

ПРОГНЕРОВАНИЕ ВОРОТА  
в Соединенных Штатах

С. П. ПЕТРОВ

Москва, Академический Союз, 1955

100 экз.

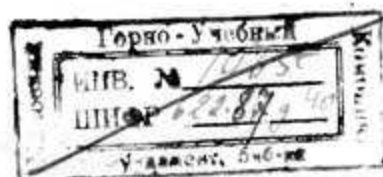
# Gold Dredging in the United States

by  
Charles Janin

Washington  
1918

ЧАРЛЬЗ ДЖЕНИН (ЯНИН)

622.27  
Д. 40



# ДРАГИРОВАНИЕ ЗОЛОТА

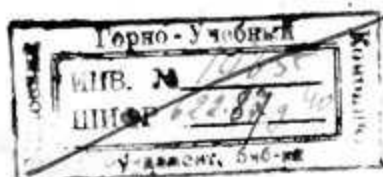
В СОЕДИНЕННЫХ ШТАТАХ

ПЕРЕВОД С АНГЛИЙСКОГО  
ГОРН. ИНЖ. ЛЕВИЦКОГО Р. Ф.  
С ПРЕДИСЛОВИЕМ ПРОФ.  
МОСК. ГОРН. АКАДЕМ.  
А. П. СЕРЕБРОВСКОГО

ИЗДАНИЕ ВСЕСОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗОЛОТОПЛАТИ-  
НОВОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «СОЮЗОЛОТО»  
МОСКВА 1929

ЧАРЛЬЗ ДЖЕНИН (ЯНИН)

622.27  
Д. 40



# ДРАГИРОВАНИЕ ЗОЛОТА

В СОЕДИНЕННЫХ ШТАТАХ

ПЕРЕВОД С АНГЛИЙСКОГО  
ГОРН. ИНЖ. ЛЕВИЦКОГО Р. Ф.  
С ПРЕДИСЛОВИЕМ ПРОФ.  
МОСК. ГОРН. АКАДЕМ.  
А. П. СЕРЕБРОВСКОГО

ИЗДАНИЕ ВСЕСОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗОЛОТОПЛАТИ-  
НОВОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «СОЮЗОЛОТО»  
МОСКВА 1929





# ДРАГОТОВАНИЕ В СОЕДИНЕННЫХ ШТАТАХ

Напечатано в типо-литогра-  
фии им. т. Воровского,  
ул. Дзержинского, д. 18.  
Главлит А 25448  
Тираж 1000 экз.

ПЕРВОЕ ИЗДАНИЕ  
ТОМ. НИЖ. ДЗЕРЖИНСКОГО Р. Ф.  
С ПРЕДИСЛОВИЕМ ПРОФ.  
МОСК. ТОМ. АКАДЕМ.  
А. П. СЕРВЕРОВСКОГО

# ОГЛАВЛЕНИЕ.

Стр.

Предисловие к русскому изданию . . . . .	1
Введение . . . . .	5
<b>Исторический обзор . . . . .</b>	7
Первые драги . . . . .	7
Одночерпачные драги . . . . .	7
Паровые драги . . . . .	8
Драгирование в Калифорнии и Монтане . . . . .	9
Многочерпачная драга . . . . .	10
Прогресс в проектировании и оборудовании . . . . .	11
Золото, добытое драгированием . . . . .	12
Драгирование в холодных странах . . . . .	13
Эволюция драг, добывающих золото . . . . .	13
<b>Золотодражные районы в Соединенных Штатах . . . . .</b>	16
Калифорния . . . . .	16
Другие районы . . . . .	16
Современное состояние дражного дела (Монтана, Колорадо, Айдахо, Орегон, Аляска, Филиппин, о-ва) . . . . .	17
<b>Топография и геология дражных площадей . . . . .</b>	19
Калифорнийские дражные районы . . . . .	19
Главнейшие районы . . . . .	20
Оровильское месторождение . . . . .	20
Юбское » . . . . .	21
Фольсомское » . . . . .	22
Дражные месторождения в Колорадо . . . . .	22
Дражные месторождения в Монтане . . . . .	23
Россышные месторождения в Айдахо и Орегоне . . . . .	24
» золотодражные площади на Филиппин, о-вах . . . . .	24
Юконские дражные месторождения . . . . .	25
<b>Разведка дражных участков . . . . .</b>	27
Условия, которые должны быть определены . . . . .	28
Размеры разведочных шурфов . . . . .	30
Разведки шурфами и буровыми скважинами . . . . .	31
Углубка при помощи долот . . . . .	32
Применение поршневой желонки . . . . .	32
Производство бурения . . . . .	33
Назначение бурового столбика . . . . .	34
Промывка на лотке . . . . .	35
Запись результатов, получаемых при разведочных работах . . . . .	39
Скорость бурения . . . . .	41
Стоимость » . . . . .	42
Расположение разведочных скважин . . . . .	42

Объем выбуриваемой породы . . . . .	43
Определение содержания золота в песках . . . . .	44
Применяемые коэффициенты . . . . .	44
Типы ручных буров . . . . .	48
Бур Эмпайр . . . . .	48
Новый тип легкого механического бура . . . . .	50
Определение периода времени разработки месторождения драгами . . . . .	50
Выбор драги для разработки данного участка . . . . .	50
Применение в Аляске бура необычного типа . . . . .	51
<b>Детали в конструкции драг для драгирования золота</b> . . . . .	53
Определение соответственных размеров драги . . . . .	53
Черпачная цепь и барабаны . . . . .	53
Болты . . . . .	55
Нижний барабан . . . . .	56
Верхний » . . . . .	58
Главная передача . . . . .	59
Лебедки . . . . .	60
Рамоподъемная лебедка . . . . .	60
Лебедка для передвижения драги . . . . .	61
Сваи и свайные поддержки . . . . .	63
Понтоны и верхнее стропение . . . . .	65
Носовой конер (передняя мачта) . . . . .	68
Ролики черпачной рамы и подшипники . . . . .	68
Главный завалочный люк, уловитель (всеулавливающий шлюз) и барабан для поддержки черпачной цепи при обратном ходе (idler) . . . . .	69
Бочка и бочечный привод . . . . .	70
Распределитель . . . . .	73
Галечный элеватор . . . . .	74
Транспортные ленты . . . . .	75
Направляющие ролики . . . . .	79
Проволочные канаты . . . . .	79
Общие детали конструкции драг . . . . .	82
<b>Специальные сорта стали для дражных частей</b> . . . . .	89
Свойства примесей к стали . . . . .	89
Марганцевистая сталь . . . . .	89
Никелевая » . . . . .	90
Никеле-хромовая » . . . . .	91
Высокоуглеродистая сталь . . . . .	91
<b>Электрическое оборудование на драгах</b> . . . . .	92
Мотор для привода черпачной цепи . . . . .	92
Потребление энергии электр. двигателями . . . . .	93
Новейший тип приводного мотора с непосредственным соединением . . . . .	96
Род применяемого электр. тока . . . . .	97
Напряжение тока, применяемого на драгах . . . . .	99
<b>Перестройка драг</b> . . . . .	107
Возможность переноски драг или машин . . . . .	107
Примеры вторичного применения драг или машинного оборудования . . . . .	107
Условия, которые необходимо принимать во внимание при перевозке дражного оборудования . . . . .	109

Другие примеры передвижения драг . . . . .	109
<b>Работа золотодобыв. драги</b> . . . . .	113
Важнейшие условия дражных работ . . . . .	113
Необходимость иметь большое количество запасных частей . . . . .	113
Драгирование на свае . . . . .	114
Обязанности драгера и предъявляемые к нему требования . . . . .	115
Регулирование скорости размаха черпачной цепи . . . . .	116
Работа в Рубив, Монтане . . . . .	118
Способы очистки ковшей . . . . .	118
Применение гидравлических мониторов и взрывчатых веществ в сцементированных россыпях . . . . .	120
Продолжительность службы понтона . . . . .	120
Ремонт и содержание понтонов . . . . .	121
Производство работ при наличии больших валунов . . . . .	122
Ночное освещение . . . . .	123
Способ производства ремонта . . . . .	123
Применение приборов, записывающих глубину . . . . .	125
Количество и причины остановок . . . . .	126
Расход воды при золотодражных работах . . . . .	129
<b>Предупреждение несчастных случаев на золотых драгах</b> . . . . .	132
<b>Устройства для улавливания золота</b> . . . . .	137
<b>Устройства для улавливания золота</b> . . . . .	137
Золотоулавливающее оборудование на 2-х Натомских драгах . . . . .	139
Типы золотоулавливающих столов (плосканий) . . . . .	140
Расход ртути . . . . .	140
Причины неблагоприятно влияющие на производительность улавл. столов (плосканий) . . . . .	140
Площадь улавл. столов . . . . .	143
Снос золота вследствие его плохучести . . . . .	144
Съемка металла с улавливающих столов . . . . .	145
Улавливание золота на Юбовских принисках . . . . .	145
<b>Стоимость производства работ</b> . . . . .	146
Правила для учета стоимости производства работ . . . . .	146
Стоимость производства работ на одной и той же драге изменяется по годам . . . . .	151
Каким образом стоимость производства работ может служить указателем плохой производительности драги . . . . .	152
Данные о стоимости производства работ на некоторых драгах . . . . .	152
Стоимость рабочей силы . . . . .	158
Методы бухгалтерии Обединенной Натомской К <sup>о</sup> . . . . .	160
Различные расценочные формы и таблицы . . . . .	162
<b>Действительное получение золота против содержания, показанного разведкой</b> . . . . .	176
Способы разведки . . . . .	177
Коэффициенты, принимаемые при вычислении . . . . .	177
Улавливание золота на различных частях столов . . . . .	178
Золото в хвостах . . . . .	180
Примеры улавливания золота на различных драгах . . . . .	181
Неправильная разведка является причиной кажущегося малого извлечения золота . . . . .	183
Добыча золота из вторично драгируемых площадей . . . . .	183
Добыча золота в Оровиле, в Калифорнии . . . . .	185
Улавливание золота в Снеллинге, в Калифорнии . . . . .	186



<b>Силовые установки для драг, работающих в изолированных районах</b> . . . . .	188
Пример экономии топлива после переустройства силовой установки . . . . .	189
Стоимость энергии на двух драгах на Сьюардском полуострове . . . . .	190
Новая силовая установка на Филиппинских островах . . . . .	192
<b>Исправление участков земли после дражных работ в Калифорнии</b> . . . . .	193
Законодательное запрещение гидравлических работ . . . . .	193
Драгирование в Калифорнии не вредит земледелию . . . . .	193
Размеры Калифорнийских дражных участков . . . . .	194
Сравнительный доход от дражных предприятий . . . . .	195
Различные способы засыпки землею выдрагированных участков . . . . .	196
Исправление участков требует изменений в конструкции драг . . . . .	197
<b>Будущность дражных работ</b> . . . . .	199
Возможность вторичного драгирования некоторых площадей . . . . .	199
Многообещающие месторождения Аляски . . . . .	201
Возможность производства дражных работ в других государствах . . . . .	201
Успешное ведение дражных работ требует соответственного опыта . . . . .	202
<b>Список дражных предприятий</b> . . . . .	204
<b>Библиография по золотодражному делу</b> . . . . .	209
<b>Алфавитный указатель</b> . . . . .	217
<b>Список рисунков и чертежей</b> . . . . .	222

## ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ.

Charles Janin является одним из лучших знатоков драгирования в Соединенных Штатах. В своей книге «Gold Dredging in the United States», которую он любезно разрешил перевести на русский язык, он не только излагает оперативные приемы драгирования, разведки месторождений и подготовки их к работам, не только приводит данные о себестоимости дражных работ, но и дает подробное описание дражных конструкций.

Проработав много лет по драгам и будучи практически в курсе драгостроения, автор в своей книге знакомит читателя со многими деталями, нужными не только для эксплуатационного работника, но и для заводского инженера, занятого постройкою и ремонтом драг.

Последнее особенно важно для нас именно в настоящее время, когда мы широким фронтом развертываем золотую промышленность, переходим от мускульного труда к работе механизмами, из которых первое место займут у нас, конечно, драги.

Значение драгирования в деле развития нашей золотопромышленности, в частности при разработке россыпных наших месторождений — чрезвычайно велико; при помощи драг мы сможем разрабатывать очень большие золотоносные площади, которые совершенно нерентабельны при применении мускульного труда; мы можем также снова пустить в разработку многие месторождения, оставленные из-за низкого содержания в них металла — только при дражной разработке месторождения эти приобретают промышленное значение и могут быть пущены в эксплуатацию.

Поэтому мы строим на наших механических заводах новые драги, продолжая работу на прежних старых драгах, которые еще могут при хорошем ремонте работать много лет. В том и в другом случае нужно уметь строить драги, ремонтировать их и, наконец, работать на них с наибольшим эффектом и с наименьшим изнашиванием.

Книга Янина дает богатейший материал для конструктора, заводского инженера, работающего в техническом бюро завода и создающего такую драгу, которая могла бы с наибольшим успехом работать в наших условиях. У автора в его книге есть много материала для конструктора, так же, как есть очень много указаний для инженера, занятого в мастерской завода по изготовлению дражных частей, для монтера, работающего по сборке драги, и, наконец, для механика, который должен ремонтировать драгу и готовить ее к сезонной работе.

Все эти специалисты найдут много полезного в книге Янина. Но для работников наших, занятых по эксплуатации драги, еще более интересно ознакомиться с книгой американского инженера, много лет посвятившего изучению операции по драгированию в Калифорнии, в Аляске и у нас в Сибири.

В своей книге Янин дает весьма подробную картину того, как нужно вести эксплуатацию драги, как нужно работать, чтобы при достижении наибольшей продуктивности суметь сохранить дражные механизмы в порядке, избежать остановок из-за ремонтов в дорогое время летнего сезона.

В этом отношении книга Янина является наиболее ценной во всей американской литературе: она написана практиком для практиков и содержит много чисто оперативных указаний вплоть до сроков начала и конца операций, работы в том или ином грунте, с тою или иною глубиною черпания и т. д.

Работа Янина, кроме чисто технических деталей и оперативных советов, содержит и очень ценные экономические данные, по которым можно судить об относительной выгодности того или другого типа драг: драг паровых и электрических, новозеландских и калифорнийских, с большим или меньшим объемом черпака.

Эти данные особенно важны для нас, так как, подготавливая наши районы к дражной разработке, мы должны тщательно обследовать экономическую сущность вопроса и решить: ставить ли нам в той или иной тайге пару электрических драг при специальной электрической станции или выгоднее будет поставить одну или даже две паровые драги.

Мы должны также решить вопрос, какой мощности драги мы ставим: 5½-футовые, 7½-футовые или драги с большим объемом черпака.

Кроме руководства для эксплуатационного работника, кроме помощи для плановика-экономиста, работа Янина полезна еще и для заведующего промыслами не только с технически-операционной стороны, но и со стороны стоимости добываемого металла.

Из американских примеров, — а их в книге приведено очень много, — нам видно: сколько приходится в Калифорнии и Аляске подешивать на один кубометр добытого драгой материала, во сколько обходится движущая энергия, сколько стоит в общем и целом добыча кубического метра (ярда) породы, и все остальные производственные процессы.

Из американских примеров мы увидим, что количество рабочих на драге куда меньше нашего, а средний рабочий день драги куда длиннее, чем у нас; что число рабочих дней в сезоне больше, а на ремонты и остановки из них падает куда меньше, чем у нас.

Даже в условиях Аляски, при весьма высокой эксплуатационной стоимости, при дорогих рабочих руках и материалах и при сплошной вечной мерзлоте, требующей искусственной оттайки, при всех этих неблагоприятных условиях — американцы могут работать в более бедных россыпях, чем работаем мы, и несмотря на все трудные условия работы иметь даже при бедных россыпях экономическое оправдание их разработки. А сколько у нас тратится непроизводительно времени и материалов, какое отсутствие у нас порядка и дисциплины и сколько из-за этого бывает у нас простоев и поломок...

На производительность драги влияют, конечно, содержание золота в песках, наличие валунов, характер и размеры россыпи; на стоимость дражных разработок влияют также продолжительность рабочего сезона, стоимость рабочих рук, материалов и энергии и величина амортизации. Все это так, но неумелый технический и рабочий персонал, расхлябанность команды, отсутствие спайки и дисциплины служили у нас очень часто причиной серьезных поломок, а стало быть и простоев, дорогих ремонтов и потери дорогого времени. Нам нужно подтянуться,

иначе самую лучшую драгу можно испортить при неумелом и невнимательном ее обслуживании.

Книга Янина может сослужить большую службу и в этом отношении.

Все наши работники — и техники, и рабочие — должны прочесть эту книгу, изучить дражные конструкции, ознакомиться с американскими приемами дражной работы и ввести у нас, на наших драгах, американский темп работы и вместе с тем американскую внимательность к рабочим процессам и американское бережное отношение к механизмам.

Теперь, когда мы перестраиваем нашу золотую промышленность, из кустарной хотим сделать ее механизированной, нам нужны опытные и аккуратные, дисциплинированные и внимательные работники, — иначе при самых лучших американских драгах мы не сдвинем дела с мертвой точки, пока не будем иметь хорошего дражного персонала.

В деле реконструкции золотой промышленности нужны не только механизмы и машины, нужны также квалифицированные и внимательные работники, изучившие свое дело и любящие его. Таким работникам нужна настольная книга по драгированию; надеюсь, что книга Янина может быть в этом отношении полезной.

**А. Серебровский.**

Москва, Горная Академия.

Март 1929 г.

---



## Введение.

Разработка россыпных месторождений является древнейшим видом горных работ, она производилась еще в доисторические времена дикими народами. Поиски россыпных месторождений золота в Сев. Америке были могучим двигателем в исследовании и развитии новых областей и оказали громадное влияние на ход нашей цивилизации. Благодаря новым изобретениям и усовершенствованиям в машиностроении, а также благодаря наличию больших капиталов для ведения крупных работ как при разработке россыпных месторождений, так и в других отраслях горного дела появилась тенденция разрабатывать обширные месторождения со сравнительно бедным содержанием.

Первые золотоискатели промывали богатые русловые и террасовые (увальные) россыпи при помощи лотков, длинных желобов и примитивных шлюзов. Затем последовало развитие гидравлического способа работ и применение водобоев, питаемых водой под давлением в несколько сот фунтов на квадрат дюйм, что давало возможность разрабатывать с прибылью россыпи, с содержанием золота ниже 7 коп. в куб. метре. Наконец появились драги, которыми можно было разрабатывать россыпи, лежащие так глубоко под водой, что их нельзя было эксплуатировать другим способом.

Хотя драга для добычи золота впервые с успехом была применена в промышленном масштабе в Новой Зеландии, настоящей своей мощности и производительности она достигла в Соед. Штатах. Развитие ее свидетельствует о смелости, настойчивости и технической изобретательности многих людей, владельцев приисков и инженеров, из которых каждый чем нибудь содействовал достижению конечного результата.

Несколько лет тому назад Департамент Горной Промышленности (Bureau of Mines), которому было поручено произвести исследования с целью поднятия горной промышленности, обратил внимание на необходимость обстоятельного доклада о драгировании золота в Соед. Штатах. Директор Департамента считал, что в этом докладе должна быть изложена история развития драг для промывки золота, должны быть подробно описаны главнейшие особенности современных драг, рассмотрены условия, определяющие возможность прибыльного драгирования россыпей и указаны наилучшие способы производства разведок на золото и работы драг.

По просьбе Директора автор приступил к составлению такого доклада и с перерывами в течение нескольких лет работал над ним. Настоящий очерк является результатом его трудов. Автор надеется, что этот очерк представит некоторый интерес для лиц, составляющих проекты драг и строителей их, горных инженеров и лиц, намеревающихся поместить капитал в золотопромышленные предприятия.

Работая над этим очерком, автор черпал сведения из многочисленных источников. Он с удовольствием отмечает, что почти на все свои просьбы, дать сведения, он получал любезный ответ и полную готов-

ность оказать содействие. Хотя трудно перечислить имена всех лиц, давших ему сведения в различное время, автор считает себя главным образом обязанным след. лицам: У. П. Хаммону, Эмери Оливеру, Чарльзу Гардинеру, Джорджу Карру, М. Л. Сёммерсу, Э. Дж. Тёнену, Чарльзу Койлю, Луи Холфильду, Франку Гриффину, Хенену Дженнитсу, Чарльзу Камереру, У. Х. Джемсу, К. Дж. Лиссону, Э. Ж. Хопкинсу и Чарльзу Халей. Из машиностроительных предприятий ценные сведения дали: К° Бьюсайрус—через инженера г. Розенблата, К° паровых лопат Мэрион—через г. Фельсмута, Нью-Йоркской Инженерной К°—через г.г. Ледлюм и Лауери, Строительной К° Юнион Айрон Уоркс—через г. Хёрста и Строительной К° Юба. Многие из помещенных здесь фотографий были предоставлены этими компаниями.

Американская К° Марганцевистой стали Едгар Аллен и Железоделательная и Сталелитейная К° Тейлор и Уортон тоже доставили много сведений.

Глава о конструкции драг почти целиком написана Джорджем Е. Сиббетом. Об этой главе упоминается особо, так как автор данного очерка считает ее наилучшим изложением этого вопроса из числа до сих пор опубликованных.

## ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР.

Подробное изложение истории золотодражного дела не представляет большого интереса, но очерк такого рода должен содержать некоторые сведения о прогрессе и развитии этой промышленности. Вследствие этого здесь приводится краткий исторический обзор.

Успешное драгирование золота в Соед. Штатах имеет лишь 20-тилетнюю давность<sup>1)</sup>.

Еще до 1890 года делались попытки драгирования дна рек, но только с 1895 года усилия пионеров в Соед. Штатах увенчались успехом. Первая драга для работы в Соед. Штатах была построена в Калифорнии; в 1849 г. была построена машина для зачистки песков из недоступного дна р. Сакраменто. Эта машина была отправлена из Нью-Йорка вокруг мыса Горна, но вскоре после прибытия она затонула и несомненно находится и по-сейчас на дне реки. В течение последующих лет в Калифорнии и других местах Соед. Штатов было сделано много попыток для драгирования золота.

**Первые драги.**—Интересно, что несмотря на опыт, который можно было-бы приобрести в Новой Зеландии, многие из «драг», впервые испытывавшихся, были всасывающего типа (типа землесосов), который, как известно автору, никогда не давал благоприятных результатов при драгировании золота.

**Одночерпачные драги.**—Одним из первых, если не самым первым, типом драг были так наз. «одночерпачные драги». В 1865 г. ручные одночерпачные драги с успехом применялись на богатых участках реки Клуса в Нов. Зеландии. Снимок первой драги такого типа приводится на таблице I А.

На табл. II А изображена модель драги, применяемой туземцами на Филиппинских островах. В Калифорнийских драгах в качестве двигательной силы применялся пар, а черпаки весом свыше 1.000 фунтов были сделаны из железа, тогда как черпак первой Ново-Зеландской драги состоял из железного кольца или режущей кромки, к которому был прикреплен плетеный мешок. Эти черпаки были насажены на конец длинного шеста и их волочили по дну реки при помощи каната, привязанного к вороту. Наполнившиеся мешки поднимались на баржу при помощи ворота и содержимое их вываливалось в шлюзы или промывалось на обыкновенных ручных станках (роккерах).

Говорят, что в Калифорнии одна одночерпачная драга добывала ежедневно в течение короткого промежутка времени на 40 долларов (77 р. 60 к.) золота. Ново-Зеландские ручные пловучие черпаки добывали до 2,4 кг. в неделю при 6 рабочих днях; что же касается паровых одночерпачных драг, то говорят, что они не имели успеха.

Экскаваторы с черпаками в виде альпесинной корки, вроде тех, которые применялись при портовых работах, были испробованы в разных местах и применялись в Калифорнии в 1886 году. (Д-т Гори. Промышл. штата Калифорния, 8-й ежегодный отчет. State Mineralogist 1887—88, стр. 100—102). Две подобных машины испытывались также в Руби, в Монтане. Однако драгирование при помощи машин указанного типа нигде не дало благоприятных результатов. В золотодражном деле паровые лопаты имели частичный успех. Во многих районах испы-

<sup>1)</sup> Книга эта издана в Америке в 1918 г.

ывались паровые лопаты на длинном или коротком рычаге, несколько измененного типа и с вспомогательными приборами для промывки, установленные на пловучих понтонах или применявшиеся в качестве сухопутных земляных экскаваторов. Первая из таких лопат, применявшихся в золотодражном деле, работала в Нов. Зеландии в 1870 году.

Драга для драгирования золота с ковшевыми черпаками была спроектирована Скоттом и пущена в действие в Новой Зеландии в 1882 году. (У. Х. Кеттон — New Zealand Institute Min. Eng. Aug. 23, 1898). Эта драга приводилась в действие сначала паром, но по мере того, как изнашивались котлы, машины оказались слишком большими и громоздкими для понтона, расход топлива стал чрезвычайно велик по сравнению с производительностью драги. Впоследствии машины и котлы были сняты. Установленные по бокам понтона водяные колеса, приводившиеся в действие течением реки, применялись для поднятия черпачных ковшей. Ковши из листового железа, прикрепленные к водяным колесам, поднимали воду для промывки вычерпанного материала.

Эта драга (тб. I В) после различных перипетий в конце концов имела успех и одно время более 12 драг такого типа работало на реке. Одна драга с водяными колесами, приводимыми в действие течением реки, согласно отчета Горн. Мин. Н. Зеландии, в течение 2-х месячной работы добыла золота на 3.750 фунтов стерлингов.

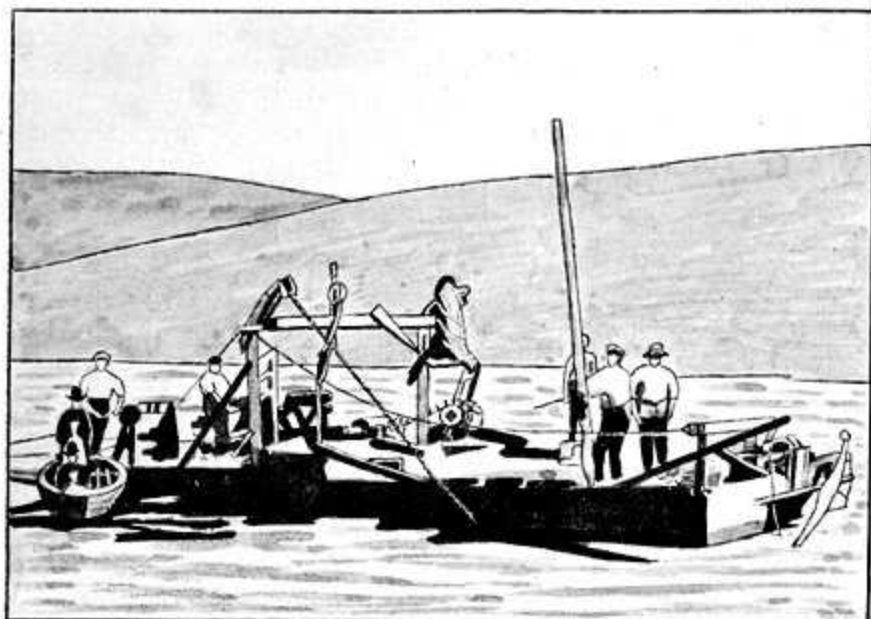
Преимущества черпачной драги, приводимой в действие течением воды, заключались в том, что она стоила мало, требовала незначительного количества рабочих рук и совершенно не требовала топлива. Недостатками же были: зависимость двигателя от силы течения и необходимость вследствие этого держаться в месте более сильного течения, где производительность регулировалась глубиной реки; в течение значительной части года или слишком высокая или слишком мелкая вода не позволяли работать.

**Паровые драги.**—Первая драга для драгирования золота была спроектирована Чарльзом Мак-Квин и работала на р. Клуса в 1882 году. Эта драга была снабжена двойной цепью черпачных ковшей, по одной на каждой стороне понтона, который был сделан из железа и имел 70' (21,336 мет.) длины, 15' (4,572 м) ширины и 6' (1,829 м) глубины. Ковши разгружались в две вращающиеся бочки. Тонкий шлам поступал на шлюзы, которые вначале были снабжены вращающимися медными чашами для амальгамации золота. Вскоре чаши были удалены за ненадобностью и золото улавливалось кокосовыми матами. Две черпачные рамы не имели успеха, так как драгирование сначала с одной стороны, а затем с другой обыкновенно погружало верхнюю часть понтона в воду; кроме того, сильное течение реки делало по временам невозможным управление драгой. В течение 16-тилетней работы—сначала при помощи 2-х черпачных рам, а затем одной,—эта драга добыла золота приблизительно на 60.000 фун. ст. (300.000 дол.).

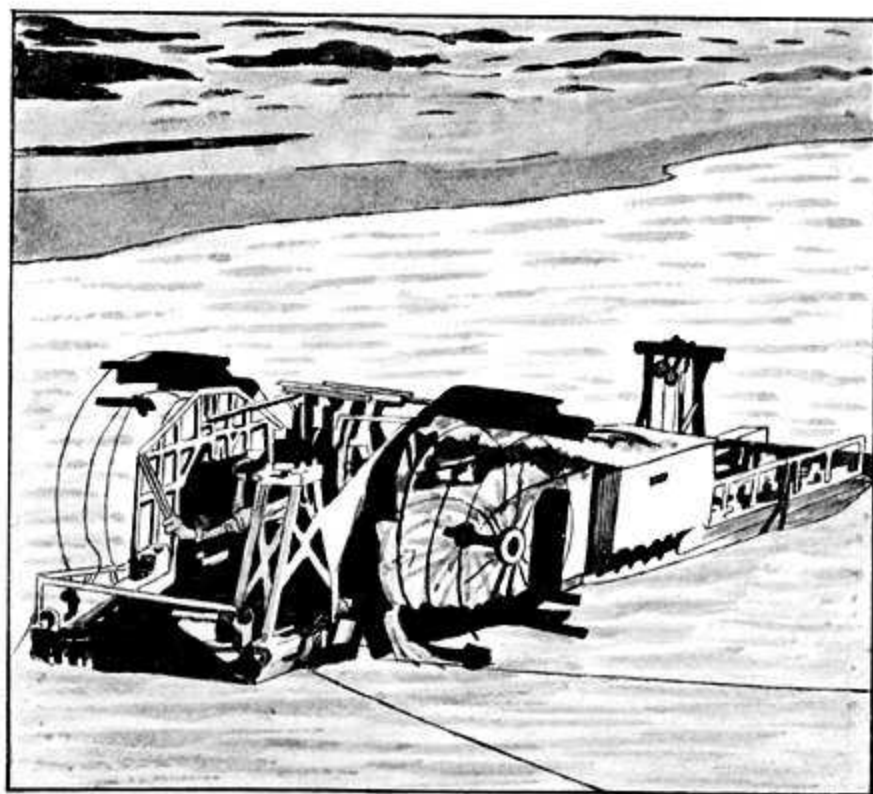
(Изображена на таб. III).

Хотя драгирование золота получило свое начало в Нов. Зеландии и число работавших там драг до 1914 года превосходило число работавших ежегодно в Соед. Штатах, исключая Аляску, прогресс в постройке драг и в производстве работ был гораздо быстрее в Соед. Штатах, чем в Н. Зеландии. Усовершенствования, произведенные в Соед. Штатах, несомненно были обязаны главным образом прогрессивному духу деятелей и сильной конкуренции, которая рано возникла между фирмами, строившими драги. Последние старались строить машины со все увеличивающейся производительностью для удовлетворения быстро возрастающего спроса, а приисковыми деятелям требовались машины большей производительности и прочности.

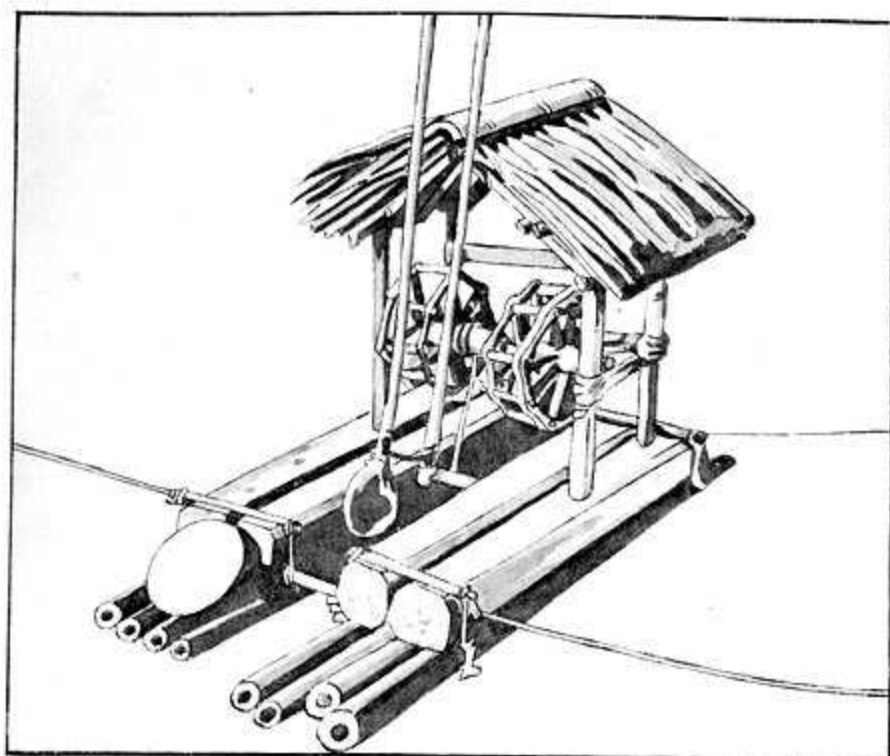




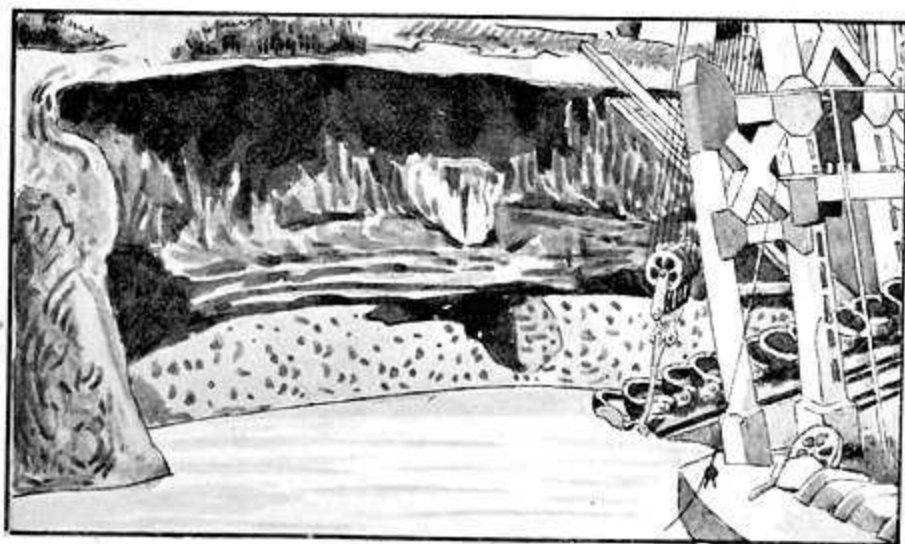
А. Новозеландская 1 черпачная драга. 1865 г.



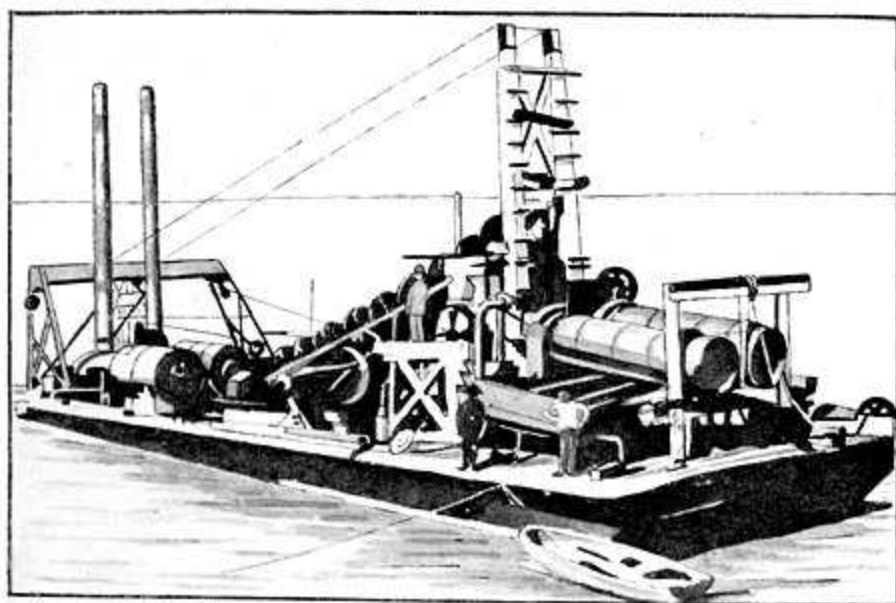
В. Драга с водяным колесом, приводимая в действие течением. Н. Зеландия, 1882 г.



А. Модель драги, применяется туземцами на Филиппинских Островах.

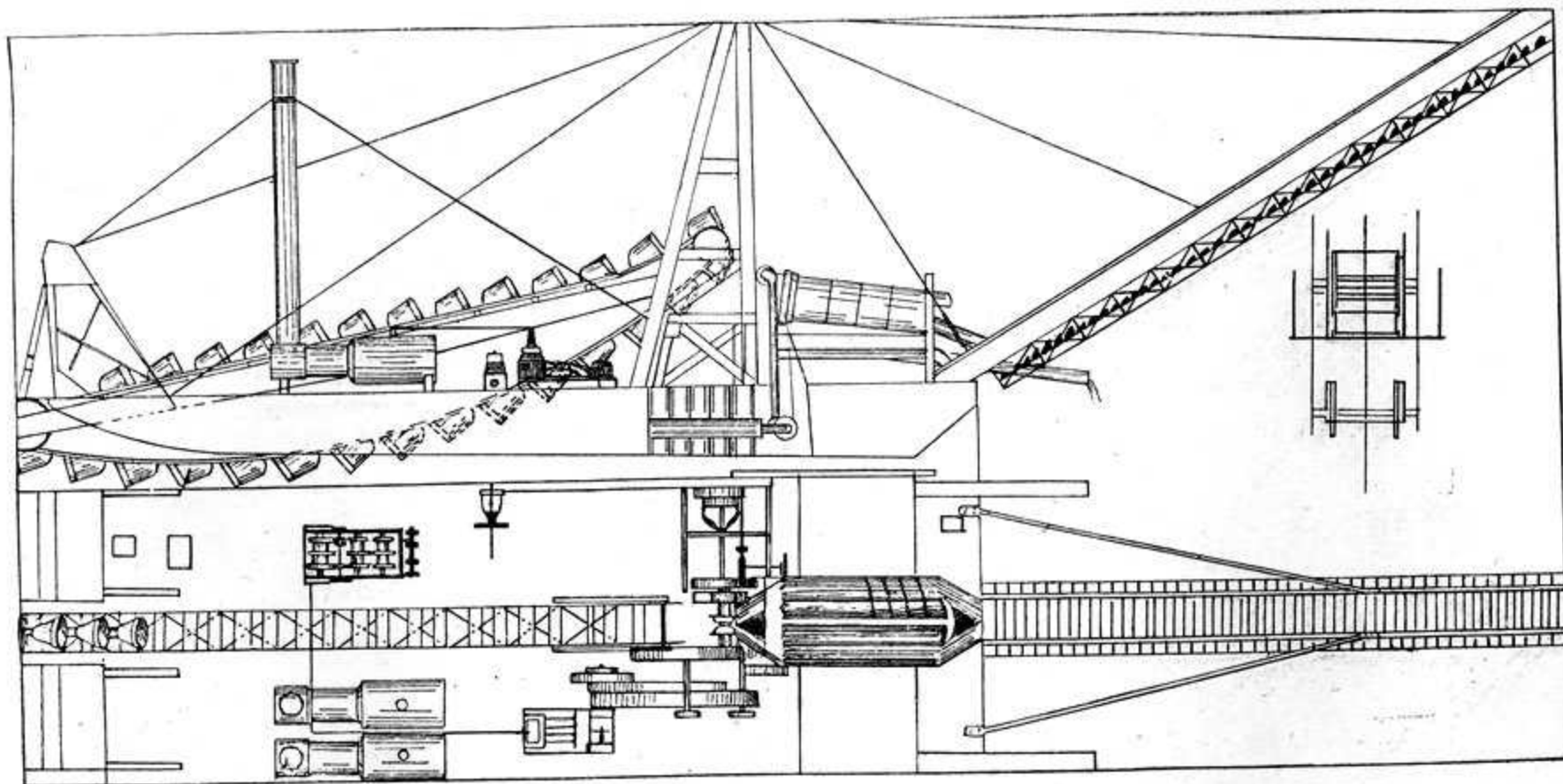


В. Забой разреза, месторождения по р. Мокелюмне, Калифорния.



Новозеландская драга с двумя бочками.

Таблица III.



Драга № 2 Эрнсклю, р. Клуса, Нов. Зеланд.



## Драгирование в Калифорнии и Монтане.

Первая драга для драгирования золота с подъемной черпачной цепью, имевшая успех в Соед. Штатах, начала работать в Баннаке, в Монтане и по общей добыче золота, полученного в Соед. Штатах драгированием, Монтана занимает второе место после Калифорнии. Количество добытого драгами золота в Калифорнии значительно превзошло общее количество добытого во всех других штатах, а также и в других странах. Правда, большая часть улучшений, сделанных в конструкции драг, обязаны дражным операциям в Калифорнии, хотя и Монтана в значительной степени содействовала развитию современной драги. Многие улучшения, впервые введенные и испытанные в Монтане, описаны в статье Дженнингса <sup>1)</sup>.

История успешного драгирования золота в Калифорнии в сущности начинается со спуска на воду первой, имевшей успех, черпачной драги 1 марта 1898 г. в этом штате, в Оровиле. Драга, спроектированная по типу, применявшемуся в Нов. Зеландии, была построена Р. Постлетуайтом на р. Юбе в 1897 г. и, если бы течение не было так бурно, эта драга также имела бы успех, так как позже такого рода драги работали на других площадях. Однако, благодаря непредвиденным затруднениям, драга затонула вскоре после того, как была пущена в ход.

Целый ряд драг был затем построен Риздоновским Железодельным заводом по чертежам Постлетуайта и в течение многих лет они более или менее успешно работали в Калифорнии. Эти первые Риздоновские драги строились все по типу Ново-Зеландских драг того времени.

Нижеприведенная таблица показывает число работавших драг и стоимость золота, добытого драгированием в Калифорнии с 1896 по 1915 годы <sup>2)</sup>.

Годы	Число драг	Стоимость золота в долларах	Увеличение (+) или уменьшение (—) в доллар.
1896	1	2.000 <sup>3)</sup>	
1897	1	2.000 <sup>3)</sup>	
1898	3	18.887	
1899	8	206.302	+ 187.415
1900	16	200.929	— 5.373
1901	22	471.762	+ 270.833
1902	29	867.665	+ 395.903
1903	31	1.475.749	+ 608.084
1904	42	2.187.038	+ 711.289
1905	50	3.276.141	+ 1.089.103
1906	59	5.098.359	+ 1.822.218
1907	57	5.065.437	— 32.922
1908	69	6.536.189	+ 1.470.752
1909	63	7.382.950	+ 846.761
1910	72	7.550.254	+ 167.304
1911	65	7.666.461	+ 116.207
1912	65	7.429.955	— 236.506
1913	63	8.090.294	+ 660.339
1914	60	7.783.394	— 306.900
1915	58	7.796.465	+ 13.071
Всего . .		79.108.231	

<sup>1)</sup> Jennings, Hennen, Gold dredging in Montana, with a chapter on placer mining methods and operating costs, by Charle Janin, Bull. 121, Bureau of Mines, 1916, 63 p.h.

<sup>2)</sup> Данные с 1898 по 1914 г. взяты из Mineral Resources U. S. 1914 г. U. S. Geolog. Survey pt. I 1915, p. 375. Данные за 1915 г. из Min. Resour U. S. за 1915 г. U. S. Geolog. Survey 1916, pt I pp. 211, 213.

<sup>3)</sup> По приблизительному подсчету.

Мы приводим здесь краткое описание первой драги на р. Юбе, так как ее интересно сравнить с современными драгами, работающими на этой реке и описанными в других главах настоящего очерка: драга состоит из 2-х длинных понтонов в 96' (29,261 мет.) длины каждый и шириною 9' (2,743 мет.). Они соединены в кормовой части небольшим понтоном, имеющим 17' (5,182 м.) длины и 5' (1,524 м.) ширины, нос же соединяется при помощи тяжелой подвесной балки. Это в сущности составляет один понтон в 96' (29,261 м.) длины, 23' (7,0104 м.) ширины с серединым прорезом шириною в 5' (1,524 м.), простирающимся по срединной линии на 75' (22,86 м.).

Черпачная рама 67' (20,422 м.) длины, сделанная из прочных решетчатых балок, подвешена в кормовой части при помощи перекладины, прикрепленной поперек прочной деревянной рамы. Нижний конец черпачной рамы, к которому прикреплен 5-тигранный барабан, подвешен при помощи блоков и тали к поперечной балке.

При помощи проволочных канатов и блоков лебедка может поднимать и опускать нижний конец, как требуется. Верхний барабан поддерживается деревянной рамой приблизительно на высоте 3' (0,914 м.) над верхним концом черпачной рамы. Бесконечная черпачная цепь подвигается к верхней части черпачной рамы по роликам, переходит через верхний барабан и движется вниз по цепной кривой к нижнему барабану. Верхний барабан приводится в движение при помощи канатной передачи и больших зубчатых колес от вертикальной машины, типа Компаунд с конденсатором, которая также приводит в действие насос и имеет около 35 лощ. сил.

Эта драга была спроектирована для драгирования на глубине 45' (13,715 м.), тогда как современные драги на р. Юбе драгируют на глубине от 70' до 85' (21,336 до 25,908 м.) ниже уровня воды—то, что считалось некоторыми инженерами технически невозможным даже еще в 1905 году.

До 1898 г. драгирование золота в Соед. Штатах в финансовом отношении не было успешно, хотя драги, построенные по проектам различных строителей, были испытаны в Калифорнии, Британской Колумбии, Айдахо, Монтане и Колорадо. Однако, после первых неудовлетворительных опытов, машины начали быстро совершенствоваться, пока в некоторых местах, как напр., в Баннаке, в Монтане, усилия работавших не увенчались большим финансовым успехом. Большинство этих первых драг были легкого типа, сравнительно недорогие, стоимостью от 20.000 до 30.000 дол. и были снабжены черпаками вместимостью от 2½ до 5 (0,0708 до 0,1416 куб. мет.) куб. фут. Говорят, что первая драга на Юбе стоила 25.000 дол.; драга, построенная в настоящее время в этом районе, обойдется в 450.000 дол.

**Многочерпачная драга.**—Первая многочерпачная драга для драгирования золота, успешно работавшая в Соед. Штатах, была построена в Монтане. Она называлась Фильдинг Л. Гревс и была построена на речке Грасс Хопер, около Баннака. Дж. Т. Риллинг, занимающийся теперь драгированием золота в Брекенридже, в Колорадо, имел отношение к этому первому предприятию весной 1895 г. Эта драга была типа драг с двумя черпачными цепями. Добытый и поднятый черпаками материал как и в современных драгах с одной черпачной цепью, вываливался во вращающуюся бочку с крупными отверстиями, так что весь материал крупнее 4" (12,7 мм.) выбрасывался за борт по одну сторону драги, около ее середины, в то время как более мелкий материал попадал в зумф. Вторая черпачная цепь подымала материал из зумфа в шлюз, снабженный решетками. Золото улавливалось на этих

решетках, в которые иногда заливалась ртуть. Хвосты выбрасывались за борт приблизительно за 100' (30,48 мет.) от понтона.

Некоторые интересные данные, касающиеся этой драги, мало известны. При черпачной цепи имелся второй подъемный кран; движущей силой было электричество, и драга была снабжена 2 сваями. Шлюзы для промывки или шлюзные желоба первоначально были подвешены на канатах, прикрепленных к вертикальной раме (к башне) по обе стороны люка, но так как это устройство оказалось неудобным, оно было оставлено и шлюзы были установлены на вспомогательном большом плоскодонном судне. На таб. IV А эта драга изображена в ее теперешнем виде.

Вторая драга А. Е. Гретера для работы в округе Баннак была построена в 1897 г. Эта драга, изображенная также здесь на таб. IV Б и С, хотя и имела черпаки тех же размеров, как и драга Гревса, но отличалась от последней тем, что имела паровую силу и пользовалась центробежным насосом для поднятия шлама из зумфа на шлюзы. Интересной особенностью драги Гретера было то, что нижний конец хвостовых шлюзов был устроен таким образом, что он мог передвигаться на бок при помощи канатов для того, чтобы отбрасывать гальку и эфеля на большую площадь. Чтобы сохранить равновесие драги, которое могло быть нарушено этим перемещением центра тяжести, на каждой стороне понтона находились два бака каждый в 42' (12,802 м.) длины, 12' (3,658 м.) ширины и 42" (1,067 м.) глубины. Когда шлюз должен был переваливаться на одну сторону, вода накачивалась в бак на противоположной стороне.

На таб. V А изображена одна из первых Колорадских драг, работавших в округе Брекенридж в 1898 году; они предшествовали драгам, успешно работающим там теперь.

Интересно изучить различные виды конструкций, применявшихся в первых драгах, и отметить постепенное развитие технических и строительных усовершенствований.

**Прогресс в проектировании и оборудовании.** — Работа драг, построенных до 1900 г., и даже тех, которые были построены в 1910 г. была вначале далеко неудовлетворительна и крупные суммы были израсходованы на изменения и опыты, прежде чем некоторые из этих попыток оказались успешными в финансовом отношении. Затруднения с последующими драгами происходили отчасти по вине самих промышленников, которые, преодолев первоначальные трудности, стали более самонадеянны и пытались разрабатывать россыпи, которые вначале считались совершенно недоступными для драгирования.

Легко представить себе, как удивились бы пионеры в этой отрасли промышленности, выражавшие опасение по поводу работы первых драг, способных вырабатывать только 50 куб. ярдов (38,225 куб. мет.) в час, если-бы им предложили спроектировать и финансировать драгу, которая работала-бы на глубине 80' (24,384 мет.) ниже уровня воды и вырабатывала-бы от 500 до 600 куб. ярдов в час (от 382,25 до 458,7 куб. мет.) или 400.000 куб. ярдов (305800 куб. м.) в месяц непрерывно в течение нескольких месяцев. Это именно то, что делают теперь мощные драги для драгирования золота в Калифорнии, Айдахо и Монтане.

Своими упорными и непрерывными усилиями пионеры вполне заслужили свою славу и вполне понятно, что У. П. Хаммон, который был главным руководителем дражных работ с момента возникновения драгирования в Калифорнии, все еще принимает деятельное участие в работе крупнейшей золотодражной К<sup>о</sup> в Америке. Среди наиболее выдающихся деятелей золотодражного дела в Калифорнии следует отметить: Р. Дж. Хенфорда, Джорджа Карра, Франка Гриффина, Чарльза Гар-



динера и Луи Хопфильда; в Монтане хорошо известны—Н. С. Шефер, Гордон Мак-Кей и Чарльз Камерер. На ряду с ними многие другие в значительной степени содействовали развитию и успеху современной драги.

**Золото, добытое драгированием.**—Общее количество золота, добытого драгированием в Соед. Штатах, за исключением Аляски, с самого начала работ и до конца 1914 г. приблизительно оценивается в 85.000.000 дол.

Из этого количества Калифорния дала более, чем на 71.000.000 дол. Затем следует Монтана, давшая золота на 6.500.000 дол., а далее следуют Айдахо и Колорадо, давшие каждый на 3.000.000 дол.

В течение 1914 г. в Соед. Штатах, за исключением Аляски, работало около 80 драг. Приведенная таблица (стр. 14), показывающая добычу золота в различных штатах за разные годы, была составлена Геологическим Комитетом Соед. Штатов (Мак Каскей. Золото и серебро, общий отчет. *Miner. Res. U. S. 1914. U. S. Geolog. Survey 1915, p. 855*).

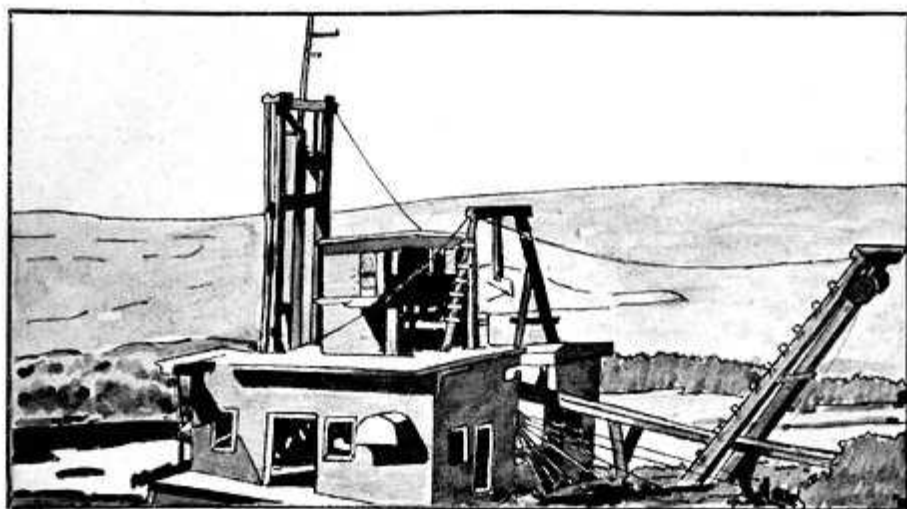
Значение этих цифр увеличивается при сравнении с цифрами добычи в других странах, как это показано в отчете о дражных работах в Виктории за 1914 г. (Виктория, Австралия, Д-т Горн. Пром., годовой отчет за 1914 г. стр. 7). В Виктории общая добыча золота, полученного драгированием с момента возникновения работ и до конца 1914 г., равнялась 1.094.562 унциям (33.992 килогр.) или приблизительно на сумму 22.000.000 дол. Наибольшее число работавших в течение одного года драг было 133 в 1897 году, когда было промыто 20.000.000 куб. ярдов (15.290.000 куб. мет.) песков с исчисленным средним содержанием в 2,4 гр. (1,08 гр. на тонну) или приблизительно 9,6 цента на куб. ярд<sup>1)</sup>. Сравните эти цифры кубажу с данными одной только компании—Объединенной Натомской К° в Калифорнии, работавшей в 1914 г. 13-ью драгами, промывшей в общем 25.800.000 куб. ярдов (19.724.100 куб. м.) со средним содержанием золота 10,25 цента на куб. ярд (0,2 гр. на куб. мет.). В Новом Южном Уэльсе, согласно отчетам Д-та Горн. Пром-ти, за период 1900—1914 г. включительно общая добыча золота, добытого при помощи черпачных и землесосных драг, равнялась 1.682.540 фун. стер. или приблизительно 8.400.000 дол. В течение 1914 г. там работало 18 черпачных и 8 землесосных установок, при чем эти 18 черпачных драг промыли 4.315.962 куб. ярда (3.299.553 куб. мет.) песков в течение года. Эти цифры производительности драг можно сравнить с данными К° Бостон и Айдахо, в Айдахо Сити, штат Айдахо, где одна 18-ти-футовая черпачная драга промыла в общем 4.670.124 куб. ярдов (3.570.210 куб. мет.) за 1914 г. Согласно отчету Мин. Горн. Пром-ти Н. Зеландии в 1914 г. 64 золотодобывающие драги намыли золота на сумму 191.112 ф. ст. (Ново-Зеландские горные отчеты за 1914—15 г. стр. 23). За последнее десятилетие число золотодобывающих драг уменьшилось с 167-ми в 1906 году до 64-х в 1914 году и стоимость добычи с 500.000 ф. ст. понизилась до суммы, указанной за 1914 г. С 1906 по 1914 г. включительно драгированием в Н. Зеландии было добыто золота на сумму 2.883.570 ф. ст., средняя годовая добыча на драгу была менее 5.000 ф. ст.

Эти цифры показывают, как первые попытки в других странах легли в основу промышленности, развитие которой в Соединен. Штатах превзошло все ожидания пионеров.

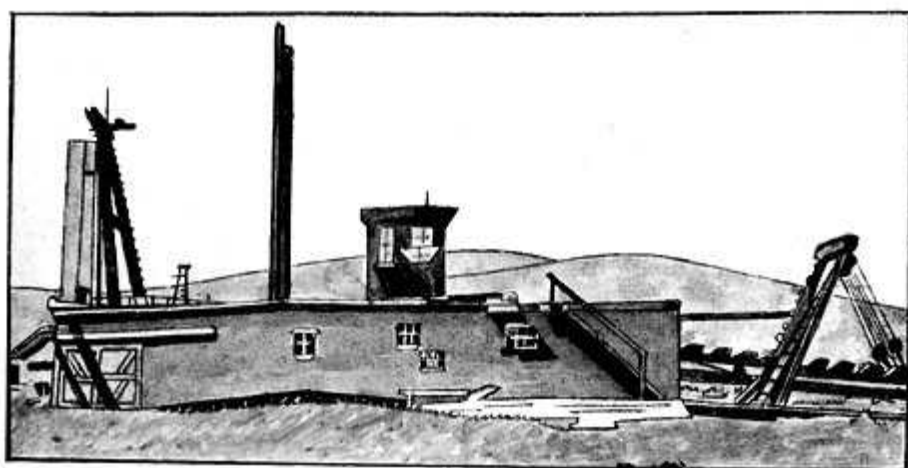
Как и современная золотодобывающая драга является результатом постепенного развития, так и достижение настоящей технической производительности и экономического успеха потребовало многих лет.

<sup>1)</sup> 1 куб. саж. = 12,7 куб. ярдам; 1 цент стоимости чистого золота в 1 куб. ярде соответствует 24,6 золот. копеек в 1 кубической сажени.

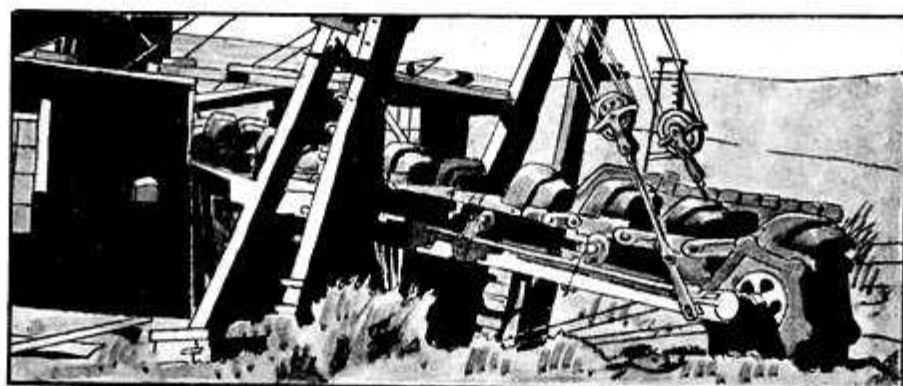




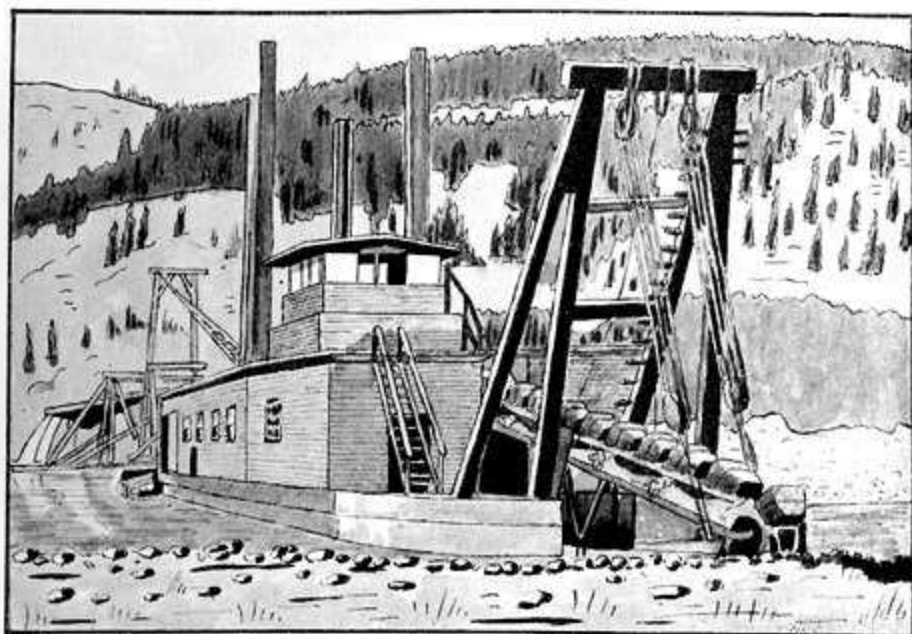
А. Драга Фильдинг Л. Гревс; 1-ая, имевшая успех в С.А.С.Ш., драга с подъемными черпаками. 1894 г.



В. Боковой вид драги А. Ф. Гретер, работавшей в Баннаке, Монтана; пущена в ход в 1895 г.



С. Черпачная цепь драги Гретер.



А. Драга, построенная в Брекенридже, Колорадо, в 1898 г.



В. Старый способ разработки россыпей ниже Оровиля, Калифорния. С картины.

После одночерпачной ручной драги появилась паровая лопата; затем появилась бесконечная черпачная цепь, сначала с черпаками, соединенными между собою звеньями, а затем—спустя несколько лет—с черпаками, непосредственно соединенными друг с другом. Вначале двигателем был пар; затем—водяные колеса и затем—опять пар. Некоторые драги получали двигательную силу от водяных колес, находившихся на судне; вода под давлением подавалась трубами с гибкими или шаровыми соединениями. Применение электрической силы, подаваемой центральной паровой установкой или гидро-электрическими машинами, было большим шагом вперед в дражном деле. Газовые и нефтяные двигатели различных типов и конструкций, в применении к дражному делу, были испробованы и успешно развились, как это видно на опытах в Аляске. В некоторых иностранных месторождениях в небольшом масштабе применялся газ, но это не дало благоприятных результатов. Самое недавнее нововведение в силовых установках было сделано на драге на Филиппинских островах, где был установлен паровой турбо-генератор для получения электрической энергии. Замена одночерпаковой драги в 1865 году первой многочерпачной драгой в 1882 году была большим шагом вперед, так же как и переход от первых черпачных драг, стоивших 20.000 долларов, к современным мощным драгам стоящим 400.000 дол.

**Драгирование в холодных странах.**—Пионеры золотодражного дела на дальнем севере, наряду с обычными трудностями, встречающимися при драгировании золота, должны были преодолевать казавшееся непреодолимым препятствием—драгирование мерзлоты. Успешное применение пара для оттайки такого грунта было, пожалуй, наиболее важным фактором для развития дражных работ на севере и в значительной степени расширило пригодную для драгирования площадь в Аляске и Юконской территории.

Первая, работавшая в Юконской территории, драга была построена на реке Льюис в 1899 году. В Аляске первая драга на Сьюардском полуострове была построена на Змеиной реке, около Нома, в том же году. С того времени на Юконе был построен целый ряд драг с 16-тифутовыми черпаками, а на Сьюардском полуострове—с 10-тифутовыми черпаками; общее число драг, работавших в обоих районах, было в 1914 году около 54.

Стоимость добытого в Аляске, путем драгирования, золота превысила 10.000.000 долл. В Юконской территории к концу 1914 г. добыча достигла 20.000.000 дол., причем одной Американской Компанией—Юконской Золотопромышленной К<sup>о</sup>—было добыто больше, чем на 16.000.000 дол.

**Эволюция драг, добывающих золото.**—Современная драга не может быть названа детищем одного ума. Это скорее сложный результат прогрессирующей мысли и серьезного сотрудничества многих отдельных деятелей золотопромышленности—инженеров и заводчиков. Можно сказать, что даже некоторые из многочисленных, совершенно неподходящих и своеобразных машин, которые испытывались в первый ранний период, способствовали усовершенствованиям, которые были сделаны в действовавших в то время драгах; точно также нельзя сказать, что в будущем не будет сделано улучшений и что совершенство уже достигнуто. Некоторые соображения относительно того, в каком направлении возможны улучшения, читатель найдет в главе о постройке драг.

Добыча золота драгами в Соед. Штатах и число рабо

Штат или терри- тория	1914		1913		1912		1911	
	Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг
Аляска . . . . .	2.350.000	42	2.200.000	36	2.200.000	38	1.500.000	27
Калифорния . . . . .	7.783.894	60	8.090.294	63	7.429.955	65	7.666.461	65
Колорадо . . . . .	602.655	5	372.288	4	384.748	3	272.173	4
Айдахо . . . . .	568.989	4	561.876	6	481.077	8	258.791	7
Монтана . . . . .	835.615	5	685.210	5	710.387	6	597.773	8
Орегон . . . . .	—	—	—	—	—	—	14.575	3
Остальные штаты . . .	а) 372.130	4	в) 317.268	2	с) 12.744	4	д) 16.591	5
Итого . . .	12.512.783	120	12.226.936	116	11.218.911	124	10.326.369	119

Штат или терри- тория	1904		1903		1902		1901	
	Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг
Аляска . . . . .	25.000	3	20.000	2	—	—	—	—
Калифорния . . . . .	2.187.038	42	1.475.749	31	867.665	29	471.762	22
Колорадо . . . . .	65.594	3	15.000	1	10.000	1	6.000	1
Айдахо . . . . .	99.110	7	86.113	6	101.257	10	116.117	6
Монтана . . . . .	245.700	2	229.332	4	318.914	7	146.134	5
Орегон . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Остальные штаты . . .	и) 101.275	4	ж) 89.870	1	з) 71.686	1	—	—
Итого . . .	2.723.717	61	1.916.064	45	1.369.522	48	740.013	34

- а) Орегон, Невада, Алабама, С. Каролина.  
 в) Орегон, Невада.  
 с) Южн. Дакота, С. Каролина, Георгия, Уетоминг,  
 д) Невада (2), Ю. Дакота, Георгия, С. Каролина.  
 е) Георгия, Орегон.  
 ф) Георгия (2), Нов. Мексика.

тающих драг по штатам за 1896—1914 г.г. (в долларах).

1910		1909		1 908		1907		1906		1905	
Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг
800.000	18	424.993	14	170.901	4	250.000	4	120.000	3	40.000	3
7.550.254	72	7.382.950	63	6.536.189	69	5.065.437	57	5.098.359	59	3.276.141	50
344.211	6	404.636	4	141.773	4	35.235	3	48.343	3	33.342	3
91.247	6	101.704	8	77.189	5	74.438	6	38.340	3	34.336	3
473.318	7	426.649	5	402.667	4	197.141	4	397.030	4	275.542	5
34.010	6	42.667	2	—	—	23.191	2	—	—	—	—
—	—	—	—	е) 24.852	2	г) 10 260	3	19.322	4	h) 28.015	4
9.293.040	115	8.783.599	96	7.353.571	88	5.655.702	79	5.721.394	76	3.687.376	68

1900		1899		1898		1897		1896		Общая стоимость
Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг	Стои- мость	Число драг	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.100.894
200.929	16	206.302	8	18.887	3	5.000	1	2.000	1	71.314.766
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.735.998
129.443	6	62.436	5	13.920	1	11.436	1	—	—	2.907.819
185.665	5	165.440	5	154.893	4	102.120	4	42.000	1	6.595.535
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	k) 114.443
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	l) 1.064.013
520.037	27	434.178	18	187.700	8	118.556	6	44.000	2	94.833.468

g) Георгия, Орегон.

h) Георгия, С. Каролина, Орегон, Н. Мексика.

i) Орегон (3), Нов. Мексика.

j) Нов. Мексика.

k) Только часть добычи, см. другие штаты.

l) Главным образом из Орег она.



## ЗОЛОТОДРАЖНЫЕ РАЙОНЫ В СОЕДИНЕННЫХ ШТАТАХ.

Главнейшие золотодражные районы в Соед. Штатах находятся в Калифорнии, Монтана, по своему значению и производительности, занимает второе место; Колорадо—со своими двумя благонадежными районами—занимает третье место, а Айдахо и Орегон в сущности заключают перечень. Незначительные дражные разработки производились в Неваде, Новой Мексике и Георгии; но эти работы имели сравнительно небольшое экономическое значение.

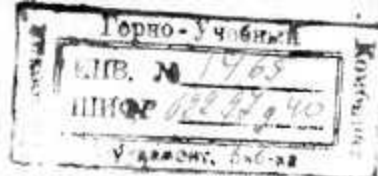
В Аляске главнейшие дражные работы были сосредоточены в районах Нома и Каунсиль на Сьюардском полуострове. Остальные разработки были рассеяны в районах 40-мильной полосы Айдитерода, Руби, Серкля и Фербенкса. На Филиппинских Островах район Паракеля имеет наибольшую известность и наибольшее значение. Быть может новая драга в Мамбулайо откроет другой очень важный район.

**Калифорния. Районы Оровиля и Хаммонтона.**— В Калифорнии старейшим и наиболее известным является район Оровиля, но он быстро вырабатывается и число драг в нем уменьшается с каждым годом. В 1910 году в районе Оровиля работало 25 драг, теперь—только 8.

По производительности наиболее важным является район Хаммонтона, на реке Юбе. В 1915 году там работало 15 драг. Стоимость добытого ими в 1910 г. золота равнялась 3.172.476 долл., в 1915 г. стоимость равнялась 2.675.090 долл. Производительность понизилась благодаря разработке более бедных россыпей, тогда как общий кубаж промытых песков увеличился. Это обстоятельство станет очевиднее, если сравнить отчетные данные по одной Компании—именно—Объединенной Юбской К°. В 1911 году 12 драг этой Компании промыли приблизительно 14.000.000 куб. ярдов (10.703.000 куб. м.), тогда как за годовой период, закончившийся 28 февраля 1916 г., этим же количеством драг было обработано 17.750.000 куб. ярдов (13.569.875 куб. м.); тем не менее валовая добыча за 1915 г. была приблизительно на 800.000 дол. меньше, чем за 1911 г. В числе новых (1917 г.) драг для графства Юбы имеется 4 с ковшами емкостью в 16 куб. фут., со стальными понтонами для двух Компаний, которые в настоящее время производят там работы, и одна 9-тифутовая драга для новой части этого района. В 1917 году графство Юба является первым по добыче золота и по числу работающих драг.

**Другие районы.**— В графстве Калаверас в Команче и Дженни Линд в 1915 году работало 5 драг; в графстве Пляцер в 1915 г. работало 3 драги. Главный район находится на Американской реке, где протяжение промышленных россыпей ограничено. В 1910 г. дражные работы были сосредоточены на Медвежьей реке, где они оказались невыгодными.

Район Фольсом в графстве Сакраменто до настоящего времени разрабатывается с прибылью. В 1915 г. там работало 11 драг, тогда как в начале 1910 г. их было только 8. В 1915 г. в этом районе дражными



работами было добыто золота на 2.129.781 дол. Для того, чтобы внести некоторые важные изменения, в 1916 г. была предпринята перестройка нескольких старых понтонов.

В гр. Станислава 1 драга находилась в работе с 1908 г., а в гр. Мерсед—1 драга с 1907 г. В гр. Сискину работает 2 драги, которые в 1915 г. намыли золота приблизительно на 211.000 дол. В гр. Тринити работает 2 драги: одна—в Тринити-Сентер, а другая—в Льюистоне. В 1916 г. значительные разведочные работы были произведены около Корвиля и Дженкшен-Сити и строятся несколько новых драг для работы в этом графстве.

В гр. Шаства золотодражные работы начали давать благоприятные результаты сравнительно недавно, хотя несколько лет тому назад был сделан целый ряд попыток на различных площадях. Драги работают на реке Коттон-вуд и на реке Сальцер, около Рединга. Недавно производились разведки в районе Айго.

### Современное состояние дражного дела.

В общем, добыча золота дражными работами в Калифорнии достигла своего максимума. Районы Хаммонтона и Фольсома достигли высшего предела своей производительности, район Оровила почти выработан, а пригодные для разработки вновь открытые районы в северных графствах весьма ограничены.

Чтобы возместить недостаток целиков было сделано несколько попыток разработки отвалов от прежних дражных работ и возможно, что будет выработан способ, по которому переработка дражированных уже площадей окажется выгодной. Постройка целого ряда мощных драг за последние годы сильно увеличила кубаж промытых песков в Калифорнии, хотя содержание золота в песках значительно меньше, чем в предшествовавшие годы. Когда будут пущены в ход ныне строящиеся драги наряду с теми, которые уже работают, то добытое ими в Калифорнии золото будет иметь большое значение в последующие годы.

**Монтана.**—Четыре драги Горнопромышленной К<sup>о</sup> Конрей на рч. Ольдер, в графстве Мадисон, являются единственными в этом штате. Эти драги с успехом работали в течение целого ряда лет и, за исключением вышеупомянутых районов Калифорнии, этот район является самым производительным в Соедин. Штатах. Этот район быстро вырабатывается и одна драга была остановлена в то время, когда была уже написана эта глава.

**Колорадо.**—В районе Брекенриджа в гр. Семит работает 4 драги. Драга в Дерри-Ранчо около Ледвиля была пущена в ход в 1915 году. На ряду с этим значительные разведочные работы, производившиеся в различные периоды времени, указывают на возможность дражных работ в других районах.

**Айдахо.**—Дражные работы все еще производятся в районах Айдахо-Сити и реки Кертлей, также как работы меньшего масштаба—в менее важных районах; добыча постоянно увеличивалась, так что теперь она в 6 раз превышает добычу 1910 года. В настоящее время в этом штате работает 4 драги. Эти месторождения в скором времени будут выработаны, но теперь несколько новых площадей оборудуются драгами. Одна из драг Юконской Золотопромышленной К<sup>о</sup>, выработав тот участок, для которого была построена, была перенесена из Юконской территории в Айдахо.

**Орегон.**—Так как дражные работы на реке Паудер дали благоприятные результаты в 1916 г., там была установлена другая драга;

таким образом в этом районе работает две драги. Река Паудер является единственным районом в этом штате, где ведутся интенсивные дражные работы, хотя недавно была еще пущена драга в долине Джон-Дей.

**Аляска.**—По имеющимся сведениям, в 1915 г. на Сьюардском полуострове работало 42 драги. Большинство из них имеет небольшую мощность и небольшую глубину черпания. Две из этих драг добывают оловянную руду.

В 1915 г. одна драга была построена в районе Руби на Нижнем Юконе, а другая—около Серкль-Сити. Малая драга на речке Фербенкс, перевезенная с Верхнего Юкона в Тенану, до сих пор работает. Две драги работают в районе Айдитерода и там предполагается установить еще несколько драг. Общая стоимость золота, полученного от дражных работ в 1915 г., равнялась приблизительно 2.330.000 долларов.

**Филиппинские Острова.**—В 1915 году на Филиппинах работало 6 драг. Еще 4 драги были заказаны или уже строились. Большинство пущенных в ход драг, собственно говоря все, за исключением одной, работают в районе Паракеля, на острове Люзоне. Эта последняя драга в Мамбулайо построена недавно; она совершенно новая, но никаких сведений об ее работе еще нет. По статистическим данным, годовая добыча золота дражными работами на этих Островах превышает 1.200.000 долларов.

## ТОПОГРАФИЯ И ГЕОЛОГИЯ ДРАЖНЫХ ПЛОЩАДЕЙ.

Самые большие дражные площади в Калифорнии и по производительности—величайшие в мире находятся по трем самым большим рекам, прорезывающим главную рудоносную область штата. Рудоносная площадь, прорезаемая различными притоками этих рек, имеет приблизительно 350 миль (563,15 км. длины<sup>1)</sup> и от 30 до 70 миль ширины и заключает в себе много русел древних рек, которые в прежние годы разрабатывались со значительной выгодой на золото. Современные речные системы имеют несколько иные направления и часто пересекают русла древних рек (таб. II В). Бары рек и речные долины образуют большую часть россыпных отложений современных рек. Россыпное золото произошло от разрушения древних золото-содержащих сланцев и других пород и жил, которые они заключали, а также из древних русел, разрушенных современными реками (Линдгрэн Вальдемар. Третичные россыпи Сиерра Невады в Калифорнии, U. S. Geolog. Survey prof. Paper 73, 1911, p.p. 228, 28 pl.).

**Калифорнийские дражные районы.**—Вероятно, преобладающие условия в Калифорнии являются в значительной степени типичными для других областей. Несомненно, что россыпь получает свое золото из разрушенных жил и других отложений, находящихся в плотике. Не следует забывать, что хорошая россыпь должна содержать довольно крупное золото, так как мелкое золото не так легко осаждается и уносится вместе с песком. Кварцевые жилы, содержащие главным образом крупное золото, часто бывают «гнездовыми» и ненадежными. Действительно богатые кварцевые жилы содержат главным образом тонкое золото в свободном состоянии или в колчеданах и от разрушения таких жил не образуется богатых россыпей. Поэтому едва ли существует тесная связь между богатейшими золото—кварцевыми районами и наиболее богатыми россыпями. На реках Американской и Фезер в графствах Плясер и Плюмас в Калифорнии имелись богатые россыпи, но там почти не было кварцевых месторождений. То же явление наблюдается и в округе Карибу, Бриганской Колумбии и в Клондайке. В районе Материнской жилы в Калифорнии было добыто очень мало россыпного золота. Россыпи Колумбийского округа в графстве Туолумне, незначительные по протяжению, были богатейшими в Калифорнии. Они прилегают к району, имеющему кварцевые месторождения гнездового характера, в которых добывалось значительное количество крупного золота—главным образом в руднике Бонанца; этот последний временами бывал очень доходным, но не имел жил, которые могли бы разрабатываться с прибылью в крупном масштабе.

Золото в долинных месторождениях мелко, по сравнению с крупным золотом, добываемым в верхних частях современных рек. Хотя

<sup>1)</sup> Миль имеет 1760 ярдов или 5280 футов или приблизительно равна  $1\frac{1}{2}$  верстам = 1,609 километрам.



мельчайшие частички были, без сомнения, отнесены на некоторое расстояние, но крупное золото по всей вероятности не унесено далеко от своего первоначального месторождения. Большая часть золота находится в форме мелких плоских чешуек, которые сравнительно легко улавливаются, часть золота находится в почти неуловимом, пылеобразном виде и уносится во взвешенном состоянии, остальное же—находится или в соединении с колчеданами или же покрыто железом или другими окислами и пропадает, за невозможностью амальгамирования его. Иногда в дражных шлюзах находят довольно крупные самородки, и в Брекенридже, в Колорадо потребовалось сделать отверстия в нижней части вращающейся бочки в  $2\frac{1}{2}$ " (63,5 мм.), чтобы избежать потери самородков. На приисках Альта Берт в графстве Тринити, в Калифорнии, золото большею частью довольно крупное.

**Главнейшие районы.**—Главнейшие золотодражные районы в Калифорнии находятся в Оровиле по р. Фезер, в Даггер Поинте приблизительно на 12 (19,3 км.) миль выше Мерисвиля по р. Юбе и в Фольсоме по Американской реке. Менее значительные месторождения разрабатывались в течение некоторого времени около Чико, в графстве Бютте и несколько лет тому назад пробовали производить дражные работы около Уитленда по Медвежьей реке, но так как россыпи оказались бедными, работы были прекращены.

Меньшее количество золота добывалось драгированием в графствах Сискину, Тринити и Шаста. Драги также работали в графствах Калаверас, Мерсед и Станислава и незначительные дражные разработки производились по Американской реке, выше Обурна.

Глубина россыпей (мощность их) колеблется от 15 до 50 фут. (от 4,57 до 15,24 мет.). Россыпи частью крупнозернисты, нередко встречаются валуны, достигающие 1' (0,305 мет.) диаметром. В графстве Тринити, в Калифорнии, попадает много валунов весом более тонны.

Россыпи содержат местами много песка и глины и трудно промыслы. Оровильские россыпи большею частью повсеместно лежат на ложном плотике из вулканического туфа или твердой подпочвенной породы; некоторые из них лежат ниже уровня современной реки, другие еще залегают на береговых террасах на высоте более 100' (30,48 мет.) выше современных речных русел. Туф образует пласт толщиной от 12 до 60 фут. (3,658 до 18,288 мет.). В Оровиле и по р. Юбе под ним залегают золотоносные россыпи, но при нынешних условиях эти более глубокие отложения не могут быть разрабатываемы.

Хотя большая часть золота находится на плотике или непосредственно над ним, золото далеко не везде сосредоточено в нижних пластах. Золото часто распределено повсеместно в россыпи, или находится в одном или нескольких верхних пластах. Там, где случайно находятся слои глины или другой материал из непроницаемого пласта—в проницаемых в общем песках, осадительное движение тяжелых минералов задерживается и над этими слоями образуются богатые «струи», в поперечном разрезе россыпи иногда наблюдается несколько таких струй. Там, где материал глинистый, золото вероятно распределяется в нем повсюду. По мере удаления от устья каньона (долины ручья) золото становится мельче и россыпи беднее. (См. Линдгрэн Вальдемар, Третичные россыпи Сиерра Невады в Калифорнии. U. S. Geolog. Survey, Prof. Paper, 73, 1911, 222 p.p.).

**Оровильское месторождение.**—Оровильские дражные площади (таб. V B), теперь в сущности выработанные, охватывают около 7.000 акров (2.835 гект.) долины р. Фезер, начинаясь у города и простираясь приблизительно на 5 миль (8 км.) вниз по течению, где россыпи постепенно делаются беднее. Ширина их колеблется почти от одной



мили—приблизительно до двух миль (от 1,61 до 3,22 км.). Средняя глубина (мощность) россыпи приблизительно 30' (9,144 мет.) и увеличивается до 40' (12,192 м.) вниз по течению реки. Россыпь залегает на ложном плотике, состоящем из плотного туфа, не содержащего больших валунов или осколков лавы.

Река Фезер, вдоль которой залегают россыпи, протекает по широкой долине, поверхность которой покрыта золотоносным гравием и песками различного содержания и глубины. Золото получилось из золотосодержащих кварцевых жил и древних золотоносных россыпей, находившихся в гористой местности по верхнему течению реки, и вторично было отложено с гравием и песками в окрестностях Оровила. В общем, россыпь состоит главным образом из гравия, покрытого слоем песка или песчанистой жирной глины. Эта жирная глина подстилается пластом гравия, смешанного с песком и местами ясно обозначенными пропластками песка, под которыми находятся другие пласты крупного или мелкого гравия и песка; размеры обломков камней колеблется от величины горошины до случайных валунов в 18" (457 мм.) диаметром. Эта смесь гравия и песка имеет от 20' до 30' (от 6,096 до 9,144 мет.), а местами 40' (12,192 м.) толщины. Под ним залегает ложная почва—туф или вулканическая зола, совершенно ровная в своих очертаниях и достаточно мягкая для выемки дражными черпаками. Местами россыпь содержит сцементированный гравий, а местами—значительное количество глины, что делает промывку затруднительной. Большая часть золота находится в крупном гравии, местами же заключается в песке. Золото—мелкое и часть его может быть названа пылеобразным. Содержание золота в выработанных пластах россыпи колебалось от 8 до 35 центов на куб. ярд (0,15 до 0,66 гр. на кб. мет.). Размер зерен золота Оровильской россыпи приводится в нижепомещаемой таблице, которая дает средние выводы целого ряда проб сортировки через сита с отверстиями разных размеров.

Размеры зерен золота Оровильской россыпи:

Число петель сетки на 1 лин. дюйм	%%
60 и крупнее . . . . .	58,1
60—100 . . . . .	15,3
100—120 . . . . .	2,9
120—150 . . . . .	2,4
150 и мельче . . . . .	24,1

В других районах зерна золота приблизительно таких-же размеров. Иногда—например, в графствах Тринити и Сискиу—попадают небольшие самородки стоимостью от 50 центов до нескольких долларов; но в Калифорнии такие самородки встречаются почти исключительно в этих графствах. Золото обычно высокопробное; проба его колеблется от 915 до 930. В соединении с золотом встречается платина, осмистый иридий и др. металлы платиновой группы, но количество их очень ограничено. Платина не амальгамируется и отделяется промывкой черных штихов при еженедельных зачистках каждой драги. Добыча платины во всех районах едва-ли достигает нескольких сот унций в год (1 унц = 31,0544 гр.).

**Юбское месторождение.**—Россыпи системы р. Юбы (таб. VI А) в 12 милях (19,3 км.) от Мерисвила, в Даггер Поинте, залегают в тех местах, где впервые из под четвертичных отложений выходят на южном берегу реки зеленокаменные породы графства Юбы. Промышленные дражные россыпи р. Юбы имеют общую площадь приблизительно в 6.000 акров (2.430 гект.); они простираются по реке приблизительно на 7 миль (11,26 км.) и имеют в ширину от 1 до 2 миль (1,6 до 3,2 км.).

Россыпь лежит лишь немногим выше уровня реки и покрыта слоем старых сносов, толщиной в 40' (12,192 м.) или меньше, нанесенных с гор, где производились гидравлические работы. Прежде чем отложились эти наносы, низкие отмели поднялись на 15'—20' (4,57—6,1 м.) выше нормального уровня воды. Выше Даггер Поинта, на северном берегу реки, пески залегают на зеленокаменном плотике, но в остальных местах этой площади они расположены на пласте твердого вулканического туфа или плотной глины, которые на северном берегу реки образуют низкие холмы округлой формы. Местами под глиной находится вулканический туф, сходный с Оровильским и по всей вероятности происшедший из того-же источника, т.-е. из вулкана Мерисвил-Бютте. В добываемой драгами почве не всегда имеются вулканические породы.

**Фольсомское месторождение.**—Фольсомские дражные россыпи (таб. VI В) при устье долины Американской реки—самые обширные в штате и занимают около 13.000 акров (5.265 гект.). От Фольсома в гр. Сакраменто россыпь простирается приблизительно на семь миль (11,3 км.), главным образом вдоль южного берега реки; она имеет от 1 до 2 миль (1,6 до 3,2 км.) ширины и образует широкую полосу песчаного гравия, глубиной от 20' до 35' (6,1 до 10,7 мет.) пригодную для драгирования. Местами встречается глина, но в общем условия в Сакраменто и Миссисипи и в районах Кендоля и Натоя благоприятны для выгодного драгирования. Как и пески в отмелях, эти россыпи залегают на ложном плотике из белой вулканической золы, который выступает в Орандж-Вель—Блэф к северу от реки, а в других местах—на возвышенностях, к югу от реки. Только в двух местах по рч. Уиллоу, на выработанном участке настоящий плотик (гранит или сланец) выступает из-под песков. Далее к югу и юго-западу от Фольсома находится более возвышенная полоса террасовых (увальных) россыпей, которые первые золотоискатели разрабатывали мелкими гидравликами и штольниками. Эта полоса, повидимому, представляла собою древнее русло, которое начиналось у Мормон Айлянда и Блю-Уинг-ревин и простиралась вдоль верхнего течения речки Уиллоу. Русло здесь достигает 400' (122 мет.) ширины и в прежнее время разрабатывалось в различных местах при помощи шахт, глубиной от 60' до 80' (от 18,3 до 24,4 м.). У Реббель-Хилля эта россыпь значительно расширяется и достигает от 50' до 70' (от 15,2 до 21,3 м.) глубины; почва из вулканической золы лежит приблизительно на 50' (15,2 м.) ниже уровня реки. На этом участке порода состоит из песка, плотно соединенного с глиной. Местами песок сцементирован и покрыт тонкой глинистой почвой, и в течение многих лет считалось невозможным производить здесь успешные дражные работы.

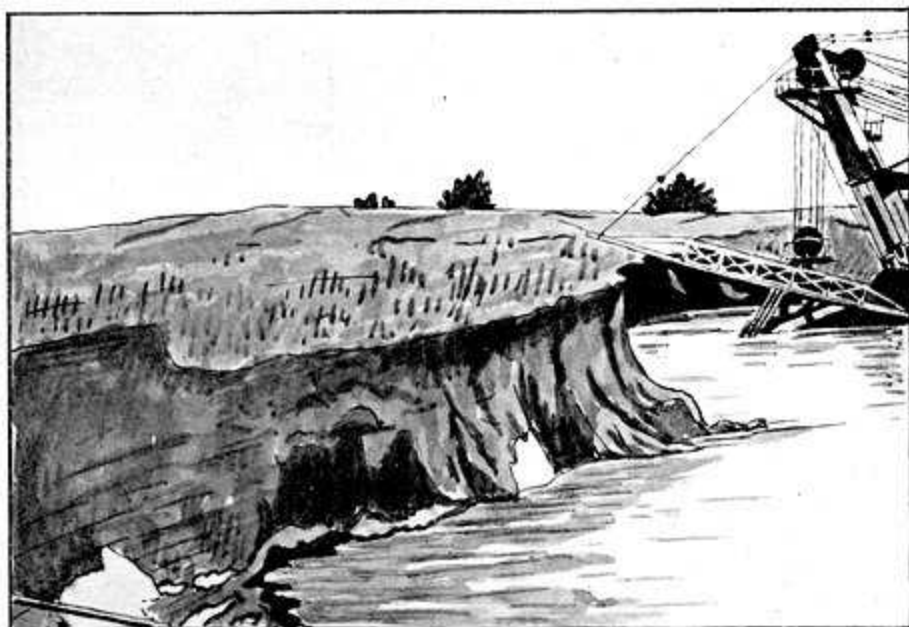
Условия работы неблагоприятны, так как порода тверда, а глина затрудняет промывку. Здесь имеются два богатых пропластка; один находится на глубине 34' (10,4 мет.) под водою, другой—на 50' (15,25 м.) или глубже и лежит на ложном плотике. На Сельки Флет и Блю-ревин россыпь сходна с россыпью в Реббель-Хилле и так-же трудна для драгирования.

Рабочий сезон в Калифорнии непрерывен и климатические условия, в общем, благоприятны.

**Дражные месторождения в Колорадо.**—Важнейшие дражные месторождения Колорадо находятся около Брекенриджа в графстве Сёммит, где россыпи залегают на дне существующих долин. Из разрабатывающихся россыпей наибольшую мощность, приблизительно в 90' (27,4 мет.) имеет россыпь около разноса Гольд-Пэн в Брекенридже (Ф. Л. Рэнсом. Геология и рудные залежи Округа Брекенридж, в Колорадо. U. S. Geol. Survey Prof. pap. 75, 1911, 187 p.p.) по р. Френч мощ-



А. Общий вид месторождения по р. Юбе, Калифорния.



В. Дражная площадь в Фольсомском месторождении, Калифорния.

ность россыпи до плотика в главном русле, вниз по течению от ручья Нитер, достигает от 45' до 50' (от 17,7 до 15,2 м). По речке Блю, между Бредоксом и устьем Суона, мощность россыпи в древнем русле достигает от 55' до 60' (от 10,67 до 18,29 м), а по рч. Суон—вниз по течению от ручья Галена наибольшая мощность достигает 40'—50' (от 12,2 до 15,2 м).

Ширина месторождений по дну долин имеет от 600' до 3.000' (182,9 до 914,4 м), по рч. Блю, от 500' до 1.200' (152 до 365,8 м) по рч. Суону и от 700' до 1.500' (213 до 457 м) по р. Френч.

В общем, пески легко промыслысты и легкость, с которой они сваливаются в черпаки в момент подрезания, облегчает драгирование. Пески на Нижнем Суоне обрушиваются легче, чем пески на р. Френч. Пески большей частью—крупнозернистые и содержат твердые, хорошо окатанные валуны. По р. Блю эти валуны достигают в диаметре максимальной величины, приблизительно 6' (1,83 м) около Брекениджа и 4' (1,22 м) около Вальд'оро. На р. Френч крупные валуны редко превосходят 3' (0,914 м) в наибольшем поперечнике и не так хорошо окатаны, как валуны на р. Блю. По р. Суону, ниже ручья Галена, россыпи более однородны и содержат меньше крупных валунов, чем россыпи по речкам Блю и Френч. Буровые и дражные работы указывают, что в общем скалистое дно русел имеет ровную поверхность, но в некоторых местах, где потоки прорезали выходы кварцита, плотик золотоносных пластов неровен и настолько тверд, что служит наилучшим испытанием прочности машин. Глинистые сланцы обычно так мягки, что легко забиваются ковшами, а порфиристы, благодаря большей или меньшей степени разрушения, тоже представляет легко драгируемый материал.

Далеко не вся россыпь заключает промышленное золото. Годная для разработки полоса или «русло»—по дражному выражению, имеет в общем от 180' до 400' (54,9 до 121,9 м) ширины. Она идет по извилистому направлению вдоль долины, не совпадает с руслом современной реки и не всегда соответствует по всему своему протяжению наиболее глубокому залеганию плотика. Боковые границы ее неопределенны и неправильны; подобно характеру отложения, они ясно отклоняются во многих местах, благодаря близости боковых ключей. Таким образом россыпи по р. Френч особенно богаты ниже ручья Нитер и некоторые из известных наиболее богатых участков по р. Суону находятся при устьи ручья Галена.

**Дражные месторождения в Монтане.**—Наиболее значительные дражные разработки в Монтане находятся, по р. Ольдер, в графстве Мадисон в Руби (тб. VII А). В сущности,—это единственное месторождение в Монтане, за исключением ранее выработанного в Баннаке, где дражные работы производились с успехом.

Речка Ольдер берет начало на северных склонах гор Ольд-Бальди у южного конца гор. Тобако-Рут и течет на сев.-запад по неправильной кривой к реке Руби у Лаурина. Преобладающие породы в горной цепи Тобако-Рут—сланцы и гнейс, а местами—известняк и кварцит. Золотоносные россыпи в Руби залегают в руслах вулканического пепла, который образует ровную поверхность «ложного плотика» и имеет только слабую волнистость и правильное падение на запад. В самом русле речки местами попадались выходы настоящего природного плотика, которые иногда были причиной серьезных повреждений драги.

Золотоносные россыпи простираются, по крайней мере, на 16 миль (25,7 клм) по р. Ольдер, но площадь, заведомо выгодная для разработки, имеет, вероятно, около 6—7 миль (9,7—11,3 клм) длины и заключает приблизительно 1.750 акров (708,75 гект.) разведанных для дражных работ. Большая часть россыпи расположена при устье



речки и ниже, где Ольдер образует плоскую наносную косу. Мощность залежи постепенно возрастает к западу и местами в  $2\frac{1}{2}$  милях (4-х клм) от устья Ольдера имеет приблизительно 60' (18,3 мет). Местами попадаются валуны значительно крупнее тех, которые обыкновенно встречаются в Калифорнийских дражных месторождениях и в таких местах содержание золота обычно выше, чем в остальных песках.

Хотя эта россыпь не так сцементирована и не так тверда, как самые твердые пески в районе Оровиля или глубоко залегающие россыпи Фольсома, тем не менее она имеет примесь глины, делающую ее более вязкой, в особенности у ложного плотика. Величина золотых зерен различна и средний размер их увеличивается вверх по течению речки. В драгируемых россыпях от 40 до 50% золота проходит через сетку с 60-ью отверстиями (петлями) и от 15% до 30% проходит через сетку со 100 петлями в линейном дюйме. Проба золота тоже различна; золото, добываемое драгой, работающей в верхней части речки, приблизительно 836 пробы; а золото, добываемое драгой, работающей почти на 2 мили (3,2 клм) ниже по течению, приблизительно 873 пробы.

**Россыпные месторождения в Айдахо и Орегоне.** — Россыпные месторождения в Айдахо преимущественно расположены на большой площади сильно разрушенного гранита, в центральной части штата. Большая часть россыпных месторождений образовалась из золотоносных кварцевых жил, прорезывающих повсеместно эти районы (Р. Н. Белль, Горный Инспектор штата Бойс, Айдахо). Наиболее значительным приисковым районом в Айдахо является бассейн Бойса (тб. VII B), где в течение целого ряда лет работает дражная К<sup>о</sup> Бостон и Айдахо. В этом бассейне пески разрушисты и легко промывисты; мощность пласта приблизительно 30' (9,1 м) и иногда драгирование производилось забоем в 1.300' (396 м) ширины. До начала дражных работ в окрестностях производились значительные гидравлические разработки и большую часть материала, промываемого драгами, составляют сносы от прежних работ. Обычно драги работают круглый год, но в 1915 году они были остановлены в январе и феврале, вследствие сильных холодов. Эти россыпи содержат большое количество песка и часто бывает необходимо пропускать верхние наносы в сухом виде через грохота.

Другие дражные разработки в Айдахо производились по речке Кертлей и Боханнан-Бар, около Сольмон-Сити в гр. Леми, а менее значительные — по р. Мусс, в гр. Леми, в Пирс-сити, гр. Клируотер и в Эльк-сити.

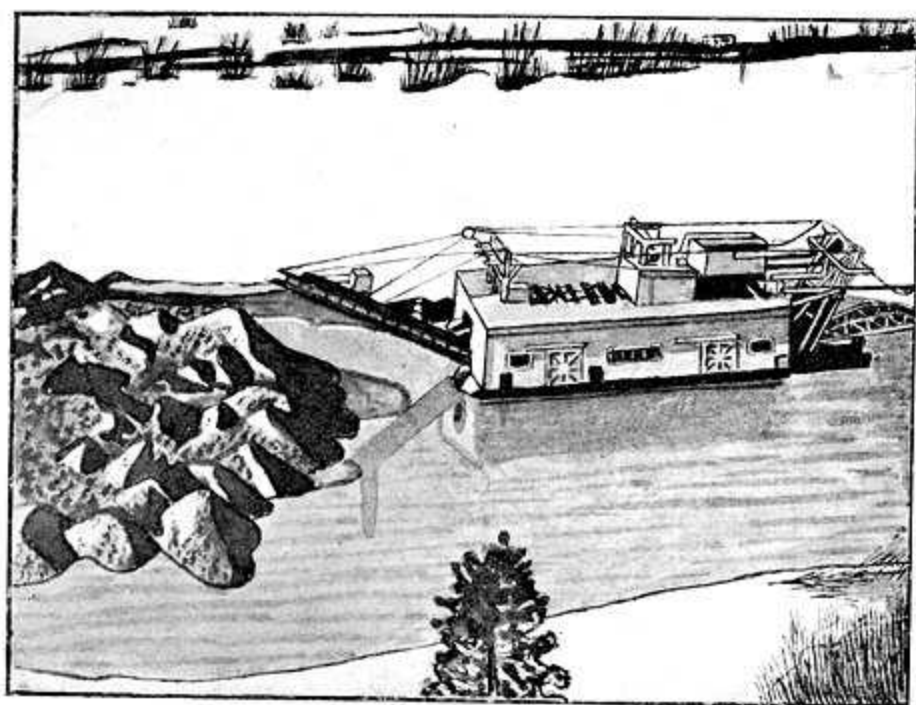
В Орегоне единственным промышленным дражным предприятием, развившимся за последнее время, является дражная компания на р. Паудер, около Семптера. Река Паудер орошает самый богатый рудный район в Восточном Орегоне. Эту россыпь, по крупности зерна, можно назвать средне-дражной россыпью; крупность их несколько больше средней крупности зерен Калифорнийских россыпей; в россыпи встречаются большие валуны; мощность ее от 12' до 25' (3,66 до 7,62 м), а в среднем—16' (4,88 м), ширина же ее от 300' до 1.500' (91 до 457 м). Иногда попадаются выходы твердых местных пород. Золото заключается, главным образом, в нижних пластах на или вблизи разрушенной почвы, известной драгерам под названием «Лалчатогой глины» (webfoot clay).

**Россыпные золотоносные площади на Филиппинских островах.** — Россыпные золотоносные площади на Филиппинских О-вах незначительны по сравнению с другими известными площадями, но все-таки они достаточно велики для выгодной разработки (Кен Уильям—Драгирование золота на Филиппинах. Min. Resour. of the Philippine Islands).





А. Дражный разрез около Руби, Монтана.



В. Драга К-о Бостон и Айдахо по системе р. Бойс, Айдахо.

1913, р. 39). За исключением нескольких футов над поверхностью все дражные россыпи в Филиппинах расположены ниже уровня моря и приливы доходят почти до верховьев рек, на которых находятся драги.

Вообще золото более угловато, чем в россыпях других стран. Обыкновенно зерна малы и встречаются в виде мелких, ясно выраженных кристаллов. По рекам Паракель и Малейгуйт изредка добываются драгами куски золотосодержащего кварца размером от горошины до валунов, весящих 100 кгр.

В округе Паракеля золото обыкновенно находится в слое песков близ почвы или заполняет трещины и расселины в плотине. Золотоносный пласт имеет толщину от 0,3 до 3-х метров (1'—10'). Очень мало или совсем не содержится золота в песках и глинах, покрывающих золотоносный пласт.

В Гумаосе очень мало или совсем нет черных шлихов и колчеданов. Однако, в Паракеле и Малейгуйте местами находят большие количества магнетита, ильменита, колчедана и некоторое количество самородной меди с другими сопутствующими им минералами. В Новой Эчидже золото встречается еще в более мелких зернах, чем в Паракеле и чрезмерно большое количество черных шлихов делает улавливание золота затруднительным. В Паракеле и Малейгуйте мангиферовые пласты и почва (растительный слой) имеют приблизительно 2,4 метра глубины. Под ним находится пласт черной вязкой глины или «грязи», толщиной от 3 до 6 метров, затем тонкий слой песка, и, наконец, золотоносный пласт, мощностью от 0,3 до 1,5 метра. Почва—разрушенный гранит или гнейс—хорошо поддается драгированию. В Гумаосе имеется слой земли около 1 метра толщины, затем 3 мет. желтой глины и от 6—9 метров черной глины или «грязи», под которой находится золотоносный пласт, толщиной от 0,3 до 4,3 метров. В этом последнем пласте очень мало кварца, как в Паракеле. Количество улавливаемого золота до последнего времени колебалось от 30 до 90 центов на куб. ярд (1,55 до 16,65 гр. на куб. м). Некоторые гнезда давали до 2-х пезо на куб. ярд. Наибольшая глубина драгирования 15 мет., но средняя глубина около 11 мет.

Филиппинские россыпи, как это видно по дражным работам, отличаются от таковых же в других странах чрезвычайно большим содержанием тонкого материала и глины. В Калифорнии лишь от 30 до 40% всего драгируемого материала проходит через бочки и таковой преимущественно состоит из чистого песка с небольшим количеством глины. В Филиппинах, благодаря тропическому климату, происходят частые перемены погоды, которые влекли за собой разложение пород, давшее в результате большое количество глины и земли; таким образом, от 70 до 80% драгируемого материала проходит через продырявленные бочечные листы. Кроме того происходит большая потеря золота, так как материал—большую частью глина—очень вязок и трудно поддается раз'единению. Даже почва россыпи, в которой встречается золото, подверглась значительному разложению в глину.

**Юконские дражные месторождения.**—Дражные работы в Юконских месторождениях, которые являются типичными для месторождений дальнего севера, производятся в настоящее время в двух родах месторождений—в речных долинах и в руслах рек. Талые россыпи, имеющиеся в долине Клондайка, хорошо драгируются. Россыпь легкая и чистая и имеет в среднем от 9 до 12 метров мощности. Почва достаточно разложилась и легко драгируется. Верхние наносы на талых площадях россыпи большей частью были снесены действием водных потоков и представляют очень мало или вовсе не представляют трудностей для драгирования. (Перри О. В. Canadian Mining Ins. vol. 18, 1915, р. 42).

Речные россыпи (таб. VIII А) совершенно отличны. Они мелкие, глубина их до почвы простирается от 5,5 до 6 мет. Гравий в них угловат и содержит небольшое количество песка; золото почти целиком находится в почве. Речные россыпи покрыты тем, что по местному называется «грязью» (или иллой)—это слой, содержащий органические вещества, мелкий песок и воду, которая почти всегда находится в мерзлом состоянии; в тех местах, где россыпи не тронуты, они покрыты слоем мха. Толщина «грязи»—от 1,2 до 2,14 мет., в среднем 1,8 мет. При драгировании в реках, необходимо брать от 1,2 до 1,8 мет. почвы, которая состоит из больших кусков массивного серацитового сланца.

Работы в округе Юкон сопряжены с затруднениями, которые в других местах за исключением Аляски не встречаются. Эти затруднения вызываются климатическими условиями и характером месторождений.

Чрезвычайный холод северной зимы ограничивает рабочий сезон почти до 6 месяцев. Драгирование не может начаться до тех пор, пока таяние не даст достаточного количества воды, чтобы понтон мог плавать, и пока пруды не очистятся от зимнего льда 1,5—2,1 мет. толщиной. Холода препятствуют работе как при начале, так и при конце сезона. Все движущиеся части, как напр., галечный элеватор, должны быть обшиты и обогреваемы паровыми змеевиками. Пар должен также широко применяться для того, чтобы очищать черпающую раму и цепь и поддерживать золотоулавливающие шлюзы в хорошем состоянии. Когда замерзает река, дражный сезон оканчивается, так как нехватает воды для поддержания понтона в пловучем состоянии.

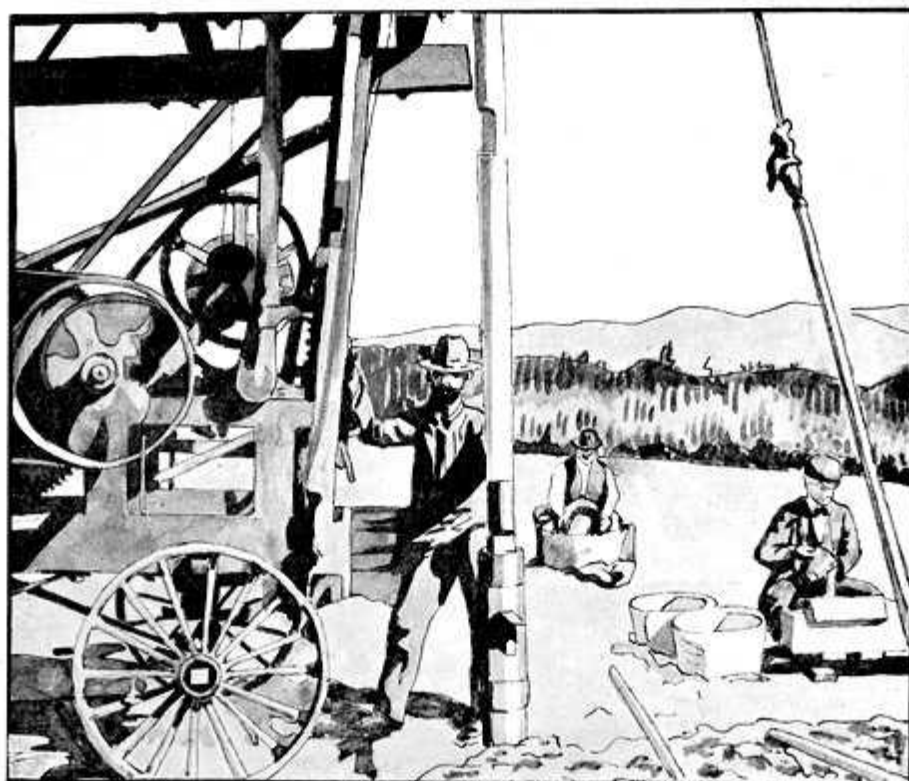
Русловые отложения представляют много трудностей для разработки. Во-первых они мелкие, что вызывает необходимость частого передвижения драги, как вперед, так и поперек разреза. Незначительная мощность пластов увеличивает количество вспомогательных работ, напр., установка причальных столбов (к которым прикрепляются канаты, удерживающие драгу) и удаление пней.

Талая «грязь» не представляет трудностей для работ, в особенности, если она песчаниста, но она часто заключает в себе пни, корни и другой материал, который засоряет завальные люки и вызывает задержки. Драгирование почвы для добычи золота—есть самая трудная часть работы. Это медленная, тяжелая работа, сильно изнашивающая всю машину и вызывающая необходимость постоянной смены режущих частей ковшей. Мерзлота является наибольшим препятствием для драгирования большей части россыпи, так как пески должны быть оттаяны (таб. IX А) для того, чтобы можно было их успешно драгировать.

Непродолжительность рабочего сезона вызвала частые отклонения от обычных методов работ. Все усилия сосредоточивались на том, чтобы взять от драги все, что она может дать, и в результате была чрезвычайно высокая производительность за рабочий сезон. Каждый сезон дает повышение кубажу на драго-час против предшествовавшего сезона и в настоящий момент сравнение этих данных с данными драг того-же размера в Калифорнии, где условия гораздо благоприятнее, будет в пользу первых. Этот результат главным образом сделан возможным, благодаря полной разборке и ремонту драги в период стоянки.

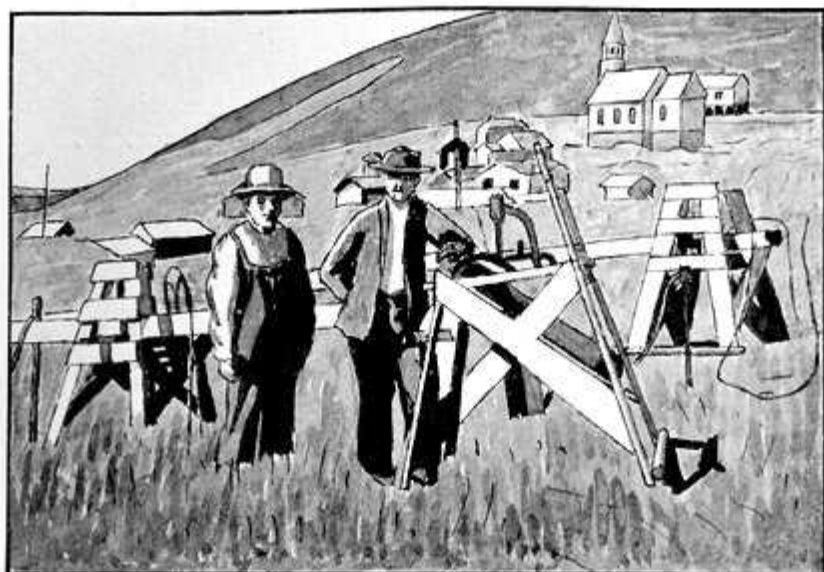


А. Наносы на россыпном месторождении в округе Ном, Аляска.

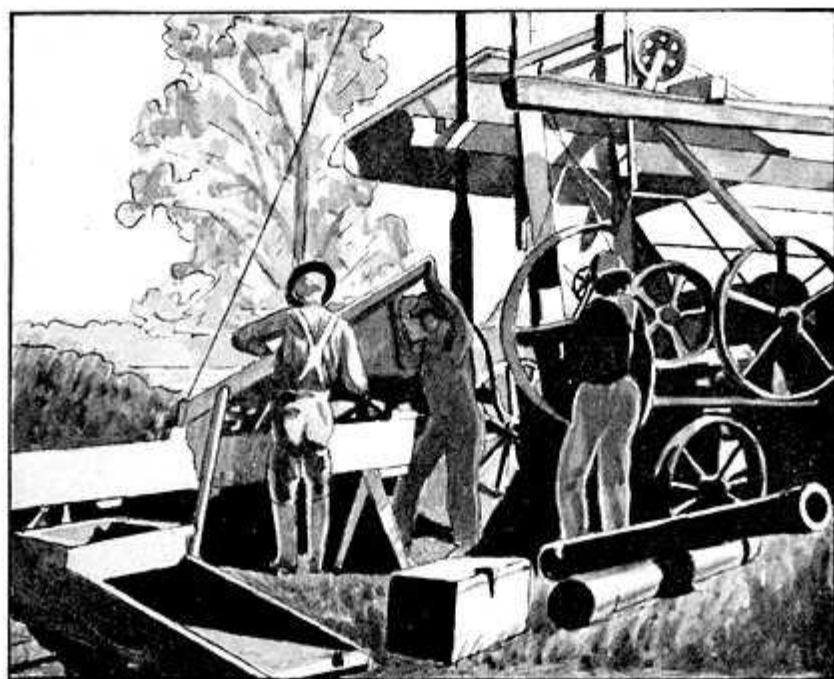


В. Бур Кийстона; буровой мастер, промывальщик и инженер за работой, около Руби, Монтана.





А. Оттайка паром при помощи заостренных пустотелых стержней по рч. Бонанца, Юконская территория.



В. Разведка при помощи бура Кийстона.

## РАЗВЕДКА ДРАЖНЫХ УЧАСТКОВ.

При составлении этого отдела автор заимствовал главу У. Б. Уинстона и Ч. Дженина „Драгирование золота в Калифорнии. Д-т Горн. Пром-ти Шт. Калифорнии, Bull. 57, 1910,— в качестве очерка. Необходимый материал был добавлен для того, чтобы сделать эту главу современной.

Чтобы обеспечить успех золотодражного предприятия, требуются знание и опыт для ведения работ во всех деталях и главным образом для разведок и исследований месторождений. Большинство неудач в золотодражных предприятиях происходили от недостаточно тщательного исследования месторождения до установки драги. Обычной ошибкой в первый период возникновения дражных работ, а также и в других отраслях горной промышленности, была постройка дорогих установок прежде, чем было сделано определение промышленной ценности предприятия.

Усовершенствование конструкции и оборудования, а также преодоление казавшихся непреодолимыми препятствий значительно увеличило число площадей, пригодных для драгирования, и устранило многие трудности, с которыми приходилось сталкиваться инженерам еще несколько лет тому назад. Однако, детальная разведка россыпного месторождения далеко не легкое дело, как это часто склонны думать разведчики. Такая разведка никогда не должна производиться человеком, незнакомым с факторами, влияющими на определение промышленной ценности россыпи, и с условиями, необходимыми для успешного драгирования.

Трудно указать какое-нибудь одно условие, как наиболее важное, при разведке дражного участка, так как необходима совокупность нескольких благоприятных условий для того, чтобы обеспечить успех. Содержание золота само по себе может иметь второстепенное значение при оценке какого-нибудь участка, так как твердая и неровная почва, наличие большого количества валунов, глины или неровные очертания контуров плотика могут помешать успешному драгированию участка со сравнительно высоким содержанием золота. Тем не менее довольно богатая россыпь, возможность выгодной разработки и наличие достаточной площади, чтобы оправдать установку хотя-бы одной драги—являются важнейшими условиями.

Для определения промышленной ценности и характера россыпи и почвы необходимо пробить шурфы или провести буровые скважины (таб. X). Ручьи, старые разведочные шурфы или забой гидравлических работ могут быть полезны и дать значительные указания при разведке месторождения и, может быть, даже достаточные, чтобы дать возможность опытному инженеру удержать своих клиентов от дальнейших расходов по разведке участка. Но нельзя оправдать инженера, если он даст благоприятный отзыв о месторождении, не сделав обстоятельного исследования. Наряду с условиями, влияющими на работу драги, как то глубина и характер почвы, возможность снабжения то-

пливом или силовой энергией, условия рабочей силы и т. д. имеются еще другие, почти равнозначные вышеприведенным, условия, которые, будучи неблагоприятными, могут заставить инженера отказаться от участка, на первый взгляд заслуживающего внимания. В число этих условий входят: удобства транспорта, которыми определяется стоимость доставки и установки, цена участка, права, налоги и климатические условия.

**Условия, которые должны быть определены.**—Детальное исследование месторождения для производства дражных работ требует поэтому выяснения следующих условий:

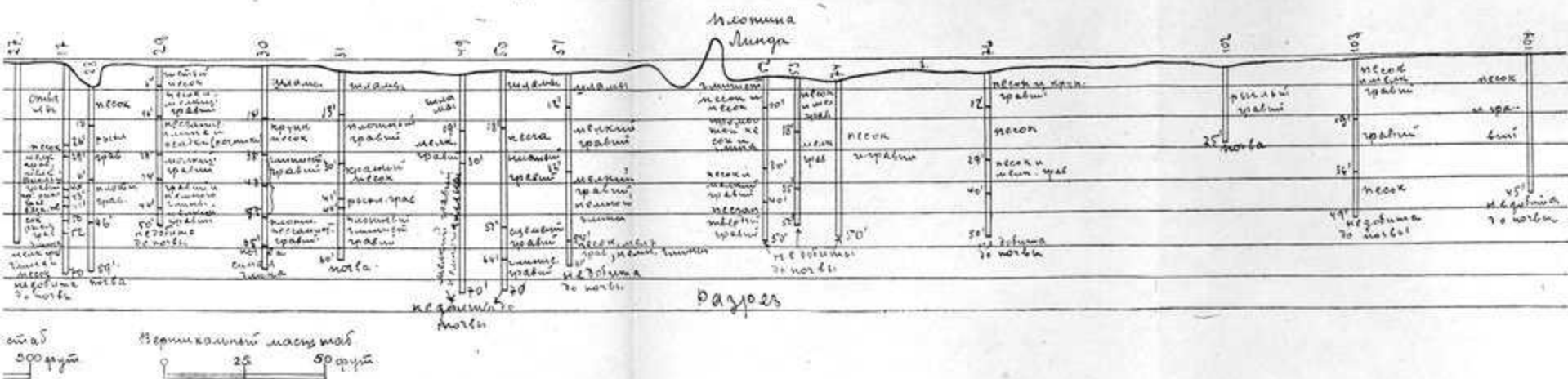
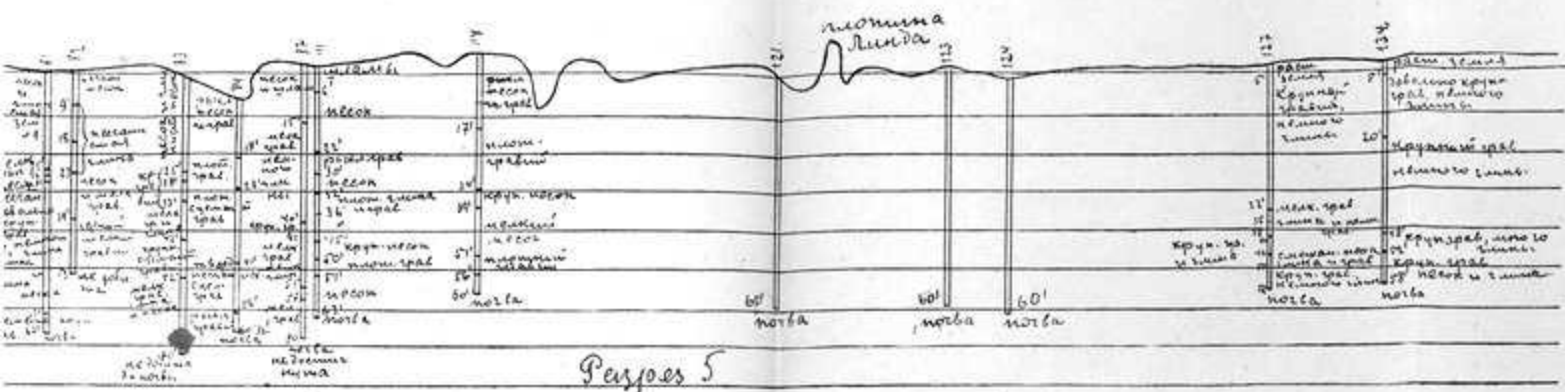
- 1) среднее содержание золота, его характер и распределение;
- 2) мощность, характер и размер площади, подлежащей разработке;
- 3) характер и очертания почвы (плотика);
- 4) уровень воды и возможность снабжения водою;
- 5) стоимость топлива, возможность получения силовой энергии и возможность получения гидро-электрической силы;
- 6) рабочая сила, транспорт, снабжение продовольствием и проч.;
- 7) очертания поверхности и лесистость местности;
- 8) стоимость производства работ в зависимости от внешних условий;
- 9) стоимость участка, пошлины на патент, права и т. д. и —
- 10) климатические условия;
- 11) в иностранных государствах следует принять во внимание и другие условия, как-то: налоги, подати, прочность государственного строя и т. д.

При выборе способа разведок следует по возможности всегда пользоваться шурфами, а не буровыми скважинами, так как эти последние дают менее надежные указания относительно естественных условий и вероятного содержания золота в песках. Пробивка шурфов позволяет брать большую пробу, дает лучшую возможность исследовать россыпь, а если добытый материал тщательно обработан, то этим уменьшается возможность ошибки в работе. Но пробивка шурфов возможна только при благоприятных условиях, тогда как буровые скважины могут быть углублены во всяких породах. Следует также заметить, что промышленная ценность почти всех дражных участков в Калифорнии и в других местах была исчислена на основании проб, полученных бурением, и что при наличии остальных благоприятных условий самые крупные дражные промышленники в мире не поколебались бы финансировать дражные предприятия, минеральные богатства которых были определены только на основании буровых разведок, произведенных инженерами, которым они доверяют.

При разведках возможность ошибок очень велика и необходимо неослабное внимание. Часто случается, что небрежный буровой мастер забывает осаживать обсадные трубы впереди бура и вычерпывает чрезмерное количество материала из-под башмака при зачистке буровых скважин. Небрежность в работе возможна также и при бурении плотного или мерзлого грунта, где закрепление скважины обсадными трубами не считается необходимым. Иногда такой небрежностью обуславливается высокое содержание золота, которого не находят при последующих дражных работах.

В мягких породах обсадные трубы могут быть опущены слишком далеко до очистки и закупориваются, так что объем извлеченного бурового столбика не увеличивается пропорционально глубине опускания. В плавучих песках значительно большее количество материала попадает в обсадные трубы, чем в действительности должно было бы

Таблица X.





поступать, сообразно с произведенной углубкой скважины. На это должна быть сделана поправка и часто приходится опускать обсадные трубы на несколько футов, прежде чем они достигнут более плотного грунта. Обычно такие мягкие породы почти ничего или ничего не содержат; если же они содержат что-нибудь, то требуются величайшая осторожность и предусмотрительность при проходке скважины и определении содержания. Небольшие валуны в мягких породах могут вызвать перемещение значительного количества ниже лежащего материала, прежде чем они будут разбиты или устранены.

Опасность получения искусственно обогащенных проб, взятых из шурфов или буровых скважин, зависит от условий исследования, принятых предосторожностей и опытности инженера. Случаи искусственного обогащения проб, как в шурфах так и в скважинах, довольно многочисленны. Когда работа производится одной сменой и скважина остается на ночь без охраны, в виде обычной меры предосторожности одевают на штанги направляющую баклушку и оставляют ее в обсадных трубах. Так как эта предосторожность не всегда достигает цели, рекомендуется засыпать 1 или 2 лотка пустой породы на дно скважины, которую первым делом утром извлекают и промывают. Гораздо легче искусственно обогатить исследуемый материал при буровых работах, чем при шурфовых пробах, но при соответствующих предосторожностях опасность попыток искусственного обогащения незначительна и не может пройти незамеченной. В связи с этим нижеприведенный отрывок может представить интерес <sup>1)</sup>.

«На Филиппинских Островах было два случая когда россыпи были разведаны и найдены промышленными, впоследствии же они оказались не имеющими никакой ценности. В одном случае была куплена и установлена драга, которая сразу же не оправдывала себя, так как не добывалось достаточного количества золота. О другом участке был дан отзыв, как об очень богатом, и владельцами его в подтверждение были представлены замечательные пробы. Была образована компания и акции были пущены на биржу, но к счастью ошибка в оценке была обнаружена прежде, чем были израсходованы большие капиталы. Повидимому, в обоих вышеприведенных случаях пробы были искусственно обогащены».

Можно было бы привести целый ряд попыток искусственного обогащения в Соед. Штатах и Аляске, когда производящий разведку инженер обнаруживал «искусственное обогащение».

В тех случаях, когда вследствие притока воды или по другим причинам проходка шурфов неосуществима, разведки должны производиться буровыми скважинами. Следует приглашать опытных людей и принимать все меры предосторожности, чтобы обеспечить получение результата, показывающего возможно точное содержание золота в разведываемом участке.

Россыпь может быть мелкозернистая и песчаная, со средней крупностью зерна или крупнозернистая. В мелкозернистых россыпях галька обычно имеет менее 2" (50,8 мм) в диаметре, а чаще бывает еще мельче; в среднезернистых россыпях диаметр гальки достигает 6" (152 мм), а в крупнозернистых россыпях большая часть материала крупнее 6" (152 мм).

Плотные пески, если они не сцементированы, могут вырабатываться кайлою и опускание обсадных труб не представляет больших затруднений. Мягкие пески (россыпи) легко разрабатываются кайлою.

<sup>1)</sup> Эдингфильд Ф. Т. Разработка рудников и причины некоторых неудач при горных работах на Филиппинах. Mineral Res. Philipp. Islands, 1913, 55 p.p.

но-проходимые в них шурфы должны быть закрепляемы. Сыпучие или мелкие рыхлые пески, содержащие большое количество воды, обычно дают при бурении избыток материала для выбуриваемого объема и результаты шурфовых разведок в таком грунте оказались бы наверное также слишком высокими в том случае, если бы проведение шурфов было возможно.

**Размеры разведочных шурфов.**—Разведочные шурфы должны быть одного и того же диаметра сверху донизу, для того, чтобы облегчить вычисление объема если вся вынутая из шурфа масса породы должна быть промыта; но на практике часто вырезают только небольшой столбик вдоль стенки шурфа с верху до самого низа, вместо того, чтобы промывать все вынутое количество породы.

Весьма рекомендуется проверять результаты, полученные от пропуска через роккер или желоба всей добытой из шурфа породы, следующим образом: надо сделать выемки вдоль стенок, делая таковые в разных горизонтах, тщательно обмерить выемки во всех измерениях, в разных точках, потом вычислить среднюю величину этих измерений, вычислить объем по средним данным и взвесить полученное от промывки вынутой породы золото.

Прямоугольные шурфы редко применяются, за исключением тех случаев, когда породы слишком слабы или водянисты и требуют крепления; проходка шурфов этим удорожается и скоро делается невыгодной. В мокрых породах часто применяются круглые железные кожухи (кессоны), имеющие обычно в диаметре 0,9 до 1,2 мет. (3' до 4'), вместо деревянного крепления, и на пробу берется весь вынутый объем породы. Для очень водянистых пород некоторыми заводами изготовлялись кожухи (кессоны) из 12,7-миллиметровой ( $\frac{1}{2}$ " ) стали диаметром от 1,52 до 1,1 мет. (5' до 3 $\frac{1}{2}$ '), слегка конусообразной формы, позволяющей им свободно задерживаться друг в друге. Каждый кожух (каждое звено) имеет на верхней кромке снаружи и на нижней кромке внутри стальное кольцо в 50,8 на 12,7 мм (2" на  $\frac{1}{2}$ " ). Кольца делают кожухи более упругими и не позволяют отдельным частям скользить. Благодаря таким кожухам и хорошему центробежному насосу, приводимому в действие газопиновым двигателем, шурфы, проходка которых при других условиях была бы невозможной, углублялись в водянистых породах при умеренных затратах. При производстве такого рода работы требуется большое внимание, как и при бурении, и случается, что в очень водянистых породах загоняется вперед небольшой кессон и берутся пробы, прежде, чем вынуть всю породу из большого кожуха. Считают, что такой способ предупреждает возможность проникновения извне мелкой породы.

В очень водянистых породах можно ожидать лучших результатов от проб, взятых из буровых скважин. В случае большого притока воды проходка шурфа может быть остановлена и оставшаяся до почвы часть может быть разведана при помощи буровой скважины.

Наиболее удобным размером для круглой шахты (дудки) считается диаметр 1,041 мет. (41"), дающий приблизительно 0,76 куб. мет. (1 куб. ярд) породы на 0,914 пог. метра (3 пог. фута) углубления. Углубка шурфов обычно не считается дешевле разведок помощью буровых скважин, при благоприятных условиях стоимость пробивки шурфа может быть значительно ниже 2-х долларов на погонный фут (на 0,306 м) в зависимости от заработной платы и местных условий. В различных местах стоимость сильно колеблется, и закрепленные деревом шурфы при разведке россыпей обходятся до 25 долл. на погонный фут (на 0,306 п. мет.). С другой стороны на одном участке в Колорадо было проито при благоприятных условиях свыше 100 шурфов, глубиною от

1,5 до 9,1 мет. (5' до 30') со средней стоимостью проходки, за исключением расходов по опробованию, в 24 цента на погонный фут (0,306 мет.). Заработная плата была 1 долл. 50 цен. и 1 долл. 75 цен. в день.

**Разведки шурфами и буровыми скважинами.** — Нижеприведенные данные показывают содержание золота, полученное буровыми скважинами, пробитыми бурами Кийстона с применением обычного метода вычисления, и при помощи шурфа, размером  $0,914 \times 0,914$  м ( $3' \times 3'$ ), пробитого около буровой скважины, причем весь добытый из шурфа материал был промыт. Эти данные представляют особенный интерес, так как такого рода опыты не часто производятся.

Содержание золота, показанное скважиной и шахтой (шурфом)

Проба №	Содержание указанное		Глубина залегания в метрах
	Буровой пробой	Шурфовой пробой	
	В центах на 0.76 куб. метра (куб. ярд)		
0	3,8	6,5	3,658
2	34,0	35,0	7,62
3	9,4	6,5	8,84
4	9,2	50,0	7,62
5	16,0	14,4	4,57
6	13,7	25,5	4,27
7	5,0	7,0	5,33
8	13,2	12,3	4,57

В приведенных 8 пробах шурф дал более высокое содержание золота в 5 случаях, а буровая скважина в 3-х. Несомненно, шурфы дают более надежные результаты, чем буровые скважины при разведках россыпей там, где возможна проходка таковых; при разведке данного участка шурф был пробит потому, что буровой столбик, полученный от разведки скважиной, оказался меньше теоретически вычисленного, и захотели проверить результаты буровой разведки. Драгирование этого участка в других местах показало более высокое содержание золота, чем показанное буровой разведкой, но в то время, как писалась настоящая книга, участок, разведываемый шурфами, еще не драгировался.

При буровых разведках в Калифорнии обычно применяется самоходный бур Кийстона № 3 (тб. IX В). Этот аппарат имеет паровой котел для машины в 8 или 11 лощ. сил и подвижной копер для бурения. Топливом могут служить дрова, уголь или нефть, а там, где возможно получать электрическую энергию, котел может быть заменен мотором.

Обсадные трубы, обычно применяемые, имеют внутренний диаметр около 152 мм (6") толщина их 9,5 мм ( $\frac{3}{8}$ "), а вес приблизительно 45,7 кг. на 1 пог. мет. (28 фунтов на погонный фут). Они разрезаны на части длиной от 1,5 до 2,13 мет. (5' до 7') и имеют винтовые нарезки для наращивания. Обычна высота винтового хода на обсадных трубах приблизительно 8 нарезок на погонные 25,4 мм; но в Оровиле и в некоторых других округах обычно применяется более частая нарезка, приблизительно половинной высоты, так как считают, что такая нарезка лучше выдерживает удары при глубоких скважинах. Некоторое количество добавочных труб имеется на те случаи, когда не все обсадные трубы могут быть извлечены из глубоких скважин.

Эта предосторожность дает большую экономию времени и расходов, могущих произойти от перерыва работ, когда приходится ждать



получения добавочных труб или откапывать трубы, которые не могут быть извлечены обычным путем.

Внешний диаметр режущего башмака приблизительно 190,5 мм (7½"). Нарезки труб и муфты очищаются от металлической пыли и, обычно, слегка смазываются графитом; машинное масло тоже употребляется, но графит предпочтительнее, так как попадание масла в скважину не желательно. Винтовые нарезки труб и муфт должны быть в хорошем состоянии, чтобы избежать потери труб при вытаскивании их из скважины.

В твердых породах, не требующих закрепления, бурение производится без обсадных труб; но такой способ работ не желателен и, если полученные таким путем результаты указывают на высокое содержание золота, их нельзя считать истинным показателем содержания. Кроме того, породы, достаточно твердые для производства буровых работ без обсадных труб, могут оказаться слишком твердыми для драгирования. В Аляске обычно при бурении мерзлоты не применяют обсадных труб, но породу лишь частично мерзлую уже следует закреплять. На обсадных трубах сделаны явственные отметки по футам. По желанию промышленника могут быть сделаны иные отметки. На буровом канате тоже имеются отметки. Записи глубины и все подробности хода работ обычно ведутся лицом, промывающим пробы. Если запись глубины опускания обсадных труб ведется неточно, невозможно бывает определить: работает ли буровое долото выше или ниже режущего башмака. Для того, чтобы иметь постоянную точку, от которой производить измерения, лучше всего поместить на землю у буровой скважины достаточно длинную, широкую и толстую доску, на которую может также становиться буровой мастер во время производства работ. Следует также по временам проверять отметки бурового каната, так как канат вытягивается и концы от употребления снашиваются.

Долото и штанга, весом от 400 до 500 кгр. или больше, падают благодаря легкому ослаблению каната и удар их разбивает пески. Опыты показали преимущество быстрых длинных ударов, с высотой падения 0,9 до 1 мет. (36" до 40") и от 56 до 60 ударов в минуту. При редких ударах разрыхленный материал может осесть в промежутках между ударами, заставляя вторично раздроблять себя и причиняя также возможную потерю золота, не говоря уже о потере времени. Понятно, что скважина будет углубляться скорее, если долото будет ударять по чистому дну при каждом ударе, но экономия времени является второстепенным соображением при разведках россыпных месторождений, а точность результатов должна быть на первом плане.

**Углубка при помощи долот.** — Долота бывают различных типов, наиболее подходящим для россыпей и песков считается долото с тонким лезвием; при разбурировании крупных валунов или твердой почвы такого рода долото иногда заменяется тяжелым долотом имеющим режущий конец под большим углом. В мягких породах такое долото будет утрамбовывать и может даже загонять часть породы из-под режущего башмака за стенки обсадных труб. Очень важно, чтобы долото было отточено и хорошо отковано по краям. Усиленное бурение при помощи тупого долота может обратить золото в пылеобразное состояние.

**Применение поршневой желонки.** — Поршневая желонка представляет собой полый стальной цилиндр длиной в 2,438 м (8') и диаметром 101 мм (4"), с клапаном в нижнем конце и поршнем или же всасывающим поршнем, снабженным клапаном. Поршень ходит по всей длине цилиндра, доходит до нижней части желонки при опускании, а при быстром подъеме образует вакуум, который всасывает песок, грязную воду и мелкие камешки. Производительность желонки зависит от скорости



работы поршня. Временами клапаны требуют починки; иногда засорение нижнего клапана легко поправимое вызывает течь. Хорошая желонка будет всасывать весь, находящийся в обсадных трубах, достаточно измельченный и жидкий материал, который может быть втянут поршнем. Золото и другие металлы всасываются вместе с буровой грязью и удерживаются в желонке нижним клапаном.

При производстве бурения выше уровня воды или в породах, содержащих мало воды, некоторое количество таковой должно постоянно подливаться в обсадные трубы, чтобы облегчить бурение и сделать возможным выкачивание буровой грязи. При бурении мелкого или средней крупности песка обычно рекомендуется опускать поршневую желонку сразу после осаживания труб, чтобы предупредить выжимание мягких пород бурового столбика тяжестью бура через промежутки между более крупными камнями. Часто бывает возможно выкачивать весь буровой столбик совсем не разбуривая его. Во время бурения происходят различные механические затруднения, но их не стоит перечислять, так как они легко устраняются опытным буровым мастером.

**Производство бурения.** — При заложении буровой скважины вырывается обыкновенно на поверхности неглубокая ямка наподобие ямы для столба, и первое колено обсадной трубы, вместе с насаженным башмаком, вставляется туда плотно и устанавливается по отвесу при помощи спиртового уровня. Необходимо следить за тем, чтобы обсадные трубы находились в вертикальном положении, иначе они могут погнуться и скважину придется бросить прежде, чем будет достигнута почва; к тому же искривленную трубу трудно осаживать. Обыкновенно рекомендуется взобраться на копер и направлять инструмент (долото, штангу и верхняк) руками, при проходке первого метра, таким образом, чтобы инструмент не ударял по одну сторону от центра и не ударялся бы об обсадные трубы в сторону от отвеса.

Если режущий башмак натолкнется на наклонную поверхность твердого валуна, обсадные трубы могут погнуться и повлечь за собой потерю скважины, хотя в достаточно мягком грунте работа может продолжаться, если повернуть слегка трубы в скважине.

Если скважина закладывается в верхнем слое земли, обсадные трубы обыкновенно загоняются, пока не достигнут плотного грунта, а в твердых песках — достаточно глубоко, чтобы они могли оставаться на месте во время производства бурения. В мягких песках иногда загоняют обсадные трубы на 3 (10') или даже на 4,5 мет. (15'), прежде, чем начать бурение. Этот способ работы, хотя и допускается в тех местах, где известно, что верхний слой песка содержит мало или вовсе не содержит золота, но опасен там, где глубина залегания золотоносного пласта неизвестна; однако, этот способ часто применяется буровыми мастерами, так как он дает сбережение во времени.

После осаживания трубы до желаемой глубины, буровой столбик разбуривается на глубину приблизительно 30 сант. (1') и затем выкачивается поршневой желонкой. Этот процесс повторяется до тех пор, пока весь столбик, за исключением последних нескольких сантиметров до дна, не будет вынут. Некоторые производители работ бурят 1 метр или несколько больше, прежде, чем приступить к откачиванию желонкой; хотя таким путем достигается большая скорость, но обычно выкачивание производится после каждых пробуренных 30 сантиметров или меньше в особенности, когда проходится богатый пропласток. При бурении в таких местностях, где залегание золотоносного пласта известно, а покрывающий его пласт толст и ничего не содержит, обыкновенно пробуривают от 0,9 до 1,5 мет. для каждого выкачивания, пока проходят эти наносы.

**Назначение бурового столбика.** — Во время бурения скважины перед выкачиванием и после выкачивания из скважины буровой грязи следует оставлять в обсадных трубах столбик, достаточный для того, чтобы предупредить проникновение постороннего материала. Высота этого столбика изменяется в зависимости от свойства породы, но обыкновенно бывает от 50 до 152 мм; он должен быть достаточно высок, чтобы воспрепятствовать прорыву воды или породы со стороны.

В обсадной трубе держится вода, чтобы уравновесить внешний напор и облегчить бурение. В тех случаях, когда пробуриваются цементированные пески, или когда режущий башмак наталкивается на твердые валуны, иногда бывает необходимо бурить ниже обсадных труб. В таком случае труба должна быть осажена после пробуривания и перед выкачиванием, если это является возможным. Иногда бывает необходимо выкачивать буровую грязь из-под режущего башмака.

Всякое увеличение золотых проб, промытых в эти промежутки времени, должно быть отмечено особо, и количество материала должно быть сравнено с таковым же, добытым при нормальных условиях. Некоторые промышленники рекомендуют обмерять материал после каждой пройденной погонной трети метра, и хотя такой способ был бы хорош при бурении под режущим башмаком, но обычно обмеряют весь материал лишь по окончании проходки каждой скважины.

Содержащееся в россыпи золото редко бывает распределено равномерно, обычно же оно сконцентрировано у почвы;  $\frac{1}{10}$  часть выбуренного материала часто заключает в себе большую часть золота; иногда золото находится в разных пропластках (струях) по всей россыпи, как это указано в главе, касающейся геологии россыпных месторождений, и самая большая тщательность бурения остальной части россыпи будет бесполезной, если допущена какая-нибудь ошибка при пробуривании богатых пропластков.

Всякий материал, который прилипает к буровому инструменту во время его подъема из скважины, смывается обратно в обсадные трубы, так как он должен быть выдан на поверхность поршневой желонкой. Буровой мастер для этой цели имеет под рукой ведро воды. Обыкновенно бывает достаточно 2 или 3 раза зачищать скважину на каждые пройденные 30 погонных сантиметров, но число зачисток зависит от пройденного материала; из некоторых скважин желонка подает на поверхность зараз менее половины лотка, тогда как из других скважин дает даже 2 лотка. Желонка для выкачивания работает до тех пор, пока не будет выдан на поверхность весь выбуренный материал. Если бур работает ниже обсадных труб, повторным выкачиванием возможно получение избыточного материала, и небрежный буровой мастер, таким образом, часто сам «искусственно обогащает» пробу.

Содержимое поршневой желонки вываливается в ящик для проб, сделанный из дерева или из оцинкованного железа; твердый материал обыкновенно отбирается в лоток, помещенный внутри ящика. Содержимое лотка промывается и все крупинки золота подсчитываются и записываются. Хвосты от золотых проб обыкновенно разделяются по крупности зерна, по произвольной классификации и заносятся в буровой журнал под заголовками: один, два или три; пакеты с малыми золотинками, представляющие одну или больше проб разных размеров, группируются опытным промывальщиком.

Нижеприведенная таблица из бурового журнала одной разведки показывает общее число золотинок, сосчитанных по трем скважинам под соответственными заголовками. Две из этих скважин были пробиты в нескольких десятках сантиметров от 3-ей для того, чтобы про-

верить полученные первоначально результаты. Глубина каждой скважины была приблизительно 18 м.

Произвольная классификация:

Скважина №	Размер золотины			Общий вес золотины	Среднее содержание золота в песках в граммах на кубический метр
	1	2	3		
A . . . . .	14	79	117	Mg. 725	1,724
B . . . . .	5	39	338	327	0,606
C . . . . .	3	8	342	125	0,235

Весовые определения производятся в течение первого периода разведки для того, чтобы определить вес золотины и чтобы дать возможность промывальщику ознакомиться с некоторыми особенностями золота. При значительных разведках хорошие промывальщики могут приблизительно верно определить среднее содержание золота в пробе во время промывки добытого из скважины материала.

Размер крупинок золота значительно меняется в различных местностях и человек, знакомый с одной местностью, может впасть в ошибку при промывке на новой площади. При одном определении 200 золотинок взвешивалось на 1 цент, а при другом—потребовалось 1.200 золотинок для составления того же веса. В некоторых месторождениях крупинки золота, получаемые при бурении, изменяются от указанных размеров до размеров весом в 1 миллиграмм и больше. В Аляске и Сев. Калифорнии поршневой желонкой иногда поднимаются золотины весом в несколько миллиграммов.

**Промывка на лотке.** — Промывка производится над бочкой и хвосты с лотка потом пропускаются через роккер так же, как и оставшийся в пробном ящике материал, когда его наберется достаточное количество или когда у промывальщика есть свободное время. Обычно для промывки породы, вынутой из буровой скважины, помещают роккер с нужным уклоном у сливного края ящика. Если в роккере имеется порог и если его время от времени слегка встряхивать, чтобы предупредить оседание породы, очень незначительное количество золота будет уноситься водою.

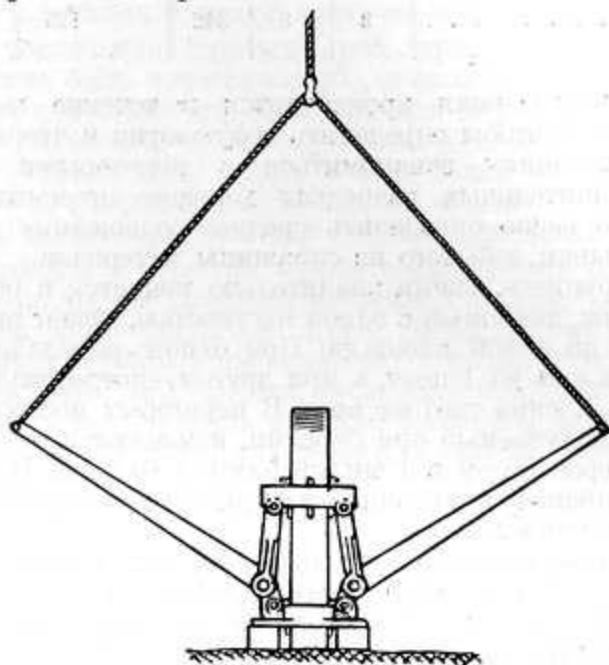
Затем, по окончании скважины, или в другое более удобное время, промывальщик может взять весь осадок из бочки, переложить его в пробный ящик, измерить его и, затем, пропустить все через роккер. При промывке на роккере необходимо следить за тем, чтобы промываемая порода не оседала в нижнем конце, и для этого время от времени нужно приостанавливать промывку и заворачивать хвосты из нижнего конца на бутарный лист (в головке роккера). Хвосты от роккерной промывки испытываются тщательной повторной промывкой на роккере или лотке для того, чтобы проверить промывку пробы.

После того, как выбуренная порода будет вынута из поршневой желонки, обсадные трубы снова осаживаются и работа продолжается попрежнему до тех пор, пока буровая скважина не достигнет почвы. Когда почва достигнута, необходимо снова применить поршневую желонку, чтобы удалить всю выбуренную породу из скважины; а в тех случаях, когда почва мягкая, желонка разбивает породу, которая еще не была пробурена.



Золотинки при бурении почвы обычно заметны и легко узнаются. Если полученные золотинки кажутся слишком большими, возможно, что буровая скважина прорезала богатый пропласток или небольшое гнездо, и этот результат следует отметить отдельно от данных остальной части скважины.

По окончании скважины, следующей работой является вытаскивание труб. Иногда представляются значительные трудности при поднятии обсадных труб из глубокой скважины. Подъемный крюк и подъемная скоба являются достаточными специальными приборами, если скважина мелка; при глубокой скважине крюки недостаточны для вытаскивания труб и могут понадобиться 2 домкрата. Патентованный аппарат для вытаскивания труб, который повидимому имеет значительные достоинства, изображен на черт. 1.



Черт. 1: патентованный прибор для вытаскивания обсадной трубы.

Ящики для вынимаемой из скважины породы делаются различных размеров: некоторые имеют  $305 \times 355$  мм при длине в 2,4 м. Наиболее удобные ящики из 50-миллиметровых (2") досок, имеющие размеры  $508 \times 508$  мм ( $20" \times 20"$ ) при длине в 1,5 м (5'). Такой ящик, окованный железом, прочен и удобен для переноски. Ящик из оцинкованного железа легче очищается и более удобен для переноски, чем деревянный, и гораздо практичнее при крупных разведках.

Роккер делается таких размеров, которые промышленной компанией считаются наиболее удобными, и часто размеры его находятся в зависимости от крупности обрабатываемого материала. Наиболее практичные размеры роккера 450—508 мм ширины при 1,3 или 1,5 мет. длины (см. черт. 2). Роккер устраивается с порогом или без порога. Применение порога иногда ускоряет работу потому, что хвосты не приходится вторично промывать на роккере, за исключением тех случаев, когда желательно проверить чистоту работы роккера. В простом роккере хвосты обыкновенно перебиваются один или несколько раз в зависимости от содержания золота в песках. Чистая вода всегда предпочтительнее для промывки как на лотках, так и на роккерах.





Некоторые инженеры покрывают дно роккера рядном. Автор данного очерка производил опыты с рядном, плисом, парусиной и шерстяными покрывалами и считает обыкновенное рядно, которое всегда можно достать, наиболее подходящим. Некоторые фирмы изготовляют стальные роккеры, у которых, возможно, есть некоторые преимущества. Для разведок в местностях, где нет подходящего строительного материала для роккера, опытные инженеры обычно возят с собою роккер, который разбирается и хорошо укладывается. Стальной роккер также хорошо отвечает этому требованию.

Промывка на лотке производится или в бочке из оцинкованного железа или в полубочьях. Мелкие золотишки от промывки на лотках и роккерах обыкновенно собираются в небольшую чашку и амальгамируются. Амальгама кладется в небольшую склянку, помеченную номером скважины, а ртуть впоследствии отделяется от золота сначала разбавленной, а потом крепкой азотной кислотой, после чего золото промывается, просушивается и взвешивается. Некоторые промышленники не употребляют ртуть и отделяют черный шлик от золота тщательной промывкой на лотках и магнитом; потом просушивают материал, удаляют оставшийся черный шлик отдувкой и взвешивают золото.

Если золото не сразу амальгамируется, это следует отметить в буровом журнале и выяснить причину. Плохая амальгамация может происходить вследствие наличия обложки (рубашки) окислов железа на крупинках золота, от присутствия мышьяка или жиров или по какой-нибудь другой причине. Обычной причиной является загрязнение ртути жирами и другими примесями; эти посторонние вещества должны всегда удаляться с лотков; но часто попадают смазочные масла из муфт и из нижнего клапана поршневой желонки. Часто затруднения при амальгамации могут быть устранены небольшим количеством едкого калия или даже раствором поваренной соли, которую наливают на поверхность ртути. Иногда так называемое «ржавое золото» амальгамируется после того, как его потрут пальцами о лоток.

Хотя часто в холодную пору бывает необходимо употреблять теплую воду, чтобы облегчить процесс амальгамации, желательно производить амальгамацию по возможности при той же температуре, которая будет преобладать на драге.

Способы улавливания золота при пробах, которые не могут применяться или быть одинаковыми со способами, применяющимися на драгах, могут привести к ошибкам при вычислении среднего содержания песков. Физические свойства золота в значительной мере определяют количество золота, улавливаемого на золотоулавливающих шлюзах на драге. Если при разведке встречается много легкого, тонкого, чешуйчатого или пылеобразного золота, на это следует обратить должное внимание, так как могут возникнуть затруднения при улавливании тонкого золота на драге, обрабатывающей большие количества песков.

Черные шлихи, собранные вместе с золотом на лотках и решетках, редко содержат что-нибудь ценное. Однако, не исключена возможность нахождения платины и различных минералов с большим удельным весом, и в новых районах всегда рекомендуется тщательно исследовать черные шлихи. Хороший микроскоп может для этой цели применяться с большим успехом.

Огневая проба для определения содержания золота, практиковавшаяся инженерами, недостаточно опытными в разведках россыпных месторождений, редко применяется теперь. Несколько лет тому назад этот способ был более распространен, чем это можно было ожидать. Многочисленные заключения о новых районах давались на основании таких проб, которые не имели никакой ценности.







гибкая, прочная и не легко рвется будучи мокрой; книги можно держать в кармане и без затруднения делать записи в ненастную погоду. Листы разных цветов значительно облегчают дело; листы полевого журнала делают обыкновенно зелеными, а журнала для учета времени — желтыми или какого-либо другого цвета.

Листы полевого журнала делаются отрывными; они отрываются по окончании каждой скважины, и сведения переписываются в разведочный журнал. В графах, указывающих размер крупинки золота в полевом журнале, самые крупные обыкновенно заносятся под № 1, а самые мелкие под № 3; но такой способ сортировки зерен, конечно, может быть изменен соответственно желаемому обозначению. Графы для глубины скважины и бурового столбика указывают глубину после очистки скважины и высоту столбика, оставленного в скважине после зачистки. Сложив эти данные мы получим общую глубину обсадных труб, за исключением тех случаев, когда проникновение постороннего материала причинит увеличение бурового столбика, которое будет отмечено в графе «примечания».

В журнале для учета времени ведется запись всей производственной работы и всех затруднений и остановок. Такие записи полезны при исчислении времени, необходимого для разведки схожих участков. Для предпринимателей и для лиц, вкладывающих свои капиталы, заинтересованных в ускорении разведки, записи такого рода будут иметь руководящее значение.

Разведочные тетради или журналы тоже делаются с отрывными листами и в них должны суммироваться сведения полевого журнала и журнала для учета времени; в них заносятся и все другие необходимые сведения относительно буровых скважин или шурфов.

**Скорость бурения.** — Для разведочного бурения не может быть дана средняя скорость проходки. Климатические и другие условия весьма различны в различных местностях, а непредвиденные повреждения в буровом аппарате или оборудовании могут значительно задерживать ход работ. Скорость работы должна подчиняться точности в разведке. Тем не менее некоторое представление о средней скорости может быть получено от учета времени, необходимого для современных разведок. В одном месте было пройдено в мягких песках 6 мет. в течение 12 часов, тогда как в тот же промежуток времени в цементированной россыпи было пройдено только 0.6 мет. В неглубоких россыпях частая переноска и установка аппарата причиняет значительные задержки, которые зависят от расстояния между скважинами и от трудности передвижения.

Скорость бурения обыкновенно уменьшается по мере углубления. Требуется больше времени для подъема и спуска инструмента: обсадные трубы, вследствие увеличения трения, осаживаются медленнее и их труднее вытаскивать. Иногда вытаскивание труб отнимает больше времени, чем бурение скважины, и часто бывает выгоднее оставлять трубы, которые нельзя легко вытащить.

На одном участке средняя глубина бурения, за весь период времени в 33 десятичасовых рабочих дня, включая остановки вследствие плохой погоды, переноски аппарата и т. п. была приблизительно 5,17 метра за день. Средняя глубина скважин была 7,59 мет., характер месторождения — россыпь средней крупности зерна, без глины, покрытая отвалами от гидравлических работ. Так как поденная плата буровой артели была 12,25 долл., то стоимость рабочей силы на пробуренный погонный метр была приблизительно 3,31 долл. На другой разведке три 21-метровые скважины потребовали 8—24-часовых дней, включая вы-

таскивание труб, передвижения и проч., и стоимость проходки была 5,61 долл. на погонный метр. Еще на одной разведке было пройдено 762 метра буровых скважин; полная стоимость бурения и опробования участка, исключая жалование уполномоченного, была приблизительно 4,26 долл. на погонный метр.

**Стоимость бурения.** — Нижеприведенные данные получены от бурения в довольно мягких отложениях песка и гравия, причем гранитные валуны легко разбивались буром. 24 скважины средней глубины в 7,08 мет., а всего 170 погон. мет., были пройдены в 26 девятичасовых смен, включая все остановки. Стоимость работ на участке была немного меньше 3,25 долл. на погон. метр, но так как несколько рабочих было привезено издалека, их жалование и расходы по проезду несколько увеличили расходы по разведке.

Буровая артель состоит из 1 бурового мастера или бурильщика, 1 кочегара или помощника, 1 водовоза с лошадью и 1 промывальщика. Когда работает более одной смены, один водовоз обычно в состоянии подвозить к буровому аппарату топливо и воду и помогать при переноске буре и инструментов от одной скважины к другой. Промывальщик работает обычно только в течение дня; его место в ночной смене заступает сторож, который ведет журнал учета времени, тогда как в ведении ночного бурильщика находятся пробы, которые он располагает в определенном порядке в бочке, таким образом, чтобы утром промывальщик, справившись с журналом, мог определить, с какой глубины взят лоток. При некоторых разведках, где имеется хорошее искусственное освещение, и на дальнем севере, при длинных светлых днях, работает 2 или 3 полных артели и промывка проб производится непрерывно.

Поденная плата буровой артели обычно следующая:

Буровой мастер 4—5 долл.

Помощник 3—3,5 долл.

Промывальщик (белый) 4—7 долл.

Промывальщик (китаец) 2—3 долл.

Водовоз с лошадью 4—5 долл.

В число других расходов, кроме жалованья буровой артели, входит топливо, ремонт, продовольствие, прокат (или покупка) бурового аппарата. В зимнее время сильные дожди увеличивают стоимость транспорта, делая передвижение затруднительным и значительно задерживая работы. Серьезные повреждения бурового аппарата также могут задержать разведку на несколько дней и сильно увеличить расходы. В Калифорнии стоимость бурения обычно считается от 4,92 до 8,21 дол. на погонный метр при благоприятных условиях и эти цифры могут служить приблизительным указателем для других россыпей.

Особенное внимание должно быть обращено на необходимость тщательного взятия проб для возможно точного определения среднего содержания золота на куб. метр всякого пробуренного участка.

Если работа была произведена должным образом во всех подробностях, то определение среднего содержания золота в участке может быть сделано с некоторой долей точности; если же работа была произведена небрежно, ненадежными или неопытными людьми, полученные результаты не имеют ценности.

**Расположение разведочных скважин.** — Обычно считают, что результаты тщательной промывки проб будут соответствовать или превысят результаты получения золота на золотоулавливающих приборах драги; таким образом, если работа производилась правильно, данные каждой скважины можно считать показателем среднего содержания

металла в той части участка, где была пробита скважина. Расположение скважин очень важно, так как даже в том случае, если все технические подробности опробования каждой скважины были соблюдены самым тщательным образом, полученное среднее содержание может быть далеко не показательным для содержания золота в разведываемом участке. Слишком большое количество скважин, пробитых в более богатых частях участка, даст более высокое среднее содержание.

При предварительном обследовании (тб. VIII В) и при разведках больших участков, сначала пробивают несколько скважин, чтобы определить вероятное содержание золота и протяжение пригодной для драгирования площади. Проходка ориентировочных скважин должна показать ширину золотоносной россыпи и распределение в ней золота.

Обычно при ориентировочных разведках выбирают участок, который кажется наиболее многообещающим, судя по внешним очертаниям или по старым разработкам, и проводят целый ряд скважин поперек долины или русла, если находят таковое. Затем выбирают другой такой же участок и проводят поперек него другой ряд скважин. Если содержание золота достаточно, проводят еще промежуточный ряд; если полученные результаты оправдывают расходы по детальной разведке, участок разделяется на правильные части и систематически разведывается.

При детальной разведке скважины выбуриваются не по квадратам, а в разбивку. Разведываемый участок разделяется в таких случаях на части или квадраты, и скважины распределяются соразмерно этим частям. Там, где опробование показало существование русла или борозды с более высоким содержанием металла, чем в остальном участке, контуры этого русла или полосы должны быть определены по возможности точнее.

Места для опробования могут быть определены только после изучения участка. Определенных правил относительно числа необходимых скважин нет; но участок, показывающий неравномерное распределение содержания, конечно, требует большего количества проб, чем участок, в котором распределение золота сравнительно равномерно. Возможна большая экономия во времени, если работа правильно распланирована и артель, производящая опробование, состоит из опытных людей и находится под хорошим руководством. На обширных площадях, где время для производства работ ограничено, опробование для подтверждения проб, взятых при ориентировочной разведке, может быть произведено на участке достаточном, чтобы определить, оправдывается ли установка хотя бы одной драги.

**Объем выбуриваемой породы.** — Количество материала, выбуриваемого с каждого погонного метра — значительно меняется в различных породах. При бурении плотных песков объем бурового столбика будет больше, чем при бурении тех пород, в которых встречается много твердой, крупной гальки. При бурении песков или мелкого гравия, содержащих много воды, может быть вынуто слишком большое количество материала, а в тех случаях, когда обсадные трубы загнаны далеко впереди бура, они могут закупориться и тогда будет вынуто слишком мало материала.

Некоторые производители работ пользуются измерительным ящиком объемом в 0,028 куб. метра и меряют материал по мере поступления его на роккер, исходя из того расчета, что (20 куб. фут.) 0,566 куб. метра измеренных таким образом соответствуют (0,765 куб. метра) одному в действительности выбуренному кубическому ярду (или 1 куб. метр соответствует 1,35 выбуренным куб. метрам). Этот коэффициент был получен в результате многочисленных опытов на одном участке и не может быть



принят как общее правило. Другие инженеры находят, что обычно количество добытого материала значительно превышает теоретически исчисленное количество.

Предположение, что объем песков, вынутых из скважины, значительно увеличивается, ничем не оправдывается; раздробленный буром материал вываливается из лотка и заливается водою почти при таких же условиях, при каких он перед тем находился в скважине.

В некоторых месторождениях действительная добыча материала из некоторых буровых скважин, проведенных в плотных песках, равнялась 95% теоретически вычисленного количества; в плавунках вынутое количество часто превышает теоретически вычисленный объем выбуренного столбика. Очень рекомендуется измерять все количество вынутого из каждой скважины материала и сравнивать результаты из всех скважин, выбуренных в одинаковых породах. Таким путем можно получить довольно точные средние выводы и пользоваться ими для проверки.

Как было указано выше, золотосодержащий материал требует более тщательного опробования, чем пустая порода.

Обыкновенно для измерения общего количества материала вырывают у конца роккера яму около 0,914 метров (3-х футов) в квадрате и достаточно глубокую, чтобы вместить весь материал из скважины, которую предполагается выбурить. Все хвосты с роккера можно спустить в эту яму и дать им осесть; тогда можно определить и записать их объем.

При бурении сухой породы, содержащей мелкий гравий и много песка, объем добытого материала будет подходить ближе к теоретическому количеству, чем при бурении в песках другого характера. Теоретический объем породы, который должен быть вынут при буровых разведках, может быть представлен объемом цилиндра, имеющего основание равно наружному диаметру режущего башмака, а высоту—равную выбуренной глубине.

**Определение содержания золота в песках.** Площадь круга, равная площади режущего башмака, обычно употребляемого в механических бурах, приблизительно равна 0,028 кв. мет. (0,3 кв. фута), так что на каждый пройденный метр будет выниматься 0,028 куб. мет. (0,3 куб. фута или 0,011 куб. ярда). Так как режущий башмак скоро изнашивается, то для расчетов принимается 0,0076 куб. м., (0,01 куб. ярда) или 0,76 куб. м. (1 куб. ярд) на каждые пройденные 30,48 пог. метра (100 погон. фут.).

Принимая такой коэффициент, мы имеем следующий способ определения среднего содержания:

#### Применяемый коэффициент:

Стоимость добытого из скважины золота определяется в центах. (1 цент = 0,0185 гр. в куб. метре).

В новых районах сначала должна быть определена или вычислена проба золота. Стоимость золота в центах делится на число пройденных футов и частное умножается на 100, что дает среднее содержание на куб. ярд. Менее простым способом будет применение коэффициента 0,27; умножая глубину скважины на 0,27 и деля на полученное произведение стоимость добытого золота в центах, мы получим среднее содержание на куб. фут; чтобы получить среднее содержание на куб. ярд, полученный результат умножают на 27.

Один производитель работ, считающий правильными данные, полученные при помощи этих коэффициентов для вычисления результатов бурения в твердых породах, думает, что необходимы другие коэффициенты, когда скважина проводится в иных породах; он пользуется



нижеприведенными коэффициентами, так как к его удовлетворению многочисленные опыты показали, что они правильны:

Коэффициенты для вычисления содержания в материале, добытом из буровой скважины:

А для плотных песков . . . . .	0,01
Б . . . . . песков средней плотности . . . . .	0,011
С . . . . . мягких песков . . . . .	0,012
Д . . . . . " " и песков, содержащих много воды . . . . .	0,103

При применении этих коэффициентов число пройденных футов умножается на соответственный коэффициент и произведение делится на стоимость золота данной пробы в центах, полученное частное дает среднее содержание на куб. ярд.

Выбор правильного коэффициента чрезвычайно важен и требует большой опытности.

Если принять коэффициент А из только что приведенного способа, мы получим один и тот-же результат, применив любой из этих трех способов, что и видно из вычисления для скважины глубиною в 40' (12,2 м.), дающей золота на 15 центов.

1-й метод:

$$(15 : 40) \times 100 = 0,375 \times 100 = 37,5 \text{ цента на куб. ярд.}$$

2-ой метод:

$$15 : (40 \times 0,27) \times 27 = (15 : 10,80) \times 27 = 1,389 \times 27 = 37,5 \text{ цент. на куб. ярд.}$$

3-ий метод:

$$15 : (40 \times 0,01) = 15 : 0,40 = 37,5 \text{ цента на куб. ярд.}$$

Однако, если применить коэффициент С, мы получим:

$$15 : (40 \times 0,012) = 15 : 0,48 = 31,2 \text{ цента на куб. ярд.}$$

Некоторые инженеры при вычислении результатов буровых проб применяют коэффициент, отличающийся от обычно принятого. Они уменьшают стоимость золота, содержащегося в разведанном участке, до цифры, которая на основании их опыта кажется им более подходящей к результатам валовой промывки. Этот способ, являющийся в сущности комбинацией коэффициента буровой скважины и определения валовой добычи, включает в себе скидку со среднего содержания, которая в противном случае была-бы допущена обычным буровым коэффициентом. Инженеры, применяющие такой способ, должны ясно указывать это в своих отчетах. Такое упущение может повлечь за собою в будущем дальнейшее обесценение участка теми лицами, которым был представлен отчет, в том случае, если они не были знакомы с примененным здесь способом вычисления.

Одна крупная работающая компания применяет коэффициент  $33\frac{1}{2}$  вместо 27 в таких вычислениях, и формула для вышеприведенного примера будет:

$$15 : (40 \times 0,333) \times 27 = (15 : 13,32) \times 27 = 30,6 \text{ цента на куб. ярд.}$$

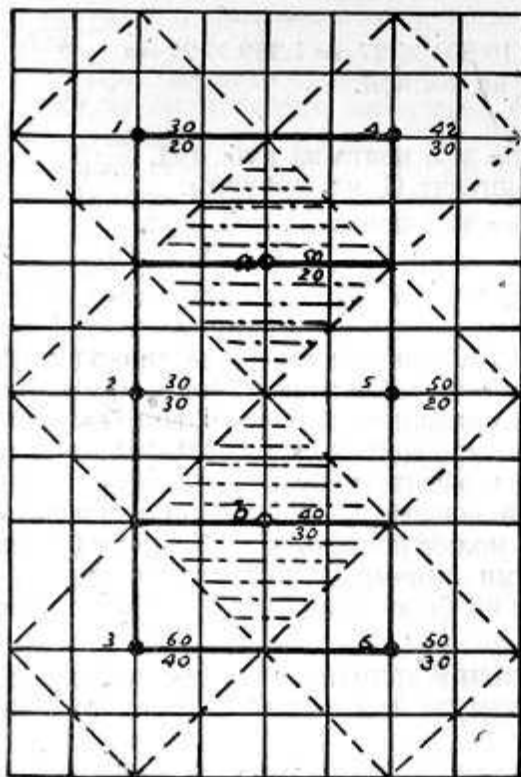
Как видно, применение этого коэффициента уменьшает предполагаемое содержание золота в скважине приблизительно на 20% по сравнению с результатом, полученным применением коэффициента 27.

Чтобы вычислить среднее содержание золота в разведываемом участке, содержание золота на куб. ярд (0,765 куб. мет.), как мы видели выше, умножается на глубину скважины в футах. Во-первых, надо следить за тем, чтобы в подсчете общего среднего содержания не было ошибочно выведенных вычислений на отдельную скважину, так как вклю-

чение одного такого слишком высокого содержания может сделать неправильным весь результат. Высокая проба показывает на присутствие богатого гнезда, но не указывает его размера. Обычно понижают ошибочно вычисленное среднее содержание скважины до более соответствующего среднему общему подсчету.

По этому поводу Эдингфильд (Ф. Т. Эдингфильд — «Разработка рудников и причины некоторых неудач на Филиппинах», Min. Resour. of the Philippine Islands 1913, p. 54) говорит: несколько лет тому назад один инженер пробил 9 скважин для разведки одного участка россыпи. Одна скважина дала почти 21 пезо на куб. метр (16 пезо на куб. ярд); каждая из остальных 8 скважин дала 1,30 пезо на куб. метр (1 пезо на куб. ярд); инженер вывел среднее для 9-ти скважин и, поступая таким образом, получил среднее содержание приблизительно в три раза превышающее то, которое получилось бы в том случае, если-бы не было этой одной высокой пробы. Ошибочность такого приема очевидна.

После снижения всех высоких проб сумма средних содержаний всех скважин в центах на куб. фут делится на сумму потонных футов глубины всех скважин при том условии, если буровые скважины были равномерно распределены и каждая представляла в сущности одинаковое количество породы. Главной трудностью в таком вычислении



Черт. 3

Диаграмма вычисления средн. содержания.

площади, что а и б, могли-бы быть приняты в расчет только для исчисления среднего содержания золота в тех частях, которые включены в жирно-очерченный прямоугольник.

Данные, принятые для исчисления среднего содержания площади, показанной на черт. 3.

является определение площади, представляемой каждой скважиной. Если мы предположим, что данный участок может быть разделен на некоторое число равных квадратов и что скважины заложены в центре каждого квадрата, тогда площади, представляемые каждой отдельной скважиной, будут одних и тех-же размеров. Такие условия редко встречаются на практике и приведенный пример исключительных условий дан только для показания способа вычисления, так как в действительности невероятнотобы скважины были расположены так непроизводительно.

Вычисление сделано для площади, очерченной жирной линией, показанной на черт. 3, хотя буровые скважины могли-бы правильно охарактеризовать площадь, покрытую 8 квадратами (пунктир).

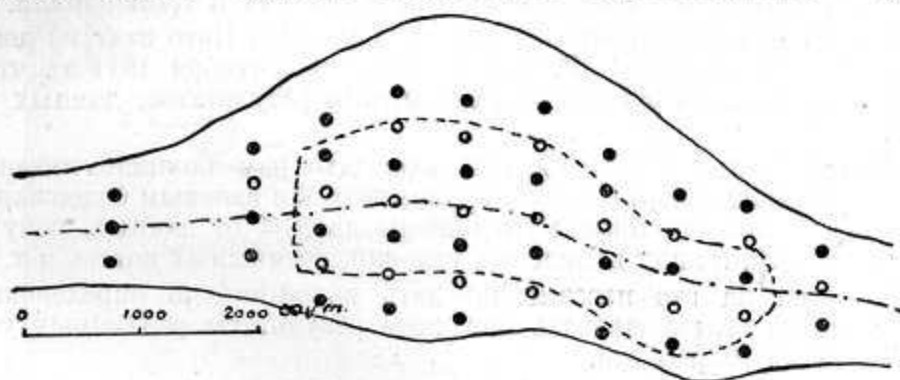
Скважины а и б определяют содержание заштрихованных квадратов, а скважины 1—6, определяющие содержание в тех-же

Скважина №	Среднее содержание золота в центах на кубический ярд	Глубина в футах	Пропорциональная площадь	Объем: графа 3 + на гр. 4	Общее количество футо-центов
1. . . . .	2	3	4	5	6
1. . . . .	30	20	0,25	5	150
2. . . . .	30	30	0,50	15	450
3. . . . .	60	40	0,25	10	600
а. . . . .	50	20	1	20	1.000
в. . . . .	40	30	1	30	1.200
4. . . . .	42	30	0,25	7,50	315
5. . . . .	50	20	0,50	10	500
6. . . . .	50	20	0,25	7,50	350
Всего . .	—	—	—	105,00	4.500

$$4590 : 105 =$$

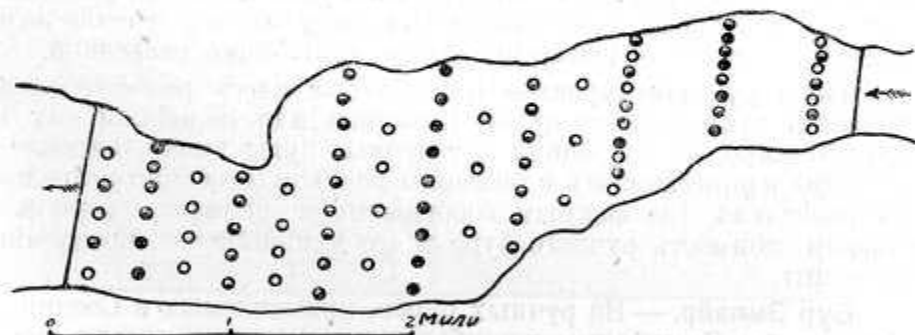
= 43,7 цента на кубический ярд  
или 0,808 гр. на кб. метр.

Черт. 4 показывает расположение буровых скважин на одном участке; черные кружки показывают первоначальные буровые



Черт. 4: Расположение буровых скважин.

скважины; белые кружки—вторую серию скважин; мелкопунктирная линия ограничивает площадь с промышленной россылью; срединная линия—показывает наиболее глубокую часть месторождения.



Черт. 5: Расположение буровых скважин.

Черт. 5 показывает расположение буровых скважин на другой площади. Сплошные кружки показывают первую серию скважин; на

половину заштрихованные—вторую серию и белые кружки—последнюю серию.

Чертежи 4 и 5 представляют планы разведок двух различных дражных площадей и показывают способ расположения скважин. Эти площади были куплены и оборудованы на основании результатов разведок, указанных на чертежах. Чертежи показывают действительные, а не теоретические условия производства разведочных работ.

Иногда можно пренебречь результатами известной части, может быть одним концом разведываемого участка, так как данные для остальной части указывают, что размер ее и содержание золота гарантируют развитие предприятия, тогда как, если взять среднее содержание всех пройденных скважин, то полученные таким образом данные не могли бы обеспечить развитие предприятия. В Калифорнии были случаи, когда драгирование части площади могло бы быть выгодным, но необходимость покупки большого участка пустой площади для того, чтобы получить желательный участок, делали все горное предприятие мало соблазнительным.

При определении среднего содержания золота в какой-либо дражной площади обыкновенно принимают в расчет известный процент, чаще всего от 75 до 80 % общего содержания золота, указанного буровыми разведками, в качестве указателя количества золота, могущего быть извлеченным дражными работами. Упомянутый процент основан на нескольких опытах в Оровиле и других площадях в Калифорнии.

Нижеследующий отзыв относительно участка Пато взят из доклада Оровильской Дражной К°, помеченного 30 сентября 1911 г., чтобы показать преобладающий способ уменьшения результатов, данных разведкой:

«Первоначальные выводы инженера дают нам площадь, имеющую 10.180.020 кв. мет. (13.637.000 куб. ярдов) песков с валовым содержанием на 3.202.986 долл.; эти цифры уменьшены на 25 % от данных, полученных от разведки, в виду изменений условий, возможных потерь и т. п.»

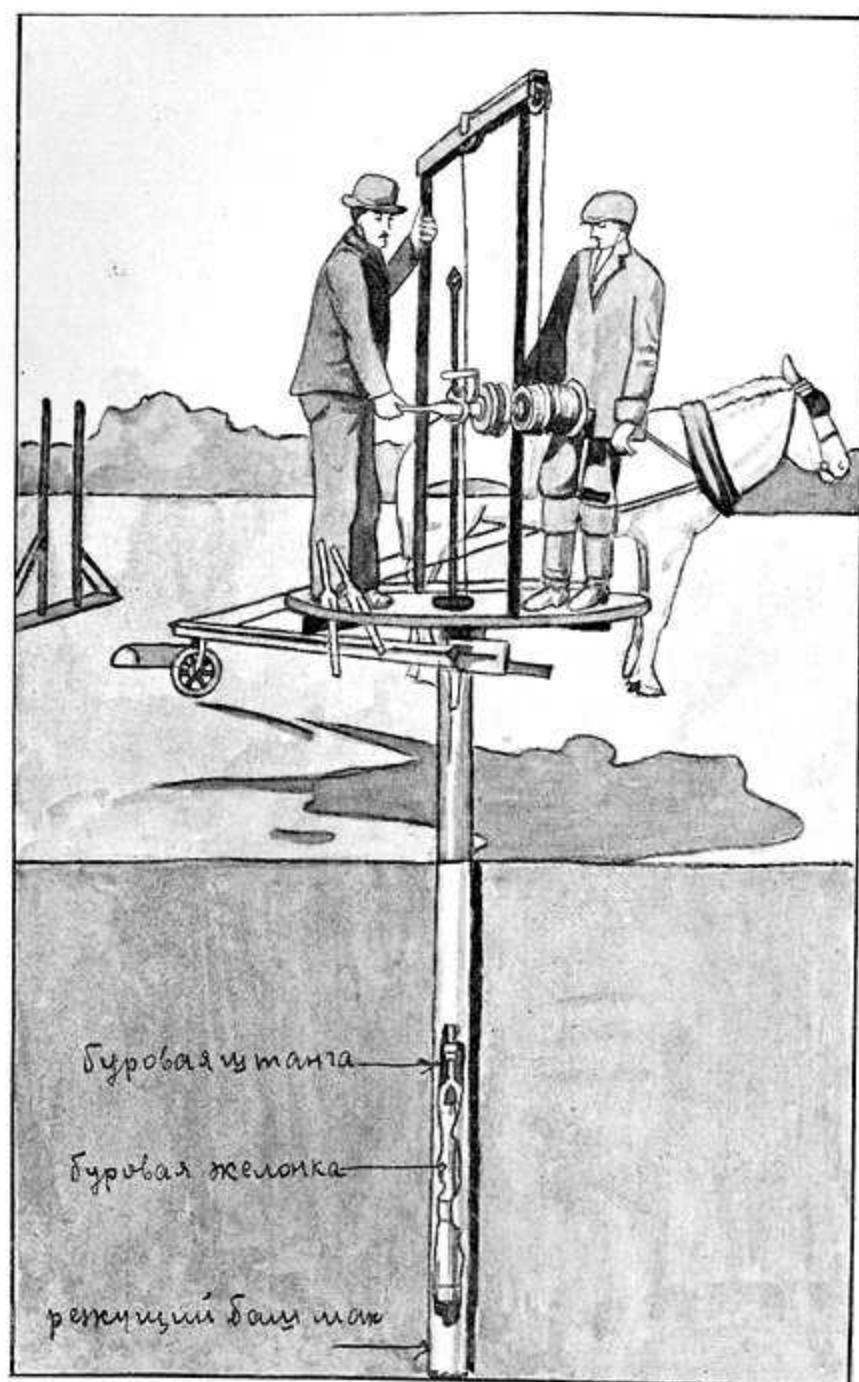
Несмотря на это невозможно дать какой-нибудь определенный процент, чтобы сбалансировать конечные результаты различных условий разведки и разработки.

Благонадежность проб и точность определения среднего содержания золота, на основании буровых или шурфовых разведок, зависит от тщательности, с которой производилась разведка, от числа взятых проб, расположения скважин по отношению к месторождению и от опытности и умения лиц, производивших разведку. Если эти условия удовлетворительны, то при определении промышленной ценности участка не придется делать скидки, а только иметь в виду, что извлечение золота драгой всегда меньше содержания золота, указанного разведкой.

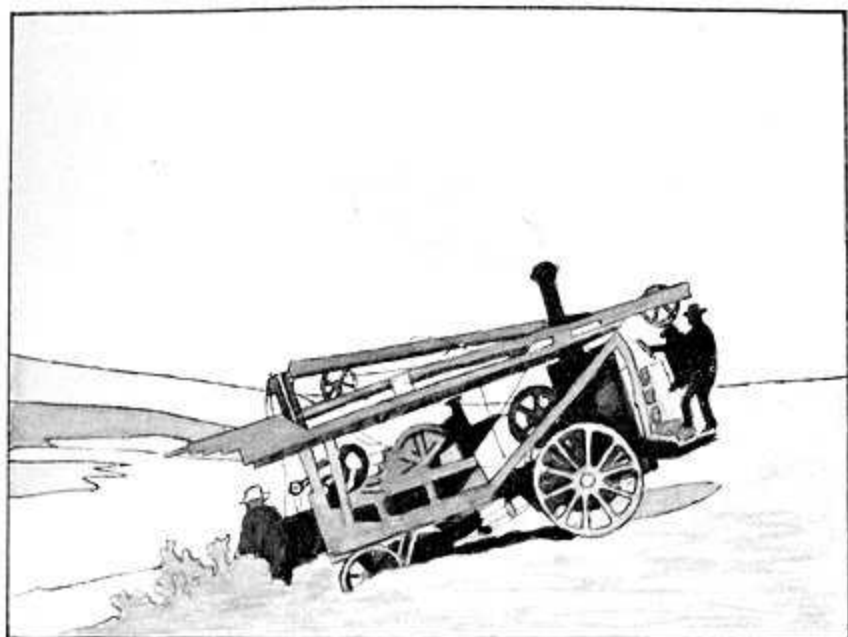
**Типы ручных буров.** — Приведенные здесь расчеты сделаны на основании проб, взятых буром Кийстона или подобным ему мощным буром. Однако, до последних лет ручные буры имели широкое распространение и применялись с большим успехом, особенно в предварительных разведках, где важным соображением являлась первоначальная меньшая стоимость ручного бура и его меньший вес, позволявший его переносить.

**Бур Эмпайр.** — Из ручных буров, применяемых в Соедин. Штатах и Аляске, бур Эмпайр имеет наиболее широкое распространение (тб. XI). В двух словах—этот бур состоит: из обсадных труб, площадки, приспособления для вращения и направления и инструментов для разбивания, бурения, очистки скважин и вытаскивания труб.

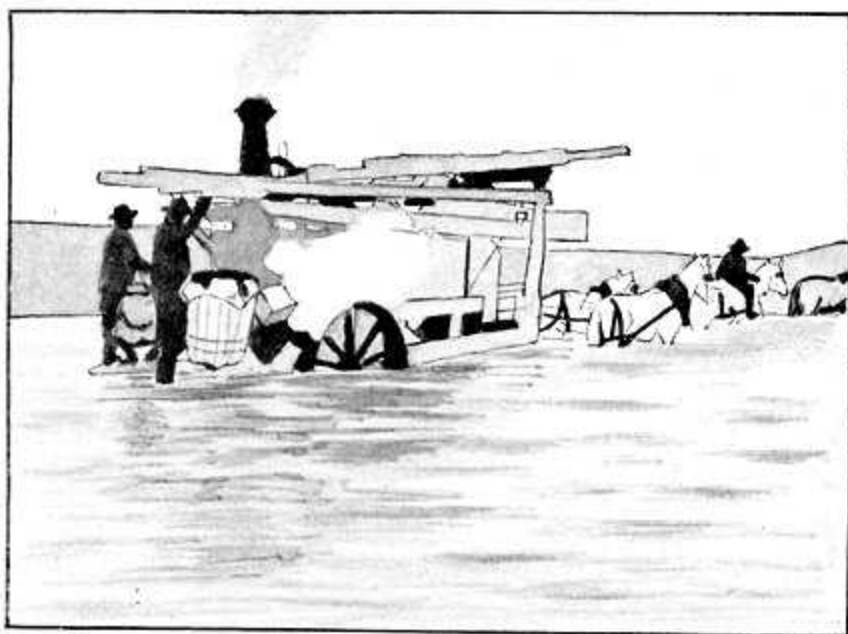




Рабочие части разведочного бура Эмпайр.



А. Самоходный бур Кийстона, спускающийся с берега реки.



В. Несамоходный бур Кийстона, перевозимый через реку.

Работа производится следующим образом: труба, снабженная в нижнем конце зубчатым режущим башмаком, а в верхнем конце площадкой, ставится в вертикальном положении в том месте, где должна быть взята проба. Где возможно, для начала бурения обычно применяют небольшой бурав, по размеру равный внутреннему диаметру обсадной трубы. Материал, извлекаемый буравом, промывается вместе с остальным.

Часть артели устанавливает трубу, а другие становятся на платформу и при помощи «бабы» загоняют трубу в землю, пока она не сможет стоять без поддержки. Затем прикрепляется приспособление для вращения труб и в качестве лапчатого бура применяется привинченный к штанге инструмент, представляющий собою соединение бура и желонки; одновременно с этим начинают вращать трубу. Пока она таким образом находится в свободном состоянии в земле, она погружается: 1) собственным весом труб; 2) весом площадки, прикрепленной к верхней части трубы; 3) весом стоящих на платформе бурильщиков; 4) весом штанги и инструментов, которыми работают бурильщики, стоя на платформе и 5) от сотрясения инструментов, ударяющихся о дно скважины. По мере осаживания трубы в почву, буровой столбик увеличивается и желончатый бур разбивает этот столбик и заталкивает его в желонку.

Несмотря на уверение заводчиков, ручной бур обычно требует для осаживания труб, кроме вращения и опускания от собственного веса, еще всегда забивки «бабой».

Когда желонка наполнится, ее вынимают из трубы и содержимое ее вываливается. Ее опять опускают в трубу и повторяют ту-же операцию. Вынутую породу промывают и записывают вычисленный вес ее и отличительные признаки золота. Эти операции повторяются, и по мере надобности наращиваются обсадные трубы и штанги, пока не будет достигнута почва. Трубы затем вытаскивают из скважины при помощи рычага, и весь прибор переносится на другое место, где и начинают бурить другую скважину.

Этот бур работает как соединение обыкновенного и лапчатого буров, так как зубчатый башмак вырезает столбик, а желончатый бур производит работу как лапчатого бура, так и желонки.

Вычисления производятся по тому-же принципу, что и для мощного бура, с той только разницей, что диаметр труб бура Эмпайр меньше диаметра труб мощного бура. Добываемый мощным буром материал приблизительно в  $2\frac{1}{2}$  раза больше количества, добываемого буром Эмпайр; другими словами—буровая грязь, извлеченная буром Эмпайр при углублении на 72,54 мет. (238 фут.), представляет 0,765 куб. мет. (1 куб. ярд), тогда как буровая грязь от 30,48 мет. (100') бурения Кий-стоновским буром даст приблизительно такое же количество.

При благоприятных условиях скорость работы буром Эмпайр превышает таковую же буром Кийстона, а легкость его переноски часто является важным преимуществом, (табл. XII). Там, где рабочие руки дешевы, в особенности в некоторых иностранных государствах, стоимость бурения ручным аппаратом значительно дешевле работы механического бура.

Ручные буры ударного типа, применявшиеся в Аляске, оказались дорогими и мало пригодными. При разведках неглубоких месторождений, глубиной от 1,83 до 3 мет. (6' до 10'), иногда бывает возможно собрать при небольших затратах ручной бур, который может дать грубые указания среднего содержания золота в песках. Колено обсадной трубы такого бура можно загнать прямо до почвы, потом вынуть,—и

буровой столбик может быть промыт. Излишне говорить, что полученная таким образом проба не имеет ценности проб, взятых любым из вышеупомянутых двух буров.

**Новый тип легкого механического бура.** — Недавно на рынке появился тип легкого механического бура (тб. XIII), который был благожелательно принят некоторыми промышленниками и инженерами. Это бур ударного типа, несколько схожий с Кийстоновским буром, но он — меньше размерами и приводится в действие небольшим газолиновым двигателем. Он легок и легко переносится с одного участка на другой.

**Определение периода времени разработки месторождения драгами.** — Продолжительность разработки дражного участка может быть вычислена более точно, чем продолжительность разработки жильного месторождения. Кроме того, при разработке жильного месторождения принимается в расчет запас руды, достаточный для погашения в продолжительный период времени только части затраченного капитала, между тем как при дражных разработках расчет должен быть сделан на погашение стоимости участка и оборудования в течение предполагаемого периода работы драги.

Дражное оборудование обычно имеет достаточную производительность, чтобы выработать участок в период времени от 7 до 10 лет, так как этот период времени обыкновенно считается соответствующим жизни драги с деревянным понтоном, хотя некоторые такие понтоны служат уже более 13 лет и до сих пор еще находятся в работе.

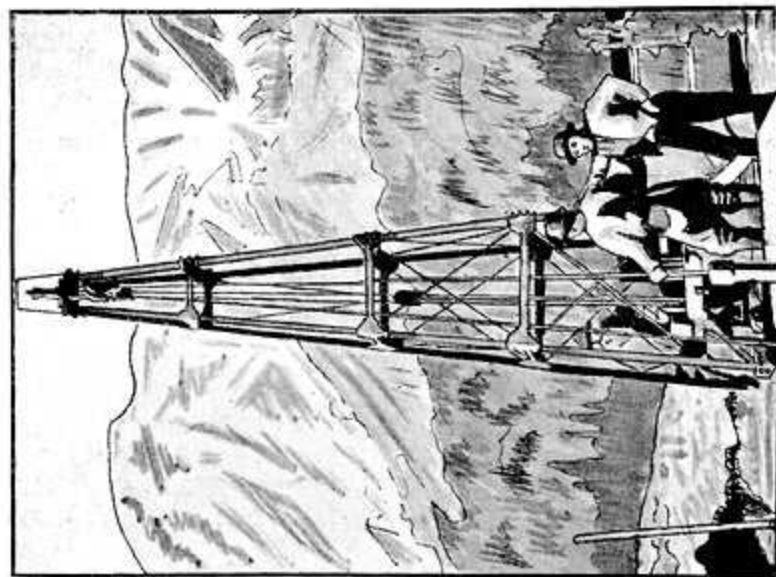
Из рассмотрения результатов работы драг различной мощности в течение значительного периода времени, как указано в главе о стоимости производства работ, могут быть точно вычислены время, необходимое для выработки данной площади драгами различной мощности, и стоимость производства работ при средних условиях в Калифорнии. Нижеприведенный пример показывает, как следует применять эти данные.

Акр имеет — 4.840 кв. ярдов (0,405 гектара), так что 0,405 гект. (акр), глубиной в 11 ярдов (10 метров) будет иметь 40.702 куб. метр. (53.240 куб. ярдов), что, при поправке на истерию породы при выемке и на неровность почвы, может быть принято в 38.225 куб. метр. (50.000 куб. ярдов). Если разведка какого-нибудь участка, на котором предполагается производить дражные работы, показывает 202,5 гектаров (500 акров) годной для разработки площади, мощностью в 10 метр. (11 ярдов), объем куб. метров будет исчислен в 20.250.000.

При благоприятных условиях, драга с объемом черпаков в 15 куб. фут может выработать около 202,5 гектаров (500 акров), мощностью в 10 метров (11 ярдов) или 20.250.000 куб. метров (25.000.000 куб. ярдов) песков средней плотности, приблизительно в 8 лет, при 80 % рабочего времени, при полной стоимости работы от 3,1 до 3,8 центов на куб. метр. Чтобы выработать этот же участок двумя 7-ми футовыми драгами, потребуется 10 лет, при стоимости работы от 3,8 до 5,35 центов на куб. метр, а три 5-ти футовые драги потребуют 11 лет, при стоимости работ от 5½ до 6,5 центов на куб. метр. Данная стоимость на куб. метр включает все расходы по производству работ и администрации.

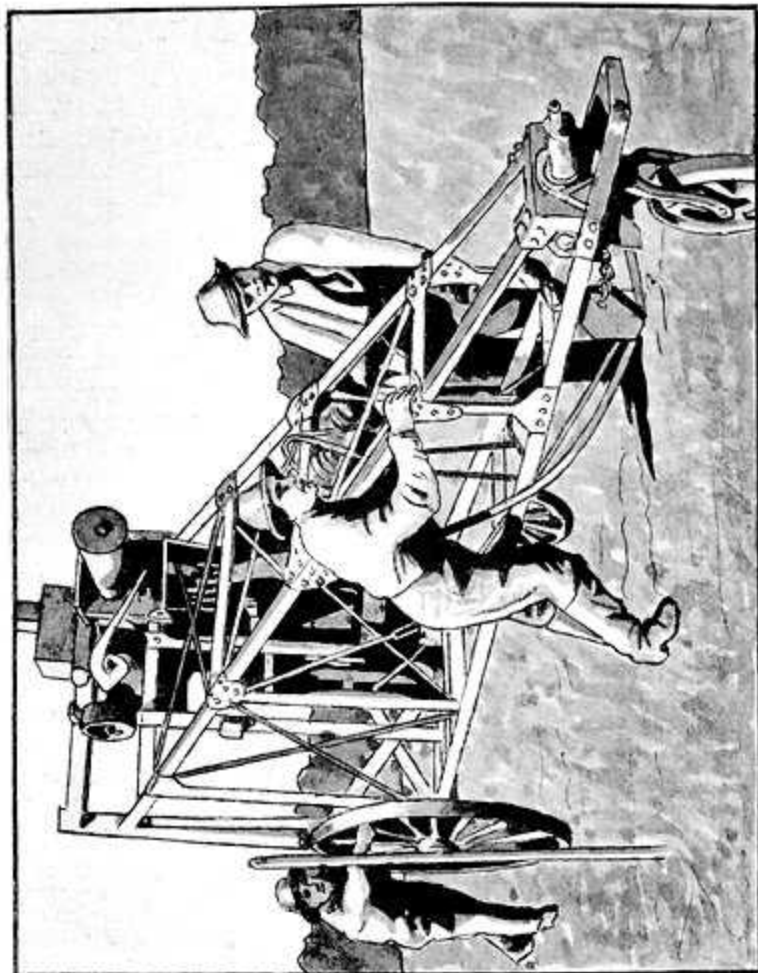
**Выбор драги для разработки данного участка.** — Решение вопроса, какой размер драги наиболее желателен для предполагаемых дражных работ, иногда требует значительного изучения и здесь опять ценно заключение опытного инженера. С уверенностью можно сказать, что опыты промышленников в Калифорнии показали, что при известных условиях мощные 15-ти футовые драги не могут быть рекомендованы, как наиболее выгодные. Там, где преобладают плотные сцементирован-





А. Производство работы механическим легким разведочным буром.

Союззолото.



В. Передвижение легкого механического бура новейшего типа.

ТРЕСТ «ГЕОКАРПОРТ»

ные пески, вероятно была бы теперь выбрана для производства работ 9-ти или 10-ти футовая драга, отчасти благодаря меньшей первоначальной стоимости ее, но главным образом—вследствие того, что она требует гораздо меньше расходов и времени на ремонт, чем мощные драги, с тяжелыми частями которых и манипулировать труднее.

Нельзя установить никаких твердых правил для определения наилучшего размера драги. Все зависит от условий работы. При благоприятных условиях в Айдахо—сити драга № 4 с 18-ти футовыми черпаками (К<sup>о</sup> Бостон и Айдахо) показала выгодность работы мощной драгой.

В добавление к золоту, добытому из россыпи, вероятная ценность участка, подготовленного для земледелия, может быть в некоторых районах также принята в расчет.

Вычисление стоимости производства работ драгой такого типа будет, конечно, чисто теоретическим; но повидимому имеется полное основание ожидать, что при благоприятных условиях или при вторичном драгировании ранее драгированных площадей будет достигнута очень низкая стоимость производства работ.

**Применение в Аляске бура необычного типа.**—Подрядное бурение для разведки россыпных месторождений не практикуется и в большинстве случаев оно не целесообразно. Нижеприведенное описание бурового аппарата необычного типа, работавшего с подряда во время разведки на Сьюардском полуострове в 1912 году, представляет некоторый интерес.

Паровой бур здесь оказался непригодным отчасти благодаря мягкому свойству почвы тундры, по которой он должен был передвигаться, отчасти оттого, что аппарат был худшего типа и находился в плохом состоянии. Пробовали работать ручными бурами ударного типа, но безуспешно. Стоимость бурения, благодаря мерзлоте и высокой заработной плате (7 дол. в день на человека), была очень велика, так как в день можно было выбурить лишь несколько футов.

Доставленный для работы бур был собран подрядчиком, имевшим большую практику в производстве работ в мерзлоте. По типу и по работе бур был похож на бур Кийстона. Он приводился в действие газовым двигателем приблизительно в 25 лощ. сил. Ширина хода машины была 5.029 метра (16' 6"); движущие колеса имели 1.829 метр. (6') в диаметре, так как были спроектированы для мягкой тундры. Бур своей собственной силой мог передвигаться по тундре, где местами было трудно даже идти, а также по отвалам и по неровной местности. Буровая штанга была сделана из двух обыкновенных Кийстоновских штанг, и применялось тяжелое долото 165 мм (6½"); вес долота и штанги исчислялся в 921,3 кг.

Для того, чтобы заручиться услугами этого подрядчика, было необходимо войти в соглашение относительно бурения. При других обстоятельствах было-бы очень рискованно производить буровую разведку россыпного месторождения подрядным способом, но в данном случае условия подряда были таковы, что все работы производились под руководством инженера, и кроме того имелись превосходные отзывы об опытности и надежности этого подрядчика. Был обусловлен минимум бурения в 762 погон. метра с правом, при желании произвести добавочное бурение до 1.524 погон. метров.

Подрядчик доставил буровой аппарат и все принадлежности для него и согласился взять на себя личное наблюдение за буровыми работами и доставить помощников. Он также доставлял продовольствие для своих рабочих и производил ремонт.—Инженер дал промывальщиков и рабочих для рокера (по 2 на каждую смену). Кроме того инженер или его помощник наблюдали за работами в течение всего времени. Условия

подряда были: 2,62 доллара с погонного метра в мерзлоте и 4,91 дол.— в таликах. Обсадные трубы были необходимы в таликах, но не в мерзлоте, за исключением одного колена трубы при начале каждой скважины. Приблизительно было пройдено 762 пог. метра с 28 июня по 20 июля. В начале работала одна смена, пока бур, бездействовавший в течение некоторого времени, не был приведен в хорошее рабочее состояние. Вторая смена начала работать около 3-го июля; каждая смена работала в течение 12 часов. Плата промывальщикам была 50 центов в час при хозяйском содержании.

Скорость бурения, бывшая в среднем немного больше 12,2 метра на смену, была значительно ниже той, которой обычно достигал подрядчик. Он утверждал, что проходил обыкновенно в среднем 30,5 мет и больше в одну смену. Меньшая скорость проходки происходила вследствие большей тщательности, требовавшейся при бурении, благодаря времени, необходимому для зачистки каждых 0,61 метров в верхней части буровых скважин и каждых 0,305 метр., когда начали встречаться знаки золота, по сравнению с требовавшейся обыкновенно зачисткой каждых 1,5 мет в любых других породах. Здесь также производилось большее количество зачисток для каждой части скважины, чем делалось обычно в Номе. Для проверки правильной работы поршневой желонки производилось несколько обычных испытаний, напр. бросали некоторое количество мелкой дробы в скважину и после зачистки получали то-же количество.

Работа этого бура была сходна с работой бура Кийстона. Вынутая порода вываливалась в прямоугольный цинковый ящик, а оттуда смывалась чистой водой на лотки, которые держались над бочками из оцинкованного железа; вся добытая с каждого отдельного участка скважины буровая грязь промывалась отдельно и подсчитывалось число золотинок; после этого все хвосты от промывки поступали на роккер; полученное от промывки на роккере золото прибавлялось к золоту, полученному от промывки на лотках. Хвосты с роккера часто опробовались, чтобы удостовериться, не было-ли сноса золота. Для измерения объема буровой грязи из каждой скважины у конца роккера вырывали яму в 0,9 мет (3') в квадрате и 457 мм (1½') глубиной. Хвосты с роккера смывались в эту яму, им давали осесть и затем определяли объем. На каждую часть скважины делалось от 3 до 5 зачисток. Подразделения производились через каждые 0,3 мет (1') в «нижних» пластах и после каждых 0,61 мет (2') в «верхних» пластах или наносах. Долото измерялось до начала и после окончания каждой скважины и принималась средняя величина при вычислении объема вынутой породы. Полученные таким образом данные проверялись измерением объема буровой грязи из скважины и определялся соответственный коэффициент для вычисления. С одним промывальщиком нельзя было получить хороших результатов; поэтому в каждой смене их работало двое, и обычно они все время были заняты.

Нелегко было определить общую стоимость опробования благодаря трудности правильного учета времени рабочих. Накладные расходы по бурению, за исключением жалования инженеру и т. д., выражались приблизительно в 3,93 дол. на пог. метр.

ДЕТАЛИ В КОНСТРУКЦИИ ДРАГ ДЛЯ ДРАГИРОВАНИЯ ЗОЛОТА.

**Определение соответственных размеров драги.**—После разведки месторождения, вторым важным шагом является выбор драги, которая лучше всего соответствовала-бы данным требованиям работы при условии, если разведка дала благоприятные результаты. Иногда делались ошибки, обошедшиеся дорого, в некоторых предприятиях выбор драги несоответственного типа или размера был причиной неудачи вместо успеха. В общем, можно сказать, что если месторождение мощно, рассып, не сцементирована и участок—больших размеров, то чем драга будет больше, тем стоимость разработки будет ниже.

В тех местах, где месторождение может быть драгировано без особенных затруднений, производительность драг с ковшами разного размера будет следующая:

(в сравнительно мягких породах):

Объем черпаков:		Месячная произв.
Кубич. футов	Кубич. метров	в кубических метрах
3	0.085	38.225
5	0.142	64.983
7	0.198	91.740
9	0.255	137.610
16	0.453	229.350

**Черпачная цепь и барабаны.**—Черпачная цепь и барабаны все еще представляют величайшее затруднение для составителей проектов и производителей работ, и то обстоятельство, что в сущности почти на каждой новой драге производятся опыты с новыми типами, свидетельствует о том, что до сих пор мнения относительно того, какая конструкция является наилучшей, сильно расходятся.

С уверенностью можно сказать, что черпачные цепи более чем у половины драг, которые были пущены в ход на новых месторождениях, потерпели неудачу или по крайней мере оказались совершенно неподходящими для своего назначения. Когда мы подумаем, что черпачная цепь некоторых мощных драг стоит 50.000 дол. и больше, значительность таких неудач делается очевидной. Многие неудачи могут быть отнесены к проекту оборудования, которое не соответствовало породе, подлежащей разработке.



Характер и мощность подлежащего драгированию месторождения, а также крупность песков, определяют форму и вес черпака. Хорошо спроектированный черпак для работы в мелких песках не будет годиться для валунов, и наоборот. Если в породе много глины, черпак какойнибудь другой формы был-бы более подходящим.

Черпак для разработки месторождения с валунами (тб. XIV A) должен быть спроектирован с пониженным днищем для того, чтобы когда валуны будут подхвачены и черпак, несущий их, обходя вокруг нижнего барабана будет переходить в горизонтальное положение, валуны не раздавили-бы задней части кузова переднего черпака.

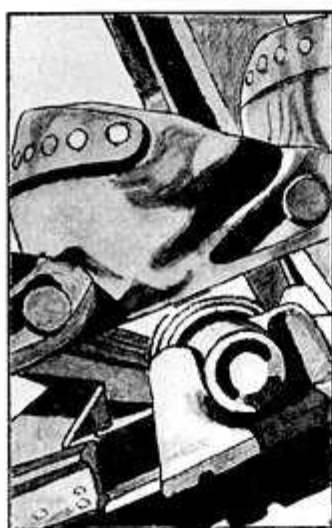
На тб. XV изображен уменьшенный чертеж 16-ти футового черпака (объем 0,453 куб. м). Ковши не должны переполняться, для того, чтобы не просыпалось слишком много материала. Некоторые породы обладают таким свойством, что забой стоит прочно и необходимо драгировать до самого верха; при драгировании в таких породах черпачная цепь находится почти в горизонтальном положении и все пески выше естественного откоса материала будут взяты; часть их будет сброшена за край черпачной рамы, а остаток будет передвинут черпаками к передней части черпачной рамы и вторичного вычерпан что даст в результате понижение производительности драги. Поэтому черпачный нож не должен быть на много выше, чем это определяется естественным углом откоса породы. Во многих месторождениях верхняя часть забоя обрушивается так, что черпачная рама драги всегда находится на значительной глубине. В таком случае черпачный нож может быть выше чем тогда, когда черпачная цепь находится в горизонтальном положении. Черпачные ковши должны быть настолько высоки, насколько это позволит вышеупомянутое условие, так как ясно, что чем выше черпак, тем больше его производительность.

Теперь наиболее распространены черпаки с 2-мя ушами спереди и одним ухом сзади (тб. XVI A). Так называемые «треухишные» черпаки, с 3-мя ушами спереди и двумя—сзади, были забракованы, так как проушины легко ломались и болты вынимались с трудом. Отливка их обходилась гораздо дороже и необходимо было проектировать их с углублениями внутри черпака, затруднявшими вываливание породы. При проектировании таких ковшей руководились тем соображением, что благодаря трем точкам опоры болты не будут так легко ломаться.

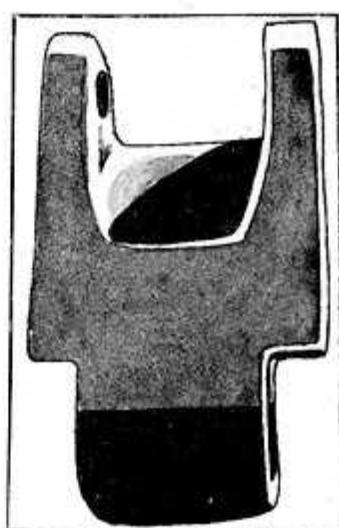
Ширина днища черпака должна находиться в прямой зависимости от длины данной черпачной цепи, а также от твердости драгируемой породы (тб. XIV B). Необходимо также иметь достаточную рабочую площадь для того, чтобы не было слишком большого износа накладок верхнего барабана, на который ложится ковш.

Для того, чтобы увеличить эту рабочую поверхность, теперь стали широко пользоваться ковшами с «прямоугольным» днищем. Такой тип имеет и некоторые другие преимущества. Износ ковша в месте соприкосновения его с нижним барабаном уменьшен, точно так же, как и износ роликов черпачной рамы. Износ втулок нижнего барабана и боковых накладок верхнего барабана незначителен, тогда как при черпаках старого образца из-за этого возникали значительные затруднения. На табл. XVI B изображено ухо черпака, удлинившееся благодаря износу.

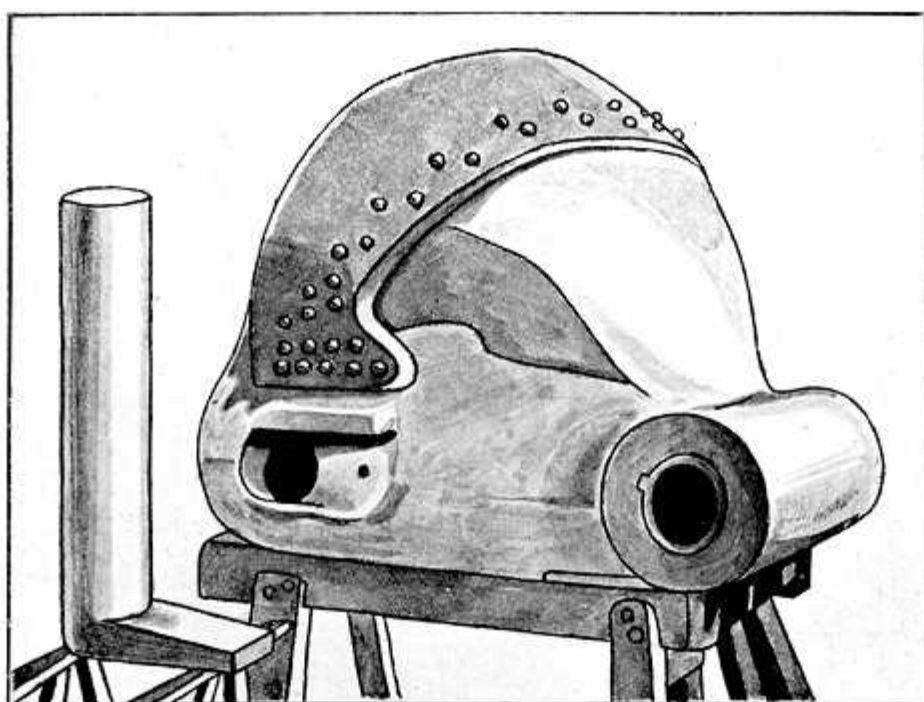
Если драгируемая порода мясниковата, черпаки должны быть широки и неглубоки, чтобы облегчить вываливание породы. Черпаки первых драг делались длинными и узкими и, когда встречались вязкие породы, их трудно было опораживать. Это затруднение было еще значительнее на первых драгах, разрабатывавших целики, так как глина вычерпывалась большими количествами. Теперь при разработке глины



А. Черпак с пониженным кузовом для драгирования валунов; видны также ролики черпачной рамы.

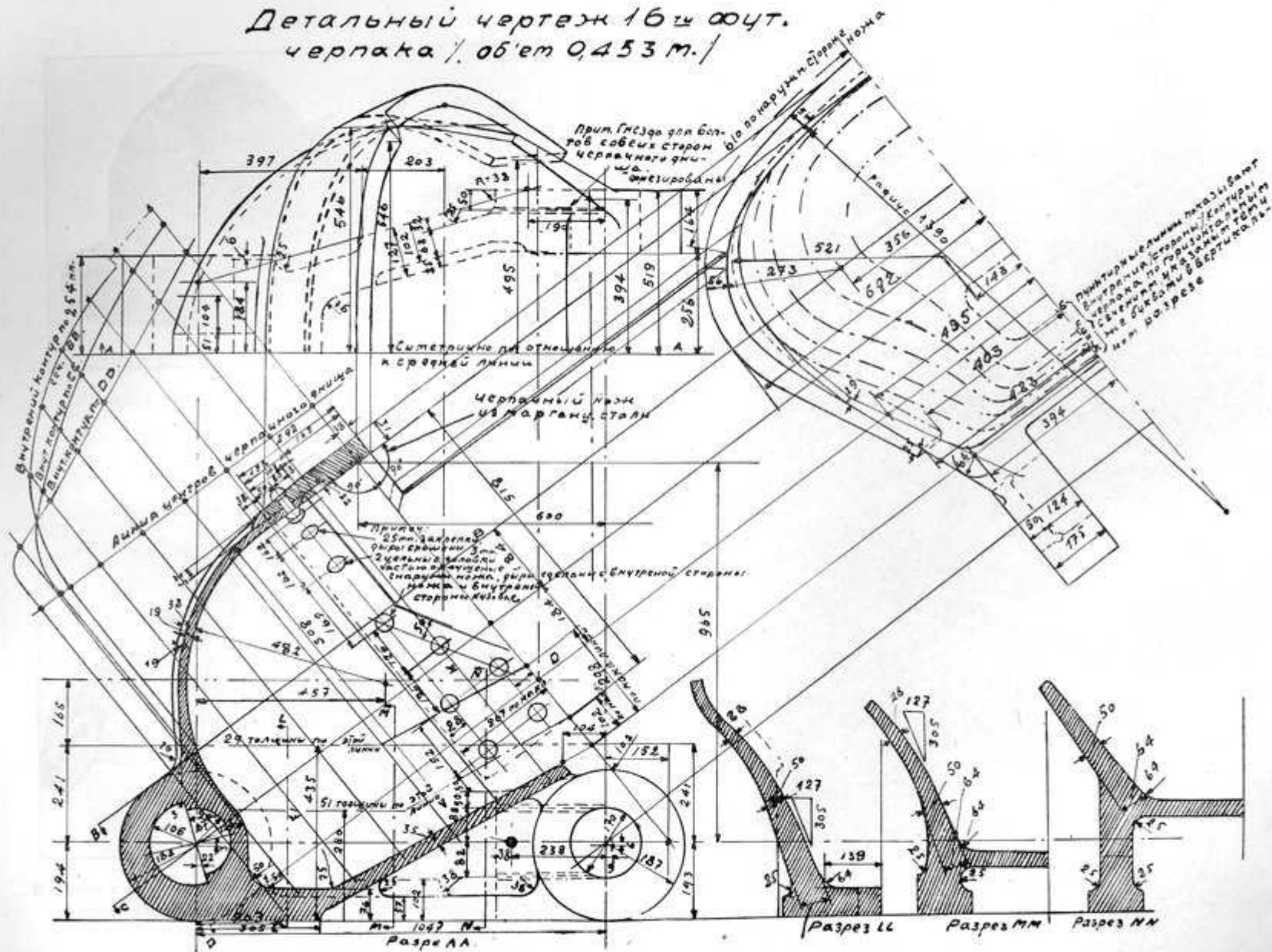


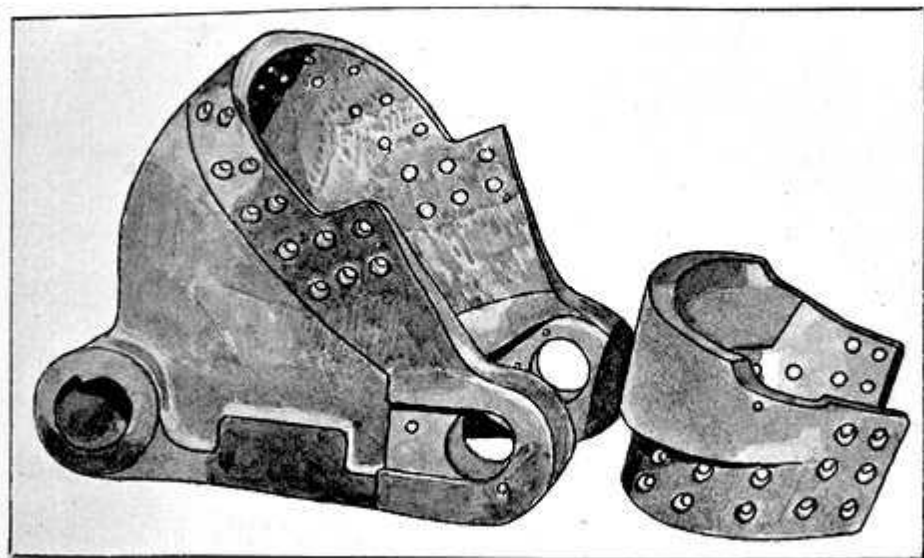
В. Днище ковша нового типа для работы при круглом нижнем барабане.



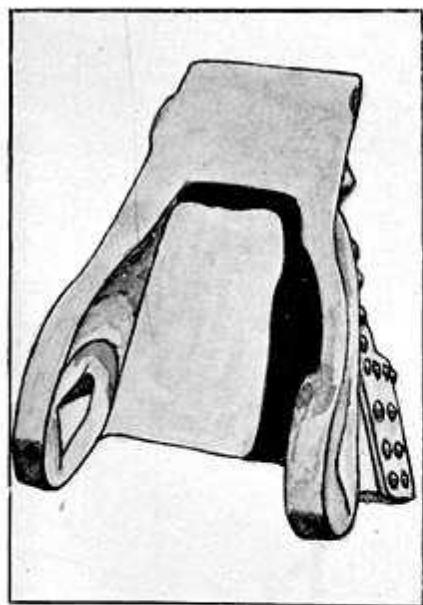
С. Ковш из марганцевистой стали, объемом в 16 куб. фут. драги Конрей № 4; в заднее ухо вставлена цельная цилиндрическая втулка.

Детальный чертеж 16-й оут.  
черпака / объем 0,453 м.

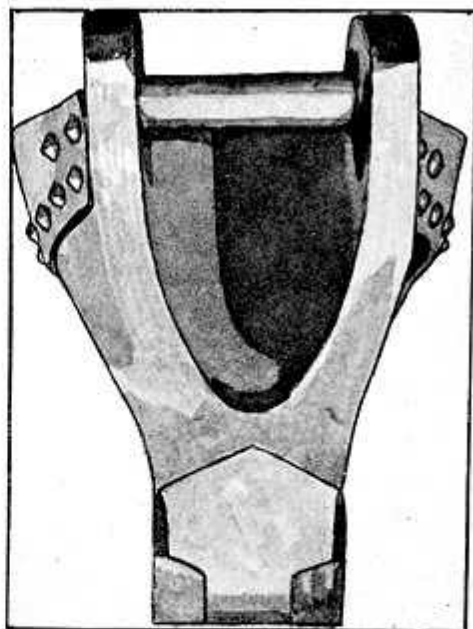




А. Ковш с ножом специального типа, отлитый целиком из марганцевистой стали.

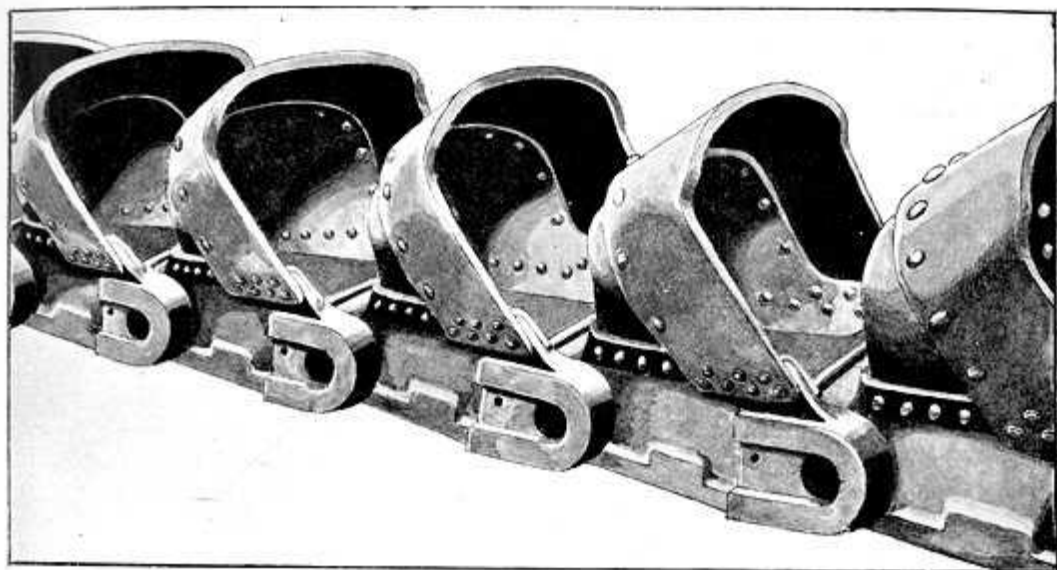


В. Ковш с удлиненными вследствие износа ушами.

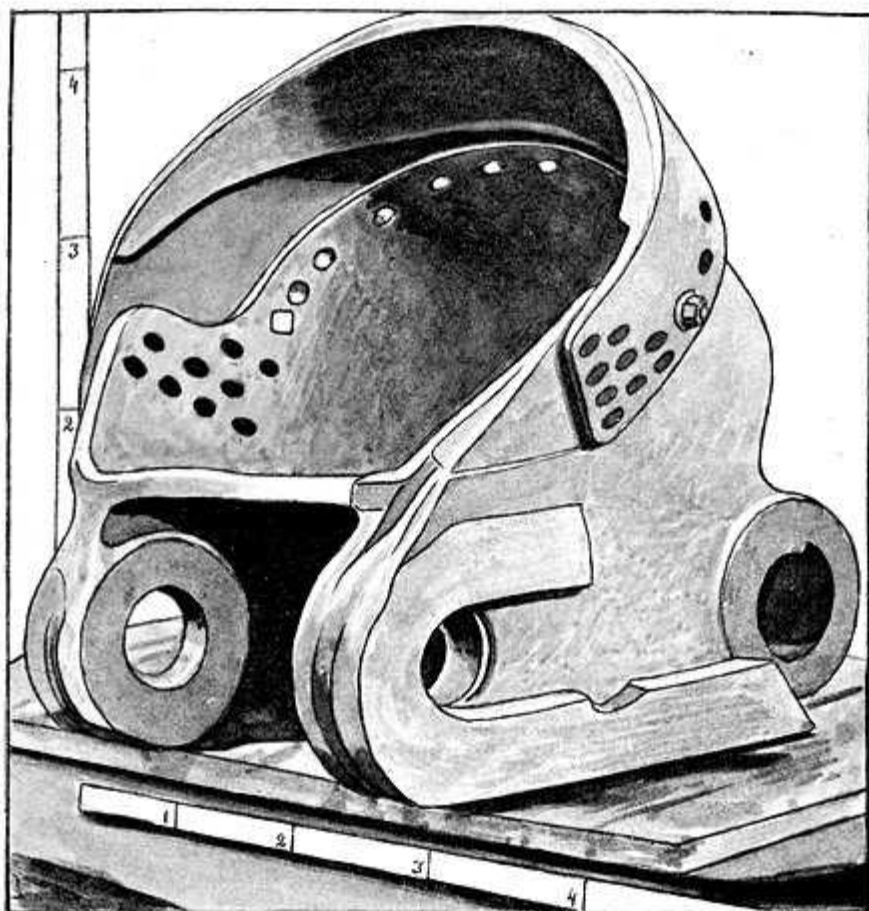


С. Ковш с вделанной вкладкой из марганцевистой стали для сопротивления износу на барабане.

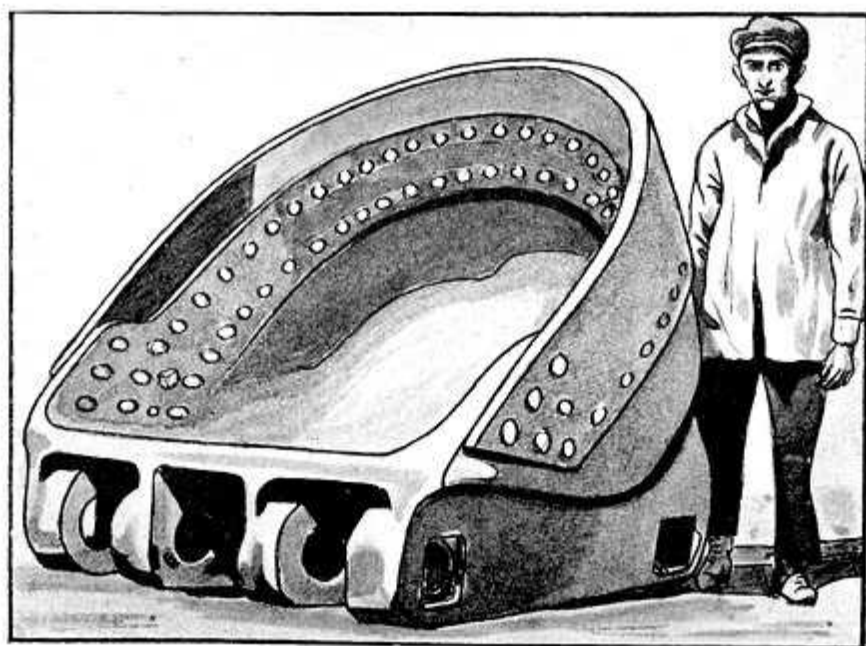




Первоначальный тип калифорнийских черпаков.



А. Новейший тип 16-футового черпака с отлитыми вместе днищем и кузовом.



В. Черпак объем. 54 куб. фут. (1,529 куб. метр.), применялся на драге в Панамском канале.

драге обычно дается боковой ход при помощи сваи, и драгируют слегка так, что материал попадает в черпаки сравнительно тонкими слоями.

Первоначальный тип Калифорнийского ковша состоял из 3-х частей: днища, кузова и ножа (тб. XVII). Днище всегда отливалось из специальной углеродистой, марганцевистой или никеле-хромистой стали; кузов делается из прессованной или литой стали, а нож—из марганцевистой стали.

Такое устройство требовало большого количества заклепок, которые часто ослабевали и причиняли затруднения. В течение последних 10 лет искусство изготовлять стальные отливки настолько развилось, что стало возможным отливать кузов и днище целиком (тб. XVIII А), что устраняет течь и стоит дешевле при изготовлении. При таком устройстве гораздо труднее отливать ножи, чтобы они вполне были пригнаны к отлитым кузовам, но это затруднение постепенно устраняется опытом.

Важно, чтобы нож был плотно пригнан к кузову, для того, чтобы не приходилось притягивать его болтами перед приклепыванием, так как пружинение ножа дает первоначальное натяжение заклепкам, что в конце концов расшатывает их. Обыкновенно предпочтительнее иметь несколько больших заклепок, чем большое количество малых.

В 16'-ых черпаках заклепки в 32 мм не будут слишком велики, а 7'-ые черпаки должны иметь заклепки в 29 мм ( $1\frac{1}{8}$ "). Не следует применять потайных заклепок (со срезанными головками), так как во время приклейки ножа удары ослабляют проушины черпака. При проектировании черпаков дугу ножа часто делают слишком плоской; это очень распространенная ошибка, часто причиняющая поломку.

Когда кузов и днище отливаются вместе, их обычно делают из марганцевистой или никеле-хромовой стали. Если их отливают из никеле-хромовой стали, то в днище черпака заливают накладку (пластину) из марганцевистой стали в том месте, где оно изнашивается от соприкосновения с верхним барабаном (тб. XVI С). Необходимо следить за тем, чтобы эта накладка была помещена на достаточном расстоянии впереди, так чтобы угол гнезда, вмещающего ее, не соприкасался с углом отверстия для втулки, так как здесь может образоваться трещина. Большая часть ковшей не дает трещин у задних проушин независимо от того, вделана-ли в них накладка или не вделана, влитая накладка все-таки является добавочным источником затруднений. На тб. XVIII В изображен черпак, емкостью в (2 куб. ярда) 1,529 куб. м применявшийся на драге в Панамском канале, а таб. XIX А изображает (6'-ый) 0,17 куб. метр. черпак находившийся на драге в Гуамосе на Филиппинских островах.

**Болты.**—Диаметр черпачных болтов не должен ограничиваться размерами, необходимыми для сопротивления вычисленному моменту излома, так как опыт показал, что износ болтов является решающим фактором. Правда, болты часто ломаются во время работы, но большая часть поломок происходит вследствие неудовлетворительной термической обработки, а не вследствие малого диаметра.

Главной причиной всех затруднений в черпачной цепи является удлинение (разработка) черпачных гнезд и уменьшение рабочей поверхности барабанов, благодаря износу. Изнашивается не только самый болт, но он изнашивает гнезда и втулки. Поэтому, чем больше диаметр болта, тем дольше будет служить черпак. При проектировании передних ушей черпаков обычного типа имеется в виду, чтобы болт не вращался в гнезде и болты удерживаются от вращения при помощи лап. В заднем гнезде помещается втулка, принимающая на себя износ, когда черпак вращается на болте. Наиболее распространены полувтулки, но применяются также и цельные втулки (тб. XIV С).

Лапы у болтов должны быть достаточной длины и толщины и хорошо пригнаны к гнезду; в противном случае вследствие недостаточной пригонки, незначительная слабина причиняет быстрый износ переднего гнезда черпака.

Болты обыкновенно делаются из ковanej и томленой никелехромистой стали, но и марганцевистые болты, обточенные на станке, применяются с успехом. Делались различные приспособления, чтобы удерживать болты в неподвижном состоянии, но только лапы удовлетворяют этому требованию.

На двух или трех Калифорнийских драгах имеется другой тип черпаков, спроектированных так, что общая длина двух передних гнезд равна длине заднего гнезда.

Болт представляет собою прямой цилиндрический стержень, свободно вращающийся как в переднем, так и в заднем гнезде. Оба передних и заднее гнездо черпака имеют цельные втулки.

**Нижний барабан.**—Круглый нижний барабан (тб. XIX В и XX А) является наибольшим усовершенствованием, сделанным за последние годы в драгах для драгирования золота, а так как он применяется теперь или будет применяться повсеместно, то мы здесь не будем рассматривать никаких других многочисленных типов барабанов. Большинство круглых барабанов делается в настоящее время цельными и из марганцевистой стали. Некоторые заводчики делают их из хромо-никелевой стали, благодаря трудности получения хорошей отливки таких размеров из марганцевистой стали. Другие заводы делают барабан из двух половин из хромо-никелевой стали и употребляют накладки из марганцевистой стали. Давление (усилие), которым вставляются оси, достигает приблизительно 125—175 тонн и нет необходимости закреплять ось в круглом барабане.

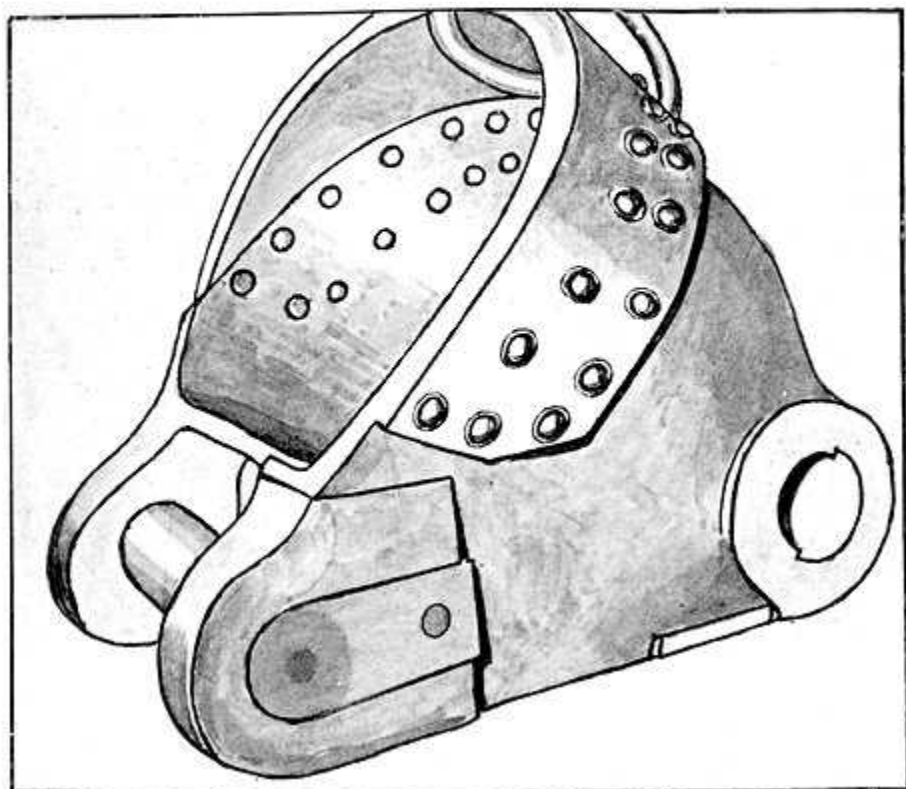
Круглый барабан имеет следующие преимущества: в барабанах 6-ти гранного типа (тб. XIX С) разница гнезд черпака и барабана делается заметной вскоре после того, как пускается черпачная цепь и продолжает увеличиваться до тех пор, пока не достигнет нескольких сантиметров. По мере того, как черпаки обходят нижний барабан, слабина, вызванная разработкой в гнездах, увеличивается во время прохождения 3-х или 4-х черпаков, пока напряжение черпачной цепи не сделается достаточным, чтобы заставить эти черпаки скользить по барабану и это скольжение вызывает износ хода и втулок барабана. При круглых барабанах возможность такого скольжения совершенно исключена.

Когда производились первые опыты с круглым барабаном, ожидали, что он окажется совершенно непригодным для ковшей и вызовет поломку их посередине, так как примененные для опыта ковши были изношены и не были специально спроектированы для круглого барабана. Думали также, что округлая поверхность барабана будет изнашивать днище черпака в месте соприкосновения с барабаном, но такого износа не оказалось.

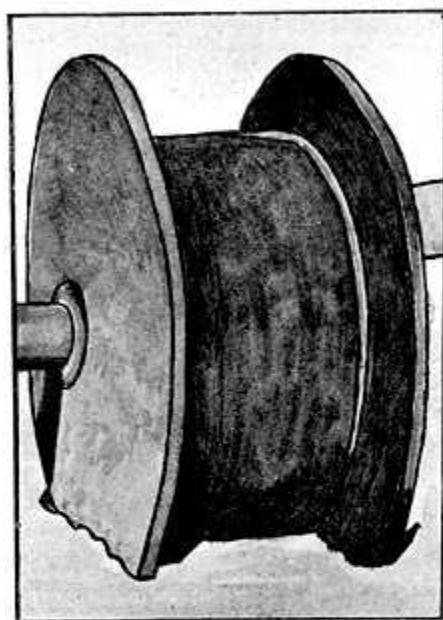
Круглые барабаны должны быть такого диаметра, чтобы сделать невозможным изгибный износ их черпаками. Обычно принято делать гнезда для барабанов немного более, чем в 6 раз больше гнезд черпаков. Таким образом каждый последующий черпак садится на другое место, чем предыдущий, вследствие чего износ равномерно распределяется по всей поверхности барабана. Ясно, что работа барабана не понижается от удлинения черпачных гнезд.

Оси барабана делаются несколько большего диаметра, чем отверстия в барабанах, чтобы можно было их плотно вогнать. Избыток тол-

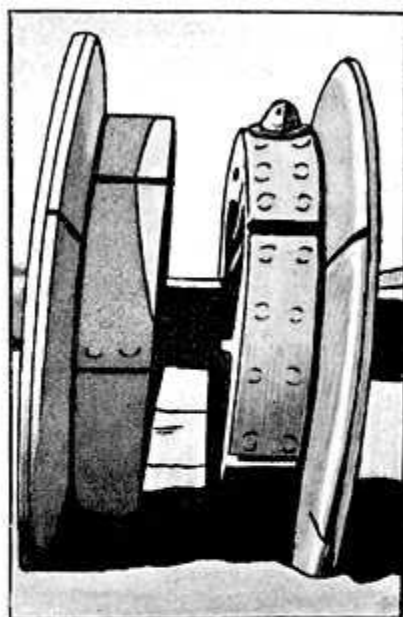




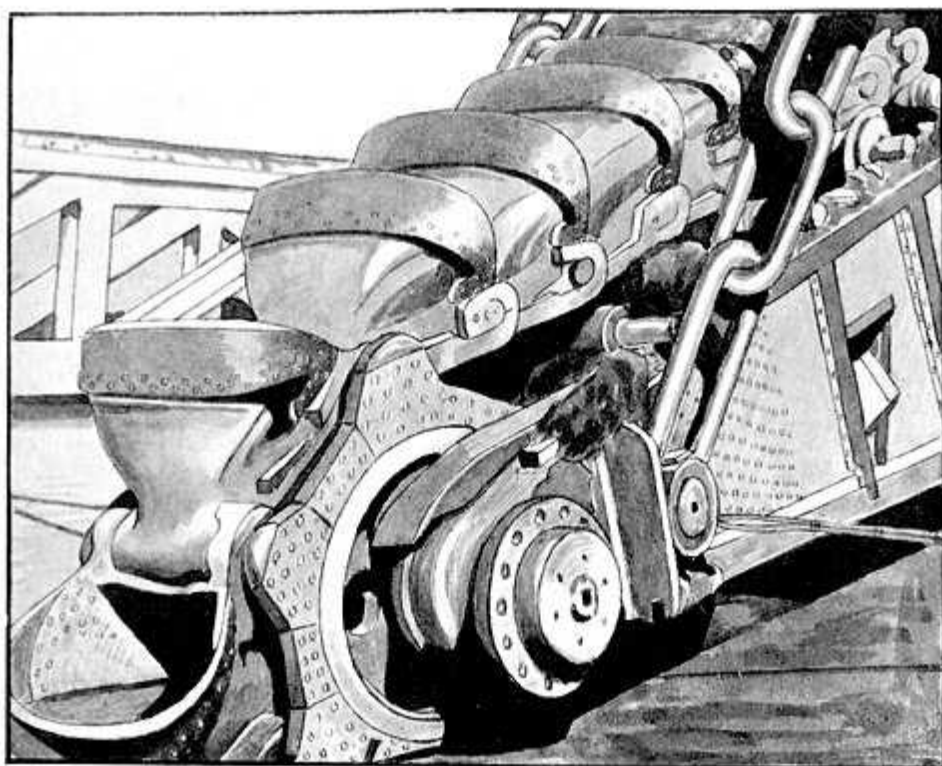
А. 6-футовой черпак Гуамосской драги.



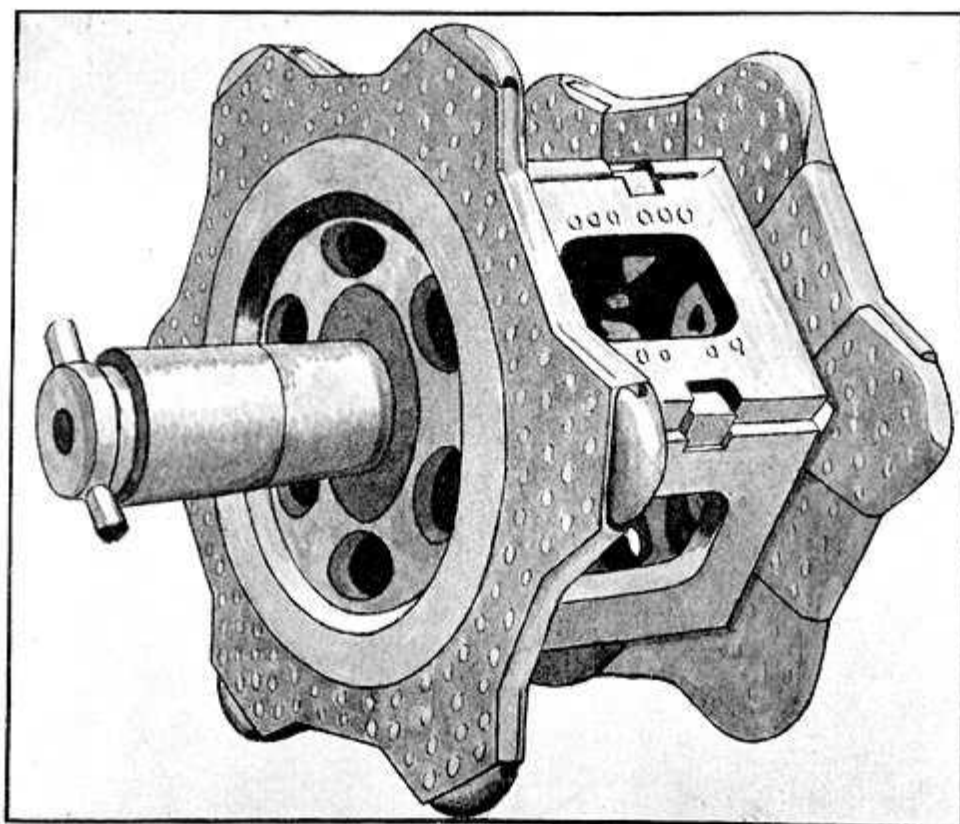
В. Круглый нижний барабан.



С. Шестигранный барабан, превращенный в круглый накладкой сегментов из литой стали.



А. Подшипник нижнего барабана на драге в Руби, Монтана.



В. Шестигранный нижний барабан с приспособлением, предупреждающим расхождение концов рамы.

щины изменяется от 0,0254 мм на каждые 25,4 мм диаметра для осей, имеющих до 1,524 мм в диаметре и до 0,0127 мм—на каждые 25,4 мм диаметра для осей диаметром в 371 мм.

Шейки вала должны быть так выточены, чтобы на них можно было наложить обойму, чтобы не давать черпачной раме расходиться. Один способ заключается в том, что на конце вала выковывают гнезда. Если черпачная рама раздается при снятии тяг, эти последние могут быть подогреты и насажены обратно в горячем состоянии; сжатие их (при охлаждении) приведет раму в первоначальное положение. Иногда вал барабана выточен таким образом, что кольцевые выемки устроены на концах его, и применяется еще много других способов, чтобы не дать раме расходиться (таб. XX A и B и XXI).

Существуют различные мнения относительно наиболее желательного типа подшипников в нижнем барабане. Обычно употребляются чугунные втулки, но некоторые предпочитают баббитовые. Баббитовые подшипники не так долго служат, но они не ломаются так, как иногда ломаются чугунные втулки, причиняющие этим большие повреждения шейкам барабана. Однако обычно предпочитают чугунные втулки, так как при них шейки изнашиваются более равномерно. Когда вставляется новая втулка, шейку измеряют и новую втулку обтачивают так, чтобы она подходила к изношенной шейке. Рекомендуется насаживать на шейки никеле-хромистые предохранительные колпаки, так как они изнашиваются приблизительно с той же скоростью, что и втулки, и колпаки могут быть одновременно сменены.

Другой тип подшипников нижнего барабана, выработанный в районе Руби, оказался удачным и получил там общее распространение. Главный стальной подшипник для оси нижнего барабана прикрепляется к концу рамы двумя большими болтами. Этот подшипник снабжен круглой железной втулкой для предохранения от износа. С наружной стороны подшипника прикрепляется большой колпак с набойкой между колпаком и подшипником; с внутренней стороны, ближе к барабану, стальное кольцо, меньший диаметр которого несколько больше оси барабана, прикрепляется болтами с большими головками к концу тела подшипника. Отверстие кольца меньшего диаметра срезано наискось для того, чтобы можно было вогнать плоскую льняную набивку, которая прижимается к чугунной втулке муфты и к валу при натяжении болтов с большими головками. Колпак с внешней стороны подшипника достаточно велик, чтобы допустить вращение большой стальной обоймы, насаженной на конце барабанной оси. Эта обойма имеет в свою очередь подшипник с внешней стороны главного подшипника, чтобы принять на себя боковые толчки при драгировании.

Смазочное масло накачивается в промежуток, ограничивающий ударную обойму внутри колпака, чтобы дать совершенную смазку всем трущимся частям. Подшипники роликов черпачной рамы в общих чертах сходны с подшипниками нижнего барабана. Каждый подшипник состоит из двух отливок (частей): первая отливка—основание, прикрепленное болтами к верхней части черпачной рамы и вторая—собственно подшипник, прикрепленный к основанию при помощи горизонтального болта, чтобы дать ему возможность двигаться в вертикальной плоскости в тех случаях, когда ролики выходят из прямой линии. Этот подшипник имеет только одну открытую сторону, через которую вставляется роликовая ось и после установки оси кольцо, подобное обойме подшипника нижнего барабана, с льняной набивкой, прижимается к внутренней стороне подшипника болтами с большими головками. Внешняя сторона подшипника составляет часть отливки и к внутренней ее стороне при-

креплена латунная дощечка, принимающая на себя все концевые удары рублика. Втулка подшипника представляет собою полукруглую латунную отливку с выступом, которая вставляется в гнездо отливки подшипника, чтобы воспрепятствовать вращению.

**Верхний барабан.**—До настоящего времени не было спроектировано верхних барабанов такого типа, который предусматривал бы удлинение ковшевых гнезд вследствие разработки.

Наиболее удовлетворительным образцом из испытанных до настоящего времени оказался барабан с легко заменимыми верхними накладками различной толщины, высота которого наращивалась по мере разработки гнезд.

В прежние годы очень распространены были простые 6-ти гранные барабаны с 6-ью выступающими подушками, покрывавшими всю поверхность барабана. В этих подушках имелись ребра или боковые реборды, а также выступы на задней стороне. Впоследствии стали применять добавочные накладки поверх подушек, которые тащили черпаки (тб. XXI). Они назывались задними накладками, и именно они делались различной толщины. Там, где необходимо производить драгирование длинную черпачною цепью, задние накладки при некоторых условиях изнашиваются в 3—4 недели, а подушки—приблизительно в 6 месяцев. Тип верхнего барабана с подушками выходит из употребления, так как содержание его слишком дорого, и теперь проектируются барабаны только с плоскими накладками.

Повидимому, нельзя обойтись без накладок на верхних барабанах и без остановок драги вследствие расшатывания болтов и т. п., так как в силу необходимости износ приходится на одну и ту же площадь. В тех месторождениях, где работа не так тяжела, эта задача не представляет таких затруднений.

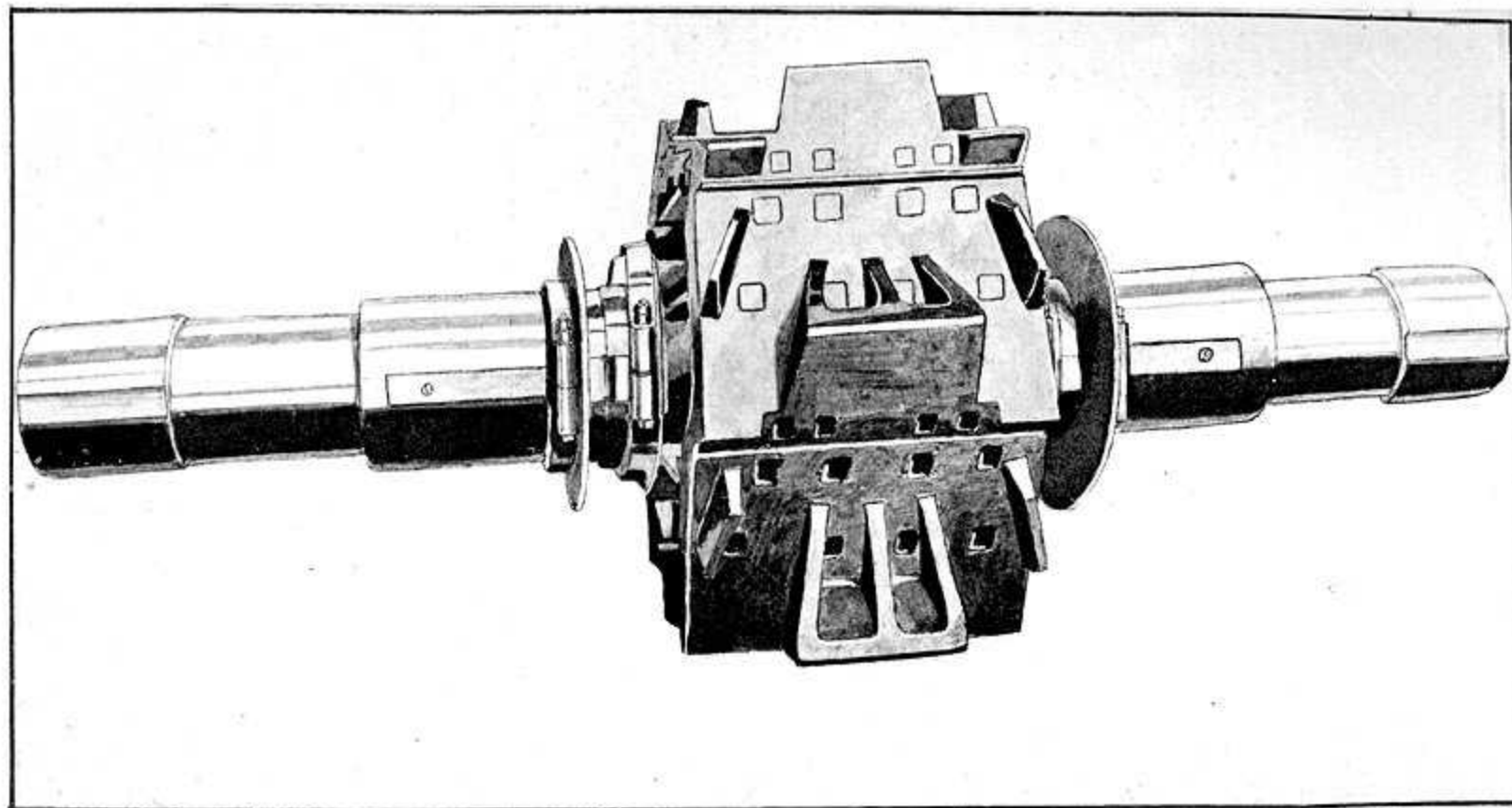
Накладки, покрывающие каждую грань барабана, должны быть сделаны из цельного куска, так как, если накладка сделана из нескольких частей (тб. XXII А), они расшатываются и поверхность барабана изнашивается неравномерно.

Некоторые из крупнейших промышленников в Калифорнии стали за последнее время применять верхние барабаны, представляющие одну отливку (тб. XXII В), состоящую из оси, барабана и подушек, отлитых вместе из особой, специальной стали. Добавочные накладки отливаются отдельно и делаются больших размеров так, что находящаяся под ними металлическая подушка сохраняет ровную поверхность. Преимущества отливки оси вместе с барабаном заключаются в том, что этим достигается большая прочность при том же весе и исключаются все затруднения от расшатывания оси. Насаживание барабана на ось и нагонка кольца в желобок, как это обычно делается, плотно удерживает барабан, но ослабляет ось; поэтому не следует вытачивать желобка, так как ось дает чаще всего трещины в этом желобке. Добавочным элементом прочности в отлитом вместе с осью барабане является то, что ребра барабана могут быть продолжены на ось, где момент скручивания наиболее велик, и таким образом ось усиливается в самом слабом месте. Когда ось отливается не вместе с барабаном, барабан должен быть нагрет и насажен, а не надет при помощи прессы.

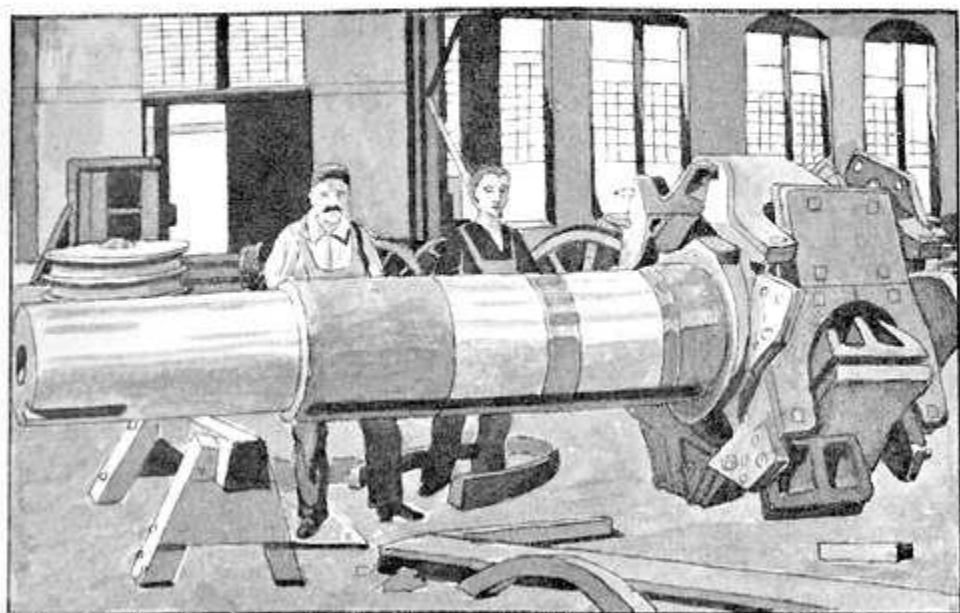
Соотношение между отверстием барабана и диаметром оси должно быть таким же, как и в нижнем барабане, что было указано выше.

Увеличение числа граней верхнего барабана не шло наравне с увеличением размера драг. На первых драгах в Соед. Штатах, по примеру Новой Зеландии, устраивались 4-х гранные барабаны. Сначала число граней было увеличено до пяти, потом до шести и осталось тако-

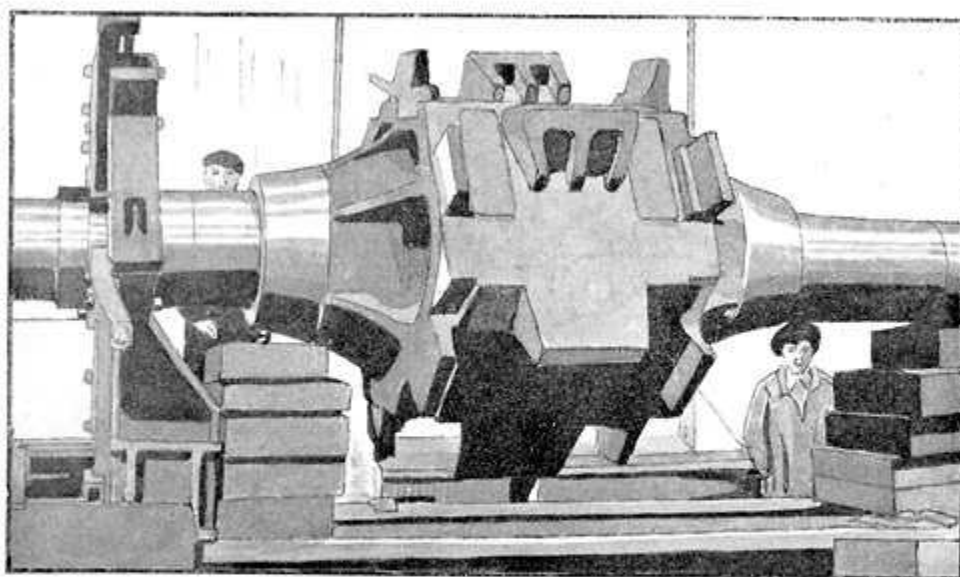




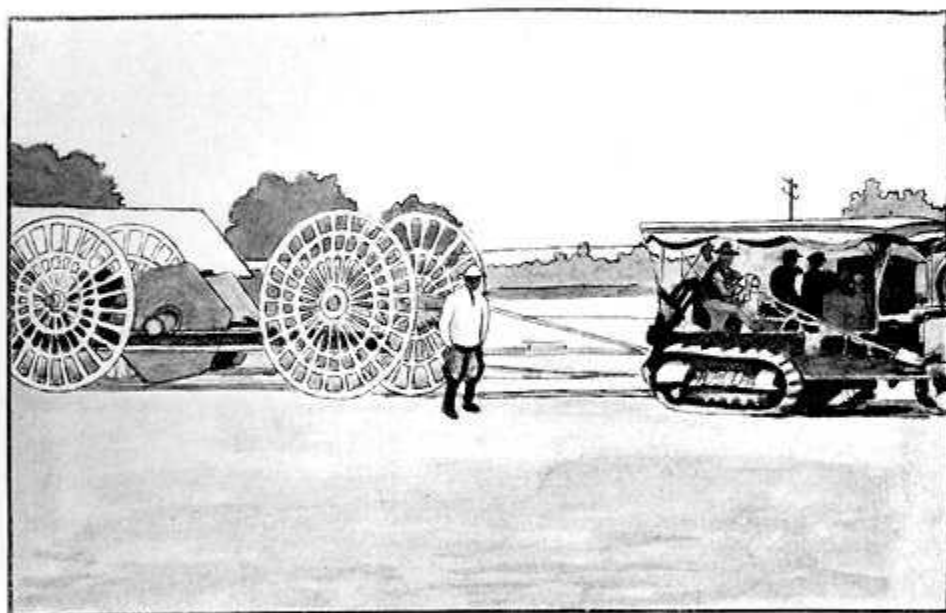
Тип верхнего барабана с подушками.



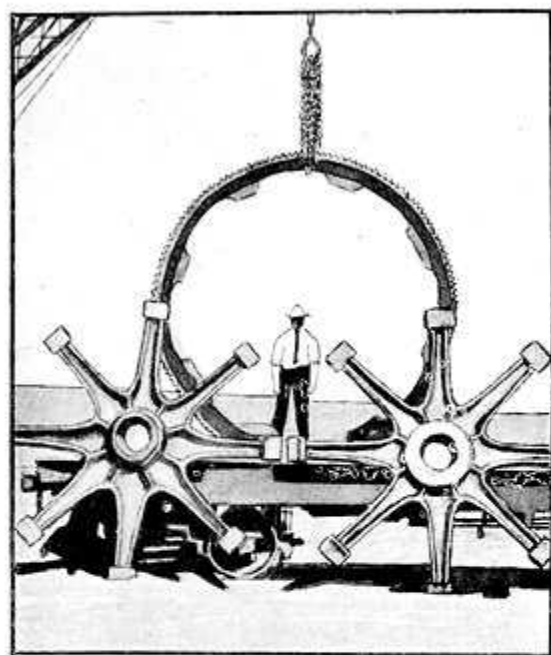
А. Шестигранный верхний барабан с накладками из трех частей драги Конрей № 4; рисунок показывает накладку барабана на ось.



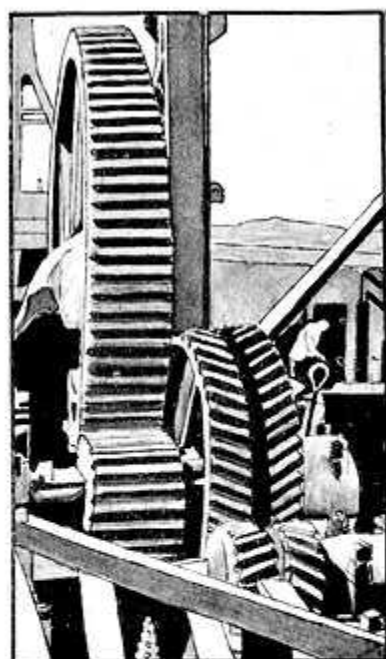
В. Цельный верхний барабан, отлитый вместе с осью; драга Юба № 14.



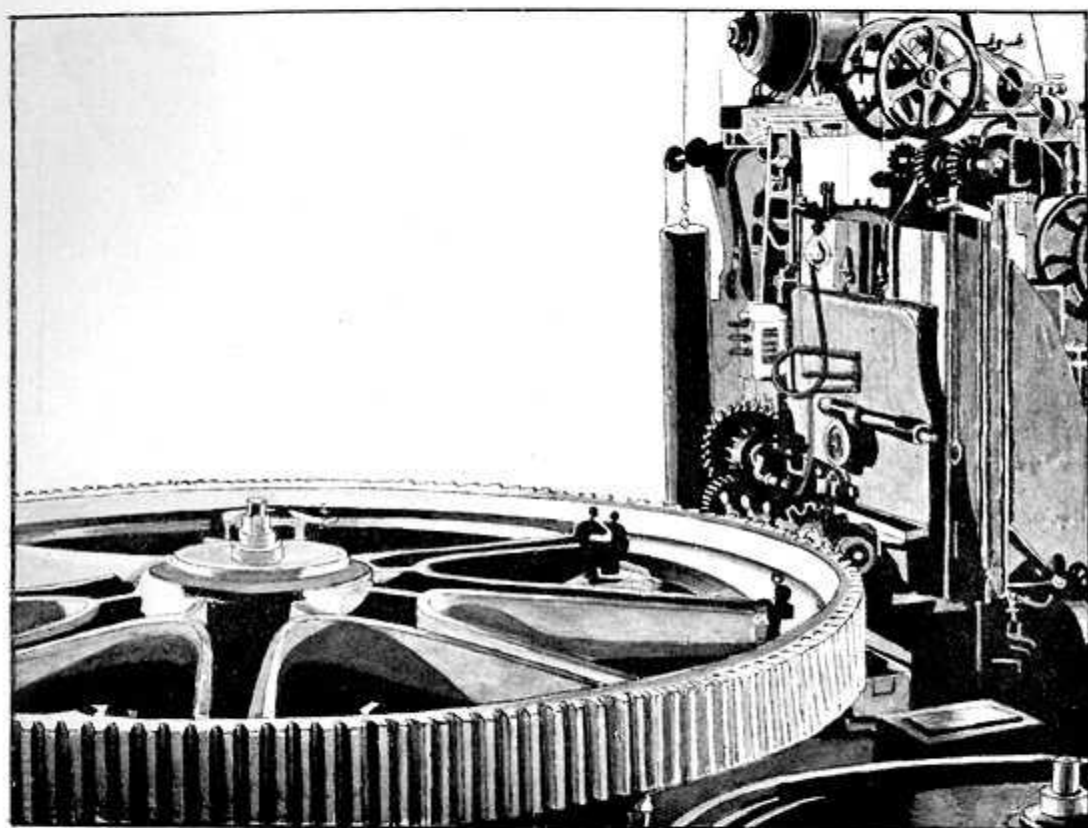
А. Гужевая перевозка большого барабана.



В. Большое зубчатое колесо, приготовленное для погрузки на пароход.



С. Промежуточные зубчатые колеса елочного типа.



Фрезировка зубьев большого зубчатого колеса.



вым для всех размеров. Нет никаких оснований предполагать, что 8-ми гранные барабаны не окажутся более подходящими для 16-ти футовых драг и такой тип барабанов без сомнения будет принят в будущем для драг, работающих в месторождениях, которые могут разрабатываться без особых затруднений. На тб. XXIII А изображен способ перевозки больших барабанов.

**Главная передача.**—Проектирование зубчатой передачи для приведения в действие черпачных цепей небольших драг, с объемом черпачков до 7 куб. фут, было сравнительно просто. Зубчатые колеса делались с достаточно большим коэффициентом прочности, так что большая часть их служила столько же, сколько и драга, но приходилось заменять шестерни каждые два или три года.

Главные зубчатые колеса делались обычно диаметром от 3,048 м до 3,658 мет, шириною приблизительно от 203 до 254 мм, а толщиною приблизительно от 63 до 76 мм. Зубчатые колеса должны быть рассчитаны так, чтобы черпачная цепь проходила в минуту около 15,24 погон. метр. В течение 1916 г. три 16-тифутовые драги были спроектированы различными Калифорнийскими компаниями и каждая из них разрешала задачу другим путем. Две компании придерживались тех же обычных размеров, которые принимались ими раньше, т.е. делали большие колеса 3,658 м диаметром и шириною 305 мм, но вместо того, чтобы отливать обод главного зубчатого колеса из обыкновенной углеродистой стали, одна компания делала их из хромо-никелевой, а другая — из марганцевистой стали. Применение этих сортов стали не только сильно увеличивает сопротивляемость зубьев износу, но и предохраняет их от поломки (делает их менее ломкими). Зубчатое колесо в 3,658 метра является предельным по величине для перевозки (таб. XXIII В), если оно отлито цельным; это соображение вероятно и заставляет придерживаться этого диаметра.

Третья компания увеличила диаметр до 4,267 мет., при большей ширине обода с фрезированными зубьями, но отлила колесо из двух частей, что удобнее для транспортировки на пароходе. Применявшимся материалом была углеродистая сталь.

Шестерни отливаются из того же материала, как и зубчатые колеса, приводимые ими в действие.

Каждый из этих 3-х проектов несомненно разрешит проблему скорости износа, но только практика покажет, который из них лучше.

Промежуточные зубчатые колеса для тяжелой работы должны быть сделаны из хромо-никелевой стали и иметь фрезированные зубья. На одной из новейших драг имеются зубчатые колеса с фрезированными зубьями елочного типа (тб. XXIII С), которые дают более плавную передачу и работают с гораздо меньшим шумом. При применении колес такого типа очень важно, чтобы оси были всегда в совершенно горизонтальном положении и чтобы были приняты меры предосторожности против концевых ударов. Этого не требуется для драг с деревянными понтонами, но легко может понадобиться на драгах с жесткими стальными понтонами.

На первых небольших драгах барабан приводился в движение одним большим зубчатым колесом, но передаваемое на ось барабана скручивающее напряжение вызывало поломку оси. В настоящее время почти на всех драгах имеются на каждом конце вала зубчатые колеса с двумя системами передачи, приводимыми в движение главным шкивом при посредстве промежуточной оси. Самой трудной задачей в устройстве главной передачи является достижение одинаковой нагрузки на каждую из этих систем зубчатых колес. Необходимо сделать приспособ-

собление, чтобы была возможна выверка, во избежание слишком скорого износа некоторых зубчатых колес. На большинстве драг эта выверка возможна в виду того, что ведущий шкив сделан из двух частей, соединенных муфтой.

Устанавливаемое на ведущем шкиве приспособление, состоящее из уравнивателя или дифференциатора, производит теперь эту выверку автоматически.

Другое, сравнительно недавнее, усовершенствование состоит в том, что делают два коротких вала, вместо одного промежуточного, передающего движение обоим зубчатым колесам. Преимущество такого устройства заключается в том, что завальный желоб (куда вываливаются пески из черпаков) может быть сделан больших размеров, когда находится между двумя валами; прежде его уменьшали до такого размера, который не мешал промежуточным валам.

Как упоминается в главе об электрическом оборудовании, мнения относительно преимуществ приведения в действие непосредственно присоединенным мотором или при помощи приводного ремня, расходятся; но, очевидно, существенно важно иметь такой двигатель, который давал бы в случае надобности скольжение и, повидимому, приводный ремень является наиболее простым приспособлением для достижения этой цели.

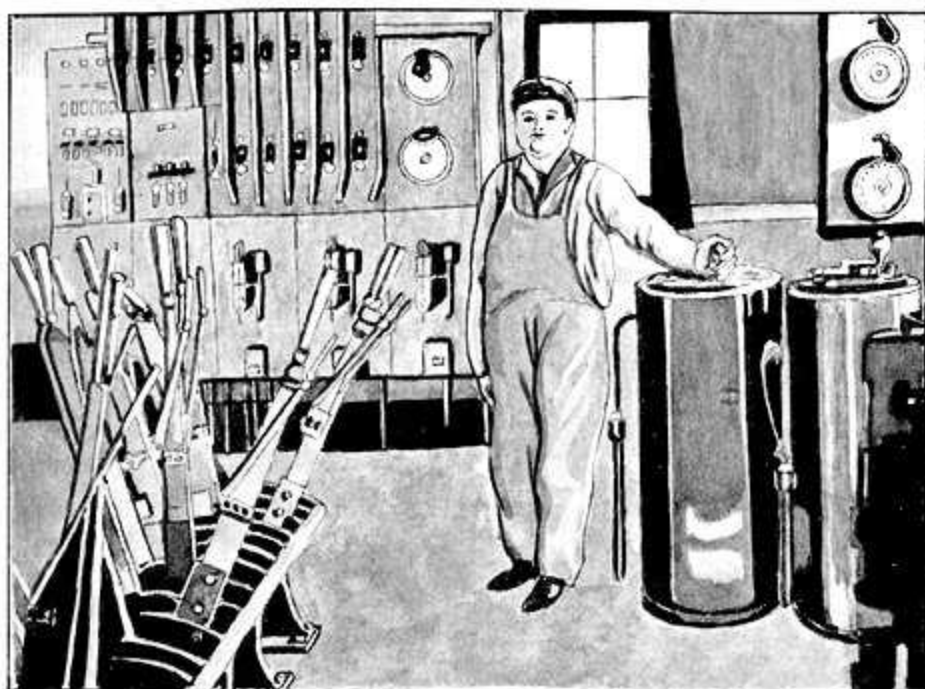
**Лебедки** применяются: для поднятия черпачной рамы, перемещения черпачной цепи, передвижения драги, подема свай и хвостового элеватора (стакера) и при ремонтах. Применяются весьма различные комбинации, но наиболее распространено применение так называемой «рамоподъемной лебедки» — для поднятия рамы и передвижения черпаков. Лебедка для передвижения драги имеет носовой и кормовой барабаны, а также барабан для головного каната, если таковой имеется.

Лебедка для поднятия хвостового элеватора обыкновенно помещается отдельно в задней части драги на верхней палубе, так как этим устройством устраняется целый ряд передач. Рычаги, приводящие в движение лебедки, изображены на тб. XXV. На таблице XXVI приведен уменьшенный чертеж рабочего рычага лебедки, находящейся на правом борту 9-тифутовой драги, а на тб. XXVII изображено полное устройство оборудования лебедками 9-тифутовой драги.

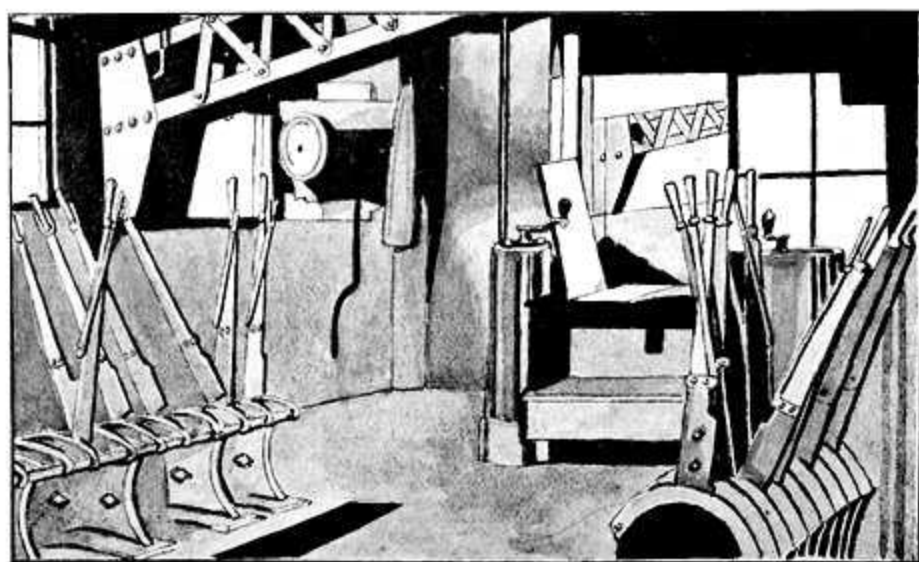
**Рамо-подъемная лебедка.** — На некоторых драгах имеется отдельная лебедка для поднятия рамы, а мотор для привода черпачной цепи помещается у главной передачи. Без сомнения, есть много преимуществ в том, что лебедка для поднимания и опускания рамы приводится в действие собственным двигателем и управляется при помощи контроллера, помещающегося в драгерской будке, в особенности, в тех случаях, если почва неровная, а также в тех случаях, когда желательно опускать раму в определенных местах разреза, что бывает необходимо почти при всяком драгировании.

Если для этого нет отдельной лебедки, приходится поднимать и опускать раму при помощи рычагов, что может повести к небрежной выработке драгером почвы. Драгер должен иметь возможность управлять рамой и пускать в ход черпачную цепь независимо одно от другого, а иногда приводить в действие черпачную цепь во время подема рамы. На тб. XXVIII приведен уменьшенный чертеж общего расположения лебедочного оборудования для подема рамы на 9-тифутовой драге.

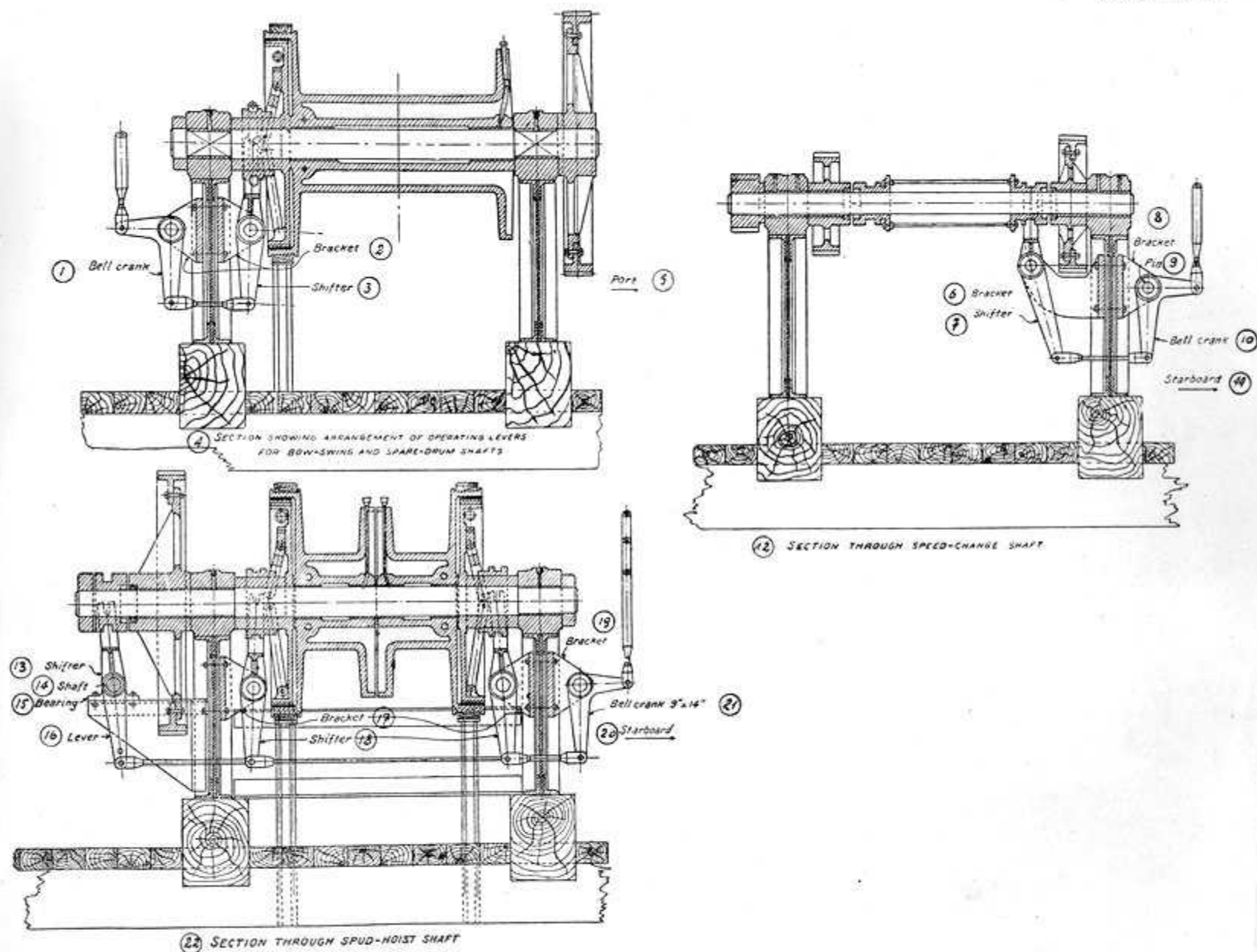
Если один и тот же двигатель применяется для пуска в ход черпачной цепи и для поднятия рамы, он должен быть достаточно мощным, чтобы производить обе работы одновременно. Когда приводится



А. Будка драгера на драге Конрей № 4.



В. Будка драгера и рычаги на драге Юба № 14.



Лебедка, помещающаяся на правом борту 9-футовой драги.



Вал запасного барабана.  
Д 5" х 6"  
Обод зубчат. колеса  
Ма

Подшипник  
Машина подшипника  
Барабан 18"  
Крышка барабана  
Машина  
Крышка машины  
Машина  
Подвижная обойма

Валы носового и кормового.  
Сетка  
Обод зубчат. колеса  
Машина подшипника  
Крышка подшипника 5"  
Подшипник 5"  
Вал 5" х 6"  
Барабан 18"

Валы носового и кормового.  
Вал 5" х 6"  
Барабан 18"  
Сетка  
Обод зубчат. колеса  
Машина подшипника  
Крышка подшипника 5"  
Подшипник 5"

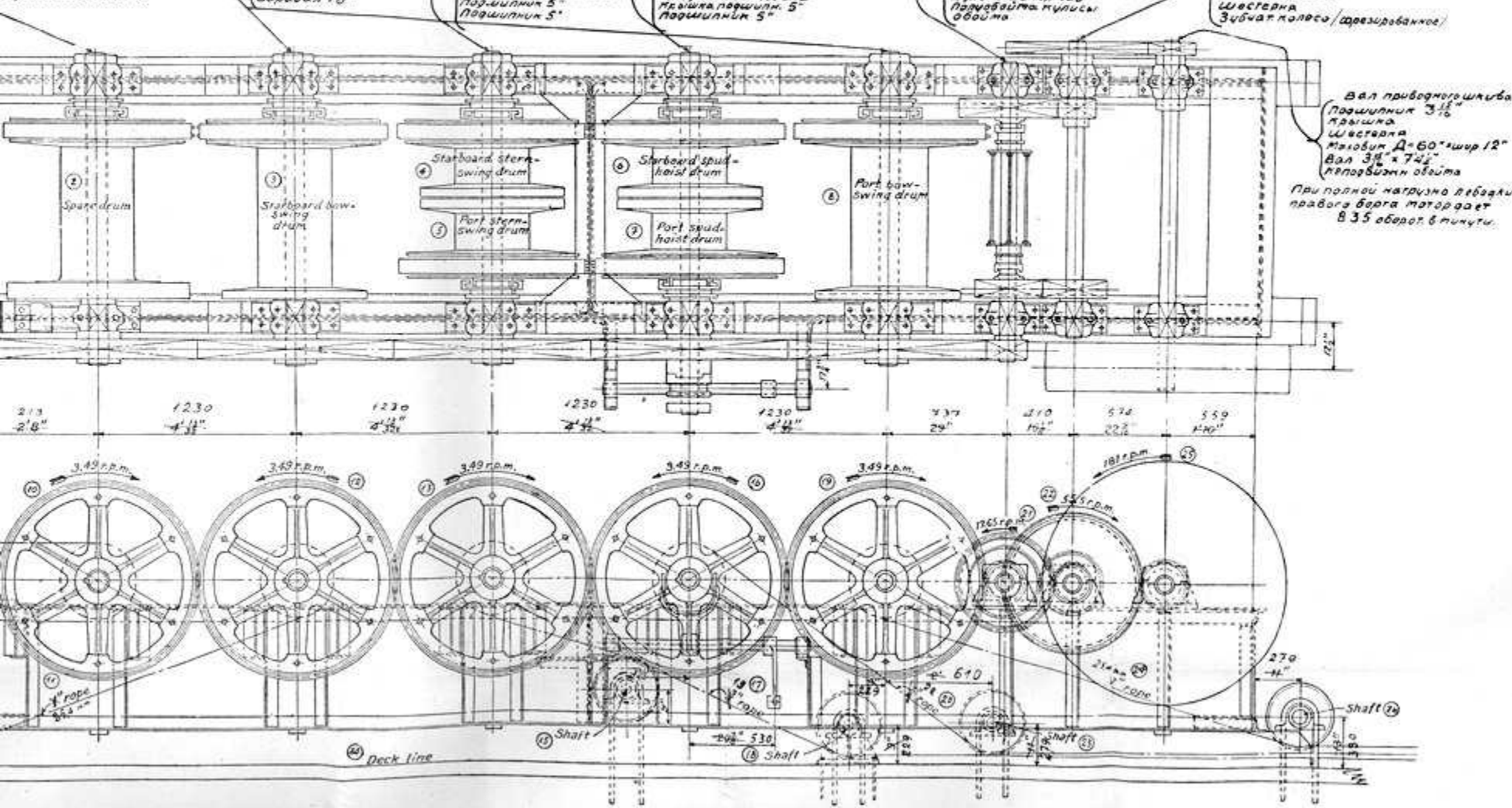
Вал паруса свай.  
Вал 5" х 7" х 7"  
Барабан 18"  
Сетка  
Обод зубчат. колеса  
Машина подшипника  
Крышка подшипника 5"  
Подшипник 5"

Вал паруса свай.  
Вал 3 1/2" х 6 1/2"  
Подшипник 3 1/2"  
Крышка подшипника 3 1/2"  
Сетка  
Обод зубчат. колеса  
Зубчатое колесо  
Машина подшипника  
Крышка подшипника 5"  
Подшипник 5"

Промежуточный вал.  
Вал 3 1/2" х 6 1/2"  
Подшипник 3 1/2"  
Крышка подшипника 3 1/2"  
Зубчатое колесо  
Сетка  
Зубчатое колесо/двигательное

Вал приводного шкива  
Подшипник 3 1/2"  
Крышка  
Сетка  
Машина Д=60" шири 12"  
Вал 3 1/2" х 7 1/2"  
Подвижная обойма

При полной нагрузке лебедки  
правого борта мотор дает  
835 оборот в минуту.



GENERAL ARRANGEMENT OF WINCHES ON A 9-FOOT DREDGE.

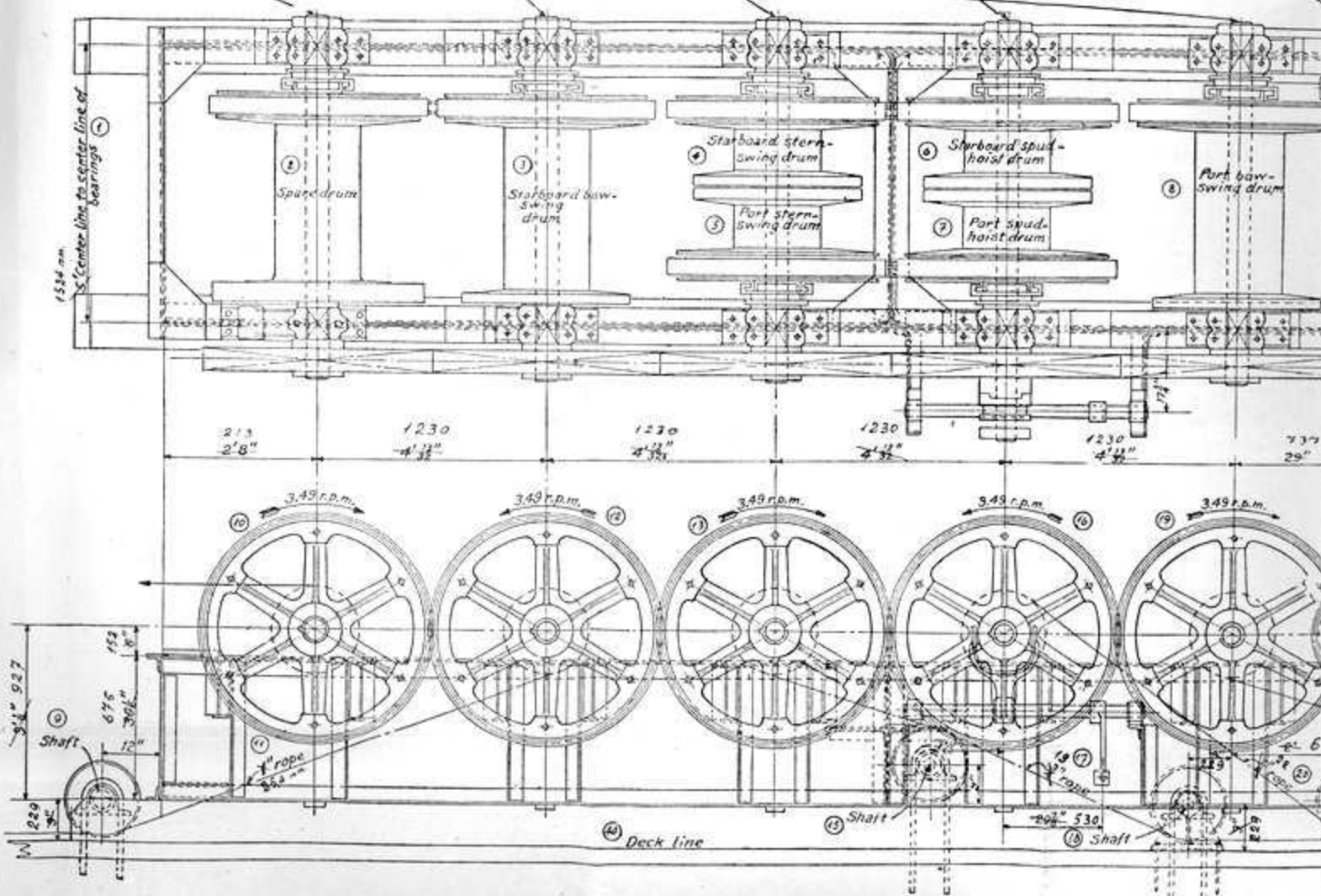
Общее расположение лебедок на 9-футовой драге.

Вал вращающего барабана.  
Вал 5" x 6"  
Обод зубчат. колеса  
Сетка  
Подшипник  
Крышка подшипника  
Барабан 18"  
Хвостовик барабана  
Стержень  
Стержень рычага и ось  
Подшипник  
Крышка  
Обойма  
Неподвижная обойма

Валы насосного и кормового.  
Сетка  
Обод зубчат. колеса  
Неподвижная обойма  
Крышка подшипника 5"  
Подшипник 5"  
Вал 5" x 6"  
Барабан 18"

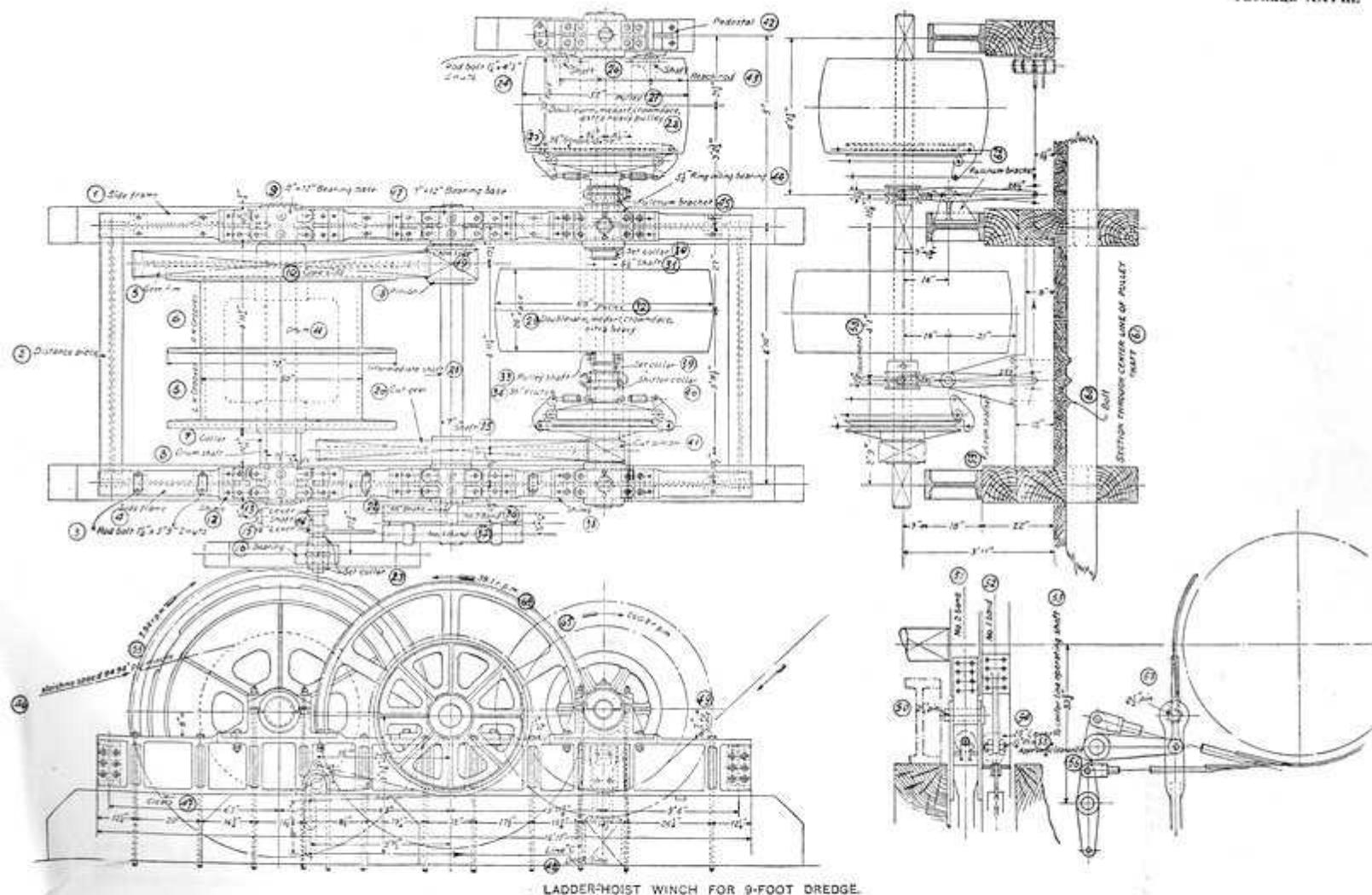
Валы насосного и кормового.  
Сетка  
Обод зубчат. колеса  
Неподвижная обойма  
Крышка подшипника 5"  
Подшипник 5"  
Вал 5" x 6"  
Барабан 18"

Вал паруса свач.  
Вал 5" x 7" x 7"  
Барабан 18"  
Сетка  
Обод зубчат. колеса  
Крышка подшипника  
Неподвижная обойма  
Крышка подшипника 5"  
Подшипник 5"



GENERAL ARRANGEMENT OF WINCHES ON A 9-FOOT DREDGE.

Общее расположение лебедок на 9-футовой драге.



LADDER-HOIST WINCH FOR 9-FOOT DREDGE.

Лебедка для подъема черпачной рамы 9-футовой драги.

1. Боковая рама.
2. Распорный брус.
3. Фундаментный болт  $1\frac{1}{4}'' \times 5\frac{3}{4}''$ , две гайки.
4. Боковая рама.
5. Зубчатое колесо.
6. Муфта.
7. Вал барабана.
8. Основание подшипника,  $8'' \times 12''$ .
9. Барабан.
10.  $\frac{6}{16}''$  рычаг.
11.  $3\frac{1}{16}''$  вал.
12.  $1\frac{1}{16}''$  рычаг.
13. Подшипник.

14. Основание подшипника,  $7'' \times 12''$ .
15. Шестерня.
16. Фрезерованное зубчатое колесо.
17. Промежуточный вал.
18.  $48''$  тормозное колесо.
19. Установочное кольцо.
20. Болт  $1\frac{1}{8}'' \times 4\frac{3}{4}''$ , две гайки.
21.  $36''$  желобчатая муфта.
22. Шкив, diam.  $52''$ .
23. Шкив, diam.  $88''$ .
24. Установочное кольцо.
25.  $5\frac{1}{2}''$  вал.
26. Вал шкива.

27.  $36''$  муфта.
28.  $7''$  вал.
29. Тормозная лента № 1.
30. Тормозная лента № 2.
31. Установочное кольцо.
32. Фрезерованная шестерня.
33. Основание.
34. Подшипник с кольцевой смазкой.
35. Скорость подъема  $84,94$  фут. в минуту.
36. Длинна палубы.
37.  $7''$  не по масштабу.
38.  $2\frac{1}{2}''$  болт.
39. Тормозная лента № 2.

40. Тормозная лента № 1.
41. До средней линии вала.
42.  $16''$  рычаг.
43.  $1\frac{1}{8}''$  болт.
44.  $2\frac{1}{2}''$  болт.
45. Величина перемещения  $21\frac{1}{2}''$ .
46. Опорная стойка.
47. Болт.
48. Разрез по средней линии вала шкивов.
49. Крошечный.
50.  $5,94$  оборотов в минуту.
51.  $38,1$  оборотов в минуту.
52.  $200,2$  оборотов в минуту.

в действие только черпачная цепь, двигатель работает неэкономно, так как нагрузка много ниже его действительной мощности.

Другое преимущество отдельной подъемной лебедки (тб. XXIV А) заключается в том, что при ней исключена опасность уронить раму, опасность, всегда угрожающая при других типах лебедок, так как отдельная лебедка построена так, что двигатель должен приводиться в действие во время опускания и во время подъема. Рама также опускается более плавно, чем на тормозе. Когда подъем рамы и ход черпачной цепи производятся одним и тем же двигателем, то ленточные тормоза должны быть устроены непосредственно на барабане; в противном случае увеличивается возможность уронить раму.

Тормоза должны быть мощными и должны быть типа двойного действия, т.е. натяжение от ручного рычага должно передаваться на тормозную ленту с одной стороны барабана, которая в свою очередь передает увеличенное напряжение другой ленте.

Все вращающиеся части тормозов должны быть сделаны из литой стали. Если же они сделаны из чугуна, а рама будет опускаться быстрее, чем это желательно, тогда тормоза начнут вращаться с бешеной скоростью и разлетятся на куски вследствие центробежной силы. Такие случаи бывали на целом ряде драг и их следует остерегаться.

Зубья быстро вращающихся зубчатых колес должны быть фрезерованы. Барабаны не должны быть сделаны с желобками, так как непрактично делать барабаны настолько большими, чтобы весь подъемный канат навивался в один ряд. Поэтому, так как имеется несколько слоев канатной наливки, привод должен быть устроен таким образом, чтобы навитки каната приходились один к другому без промежутков, — иначе заклинивание (западание) одного завитка в промежуток между двумя другими может резко задержать канат, вызвать опускание рамы короткими толчками и подвергнуть опасности драгу.

Много серьезных повреждений черпачной рамы происходило от поломки тормозных тяг. Эти тяги обычно делаются из 51 мм трубок, отдельные колена которых соединяются при помощи обыкновенных муфт. Эти трубки, будучи тонкими, ломаются в нарезках благодаря напряжению и сотрясениям драги. Трубки поэтому должны быть особенно прочными и соединяться специальными муфтами.

В тормозах трения обычно применяются кленовые бруски; они изнашиваются сравнительно скоро. Было произведено несколько опытов с асбестовыми прокладками. Эти последние приготавливаются в железных изложницах под большим давлением. Маленькие медные проволоки пропускаются через прокладки, чтобы скрепить асбест. Коэффициент трения этих прокладок выше, чем деревянных, они служат дольше и первоначальная стоимость их невелика, но их недостаток заключается в том, что они изнашивают стальную поверхность, о которую трутся.

**Лебедка для передвижения драги.** — Лебедка для передвижения драги (тб. XXIX В) должна быть 8-ми-барабанного типа с 2 барабанами на каждой оси и подшипником по середине каждой оси, а также и по концам ее. Обычно имели в качестве запасного один барабан в переднем конце лебедки; но практика показала, что при ремонте достигается большая экономия времени при наличии двух запасных барабанов. Если их нет, приходится пользоваться одним из барабанов для передвижения драги, снимать канат с этого барабана и навивать его на другой. Время, сберегаемое даже при однократном применении запасного барабана, с лихвой возмещает добавочные расходы. Другое преимущество двух запасных барабанов заключается в том, что, в слу-



чае повреждения какого-нибудь из других барабанов, он может быть снят для починки и заменен одним из запасных без серьезных задержек работ на драге. Поэтому все оси с барабанами и тормозами должны быть сменного типа. Некоторые оси подвергаются более сильному напряжению, чем другие, благодаря той работе, которую они исполняют, и часто принято делать некоторые из лебедочных осей более легкого типа, но этого лучше избегать.

Запасные барабаны должны помещаться в носовом конце лебедки, затем идут носовые канаты, потом канаты для подема свай и, наконец, барабан для кормового каната на кормовом конце.

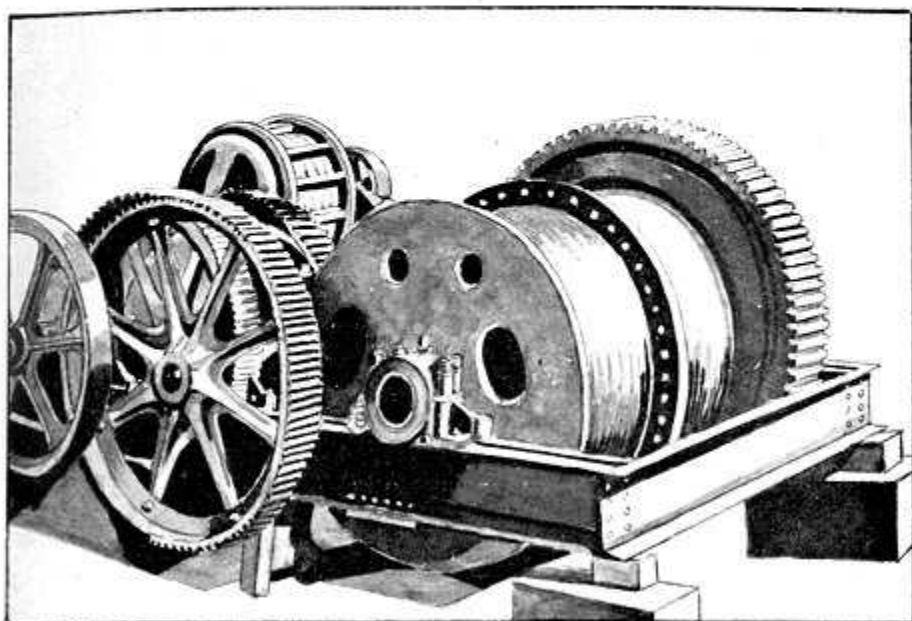
Ось лебедки для подема свай должна быть устроена так, чтобы она не вращалась в то время, когда не приходится поднимать или опускать сваю; иначе постоянное напряжение на барабанах будет непроизводительно изнашивать втулки. Желательно, — но менее важно, — и запасные барабаны устраивать таким же образом.

Лебедка для одной, недавно построенной, мощной драги была спроектирована таким образом, что носовые барабаны и зубчатые колеса могли приводиться в движение по отдельности; другие зубчатые колеса оставались неподвижны за исключением случаев надобности. Такое устройство оказалось удачным.

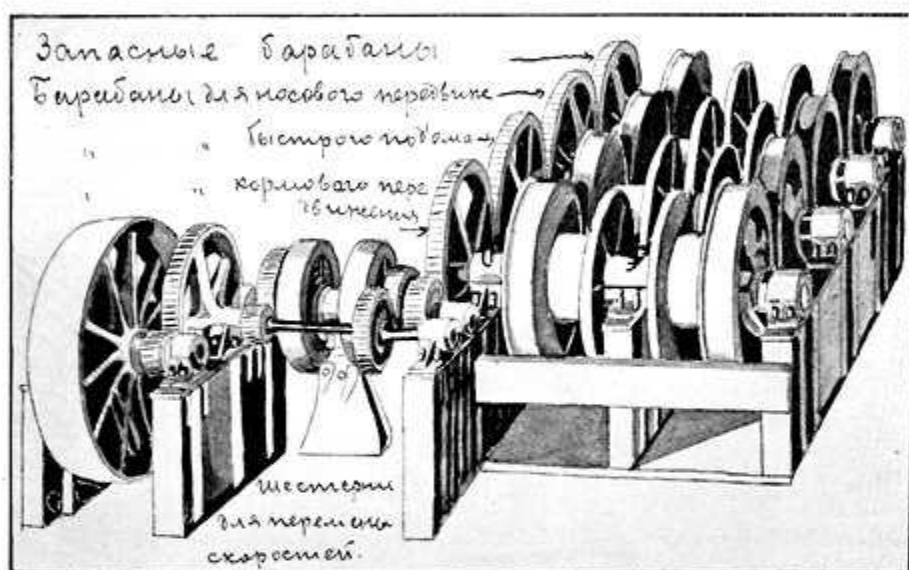
Так как лебедки для передвижения драги обычно устанавливаются на правой стороне понтона, то главный носовой канат (причальный) должен быть проведен на противоположную сторону драги. Это достигается или проведением каната к корме и поперек драги по середине понтона и затем к носу, или проведением его впереди и поперек драги через ролик, подвешенный к носовому копру. Второе устройство предпочтительнее, так как канату не надо переходить через большое число роликов. При первом способе должны применяться очень малые ролики, чтобы направлять канат параллельно палубе, благодаря небольшому свободному пространству под лебедкой; но когда канат проводится через переднюю часть, эти направляющие ролики можно сделать любой величины, так как они находятся снаружи, на свободном пространстве. При проведении каната через носовой копер, должен быть в середине поперечной балки подвешен большой ролик. Размер шкива имеет гораздо большее значение, чем обыкновенно думают; этот вопрос мы рассматриваем в другом месте, в главе о проволочных канатах.

Большинство лебедок для передвижения драги устраиваются таким образом, что для передвижения драги может применяться любая из двух скоростей. Но на деле, после определения надлежащей скорости передвижения драги, изменение скоростей редко практикуется. В действительности, большинство производителей дражных работ таким образом разобщают рычаг для перемены скоростей, что драгер даже не пытается пользоваться им. Для средних работ скорость движения нижнего барабана около 15,24 метра в минуту. Некоторыми крупными компаниями производятся опыты с целью увеличения этой скорости, так как нашли, что черпаки должны быть прижаты к забою по возможности плотнее. Напряжение в боковых канатах и в других частях драги меньше при быстром срезании тонких слоев, чем при медленном срезании толстых. При драгировании глинистых пород особенно желательно делать тонкие срезы, так как тонкие слои глины легче разбивать в бочке, чем большие глыбы.

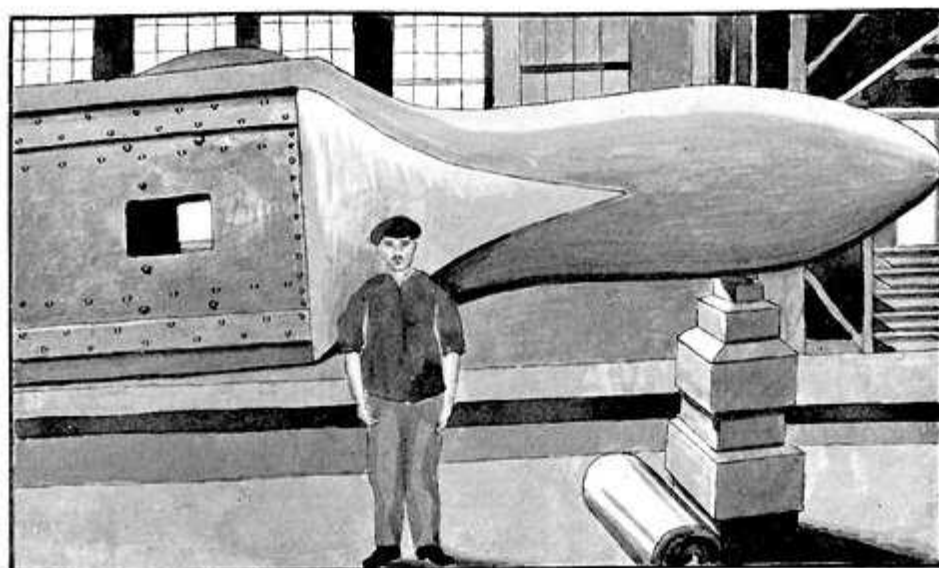
Желательно иметь на лебедке устройство малой скорости, так чтобы в случае крайности можно было им пользоваться, например — при починке сломанной рамы; если же оно было разобщено, то необходимо, чтобы его легко можно было присоединять.



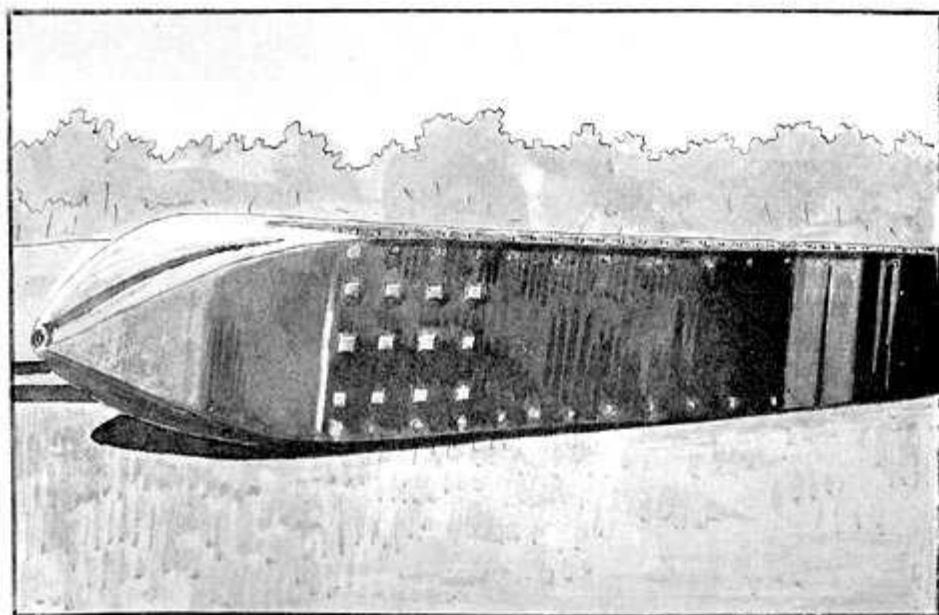
А. Лебедка для подъема черпачной рамы для мощной драги; непосредственное соединение.



В. Стандартный тип лебедки для передвижения драги.



А. Круглый наконечник из литой стали для свай.



В. Стальная свая с коротким 4-гранным концом.

На более старых драгах такая перемена скоростей производилась при помощи кулачных тормозов, соединенных с двумя парами зубчатых колес. В современных мощных драгах такие кулачные тормоза с зубчатой передачей были заменены тормозами трения; эти последние значительно дороже, но маневрировать ими гораздо легче.

Большая часть лебедок для передвижения драги приводится в действие приводным ремнем; были опыты применения бесшумной цепной передачи, которая, несомненно, получит более широкое распространение. Мотор лебедки должен находиться выше ее, так как если он помещен на палубе, можно всегда опасаться, что в него во время смывки палубы проникнет вода.

Некоторые строители уменьшали первоначальную стоимость драги тем, что устраивали на каждом барабане кулачные тормоза, вместо тормозов трения; но таковые оказались непрактичными, так как при каждом передвижении драги терялось время на то, чтобы ввести кулаки в гнезда. Другим недостатком является то, что драга расшатывается от сотрясений. Эти сотрясения уменьшаются при применении тормозов трения. Так как тормоза на драге подвергаются большому износу, то обыкновенный тип тормозов трения недостаточно прочен; поэтому был выработан для этой работы специальный тип внутреннего уширенного ленточного тормоза, оказавшийся более подходящим.

**Сваи и свайные поддержки.** — Самым важным обстоятельством при устройстве свай является их прочность. Сваи не только подвергаются ударам при драгировании, но они также подвергаются скручивающему напряжению при передвижениях драги со стороны на сторону. Скручивание может быть уменьшено до минимума, если делать отливку наконечника свай очень длинной, а поперечное сечение круглым, за исключением того места, где острый конец свай приклепывается к составной стальной части свай. Свая погружается в песок на глубину от 0,9 до 1,5 мет. и круглый конец (тб. XXX А) представляет меньше сопротивления передвижению драги, чем прямоугольное сечение, которое до последнего времени было общеупотребительно.

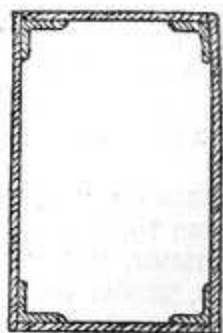
Проектирование достаточно прочной свай, казалось-бы, просто, так как свая в сущности представляет собою подвешенный брус, поддерживаемый на понтоне и на верхних канатах. Однако, за одним или двумя исключениями, сваи редко служили в течение всей жизни драги, для которой они были построены.

Первоначально применялись на первых драгах деревянные сваи, но были найдены неудовлетворительными. Впоследствии стали на некоторых драгах применять стальную сваю для драгирования и деревянную—для подвижки вперед; некоторые драги до сих пор имеют это устройство. Оно неудобно по двум соображениям: во-первых—каждая свая должна быть пригодна для драгирования, так как часто бывает необходимо применять обе сваи; во-вторых—должна быть всегда, на случай поломки, запасная свая для пользования ею при драгировании; запасная свая должна находиться на драге, так как часто она не может быть скоро доставлена на драгу. Таким образом, если одна свая треснет, или заклепки ослабнут, можно прекратить драгирование на ней ранее окончательной поломки, ее можно применять тогда для передвижения до тех пор, пока драга не окажется на удобном месте, позволяющем снять сваю для ремонта или для замены новой.

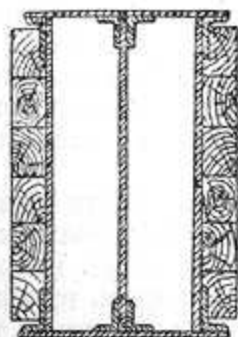
Общеупотребительны два типа стальных свай: один—имеющий прямоугольное поперечное сечение (тб. XXX В и черт. 6), а другой—такое-же поперечное сечение, но с серединой пластиной, проходящей по всей длине свай (черт. 7); последний тип гораздо труднее для постройки и для починки. Опыты показали, что если выбросить серединную



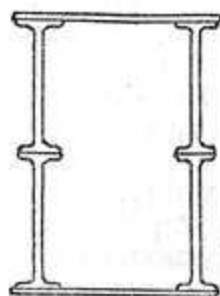
пластину и утолстить металл боковых стенок, то продолжительность работы свай увеличивается. За последнее время на одной мощной драге, в виде опыта, была построена свая из 4-х 762-мм. двутавровых балок, склепанных вместе (черт. 8).



Черт. 6: попер. сечение свай коробчатого типа.



Черт. 7: попер. сечение свай с серединным ребром.



Черт. 8: попер. сечение свай, сделанной из 4-х 762 мм двутавр. балок.

Поломка многих свай, теоретически достаточно прочных, происходила от расшатывания заклепок, вследствие чего стенки их расходились. Очень трудно и часто невозможно содержать на большинстве драг заклепки в плотном состоянии.

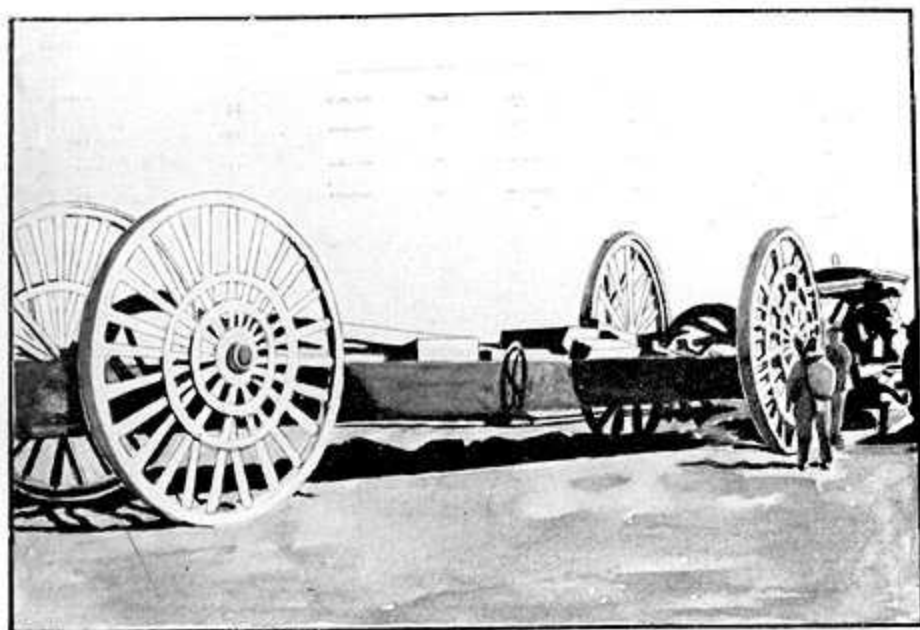
Громадное рабочее давление при ударе (падении) свай распределяется всего на 2—3 заклепки, вызывая расшатывание их. В 1917 году большая часть мощных драг, с целью предотвращения этого неудобства, была спроектирована с вращающейся вокруг оси отливкой, которая прижималась к свае во всех положениях на протяжении 914 или 1,524 мм., распределяя таким образом рабочее давление на большее число заклепок. На таб. XXXI A изображен способ перевозки свай.

Продолжительность службы большей части дражных понтонов сокращается благодаря повреждениям в местах, где сваи соприкасаются с ними. Во многих драгах между понтоном и свай помещается стальная доска. На таких драгах доска может быть втиснута в деревянный понтон и это временное давление может ослабить болты понтона и вызвать течь.

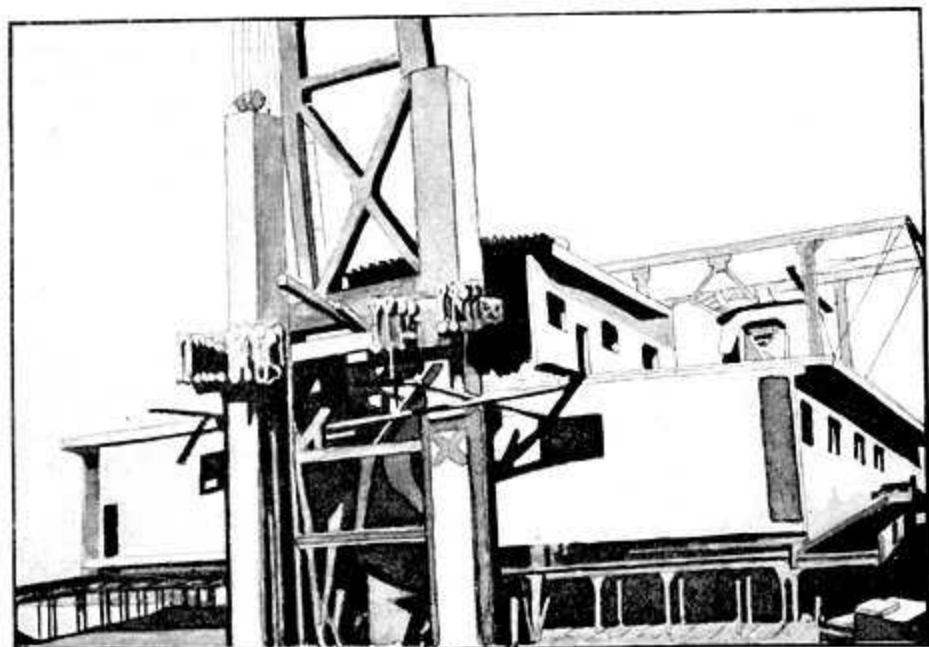
На некоторых драгах со стальными понтонами пробовали приклепывать небольшую отливку к понтонным листам, но результат получался тот-же. Теперь обычно приклепывают отливку в 1—1,5 метра шириною на всю глубину понтона.

Одно время на понтоне строились деревянные кожухи, достаточно большие, чтобы вместили сваю от верхнего каната до палубы. Кожухи прикреплялись болтами к бокам свай. Они оказались бесполезными и лишь причиняли много хлопот. Небольшие камешки, гайки или куски какого-нибудь другого материала застревали между кожухом и свай и требовалось большое усилие для поднятия последней. Кожух должен оставаться открытым за исключением части его у верхнего каната и у понтона, где можно следить за напряжением свай. Обычно применяют буферные пружины у верхних серег (колец, к которым прикрепляется канат), чтобы избежать чрезмерных толчков (тб. XXXI B). Пружины также применялись и на понтоне, но в виду необходимости помещать их под водою, где невозможно проверять их время от времени, этот способ был оставлен, хотя он никогда не доставлял хлопот.

Несколько свай вместо заклепок были соединены болтами, для чего применялись контр-гайки, а иногда загнутые болты, которые были



А. Гужевая перевозка свай.



В. Уравновешивающие поддержки для свай.

сделаны в виде направляющего обода. Болты держатся плотно, гораздо лучше заклепок; если они ослабевают, их можно притянуть. Они весьма хороши и несомненно устранят много хлопот, возникавших при применении заклепок.

На нескольких драгах устанавливалось по одной свае для драгирования, в предположении, что установка ее в одну линию с черпачной рамой, для противодействия силе драгирования, даст более правильное распределение ударов на драге. Так как возможно устранить эксцентричность нагрузки, вызванную установкою сваи вне середины линии, как это обыкновенно делается, то нет никакой видимой причины, почему-бы не применять одну лишь сваю. В таких драгах для передвижения драги устанавливалась легкая свая, как и на обыкновенных драгах. Применение только одной сваи для драгирования влечет за собою много неудобств, и драги, оборудованные таким образом, доставляли много хлопот: свая приходится в конце бочки и весь материал должен пропускаться по изогнутому желобу; галечный элеватор должен быть помещен к одной стороне и выдвинут под таким углом, который усложняет подвешивание и, кроме того, свая мешает ремонту бочки и колес, приводящих ее в движение. Еще большее неудобство заключается в том, что когда свая неисправна или когда понтон около сваи требует починки, драгу приходится останавливать; этого не требуется, если драга снабжена двумя сваями. Если имеется две сваи и заклепки в одной ослабевают, то другую пускают в ход и закрепляют ослабевшие заклепки, а драга продолжает работать.

Длина сваи определяется глубиной драгирования и высотой расположения верхнего каната. Нижеприведенная таблица показывает—как изменяется размер сваи в зависимости от того, какой размер считают строители наиболее подходящим, и от условий работы.

Длина и размер сваи, применяемых на различных драгах:

Объем черпаков куб. фута	Размер сваи миллиметры	Глубина драгирования ниже уровня воды—метры	Длина сваи метры
4	661 × 914	10,668	17,983
5	610 × 914	15,240	16,154
5	610 × 914	9,144	13,716
6	610 × 914	18,288	16,154
7	610 × 914	9,144	14,630
9	610 × 914	19,818	18,593
13	863 × 1.372	13,716	18,288
15	762 × 1.066	10,668	18,593
16	965 × 1.270	19,812	21,336
16	914 × 1.372	16,764	24,384
16	965 × 1.524	21,336	18,898
16	914 × 1.372	12,192	18,288

**Понтоны и верхнее строение.** — Понтон имеет прямоугольную форму и отверстие или срединный прорез, идущий от носа почти до середины. Рама и черпачная цепь проходят через срединный прорез, который не должен быть больше, чем нужно для работы черпаков, когда рама находится под уклоном в  $45^\circ$  что является максимальным углом наклона, под которым ей следует работать.

Внешние углы понтона срезаны на носу по плоской кривой. Носовую часть понтона делают уже, чтобы избежать столкновений с берегом, когда приходится драгировать в углах. Первые Калифорнийские драги драгировали мелкие россыпи; рама не слишком выдавалась вперед понтона и понтон необходимо было делать узким в носу. При длинных черпачных рамах углы следует срезать по возможности меньше, а при некоторых условиях их совсем не приходится срезывать. Самой главной причиной для этого является то, что большая часть рамы поддерживается носовым копром, который, в свою очередь, поддерживается передним концом понтона и в этом месте необходимо иметь наибольшую пловучесть. Поэтому передняя стенка понтона должна быть под прямым углом к палубе, а не скошена, как это делается на некоторых драгах. На тб. XXXII показан вертикальный разрез дражного понтона; на тб. XXXIII приведены детали устройства понтона.

Если у кормовой части драги насыпается много песка, рекомендуется срезать углы у нижней части кормы так, что при передвижении драги эти углы будут скользить по песчаному отвалу (см. тб. XXXIV А).

Палуба обычно выступает за пределы понтона на 914—1524 мм. с каждой стороны, но эти выступы допустимы только в тех случаях, когда на палубе нет достаточно места для лебедок и насосов.

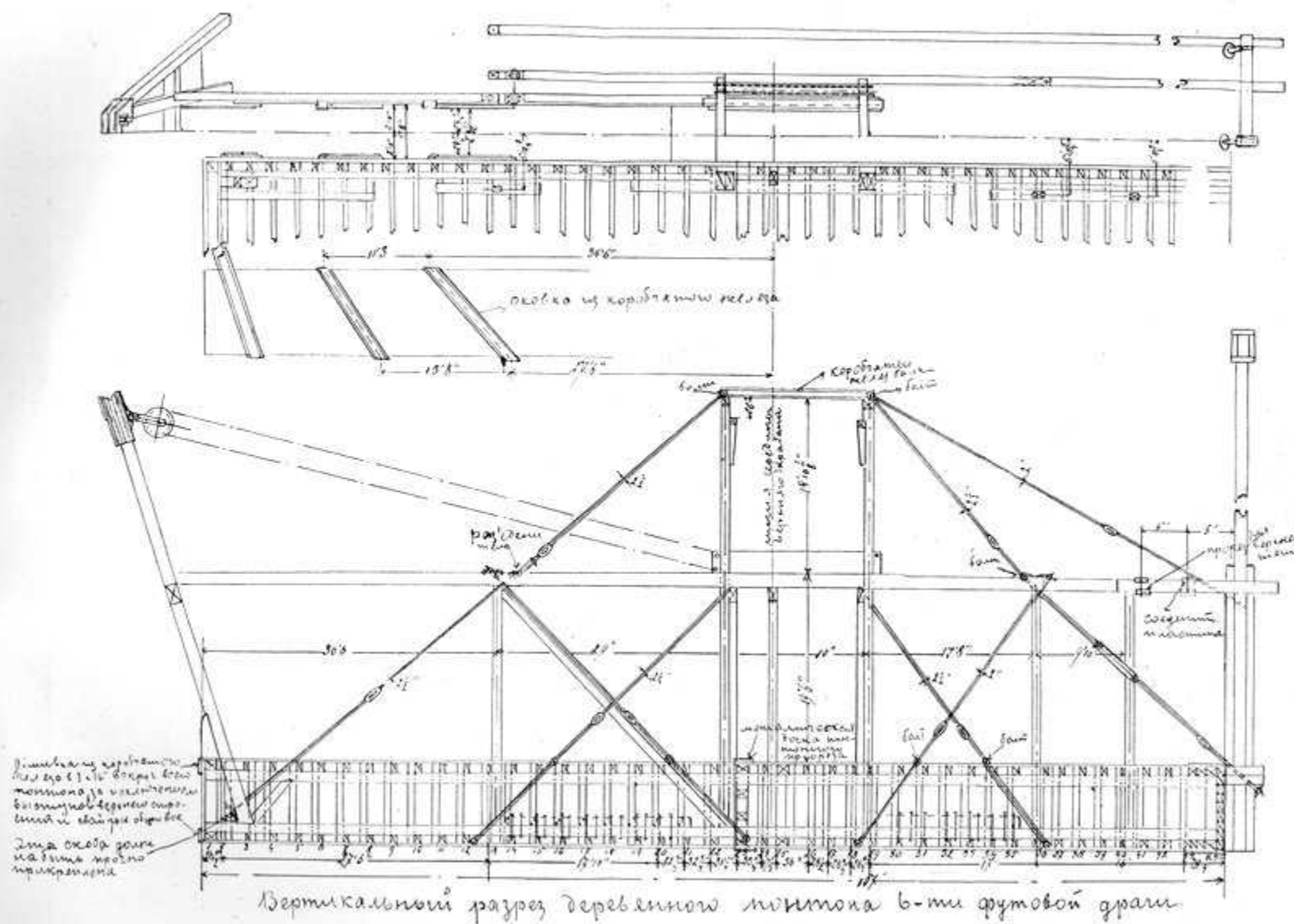
Люки помещаются на палубе для того, чтобы через них можно было проникать внутрь понтона в различных местах; но во время работы драги они должны герметически закрываться так, чтобы в случае повреждения понтона их не заливало водою.

Материал, из которого должен быть построен понтон, определяется местными условиями, как-то: сравнительной стоимостью стали, наличием строительных лесных материалов вблизи места производства работы, продолжительностью драгирования данного участка, возможностью получения опытных рабочих и присутствием в воде паразитов или химических веществ. Самое большее преимущество стальных понтонов (тб. XXXIV В, XXXV и XXXVI) состоит в том, что при них исключена возможность пожара, что не только предохраняет от потерь, причиняемых пожарами, но также дает большую экономию при страховке. Стальной понтон имеет еще другие важные преимущества.

Продолжительность разработки участка не является однако таким важным фактором (как это иногда считают), так как нет никакой причины, почему деревянный понтон не мог бы быть построен так, чтобы прослужить 15 лет, а к этому времени машины изживут срок своей полезной службы не только вследствие износа, но и потому, что они устареют.

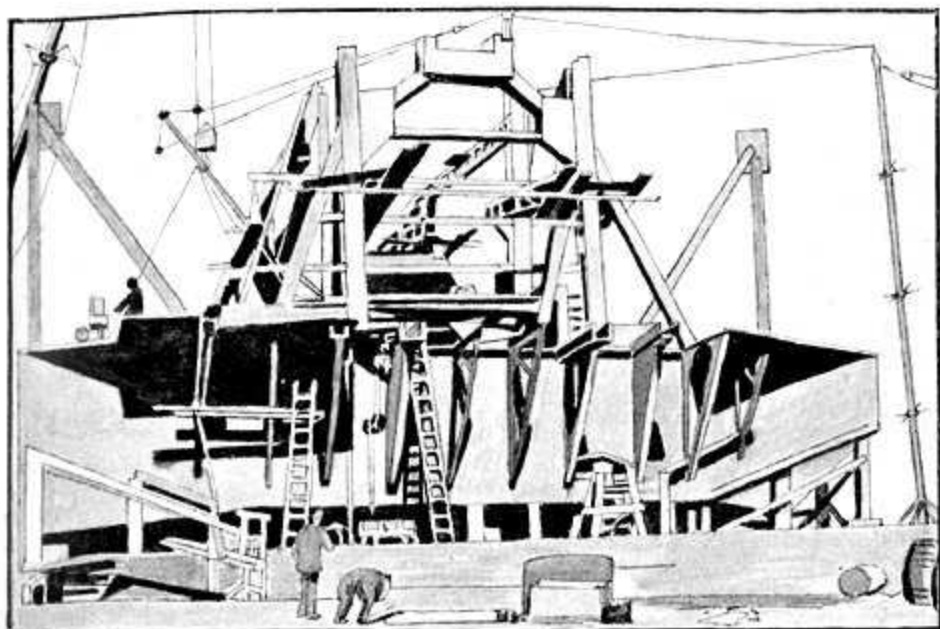
Деревянные понтоны обычно служат от 8 до 10 лет, так как в сущности все они строятся из дерева, которое не было обработано предохранительными веществами или которое только снаружи было смазано предохранительными жидкостями. Правительством С.-А. С. Ш. были сделаны тщательные опыты с большими плоскодонными судами для перевозки камней и баржами, которые работают приблизительно в таких же условиях, как и драги, и было установлено, что, будучи построены из пропитанного строевого лесного материала, они могут прослужить приблизительно 8 лет. Однако баржи, построенные из дерева, поры которого были основательно пропитаны креозотом, вакуум-процессом, под давлением оказались в прекрасном состоянии по истечении 15 лет. Без сомнения, все деревянные понтоны должны строиться из пропитанного креозотом дерева, независимо от возможной продолжительности дражных работ. Добавочная стоимость обработанного таким путем дерева выражается приблизительно 5%-ми. Лесной материал,





Полная нагрузка в фунтах	Сумма (всего) для соответствующей длины (в футах)	Сумма (всего) для соответствующей длины (в футах)
250	1/2 x 37' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут	1/2 x 37' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут
130	1/2 x 15' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут	1/2 x 15' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут
60	1/2 x 8' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут	1/2 x 8' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут
250	1/2 x 30' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут	1/2 x 30' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут
500	1/2 x 19' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут	1/2 x 19' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут
40	1/2 x 25' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут	1/2 x 25' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут
1000	1/2 x 37' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут	1/2 x 37' 6" блок с тонкой веревкой в один квадратный фут

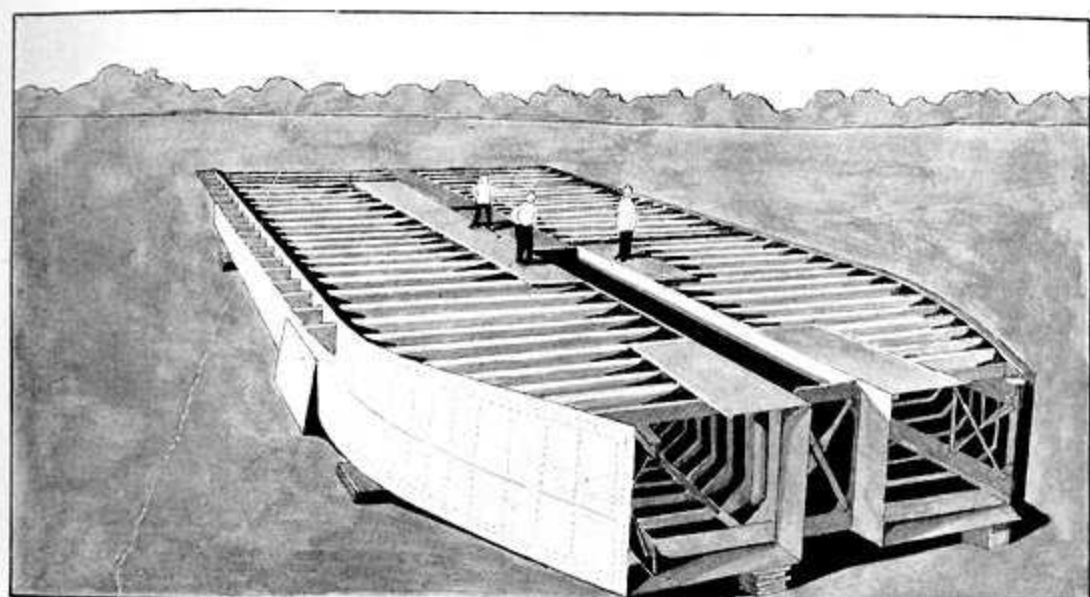




А. Стальной понтон со скошенной кормой, драга Юба № 15.

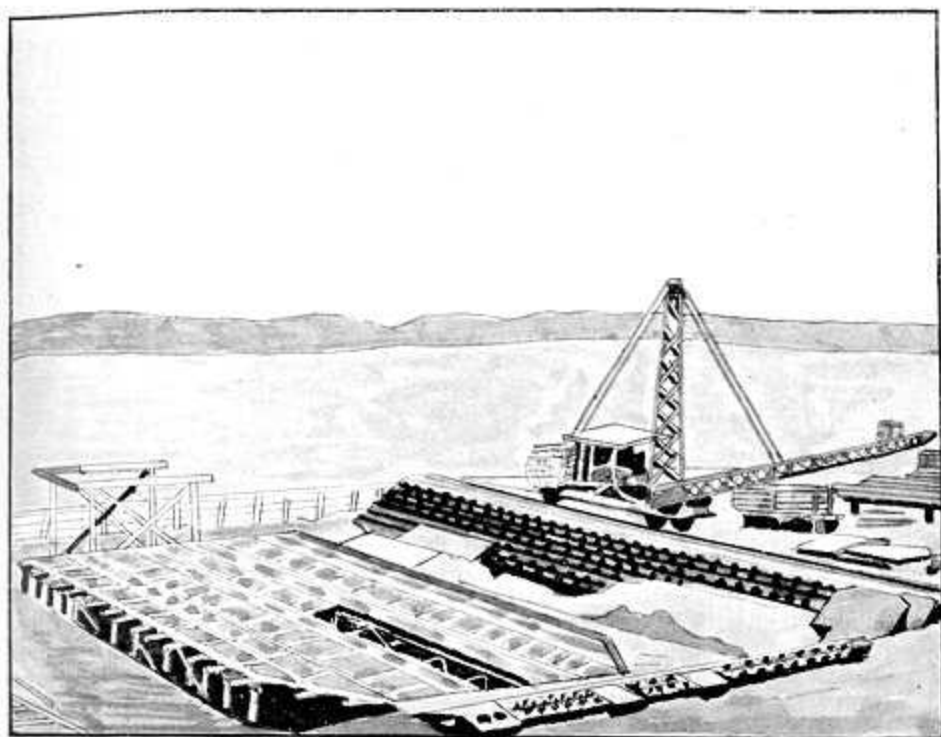


В. Стальные связи, донные и палубные лежни 8-футовой драги.

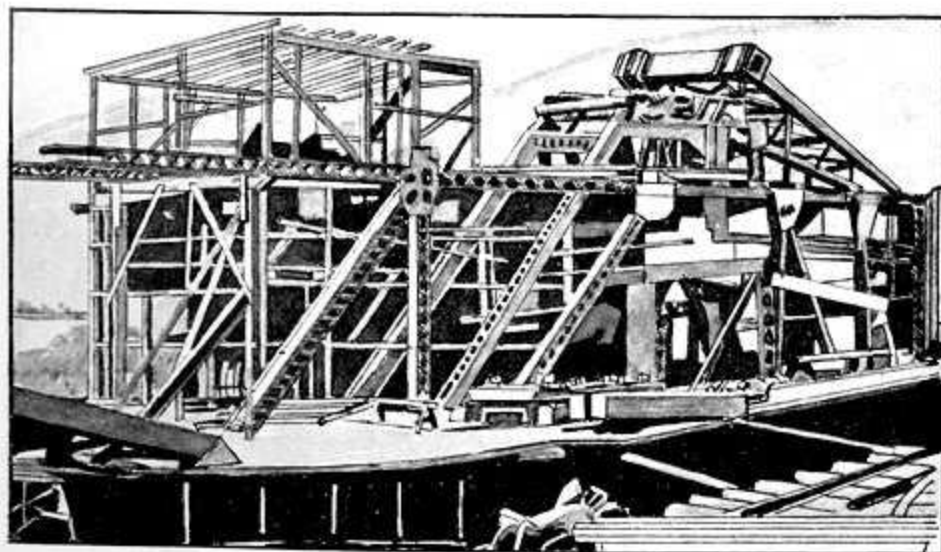


Стальной понтон во время постройки.

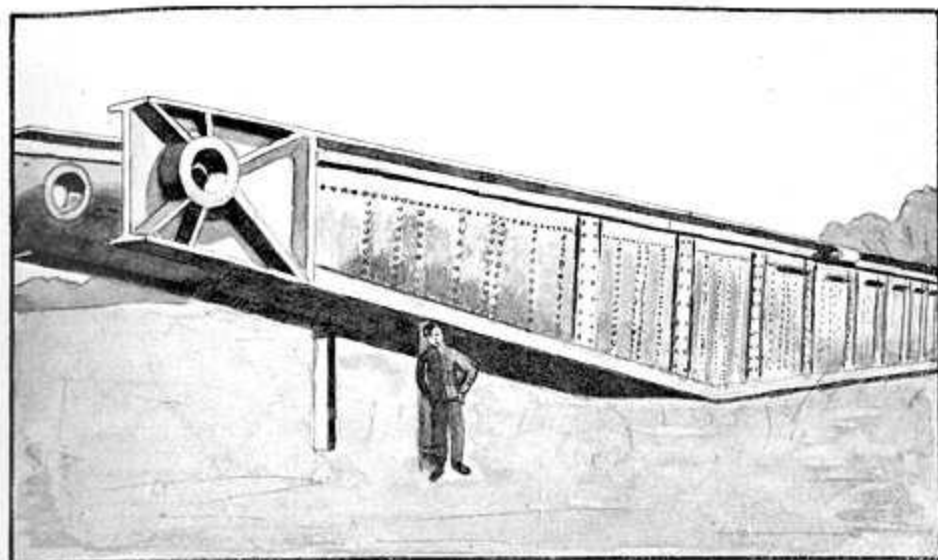




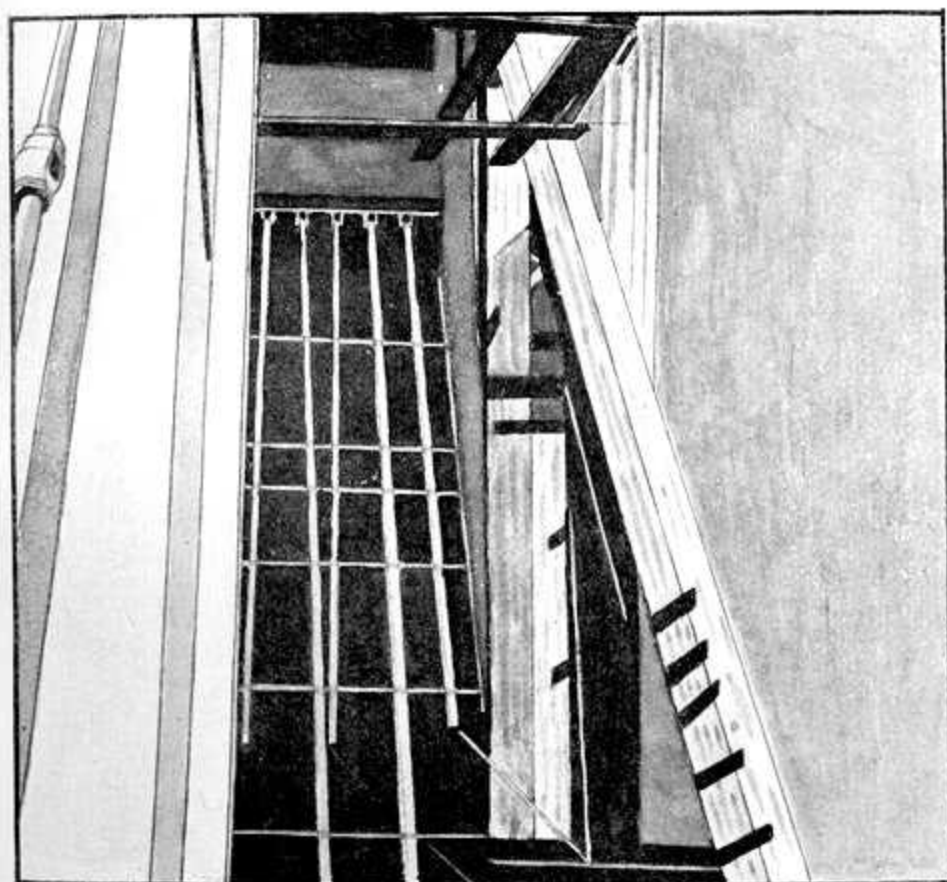
А. Юконская драга № 9 во время постройки.



В. Верхнее строение стальной драги.



А. Черпачная рама из балок, склепанных из листов.



В. Всеулавливающий шлюз (уловитель) на драге Конрей № 2.

применяемый для постройки, должен быть по возможности суше; некоторые строители утверждают, что дражные понтоны, построенные зимою, не служат так долго, как понтоны, построенные в сухую погоду.

Часто приходится заменять деревянные части, которые подвергались большому износу или сгнили от сырости. На некоторых драгах верхний канат находится под натяжением и скручивающим напряжением, благодаря весу главной передачи. Так как никогда не следует подвергать деревянные балки натяжению, то должны быть помещены тяги, которые-бы приняли на себя это натяжение. Не следует применять деревянных балок для поддержки бочки, так как благодаря постоянной течи они быстро гниют, а постоянные содрогания и тяжесть выпирают стойки из их нормального положения. Нередко приходится заменять бочечные подпорки каждые 3—4 года. Поэтому эти подпорки следует делать из строительной стали, которая более выгодна и во всех отношениях лучше дерева.

Балки для поддержки верхнего каната и бочки являются единственным лесным материалом на палубе, причиняющим более всего хлопот, так как носовые и кормовые копры обыкновенно находятся в хорошем состоянии при разборке драги, за исключением тех мест, где они соприкасаются с палубою или вдаются в понтон. Эти балки, а также канатные стойки (ноги копров) должны иметь башмаки, устроенные вокруг них на палубе и заливаемые асфальтом или другим материалом для предохранения от сырости. Все большие деревянные балки и стойки должны опираться на основания из литой стали или чугуна, а на верхнем конце иметь колпаки не только для предохранения их от сырости, но и для того, чтобы не позволить концу стойки смять поддерживающую ее часть. Каждый из этих башмаков должен иметь тройную рабочую поверхность, как на поперечных балках, так и на концах вертикальных. На Дугласовскую ель или Орегонскую сосну нельзя нагружать более 13,06 клг. на квадрат. сантиметр сечения поперек волокна, концевое давление (вдоль волокна) в 41,8 клгр. на квадрат. сант. является безопасным.

Гниение всегда начинается в плоскостях соприкосновения в случае попадания сырости, поэтому должны быть приняты все меры для предохранения таких мест. Величайшим источником затруднений является пропуск через эти балки железных тяг для поддержания балки, несущей канат, так как вода с палубы стекает по этим тягам на балки. Следует применять двойные железные тяги, помещая их вне балок и прикрепляя концы их к башмакам и колпакам. Такое устройство рекомендуется всегда применять, хотя оно несколько сложно.

Продолжительность службы почти всех деревянных понтонов определяется продолжительностью службы кормовой части, на которую приходится удары свай.

Как было упомянуто в главе о сваях, эти последние не должны непосредственно соприкасаться с понтоном, между ними следует помещать металлическую накладку, чтобы распределить рабочее давление на все главнейшие деревянные балки, идущие вдоль драги.

Искусственная циркуляция воздуха через понтон значительно удлиняет продолжительность службы деревянных частей. Понтон должен быть так спроектирован, а машины так расположены, чтобы нос драги был немного выше, чем корма, когда черпачная рама находится в самом высоком положении, чтобы во всякое время вода стекала к корме, где ее можно откачивать.

Размеры понтонов для драг различной мощности и глубины драгирования приведены в нижеследующей таблице:

Объем чер- паков куб. фута	Глубина драгиро- вания метры	Материал для понтон	Ширина понтон в метрах	Длина понтон в метрах	Глубина понтон в метрах
5	10,67	Дерево	10,793	32,31	2,363
5	16,74	"	10,793	35,05	2,438
7	7,62	Сталь	12,192	35,05	2,438
7	19,81	"	13,01	35,62	2,60
9	7,62	Дерево	11,021	39,62	2,60
9	19,81	"	15,24	44,20	2,743
13	19,67	"	17,069	41,15	4,419a
16	19,81	"	17,678	47,24	3,658b)
16	19,81	Сталь	17,678	47,24	3,810
					3,658

а) нос; в) корма.

Построенный из стали понтон можно разделить на несколько водонепроницаемых отделений, так что, в случае повреждения одного из них, вода останется только в нем. Наиболее подверженные повреждению части находятся на носу и корме; поэтому на носу устраивается по отделению с каждой стороны и еще одно отделение устраивается поперек кормы; остальные строятся с каждой стороны в конце срединного прореза.

**Носовой копер (передняя мачта).** — Не следует помещать носовой копер у переднего края понтон, но непременно отступя на значительное расстояние, чтобы дать возможно большую пловучую поверхность под копром.

Наиболее удобная высота носового копра зависит от длины черпачной рамы (табл. XXXVII А). Необходимо делать копер достаточно высоким, так, чтобы канаты для подъема рамы не перегибались под слишком малым углом, когда рама находится в наивысшем положении. Связи копра должны быть устроены таким образом, чтобы можно было поднимать раму на такую высоту, чтобы нижний барабан мог опускаться на берег впереди драги во время ремонта, так как иначе пришлось бы делать выемку на берегу. Теперь принято строить носовые копры цельными и устанавливать их в гнезда, допускающие качание. Это представляет большое удобство во время постройки, так как нижний конец может быть помещен в подшипники и копер сдвинут на место. В прежнее время ноги копра устанавливали в понтон.

**Кормовой копер (задняя мачта)** поддерживает концевую часть галечного элеватора и сваи. Этот копер должен быть настолько высок, чтобы дать возможность поднимать сваи без нижних подпорок и вынимать их не разбирая поддержек.

**Ролики черпачной рамы и подшипники.** — Ролики черпачной рамы, за исключением некоторых незначительных деталей, делаются по одному образцу (стандартизованы). В прежнее время на них делали три утолщения—два по бокам и одно посередине; в ролик загонялась ось. Это делали с целью распределить давление на три утолщения; но так как на практике оказалось невозможным плотно пригонять калиброванный вкладыш к среднему утолщению, большая часть строителей драг перестала делать средний подшипник, раз он не придает большей прочности ни ролику, ни оси.

Многие строители драг применяют ролики из марганцевистой стали, вполне пригодные для этой работы. Единственным возражением



против роликов из марганцевистой стали является то, что если они ослабевают на оси, то гнездо разрабатывается в длину, и они не могут быть употребляемы с другой осью. Никкеле-хромистая сталь является следующим лучшим материалом для отливки роликов; за ней следует высокоуглеродистая сталь.

Оси роликов черпачной рамы быстро изнашиваются; поэтому делаются с марганцевистыми или никкеле-хромистыми колпаками. Продолжительность службы оси зависит от устройства подшипников.

Способ подвешивания подшипника на осях, которые находятся под подшипниками (таб. XXXVIII А), оказался неудачным, так как при этом получалось больше движения, а следовательно и больше износа чем при способе вращения оси в подшипнике по центральной линии. (Таб. XXXVIII В). Подшипники роликов черпачной рамы являются почти единственными частями современной драги, отлитыми из чугуна; но и они теперь заменяются стальными.

**Главный завалочный люк, уловитель («всеулавливающий» шлюз) и барабан для подд ржки черпачной цепи при обратном ходе.** По некоторым соображениям желательно устанавливать верхний барабан над палубой не выше чем это необходимо. Такое устройство не только понижает центр тяжести и увеличивает поэтому устойчивость драги, но и уменьшает вес. Кроме того, что еще важнее, это не требует лишней затраты энергии на под'ем песков на добавочную высоту, вызываемую излишне высоким положением верхнего барабана, и на под'ем добавочного веса черпачной рамы и черпачной цепи.

Расстояние между верхним барабаном и палубой может быть доведено до минимума только в том случае, если главный распределитель, в который вываливается весь материал из черпаков, устроен так, что устраняется большая высота для падения породы.

Завалочн. люк должен быть спроектирован таким образом, чтобы не было чрезмерного просыпания породы по бокам. В общем главный завалочн. люк похож на ящик без крышки, со срезанной почти до дна одной стороной. Эта стенка как раз достаточно высока, чтобы не давать пескам просыпаться, и дает маленький зазор черпакам, когда они драгируют на максимальной глубине. Желоб, идущий от завалочн. люка к бочке, помещается приблизительно на 152—203 мм. выше днища, так что завалочн. люк наполняется песками до этого уровня, благодаря чему не бывает износа днища. Срезанная сторона должна быть как раз такой ширины, чтобы пропускать черпаки. По бокам устраиваются дополнительные желоба, подхватывающие в завалочн. люк материал. Стенки и дно черпаков должны обмываться сильными струями воды, чтобы пески не унеслись ими обратно в разрез. Внутренняя часть завалочн. люка должна быть обложена брусками марганцевистой стали таких размеров, чтобы в том случае, когда первая серия черпачных болтов потребует смены, изношенные болты могли бы пойти на обшивку завалочн. люка.

«Всеулавливающие» шлюзы должны иметь больший уклон, чем обыкновенные, благодаря пропуску большего количества материала (таб. XXXVII В). Их трудно устроить так, чтобы очистка их не представляла затруднений.

Грохот (таб. XXXIX А) с отверстиями приблизительно в 51 мм должен быть помещен над ними, чтобы отводить в сторону более крупные камни. Самым важным условием при установке этих решет является возможность легко чинить их. При прежней системе этих грохотов починка была очень затруднительна, так как бруски соединялись поперечным стержнем, пропущенным через дырки в брусках на некотором расстоянии. Грохот делался цельным, и обычно нужно было про-

пускать стержни через большие стойки, поддерживающие главную зубчатую передачу при установке их на драге. Вынимать эти стержни было трудно; приходилось обращаться с брусками как с одним целым, а некоторые грохоты были 2,438 м шириною, 4,267 м длиною и весили более 3.000 кг.

Лучше всего отливать балку с гнездами, в которые можно было бы помещать брусья так, чтобы каждый брус был съемным; так как износ приходится на небольшую площадь, то нет надобности выбрасывать весь грохот только оттого, что одна эта часть изнашивается. Когда один конец бруска изнашивается, его можно перевернуть, а потом передвинуть к краю, где износ меньше. Такой тип грохотов (тб. XXXIX A) будет служить гораздо дольше, чем прежний тип.

Грохоты обычно защищены тяжелыми рельсами литой стали, установленными на расстоянии 457 мм друг от друга так, чтобы в случае разрыва черпачной цепи, когда конец ее падает с верхнего барабана, грохот не был поврежден.

Когда приходится драгировать на глубину 15 или больше метров, необходимо ставить отводящее колесо, (idler), тб. XL, которое приняло бы на себя часть тяжести идущей обратно черпачной цепи. Отводящее колесо устанавливается на нижней палубе настолько высоко, чтобы черпачные ножи могли очищаться о грохот, когда ковш будет проходить по колесу. Такое устройство предохраняет и грохот.

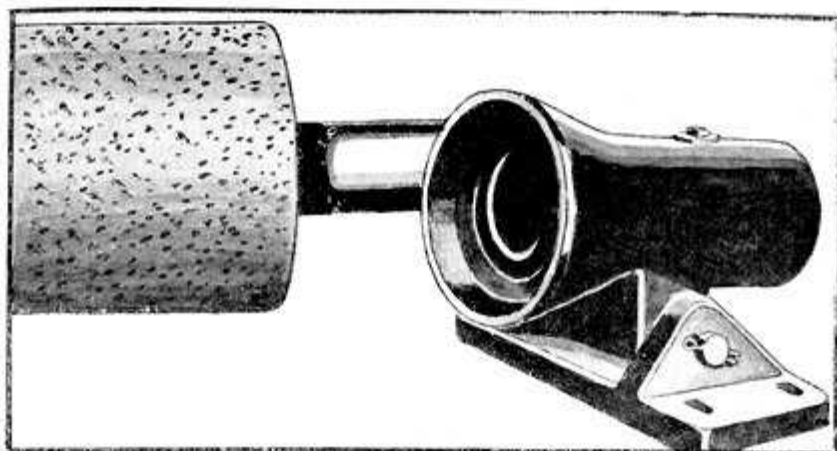
Отводящее колесо имеет приблизительно 2,743 м в диаметре, а рабочая поверхность обода делается сообразно с очертанием черпачного ножа. Обод обшит накладками из марганцевистой стали. Раньше отливали колесо из 4-х частей: две части со спицами отливались отдельно и обод тоже отливался из двух частей, которые затем соединялись вместе болтами. Запечки обода против концов спиц тоже скреплялись болтами. Постоянные удары черпаков изнашивают края колеса, если болты неплотно притянуты. В настоящее время колесо делается цельнолитое, чем и устраняются указанные неудобства.

Ступицы колес делаются длинные, у некоторых более 2,134 метр. Вследствие этого трудно предохранять шпоночные каналы от износа, так как при длинных ступицах почти невозможно применение конических шпонок. Думали, что можно устранить это неудобство, разрезывая ступицы по всей длине и вкладывая клинья во время высверливания, а затем, после того как ось будет вставлена, можно вынуть клинья, и ступица будет держаться на шпонке. Колесо не должно пресовываться на ось. Когда требуется ремонт колеса, его нужно снять с драги через разрез в понтоне, а со вставленной осью он слишком широк, чтобы пройти через разрез. Поэтому, прежде, чем снять колесо с драги, надо сначала вынуть ось. Вследствие этого при проектировании колеса нужно иметь в виду, что оно должно быть уже прореза в понтоне. При снятии колеса, оно привязывается снизу к черпачной цепи, а черпачная цепь перепускается до тех пор, пока колесо не будет опущено на берег.

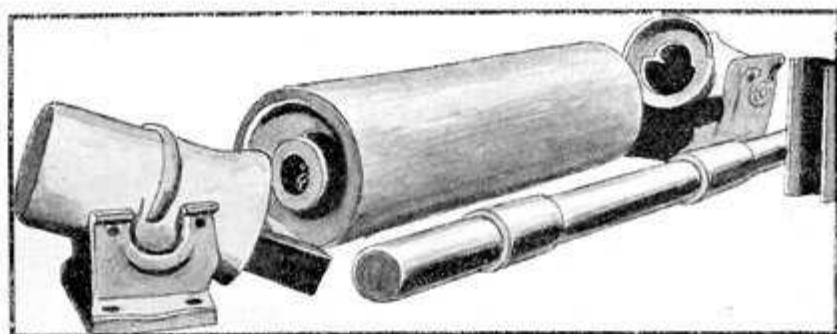
**Бочка и бочечный привод.** — Так как качающиеся решета больше не применяются, за исключением отдельных драг, то здесь мы будем рассматривать только вращающуюся бочку (тб. XLI).

Размер бочки, которая должна быть установлена, зависит от объема черпаков, количества мелкого материала и крупности поступающего на шлюза материала.

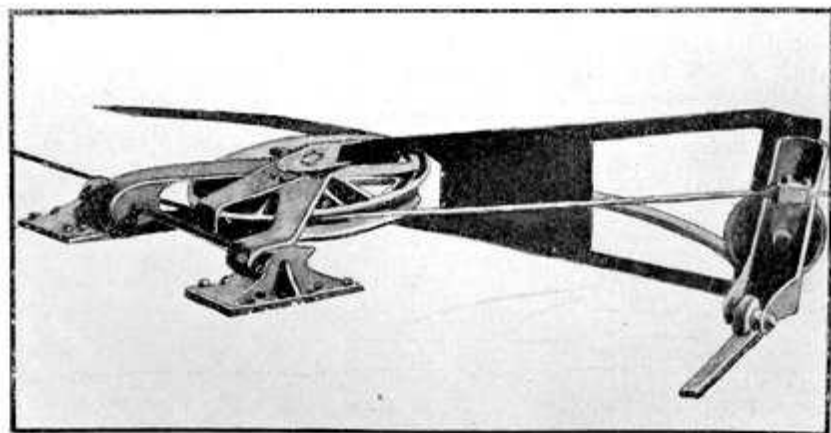
Нижепроводимая таблица показывает размер бочек с отверстиями 9,5 и 13 мм, обыкновенно применяющимися для ковшей различного объема.



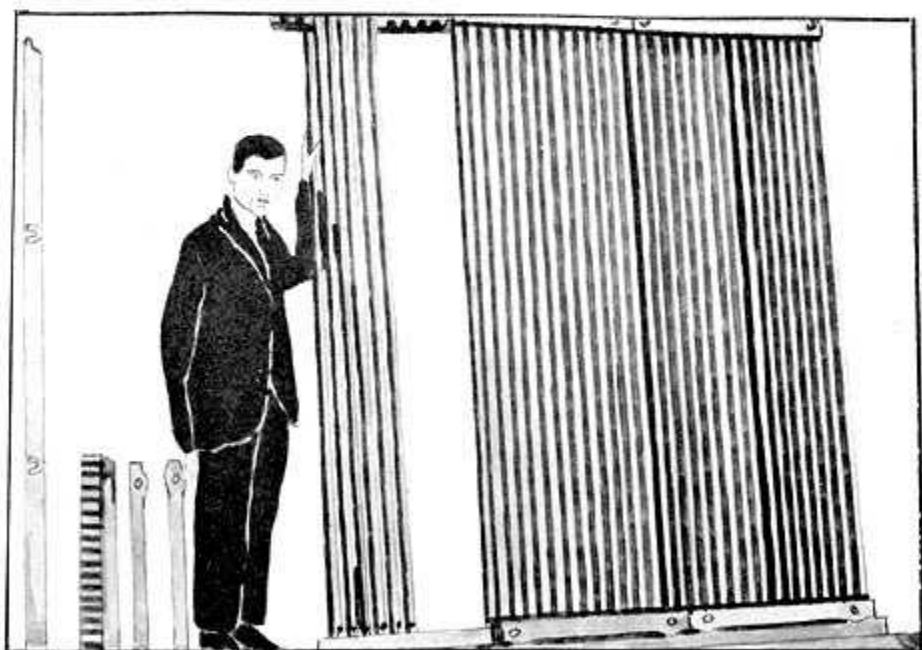
А. Подшипники роликов черпачной рамы, подвешенные на проушинах.



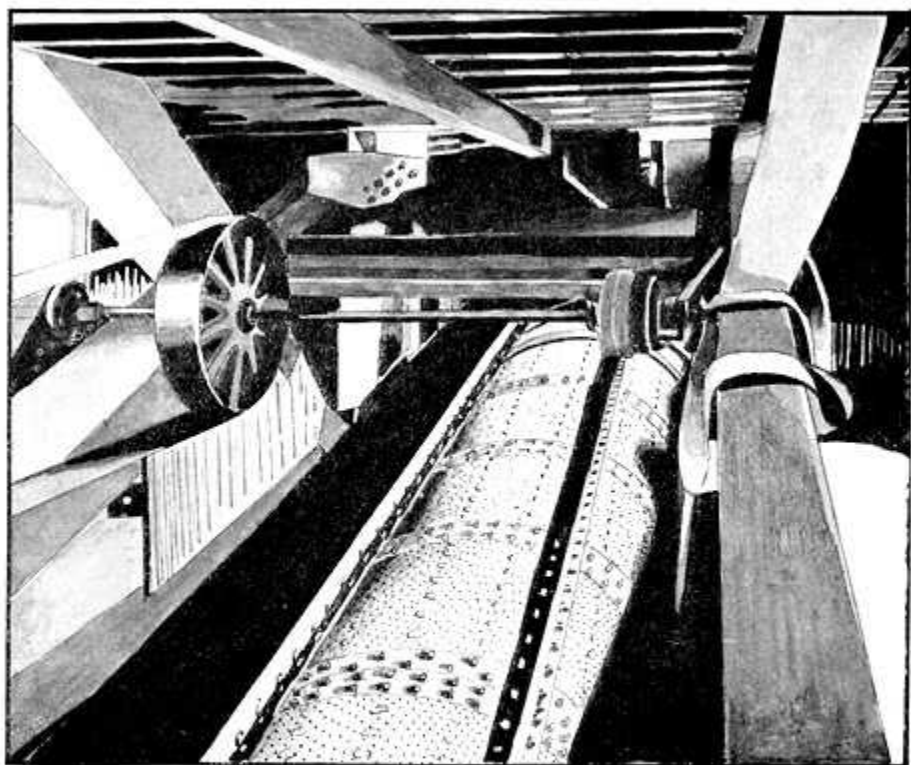
В. Ролики черпачной рамы вращающегося типа.



С. Шкив для носового каната.

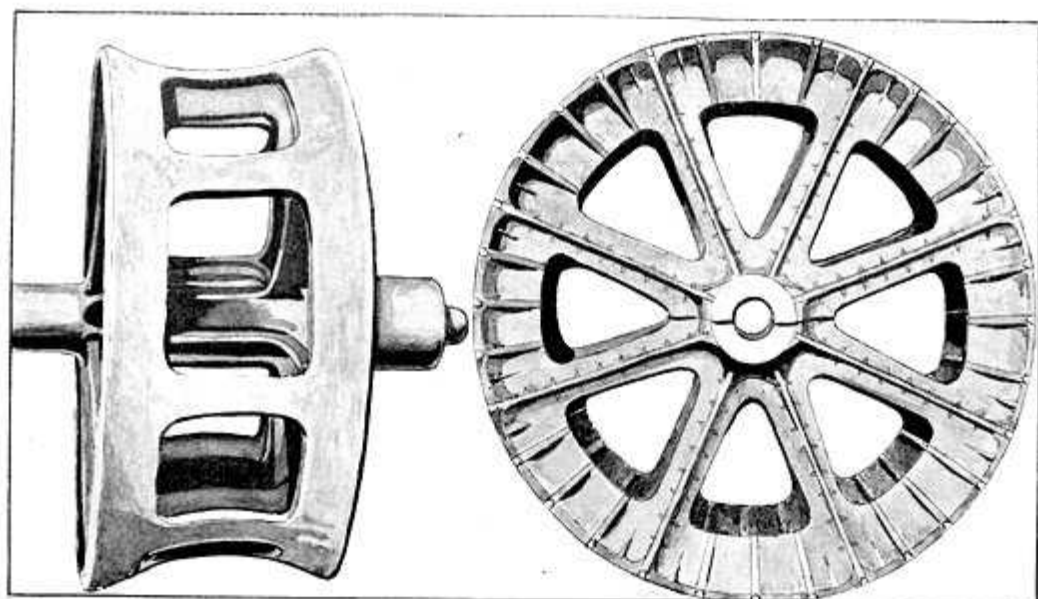


А. Грохот над уловителем (всеулавл. шлюзом); имеет отлитую с гнездами балку для поддержки брусьев из марганцевистой стали.

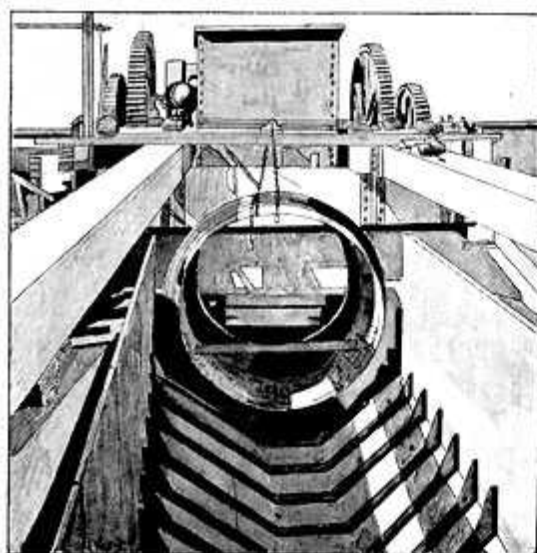


В. Бочка с приводом у верхнего конца, на драге Юнион.

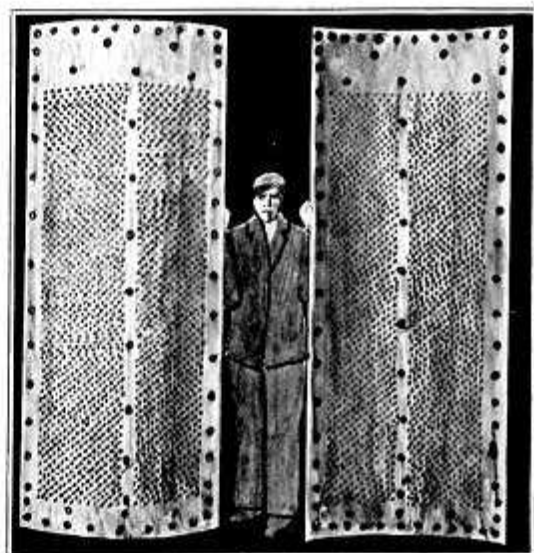




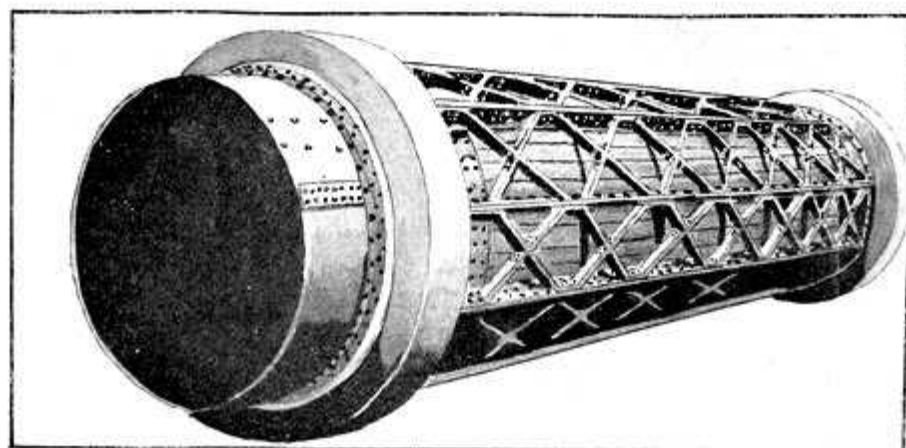
Барaban, поддерживающий черпачную цепь при обратном ходе, отлит целиком (Jdler).



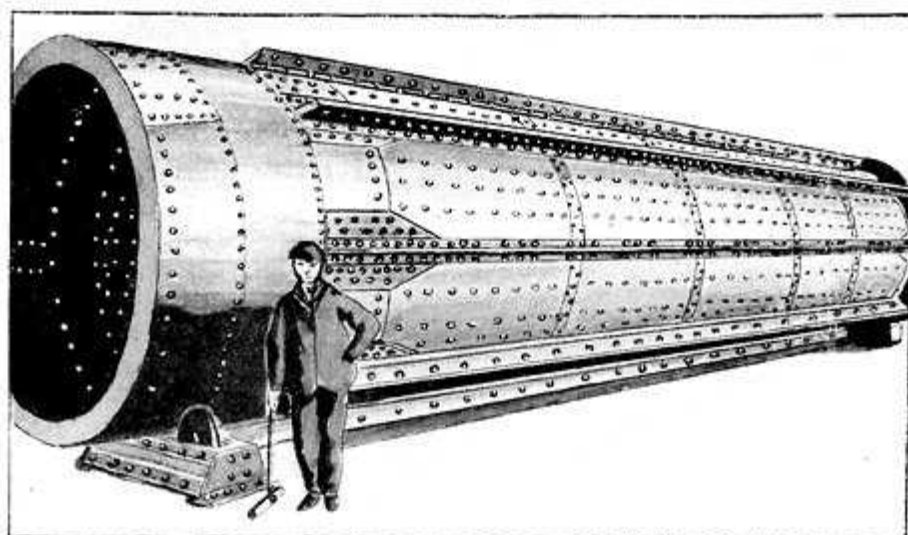
А. Вид (сверху) кожуха и распределителя на драге Юба № 13.



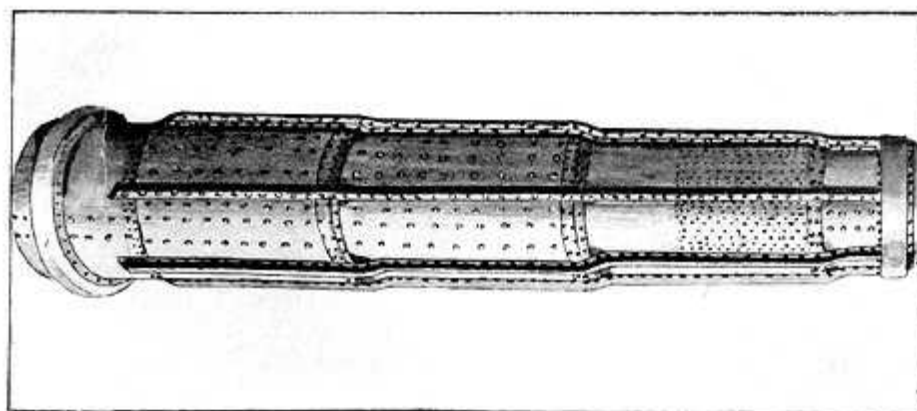
Б. Бутарные листы из марганцевистой стали; 90" длины, 37" ширины по хорде дуги радиусом 54".



А. Вращающаяся бочка с сегментами уступчатого типа.



В. Цилиндрическая бочка,  $50\frac{1}{2}$  длины и 9' диам.  
для 15-футовой драги.



С. Бочка драги Конрей № 4; см. способ скрепления.

Объем ковшей куб. фут.	Диаметр бочки	Общая дли- на про- равленных листов	Число ло- шадиных сил двига- теля
	м е т р ы		
3	1,219	4,572	20
5	1,524	6,096	25
7	1,829	7,620	35
9	2,134	9,144	45
16	2,740	11,582	75

Обычно бочки бывают цилиндрические, хотя применяются и бочки с уступами. Каждый тип имеет свои преимущества.

Бочка с уступами имеет следующие преимущества:

- 1) вес приблизительно на 20% меньше при одинаковой производительности;
- 2) при устройстве ведущего обода в головном конце вес сосредотачивается в том месте, где требуется наибольшее напряжение;
- 3) достигается тот же результат, как и при применении остановочных сегментов, но устраняется падение породы и сопутствующий ему износ (бочки);
- 4) уменьшающиеся в диаметре, бочки допускают более низкую установку верхнего барабана, чем при цилиндрических бочках, так как шлюза в задней части драги можно установить выше.

Преимущества цилиндрической бочки следующие:

- 1) все бутарные листы бочки можно заменять один другим, почему требуется меньший запас их;
- 2) она менее сложна;
- 3) ее можно сделать более упругой;
- 4) меньшее количество материала поступает на верхние шлюза, что является преимуществом, так как при другом типе бочек верхние шлюза получают большее чем следует количество материала.

Каркас бочки должен быть спроектирован таким образом, чтобы он принимал на себя вращающее усилие движущего привода, а также скручивающее усилие,—независимо от бутарных листов.

Это достигается иногда приклепкой связи между продольными полосами углового железа (тб. ХLI С); но более простое устройство бочки достигается такой отливкой ребер на зубчатых кольцах, которые насаживаются поверх угольников или полос, чтобы они принимали на себя скалывающее усилие от заклепок или болтов.

Другой способ достичь желаемых результатов состоит в применении достаточно больших наугольников между полосами углового железа и листами цилиндрической концевой части бочки. Все полосы углового железа, наугольники и листы должны быть соединены пригнанными болтами с пружинными шайбами, вместо заклепок, так как последние слишком скоро расшатываются.

Бутарные (бочечные) листы изготавливаются или из прокатанных листов высокоуглеродистой стали с высверленными дырами или из литой марганцевистой стали. Отверстия должны иметь конусность приблизительно в 3 мм на каждые 12,7 мм. толщины листа и меньшим

диаметром отверстия обращены внутрь бочки для того, чтобы они не забивались.

Продольные брусья располагаются на расстоянии приблизительно 227 мм друг от друга, чтобы подхватывать промываемый материал во время вращения бочки и распределять таким образом пески на большую площадь. Благодаря брусьям, бутарные листы изнашиваются быстрее в промежутках между брусками, чем непосредственно под ними. После того, как брусья заметно изнашиваются, они переставляются таким образом, чтобы покрыть изношенные места и обнажить неизношенные.

В конце каждой бочки обычно устанавливается завальный сегмент. Эти сегменты служат для задерживания материала от слишком быстрого прохождения через бочку. Можно достигнуть такого же результата уменьшением уклона бочки.

Первым неудобством сегментов является то, что пески располагаются позади их в виде вала, вследствие чего происходит неравномерное распределение их по длине бочки. Вторым неудобством является слишком сильный износ того места сегмента, куда попадают пески. Рекомендуется устанавливать в верхнем конце бочки кольцо из брусков, чтобы задержать поток песков, идущих из желоба, и устанавливать такой же набор в нижнем конце, чтобы задержать слишком быстрый поток воды на транспортную ленту.

Обкладку для верхних и нижних предохранительных плит лучше делать из брусков в 152 мм ширины и 25 мм толщины, чем из выгнутых листов, так как первые гораздо экономичнее и с ними легче обращаться. Литые бруски лучше, так как их можно сделать толще в тех местах, где они подвергаются большему износу.

Есть два способа промывки песков, имеющие каждый свои преимущества.

В одном случае для орошения применяется большая продувочная труба, проходящая по всей длине бочки. Диаметр отверстий в первоначально применявшихся трубах был приблизительно 13 мм, но этот размер оказался слишком мал, так как отверстия часто забивались; теперь применяются брызгалы с отверстиями от 25 мм до 51 мм диаметром на расстоянии 305—406 мм одно от другого. Трубу можно поддерживать только в двух концах и она часто ломается.

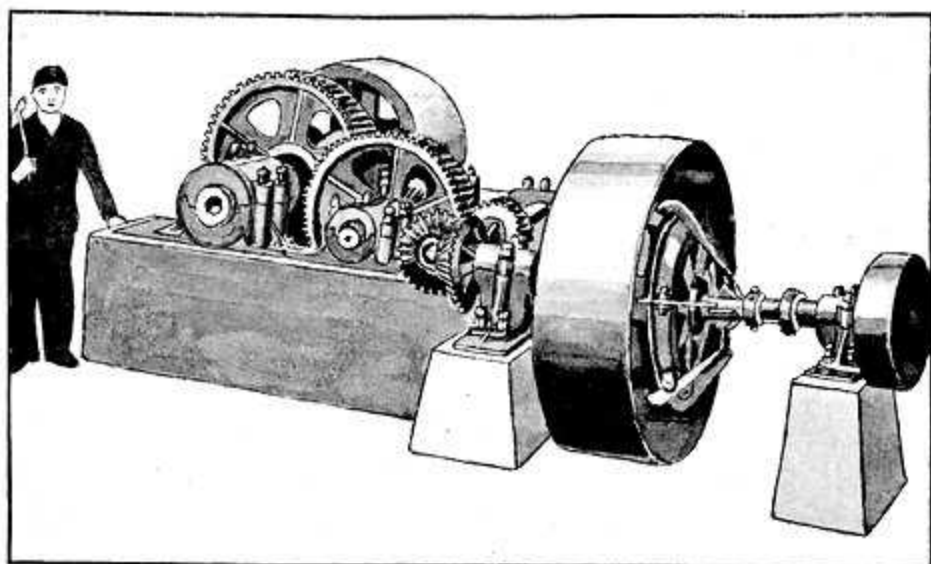
Другой способ заключается в том, что у каждого конца бочки устанавливают брызгалы с 51 мм. насадками, которые направляют струю воды на середину бочки. Преимущества брызгал заключаются в том, что они не загромождают бочки и более доступны.

Какой способ следует применить при промывке — определяется характером песков.

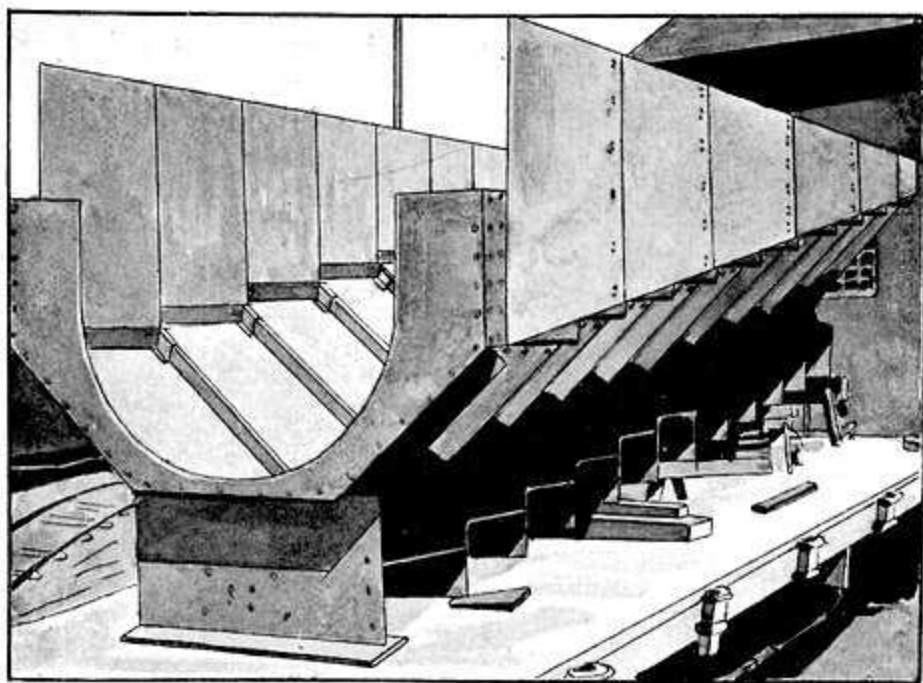
Новейший способ вращения бочки — это вращение ее нижнего конца; он применяется главным образом потому, что в этом случае приводящая в движение машина более доступна. Однако, установка привода на верхнем конце (тб. XXXIX В и XLII А) имеет то преимущество, что в этом конце сосредоточен больший вес, а это облегчает вращение и уменьшает скручивающее усилие.

Раньше обычно приводили в действие бочку при помощи двух роликов, установленных под углом в 45°. Так как ролики снашивались неравномерно, то в результате получалось скольжение, вызывавшее быстрый износ. Новейшие драги проектируются с одним ведущим роликом, расположенным непосредственно под срединной линией драги (тб. XLIII А) или, вернее, на несколько сантиметров в сторону от срединной линии. На таблицах XLII А и XLIII В изображены два вида бочечных кожухов.





А. Бочечный привод однобарабанного типа.



В. Кожух для бочки и распределитель.

Поддерживающие ролики или соответственные приспособления под бочкой, на конце, противоположном приводу, располагаются под углом в  $45^\circ$  от срединной линии. Перемещая эти ролики или, другими словами, наклоняя их то на одну сторону, то на другую, удерживают бочку от значительных передвижений вверх или вниз. Если ролики неправильно установлены, упорный ролик, который обычно находится под нижним концом бочки, быстро изнашивается.

Очень важно, чтобы зубчатые ободья не загрязнялись песком и сором. Это обыкновенно достигается при помощи предохранительных колец, но хорошо также направлять струю воды на эти зубчатые ободья. Приводные барабаны и упорные ролики должны быть из специальной стали — хромо-никкелевой или марганцевистой. Зубчатые кольца должны быть из хромо-никкелевой стали.

Бочки должны иметь окружную скорость 45,72 м в минуту. Поддерживающее бочку устройство должно быть сделано из стали, так как при деревянных устоях невозможно удерживать подшипники на одной линии.

Рекомендуется приводить бочку в действие мотором переменной скорости, чтобы по возможности избегать ударов при пуске в ход. Бесшумная цепная передача лучше ременной. Хорошо также иметь возможность давать бочке обратный ход; при этом изнашивающиеся части будут значительно дольше служить потому, что все отверстия и предохранительные бруски изнашиваются по направлению движения.

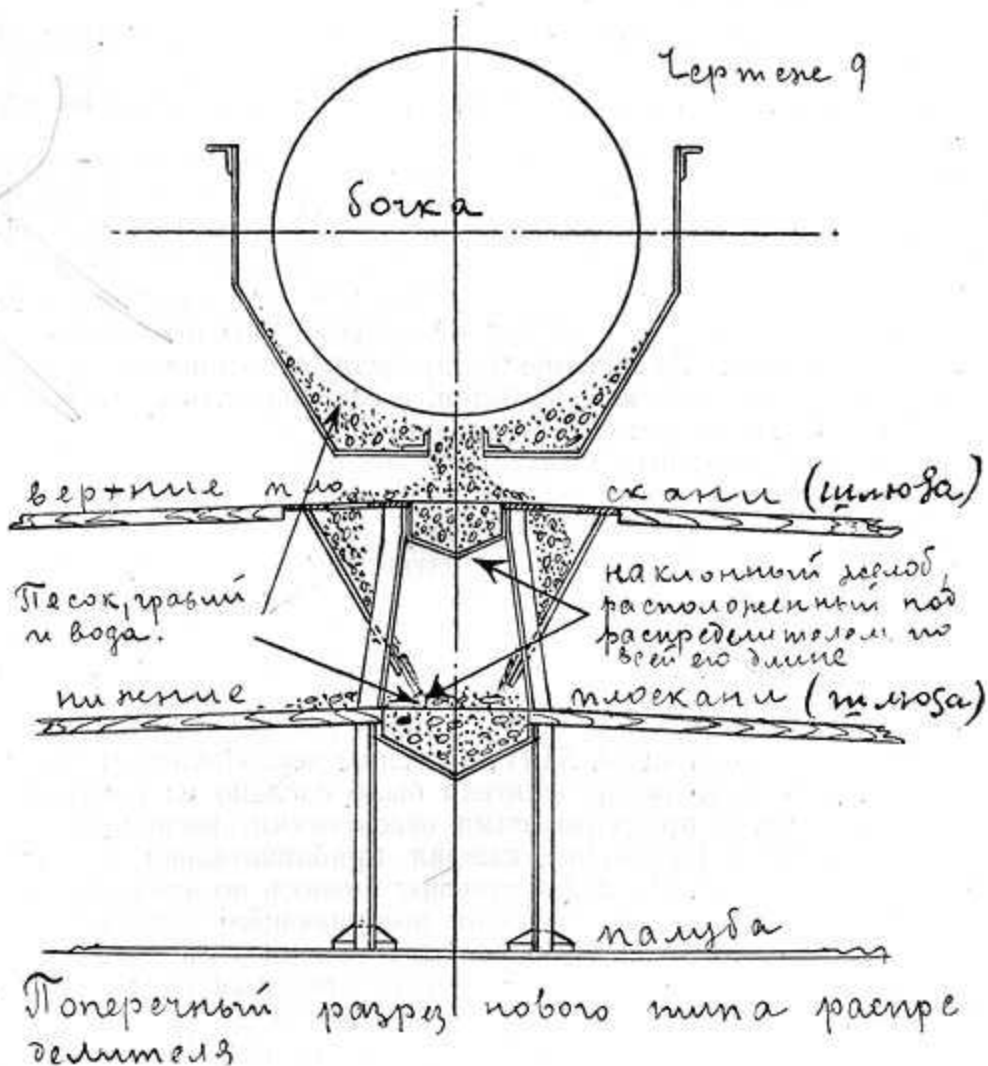
**Распределитель.** Назначение распределителя — принимать мелкий материал и воду, поступающие из бочки, и распределять их по шлюзам. Большая часть мелкого материала выходит у верхнего конца бочки, необходимо поэтому устроить выпуски распределителя таким образом, чтобы материал перенесся по направлению к нижнему концу и в равных количествах на каждый шлюз.

Большая часть материала из вращающихся бочек поступает в одну сторону, так что большее количество его попадает на шлюзы по одну сторону драги, чем по другую, если распределитель не спроектирован таким образом, чтобы уравнивать количества, поступающие на каждый шлюз.

Было испытано много различных типов распределителей, но только один, изображенный на тб. XLIV, в течение нескольких лет считался образцовым. Дно этого распределителя было сделано из коротких металлических досок с продолговатыми отверстиями, расположенных в ступенчатом порядке (уступами), каждая приблизительно на 152 мм ниже предшествующей. С каждой стороны имелось по отверстию с подвижной заслонкой для регулирования поступающего материала. При таком устройстве оказалось невозможным равномерное распределение материала на различные плоскости; другим серьезным недостатком была большая трудность замены изношенных частей.

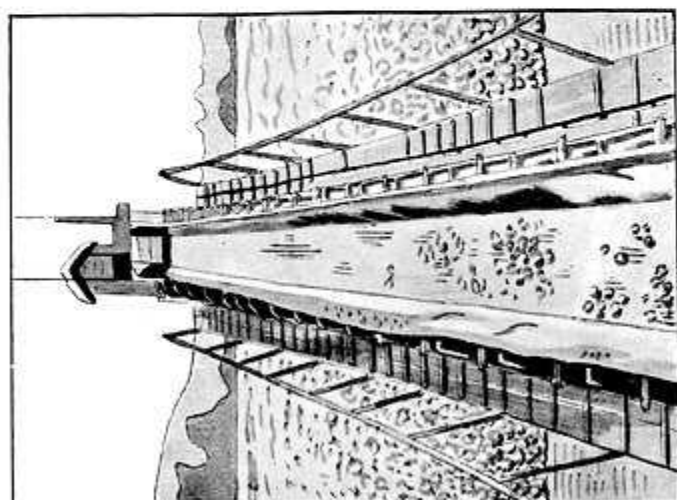
Новый тип распределителя, выработанный Об'единенной Компанией Юбских месторождений, оказался удовлетворительным. Дно его сделано отдельно от боков и, таким образом, оно более доступно для починки. Этот распределитель представляет собою наклонное корыто с отделениями, расположенными через каждые 610 или 914 мм. Корыто наполняется песком и это предохраняет стальное дно от износа. Материал вываливается поверх боковых стенок корыта на шлюзы. Если шлюзы расположены в два этажа, то в головной части верхнего этажа остаются отверстия и приблизительно половина материала поступает в такое-же распределительное корыто вниз. На тб. XLV и на черт. 9 изображено такое устройство.

**Галечный элеватор.** В настоящее время галечный элеватор с транспортерной лентой (стакер) вошел во всеобщее употребление, вытеснив ящичный элеватор, применявшийся на первых драгах. В Соединенных Штатах имеется не больше 2-х или 3-х драг с ящичными элеваторами, но производители работ на этих драгах самые рьяные сторонники элеваторов ленточного типа. В то время, как дражные деятели разрабатывали этот способ передвижения материалов, другие промышленные предприятия, как-то рудодробильные и цементные заводы доказали, что ленточные элеваторы для подъема и перемещения раздробленной руды и тому подобных материалов значительно превосходят любую систему ящичного элеватора, при условиях одинаковых с условиями производства дражных работ.

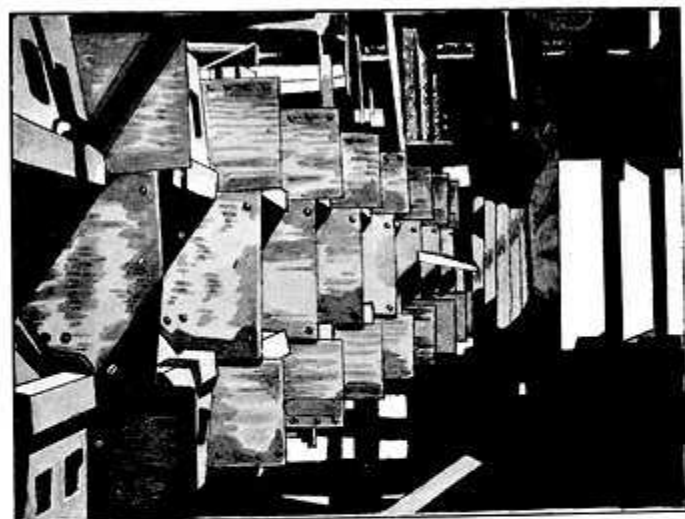


Галечный элеватор ленточного типа имеет следующие преимущества:

- 1) меньшая стоимость эксплуатации, так как не приходится иметь дела с многочисленными болтами и соединениями, подвергающимися износу и поломкам, искривлениями, поломками ящичков и т. д.;
- 2) меньше теряется времени вследствие поломок;
- 3) меньшее количество сотрясений, более плавный ход и, поэтому, меньший износ мотора и привода;
- 4) меньший вес;

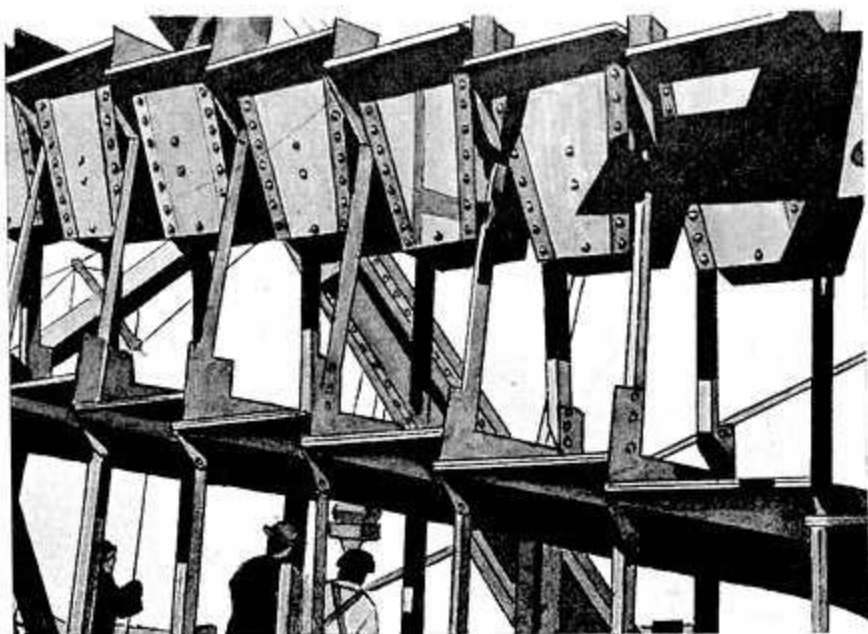


В. Транспортная лента плоского типа;  
ролики применяются не корытообраз-  
ного типа.



А. Верхняя часть распределителя  
(завалоч. люка).

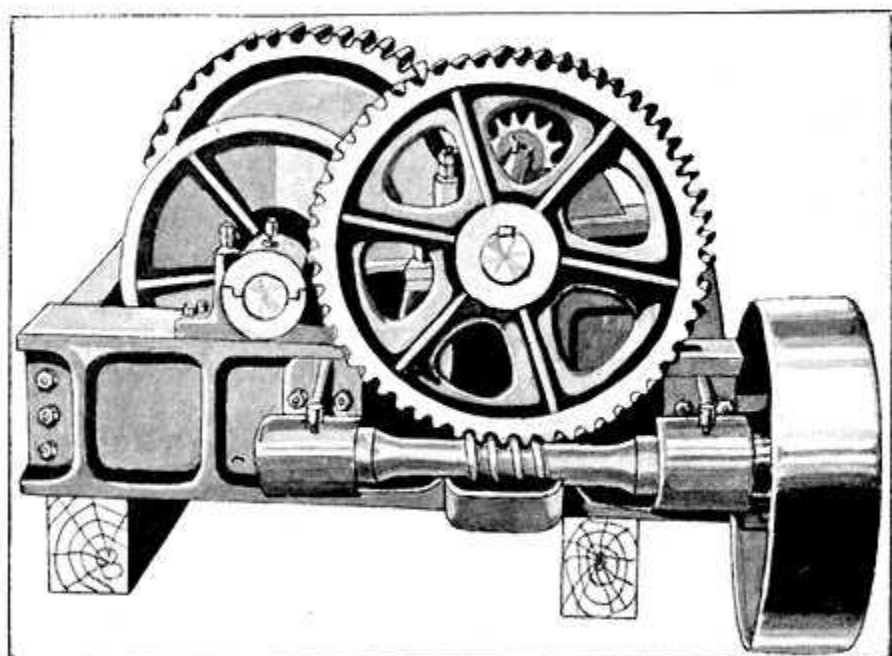




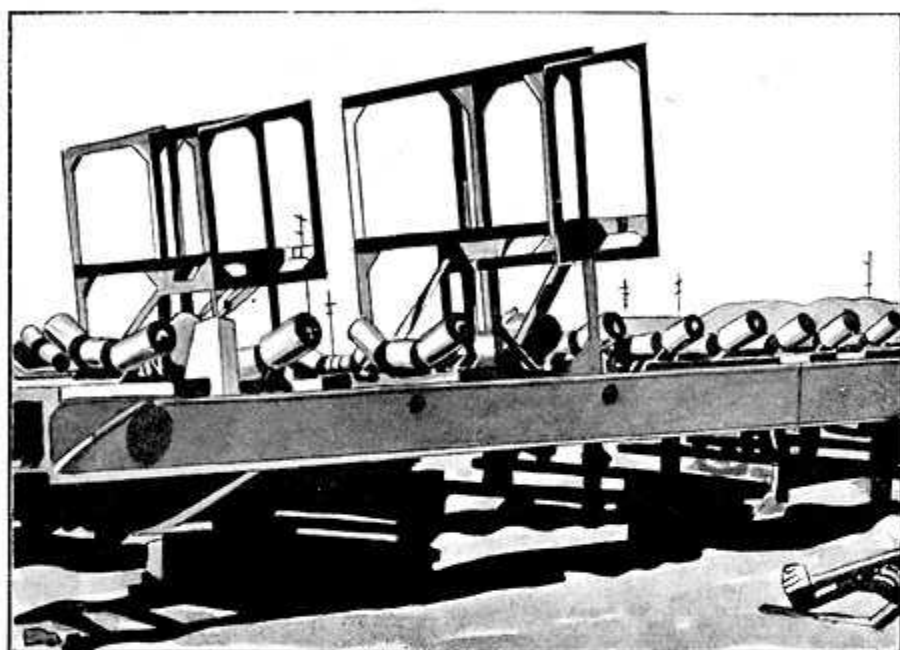
А. Боковой вид распределителя на драге Юба. Плоскани (стола) не установлены.



В. Боковой вид распределителя, плоскани установлены.



А. Лебедка галечного элеватора с двойной зубчатой передачей для 9-футовой драги.



В. Ролики для поддержки ленты при обратном ходе; 3-роликовый тип для элеваторной ленты.

5) при ленточном элеваторе материал может быть поднят на такую высоту и свален на такое расстояние от драги, что он не будет мешать дальнейшему производству работ.

Элеваторная рама состоит из двух параллельных балок углового железа, соединенных в нижнем конце связями, в верхнем конце—сплошной накладкой, а внутри—поперечными связями. Нижний конец рамы вращается на оси, помещенной по возможности ближе к месту разгрузки гальки. Очень важно, чтобы конец выходного желоба от бочки на ленту устраивался по возможности ниже, и необходимо помещать ось вращения поближе к выпускному концу для того, чтобы высота падения гальки не изменялась в зависимости от подъема или опускания рамы.

Верхний конец элеватора поддерживается, опускается и поднимается при помощи проволочного каната от кормового копра. Лямка (петля или сержка) из проволочного каната, помещаемая обычно на галечном элеваторе, устроена таким образом, что двойные канаты поддерживают внешний конец, а ординарный канат поддерживает середину рамы галечного элеватора. По возможности лучше избегать стальных стержней и прутьев, а применять проволочные канаты, так как последние не так быстро принимают кристаллическое строение, и тщательный осмотр каната может определить, не слишком ли велико напряжение, между тем как стальные стержни не дают никаких указаний на ослабление до момента поломки. Несколько галечных элеваторов оборвалось вследствие поломки тяг, но с заменой их лямками проволочных канатов возможность таких случаев была устранена.

Галечный элеватор поднимается небольшой лебедкой (таб. XLVI A), а привод приводится в действие при помощи червячной передачи. Тормоза являются излишними для удержания галечного элеватора в нужном положении, так как зубья зубчатого колеса устроены так, чтобы галечный элеватор не раскручивал барабана собственным весом; для того, чтобы изменить положение галечного элеватора, нужно пускать в ход мотор.

Последнее нововведение в устройстве распределения хвостов с драги было сделано на драге № 16 К° Юбских месторождений. Эта драга (таб. XLVII) была спроектирована с двумя галечными элеваторами для восстановления берегов реки Юбы одновременно с извлечением золота из песков. За исключением галечных элеваторов, эта драга в сущности такая же, как и драга Юба № 15. Длина элеваторов 68,58 мет., а расстояние между внешними концами элеваторов—126,8 мет.

**Транспортерные ленты.** Почти все фабриканты, изготовляющие транспортерные ленты, употребляют прокладки для приготовления лент, сделанные особым образом; некоторые предпочитают плотное тканье; другие же утверждают, что менее плотное тканье дает большую гибкость и меньший износ. Одна компания утверждает, что большая часть изготовляемой ею транспортерной ленты делается из прокладки, вытканной из наилучшего островного хлопка и что испытания различного веса показали, что прокладка весом 1,09 кг. на погонный метр, шириною 1,077 метра, оказалась наилучшей. Другие фирмы употребляют материал иного веса.

Транспортерные ленты имеют от 3 до 8 рядов парусиновой прокладки в зависимости от длины и ширины ленты, покрытых с рабочей стороны и по краям слоем резины в 1,6 или 3,2 мм, а с другой стороны слоем резины от 0,8 до 16,7 мм. Наибольший износ приходится на полосу шириною, приблизительно, 203 мм посередине ленты, и в прежнее время эта часть ленты часто изнашивалась, тогда как остальная часть была в хорошем состоянии. Было испробовано много способов усиления сред-

ней части ленты; некоторые из них применяются и теперь. На черт. 10 изображены наиболее распространенные типы. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки.

На черт. 10а показано первоначальное устройство ленты, а на черт. 10б — первый способ для предохранения ленты от износа.

Другое серьезное затруднение заключается в том, что, когда резина изнашивается или продырявляется, вода проникнет в прокладки, которые быстро разрушаются, в особенности в холодном климате, где вода замерзает и разъединяет прокладки. Лента под литерой «С» известна под названием «Кливлендская система». В случае пореза наружного слоя, повреждение не доходит до внутренней резиновой прокладки и работоспособность ленты сохраняется.

Если лента движется неправильно, из-за неверной установки направляющих роликов, то края изнашиваются очень быстро; поэтому лучше покрывать и края толстым слоем резины, как это показано на черт. б.

Резина приблизительно  
1,6 мм. толщиной



а.

Резина приблизительно  
0,8 мм. толщиной



б.

Резина 1,6 мм. толщ.



с.

Резина приблизит. 0,8 мм.  
толщ.



д.

Черт. 10

Чертеж 10: попереч. разрез элеват. лент 4 типов; а) обыкновенный тип; б) первый способ усилен. середины; в) конструкция «Кливленд»; д) другой тип усиления.

В Соединенных Штатах в первый период золотодражных работ встречались значительные затруднения при изготовлении таких транспортных лент, которые изнашивались бы равномерно. Было испробовано много различных материалов и некоторые «патентованные» ленты выдерживали только несколько часов, при работе, соединенной с сильным износом на золотых драгах. В начале фабрикантам казалось невозможным изготовлять однообразные фабрикации, и ленты, купленные у одной и той же фирмы и подвергнутые одинаковому износу, давали иногда совершенно различные результаты. В то время было принято покупать транспортные ленты по классификации, указывая число прокладок, вес употребляемой материи для прокладки, сопротивление трению, толщину покрывающего слоя резины и т. д. Постепенно, благодаря конкуренции между фирмами, изготовляющими транспортные ленты, эти фирмы стали давать гарантию продолжительности службы лент, и теперь ленты покупаются с такой гарантией.

Для определения среднего срока службы лент на драгах, которые уже работали некоторое время, принимается средний срок службы лент, употреблявшихся прежде, а для новых месторождений фабрикант и промышленник обыкновенно улаиваются относительно этого срока. Такой способ оказался удобным для промышленников. Если лента служит дольше обусловленного срока, то иногда уплачивается премия за излишнюю службу ленты, хотя это не везде практикуется. В некоторых случаях стоимость ленты исчислялась на основании числа рабочих часов, а иногда на основании количества кубических метров, выработанных за весь срок службы ленты. На одной 6'-й драге уплата была произведена из расчета 20 центов за час за все число рабочих часов.



Продолжительность службы образцовых транспортерных лент в Калифорнии колеблется от 9 до 14-ти месяцев. На одной драге три транспортерные ленты дали на редкость одинаковый износ, именно: одна износилась через 458, другая—через 468, а третья через 485 дней. Четвертая лента прослужила только 256 дней—и фабрикантом была сделана скидка в виду такого краткого срока службы.

Размеры транспортерной ленты определяются как количеством того материала, который ей придется переносить, так и размерами валунов. Поэтому размеры ее не изменяются только в зависимости от размера черпаков.

В нижеприведенной таблице указана ширина лент, применяемая обычно с черпаками различного объема:

Объем черпаков в кубич. футах	Ширина транспортерной ленты— в миллиметрах
3 (0,085 куб. м.)	610
4 (0,113 " " )	712
5 (0,142 " " )	813
6 (0,170 " " )	813
7 (0,198 " " )	813
9 (0,255 " " )	914
13 (0,368 " " )	914
16 (0,453 " " )	1.067

Если характер россыпи необычен, то размеры ленты определяются величиною самых крупных валунов, так как желоб, по которому идет галька на ленту, должен быть уже ленты. Размеры ленты, соответственно с крупностью зерна песков, следующие:

Ширина ленты в миллиметр.	Объем самых крупных кусков
508	178 м/м в кубе
610	229 " " "
712	305 " " "
914	381 " " "
1.067	457 " " "

Когда величина самых крупных валунов определяет ширину ленты, эта последняя должна двигаться с возможно меньшей скоростью, при которой возможно передвижение материала для того, чтобы обеспечить минимальный износ ее.

При мелкой гальке лучше всего применять узкие ленты и пускать их с большой скоростью, не превышающей 122 мет. в минуту.

Чем меньше угол наклона галечного элеватора, тем больше производительность транспортерной ленты, как это видно из нижеприведенной таблицы.

Соотношение между углом наклона и производительностью транспортерной ленты:

Угол наклона в градусах	Процент от производительности горизонтальной ленты
горизонтальная	100
6	99
8	98
12	97
15	96
16	95
18	93
20	90
22	86

Уменьшение производительности ленты вызывается скольжением материала по ней; точно так же износ ленты увеличивается с углом наклона. Угол наклона не должен превышать 22°. Вышеприведенная таблица относится к сравнительно сухому материалу и уменьшение производительности быстро возрастает по мере увеличения количества воды. Поэтому важно, чтобы по возможности меньше воды попадало из бочки на галечный элеватор и в бочке для этого должны быть сделаны соответственные приспособления.

На табл. XLIV В изображена транспортерная лента галечного элеватора во время работы. В нижеприведенной таблице указаны: число прокладок для лент различной ширины и диаметр шкивов галечного элеватора, которые следует принять. Нужно заметить, что нижеприведенные размеры больше обычно применяемых. Если покрыть ведущий шкив резиной или кожей, то скольжение ленты уменьшится, и ленте можно дать большее натяжение.

Число прокладок, необходимых для различной ширины шкивов галечного элеватора:

Ширина ленты	Число прокладок	Диаметр верхнего барабана	Диаметр нижнего барабана
610 м/м.	5	762 м/м.	660 м/м.
712 "	5	864 "	712 "
813 "	6	965 "	813 "
914 "	7	1.067 "	914 "
1.067 "	8	1.219 "	1.067 "

Верхний и нижний барабаны должны быть достаточно велики, чтобы свести до минимума напряжение волокон транспортерной ленты. Чем толще лента, тем больше должны быть барабаны. Чем длиннее транспортерная лента, тем число прокладок должно быть больше, но указанное в вышеприведенной таблице число прокладок будет достаточным для любой длины галечных элеваторов, применяемых на золото-промывальных драгах.

Следует, по возможности, избегать коротких роликов; но если применение их явится необходимым, то их следует делать по возможности больших размеров. Поддерживающие ролики должны быть расположены достаточно близко друг от друга, чтобы лента не давала слишком больших прогибов, так как это вызывает внутренний износ ленты (см. таб. XLVI В). При малых лентах ролики обычно помещаются в расстоянии 1219 мм. между центрами, а при больших лентах их размещают на расстоянии 1066 мм. друг от друга. Не следует укреплять роликов на деревянных пластинках, как это принято делать, так как пластинки гниют и недостаточно прочно поддерживают подшипники. Их надо сменять время от времени; кроме того, благодаря им, просыпающийся песок нагромождается около роликов, вызывая более быстрый износ их и задерживая иногда приводные шкивы так, что лента скользит по роликам.

Этого можно избежать, заменив плоские доски, покрывающие раму галечного элеватора, наклонными досками, приподнятыми в середине, что дает возможность просыпающейся породе сваливаться в разрез.

Благодаря такому устройству устраняется много излишней работы на очистку скопляющегося материала.

Ролики, поддерживающие ленту при обратном ходе, делают прямыми, но вместо нескольких коротких роликов, насаженных на одну ось, как это обыкновенно делается при устройстве транспортных установок, следует применять один длинный ролик. Короткие ролики имеют много краев, которые могут врезаться в ленту. Ролики, поддерживающие ленту при обратном ходе ее, располагаются на расстоянии 2,438—3,048 метра друг от друга.

**Направляющие ролики.** Нельзя пользоваться направляющими роликами для удержания ленты от схода на бок, так как они могут повредить ленту. Если верхний и нижний приводные шкивы находятся на одной линии, а поддерживающие ленту ролики установлены правильно, лента будет идти по середине. Ролики, рабочая поверхность которых представляет собою приблизительно полукруг, обычно считаются наилучшими, хотя некоторые промышленники предпочитают ролики катушечного типа, так как эти последние ведут ленту более плоско.

Ролики катушечного типа имеют срединный ролик с двумя большими роликами по краям, которые отгибают края ленты. Производительность ленты, идущей по катушечным роликам, не так велика для данной ширины; но эти ролики имеют то преимущество, что распределяют износ на большую ширину ленты, чем ролик корытного или желобчатого типа.

Транспортная лента галечного элеватора (табл. XLIV В) должна всегда приводиться в движение с верхнего конца. Галька, переносимая наклонной лентой, всегда немного скользит на каждом ряду роликов, при корытном типе. Чем туже натянута лента, тем меньше она скользит. Когда лента приводится в движение от нижнего шкива, ведущая часть ленты ослабляется, и вследствие этого лента изнашивается скорее и ее пропускная способность изменяется.

В прежнее время двигатель был непосредственно соединен с помощью шестерни с главным валом. Даже при фрезированных шестернях шум и износ были чрезвычайно велики, так как невозможно было поддерживать правильное зацепление их. Затем стали передавать силу от двигателя при помощи ремня, и в настоящее время большая часть элеваторов приводится в действие таким путем. Недостатки ременной передачи заключаются в необходимости подвергать ремень влияниям непогоды, что сильно разрушает его. Транспортные ленты галечных элеваторов новейших драг приводятся в движение бесшумной цепной передачей, которая соединяет в себе преимущества первых двух способов, но не имеет их недостатков. Потери времени при таком приводе значительно меньше, чем при первых двух способах. В сущности при цепной передаче нет никакой потери времени, если цепь всегда хорошо смазывается и своевременно заменяется при износе.

**Проволочные канаты.** Стоимость содержания проволочных канатов на одной драге естественно велика, но на нескольких драгах можно избежать многих расходов, выбирая ролики соответственного размера. Канаты, перекинутые через малые ролики, изнашиваются очень быстро, что видно при сравнении продолжительности службы носовых канатов на одной и той же драге. Левый носовой канат обычно переходит через два или три лишних ролика против правого, так как лебедка по-

мещается на правой стороне драги, и часто левый канат служит вдвое или втрое меньше правого.

Диаметр ведущего ролика, если возможно, должен быть по крайней мере в 40 раз больше диаметра каната (таб. XXXVIII С); таким образом для 25-миллиметрового каната надо иметь ролик диаметром в 1000 мм. Конечно при некоторых установках невозможно соблюдать это соотношение. Например, береговые ролики таких размеров были бы слишком тяжелы для производительной работы. Тем не менее на многих драгах, на которых применяются толстые канаты и ролики малого диаметра, продолжительность службы каната увеличилась бы, если бы диаметр его был меньше. Это условие не так важно при неподвижных канатах или при тех, которые применяются на талях. Прочность в месте перегиба каната уменьшается прямо пропорционально уменьшению диаметра ролика, т.е. изгибающее усилие при 305 мм. ролике вдвое больше, чем при 610 мм. ролике.

Нет большого разногласия среди промышленников относительно наиболее желательного типа канатов для различных работ, но они сильно расходятся относительно того, какой сорт следует применять? Когда следует применять самые дорогие канаты, а когда выгоднее более дешевые?

На нижеприведенной таблице указаны обычные сорта применяемых канатов; «пудлинговая сталь» — дает наивысшие сорта канатов, изготавливаемых различными фабриками

Где применяется	Сорт стали	Число прядей	Число проволок
Подъем рамы . . . . .	Пудлинговая сталь	6	19
Носовые канаты . . . . .	Тоже	6	19
Кормовые канаты . . . . .	Тигельная сталь.	6	19
Подъем свай . . . . .	Тоже	6	19
„ галеч. элеватора . . . .	Тоже	6	19
Элеваторная лямка . . . . .	Тоже	6	7
Тали носового копра . . . . .	Оцинкованные канаты, применяемые при по- стройке мостов	6	Проволоч- ный сердеч- ник

Уход за канатами во время работы имеет почти такое же значение, как и выбор соответственного сорта каната. Соответственные смазочные масла, различные сорта которых имеются в продаже, должны применяться в достаточном количестве, что увеличивает продолжительность службы каната.

Ролики из марганцевистой стали более подходящи для канатов, так как они изнашиваются равномернее и в желобах их нет зазубрин, столь обычных в изношенных чугунных роликах. Отверстие каждого ролика должно быть прочно и в него должна быть вставлена бронзовая или железная втулка.

Предпочтительнее делать ролики из литой стали, если они не подвергаются большому износу.

Рекомендуется применять соединительные муфты на канате, находящемся в неподвижном состоянии, при условии, если канат правильно вставлен. Концы проволок должны быть расщеплены, промыты



соляной кислотой, затем вложены в муфту и залиты цинком или цинковым припоем. Не следует применять свинца и баббита, а также перегибать канат. Цинк и припой применяются потому, что они припаяются к проволоке, между тем как при свинцовой заливке удерживающее усилие зависит от трения между заливкой и проволоками.

Неправильное закрепление каната в соединительной муфте было причиной многих несчастных случаев.

При драгировании применяются различные сорта канатов, и многие канатные фабриканты изготовляют для этой цели специальные марки. Для одной мощной драги требуется от 2.438 до 3.350 метр. канатов. В нижеприведенной таблице указаны канаты, изготовленные одной компанией для драги Конрей № 4, для которой требовалось в общем свыше 3.050 метров.

**Размер и местонахождение канатов на драге Конрей № 4:**

Число канатов	Размер канатов (а)	Где применяется
2	64 × 19 × 89,44	На паровой тали на копре
2	51 × 19 × 114,3	" тали носового копра
1	51 × 19 × 61	Подвеска галечного элеватора
1	51 × 19 × 67,1	Подвеска гале ного элеватора
2	38 × 19 × 335,3	Подъем черпачной рамы
1	35 × 19 × 14,02	Уравнительный канат элеваторной тали
1	38 × 19 × 15,4	Стропы на блоках для канатов, передвигающих драгу с правой стороны
1	32 × 19 × 198	Левосторонний канат для передвижения драги
2	32 × 19 × 189	Носовой канат для перемещения драги
1	25 × 19 × 134	Канат для подъема элеватора
2	25 × 19 × 123,7	Кормовой канат
1	25 × 19 × 128	Канат для подъема элеватора
1	19 × 19 × 57,9	" поддержки трапа
1	19 × 19 × 155,5	Для боковых талей элеватора
4	19 × 19 × 24,4	" шлюзовых талей
4	19 × 19 × 18,3	Тоже
8	19 × 19 × 13,1	Тоже

а) Первая цифра показывает диаметр в миллиметрах, вторая — число проволок, а последняя — длину в метрах.

Так как длина канатов изменяется на разных драгах, мы приводим нижеследующую таблицу наиболее важных канатов на Юбских драгах, общая длина которых для всех надобностей около 3.050 мет.

Где применяется канат	Диаметр каната миллим.	Число канатов	Длина каждого каната	Общая длина
			М е т р ы	
Тали носового копра . . . . .	64	2	72,8	145,6
" кормового копра . . . . .	51	2	41,1	82,2
Поддержка хвостовых шлюзов . . . . .	13	2	76,2	152,4
Подвеска трапа . . . . .	13	2	76,2	152,4
Элеваторная лямка . . . . .	51	1	52,4	52,4
Элеваторные тали . . . . .	25	2	36,6	73,2
Подъем черпачной рамы . . . . .	38	2	365,8	731,6
" галечного элеватора . . . . .	25	1	182,9	182,9
Головной канат драги . . . . .	25	2	182,9	365,8
Носовые канаты для перемещения драги . . . . .	32	2	213	426
Кормовые канаты для перемещения драги . . . . .	25	2	152,4	304,8

Продолжительность службы каната зависит от его качества, от износа, которому он подвергается, и от ухода. Лучшие сорта канатов для подъема черпачной рамы служили два года и больше, тогда как некоторые боковые канаты совершенно изнашивались через 90 дней.

**Общие детали конструкции драг.**—На таб. XLVIII приведен план, а на таб. XLIX вертикальный разрез оборудования на 7½-й драге, указывающие общее расположение отдельных частей. На таб. L приводится план, а на таб. LI вид сбоку, общего устройства 8-мифутовой драги; на таб. LII приведена диаграмма пловучести 5½-ой драги.

На нижеследующей таблице приведены общие сведения относительно драг, работающих в Монтане (см. стр. 83—88).

### К таблице LII о пловучести драги.

На чертеже проставлены №№ 1—59, которые обозначают следующее:

№№

- 1 Ось моментов.
- 2 Нижний барабан
- 3 и 3' Рамоподъемная талия
- 4 Оборудование и блоки для стрелы крана
- 5 Носовой копер
- 6 Нижний барабан
- 7 Стрела крана
- 8 Талия носового копра
- 9 Черпачная рама
- 10 Черпаки
- 11 Ролики черпачной рамы
- 12 Балансир
- 13 Главный мотор
- 14 Драгерская будка
- 15 Черпачная рама и ролики черпачной рамы
- 16 Распределительный щит
- 17 Главный рубильник
- 18 Рабочие рычаги
- 19 Черпаки
- 20 Рамоподъемная лебедка
- 21 Инструменты и различные принадлежности
- 22 Балки над лебедками
- 23 Правобортовая лебедка
- 24 Боковые листы (уширение палубы)
- 25 Морской ящик, насос низкого давления и обмотка мотора
- 26 Кольца и крышки
- 27 Фундаментные болты
- 28 Понтон
- 29 Насос высокого давления и мотор
- 30 Стропила

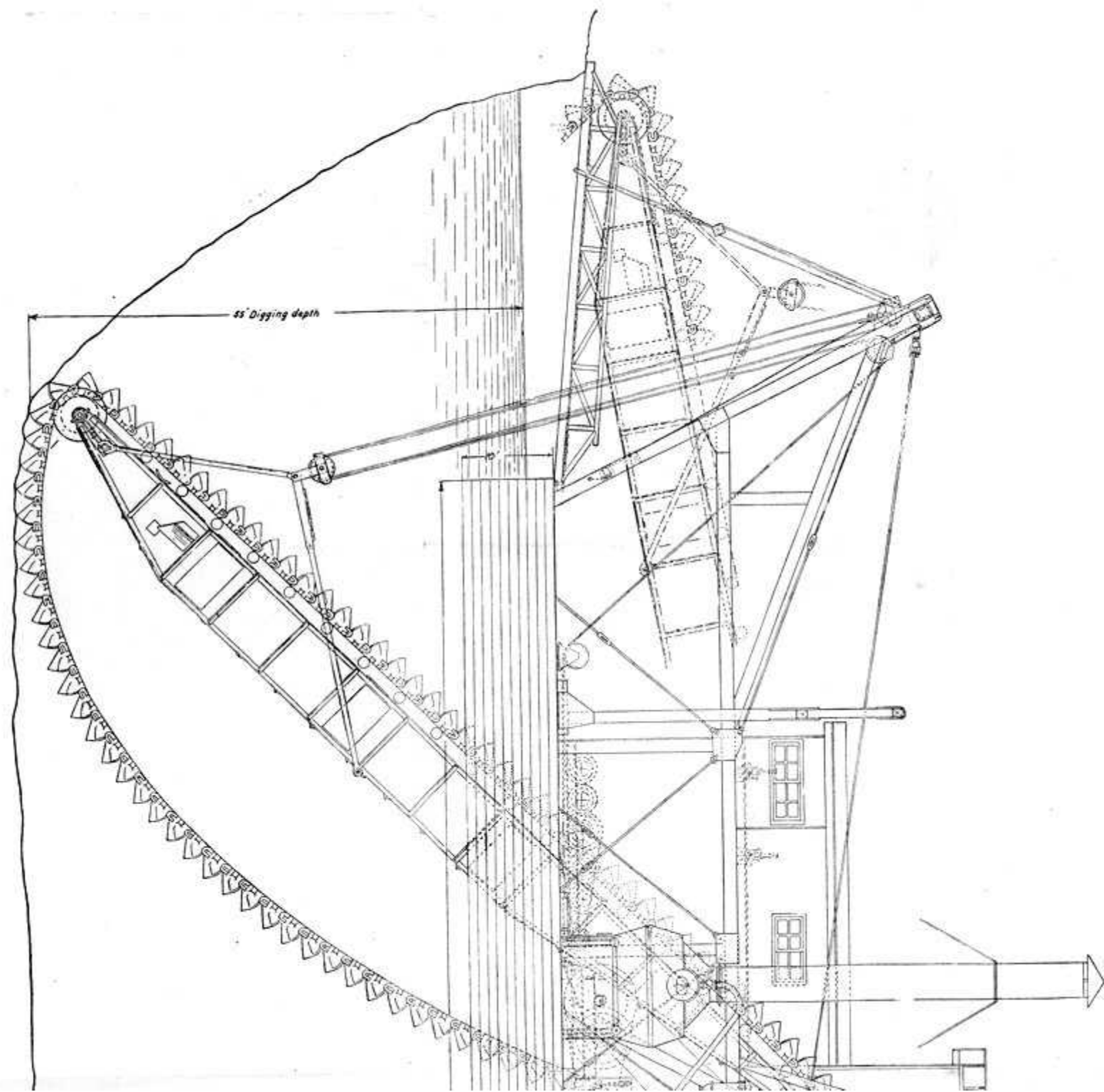
№№

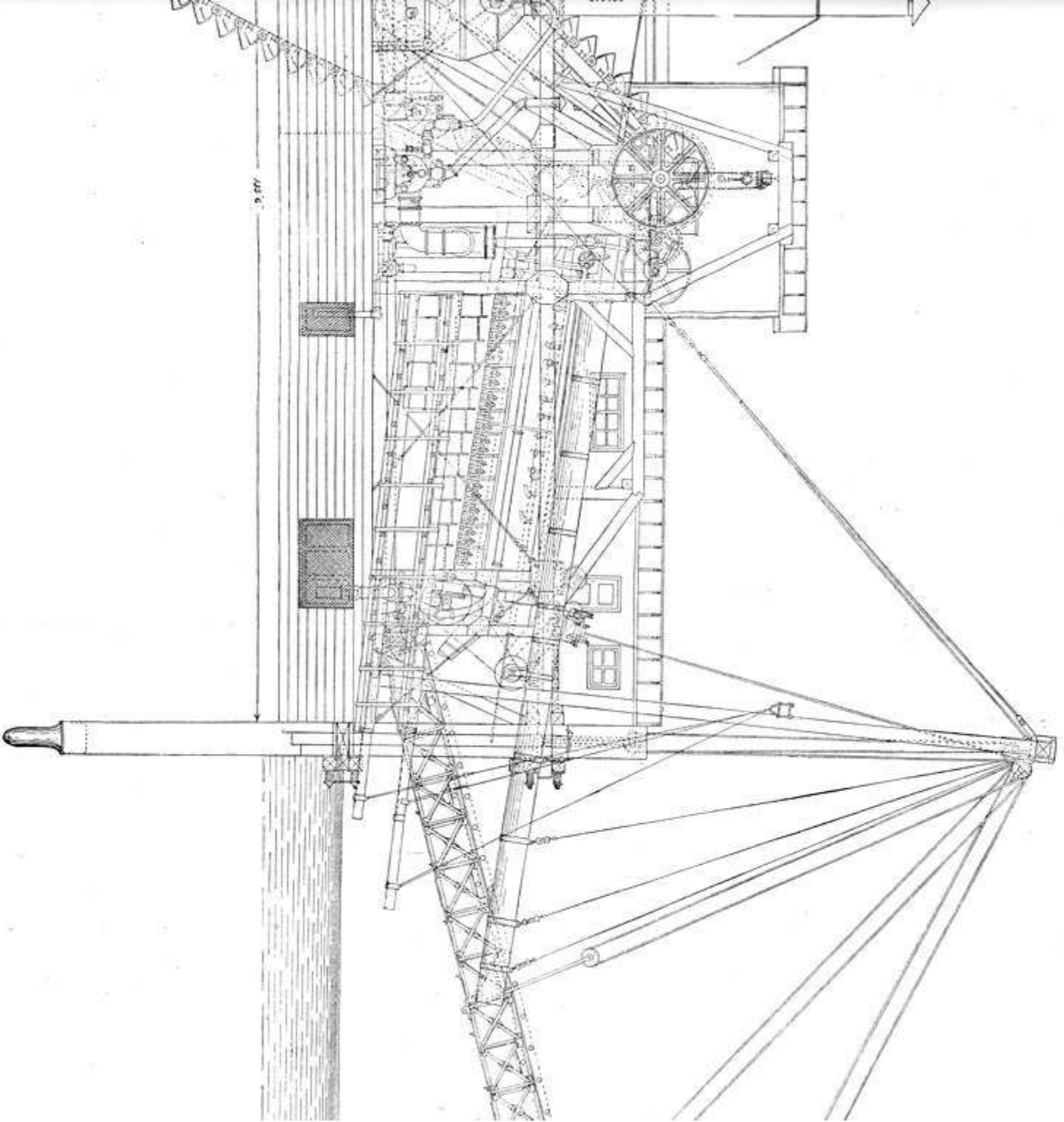
- 31 Шкивы и свинцовая кровля, барабан
- 32 Принадлежности главного копра
- 33 Всеулавливающий шлюз
- 34 Главный привод
- 35 Питатель (распределитель)
- 36 Подвижной кран
- 37 Масляные баки
- 38 Главный копер
- 39 Кран для бочек со смазочными маслами
- 40 Уравнитель для оси шкива
- 41 Фундаментная плита главной машины
- 42 Платформы
- 43 Бочечный привод
- 44 Распределительный щит для генератора переменного тока
- 45 Вращающаяся бочка
- 46 Двухтавровые балки над бочкой
- 47 Решетки (трафаретки)
- 48 Талия кормового копра
- 49 Плоскани и боковые шлюзы
- 50 Джиги Нейля
- 51 Лебедка галечного элеватора
- 52 Ставень
- 53 Бочечный мотор
- 54 Кормовой копер
- 55 Основание галечного элеватора
- 56 Подвеска
- 57 Рама галечного элеватора и транспортная лента
- 58 Покрышка галечного элеватора
- 59 Мотор











Вид со стороны оборудования 8-футовой Араги Мамбула.

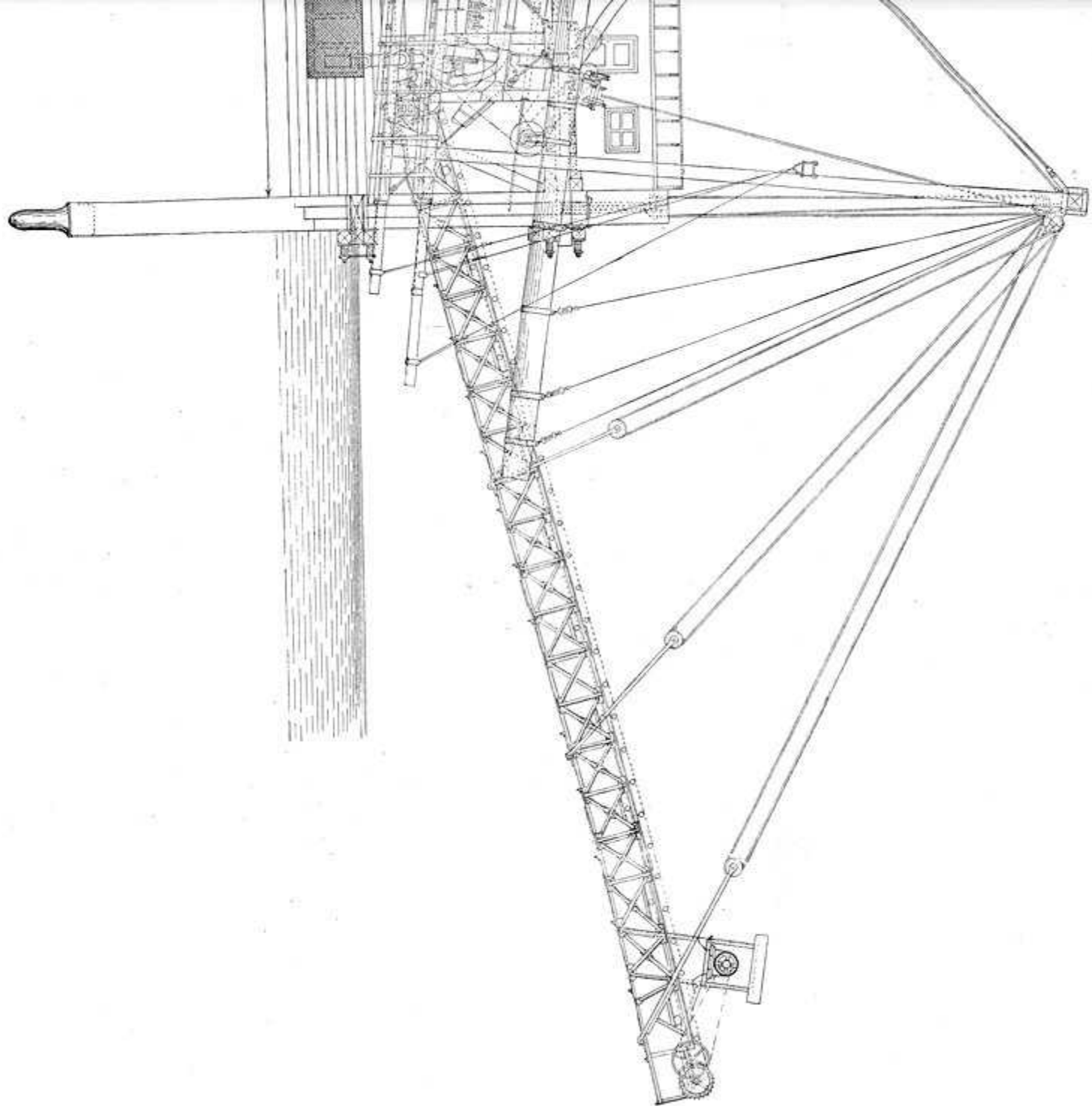
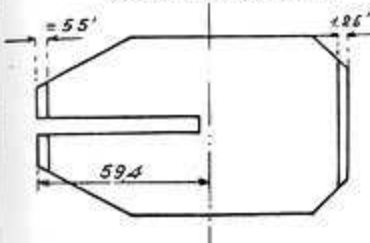
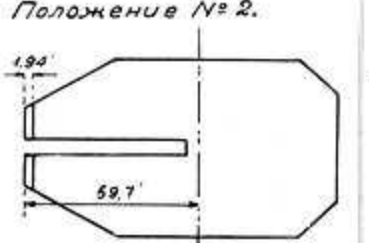
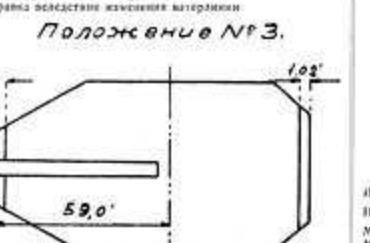
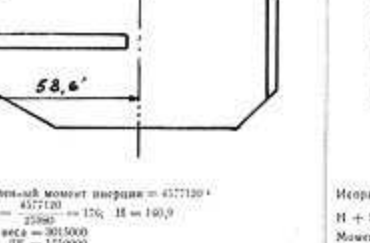
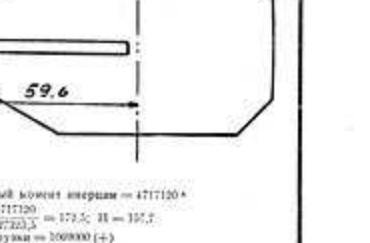






Таблица ЛII.

Положение № 1	Положение № 2	Положение № 3	Положение № 4	Положение № 5
Драга на буксире (легкая) Анимет центра нижнего барабана 9'4" над пазубой	Драга вполне готова к работе. Черновая рама опущена; песок, вода и топливо на борту	Драга вполне готова к работе; драгирует на уровне собственной плавучести	Драга легкая, приступает к драгированию выше уровня воды	Драга драгирует на 38 фут ниже уровня воды; в других же отношениях то же, что положение № 2
<p>Данные</p> <p>Постоянные данные: 1.414.175 124.458.200</p> <p>Переменные: 201.680 10.934.500</p> <p>Водоизмещение: 1.613.855 132.312.700</p> <p><math>\frac{132.312.700}{1613855} = 81,91</math></p> <p>Центр плавучести = 58,78</p> <p>Центр тяжести = 5,31</p> <p>Плечо = 1,87</p> <p>Момент = <math>1.413.815 \times 1,87 = 2.645.000</math></p> <p><math>H + h = \frac{1}{25980} = 0,000385</math></p> <p>Среднее погружение = 5,11; <math>h = 15,1</math></p> <p><math>H = 185,9 - 15,1 = 169,9</math></p> <p><math>H = 169,9 \times \frac{301500}{1613855} \times 58,6 = 0,051</math> (приблиз.)</p> <p>Поправка вследствие изменения материалности благодаря диференту</p>	<p>Данные</p> <p>Постоянные данные: 1.414.175 124.458.200</p> <p>Переменные: 201.680 10.934.500</p> <p>Постоянная нагрузка: 80.100 9.275.000</p> <p>Переменная: 22.000 2.280.000</p> <p>Водоизмещение: 1.720.955 143.997.200</p> <p><math>\frac{143.997.200}{1720955} = 84,45</math></p> <p>Центр тяжести = 59,48</p> <p>Центр плавучести = 58,86</p> <p>Плечо = 0,62</p> <p><math>H + h = \frac{1}{27323,5} = 0,0000366</math></p> <p>Среднее погружение = 5,40; <math>h = 14,8</math></p> <p><math>H = 171,5 - 14,8 = 156,7</math></p> <p><math>H = 156,7 \times \frac{301500}{1720955} \times 58,6 = 0,0225</math> (приблиз.)</p> <p>Поправка вследствие изменения материалности благодаря диференту</p>	<p>Данные</p> <p>Постоянные данные: 1.414.175 124.458.200</p> <p>Переменные: 201.680 10.934.500</p> <p>Постоянная нагрузка: 80.100 9.275.000</p> <p>Переменная: 22.000 2.280.000</p> <p>Водоизмещение: 1.726.955 144.537.700</p> <p><math>\frac{144.537.700}{1726955} = 84,24</math></p> <p>Центр плавучести = 58,86</p> <p>Центр тяжести = 57,54</p> <p>Плечо = 1,32</p> <p><math>H + h = 123; h = 141; H = 160,5</math></p> <p>Среднее погружение = 5,4</p> <p>Момент веса = <math>132 \times 1726955 = 2280000</math></p> <p>Момент ДП = <math>25000 \times 70 = 1750000</math></p> <p>Весь момент = 4030000</p> <p><math>H + h = \frac{1}{4030000} \times 39,4 = 0,00000978</math></p> <p><math>H = 171,5 - 14,8 = 156,7</math></p> <p><math>H = 156,7 \times \frac{301500}{1726955} \times 58,6 = 0,0225</math> (приблиз.)</p> <p>Поправка вследствие изменения материалности</p>	<p>Момент ДП = <math>25000 \times 70 = 1750000</math></p> <p><math>+ (на носу) = \frac{1750000 \times 59,4}{1613855 \times 169,9} = 0,39</math></p> <p><math>+ (на корме) = \frac{1750000 \times 50,6}{1613855 \times 169,9} = 0,34</math> (приблиз.)</p> <p>Всего <math>+ (на носу) = 1,05</math> (приблиз.)</p> <p><math>+ на корме = 1,05 \times \frac{50,6}{59,4} = 0,90</math> (приблиз.)</p> <p>Поправка вследствие изменения материалности благодаря диференту</p>	<p>Момент ДП = <math>25000 \times 70 = 1750000</math></p> <p><math>+ (на носу) = \frac{1750000 \times 59,4}{1720955 \times 169,9} = 0,388</math> (-)</p> <p><math>+ (на носу) = \frac{1750000 \times 50,6}{1720955 \times 169,9} = 0,338</math> (+)</p> <p>Всего <math>+ (на носу) = 0,150</math> (приблиз.)</p> <p><math>+ (на корме) = 0,150 \times \frac{50,6}{59,4} = 0,125</math> (приблиз.)</p> <p>Поправка вследствие изменения материалности благодаря диференту</p>
<p>Положение № 4.</p>  <p>Исправленный момент инерции = 4 621 520 футов</p> <p><math>H + h = \frac{4621520}{25980} = 178,2; H = 163,1</math></p> <p><math>+ (на носу) = \frac{1,87 \times 59,4}{163,1} = 0,68</math></p> <p><math>+ (на корме) = 0,68 \times \frac{50,6}{59,4} = 0,58</math></p> <p>Погружение (на носу) = <math>5,31 + 0,68 = 5,99</math></p> <p><math>(на корме) = 5,11 - 0,58 = 4,53</math></p>	<p>Положение № 2.</p>  <p>Исправленный момент инерции = 4 636 620 футов</p> <p><math>H + h = \frac{4636620}{27323,5} = 170,3; H = 155,3</math></p> <p><math>+ (на носу) = \frac{0,62 \times 59,7}{155,3} = 0,238</math></p> <p><math>+ (на корме) = 0,238 \times \frac{50,3}{59,7} = 0,202</math></p> <p>Погружение (на носу) = <math>5,40 - 0,24 = 5,16</math></p> <p><math>(на корме) = 5,40 + 0,20 = 5,60</math></p>	<p>Положение № 3.</p>  <p>Исправленный момент инерции = 4 691 120 футов</p> <p><math>H + h = \frac{4691120}{27323,5} = 171,5; H = 157</math></p> <p><math>+ (на носу) = \frac{0,62 \times 59,7}{157} = 0,242</math></p> <p><math>+ (на корме) = 0,242 \times \frac{51}{59} = 0,215</math></p> <p>Погружение на носу = <math>5,4 + 0,24 = 5,64</math></p> <p><math>(на корме) = 5,4 - 0,24 = 5,16</math></p>	<p>Положение № 4.</p>  <p>Исправленный момент инерции = 4 771 120 футов</p> <p><math>H + h = \frac{4771120}{25980} = 184; H = 169,9</math></p> <p>Момент веса = 3015000</p> <p>Момент ДП = 1750000</p> <p>Весь момент = 4765000</p> <p><math>+ (на носу) = \frac{4765000 \times 58,6}{1613855 \times 169,9} = 1,075</math></p> <p><math>+ (на корме) = 1,075 \times \frac{50,6}{58,6} = 0,94</math></p> <p>Погружение (на носу) = <math>5,31 + 1,08 = 6,39</math></p> <p><math>(на корме) = 5,11 - 0,94 = 4,17</math></p> <p>Примечание. Наибольшее (максимум) погружение около 6,20' получается на носу, когда драга начнет черпать выше уровня воды, между тем как она находится в легких условиях.</p>	<p>Положение № 5.</p>  <p>Исправленный момент инерции = 4 771 120 футов</p> <p><math>H + h = \frac{4771120}{27323,5} = 174,5; H = 157,5</math></p> <p>Момент нагрузки = 1000000 (+)</p> <p>Момент ДП = 1750000 (-)</p> <p>Весь момент = 650000</p> <p><math>+ (на носу) = \frac{650000 \times 59,6}{1720955 \times 169,9} = 0,148</math></p> <p><math>+ (на корме) = 0,148 \times \frac{50,4}{59,6} = 0,125</math></p> <p>Погружение (на носу) = <math>5,40 - 0,15 = 5,25</math></p> <p><math>(на корме) = 5,40 + 0,15 = 5,55</math></p> <p>Примечание. Драга плавает почти на ровном киле, когда модель готова к работе и черпает на 38 ниже уровня воды.</p>

СВЕДЕНИЯ О ДРАГЕ	ПАРОВЫЕ ДРАГИ			ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДРАГИ			
	Мегги Гибсон	Конрей № 1	Конрей № 2	Конрей № 1	Конрей № 2	Конрей № 3	Конрей № 4
Применявшаяся сила . . . .	П 1896	а 1899	р 1901	Э ле 1908	к три 1908	чес 1906	т во 1911
Время постройки . . . . .	С 2-мя под'ем- ными шлюзами	С одним под'е	мным шлюзом	С одним под'е	мным плоским,	хвостовым	элеватором
Тип . . . . .	Сначала свая, затем канаты	К а н	а т ы	С в	а я	Канаты	С в а я
Средний кубаж месячной выработки куб. метр. . .	20.642	31.620	40.152	73.598	47.942	63.006	229.350
Размеры понтона:							
высота погружений (м/м) .	1600	1625*	1753	1524	1676	1829	2743
длина (метр) . . . . .	33.53	33.53	33.53	29.26	31.1	39.62	45.72
ширина . . . . .	10.668	13.411	13.411	13.411	13.411	14.630	17.678
глубина . . . . .	2.286	2.286	2.286	2.743	2.743	2.413	3.962
Размеры добавочного понтона:							
длина (метр) . . . . .	9.144	11.734	12.192	} Н е т		15.240	} Н е т
ширина . . . . .	7.315	10.668	8.839			12.192	
глубина . . . . .	1.219	0.914	1.168			1.193	
Размеры галечного элеватора:							
длина (метр.) . . . . .	} Н	е	т	27432	25908	} Н е т	3962
ширина ленты (м/м) . . .				864	864		1219
двигатель привода . . . .							
высота под'ема конца эле- ватора . . . . .							Верхний ко
Размеры стальных свай:							
длина в метрах . . . . .	} Н	е	т	14.63	16.459	} Н е т	24.384
ширина в метрах . . . . .				0.914	0.914		1.371

СВЕДЕНИЯ О ДРАГЕ	ПАРОВЫЕ ДРАГИ			ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДРАГИ			
	Метти Гибсон	Конрей № 1	Конрей № 2	Конрей № 1	Конрей № 2	Конрей № 3	Конрей № 4
толщина в метрах . . . . .	Н	е	т	0,61	0,61	Нет	0,914
вес в килограммах . . . . .				13,197	14,442		43,824
число . . . . .				1	1		2
Размеры деревянных свай:							
длина (метры) . . . . .	9,144	Н	е	14,63	16,459	Нет	0,914
ширина . . . . .	0,457			0,914	0,914		
толщина . . . . .	1,219			0,61	0,61		
число . . . . .	0,610			0,305	0,305		
Число лошадиных сил для:							
черпачной цепи . . . . .	45	60	73	100	100	150	550
бочки . . . . .	5	6	8	30	30	10	100
насосов . . . . .	40	79	147	160	160	170	285
лебедок . . . . .	10	12	4	20	20	115	250
других различн. . . . .	—	19	16	70	70	10	50
Всего лошадиных сил . . . . .	100	176	248	380	380	460	1.235
Размеры черпачной рамы:							
длина в метрах . . . . .	21,336	24,994	28,956	21,031	24,384	Внач. 30,632 затем 32,309	32,309
тип . . . . .	строительных	прогонов	Реше	тчат	ые б	алки	Балки, склепан. из листов
Глубина драгирования ниже уровня воды (метр.) . . . . .	8,839	10,668	12,192	9,144	10,668	13,716	16,764
Размер барабанов:							
Верхний барабан							
Высота над палубой (метр.) . . . . .	3,836	7,467	8,905	7,849	8,905	9,419	10,820
вес в килограммах . . . . .	996	696	1,994	4,467	4,467	4,467	от 7,968 до 12,600

СВЕДЕНИЯ О ДРАГЕ	ПАРОВЫЕ ДРАГИ			ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДРАГИ			
	Мэгни Гибсон	Конрей № 1	Конрей № 2	Конрей № 1	Конрей № 2	Конрей № 3	Конрей № 4
число граней . . . . .	5	5	5	6	6	6	6
диаметр вала (м/м) . . . . .	229	279	305	406	406	406	635
Нижний барабан							
вес в килограммах . . . . .	1490	1245 до 1531	2291	2888	2888	2888	8964 до 9360
число граней . . . . .	6	6	6	6 до оруж.	6 граней	закруг	ленных
диаметр вала (м/м) . . . . .	152	152 до 216	254	336	336	336	391
Размеры черпачной цепи:							
тип . . . . .	Ново-Зеланде	кней с боковы	ми звеньями	Непосредствен	посоединенный	Сначала Н.-Зе-ланд. потом, непоср. соедин.	Непоср. соедин.
привод . . . . .	Зубчат	тмек	олеса	Рем	ни	Зубчатые	е колеса
вес (килограмм) . . . . .	19.920	51.792	62.250	84.162	112.056	147.906	от 178.035 до 206.819
объем ковшей кб. футы . . . . .	5	5 до 7½	10	7½	7½	13 при Н.-3 9½ при неп. с.	16 до 17
число ковшей в цепи . . . . .	35	41	41	60	80	43 при Н.-3 80 при неп. с.	80
вес ковша в килогр. . . . .	374	374—748	921	1.292	1.292	1.442	2.225—2.585
отверстие ковша (м/м) . . . . .	660	660 до 746	795	832	832	832	1.016
число ковшей, выгружаемых в 1 минуту . . . . .	7	5 до 11	5 до 11	16	15	15	18 до 22
тип . . . . .	Две про	ушины	Три про	ушины	Две	про	ушины
материал . . . . .	С	та	ль	Сначала с	сталь, затем	марганцев	ист. сталь
Кузов и днище:							
число частей . . . . .	2	2	2	2	Стальные из стали. цель	Л-х; марганцев. ная отливка	1



СВЕДЕНИЯ О ДРАГЕ	ПАРОВЫЕ ДРАГИ			ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДРАГИ			
	Мегги Гибсон	Конрей № 1	Конрей № 2	Конрей № 1	Конрей № 2	Конрей № 3	Конрей № 4
<b>Звенья:</b>							
вес в килограммах . . . . .	149	383	448	Н е	т	623	Н е т
размер между центрами м/м . . . . .	660	746	795			832	
число их в цепи . . . . .	35	40	40			43	
материал . . . . .	С	т а	л ь			С т а л ь	
тип . . . . .	Две пл	астины	3 пластины			3 пластины	
<b>Болты:</b>							
диаметр в м/м . . . . .	76	76 до 124	124	118	127	127	178 — 203
вес в килогр. . . . .	24,9	24,9 до 64,7	77,2	83,7	91,6	91,6	259 — 247
материал . . . . .	С	т	а	л ь	Сталь, а зате	м марганцев	истая сталь
тип . . . . .	2 лапы	Ч е к а	с	л а п	о й	Сначала чека, затем с лапой	С лапой
<b>Втулки для болтов:</b>							
тип . . . . .	Полукруглые	К р у г	л ь е	(цилин	д р и	ч е с	к и е)
материал . . . . .	М а р	г а н	ц е в	и с т	а я	с т а	л ь
<b>Размеры бочки:</b>							
длина (метр.) . . . . .	4,267	4,877	4,623	—	—	—	—
диаметр м/м . . . . .	1,219	1,168	1,219	—	—	—	—
тип . . . . .	П р я м	о й ц и	л и н д р	Ступенчатый	цилиндр	П р я м о й	цилиндр
привод . . . . .	Зубчатые	колёса	Зубч. колеса и кон. шест.	Р е	м е	н ь	Снач. зубч. колеса, затем ремень
<b>Листы:</b>							
толщина в м/м . . . . .	16	16	16	16	16	16	25,4
материал . . . . .	С	т а	л ь	Сталь, затем	марган	п е в и с т а я	с т а л ь
отверстия в м/м . . . . .	102 × 102	102 × 102	102 × 102	13 до 19	13 до 19	114 до 152	13 до 19

СВЕДЕНИЯ О ДРАГЕ	ПАРОВЫЕ ДРАГИ			ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДРАГИ			
	Мегги Гибсон	Конрей № 1	Конрей № 2	Конрей № 1	Конрей № 2	Конрей № 3	Конрей № 4
<b>Размеры плоскостей (столов):</b>							
уклон в ‰ . . . . .				12 1/2	12 1/2	12	12 1/2
число . . . . .				20	20	10	24
ширина м/м . . . . .				762	762	762	762
длина метр. . . . .	Н	е	т	5,486	5,486	3,658	3,353 — 9,068
решетка из углового железа (м/м) . . . . .				32	32	32	32
бутовые листы . . . . .				—	—	Отверстия 10м/м	—
<b>Насосы:</b>							
число . . . . .	2	2	3	4	4	5	3
размер в м/м и род . . . . .	102 м/м д'воды 305 м/м д'песков	254 м/м д'воды 356 м/м д'песков	254 м/м д'воды 356 м/м д'песков	76-203-305 м/м для воды. 152 м/м д'песк.	76-203-305 м/м для воды. 154 м/м д'песк.	76-254-356 м/м для воды	102-356-407 м/м для воды
какого завода . . . . .	М о	р и с	Маккей	М о	р и с	Морис Вортинг.	Вортингтон
произв. в литрах в минуту	18.160	29.510	36.774	30.418	30.418	56.750	54.480
<b>Главная лебедка:</b>							
длина (метр.) . . . . .	3,658	7,925	7,925	6,121	6,121	3,607	9,093
ширина (метр.) . . . . .	1,829	4,877	4,877	1,498	1,498	2,590	2,261
диаметр барабанов (м/м) . . . . .	406	406	406	406	406	762	610
число . . . . .	6	8	8	8	8	2	8
<b>Хвостовые шлюзы:</b>							
уклон в процентах . . . . .				12 1/2	12 1/2		12 1/2
число . . . . .				2	2		12
длина метр. . . . .	Н	е	т	12,192	12,192	Нет	5,182 до 13,411
ширина (м/м) . . . . .				1219	1219		1219
решетки (углов. жел.) (м/м)				32	32		32
<b>Желоба хвостовые:</b>							
уклон в % . . . . .	Нет	10	10	Н	е т	10	12 1/2
число . . . . .		1	1			2	12

СВЕДЕНИЯ О ДРАГЕ	ПАРОВЫЕ ДРАГИ			ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДРАГИ						
	Мегги Гибсон	Конрей № 1	Конрей № 2	Конрей № 1	Конрей № 2	Конрей № 3	Конрей № 4			
длина метр. . . . .	Н е т	12,192	18,288	Н е т		16,459	2,286			
ширина м/м . . . . .		254	254			330	864			
решетки . . . . .		Д е р	е в о			Дерево	Угловое железо			
материал . . . . .										
размер м/м . . . . .		25×38	25×38			25×38	32			
Бутарные листы:										
ширина прорезов (м/м) .	—	1,6	1,6	—	—	—	кругл. дыры			
Всеулавливающий шлюз:										
уклон в ‰ . . . . .	Н е т	8	8	8	8	8	8			
число . . . . .		1	1	1	1	1	1			
длина метр. . . . .		9,144	9,144	2,286	2,286	7,874	5,638			
ширина м/м . . . . .		305	305	457	457	457	457			
Верхний шлюзный желоб:										
уклон в ‰ . . . . .	Н е т	5	5	Н е т		6	Н е т			
решетки . . . . .		5	5			6				
материал . . . . .		Д е р	е в о			Углов. железо				
размер в м/м . . . . .										
длина метр. . . . .		32×51	32×51			51×64				
ширина м/м . . . . .		6,401	6,706			8,788				
		1,067	1,270			1575				
Нижний шлюзной желоб:										
Уклон в ‰ . . . . .	5	5	5			6				
Решетки:										
материал . . . . .	Д е	р е	в о	Н	е т	Углов. железо	Н е т			
размер в м/м . . . . .										
длина в метрах . . . . .										
ширина в м/м . . . . .										
Общая золотоулавливающая поверхность в кв. метр. .	29,73	60,95	64,29	124,38	124,38	117,45	278,7			

## СПЕЦИАЛЬНЫЕ СОРТА СТАЛИ ДЛЯ ДРАЖНЫХ ЧАСТЕЙ.

**Свойства примесей к стали.** Золотодражная промышленность сыграла значительную роль в развитии производства сортов стали с различными примесями, благодаря исключительно сильному износу, которому подвергались стальные части.

На первых драгах многие машинные части делались из чугуна, а части, подвергавшиеся наибольшему износу, изготовлялись из углеродистой стали.

Теперь чугун уступил место литой стали, а все части, подверженные износу или большому напряжению, изготовляются из какого-нибудь сплава. Таким образом, чтобы спроектировать хорошую современную драгу, требуется основательное знание различных сортов стали и их свойств.

**Марганцевистая сталь.** Своей настоящей высокой производительностью золотые драги обязаны главным образом марганцевистой стали. Кованная или прокатанная марганцевистая сталь мало применяется на драгах, но во многих случаях ее можно было бы применять с успехом, в особенности для изготовления небольших брусков для обкладывания решеток и т. д. До сих пор не было доказано, что кованная марганцевистая сталь может всегда заменять литую, поэтому здесь имеется в виду только эта последняя.

Значение марганцевистой стали зависит не от одного, а от целого ряда ее свойств. Она не так тверда, как закаленное железо; в действительности способность ее сопротивляться истиранию зависит не только от ее твердости, но и от ее вязкости, жесткости и так называемой «текучести» (т. е. пригодности для производства отливок), а также от ее способности выдерживать повторные изменения рабочей поверхности без поверхностного истирания, в результате которого происходила бы постоянная потеря мелких частиц. Ее сравнительная твердость определяется при помощи склероскопа (прибор для определения твердости металлов); литая сталь имеет 30 единиц, марганцевистая сталь—50, а закаленный чугун—70.

При проектировании дражных частей следует иметь в виду свойства стали—увеличиваться в объеме при отливке и ее тягучесть, напр., ковшевая втулка должна быть сделана короче, чем заднее гнездо черпака, и должен быть оставлен зазор вокруг всех трущихся плоскостей, когда бывает возможно их заклинивание при неправильном расширении.

Марганцевистая сталь будет дольше сопротивляться трению от сильного нажатия, чем обыкновенная сталь. Трение, происходящее от скольжения материала, меньше изнашивает марганцевистую сталь, чем обыкновенную. При некоторых условиях она не так хорошо сопротивляется истиранию от мелкого песка или шламов, как другие материалы; таким образом марганцевистую сталь нельзя считать лучшим материалом противостоящим всякому трению. У нее большая прочность



сопротивления натяжению—приблизительно 6.889 килогр. на кв. сантиметр отлитых пробных частей, которые не были кованы; но предел гибкости низок и еще не определен точно и колеблется приблизительно от 3.062 до 3.444.5 килогр. на кв. сант.

Отчасти благодаря тому, что металл выливается в очень горячем состоянии, он пригоден для весьма сложных отливок и тонких сечений, но особенное внимание при проектировании частей должно быть обращено на то, чтобы не было резких переходов в толщине сечений, так как отливки подвергаются очень сильной термической обработке. В отливке металл тверд и хрупок. Поэтому его нагревают приблизительно до 927°Ц и быстро погружают в холодную воду, что обыкновенно изменяет отливку так, что требуется значительное укрепление ее. Так как марганец плохой проводник тепла, то сечения отливок, подвергаемых закалке, не должны быть толстыми, не более 102 мм потому, что в отливках с более толстыми стенками появляются внутренние трещины.

Отливок из марганцевистой стали никогда, ни для какой цели не следует подогревать после того, как они вышли из литейной, так как, если они подвергнутся нагреванию на какуюнибудь другую, а не на должную температуру, они теряют все свои ценные свойства. Марганцевистая сталь отличается от других сортов стали тем, что ее наружная поверхность мягче, чем находящийся под нею металл, так как после закалки она обезуглероживается и благодаря тому, что марганцевистая сталь может наскрести зубилом, иногда неправильно считают, что она низшего качества. Величайшим недостатком марганцевистой стали, препятствовавшим более широкому распространению ее, было то, что она не могла подвергаться машинной обработке режущими инструментами, но современные фрезерные станки так усовершенствованы, что это неудобство в большинстве случаев устранено.

Раньше было необходимо при отливке помещать вставку из мягкой стали там, где нужно было высверливать отверстие; до некоторой степени это практикуется и теперь, хотя обыкновенно у всех колес лучше фрезеровать отверстия. Марганцевистую сталь можно легко отличить от других сортов стали тем, что она в отличие от них не притягивается магнитом.

Одной из ее особенностей является то, что она изнашивается гораздо ровнее, чем обыкновенная сталь, и ее коэффициент трения меньше. Это может быть и ее преимуществом, и недостатком. Например, на драге с длинной черпачной цепью, если задние накладки сделаны из марганцевистой стали, ковши иногда будут скользить до такой степени, что вызовут неправильные сотрясения главного привода; эти задние накладки должны быть сделаны из никел-хромистой стали или какого-нибудь другого пригодного для этой цели металла. Так как желательно, чтобы зубчатые кольца у бочки и шкива изнашивались равномерно, то здесь это свойство имеет преимущество. Можно отливать бутарные листы из марганцевистой стали (тб. XLII B) в 19 мм толщиной с отверстиями в 9.5 мм. Они служат в несколько раз дольше, чем изготовленные из обыкновенной стали листы, и быстро вытесняют эти последние.

Наблюдение марганцевистой стали в работе будет лучшим способом для определения того, является ли она наилучшим материалом при данных условиях. Она часто оказывалась непригодной там, где условия казались идеальными, и оказывалась превосходной, когда было мало надежды на успех.

**Никелевая сталь**—заменяет обыкновенную сталь в тех случаях, когда требуется большая прочность, или в тех частях, которые подвергаются повторным ударам, как напр., вал верхнего барабана, где напряжение часто изменяется.

Сопротивление на разрыв вала из никелевой стали от 6.889 до 7.654 килогр. на кв. сант. против 4.590—4.972 килгр. на кв. сант. для обыкновенной стали; предел упругости ее значительно больше, при условии содержания никеля от 3 до 4%, что является обыкновенным процентом содержания для валов. Отливки из никелевой стали содержат обыкновенно меньший процент.

Сопротивление на разрыв еще не достаточное основание для сравнения двух сортов стали, так напр., свойство никелевой стали противостоять ударам значительно больше, чем относительное увеличение сопротивления на разрыв по сравнению с обыкновенной сталью.

Если на драге вал из обыкновенной стали окажется слишком малого диаметра, то рекомендуется заменить его валом из никелевой стали таких же размеров, чтобы избежать замены подшипников и пр., что было бы необходимо, если бы поставили вал большего диаметра.

Вал верхнего барабана, нижний барабан и подъемная лебедка для черпачной рамы делаются обыкновенно из ковanej никелевой стали. Единственная отливка из никелевой стали—это верхний барабан в тех случаях, если вал отливается вместе с ним.

Один никель не дает значительного увеличения твердости стали.

**Никеле-хромовая сталь.**—Хром в значительной степени увеличивает твердость стали и ее сопротивляемость износу. Когда он применяется вместе с никелем, то получается твердость и крепость, дающие весьма пригодную для драг сталь. Это—наилучший материал для шестерен, выполняющих тяжелую работу; он широко применяется для отливки больших зубчатых колес и шестерен, зубчатых колес для поднятия черпачной рамы и пр. Зубья, сделанные из него, не так скоро ломаются и не так скоро изнашиваются. Если накладки из марганцевистой стали дают чрезмерное скольжение, никеле-хромовые накладки могут их заменить с успехом.

Твердость хромо-никелевой стали может быть регулирована с точностью добавкой должного процента хрома, но обычно хрома добавляется как раз столько, чтобы была возможна машинная обработка отливок. Так как нет необходимости подвергать хромо-никелевую сталь тщательной термической обработке, выгоднее делать отливки из этого материала в тех случаях, когда отливки из марганцевистой стали могут быть сделаны лишь с большим трудом. Отлитые из никеле-хромовой стали круглые нижние барабаны, черпаки, ролики черпачной рамы, принадлежности для бочки и барабаны—служат лучше, чем отлитые из обыкновенной стали.

**Высокоуглеродистая сталь.**—Сопротивление на разрыв и твердость стали увеличивается с увеличением содержания углерода, но тогда способность ее противостоять ударам—уменьшается. В отливках из «мягкой» стали количество углерода колеблется от 0,18 до 0,25%. Когда содержание углерода повышается до 0,80%—машинная обработка отливок становится затруднительной. Высокоуглеродистая сталь вполне подходит для отливки верхнего барабана, который предохраняется накладками из марганцевистой или никеле-хромистой стали, так как там ничтожна возможность поломки и под накладками грани сохраняются хорошо. Большая часть оборудования, для которого применяется высокоуглеродистая сталь, служила-бы гораздо дольше, если-бы была сделана из никеле-хромистой стали, но это не всегда бывает выгодно, благодаря большей стоимости никеле-хромистой стали.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НА ДРАГАХ.

В качестве двигательной силы на золотых драгах почти повсеместно применяется электричество, за исключением изолированных районов, где нельзя получить электрической энергии и где устройство гидро-электрических или парозлектрических станций невозможно или невыгодно.

Хотя потребовалось сделать много изменений в конструкции электрических двигателей с тех пор, как электричество впервые стало применяться на драгах, но применение электричества сразу же показало превосходство его над паровыми двигателями в отношении стоимости энергии, расходов по содержанию и удобству управления. Современные драги оборудованы теперь весьма мощными моторами, которые вполне удовлетворительно выполняют свою работу и требуют минимального ухода.

**Мотор для привода черпачной цепи.**—Трудной задачей является проектирование мотора для привода черпачной цепи, нагрузки которого меняются в очень широких пределах и бывают иногда чрезвычайно большими.

Когда известны объем черпаков, скорость движения в минуту и характер драгируемой породы, можно с точностью вычислить мощность требуемого мотора для работы при обыкновенных условиях.

Однако, когда встречаются очень крупные валуны или гряда твердой породы, немедленно требуется большее усилие от мотора, и в тех случаях, если не сделано никаких предохранительных приспособлений, мотор или остановится или ломает какую нибудь часть черпачной цепи или зубчатое колесо, в зависимости от усилия, которое он может развить, или от того напряжения, которому могут сопротивляться черпаки и зубчатые колеса.

Хотя мало вероятен случай, при котором драгер допустит продолжительную остановку мотора под током при максимальной нагрузке, вызванной драгированием тяжелых пород (вроде вязкой глины), тем не менее возможна такая перегрузка мотора, которая может вызвать ненормальное повышение его температуры и даже пробивание изоляции. Обмотки мотора могут сгорать также от распайки соединений в моторе вследствие чрезмерно сильного тока, вызванного перегрузкой.

Максимальная нагрузка мотора главного привода на драге Юба № 14 при драгировании и поднятии рамы выражалась цифрой в 652 лощ. силы; за вычетом силы, затрачиваемой на преодоление трения при драгировании, максимальная нагрузка была 428 лощ. сил, а для передвижения порожней черпачной цепи требовалось 217 лощ. с.

Наряду с этими требованиями,—мотор для приведения в действие черпачной цепи должен быть устроен таким образом, чтобы можно было пускать цепь обратным ходом, а также, чтобы давать порожней цепи тихий ход при осмотре и ремонте.



Как эти, так и другие задачи были удовлетворительно разрешены инженерами-электриками, так что в общем руководствуясь образцовыми спецификациями, принятыми самыми лучшими дражными заводчиками, всякий, даже незнакомый с условиями работы электро-оборудований золотых драг, по всей вероятности получит благоприятные результаты.

Экономия энергии очень важна, но не менее существенна производительность мотора. Прежде всего необходимо, чтобы драга работала непрерывно. Можно сказать, что потеря времени, вызываемая неисправностью моторов, не слишком велика. В исключительных случаях или при новых установках она может достигнуть нескольких процентов от всего времени. У одной калифорнийской дражной К<sup>0</sup> в 1914 году, вследствие неисправностей моторов, было потеряно только 26 часов, что составляло 1% всех остановок.

**Потребление энергии электрическими двигателями.**—Расход энергии, который требуется для драгирующих моторов (т.е. приводящих черпачную цепь в действие), составляет обычно от 35 до 50% всей расходуемой энергии; а моторы, приводящие в действие насосы, расходуют около 25%, за исключением тех случаев, когда применяются мониторы (для разбивания забоя), тогда расход может достигнуть до 40%. Центробежные насосы применяются из тех соображений, что для промывки требуется при небольшом напоре большое количество воды; они обычно приводятся в действие непосредственно присоединенными моторами. Черпачная цепь приводится в действие или непосредственно мотором, соединенным зубчатым колесом, или при помощи приводного ремня. Оба эти привода работают удовлетворительно, и каждый из них имеет своих сторонников. Лица, предпочитающие зубчатый привод, считают, что первоначальная затрата здесь меньше и дальнейшая эксплуатация дешевле. Что же касается количества потребляемой энергии при этих двух способах, то сравнение здесь трудно, так как расход энергии на драгах изменяется в широких пределах на одной и той же драге в различные периоды, в зависимости от условий работы. В нижеприведенных таблицах сравниваются эксплуатационные расходы и потребление энергии на конрейских драгах, применяющих зубчатую передачу и на некоторых калифорнийских драгах, применяющих ременную передачу. Трудно произвести удовлетворительное сравнение всех эксплуатационных расходов на драгах, работающих на разных участках, и еще труднее—сравнивать потребление энергии мотором, черпачной цепи, так как именно здесь встречается наибольшее разнообразие.

Нижеприведенная таблица интересна тем, что в ней сравниваются количества энергии, израсходованной различными натомскими драгами за один месяц работы <sup>1)</sup>).

Так как затраченное время приблизительно одинаково, сопоставление кубажу с расходом энергии показывает различие естественных условий драгируемых пород.

Расход энергии на драге № 2 был всего 0.81 кв. часов по сравнению с 3.14 кв. часов на драге № 8.

Общие эксплуатационные расходы на этих драгах за более продолжительный срок приведены в последующей главе «о стоимости работ». Нижеприведенная таблица, показывающая расход энергии за продолжительный период, была доставлена г-м Чарльзом Камерером, служащим в Горной Золотопромышленной Компании Конрей.

<sup>1)</sup> Берневитц М. „Драгирование в Натоме, Калифорния“. Min. and Sci. Press. vol. 107, dec. 27, 1913, p. 1017.



Расход энергии на Натомских драгах за месяц работы

С Т А Т Ь И	Д р а г а №				
	1	2	3	4	5
Объем ковшей—кубич. фут. . . .	13,5	8,5	8,5	13,5	9
Высота драгируемого забоя:					
Над уровнем воды метр. . . .	1,22	0,9	1,82	0,61	3,66
Ниже уровня . . . .	4,88	7,0	6,1	5,5	13,4
Число час. в работы в сутки . . .	19	20	19	21	21
Добыто песков куб. метр. . . . .	177.500	177.990	95.134	156.932	121.780
Общий расход энергии в кв.-час.	221.440	143.520	137.600	192.600	238.800
Расход энергии в кв.-час. на 1 куб. метр . . . . .	1,25	0,81	1,44	1,22	1,95

Расход энергии на Натомских драгах за месяц работы

С Т А Т Ь И	Д р а г а №				
	6	7	8	9	10
Объем ковшей—кубич. фут. . . .	9	9	15	15	15
Высота драгируемого забоя:					
Над уровнем воды метр. . . .	1,83	6,1	3,05	0,9	4,88
Ниже уровня . . . .	16,5	12,8	16,2	17,7	6,4
Число часов работы в сутки . . .	21	20	19	20,5	19
Добыто песков куб. метр. . . . .	115.082	130.492	108.963	181.951	193.724
Общий расход энергии в кв.-час.	219.600	272.000	316.800	362.400	282.000
Расход энергии в кв.-час. на 1 куб. метр . . . . .	1,9	2,8	3,14	2,0	1,45

Расход энергии на драгах Конрей с начала работ по 31 июля 1915 года

С Т А Т Ь И	Д р а г а №			
	1	2	3	4
Объем ковшей кубич. фут. . . .	7 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	16
Общее число рабочих часов . . .	44.950	41.754	50.867	23.520
Средняя глубина метр. . . . .	6,74	8,56	12,43	13,81
Выработано кубич. метр. . . . .	6.030.900	4.791.880	6.609.870	7.664.100
Расх. энергии в кв.-час. на куб. м.	2,03	2,47	2,26	1,77
Стоимость энергии на 1 куб. метр в центах . . . . .	1,63	1,98	1,81	1,42

Хотя драги № 1 и № 2—одинакового типа и оборудования, очевидно условия работ были различны, так как расход энергии на одной был 2,03 кв. часов/1 куб. метр., а на другой—2,47 кв. часов/1 куб. метр.

Можно было-бы точнее сравнить условия работы драги № 3 и драги № 4, но эти драги были различны как по размерам, так и по типу, так что сколько нибудь удовлетворительное сравнение их невозможно; драга № 3 была с желобчатыми шлюзами, а драга № 4—черпачного типа с галечным элеватором, с плоскостями образцового типа и с самым мощным мотором для черпачной цепи, когда либо применявшимся на драге.

Ниже приводится таблица расхода энергии на Даусоновских драгах Юкон К° за 3-хлетний период, равного 1,3 кв часа на 1 куб. м песков.

Г О Д Ы	Общий расход энергии кв.-часов	Общее количество добытых песков в куб. метрах	Расход энергии на 1 кубич. метр в кв.-часах
1913. . . . .	4.971.114	3.924.943	1,18
1914. . . . .	4 973.153	3.670.365	1,34
1915. . . . .	5.264.273	3.853.845	1,36

Изменение расхода энергии на одной и той-же драге при драгировании пород различного характера приведено на нижеследующей таблице, составленной на основании данных, доставленных У. Х. Джемсом из Оровиля, в Калифорнии.

Расход энергии на 6-футовой драге, работающей в районе Оровиля, показывающий, что разница в характере породы обуславливает расход энергии:

(Месячные данные)

Выработано кубич. метров	Расход энергии в киловат-часах	Расход энергии на 1 куб. метр в киловат-часах	Характер породы
77.673	89.880	1,118	} Песчаник.
70.196	77.040	1,097	
65.212	67.320	1,32	
52.445	86.610	1,65	} Краснозем и глина.
50.304	82.560	1,67	
47.858	85.440	1,78	
Г о д и ч н ы е   д а н н ы е			
668.938	882.837	1,32	Песчаник
542.795	956.050	1,75	Краснозем и глина

На большинстве Калифорнийских драг и в сущности на большей части всех работающих в настоящее время драг, ремень черпачной рамы приводится в действие мощным мотором, установленным на нижней палубе; такой способ оказался удачным.

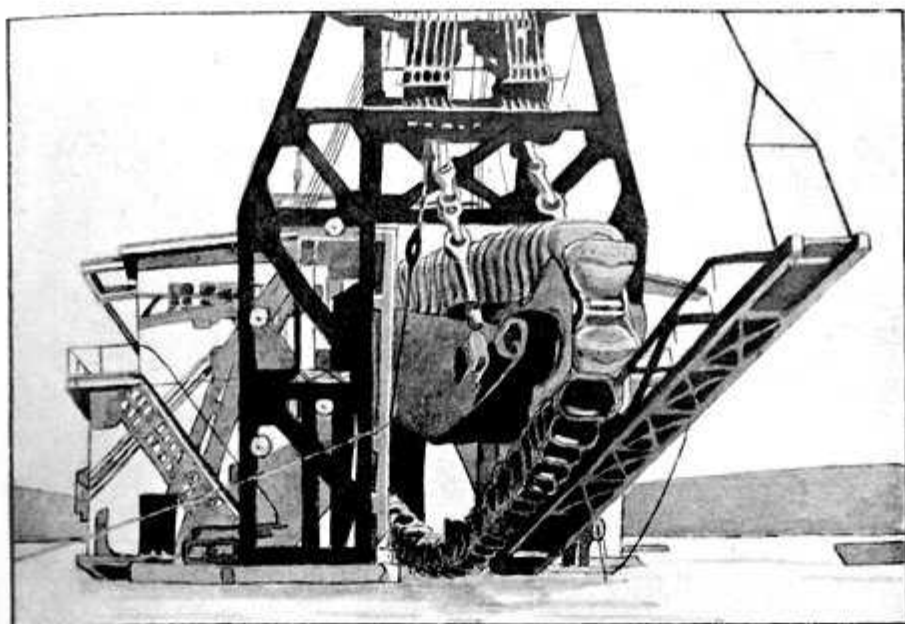
Хотя после того, как слабый мотор оказался неудовлетворительным для работы, нашли нужным установить на черпачном приводе драги Конрей мотор в 550 л. сил, который в продолжение довольно длинного периода времени мог-бы развивать 700 л. с., но в Калифорнии нет ни одной драги, требующей такого мощного мотора на черпачном приводе, несмотря на то, что условия работ на некоторых Калифорнийских драгах гораздо тяжелее, чем на драге Конрей № 4. Драга Юба № 14 оборудована мотором в 400 л. с., а мощные Натомские драги №№ 8, 9 и 10, драгировавшие при самых тяжелых, быть может, условиях в мире, имели в сущности такое же оборудование. Расход энергии на этих драгах исчисляется в 1,16 кв. часов/1 куб. метр.

Средний расход энергии на куб. метр на драге № 14 за период времени приблизительно в два года был 1,89 кв. часов. 18-ти футовая драга К<sup>о</sup> Бостон и Айдахо, разрабатывающая легко поддающиеся выемке пески, требует мотора с ременной передачей или главного привода только в 300 л. с.

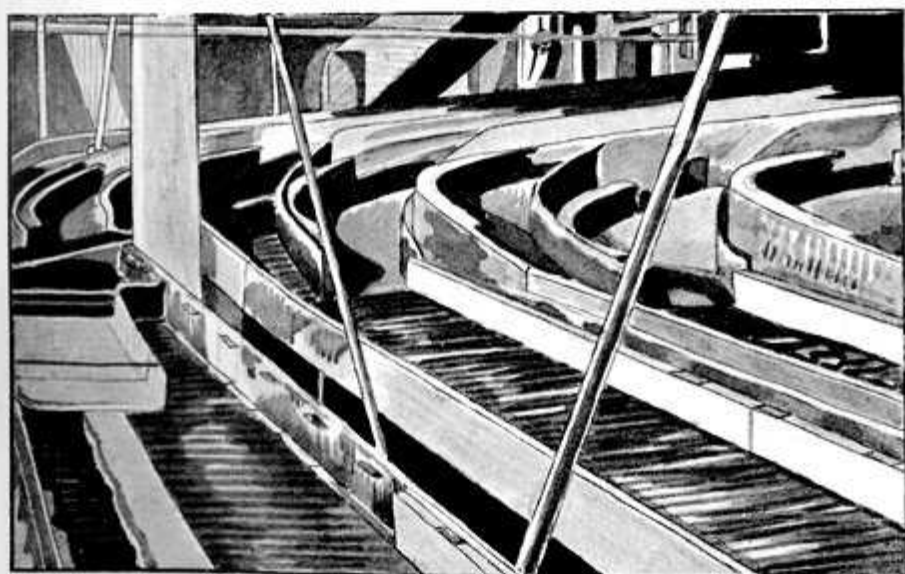
Отсюда видно, как изменяется мощность мотора при трудных дражных условиях. Первоначально драга была проектирована с 14-ми черпаками. Устроенная впоследствии черпачная цепь имела 18-ые черпаки, но перемены мотора не потребовалось. Драга Юба № 15 (тб. LIII A), спроектированная для драгирования на 25 мет. ниже уровня воды и имеющая 17-ти футовые черпаки, оборудована 500-сильным мотором для черпачной цепи, который на 100 л. с. сильнее мотора на драге Юба № 14.

**Новейший тип приводного мотора с непосредственным соединением.**—Нижеописанный черпачный привод в Руби, в Монтане представляет самый новейший тип моторного привода с непосредственным зубчатым соединением.

Самый мощный черпачный мотор, применяющийся для драгирования золота, установлен на драге Конрей № 4. Это мотор мощностью в 550 лощ. сил с возможностью перегрузки на 100% и со специально устроенной вентиляцией. Регулирующее устройство существенно отличается от обычно применяемых при этом металлических (чугунных) сопротивлений: оно состоит из водяного реостата. Приспособление, установленное в Руби, отличается от водяных реостатных регуляторов Вестингауза главным образом способом охлаждения жидкости. В установках Вестингауза трубчатые змеевики помещаются в большой резервуар, а охлаждающая вода прокачивается через них; в установке на драге Конрей охлаждающие змеевики опущены в дражный пруд и прикреплены к стенке понтона. Трубы соединяют змеевики с чаном, и небольшой насос постоянно прогоняет жидкость через змеевики. Такое устройство дает большую охлаждающую поверхность; кроме того исключена возможность закупорки змеевиков осаждением соли из жидкостей, как это произошло при применении этого способа на другом дражном участке, где вода, накачивавшаяся из дражного пруда через змеевики, была грязна. До постройки драги Конрей № 3 черпачный привод на драгах в Руби приводился в действие цепной передачей, между тем как уже в то время на Калифорнийских драгах, в соответствии с существующей практикой в Калифорнии, он приводится в действие резиновым ремнем моторов, установленных на нижней палубе. Когда драга Конрей № 3 была построена, впервые стали применять фрезерованные стальные зубчатые колеса для непосредственного соединения черпачного мотора с черпачной цепью (тб. LIV A).

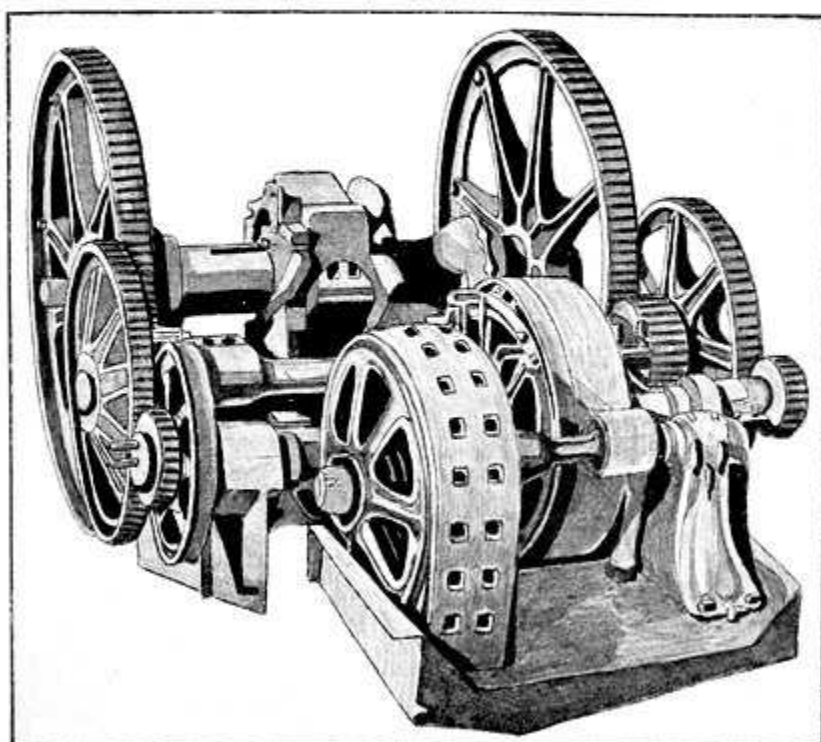


А. Драга Юба № 15 с 17-футовыми черпаками.

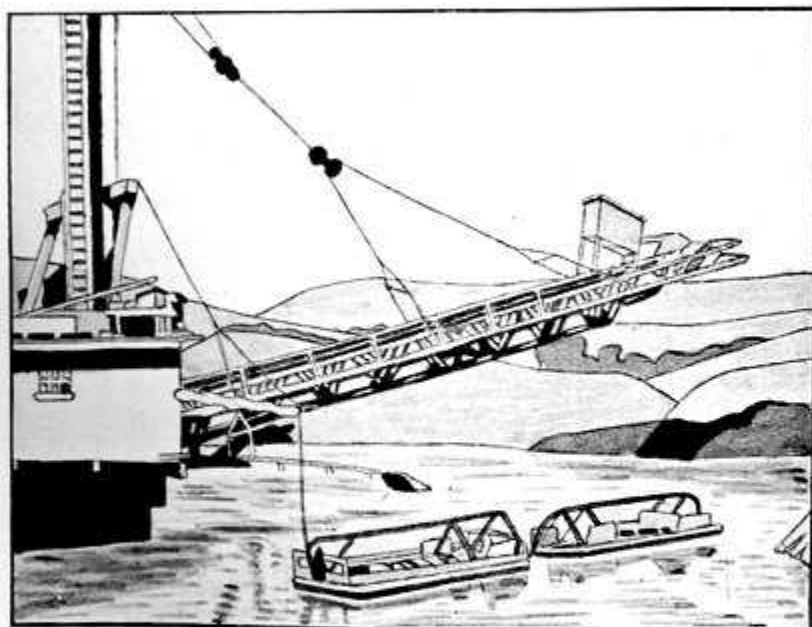


В. Золотоулавливающие плоскани и шлюзы на драге  
Конрей № 4.





А. Мотор для черпачной цепи драги Конрей № 3, со стальными фрезерованными зубчатыми колесами.



В. Драга Эльоро; плоты поддерживающие кабель для передачи энергии.

Для избежания излишних толчков и перегрузки моторов в тех случаях, когда черпачная цепь натывается на крупные валуны или твердые гряды в почве, на главном валу мотора был помещен большой дисковой тормоз трения, а на силовой линии черпачной цепи—главный рубильник. Для плавной работы непосредственной зубчатой передачи одним из самых важных условий являются фрезерованные зубчатые колеса и совершенно точная установка их.

На драге № 3 эта точность установки была достигнута устройством большого стального основания для поддержки черпачного мотора и применением двух расположенных один против другого валов и вала верхнего барабана. После семилетней непрерывной работы эта прямая передача оказалась вполне удовлетворительной. Она также была применена на драге № 4 после установки большого мотора. Некоторые мощные драги, установленные на других месторождениях, приняли непосредственную систему передачи, как в Руби.

**Род применяемого электрического тока.**—Задача управления большими моторами при дражных работах была-бы проще, если-бы можно было с выгодой применять моторы постоянного тока. Однако, так как применение этих моторов невозможно, оборудование должно быть спроектировано для моторов переменного тока. Одной из причин применения переменного тока является то обстоятельство, что переменный ток поставляется электрическими компаниями, между тем как постоянный ток не может экономично передаваться на расстояние от силовых установок. Поэтому применение моторов постоянного тока потребовало-бы установки мотор-генератора для трансформирования переменного тока в постоянный. Моторы постоянного тока больше, гораздо сложнее и кроме того, будучи дороже при первоначальной установке требуют более умелого надзора. В связи с этим г-н E. G. Thunen из Хаммонтона, в Калифорнии, дает следующее объяснение:

«Всестороннее обсуждение относительных преимуществ и недостатков различных систем постоянного тока, по сравнению с целым рядом систем и моторов переменного тока, которые в настоящее время были-бы пригодны для дражных работ, было-бы, конечно, очень длинным. Вероятно главным основанием для обсуждения сравнительных преимуществ силовых установок постоянного и переменного тока для драгирования являются относительные выгоды передачи силы и превосходства характеристики моторов, в особенности в отношении скорости и усилия. Высоковольтная установка постоянного тока, конечно, могла бы быть выгодной, но и коллекторные серийные моторы переменного тока с регулировкой путем передвижения щеток могут иметь характеристику скоростей и моментов, приближающуюся к таковой-же для моторов постоянного тока. Из всех моторов постоянного или переменного тока, индуктивный мотор наиболее прост, менее других подвержен повреждению и наиболее дешев. Моторы постоянного тока были бы почти идеальны для некоторых приводов на драге, в особенности для черпачной цепи, если установить соответствующие предохранительные приспособления, а именно: автоматический главный рубильник и тормоза трения.

В случае попадания на скалистые породы, необходимость предохранительных приспособлений для черпачного мотора постоянного тока во много раз нужнее, чем для привода с переменным током, не только для предохранения самого мотора, но и для предохранения черпачной цепи и зубчатых колес. Причина этого слишком большое усилие, которое в состоянии развить мотор постоянного тока при уменьшенной скорости, между тем как усилие мотора переменного тока ограничено.

Контроллер барабанного типа считается многими инженерами до-

статочным для дражных моторов до 200 л. с. Целый ряд дражных моторов этого размера работают удовлетворительно с барабанными контроллерами, которые применялись также на дражных моторах до 300 л. с. Для больших моторов, т. е. свыше 200 л. с. применяются магнитные контроллеры с жидкостными реостатами; последние описаны выше, но в Калифорнии более распространены первые. Опыты, произведенные в Калифорнии с жидкостными реостатами, оказались неудовлетворительными.

Магнитные контроллеры с металлическими сопротивлениями с успехом применялись на дражных моторах мощных Калифорнийских драг, работавших при тяжелых условиях; применение их не вызывало никаких затруднений.

Несомненно, для моторов в 300 л. сил и более можно было бы сделать удовлетворительную комбинацию магнитного выключателя для первичной (статорной) цепи мотора, и перемены направления вращения мотора, с предохранительным реле от перегрузки и барабанного контроллера для включения в фазы ротора сопротивлений.

Применение мотора для привода ленточного галечного элеватора довольно трудно. К нему предъявляются очень строгие требования потому, что часто бывает необходимо пускать элеватор в ход с большой перегрузкой, а также потому, что мотор обыкновенно устанавливается на дальнем конце элеватора. Так как при малой нагрузке желательно давать тихий ход элеваторной ленте, то это обстоятельство усложняет задачу. Как пример можно привести драгу Юба № 14, где элеватор имеет 48,7 мет. длины; для пуска в ход нужен большой пусковой момент, и иногда требуется несколько минут для того, чтобы придать ленте необходимую скорость.

Для привода на этом элеваторе с успехом были применены моторы с коротко замкнутым якорем (Squirrel cage—«беличье колесо»), обладающие большим пусковым моментом, но некоторые инженеры предпочитают тип мотора с фазовым якорем с контактными кольцами, так как в этом случае можно применить мотор меньшей мощности, дающий меньшие потери энергии, чем моторы коротко-замкнутого типа.

Приводом от элеваторного мотора может быть бесшумная цепная передача, непосредственное зубчатое соединение или обыкновенный ремень. Каждый из этих способов имеет своих приверженцев и свои преимущества. Элеваторный мотор мал по сравнению со всем моторным оборудованием на драге, и небольшая потеря в производительности не имеет здесь такого значения, как на черпачной передаче.

Бочки приводятся в действие от мотора расположенного в нижнем или верхнем конце бочки. Практика показала, что лучше приводить их в действие у нижнего конца. На мощных драгах бочечный мотор должен обладать большим пусковым моментом. Когда бочка остановлена и загружена глиной и камнями, как это часто случается, требуется большой момент, чтобы дать ей надлежащую скорость.

Некоторые драги имеют особый мотор для подъема черпачной рамы. Это необходимо при применении на главном приводе мотора с непосредственным соединением, а также выгодно и на драгах других конструкций, так как дает большую гибкость в операциях и соответственное сбережение времени, так как является возможность поднимать и опускать черпачную раму, ничего не изменяя в работе главного привода.

Обыкновенно электрический ток для дражных работ передается от главной линии на подстанцию, а оттуда, трансформированный на напряжение, передается на драгу, где напряжение понижается до рабочего напряжения моторов на драге.—На р. Юбе на понтон подводится



обыкновенно ток напряжением в 4.000 вольт, на драге напряжение понижается до 440 вольт. Большая часть драг Об'единенной Натомской К<sup>о</sup> принимает ток на борт в 2.200 вольт для всех моторов от 50 лш. сил и выше, между тем как для меньших моторов ток трансформируется, как было указано выше, до 440 вольт».

**Напряжение тока, применяемого на драгах.** В Руби, в Монтане, ток в 46.000 вольт подводится на подстанцию, где он трансформируется на 2.200 вольт: это напряжение является рабочим напряжением на драге. При моторах, работающих при 2.200 вольтах, отпадает необходимость в трансформаторах; хотя высокое напряжение более опасно для рабочих, при нем потеря энергии меньше, а также меньше пожарная опасность (последний вопрос отпадает для металлических драг, где пожарная опасность исключена). При применении высоковольтных моторов обходятся без трансформаторов, чем уменьшаются вес машин на понтоне.

Все моторы на мощной драге К<sup>о</sup> Бостон и Айдахо проектированы на 2.000 вольт. В Брекенидже К<sup>о</sup> Тонора покупает ток в 13.000 вольт, который трансформируется для всех моторов на 440 вольт.

Далее Тёнен говорит:

«При выборе электрического оборудования для драги (или для какой-нибудь другой цели в таком роде) не следует забывать, что при передаче энергии сечение проводов и кабельной проводки для установки в 2.000 вольт будет в 4 раза больше, чем для установки в 4.000 вольт».

Другие материалы для устройства линии, а именно: изоляторы, столбы и предохранительные сетки—одни и те же для обоих напряжений».

Электрическая энергия передается на драгу при помощи бронированных изолированных кабелей. Некоторые промышленники для проводки кабеля через пруд применяют плоты или небольшие понтоны (тб. LIV B); другие предпочитают прокладывать кабель под водой, так как если плоты недостаточно хорошо устроены, то изоляция и кабель попеременно мокнут и сохнут и изоляция быстро гниет, если на ней нет предохранительной резиновой покрышки.

В некоторых местах, как напр., в Айдахо-сити, в Айдахо, ток подводится к переднему концу драги и не требуется никаких плотов, но зимою условия для кабельной изоляции становятся очень тяжелыми.

Передвигать кабель для передачи энергии гораздо легче поддерживая его правильно построенными плотами или понтонами между берегом и драгой. Это в особенности заметно на мощных драгах, которые драгируют более одного слоя. Погонный метр силового кабеля для мощной драги весит приблизительно 2,28 кг.

На нижеприведенной таблице показано оборудование различных драг моторами (см. след. стр.).

Нижеприведенное описание электрического оборудования драги Юба № 14, сделанное Гарднером и Шепардом (В. Х. Гарднер и В. М. Шепард—Самая большая электрическая драга. Min. and. Sci. Press. vol. 108 Jan. 27, 1911 pp. 1055—1056), представляет интерес, так как оно дает последнюю дражную установку в Калифорнии.

«Электрическое оборудование этой драги представляет собой некоторое отступление от оборудования, считавшегося до этого времени образцовым для Калифорнийских золотых драг. Это отступление от первоначального образца было сделано на основании опыта, полученного от работы 4-х драг самого мощного типа, построенных Юбской Строительной Компанией для Об'единенной Натомской К<sup>о</sup> в Калифорнии и одной такой-же драги, построенной для Об'единенной К<sup>о</sup> Юбских месторождений».



Название драги	Объем черпаков куб. фут.	Средняя глубина разреза метр.	Размер моторов для				Насосы		
			Черпач- ной цепи	Лебедок	Бочки	Элеватор	Группа 1-я	Группа 2-я	Группа 3-я
			Л о ш а д и н н ы х   с и л						
Натома № 1 . . . . .	15	9,75	300	35	75	25	150	35	30
„ № 2 . . . . .	8	10,7	200	50	50	35	75	35	10
„ № 3 . . . . .	8	12,2	200	25	50	35	75	35	30
„ № 4 . . . . .	15	12,8	300	30	75	(2) 25	150	100	50
„ № 5 . . . . .	9	15,2	200	30	50	40	100	25	50
„ № 6 . . . . .	9	15,2	200	30	30	50	100	50	40
„ № 7 . . . . .	9	17,7	300	30	50	50	100	50	30
„ № 8 . . . . .	15	18,3	400	75	75	60	150	75	50
„ № 9 . . . . .	15	18,3	400	75	75	60	150	75	50
„ № 10 . . . . .	15	18,3	400	75	75	60	150	75	50

Все электрическое оборудование было сделано Всеобщей Электрической К<sup>о</sup>.

Энергия доставляется Тихоокеанской Газовой и Электрической К<sup>о</sup> в виде 3-х фазного тока в 60 периодов напряжения в 4.000 вольт. Энергия подводится на драгу 3-х жильным кабелем в 228,6 мет длины кабеля N O. (Brown and Sharp); каждый провод представляет собой прядь изолированную слоем резины в 4 мм толщины, содержащей 30 % резины «Пара»; провода свиты вместе, обмотаны джутом и покрыты слоем лакированного кембрика в 3 м/м. Поверх этого имеется слой джута, и кабель бронирован броней № 10 B. W. G. Этот кабель изолирован для рабочего напряжения в 4.500 вольт. Береговой кабель подводится на драгу по понтонам и идет в помещение для распределительного устройства, находящееся на верхней палубе близ кормы драги, где установлен 1—неавтоматический масляный выключатель на 300 ампер и 7.500 вольт с ручным управлением действующим на расстояние. Выключатель установлен на трубчатой раме в стороне от доски, на которой имеются рабочие рычаги. В распределительном помещении установлены 2 трансформатора напряжения 4.400/110 вольт, 200 ват с предохранителями и 2 трансформатора тока на 150 ампер каждый.

Вторичные обмотки этих трансформаторов соединены с измерительными приборами, установленными в драгерской будке. Из распределительного помещения ток подводится 3-х жильным кабелем, покрытым лакированным кембриком, в первичную обмотку главного трансформатора. Там установлен трансформатор для освещения с масляным охлаждением в 15 квт, 4.000/230—115 вольт. От вторичной обмотки главных трансформаторов разные фидеры дают ток различным моторам, для чего применяется 3-х-жильный провод, изолированный лакированным кембриком, заключенный в железные трубки.

Распределительная доска для мотора главного провода или для черпачного мотора и для лебедочного мотора помещается в драгерской будке также, как и доска с измерительными приборами. Доска с измерительными приборами имеет следующие приборы, в которые подается

ток, как уже было упомянуто, от измерительных трансформаторов, установленных при входе в распределительное помещение: один 5-ти-амперный амперметр переменного тока с 150-ти-амперной шкалой, 1—175-ти-вольтный вольтметр переменного тока, 1—многофазный записывающий ватметр переменного тока со шкалой на 1.200 кв. Эти приборы отмечают показания общего поступления тока на драгу.

Распределительная панель первичной и вторичной цепи для главного привода и лебедочных моторов имеет следующее оборудование: 1—60-ти-амперный амперметр переменного тока (лебедочный мотор); 1—5-ти-амперный амперметр переменного тока с 800-амперной шкалой (главный мотор); 1—200-амперный автоматический масляный выключатель с приводом, с последовательной двойной обмоткой (лебедочный мотор); 1—автоматический масляный выключатель 600 вольт, 800 ампер с приводом, с двумя реле от перегрузок (для главного привода) и два 800-амперных трансформатора тока в цепи мотора главного привода.

Распределительные панели для насосных моторов помещены на нижней палубе и пусковое устройство для насосных моторов установлено вдоль распределительных досок. Пусковые устройства снабжены максимальным реле с выдержкой времени.

Распределительные панели для насосных моторов состояли из 2 панелей для 3-х-фазных моторов, каждая панель снабжена двумя рычажными выключателями 500 в., 200 ампл., контролирующими насосы высокого давления, низкого давления, 152-миллиметровый двойного действия и вертикальный.

Элеваторный и бочечный моторы контролируются с отдельных панелей на корме драги, и каждый щит имеет: 1—автоматический масляный выключатель 200 ампер, с приводом с 2 максимальными реле и всей аппаратурой на лицевой стороне щита для реверсивного контроллера. Приводный рычаг масляного выключателя расположен непосредственно над контроллером. Эти моторы с регулируемой скоростью якоря с контактными кольцами и сопротивлениями для регулировки на 50 % вниз от синхронной скорости и контроллерами для реверсивной работы. Они работают при 600 оборотах в минуту, причем мощность бочечного мотора 75 лощ. сил, а элеваторного—60 лощ. сил. На большей части прежних драг эти моторы не обладали регулировкой—они были моторами с коротко-замкнутым ротором. Однако в новейших мощных драгах, вследствие затруднений с коротко-замкнутыми моторами, благодаря тяжелым условиям при пуске их в ход и благодаря тому, что по временам, на короткие промежутки времени, желательно было пускать их с уменьшенной скоростью, стали применять моторы с контактными кольцами, с сопротивлением для двухминутной продолжительности пуска в ход.

Однако, для тяжелых работ эти моторы оказались слишком легки, и для драги Юба № 14 было установлено сопротивление для постоянной работы у контроллера обратного хода. На этой драге, для ремонтной мастерской, находящейся на самой драге, имеется 3-х-фазный мотор в 2 лощ. силы, с фундаментальной рамой и шкивом, делающий 180 оборотов в минуту.

Все распределительные щиты сделаны из естественного черного шифера и смонтированы на трубчатых рамах.

Мотор для драгирования или для главного привода драги имеет 400 л. сил, 514 оборотов в минуту, 3-х-фазный, в 60 периодов, 440 вольт, с контактными кольцами и переменной скоростью, с тремя подшипниками, шкивом и салазками для натяжения ремня, с главным контроллером и контактными щитами, и снабжен сопротивлением, достаточным для непрерывной работы при всех скоростях, начиная от скорости на 50 % ниже нормальной—до нормальной скорости.

Контактное управление снабжено ограничивающим ток реле, которое ограничивает максимум нагрузки, допустимой для мотора, и таким образом предохраняет как самый мотор, так и все дражные механизмы, которые он приводит в действие. Это имеет большое значение, так как понижает стоимость ремонта и сокращает простои. Дражные механизмы подвергаются иногда внезапным и чрезвычайным перегрузкам и без приспособления ограничения тока, вызываемого контакторным контроллером, единственным предохранением от перегрузки будет масляный выключатель. Вследствие неудобства, сопряженного с частым выключением этого выключателя, установка выключающего тока его так высока, что дает малое предохранение. Реле, ограничивающее ток, предохраняет так же мотор и дражные механизмы при пуске. Драгер может повернуть главный контроллер на «полный» ход, но мотор придет к предопределенной степени скорости постепенно, что не подвергнет чрезмерному удару ни одну часть механизма.

Другой мотор приводит в действие лебедки, поднимает сваи и передвигает драгу. Этот мотор в 35 лш. сил, 600 оборотов в минуту, 3-х-фазный в 60 периодов, с контактным кольцом, переменной скорости, снабжен контроллером и сопротивлением для регулировки на 50% вниз от синхронной скорости. Мотор снабжен шкивом и салазками.

В некоторых случаях, на меньших драгах, устанавливаются для привода в действие лебедок моторы промежуточных размеров. Однако эти моторы оказались неподходящими для этой работы, так как лебедки работают почти непрерывно.

Все моторы для насосов—коротко-замкнутого типа; насос высокого давления имеет мотор в 150 л. с., 600 оборотов в минуту; насос низкого давления—75-ти-сильный мотор, 600 оборотов в минуту; 152-миллиметровый насос двойного действия—50-ти-сильный мотор, делающий 1.200 оборотов в минуту и вертикальный насос—10-сильный вертикальный мотор. Все эти моторы непосредственно соединены с насосами и, за исключением 10-сильного мотора, имеют коротко-замкнутый ротор.

В сущности те же условия, которыми руководствовались при электрическом оборудовании драги № 14, имелись и на драге № 15, за исключением того, что эта драга была спроектирована для более глубокого драгирования. В добавление к более мощному черпачному мотору (500 л. с.) на драге № 15, там будет установлен особый мотор для подъема и опускания элеватора и добавочный трюмный насос (2 трюмных насоса на драге № 15), контроллер постоянного тока для контакторного управления главного привода и приспособление для пуска насосных моторов от пониженного напряжения, взятого в виде отпайки от главного трансформатора. Трансформаторы тоже несколько больше, чем на драге № 14.

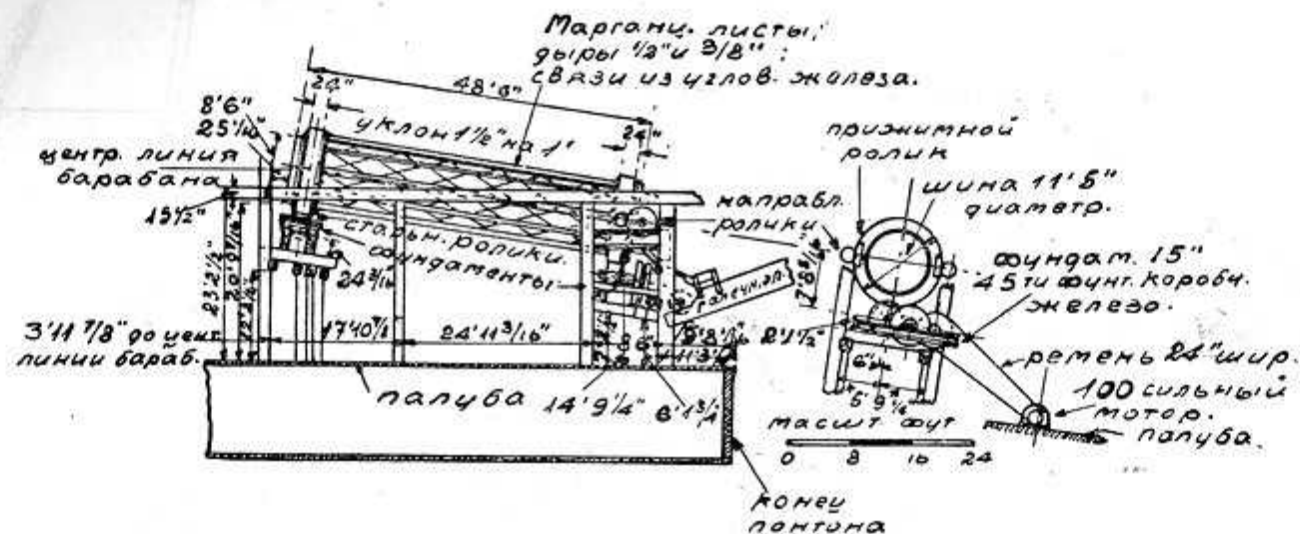
Таблицы LV—а и LVI—в и чертежи 11с, 12, 13 и 14d, на которых изображены различные драги, имеющие электрическое оборудование, показывают расположение моторов.

а) Дженнингс, Хеннен „История и развитие дражн. дела в Монтане“. Bull. 121, Bureau of mines 1916, p. 18.

б) Дженнингс Х., *op. cit.* p. 16.

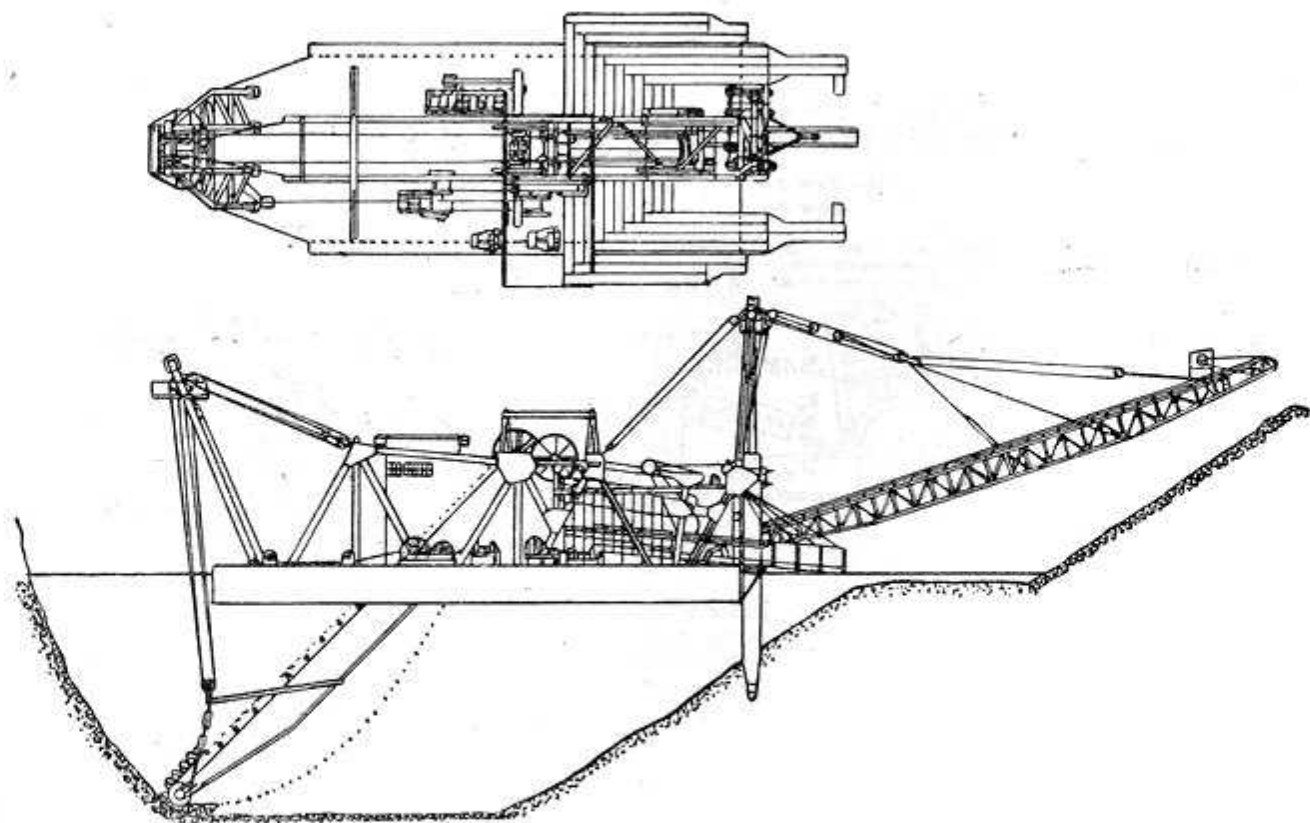
в) Дженнингс Х., *op. cit.* p. 18.

д) Дженни Г. „Обзор зол. дражн. дела в 1912 г.“.

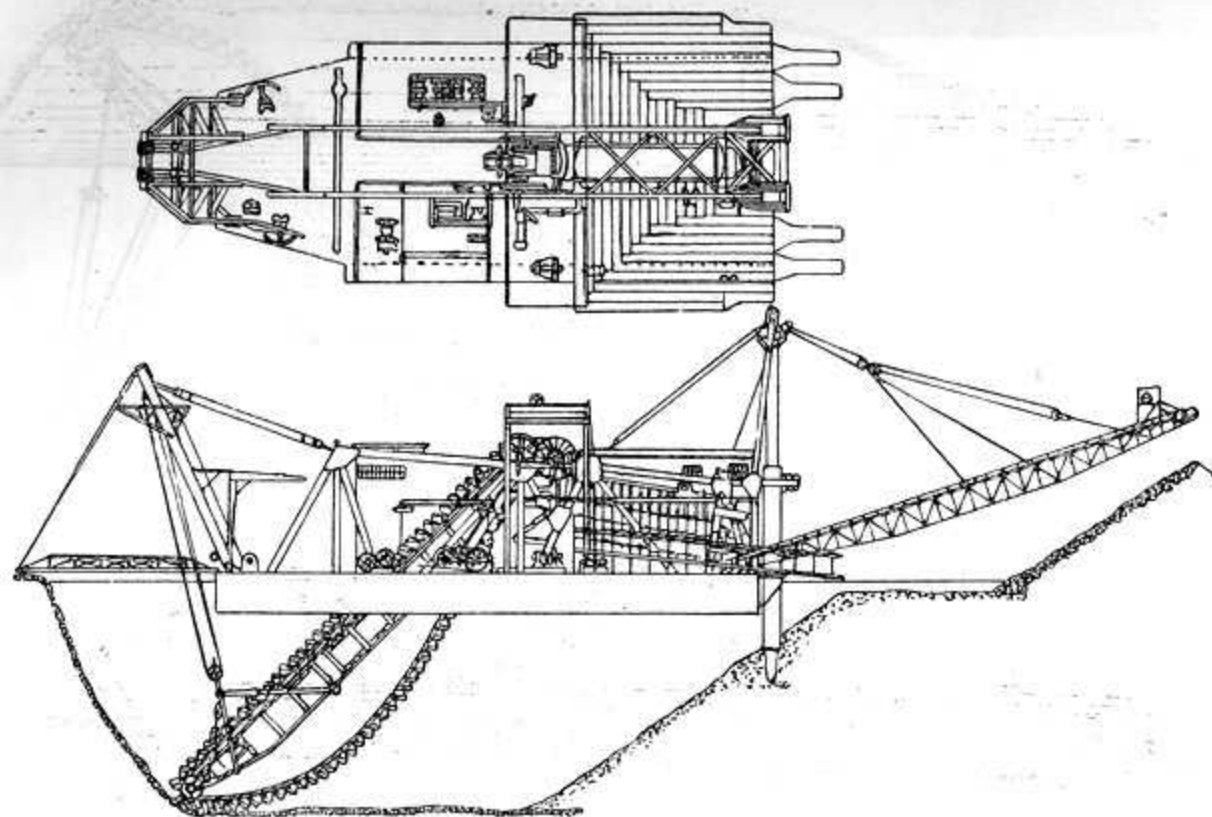


Чертеж 11: разрез промывальной бочки драги Конрей № 4,  
 показ. место 100 сил. мотора для привода.

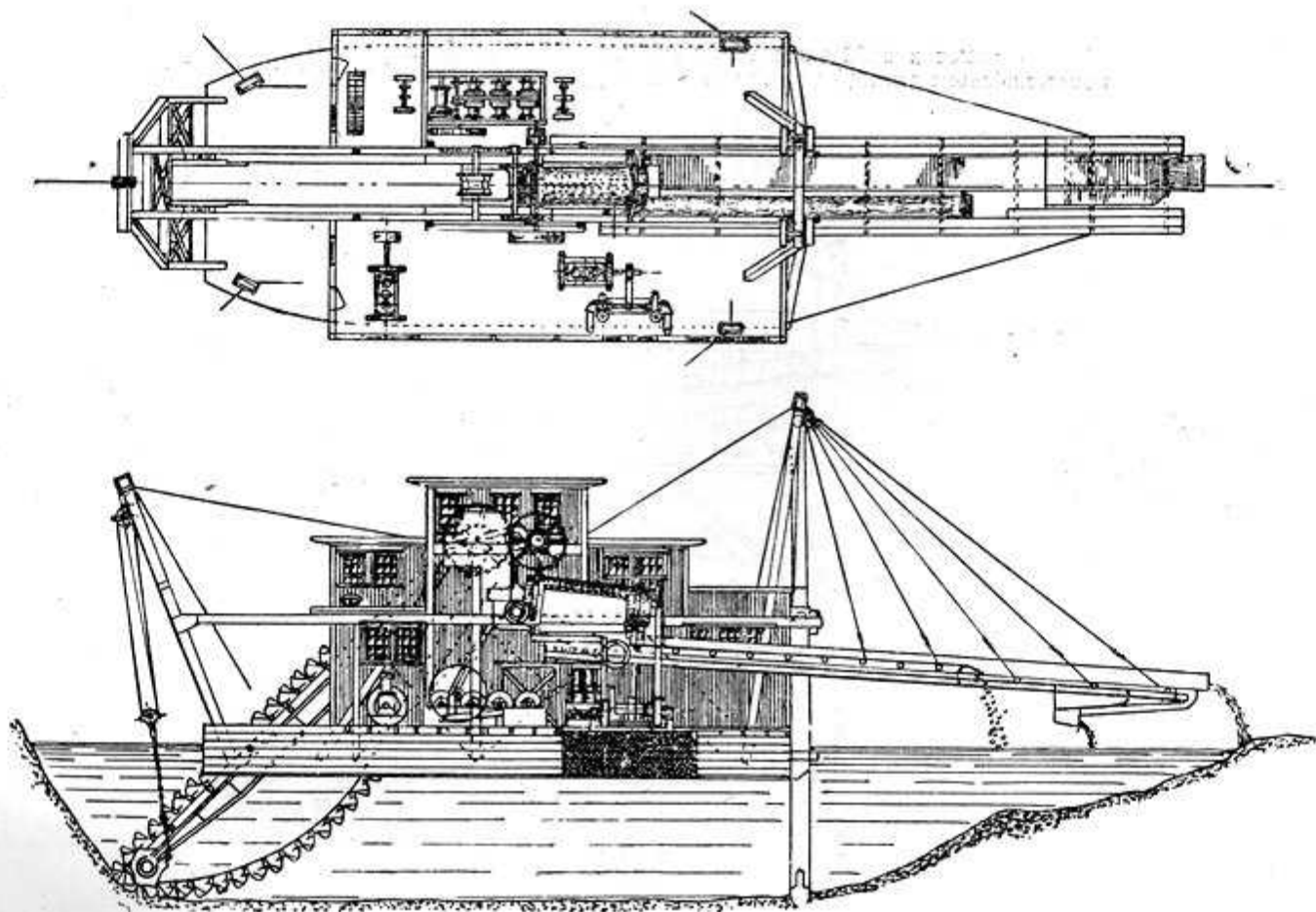




Чертеж 12: план и разрез электродраги.

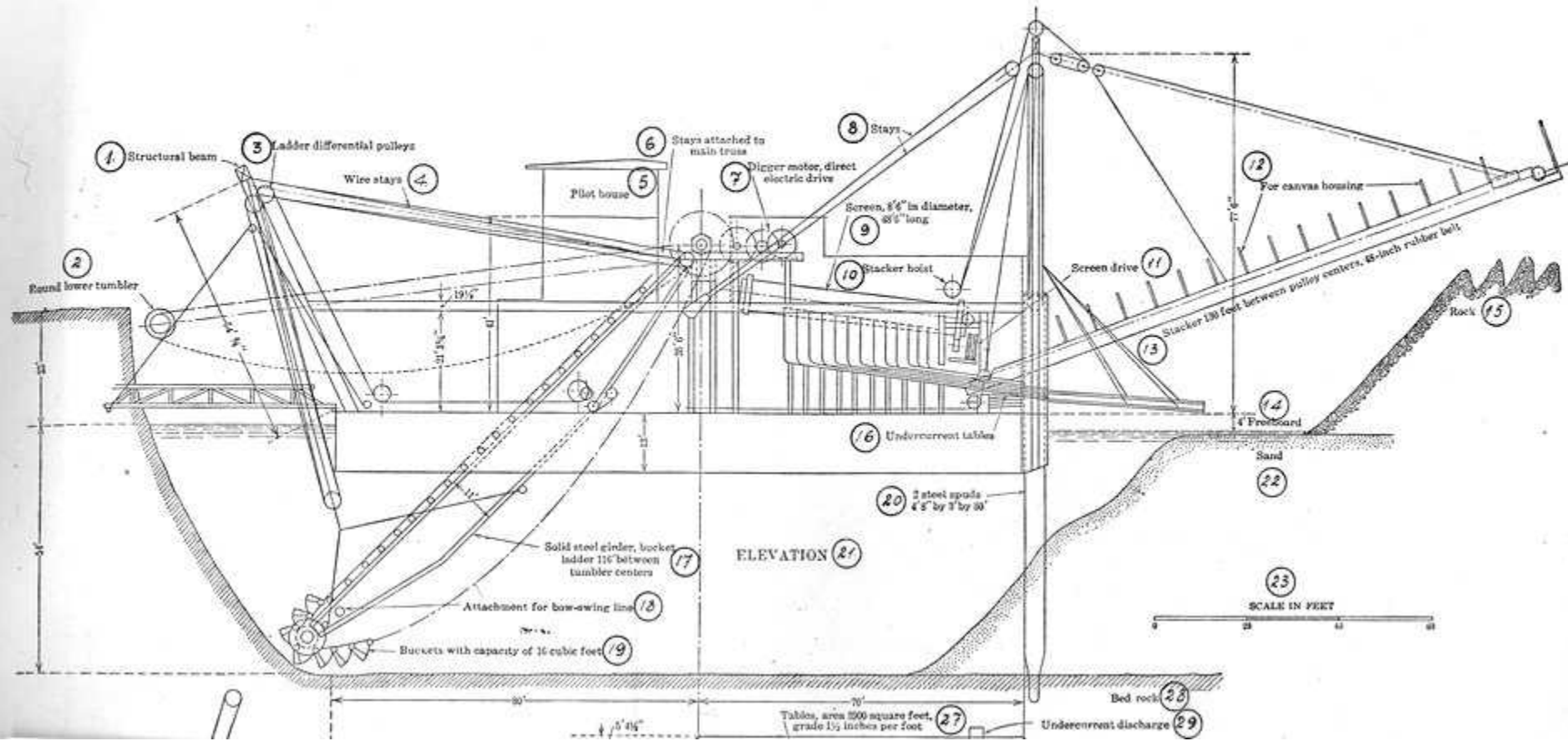


Чертеж 13: план и разрез 17' драги Юба, приводимой в действие электричеством  
и драгирующей на 24,4 метра ниже уровня воды.



Чертеж 14: план и разрез драги на Аляске, желобного типа с вращающейся бочкой и керосиновым двигателем.

Таблица LV.





## ПЕРЕСТРОЙКА ДРАГ.

**Возможность переноски драг или машин.** В настоящее время большой интерес представляет вопрос о переноске дражного оборудования с драг, выработавших участки, для которых они были построены, или разобранных и замененных другими драгами.

Машинное оборудование некоторых драг, которые были или должны быть разобраны, находится в хорошем состоянии и может прослужить еще много лет; оно может быть установлено на новые понтоны и в некоторых случаях в сущности можно соорудить совершенно новые драги менее, чем за 50% первоначальной стоимости. Эти перестроенные драги не всегда могут при разработке россыпей давать такую низкую стоимость производства работ, какая достигается новыми драгами, но меньшая стоимость установки будет играть большую роль при выборе и применении их. Машинное оборудование двух драг, которые оказались малопродуктивными в Гольдене, в Колорадо, было перенесено на новые понтоны; одна драга была перенесена в районе Брекенриджа, в том же штате, а другая в Джени-Линд, в Калифорнии, и обе драги на новых местах стали приносить доход.

**Примеры вторичного применения драг или машинного оборудования.** Дражное оборудование с разобранных драг в Калифорнии было перевезено в Аляску, и много драг было разобрано и перестроено на других участках, в том же самом или в другом штате. Некоторые из этих драг, не приносившие дохода на первом участке, оказались доходными впоследствии, как например, драги в Гольдене, хотя одну драгу все время преследовали неудачи.

Драга в Тин-Кёп. Это была 3-футовая драга в Тин-Кёп, первоначально построенная около Шошоны в Уайоминге, обошедшаяся приблизительно в 49.000 долларов. Среднее содержание россыпи, для которой она была построена, оказалась меньше 0,0185 гр. на куб. метр. Эта драга была куплена потом приблизительно за 11.000 долл. и перевезена в графство Геннисон, в Колорадо, и в общем, вместе с перевозкой, обошлась приблизительно в 65.000 долл., т.е. дороже, чем стоила бы точно такая же новая драга. Второй дражный участок очевидно оказался не лучше первого, так как драга была продана с аукциона в 1915 г.

Драга на реке Скот. Можно привести и более удачные примеры. Драга на р. Скот, работавшая первоначально в Калахане в гр. Сискиу, в Калифорнии, не приносила дохода и была остановлена в мае 1910 г. после того, как проработала почти два года. Эта драга, с 7½-футовыми черпаками, была куплена Золотодражной Компанией Альта-Берт, и машинное оборудование было перевезено в гр. Тринити, в Калифорнии. Общая стоимость перестройки драги была приблизительно 90.000 долл., включая сюда стоимость машинного оборудования, фрахт, стоимость гужевой перевозки на расстояние 45 килом., по 2 цента с килограмма и стоимость постройки нового современного понтона и си-

ловой линии в 8 килом., длиною. Эта драга успешно работала несколько лет.

Драга в Бютте имеющая черпаки в  $3\frac{1}{2}$  кубич. фута, была построена и пущена в ход в Оровиле, в Калифорнии, в ноябре 1902 г.; она стоила 52.000 долл., и была разобрана в июле 1910 г., выработав приблизительно 26.484.625 куб. метров. Машинное оборудование, оцененное в 6.000 долл., было перевезено в Джени-Линд, в гр. Калаверас. Стоимость перестроенной драги, включая все расходы, приводится ниже. Следует заметить, что стоимость нового оборудования, состоявшего главным образом из новых черпаков, была 9.446 долл.

Стоимость перестроенной драги Бютте:

Оценка и дорожные расходы . . . . .	237.23	дол.
Канцелярские расходы, составление чертежей и др. . . . .	905.80	"
Надзор . . . . .	1.910.00	"

Понтон и верхнее сооружение:

Деревянные части . . . . .	4.655.61	"
Понтоная оковка и костыли . . . . .	1.005.41	"
Рабочая сила . . . . .	4.650.95	"
Краска и материалы . . . . .	317.15	"
Железные и медные части и, мелкие расходы . . . . .	1.212.73	"

Машинное оборудование:

Ремонт . . . . .	910.28	
Фрахт, гужевая перевозка и т. д. . . . .	3.012.44	
Рабочая сила и различные материалы . . . . .	5.033.00	
Электрические провода и оборудование . . . . .	1.014.22	9.969.94
Общая стоимость перевозки и перестройки . . . . .		25.356.52

Побочные расходы:

Баракы . . . . .	727.24	
Водопровод . . . . .	771.71	
Силовая линия, трансформаторы и пр. . . . .	2.873.50	
Изменение в конструкции . . . . .	1.900.22	6.072.67
		9.446.40
Стоимость старого оборудования . . . . .		6 000.00
Общая стоимость перестройки драги . . . . .		46.875.59 дол.

Драга Эльоро № 1. Машинное оборудование этой 5'-ой драги было перевезено из Оровиля, в Калифорнии, на новое место, в Айреку, в Калифорнии, где драга была перестроена после ее перепроектирования. Приблизительная стоимость перевозки машинного оборудования и перестройки драги составила 55.000 долл.

Другие дражные компании в Калифорнии также перевозили машинное оборудование со своих разобранных драг, и с выгодой перестраивали их на новом месте. Одна из этих драг—Тихоокеанская № 1—была перевезена из Оровиля на новый участок по Американской реке, причем с момента начала разборки драги до пуска в ход перестроенной драги потребовалось ровно 4 месяца, что нужно считать быстрой работой.

Драга около Ледвиля в Колорадо. Драга Мэгпай, перестройка которой обошлась дороже, чем вначале ожидали, но которая оказалась выгодной и работает в Дерри-ренч, около Ледвиля, в Колорадо, была первоначально построена в Южной Дакоте и, совершенно готовая к пуску, стоила 105.000 долл. Драга не приносила дохода и была остановлена. Ее купила Нью-Йоркская Инженерная Компания, которая собиралась драгировать участок в Дерри-ренч на условиях покิโลграм-

мового вознаграждения. На разборку драги потребовалось 3 недели; она была перевезена в Дерри-ренч, и постройка ее началась 20 мая 1915 г. Драгу пустили в ход 10 октября 1915 г. В конструкции было сделано много важных изменений; понтон был удлинен приблизительно на 3 метра и все машинное оборудование было приспособлено для новых условий. Говорят, что общая стоимость постройки нового понтона и перестройки всей драги, включая стоимость машинного оборудования, которое было куплено по низкой цене, обошлась приблизительно в 100.000 долл.

Драга на речке Касель, построенная в 1912 г. в Мистик, в Южной Дакоте, не оправдала возлагавшихся на нее надежд, была перевезена в Джон-Дей, в Орегоне, и перестроена для Горнопромышленной К<sup>о</sup> Эмпайр. Перестройка драги была произведена ее первоначальными строителями; общая стоимость перестроенной драги, готовой к пуску в Джон-Дей, выразилась в значительно меньшей сумме, чем стоимость новой драги. В то время, как писалась эта глава, нельзя было получить полных данных, но интересно отметить, что разборка дражного оборудования и силовой станции, а также погрузка оборудования в вагоны в Мистике, обошлись 4 500 долл. Деревянные части носового, среднего и кормового копров, главные тяги и поддерживающее бочку сооружение, имевшее около 13716 погонных метров, были перевезены, и несомненно, что на новое место было-бы перевезено больше деревянных частей, если-бы фрахт не был так высок.

**Условия, которые необходимо принимать во внимание при перевозке дражного оборудования.** Если машинное оборудование находится в хорошем состоянии, то владельцы драги могут поднять вопрос о перестройке ее на новом участке, так как это будет значительно выгоднее по сравнению со стоимостью новой драги. В тех случаях, когда необходимо приобрести машинное оборудование старой драги, кроме исключительных обстоятельств и возможности приобрести его по умеренной цене, всегда является вопрос, как велика может быть экономия. Кроме состояния машинного оборудования следует принять во внимание и другие соображения, которых часто не учитывают при оценке старой драги, а именно: стоимость разборки и гужевой перевозки к ближайшей железнодорожной станции; иногда бывает выгодно воспользоваться частью верхнего строения некоторых драг, если оно находится в хорошем состоянии и фрахтовые расходы не слишком высоки.

Дражный понтон не имеет никакой цены, за исключением тех случаев, когда драга может быть передвинута целиком, т.-е. может прорыть себе путь к новому месту. Это было сделано драгой Пенсильвания в Оровиле, в Калифорнии.

Другие примеры передвижения драг. После того, как участок, принадлежавший дражной Компании, был выработан, драга Пенсильвания была куплена группой дражных промышленников в Оровиле за 7 500 долл. Драга прорыла в 3 месяца себе путь к новому участку на расстоянии 1,6 километра, причем большая часть пути пролегла по старым дражным отвалам. Потребовалось еще около 5 недель, чтобы передвинуть драгу, прежде чем начать работы на новом участке. Эта драга, хотя и бывшая в употреблении с ноября 1902 г., при заботливом уходе сможет прослужить то время, которое потребуется для выработки участка, и уже теперь приносит значительный доход своим новым владельцам. (После того, как была написана эта глава, драга выработала участок и была вторично продана). В данном случае были исключительно выгодные условия; участок в 16,2 гектара заведомо пригодной для драгирования площади, который владелец в течение многих лет отказывался продать, был куплен на выгодных условиях опытными

Приблизительная стоимость подержанных частей двух драг, работавших в Калифорнии.

НАЗВАНИЕ ЧАСТЕЙ	5'-ая со сплошной цепью, заново спроектированная драга, построенная в 1911 году		5 1/2'-ая со сплошной цепью, заново спроектированная драга	
	Состояние в %-ах	Приблизит. оценка, дол.	Состояние в %-ах	Приблизит. оценка, дол.
Ковши . . . . .	Плохое	—	—	6.000
Болты . . . . .	—	—	—	—
Верхний барабан . . . . .	—	300	Новый	800
Нижний . . . . .	Плохое	—	—	—
Черпачная рама . . . . .	—	—	Хорошая	2.000
Обшивка концов рамы . . . . .	Старая система	50	—	250
Устр. для подвешк. черп. рамы	—	50	—	75
Ролики и подшипники чер. рамы	—	—	—	300
Большое зубчатое колесо главного привода . . . . .	Прекрасное	150	—	500
Промежуточные валы и подшипники . . . . .	—	250	—	500
Шкивы . . . . .	—	125	—	—
Питатель . . . . .	Часть ввт. в прекр. сост.	100	—	200
Бочки . . . . .	25	250	25	500
Бочечный привод . . . . .	50	200	—	250
Подъемное устройство черпач. рамы . . . . .	—	500	Плохое	—
Главная лебедка . . . . .	—	900	—	—
Рабочие рычаги . . . . .	50	200	—	200
Тали для подвески черп. рамы	—	500	—	500
„ „ элеватора . . . . .	—	100	—	150
Сваи . . . . .	Нет	—	Хороши	750
Палубные ролики . . . . .	50	100	—	100
Распределитель золотолов. шлюзы . . . . .	20	100	—	100
Всеулавливающий шлюз (уловит.)	—	100	—	75
Свайная обшивка . . . . .	Нет	—	—	100
Хвостовые шлюзы . . . . .	—	—	—	—
Элеваторный желоб . . . . .	—	—	—	—
Трафареты . . . . .	—	—	—	—
Элеваторная рама . . . . .	75	500	25	600
Элеваторные ролики . . . . .	Нет	—	Нет	—
„ „ шестерни . . . . .	—	50	—	75
Колпаки для носового копра . . . . .	—	100	—	125
„ „ кормового . . . . .	—	75	—	100
Насосы и водопроводные трубы	50	400	—	500
Канаты и болты . . . . .	20	75	—	75
Электрические моторы . . . . .	—	1.500	—	2.000
„ „ провода . . . . .	—	50	—	100
Инструменты и разн. мелочи . . . . .	—	300	—	400
Понтон и верхнее строение . . . . .	—	50	—	100
Итого . . . . .	—	7.175	—	17.425
Приблизит. вес перечисленных частей-тонн . . . . .	50	—	150	—
Стоимость гужевой перевозки до жел. дороги . . . . .	5 доллар. за тонну	250 а)	4 доллара за тонну	600 а)
Стоимость разборки . . . . .	—	750	—	1.500
а) Всего . . . . .	—	—	—	—





В 1912 году драга № 7 Юконской Золотодражной К<sup>о</sup> была перевезена со значительными затратами из Даусона, где она выработала участок, для которого была построена,—на рч. Флёт, где она с тех пор успешно работает.

Другие драги Юконской К<sup>о</sup> перевозятся в Айдахо с речки Бонанца в Клондайке.

На вышеприведенных таблицах приведена приблизительная максимальная стоимость различных бывших в употреблении дражных частей в Калифорнии: на 1-й приведены сведения относительно 5' и 5½'-х драг, а на второй—9'-й драги, находившейся в прекрасном состоянии и имевшей новую черпачную цепь из марганцевистой стали (стр. 110 и 111).

Мы думаем, что эти данные могут пригодиться лицам, желающим знать цену различных частей при одинаковых условиях; но следует помнить, что покупка подержанного дражного оборудования требует внимательного изучения.

---

## РАБОТА ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ДРАГИ.

В последующих главах приведено общее описание дражных работ, хотя везде в этой книге можно найти сведения, которые в сущности могли бы быть помещены под этим заголовком.

Главным условием при работе золотой драги является наибольшая продолжительность рабочего времени, т.е. чтобы драга находилась все время в работе. Неработающая драга не приносит дохода, но требует постоянных затрат и уплаты процентов на затраченный капитал. Несколько лет тому назад 75 % рабочего времени считалось высоким достижением; средняя продолжительность рабочего времени современной драги увеличилась до 80—85 %, главным образом благодаря усовершенствованиям в машинном оборудовании и в устройстве самой драги и благодаря приданию большей прочности дражным частям, которые подвержены большому напряжению, хотя вес машинного оборудования и первоначальная стоимость драги значительно возросли. Вес современной золотой драги значительно больше веса первых драг, весивших с машинным оборудованием и понтоном 300 тонн, тогда как общий вес 16'-футовой драги, драгирующей на 24,4 мет. ниже уровня воды, достигает 2.250 тонн.

**Важнейшие условия дражных работ.** Для хорошо оборудованной и правильно установленной драги наиболее существенными являются следующие условия производства работ:

1. Необходимо наметить направление хода работ, сообразно уклону почвы.
2. Нужно установить боковые канаты при возможно длинном носовом канате.
3. Следует сообразовать ход драги таким образом, чтобы работать всегда при полных черпаках.
4. Следует пускать черепачную цепь полным ходом в мягких породах и более тихим ходом—в твердых.
5. Необходимо давать скорое боковое передвижение при мелком драгировании и более медленное—при глубоком. Надлежащая скорость передвижения может быть определена только на месте.
6. Зачистка почвы зависит от залегания золотоносного пласта; иногда следует тщательно зачищать почву, значительно углубляясь в нее, в других же случаях это излишне.
7. Моторы должны находиться под наблюдением опытного электротехника. На небольших, удобно расположенных драгах, электротехник может приходить через правильные промежутки времени, или по специальным приглашениям. Постоянный смазчик должен наблюдать за смазкой моторов.
8. Необходимо иметь большое количество запасных частей из лучшего материала.

**Необходимость иметь большое количество запасных частей.** Перри утверждает, что для того, чтобы дражные работы, производящиеся да-

леко от пунктов снабжения, шли успешно, необходимо иметь полное оборудование по возможности наилучшего качества <sup>1)</sup>).

Поломка или потеря какой-нибудь одной части, которая не может быть сразу заменена, повлечет за собою потерю рабочего сезона, так что снабжение запасными частями и оборудование мастерской для ремонта должно быть гораздо больше обычной потребности.—Необходимо иметь достаточное количество запасных частей на всех золотых драгах; это можно пояснить следующим случаем. В течении 1915—16 гг. Натомская К<sup>о</sup> работала по контракту 9'-футовой драгой К<sup>о</sup> Уилькс—Бар. Эта драга имела такое-же устройство, как и несколько Натомских драг и Натомская К<sup>о</sup> с ее прекрасной организацией и оборудованием мастерских могла работать гораздо успешнее, чем другая К<sup>о</sup>, работающая только одной драгой. Например, когда случались поломки на драге Уилькс—Бар, ремонт производился так-же скоро, как и на Натомских драгах, и когда в конце 1915 г. черпачная цепь вдруг стала рваться, Натомская К<sup>о</sup> могла взять достаточное количество запасных ковшей из своего большого запаса и поддерживать драгу в рабочем состоянии до прибытия новых черпаков, между тем как, если-бы работала компания одной лишь драгой, вероятно пришлось-бы останавливать драгу на 2 или больше месяцев в ожидании новых ковшей.

Большая часть драг, построенных согласно опыту Калифорнийских драг, снабжается теперь сваей для драгирования, вместо головных канатов, применявшихся на первых драгах. При легком драгировании слабых россыпей, вроде той, которая разрабатывалась 16'-футовой драгой К<sup>о</sup> Бостон и Айдахо, в Айдахо Сити, драга работала на головных канатах и не было надобности в установке свай, хотя драга была спроектирована для работы со сваями и корпуса свай были доставлены во время постройки драги.

Носовые канаты иногда с успехом заменяли сваи при очень старом дражном понтоне, который не мог выдерживать давления на сваю во время драгирования, а во время ремонта сломанной сваи нередко можно продолжать драгирование, протянув временно носовой канат.

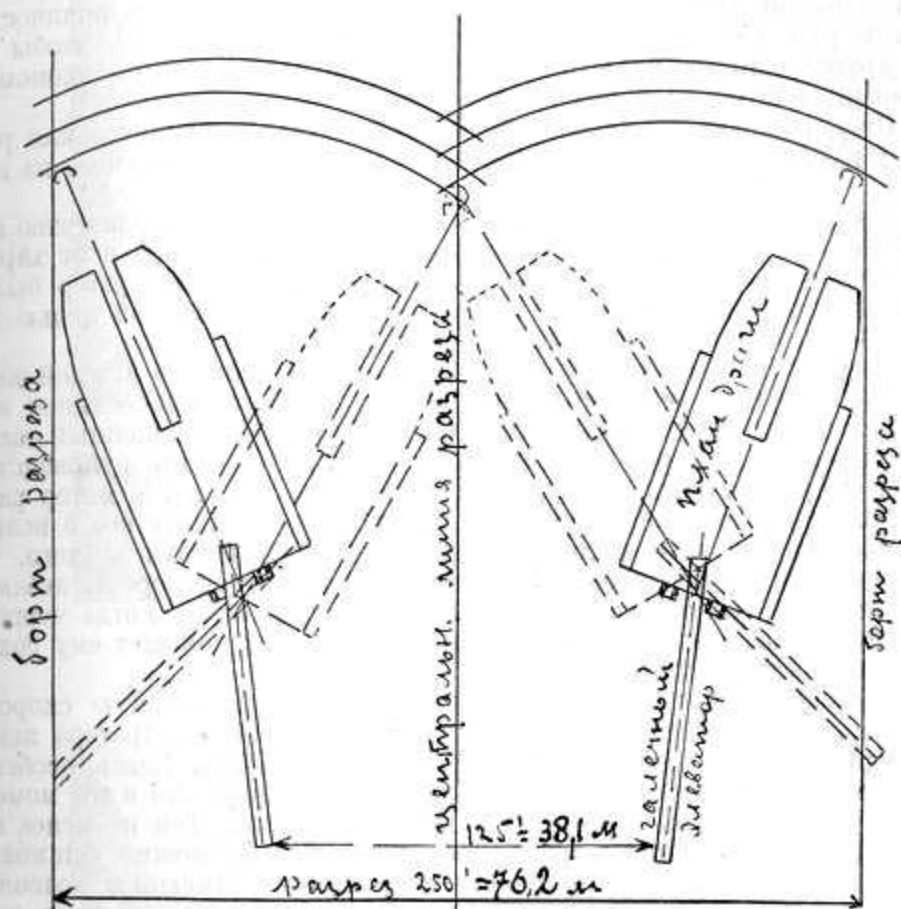
**Драгирование на свае.** Дражный забой срезается по дуге; иногда срезается один слой, иногда же снимаются два слоя. При продвижении забоя вперед драга перемещается при помощи боковых канатов от одной стороны разреза к другой. На черт. 15 изображена схема драгирования, при котором оставляется выемка. Сваи поднимаются и опускаются при помощи проволоочных канатов, перекинутых через большие ролики на кормовом копре и идущих на свайный барабан главной лебедки. Свая для драгирования обыкновенно тяжелее сваи для передвижения, делается она из стали. Раньше свая для передвижения делалась из дерева. Опыт на современных мощных драгах показал, что следует обе сваи делать из стали, одинакового веса и конструкции; тогда, в случае поломки сваи для драгирования, драга может работать на другой. Преимущества такого устройства очевидны.

Чтобы передвинуть драгу вперед, сваю поднимают и канат с одной стороны драги наматывается, в то время как канат другой стороны ослабляется, и вторая свая применяется как шпиль, на котором драга движется. Затем первая свая опускается, а вторая поднимается и повторяют тот же маневр. При каждом перемещении драга передвигается вперед на 0,61 мет. или больше, в зависимости от расстояния между сваями. Для драгирования нового слоя общая длина передвижения

<sup>1)</sup> О. В. Перри. Развитие дражных работ в Юконской территории. (Trans Canadian Min. Inst. vol. 18. 1915 p. 30).



драги колеблется от 1,5 до 2,4 или до 3 мет. На Юбских драгах сваи расположены приблизительно на расстоянии 4,27 мет. друг от друга и передвижение необходимо производить лишь под углом около  $40^\circ$  для шага в 1,8 метра. Нижний барабан смазывается во время этого передвижения, которое требует около 12 минут.



Способ производства дражных работ с оставлением разреза.

Черт. 15: способ производства дражных работ с оставлением разреза.

На драге в Дерри-Фарм около Ледвилля, в Колорадо, обычно поднимали обе сваи и драгу передвигали при помощи кормовых канатов, пока она не станет на желаемое место; тогда сваи опускали. Полагали, что при этом способе сохранялось почти 10 минут времени при каждом передвижении драги.

**Обязанности драгера и пред'являемые к нему требования.** При дражных работах необходимо принимать меры, чтобы хвосты со шлюзов и галечного элеватора не загромождали разреза настолько, что драга при передвижении может сесть на мель. По временам бывает трудно сохранить достаточное пространство для плавания драги, и неопытный драгер может посадить ее на мель в случаях, когда приходится драгировать значительно глубже обыкновенного, или если галечный элеватор слишком короток, чтобы достаточно далеко откидывать гальку, или

же в тех случаях, когда количество эфелей значительно больше количества крупного материала, а шлюзы слишком коротки. Для удаления мелкого материала иногда бывает необходим землесос, чтобы передавать мелкий материал с боковых шлюзов на транспортную ленту. Вальтером Джонсоном в Аляске был спроектирован простой ковшевой элеватор для одной драги, на которой задалживалось большое количество рабочих рук для откладывания мелкого материала назад, чтобы не дать драге сесть на мель. Такое устройство дало большую экономию в рабочей силе и увеличило кубаж.

От управления черпачной цепью часто зависит значительная разница в кубаже обработанных песков и количестве извлекаемого из них золота.

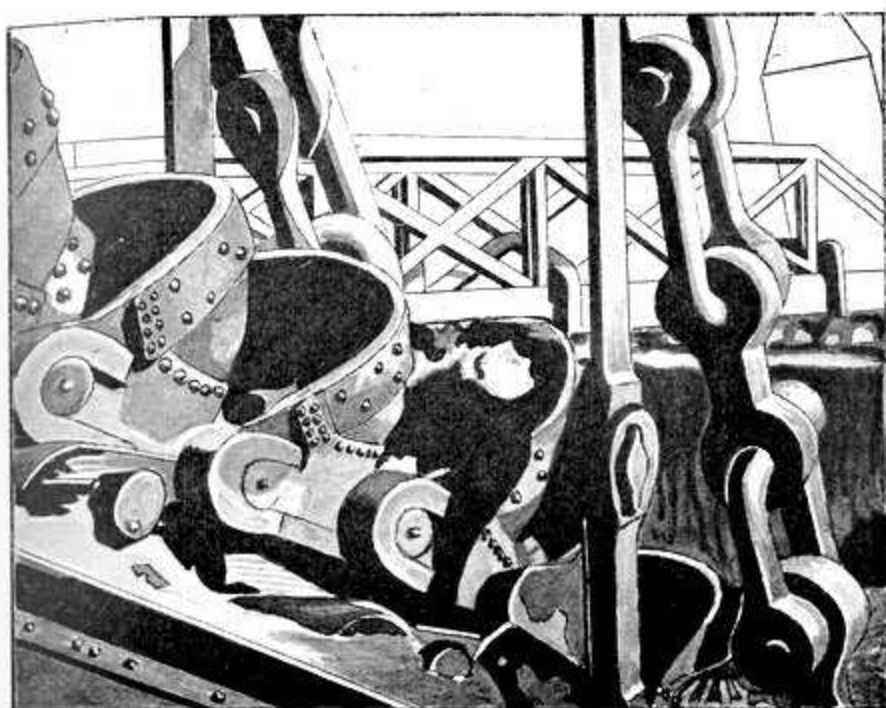
Должность драгера—самая ответственная на драге, количество выработанного кубажа всецело зависит от опытности драгера и от характера песков в различных частях разреза. Важно, чтобы драгер был в работе заинтересован, так как небрежная работа черпачной цепью может повлечь за собою значительные потери.

**Регулирование скорости размаха черпачной цепи.** На каждой электрической драге к черпачному мотору должен быть присоединен ватметр или какойнибудь другой отмечающий прибор, помещенный таким образом, чтобы драгер мог его видеть и при драгировании руководствоваться его указаниями. Он будет указывать драгеру, когда мотор работает при обыкновенной нагрузке, и будет предупреждать его о всякой необычной перегрузке мотора, которая может произойти от того, что черпачная цепь будет засыпана обвалившейся массой породы незаметной над водой. Он также будет предупреждать драгера, когда черпаки перестают захватывать пески, и во многих случаях поможет ему сохранить плавность в работе.

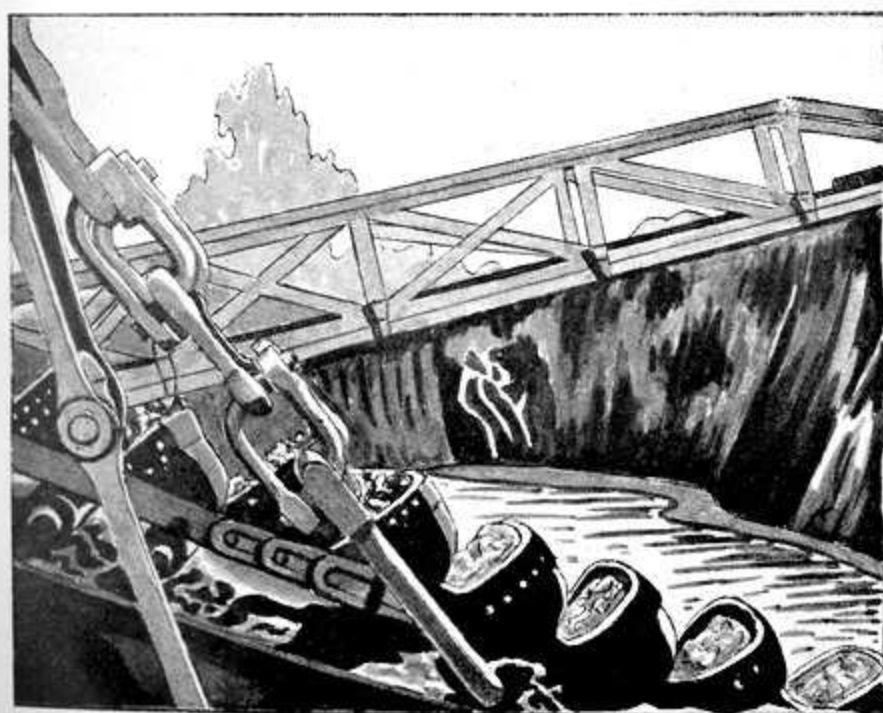
В некоторых россынях можно установить постоянную скорость хода черпачных лебедок вместо того, чтобы заставлять драгера ждать появления пустых черпаков до передвижения драги. Здесь особенно важен ватметр, так как он покажет уменьшение нагрузки в тот момент, когда черпачная цепь перестанет захватывать пески. Тем не менее при зачистке почвы возникает уже вопрос, насколько возможно установить постоянную скорость; основательное знакомство с россышью позволяет внимательному драгеру точно определить время, когда следует передвинуть черпачную цепь на новое место. Например, Вальтер Джонсон на драге рч. Бангор на С'кардском полуострове имел возможность увеличить кубаж на 229 кб. мет. в день путем тщательного изучения условий работы и определения соответствующей скорости перемещения черпачной цепи. Некоторые крупные Калифорнийские компании достигли такой же производительности, благодаря тщательному изучению условий работы, и кубаж значительно увеличился, когда черпаками стали срезать более тонкий слой и увеличили скорость передвижения рамы (см. таб. LVII и LVIII).

В связи с этим Сёммерс утверждает следующее:

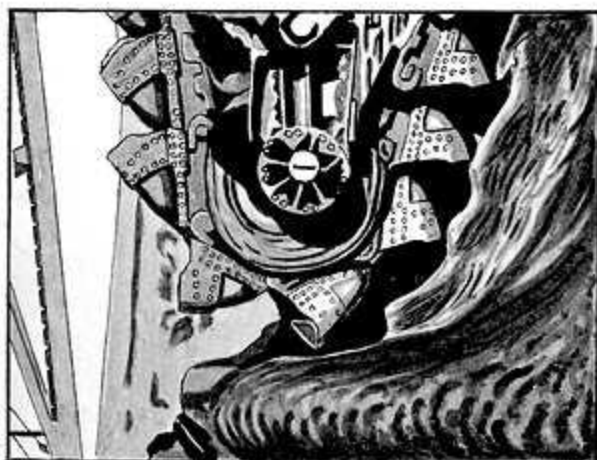
«В ранний период дражных работ обыкновенно драгировали толстый слой и необходимо было применять зубчатую передачу для тихого хода, чтобы продвигать в песках черпачную цепь. Впоследствии этот способ нашли неправильным, так как он подвергал излишнему напряжению носовые канаты, лебедки и рамы, и, в сущности, каждую часть машины для драгирования и подъема песков. В прежнее время при драгировании больше всего стремились увеличить кубаж, и драгер как только он опускал черпачную раму до предельной глубины, переходил на другую сторону разреза и продвигался вперед. Возможно, что при передвижении драги при помощи тихходных зубчатых колес черпаки



А. Ковши частично наполненные, твердый грунт.



В. Наполненные ковши, мягкий грунт.



А. Драгирование твердых сцементированных песков.  
Заслужив. внимания форма (вид) передней части забоя и плотность охвата барабана нижней частью черпающей цепи.



В. Большие валуны дражного отвала в Натоме.



будут двигаться быстрее и не смогут вычерпывать песков полностью, и таким образом часть песков останется на дне разреза.

Так как ковши могут вмещать ограниченное количество песков, то необходимо затрачивать лишь достаточную для их наполнения силу, а это выгоднее всего делать срезая небольшими уступами и передвигая драгу при помощи быстроходных зубчаток. Таким способом невозможно пройти через большее количество песков на дне разреза, так как быстроходные зубчатые колеса не достаточно сильны для этого, и когда они пущены в ход, необходимо раму поднять довольно высоко, чтобы свободно передвинуть драгу. При применении старого способа работ расход энергии был больше, чем требовалось, а результат был хуже, вследствие большей потери времени от разрыва носовых канатов, скольжения черпаков на нижнем барабане, разрыва черпачных цепей, износа черпачных болтов и втулок, а также случайного ремонта, вызываемого усилением рабочего напряжения».

В связи с причинами остановок при драгировании Дженнингс приводит следующую таблицу (Дженнингс Хеннен — «История и развитие драгирования золота в Монтане», Bul. 121, Bureau of Mines 1916, p. 28).

Сведения о рабочем времени и остановках на драгах №№ 1, 2, 3 и 4 горнопромышленной К° Конрейских россыпей с 1 января по 31 июля 1915 г. (в районе Руби, Монтана):

ПРИЧИНЫ ОСТАНОВКИ	Время в процентах			
	Драга № 1	Драга № 2	Драга № 3	Драга № 4
Съемка . . . . .	1,56	1,36	0,87	1,60
Продвижка вперед . . . . .	3,89	6,33	2,75	3,80
Канаты и сваи . . . . .	3,42	3,01	2,25	2,95
Лебедки . . . . .	0,40	0,41	0,61	0,13
Желоба . . . . .	—	—	0,48	—
Черпачная рама . . . . .	0,02	0,14	0,23	1,07
Барабаны . . . . .	1,02	1,58	0,70	5,91
Распределитель . . . . .	0,16	1,24	—	0,87
Грохота . . . . .	3,99	3,25	3,03	3,41
Черпачная цепь и привод . . . . .	0,62	3,05	2,52	2,27
Насосы и водопроводные трубы . . . . .	0,67	2,05	0,38	0,49
Электрические приспособления . . . . .	1,36	3,13	1,13	1,09
Отопление . . . . .	—	—	—	0,03
Отвалы . . . . .	3,66	2,68	0,36	0,11
Перерыв подачи энергии . . . . .	0,68	0,66	0,53	0,57
Галечный элеватор . . . . .	0,85	1,48	—	0,41
Столы и шлюзы . . . . .	0,01	0,39	0,07	0,97
Прорез в понтоне . . . . .	0,02	0,08	0,18	0,85
Доски трапа . . . . .	—	0,06	—	0,02
Непогрузка угля . . . . .	0,09	0,15	0,02	—
4-ое июля (национ. праздник) . . . . .	0,71	0,78	0,78	0,71
Понтон и верхнее строение . . . . .	0,07	1,00	—	0,01
Низкий уровень воды . . . . .	0,03	0,38	—	—
Зимние условия (холод) . . . . .	—	—	42,46	—
Похороны Председателя ДНС Д. Майерса . . . . .	0,01	0,01	0,01	0,01
Различные . . . . .	0,02	0,01	0,02	—
Всего остановок . . . . .	23,26	33,23	59,38	27,28
— рабочего времени . . . . .	76,74	66,77	40,62	72,72
Всего времени . . . . .	100,00	100,00	100,00	100,00

На некоторых драгах управляющий находил более удобным снять тихоходную зубчатую передачу на лебедке черпачной рамы, так как драгер, при встрече с каким-нибудь препятствием при подеме рамы, переходит на тихий ход и, в результате сильного напряжения, может сломать какую-нибудь машинную часть. Без зубчатых колес тихого хода он принужден уменьшить усилие, давая машине обратный ход.

В связи с этим Сёммерс говорит:

«При передвижении вперед малых драг передвижка в 1,75 метра является в обыкновенных россыпях почти наилучшей. Делая более короткое передвижение, драга будет подвержена раскачиванию вперед и назад. Это раскачивание вызывается ковшем, захватывающим песок и переходящим высшую точку своего напряжения прежде, чем следующий за ним ковш врежется в песок. Как только ковш уткнется в забой, он сильно отжимает драгу назад, на дражную сваю; затем, когда ковш врежется в забой с наибольшим усилием, драга качнется вперед, пока следующий ковш не ударится о забой и не отождмет драгу обратно к свае. Это будет продолжаться, пока слой не будет взят, т.-е. приблизительно на двойную длину отверстия ковша; в результате все время по два ковша будут врезаться в забой.

Скорость движения черпачной цепи несколько изменяется сообразно с обстоятельствами, но обыкновенная скорость хода—18,3 метра в минуту. Скорость бокового передвижения при опускании рамы тоже меняется. Боковое передвижение обыкновенно делается 9,1 метра в минуту, а глубина опускания около 200—300 мм в плотных песках. Новейший способ заключается в том, что раму опускают медленно и передвигаются на быстроходных зубчатых колесах».

**Работы в Руби в Монтане.** — В Руби, где работает мощная драга № 4, имеется около 4,9 мет. наносов и мелких песков. При драгировании их черпачная цепь движется с предельной скоростью 22 черпаков в минуту и при такой скорости черпаки легко наполняются. С глубины 4,9 мет. пески становятся более плотными и смешаны с большим количеством глины и черпаки при скорости 22 черпаков в минуту не успевают наполняться; поэтому скорость уменьшают до 20 черпаков в минуту; а ближе к почве, где пески еще плотнее, черпаки движутся не скорее 18-ти в минуту, что в среднем составляет 20 черпаков в минуту. Считают, что при драгировании твердых пород лучше уменьшать скорость движения черпачной цепи, чтобы дать возможность наполняться черпакам, чем сохранять прежнюю скорость и наполнять их только на половину, тогда вырабатываемый кубаж получается тот же, если не больше, а износ черпаков и барабана значительно меньше. Почву необходимо заирать на 152—305 мм, в зависимости от ее характера. Если почва волнообразная, то необходимо драгировать глубже возвышений для уверенности, что все пески начисто вынимаются из впадин. В Юконе по рк. Клондайк золото местами западает в почву на 0,6 или 0,9 м, тогда как верхние пески почти или совсем не содержат золота. Почва состоит там из мягкого, разрушенного слюдяного сланца и легко драгируется.

**Способы очистки ковшей.** — Драга Натомы № 8 драгирует россыпь, состоящую главным образом из вязкой глины, которая не легко драгируется и плохо вываливается из черпаков. К тому же и вода в разрезе настолько загрязняется, что закупоривает насосы, увеличивает расходы по производству и ремонту и значительно уменьшает кубаж. Чтобы смыть приставшую к черпакам глину, на драге был установлен добавочный насос высокого давления, подававший воду в два брызгала, которые направлялись в черпак в то время, когда он проходил над завалочным люком. Такое устройство оказалось довольно выгодным, так как

хотя оно и требует 250 добавочных лош. сил, но зато повышает извлечение золота на куб. метр. Сравнение записи кубажа и стоимости энергии в 1913 г., до указанного нововведения, с таковыми же записями за 1914 г., после установки насоса, представляет особый интерес.

Запись кубажа и стоимость производства работ на куб. метр на драге Натомы № 8.

Г О Д Ы	Время драгирования часы	Глубина драгирования мтр.	Добыто песков кубич. метр.	Добылось за раб. час. куб. метр.	Расходы на куб. метр. в центах							
					Рабочая сила	Матери- алы	Энергия	Вода	Всего	Ремонт	Налоги и страх.	Всего
1913 . . . . .	6.616	18,9	1.381.452	207	1,32	0,3	1,95	0,18	3,75	3,44	1,10	8,29
1914 . . . . .	6.370	20,4	1.570.283	216	1,09	0,19	1,74	0,13	3,15	5,25	0,94	9,34

В 1914 году, по сравнению с 1913 г., драга за рабочий час вырабатывала на 30 куб. метров больше и расходовала меньше энергии, причем операционные расходы были на 0,60 цен. меньше на куб. метр, хотя общие расходы увеличились на 1,05 цента против 1913 г., вследствие потребовавшихся усовершенствований, переделок и ремонта.

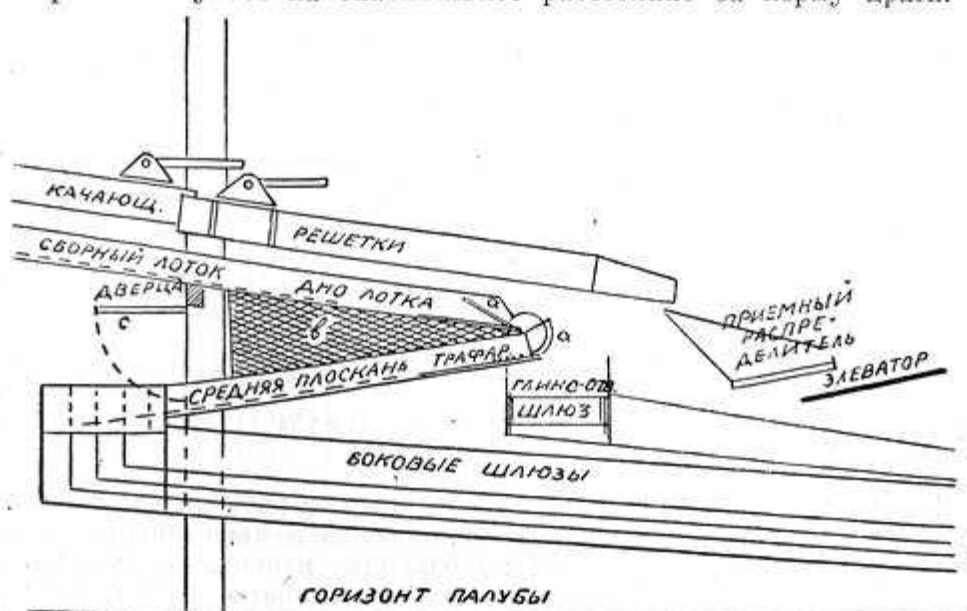
Для того, чтобы смывать глину с черпаков, на завалочн. люке драги Вильоро потребовалась установка двух 38-миллиметровых брызгал, питаемых насосом двойного действия системы Байрон-Джек-сон, который подавал 5.448 литров в минуту и приводился в действие 100-сильным мотором. Во избежание разбрызгивания завалочн. люк имел приподнятые стенки и перекрышку. На одном участке россыпи, разработывавшемся драгой Вильоро, непосредственно над золотоносным пластом находился пласт твердой глины, мощностью в 1,5 метра, покрытый слоем наносов в 1,5 метра. Чтобы облегчить драгирование, сначала снимали черпаками верхний слой. Потом в глине на расстоянии 2,4 метра друг от друга закладывались ряды шпуров, причем расстояние между шпурами было 1,5 метра, затем шпуры взрывали. Глина, которая до взрывания с трудом поддавалась драгированию, теперь драгировалась легко. В добавочные расходы входила плата трем рабочим по 2,50 дол. в день и стоимость 3—5 ящиков пороха по 4,50 дол. каждый,—в среднем около 25 дол. добавочных расходов в день; но они с избытком окупались увеличением вырабатываемого кубажа. Когда драга Юба проходила пласт глины, не содержащей золота, на глубине от 13,7 до 18,3 мет. ниже уровня воды, завалочн. люк был временно закрыт железной доской и материал вываливался в срединный про-рез, вместо того, чтобы поступать в бочку и на плоскани.

При драгировании вязкой глины смотрители драг обычно предпочитают делать тонкие срезы, при которых черпаки лучше очищаются, чем при толстых срезах, когда черпаки залепаются, и кроме того, глина может застрять в завалочн. люке.

Когда драга «Изабелла» проходила большие залежи пустой глины в гр. Калаверас, в Калифорнии, на ней был устроен импровизированный глиноотвод, работавший удовлетворительно. Он описан Уинстоном (У. Б. Уинстон. Глиноотвод на драге «Изабелла». Min. and. Sci. Press, vol. 101, dec. 24, 1910, pp. 838—9).

Устройство глиноотвода показано на черт. 16. Отклоняющая доска а, приводимая в движение рычагом d, направляет весь мелкий материал из качающегося грохота или на золотоулавливающие плоскани

или, по желанию производителя работ, на отдельный шлюз для глины, который выступает на значительное расстояние за корму драги.



Черт. 16: приспособление для отвода глины.

Большие куски глины, конечно, не разбиваются и прямо поступают на галечный элеватор. Это устройство, с правильно установленными у завалочн. люка брызгалами для смывания глины из опрокидывающихся черпаков, устранило большую часть задержек и уменьшило потерю золота от прилипания его к глине на шлюзах.

**Применение гидравлических мониторов и взрывчатых веществ при разработке цементированных россыпей.** При разработке твердых, компактных россыпей впереди некоторых драг устанавливали гидравлические мониторы, особенно в округе Фольсом. Хотя мониторы и были иногда полезны для размыва высоких бортов россыпей средней плотности, но они оказались малоприспособными для цементированных россыпей. Несколько лет тому назад в Оровиле, при разработке цементированных россыпей, с значительным успехом применялись взрывчатые вещества, но добавочный расход на это колебался от 2,5 до 6,6 центов на куб. метр.

При этом способе работ выбуривали в почве скважины от 1,5 до 4,6 метр. глубиной, располагая их на расстоянии от 7,6 до 76 метр. друг от друга. В скважины закладывалось от 25 до 60 килогр. 40% динамита, и заряды взрывались электричеством или затравками. Применение взрывных работ в передовых забоях для Натомских драг, которые драгировали твердые цементированные породы, не дало благоприятных результатов, так как пески взрывались большими глыбами, которые проходили через бочку не разбиваясь.

**Продолжительность службы понтона.** — Продолжительность службы деревянного понтона в Калифорнии обыкновенно исчисляется в 10 лет для малых драг и в 7 лет для больших, а срок службы стального понтона для драг любого размера считают в 10 лет. Деревянные понтоны служили дольше вышеуказанного срока, так, напр., понтон старой континентальной драги прослужил более 10 лет, понтон драги Пенсильвания служит до сих пор, хотя был построен более 13 лет тому назад, и понтон драги Вильоро служил уже 11 лет, когда драга сгорела



в октябре 1914 г. В Брекенридже, Колорадо, понтон драги № 3 служит 15 лет, и, повидимому, он еще находится в хорошем состоянии. Благодаря климатическим условиям не было замечено сухой гнили, и когда явилась необходимость перестроить понтон около кормы, признаков сухой гнили не оказалось. Но такие условия не всегда наблюдаются. Дrajный понтон вентилируется при помощи установленных на корме вентиляторов, которые нагнетают свежий воздух через понтон; воздух высасывается носовыми вентиляторами. Такая вентиляция важна для драг, работающих в жарком или сыром климате; небрежность в устройстве правильной вентиляции понтона на многих драгах причинила серьезные повреждения. Обыкновенно внутреннюю часть деревянного понтона смазывают горячим неочищенным маслом (олифой), что значительно удлиняет службу деревянных частей.

На драгах, работающих в холодном климате, устраивают паровое отопление; в понтоне или на нижней палубе устанавливают паровой котел и проводят паровые трубы вдоль внутренней части драги, в нужных местах в верхнем строении и на галечном элеваторе.

Там, где зима очень холодна, мало драг работает в течение всего зимнего сезона. В виде исключения можно указать на драги №№ 1, 2 и 4 Горнопромышленной К<sup>о</sup> Конрейских россыпей в Руби, Монтана, где применялось отопление при помощи паровых труб. Пар циркулирует под золотулавливающими плоскостями и вдоль галечного элеватора, который снабжен парусиновой крышкой. На некоторых драгах с успехом применялись электрические подогреватели.

Майльс описывает способ производства работ в самые сильные холода на драге К<sup>о</sup> Бостон и Айдахо в Айдахо. (Дж. Х. Майльс—Драгирование зимою в Айдахо. Min. and Sci. Press vol. 108, March 14, 1914 pp. 455—456). Впоследствии нашли более благоразумным не производить работ в зимние месяцы.

**Ремонт и содержание понтонов.**—Дrajные понтоны часто требуют ремонта или около кормы, где влияют удары свай или около носа, где нагрузка и напряжение на носовом конце деформирует понтон и вызывает течь. На одной драге понтон починили тем, что залили жирным раствором цемента промежуток между перегородкой, образованной боковой обшивкой драги и деревянными щитами, помещенными с внутренней стороны понтонного кузова. Обыкновенно починка понтона производится с помощью сплошных деревянных щитов с внутренней стороны понтона, хотя иногда бывает необходимо откачать всю воду из дражного пруда и произвести капитальный ремонт понтона, особенно в тех случаях, когда драга опрокинулась.

Со стальными понтонами также возникали затруднения около свайных обшивок, так что являлась необходимость в осушении разреза и в значительном ремонте понтона. Эти части были поэтому усилены, и прочные пружины свайных обшивок были помещены как на понтоне, так и на уровне верхней палубы, чтобы принять на себя большую часть напряжения, вызываемого давлением свай во время драгирования.

Почти на всех драгах устраиваются приспособления на случай течи, которая может появиться в понтоне; для таких случаев имеются или отдельные насосы или сифоны, присоединяемые к насосам, подающим воду в брызгала. Некоторые промышленники устраивают в понтоне поплавки так, что звонок дает предупреждение, если вода поднимается, тогда как другие доверяют только регулярным осмотрам понтона. На небольших драгах обычно помещенный на носу ручной насос откачивает постоянно просачивающуюся воду, хотя там имеется также насос для экстренных случаев, если появится течь.

На некоторых старых драгах требуется непрерывное откачивание

воды, проникающей в понтон, и многие драги опрокидывались вследствие течи, вызванной внезапным нажатием на доски понтона. Хотя все промышленники признают необходимость правильной вентиляции понтона, некоторые считают излишним обращать слишком много внимания на верхнее деревянное строение, так как оно служит обыкновенно вдвое дольше понтона.

Некоторые промышленники гордятся внешним видом своих драг, и по крайней мере раз в 2 года окрашивают верхнее строение; другие же, особенно работающие на драгах с носовыми канатами или на драгах с малым запасом пловучести, а также на драгах, драгирующих большое количество глины, считают излишним даже пытаться поддерживать драгу в чистоте.

Мнения относительно ухода за машинами также расходятся и один, работавший всегда с успехом, дражный смотритель считает бесполезным всякий излишний уход за машинами для того, чтобы придать им лучший внешний вид, не увеличивая этим рабочую производительность драги. Крупные компании ставят себе правилом содержать как можно чище и аккуратнее драгу и машины. Рабочие проявляют больший интерес к работе, если все содержится в чистоте и порядке. Некоторые компании вывешивают плакаты на самых видных местах: «для всего есть место и все должно быть на своем месте». Во время поломки всегда теряется больше времени, если драга в беспорядке и загрязнена мусором и смазочными маслами, которые должны быть своевременно удалены. Большинство людей чувствуют отвращение к жирной грязи и боятся приступить к ремонту среди большого количества лишнего мусора.

**Производство работ при наличии больших валунов.**—Крупные валуны всегда вызывают большие затруднения при драгировании. Заслуживает внимания способ, применяющийся на драге на Андрадских приисках в Португальской Восточной Африке. Если попадется слишком крупный валун, который нельзя поднять, его обходят или отодвигают в сторону; но в россыпях, содержащих большое количество валунов средней величины, их приходится поднимать для того, чтобы выработать всю россыпь, особенно в тех случаях, когда валуны находятся близ почвы.

За 4 $\frac{2}{3}$  месяца, с 10 февраля 1914 г. по конец июня того-же года, драга Андрада, в 7 $\frac{1}{2}$ ', выработала 418.940 куб. метров песков, содержавших большое количество валунов и глины, и подняла 4.400 валунов, весом в среднем более тонны каждый.

Извлечение валунов из черпаков является самой трудной частью работы. Способ, обычно применяемый при драгировании, заключается в том, что останавливают черпачную цепь и, обвязав валун канатами, поднимают его на талях, прикрепленных к подвижному крану, и спускают на палубу. Если валун очень велик или зажат между двумя черпаками, на эту операцию уходит по крайней мере 10 минут. Таким способом драга Андрада подняла свыше 200 валунов, весивших в среднем 1 тонну, причем в среднем потребовалось около 10 минут на валун.

Однако в феврале количество встречавшихся валунов настолько увеличилось, что удаление их при помощи крана, приводившегося в действие сначала ручным способом, а потом лебедкой, вызывало такую потерю времени, что производительность драги понизилась на 50%. Тогда попробовали взрывать валуны в черпаках и пропускать осколки через бочку и галечный элеватор. На валун клали небольшой патрон динамита, покрывали его глиной и взрывали. Валун не разбивался на мелкие куски, которые, разлетаясь, могли бы повредить драгу, а только давал трещины и садился в черпак. В течение марта 1914 г. драгой

Андрада было поднято 1.510 валунов, на взрывание их израсходовано 1.544 динамитных патрона и затрачено около 1.800 минут; другими словами, 60 минут в день или 1,2 минуты на валун. В течение месяца драга выработала 110.150 куб. метров песков, при средней глубине драгирования 4,6 метра. За 4 месяца черпачная цепь, состоявшая из 62 черпаков, выдержала 4.600 взрывов (приблизительно 72 взрыва на черпак), и только в 5-ти черпаках был пробит кузов. Эти пробоины имели около 127 мм в диаметре, легко были заделаны и не мешали дальнейшей работе черпаков.

Взрывание валунов в черпаках можно безопасно производить при условии, если заряд динамита не слишком велик и правильно заложен и если черпаки достаточно прочны.

**Ночное освещение.**—При ночных работах применяются или дуговые фонари или лампы накаливания в несколько тысяч свечей каждая. Кроме того весьма рекомендуется иметь на драге прожектор, помещенный на носовом копре и управляемый из драгерской будки. Такой прожектор облегчает работу драгера и дает свет для производства береговых работ.

**Способ производства ремонта.**—В Калифорнии мелкие дражные компании производят работы непрерывно до тех пор, пока не потребуются полной разборки драги; тогда ее останавливают на 10 или больше дней и производят необходимый ремонт (тб. LIX A и LX A). Крупные компании и некоторые мелкие промышленники имеют особую ремонтную артель, которая работает на драге во время с'емок, когда можно произвести мелкий ремонт, как-то: замену черпачных ножей, барабанных накладок. Во время с'емок часто начинают и большую разборку, если считают, что ремонт должен производиться немедленно, как только в нем явится потребность. Ремонтные артели крупных калифорнийских компаний состоят из 8 или 9 человек, которые скоро усваивают различные методы производства ремонта, применяющиеся на разных драгах. Содержание опытной ремонтной артели сильно сокращает время, теряемое при остановках. Смотрители драг получают премию и поэтому изобретают все новые способы, чтобы ускорить производство ремонта или работы.

В северных странах, как указывает Перри, весь крупный ремонт производится зимою или по окончании операции (О. В. Перри—Развитие дражного дела на Юконской территории. Trans. Canadian Min. Inst. vol 18, 1915, pp 32—34).

Осенью, после прекращения работ, с драг снимаются черпачные цепи и галечные элеваторы. Черпаки, бочки, насосы и все части, подвергавшиеся сильному износу, отправляют в мастерские для полного ремонта. В период ремонта драги приводятся в полный порядок, чтобы они могли работать непрерывно в течение всего рабочего сезона, продолжающегося около 4-х месяцев. Во время рабочего сезона всякий ремонт на драге сводится до минимума. При ремонте черпачной цепи иногда снимают всю черпачную цепь и заменяют ее другой, заранее приготовленной, а снятую ремонтируют для следующей замены. Все преимущества будет иметь компания владеющая драгами, имеющими одинаковые сменные части. Ремонтные артели некоторых крупных компаний употребляют при замене черпачных ножей переносный воздушный компрессор, который они возят с собой на различные драги. Такой способ значительно быстрее и дешевле, чем перевозка черпаков в мастерскую для починки.

Прежде Об'единенная Натомская К° имела несколько драг различных размеров, причем каждая работала в различных условиях, и почти каждая драга, даже одинаковых размеров, была другого образца и

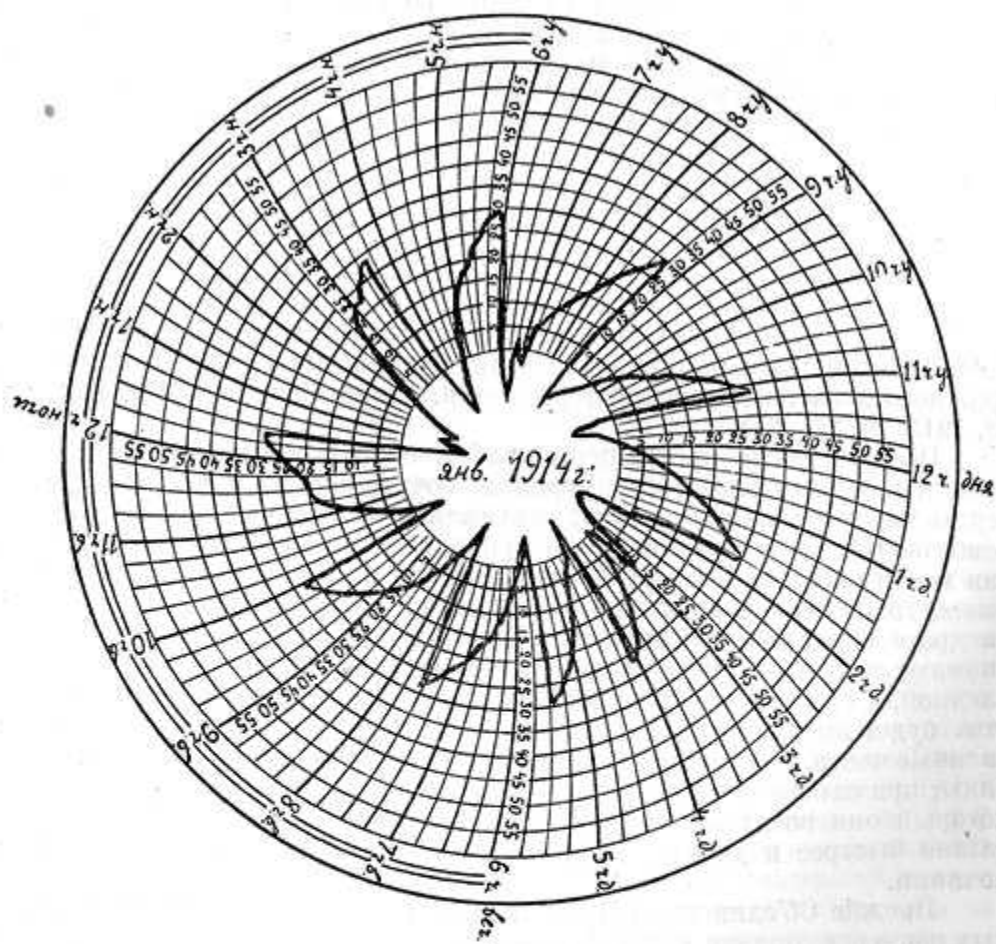


построена другим заводом. Вследствие этого приходилось иметь большое количество запасных частей. При новом Правлении этот недостаток постепенно устраняется, и каждая перестраиваемая драга делается одного принятого размера, причем сменные машинные части делаются для всех драг одинаковые. Такая система привела к значительному снижению стоимости производства работ.

Сломанные или сильно изношенные черпаки обыкновенно заменяются при первой возможности. Если нельзя получить новых частей или, если по каким-либо причинам не желательно останавливать драгу, черпачная цепь может работать и с несколькими сломанными черпаками.

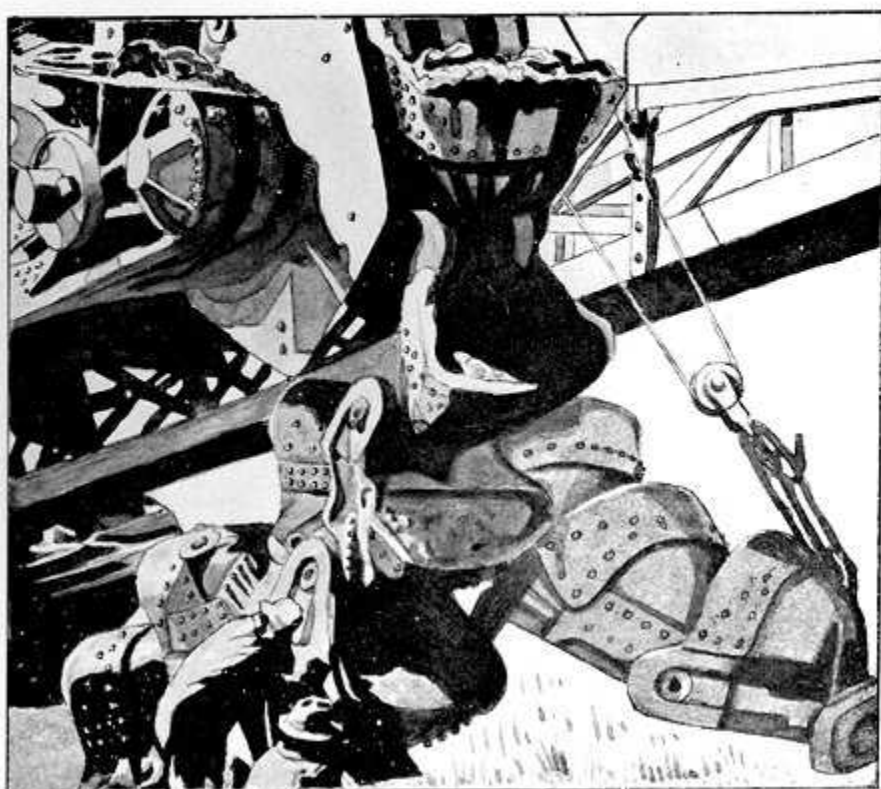
В различных районах применяются различные способы смены черпаков. На некоторых драгах сначала снимают всю старую цепь, а новую соединяют по частям, которые сперва собираются на берегу и подтягиваются к раме канатами главной лебедки. Иногда черпаки заменяются по одному, новые черпаки подтягиваются к берегу и с берега на драгу, при помощи канатов. На драгах объединенной Юбской К<sup>о</sup> сломанные или изношенные черпаки обыкновенно заменяют сразу звеньями из 6 или 7 запасных черпаков заранее доставленных на драгу.

На драге № 14 дражная артель под руководством смотрителя драги г. Уильямса сняла и заменила шесть—16-тифутовых черпаков в 40 ми-

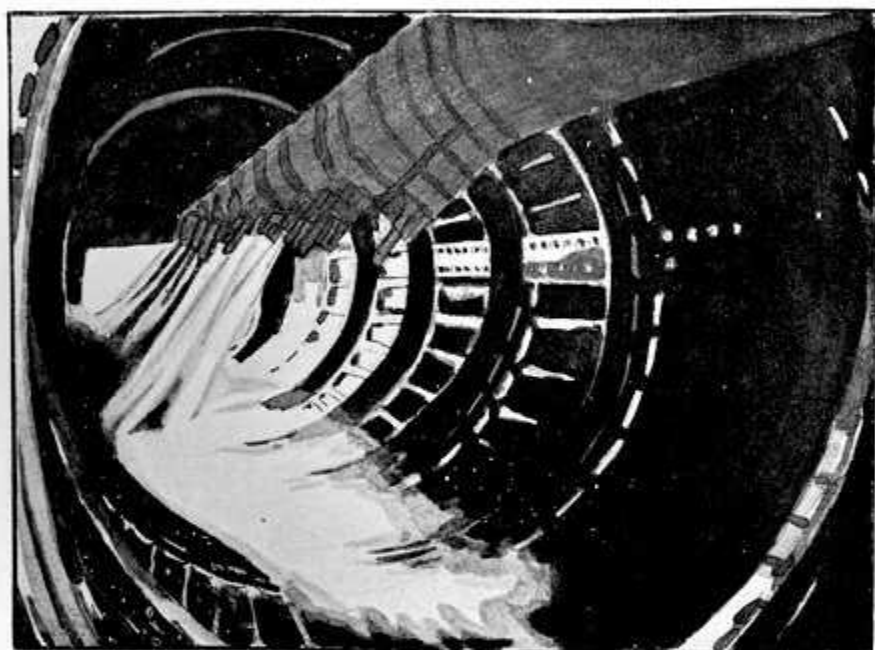


Чертеж 17: образец записи (диаграмм) глубины драгирования.

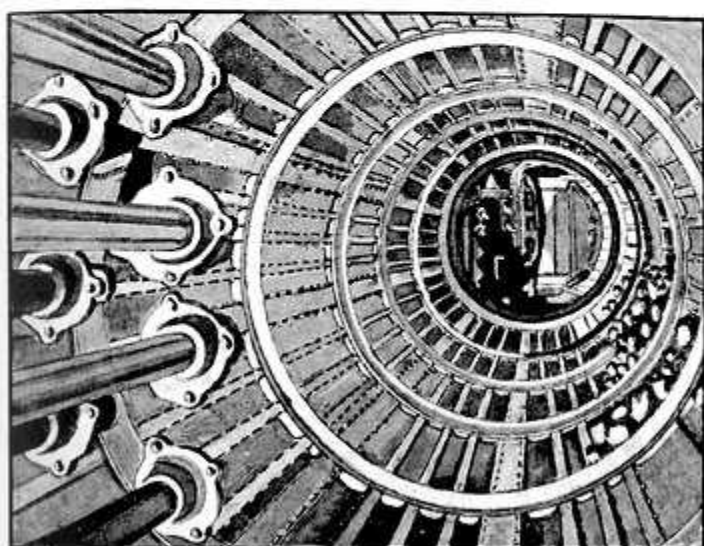




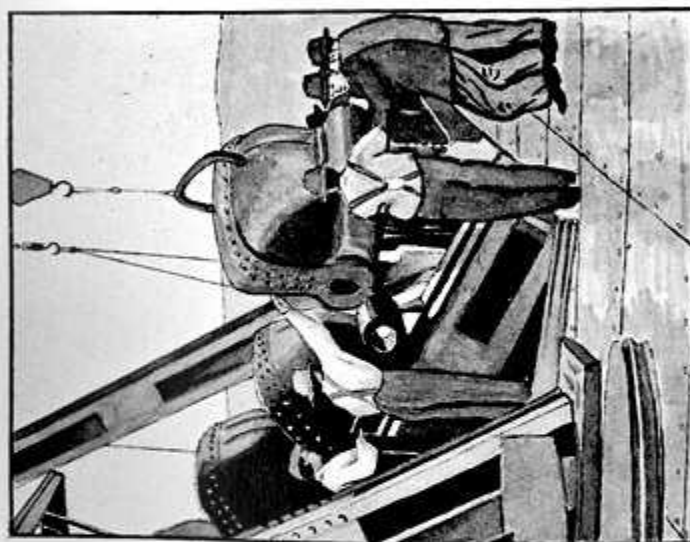
А. Повреждение черпачной цепи.



В. Водяные насадки на трубе внутри вращающейся бочки.



В. Внутренняя часть вращающейся  
бочки; изображена установка брызгал  
в концевой части.



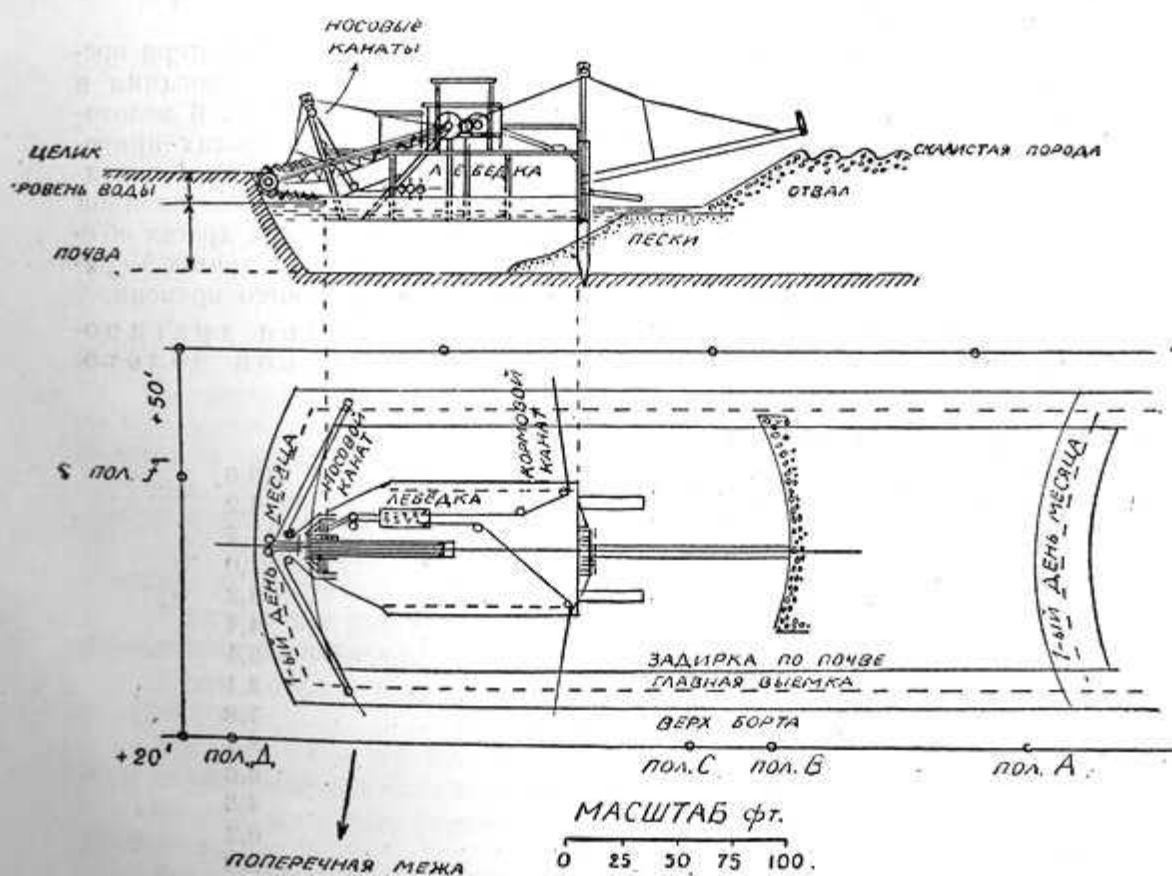
А. Смена черпаков.

нут. Для установки новых черпаков потребовалось только 12 минут. Сто восемь  $7\frac{1}{2}$ -ых черпаков были сняты и заменены новыми в 11 ч. 15 м.—Юбская К° сменяет черпаки при помощи особой небольшой лебедки, приводимой в движение водяным колесом, питаемым насосом; а к носовому концу приделана небольшая гидравлическая лебедка для замены черпачных болтов. Качающиеся тараны, подвешенные с каждой стороны рамы в носовой части драги, применяются для выбивания старых черпачных болтов и вколачивания новых.

**Применение приборов, записывающих глубину.**—На некоторых драгах диаграмма времени установлена таким образом, что, будучи соединена с черпачной рамой, она указывает глубину драгирования во время поднятия и опускания рамы (черт. 17).

На конрейских драгах к валу верхнего барабана пристроен автоматический счетчик, регистрирующий число проходящих черпаков. Черт. 18 сделан с наброска, переданного Чарльзом Камерером, и показывает способ определения выработанного кубажа. Он также показывает способ, разработанный в Руби, заключающийся в том, что носовые канаты пропускают через ролик на нижнем конце рамы, прежде чем подвести их к лебедке для бокового передвижения рамы; таким образом большая часть напряжения стводится с носовой части понтона (см. главу о стоимости производства работ).

На многих драгах для определения среднего содержания золота в песках пользуются промывкой на лотках. Иногда делается ежедневно с'емка с небольшой части уловителя (золотоулавливающих шлюзов) и



Черт. 18: план и вертикальный продольный разрез 9' драги, показывающий лебедки и канаты для бокового передвижения драги, а также способы вычисления кубажа.

направление драги меняют в зависимости от полученных результатов. В Брекенридже драгой разрабатывали убогие борта промышленной россыпи, и добываемое при этом золото не окупало рабочих расходов. Чтобы иметь уверенность в том, что вырабатывается вся промышленная часть россыпи, разрез несколько расширяют за пределы определенных разведкой границ промышленной россыпи.

**Количество и причина остановок.**—В период работы драги все время, в течение которого фактически не производится драгирования, считается потерянными. Некоторые промышленники не считают потерянными время, затрачиваемое на передвижение драги вперед, но время, потраченное на с'емку, почти всегда считается потерянными. Большая часть потери времени происходит от несчастных случаев, остановок, ремонта дражного оборудования, включая замену черпаков, смену черпачных ножей, накладок барабана и проч. Смена накладок верхнего барабана, ранее применявшегося подушечного типа, требовала 5 человек и 10 часов времени; при современном типе верхнего барабана на это затрачивается значительно меньше времени.

Выключение энергии вследствие гроз или других причин, не находящихся в круге ведения драгера, причиняет иногда довольно значительную потерю времени, но большинство промышленников не считают это потерей времени. Они просто исключают это время из общего времени работы драги.

Из других частей драги, которые требуют особого внимания и часто являются причиной потери времени—следует указать на бочку и галечный элеватор, а также насосы, в особенности, когда вода в дражном пруде грязная.

Нижеприведенная таблица дает процентное отношение потери времени, происшедшей от неисправности разных частей оборудования в 1914 году на драгах №№ 3 и 4, работавших у Мерисвильской золотодражной К°, в Калифорнии. Потеря времени на других драгах приведена в различных таблицах, помещенных в отделе стоимости производства работ. Общее количество остановок на всех драгах объединенной Натомской К° за 1914 г. было приблизительно 18%; на всех драгах объединенной К° Юбских месторождений—было 14% и на всех драгах Мерисвильской золотодражной К°—15% от возможного рабочего времени.

Распределение причин остановок при драгировании на драгах №№ 3 и 4 Мерисвильской золотодражной К° за 1914 г.:

Причины остановок:

Передвижение драги вперед . . . . .	13,6
Галечный элеватор . . . . .	4,2
С'емка . . . . .	11,7
Моторы . . . . .	1,0
Нижний барабан . . . . .	8,2
Верхний барабан . . . . .	4,4
Канаты . . . . .	5,1
Насосы . . . . .	3,1
Бочка . . . . .	7,8
Ковши . . . . .	8,1
Энергия . . . . .	6,6
Ролики . . . . .	4,6
Песок (отваливание его) . . . . .	0,2
Лебедки . . . . .	2,0
Привод верхнего барабана . . . . .	2,9
Разные . . . . .	16,5



Нижеследующая инструкция по учету остановок составлена Меривильской золотодражной К<sup>о</sup>:

**Инструкция.**—Для того, чтобы сведения были однородны,—просим руководствоваться следующей инструкцией при записи остановок в письменных рапортах драгеров.

**Передвижение вперед**— сюда входит также передвижение драги на новое место.

**Галечный элеватор**— сюда входит лента галечного элеватора, галечный привод (но не порча мотора), барабаны поддерживающие ленту при обратном ходе, подъемные канаты, тали, барабаны и т. д.

**Съемка**— время, в действительности затраченное на съемку.

**Моторы**—касается всех моторов на драге.

**Нижний барабан**— сюда включается время, потраченное на смазку и на всякую починку нижнего барабана или его подшипников и втулок.

**Верхний барабан**— сюда включаются все части верхнего барабана, его подшипники и вал.

**Канаты**— сюда относятся канаты черпачной рамы, боковые и кормовые канаты.

**Насосы**— все остановки, вызванные насосами (но не насосными моторами) включая сюда предохранительные сетки всасывающих рукавов.

**Вращающаяся бочка**— остановки вследствие замены или починки вращающихся бочек, бочечного привода, роликов, подшипников, зубчатой передачи, брызгал и проч.

**Черпаки**— время, потраченное на починку или замену; также при сходе черпачной цепи с барабана, за исключением тех случаев, когда это явно происходит от неисправности барабана.

**Энергия**— остановки, вызванные выключением тока или низким вольтажем.

**Ролики**— это относится к роликам черпачной рамы, подшипникам, подушкам, втулкам, смазке и проч.

**Лебедки**— сюда входит как лебедка для поднятия рамы, так и главная лебедка для боковых канатов.

**Привод черпачной цепи**— сюда входят все зубчатые колеса, валы, подшипники и проч., приводящие в движение верхний барабан, а также магнитный тормоз.

**Электрическое оборудование и провода**— сюда входят кабель, провода, выключатели, распределительные щиты, контроллеры, трансформаторы, мелкая проводка и все электрическое оборудование, за исключением моторов.

**Сваи**— все остановки, вызванные сваями, пружинами, свайными обшивками, канатами и проч.

**Завалочн. люк**— остановки, вызванные завалкой люка и его ремонтом.

**Рама**— сюда входит только черпачная рама, очистка и ремонт ее, а также обоймы и балансиры.

**Шлюзы**— сюда входят также улавлив. столы, распределители и уловители.

**Разные**— сюда входят все другие причины остановок, не указанные в вышеприведенных пунктах.

При составлении сведений о черпачной цепи, когда проставляется № салазок, из которых был вынут или куда был вставлен болт, отмечается № тех салазок, к которым прикрепляется лапа.

Нижеприведенная таблица, дающая общую сводку всех остановок на небольшой драге в Аляске, представляет некоторый интерес, так как она типична не только для работы одной драги, находящейся в изолированном участке, но и вообще для современной паровой драги, работающей в суровых условиях северных стран (см. сл. стр.).

Нижеприведенная таблица показывает причины остановок и процентное отношение потери времени при работе драг в Монтане на драгах №№ 1, 2, 3, 4 Горнопром. К° Конрейских россыпей и Горнопромышленной К° россыпи «бедной фермы» за 1914 г.:

ПРИЧИНЫ ОСТАНОВОК	Остановки на драге №				%—е отношение остановок на драге №			
	1 ч. м.	2 ч. м.	3 ч. м.	4 ч. м.	1	2	3	4
Съемка . . . . .	131—50	119—15	97—30	153—20	1,50	1,36	1,11	1,75
Передвижение вперед	367—00	448—55	250—00	299—55	4,19	5,13	2,85	3,42
Канаты и сваи . . . .	260—10	176—00	278—20	212—15	2,97	2,01	3,18	2,42
Лебедки . . . . .	98—50	69—55	180—40	17—05	1,13	0,80	2,06	0,19
Желоба . . . . .	—	—	147—35	—	—	—	1,68	—
Черпачная рама . . . .	11—45	71—05	34—25	453—15	0,14	0,81	0,39	5,18
Барabanы . . . . .	86—30	184—55	166—55	313—55	0,99	2,11	1,91	3,58
Распределитель . . . .	4—10	33—40	43—30	73—50	0,05	0,38	0,50	0,84
Грохота . . . . .	212—25	161—25	219—55	115—20	2,44	1,84	3,20	1,32
Черпачи, цепь и привод	95—00	277—55	92—45	275—35	1,09	3,17	1,07	3,15
Насосы и водопровод . .	61—35	47—15	55—05	27—25	0,70	0,54	0,63	0,3
Электрич. приспособл.	43—55	72—35	284—20	337—10	0,50	0,83	3,25	3,85
Отопление . . . . .	10	15	40	15	—	—	—	—
Отвалы . . . . .	212—55	108—35	219—30	55	2,43	1,21	2,51	0,01
Выключение тока . . . .	23—05	39—45	21—40	19—10	0,27	0,46	0,25	0,22
Галечный элеватор . . . .	186—05	90—55	—	63—55	2,13	1,04	—	0,73
Плоскани и шлюзы . . . .	1—00	7—55	20	69—35	0,01	0,09	—	0,79
Прорез в понтоме . . . .	13—30	3—15	8—10	50—55	0,15	0,04	0,09	0,58
Сходни . . . . .	1—30	—	—	20	0,01	—	—	—
Неподача угля . . . . .	8—10	16—20	17—00	—	0,09	0,19	0,19	—
4-ое июля (нац. празд.)	32—00	40—00	40—00	40—00	0,36	0,46	0,46	0,46
Рождество . . . . .	32—00	40—00	40—00	40—00	0,36	0,46	0,46	0,46
Лодка поддерж. кабель	1—30	—	—	—	0,01	—	—	—
Понтоны и верх. строен.	4—30	4—50	—	—	0,05	0,05	—	—
Низкий уровень воды . . .	—	—	3—00	—	—	—	0,03	—
Зимние холода . . . . .	—	—	1.024—00	—	—	—	11,69	—
Поднятие драги № 1 . . .	192—50	—	—	—	2,20	—	—	—
Носовая рама . . . . .	—	68—30	—	—	—	0,78	—	—
Разные . . . . .	—	40	6—30	—	—	—	0,07	—
Всего остановок . . . . .	2.085—35	2.084—00	3.291—50	2.564—10	23,76	23,79	37,58	29,26
„ рабочего времени . . . .	6.677—25	6.676—00	5.468—10	6.195—50	76,24	76,21	62,42	70,74
Всего времени . . . . .	8.760—00	8.760—00	8.760—00	8.760—00	100,00	100,00	100,00	100,00

Из 3.140 часов т.-е. всего возможного для драгирования времени, 805 часов или 25,7% было потеряно по различным причинам (из отчета Джеральда Хуттона, драгера дражной К° С. Дж. Берри за 1915 г.).

Причины остановок на изолированной драге в Аляске:

Причины:	Потеря времени. часы минуты
Черпачная цепь (а) . . . . .	19—39
Нижний барабан . . . . .	45
Верхний барабан . . . . .	1—10
Главный привод . . . . .	103—46
Черпачная рама . . . . .	24—25
Распределители . . . . .	33—40
Уловитель . . . . .	20—15
Бочка . . . . .	61—19
Галечный элеватор (стакер) . . . . .	75—54
Желоба и проч. . . . .	27—31
Насосы, сетки . . . . .	70—37
Лебедки . . . . .	60—53
Канаты . . . . .	64—5
Сваи . . . . .	16—15
Дражная машина . . . . .	4—20
Насосная машина . . . . .	18—55
Смазка . . . . .	6—31
Передвижка драги вперед . . . . .	141—5
Съемка . . . . .	35—10
Камни (скальные гребни) . . . . .	13—14
Топливо . . . . .	2—00
Освещение . . . . .	13
Мерзлая почва . . . . .	99—45
Разные . . . . .	144—24
Всего . . . . .	805—01
Оттайка включена в «разные» . . . . .	79—5
Проводка воды в пруд включена в «разные» . . . . .	29—00

**Расход воды при золотодражных работах.** — Количество необходимой для работы драги воды изменяется в зависимости от размеров и типа драги, а также от характера разрабатываемой россыпи. Чистая вода, притекающая в дражный пруд, ни в коем случае не может быть мерилем количества, подаваемого насосами на уловители (золотоулавливающие шлюзы), так как вода из дражного пруда постоянно перекачивается. Количество свежей воды, притекающей извне, зависит от характера промываемых песков и от высоты линии грунтовых вод на разрабатываемом участке.

Количество подаваемой на уловители (золотоулавливающие шлюзы) воды регулируется дражными насосами. В ниже приведенных расчетах принимается, что насосы работали полным ходом, вода же поднимаемая черпаками не принимается во внимание. На мощной драге, работающей в легкопромывистых грунтах, имеется 2—356-миллиметровых насоса, которые во время работы драги подают воду в следующем количестве: насос высокого давления подает 24.970 литров в минуту, насос низкого давления — тоже 24.970 литров в минуту или в общем — 2.996.400 литра в час. Исходя из расчета 22 рабочих часов в сутки и суточной производительности 7.645 куб. метров, на основании этих дан-

а) Большая часть остановок была вызвана сходом черпачной цепи с нижнего барабана во время тяжелой боковой задринки.

ных мы приходим к заключению, что приблизительно 7.645 куб. метра промываются одним дюймом воды<sup>1)</sup> и что на 1 куб. метр промытых в бочке песков расходуется около 6.356 литра воды.

Процентное отношение мелкого материала, который поступает из бочки на золотоулавливающие столы, колеблется от 35 до 60% всего добываемого количества песков, так что в этой стадии работ приходится больше воды на куб. метр промываемого материала, чем показано данными, основанными на общем кубаже выработанного материала.

Обыкновенно драги, разрабатывающие дно рек или имеющие естественный приток воды, не учитывают количества расходуемой свежей воды, но на драгах, которые должны покупать воду, количество ее учитывается водомером. Данные, взятые из отчета Объединенной Натомской К° за 1913 г., показывают, что там приблизительно поступало в среднем по 100 дюймов воды на каждую из Фольсомских драг.

Драги, работающие в гр. Калаверас, качают воду из реки и весь расход состоит только в стоимости перекачки. Количество свежей воды поступающей на 5'-ые драги, исчисляется от 50 до 70 дюймов. В Бохеннен Баре близ Сальмона в Айдахо управляющий прииском высчитал, что когда драга работает вверх по течению при уклоне в 4%, требовалось 350 дюймов воды из боковых притоков, чтобы дать достаточное количество свежей воды и поддерживать драгу в пловучем состоянии.

На драгах, вроде Натомских №№ 9 и 11, драгирующих большое количество вязкой глины, кроме воды, подаваемой насосами в бочку и на шлюза, добавлялась еще свежая вода на 2 брызгала, подающих воду под большим напором (47,16 клгр. на кв. см.) в ковши, во время их опораживания. Эти насосы подают почти на 50% больше, чем на других драгах; т. к. драги в среднем добывают около 268 куб. метров в час, то количество воды, подаваемой в бочку, будет приблизительно 16,600 литров на куб. метр добываемых песков.

На тб. LIX В изображена вращающаяся бочка, орошаемая из насадок, приделанных к трубе, пропущенной через бочку, а на тб. LX В изображена тоже вращающаяся бочка с брызгалами для промывки у каждого конца.

На 5'-ой драге обыкновенно устанавливаются два 203-миллиметровых насоса, которые подают приблизительно 14.500 литров воды в минуту. Исходя из расчета 22 рабочих часов в сутки это будет равно 284 дюймам воды. Предполагая, что в сутки драгируется 2.294 куб. метров, получим, что на куб. метр приходится 1.831 литр. воды. На 1 дюйм расходуемой на драге воды приходится приблизительно 8,1 куб. метров добываемых песков.

На небольшой Аляскинской драге 254 м/м-ый насос работает под напором 13,7—15,2 метра, подавая около 13.620 литров в минуту. Исходя из расчета 22 рабочих часов в сутки и средней суточной добычи в 1.530 куб. метров, получим, что количество подаваемой воды равно 266 дюймам или одним дюймом промывается 5,73 куб. метра, т. е. приблизительно на 0,7645 метра приходится 9.080 литров.

На небольших драгах со шлюзами желобного типа и черпаками в 2½ куб. фута, которые получили такое широкое распространение в Аляске, установлен один 356 мм-ый насос низкого давления, дающий напор приблизительно в 6,7 мет. Он подает около 29.960 литров в минуту, а, исходя из вышеприведенного расчета, это составляет 488 дюйм-

<sup>1)</sup> Один дюйм воды означает в Сев. Америке количество воды, протекающей в 24 часа через отверстие в 1 кв. дюйм при напоре в 6".



мов воды или 3,058 метра промываемых песков на 1" дюйм или 21379 литров на куб. метр. Такой тип драг требует большего количества воды, чем драги с вращающимися бочками, благодаря применяющемуся на них способу промывки материала, который вываливается из черпаков в прямой желоб, а не в завалоч. люк подающий пески в бочку.

На 9-ой драге желобного типа К<sup>о</sup> Конрей имеется два 254 мм-ых насоса, один 305 мм-ый и один 356 мм-ый насосы, которые подают в бочку и на шлюзы около 56.750 литров воды в минуту; так как средняя производительность драги равнялась 123 куб. метра в час, то требовалось, повидимому, 28.583 литра на куб. метр, хотя в действительности это количество могло быть и меньше, так как возможно, что насосы не все время работают полным ходом.

На драге Конрей № 4 насосы подают свыше 44.480 литров в минуту, и производительность драги достигала в среднем 321 куб. метр в час или 5,35 куб. метров в минуту, это показывает, что на выработанный кубо-метр песков подавалось 10.095 литров воды.

На драге К<sup>о</sup> Бостон и Айдахо имеется три 356 мм-ых насоса, которые при промывке максимального количества песков подают почти 90.800 литров в минуту. Так как по временам эта драга давала производительность свыше 535 куб. метров в час, то она приблизительно расходует около 10.095 литров воды на куб. метр.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ЗОЛОТЫХ ДРАГАХ.

«Правила безопасного ведения работ» для предупреждения несчастных случаев должны в точности соблюдаться на золотых драгах, так же, как на любой, хорошо управляемой фабрике или промышленном предприятии. Соблюдение их увеличит производительность труда рабочих на драге, а также охранит их от несчастных случаев, происходящих вследствие собственной небрежности.

Все ограждения приводных ремней, предохранители на зубчатых колесах и ограждения зубчатых передач на драгах и в механических мастерских должны быть устроены так, чтобы нельзя было проходить между верхней и нижней частью движущегося ремня, или над медленно движущимися главными зубчатыми колесами. Эти ограждения различны в зависимости от устройства приводов и конструкции ограждаемых машин, а материал, из которого они делаются, зависит от климатических условий, в которых работает драга.

Общие правила безопасности, выработанные Комиссией «для предупреждения несчастных случаев» в промышленных предприятиях в Калифорнии, гласят следующее:

Все зубчатые колеса, к которым можно случайно прикоснуться, должны быть совершенно обшиты или ограждены боковыми щитами, выступающими выше оснований зубьев.

Все зубчатые колеса со спицами или сплошными пластинами вместо спиц, имеющие более 457 мм в диаметре, должны быть целиком обшиты, если они находятся вблизи проходов (т.е. в местах, где к ним случайно можно прикоснуться). На больших колесах, на больших ножницах или дыропробивающих станках (комарах) обшивка должна ограждать их на 2,134 метра высоты от пола.

Там, где нельзя обшить зубчатых колес так, как это указано выше, необходимо установить металлическую или деревянную ящичную раму, которая совершенно ограждала бы зубчатые колеса.

Все ограждения зубчатых колес должны находиться на местах во время работы машин.

Все ремни, канаты или цепи, приводящие в движение машины или вал, и все вспомогательные ремни, канаты или цепи должны быть ограждены в тех местах, где к ним можно прикоснуться. Во всяком случае те места, где ремень, канат или цепь находят на шкив, передачу или зубчатку, должны быть ограждены, если они находятся в пределах 2,134 метра от пола или платформы.

Исключение составляют ремни, которые так малы или так медленно движутся, что не представляют никакой опасности.

Все горизонтальные ремни, канаты или цепи, приводящие в движение машины или валы и находящиеся в 2,134 или менее метрах от пола или платформы, должны быть ограждены в тех случаях, если к ним можно прикоснуться. Все находящиеся наверху ремни, шириною от

152 мм и более и расположенные на высоте более 2,134 метра от пола или платформы, должны быть защищены снизу и с боков, за исключением тех случаев, когда рабочие не проходят под ними.

Все цепные и канатные передачи, расположенные выше 2,134 мм от пола или платформы, должны быть защищены таким же образом, как и ремни шире 152 мм.

Во всех случаях предохранительные ограждения должны защищать внешние стороны обоих передаточных колес или шкивов, должны быть достаточной высоты и устроены таким образом, чтобы в случае разрыва ремня, цепи или каната выдержать силу удара.

Вертикальные и наклонные ремни должны быть тоже тщательно ограждены следующим образом: если обшивка должна находиться менее чем в 381 мм от ремня, то требуется полная обшивка из дерева или металла высотой в 1,829 метра от пола. Если же предохранительное ограждение может быть помещено по крайней мере на расстоянии 381 мм от ремня, то требуется ограждение из двух рельс не менее 1,066 метра высоты.

Особое внимание следует обратить на удобство смазки и ремонта в целях уменьшения несчастных случаев, как с машинистами, так и с рабочими. За исключением подшипников моторов и насосов, почти все подшипники на золотодобывающей драге смазываются смазочными маслами, и поэтому масленки должны наполняться или в каждую смену или ежедневно. Так как число подшипников сравнительно велико, то масленки или отверстия для вливания масла должны быть удобно расположены, чтобы смазчик мог смазывать возможно большее количество подшипников во время работы драги, не подвергая себя никакой опасности. Если масленки находятся на некотором расстоянии от самого подшипника, то трубки для масленок должны быть большего диаметра, чтобы уменьшить трение. Нижний барабан может смазываться при помощи механических масляных насосов, приводимых в действие от вала верхнего барабана и снабженных манометром в драгерской будке, который указывает правильность их работы. Канал для проводки смазочных масел может быть просверлен по всей длине отливки нижнего конца рамы, к которому присоединяется 32 мм-вая трубка, проходящая под ребордой черпачной рамы и с верхней стороны ее. В верхнем конце эта трубка соединена с насосом при помощи металлического натрубка. Каждая сторона нижнего барабана смазывается независимо одна от другой.

Подшипники роликов черпачной рамы должны смазываться отдельно масляным насосом. Можно достигнуть значительного уменьшения веса, если делать масленки из алюминия. Смазчик должен подниматься вверх и вниз по наклонной сходне, находящейся сбоку черпачной рамы, и возможно меньший вес масленки будет для него большим облегчением.

На носовом и кормовом концах должны быть устроены платформы для смазки роликов лебедки для поднятия черпачной рамы, свайных роликов и роликов галечного элеватора. Если рама висит на двойной системе канатов, то должна быть также устроена платформа для смазки роликов нижних талей. Платформы должны делаться достаточно прочными, чтобы ими можно было пользоваться при ремонте вышеуказанных частей. На всех лестницах должны быть устроены гладкие перила; на платформах по возможности должны устраиваться перила и плинтусы. На всех блоках должны быть отдельные отверстия для смазки, и каждый блок должен иметь собственную масленку.

Гнезда рабочих рычагов и подшипники рычажных осей должны быть снабжены отверстиями для смазки или масленками. Правильная

смазка их устранит заедание рычагов, вызываемое засеканием или появлением ржавчины на осях и подшипниках, а также облегчит движение рычагов.

Правильное устройство приспособлений для смазки не только делает работу смазчика более безопасной, но и увеличивает продолжительность службы подшипников и валов, а также общее число рабочих часов драги.

Под зубчатыми передачами и подшипниками должны быть устроены капельники, чтобы собирать избыток смазочных масел, не давая драге загрязняться и предупреждая накопление смазочных масел на палубе и полах.

Для ремонта черпачной цепи на раме должны быть устроены задержки из железных планок или подобные им приспособления, к которым можно было бы прикреплять канат петлей.

Шпонки для закрепления ступиц вращающихся или скользящих частей к валам должны быть по возможности с головками; если же это невозможно, то должно быть сделано приспособление для вытаскивания шпонок. Для фланцевых муфт непосредственно соединенных центробежных насосов шпонки Вудрёфа для ступиц и валов повидимому лучше обыкновенных конических шпонок, так как при них легче раз'единить муфту, когда требуется смена кольцевых частей валов с кольцевой обшивкой, если эти последние слишком малы, чтобы их можно было снять поверх муфты.

Гнезда ступиц, благодаря соответственному сжатию и сужению на валу должны быть почти на 1,6 мм больше в диаметре, чем остальная часть вала для того, чтобы было удобнее снимать зубчатые колеса или шкивы, насаженные на вал.

Скорость хода ремней на драгах, в особенности на главном валу приводного мотора черпачной цепи, должна быть меньше 1,219 метров в минуту, так как при большей скорости возникает вопрос о соответствии валов и шкивов для такой скорости и возможность разрыва тормозов, благодаря центробежной и другим силам.

Электрические провода должны проводиться согласно правилам устава Страховых Обществ от огня. Провода должны быть в изолирующих металлических оболочках (трубках). Для тока в 2.200 вольт рекомендуются провода, покрытые свинцом, с тщательно запаянными соединениями. Отводы около верхней части мотора должны быть устроены так, чтобы не подвергнуться случайному повреждению. Вырезы или отверстия в изолирующих трубках у нижней части обмотки предупреждают скопление воды из какого бы то ни было источника. Провода к контроллерам моторов переменной скорости лучше всего проводить в изолирующих трубках, чтобы они не перепутывались с рабочими рычагами под полом драгерской будки.

Покрытие пола резиновыми половиками под распределительным щитом и пусковыми рубильниками моторов имеет большое преимущество. Снятая изношенная транспортёрная лента вполне годится для этой цели. Необходимо остерегаться, чтобы гравий и железные опилки не втаптывались в резиновые половики, так как даже малый прокол может вызвать заземление. Деревянные гвозди более всего пригодны для скрепления половиков друг с другом, но их нужно держать все время в сухом виде. Рекомендуется класть деревянный мат (деревянную решетку) поверх резиновых половиков. Для того, чтобы рабочие не спотыкались о края половиков, последние должны быть скошены по сторонам распределительного щита. Рабочих, имеющих дело с береговым кабелем и проводами под напряжением, необходимо снабжать резиновыми рукавицами.



Так как климатические условия и требования, возникающие при производстве работ, влияют на выбор соответственного типа электрических моторов, то всякие подробные указания по этому вопросу будут излишни, за исключением разве того, что моторы нужно целиком ограждать перилами или железными сетками.

Если на борту драги находятся трансформаторы, они должны быть по возможности помещены независимо от остальных частей драги. На драге с деревянным понтоном будка для трансформаторов должна быть обшита асбестом и покрыта листами оцинкованного железа. Распределительные щиты должны быть оборудованы всеми предохранительными приспособлениями для безопасного производства работ, какие применяются на первоклассной электрической установке.

Фланцы водопроводных труб должны быть сделаны из материала, который противостоял бы сотрясениям, происходящим на драге во время ее работы.

Желательно, чтобы выпускные насосные клапаны и другие клапанные затворы, применяемые на драге, за исключением конических клапанов и клапанов с индикаторами, давали немедленное указание—насколько открыто клапанное отверстие. Нижние клапаны должны быть так устроены, чтобы клапанные гнезда были доступны и чтобы можно было сменять клапанные бортики, не поднимая всасывающего рукава из воды.

Хотя согласно страховым правилам и необходимо иметь на драгах пожарные насосы, но они обыкновенно бесполезны, так как приводятся в действие той же двигательной силой, что и драга, обычной же причиной пожара является какая-нибудь неисправность в электрической проводке, которая, конечно, выключит все моторы. Гораздо лучше было бы иметь на барже, находящейся около драги, вспомогательный пожарный аппарат, состоящий из быстро приводимого в действие газового двигателя, соединяемого с пожарным насосом, который мог бы быть немедленно пущен в ход. Это могло бы повлечь за собою понижение страховых тарифов.

Кроме нескольких ручных огнетушителей, находящихся в доступных местах, необходимо иметь большой химический огнетушитель на колесах, производительностью в 90 литров или больше. Первоначальная затрата на такой огнетушитель невелика, а между тем наличие их на драге может предупредить распространение пожара.

Полагают, что несчастный случай с драгой Вильоро (тб. LXI A), погибшей от пожара, произошел от короткого замыкания тока в главной серии трансформаторов, так как пламя внезапно появилось из трансформаторной будки. В смене находилось 3 человека, из них двое заметили пламя почти одновременно и бросились к пожарному аппарату. Один из находившихся на нижней палубе рабочих пытался пустить в ход насос высокого давления, который был соединен с главным пожарным аппаратом, но оказалось, что тока не было вследствие того, что распределительный щит на подстанции был выключен. Таким образом, первоклассная пожарная машина, присоединенная к отдельной трансформаторной установке, оказалась в нужный момент бесполезной.

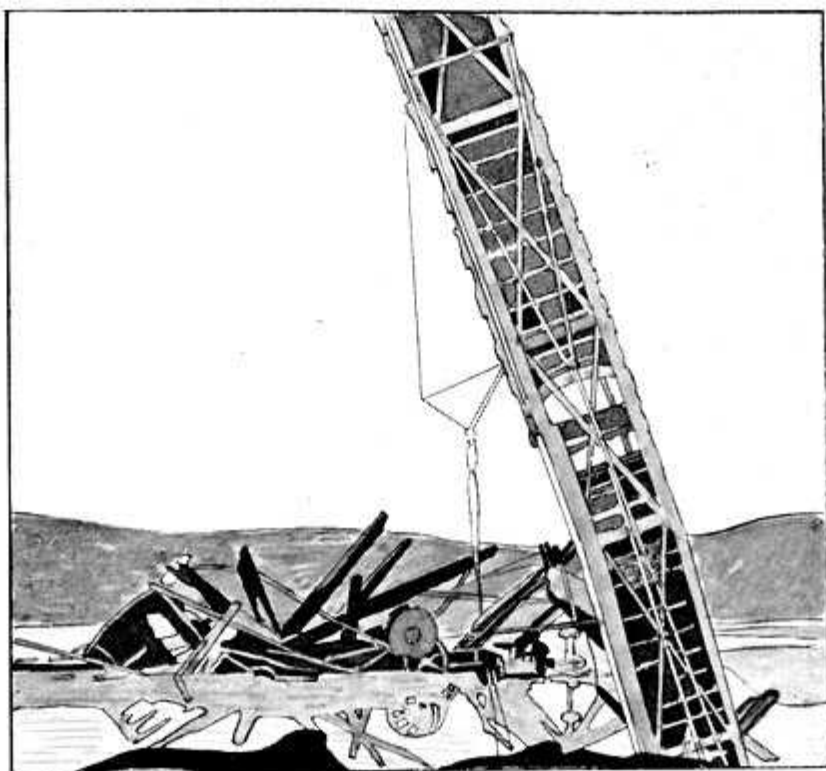
Недостаток чистоты и небрежное обращение с маслом и другими легко воспламеняющимися веществами на драге должны строго преследоваться. Масло легко удаляется с пола помощью гашеной извести, которая затем счищается жесткой щеткой.

Рекомендуется иметь под рукой песок на случай повреждений трансформаторов, а также полезно иногда применять асбестовый картон или другие огнеупорные материалы в таких местах, где возможно внезапное появление огня. На деревянных драгах можно с небольшой

затратой окрасить открытые деревянные части жидкой минеральной или другой огнестойкой краской. Новые стальные драги считаются огнестойкими и их не требуется страховать от огня.

Принятие указанных мер предосторожности лежит на обязанности строителя драги, инструктирование же дражных рабочих лежит на обязанности смотрителя драги.

---



А. Гибель драги Вильоро.



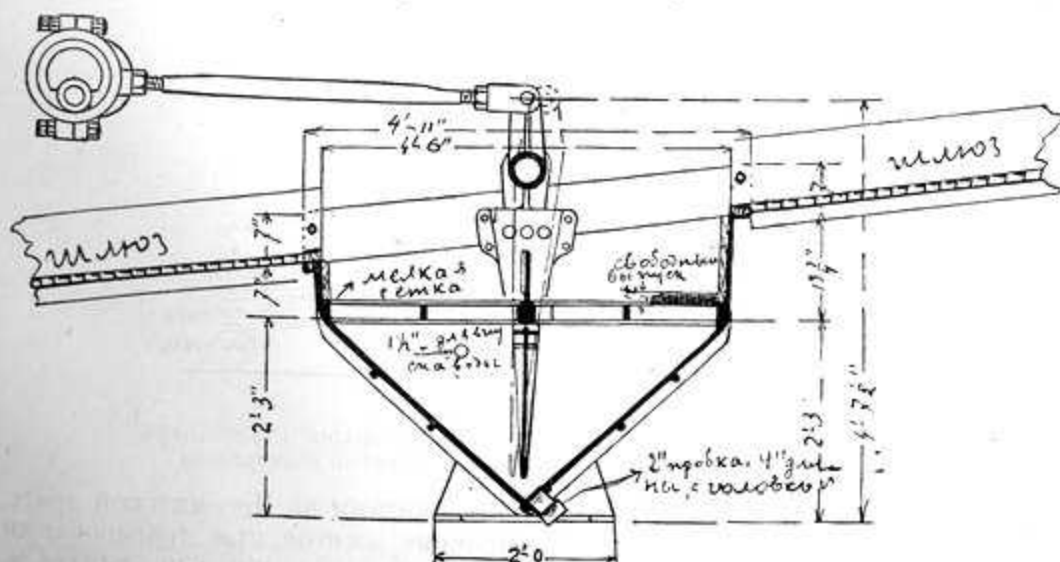
В. Качающиеся решетки и плоскани, драга Юнион, фольсомское месторождение, Калифорния.

## УСТРОЙСТВА ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ ЗОЛОТА.

Золотоулавливающие устройства на современной драге состоят из вращающейся бочки для промывки и классификации добываемых драгой песков, распределителя и целого ряда улавливающих столов и шлюзов с решетками. В прежнее время много приверженцев имели качающиеся решета, но все построенные за последние годы драги оборудованы вращающимися бочками, которые оказались лучше для промывки и классификации песков, в особенности при труднопромывистых грунтах.

В процессе изменения конструкции драг много внимания уделено было увеличению производительности их. В первое время возникновения дражных работ производились опыты определения потерь золота в дражных хвостах, но трудно было получить соответственную пробу. Несмотря на то, что большая часть проб указывала на значительный снос золота, обычно считали, что на хорошо управляемых драгах снос не превышает 5% от общего содержания золота в промываемых песках и многие промышленники удовлетворялись достигнутыми результатами. В настоящее время опытами установлено, что снос бывает иногда довольно значительный, поэтому стали обращать внимание на процент улавливания золота. Наиболее существенным изменением, сделанным в этом направлении, было применение джигов, взамен или в добавление к золотоулавливающим столам, а также растирание полученных из джигов концентратов, благодаря которому ржавая поверхность золота освещалась, чем облегчалось амальгамирование.

**Применение джигов**, насколько помнится автору этого очерка, — на золотых драгах было впервые предложено Робертом Х. Ричардсом (R. H. Ричардс. Использование черных шлихов—Eng. and. Min. Jour. vol. 83.



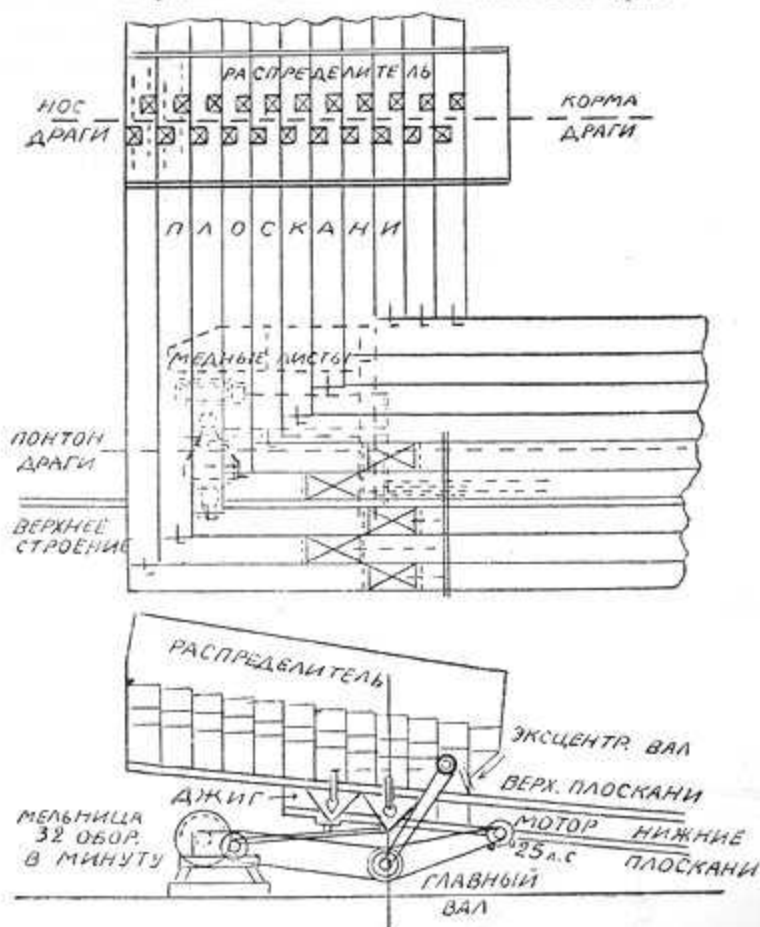
Черт. 19. Джиг Нейля и эксцентричный привод.



Jan. 29, 1907, p.p. 1251—1252), после чего последовали опыты Геологического Комитета Соединенных Штатов в Портланде, в Орегоне. Дж. У. Нейль впервые применил эту идею в промышленном масштабе.



Черт. 20. Попер. разрез, показ. установку джагов, мельницы Гардинга и Альтагаматора на Иосемит. драге.



Черт. 21. План и разрез золотоулавл. столов (посеканей), показ. расположение и приводы для джигов и мельницы.

Г-н Нейль дает описание своих опытов с джигами на Иосемитской драге, в Калифорнии (Дж. У. Нейль. Применение джигов при драгировании золота. Min. and Sci. Press vol. 109; Nov. 28, 1914, p.p. 839—842). См. черт. 19, 20 и 21.

Последующие опыты с одним из этих джигов были произведены на драге № 7 Об'единенной Натомской К°, причем обнаружилось, что значительное количество золота не поддавалась амальгамации и терялось в хвостах. В джиггах сделано было много изменений и усовершенствований, и в настоящее время они дают положительные результаты при улавливании мелкого и трудно амальгамирующегося золота.

**Золотоулавливающее оборудование на двух Натомских драгах.** — Оборудование на драге № 7 состоит из 8 джиггов и двух 1350-миллиметровых шаровых мельниц Гардинга. На каждой стороне драги помещено по 4 джига и по одной мельнице. На драге № 10 установлено 10 джиггов, по 5 с каждой стороны. Джиги установлены на первых 4-х улавливающих столах, считая от верхнего конца бочки, а мельницы установлены на главной палубе таким образом, что концентраты из джиггов, благодаря собственному весу, поступают в питательные ящики мельниц. Результаты нескольких опытов, произведенных в разное время, показывают, что две мельницы пропускают ежедневно приблизительно от 75 до 80 тонн концентратов при средней суточной работе драги 20 часов. Столы, на которых установлены джиги, улавливают приблизительно от 75 до 80 % всего получаемого на драге золота.

Среднее содержание концентратов от джиггов колеблется от 1,39 гр. почти до 2,78 гр. на тонну или приблизительно от 6 до 12 % золота, снимаемого со столов. Опыты показали, что джигами и мельницей улавливается не менее 75 % золота, проходящего через мельницу.

Несколько проб, взятых для определения количества улавливаемого золота после прохождения через мельницу, показали, что потеря (снос) в концентратах, поступающих из джиггов и в хвостах, после прохода всего материала через мельницу и через амальгамированные листы, колебалась от знаков до 0,925 гр. на тонну. Сносимый драгоценный металл находился в виде тончайших частичек золотой амальгамы и распыленной ртути.

Следующие данные относительно Натомских драг были доставлены Ф. Гриффином.

«Каждая серия джиггов и одна мельница приводились в действие 25-сильным мотором. Полный расход энергии был приблизительно 36 лощ. сил, из которых 18 лощ. сил шло на приведение в действие мельниц, а 18 лощ. сил — на джиги.

Стоимость рабочей силы была приблизительно 110 долл. в месяц; стоимость материалов — около 25 долл. и стоимость энергии около 120 долл., а всего около 255 долл.

Наши драги №№ 7, 8, 9 и 10 оборудованы джигами и мельницами, а на драге № 4 установлены джиги без мельниц. У меня имелись полные сведения только по драгам №№ 7 и 10 и выводы из них следующие:

Улавливание золота из мельниц и джиггов на Натомских драгах №№ 7 и 10.

Драга №	Число дней	Выработано драгой куб. метр	Валовая с'емка в долларах	Среднее содержание на куб. метр в граммах	С'емка с мельницы и джиггов в доллар.	Среднее содержание на куб. метр в граммах	%-е отношение с'емки с мельниц и джиггов
7	176	60.371	108.153	0,24	12.879	0,028	11,90
10	256	1.509.120	215.444	0,2	15.736	0,0148	7,30

Процент улавливания на драгах №№ 8 и 9 несколько ниже, чем на драге № 10, и в среднем достигает  $5\frac{1}{2}\%$ . Улавливание на драге № 4 столь ничтожно, что я предполагаю убрать джиги, если в ближайшем будущем не будет перемены к лучшему».

**Тип золотоулавливающих столов (плосканей).**—Золотоулавливающие столы делаются односторонними или двухсторонними. Односторонние столы устраиваются на драгах с ковшами объемом не более  $7\frac{1}{2}'$ , для больших же драг площадь односторонних улавливающих столов считается недостаточной. Поэтому, идя навстречу требованиям увеличенного кубажу, стали устанавливать вторую серию столов, удвоивши таким образом улавливающую поверхность. Установка двойной серии столов началась с 1908 г. Применение 4-хвостовых шлюзов различной длины дало возможность распределять пески на большую поверхность и позволило снять шламовый насос, который всегда причинял массу хлопот.

Односторонние столы делаются обычно из дерева, а двухсторонние из стали. Они покрываются так называемыми Венгерскими трафаретами, сделанными или из дерева, подбитого железной полосой, или из углового железа, или же из литых полос марганцевистой или другой стали. Форма углового железа до сих пор большинством считается наиболее подходящей, так как вода, проходящая по решеткам, образует водоворот под выступающей стенкой, что облегчает улавливание золота. Амальгамационные листы устанавливаются на каждом шлюзе, поэтому расход ртути значительно возрос и на некоторых драгах увеличился почти в 10 раз против прежнего.

**Расход ртути** на некоторых драгах, работающих в Оревилльских условиях, приводится в прилагаемой таблице, доставленной Г-ном С. Дж. Лисоном, из Оровилля; она представляет некоторый интерес, так как, насколько известно автору, это первая опубликованная таблица с такими сведениями (см. сл. стр.).

Количество ртути, заливаемой на дражные столы, колеблется в зависимости от размеров драги, а также от соображений, принимаемых в расчет промышленником, от 25 килограммов и меньше—на малых драгах, до 1.500 килгр.—на мощных драгах. Юбская Об'единенная К<sup>о</sup> постоянно увеличивала количество заливаемой на столы ртути и этим соответственно увеличивала процент улавливания золота. Несколько лет тому назад считалось достаточным заливать 75 килгр. на 7-ой драге; в настоящее же время такие драги, с площадью улавливающих столов в 260 кв. метров, расходуют для шлюзов и ловушек около 500 килгр.

На некоторых малых драгах потеря ртути доходила до 3,5 килгр. в неделю, когда на столы заливались только две бутылки зараз. Это составит приблизительно 5% от общего количества употребляемой ртути. На драге Дженни Линд расход ртути значительно сократился после того как были установлены вышеописанные шлюзы для отвода глины, что показывает, какой большой снос причиняла глина на шлюзах.

**Причины, неблагоприятно влияющие на производительность улавливающих столов.**—На производительность золотоулавливающих столов (тб. LXI В) оказывает влияние уклон. Обыкновенно считают, что падение в 125 мм на погонный метр есть наилучший уклон для шлюзов, хотя шлюз для улавливания самородков на драге Тонона № 3, описанный в другом месте, установлен под большим уклоном, а в Руби, Монтана, принят уклон в 83 мм на погонный метр.

Другим обстоятельством, неблагоприятно влияющим на производительность золотоулавливающих столов, является количество поступающего на них материала. Если уклон столов слишком мал, или количество поступающей воды недостаточно, шлюза занесет и амальгамирова-





ние остановится. Если столы будут загружаться свыше своей пропускной способности, их золотоулавливающая работа понизится.

Третьей причиной, неблагоприятно влияющей на улавливание золота, является несоответствующее количество воды. Слишком большое количество ее повлечет за собою снос мелкого золота; недостаток воды вызовет еще больший снос, чем снос пловучего золота. Необходимое количество воды, расходуемой на драгах, меняется сообразно с драгируемым материалом; но следует придерживаться правила так регулировать приток воды, чтобы золото могло легко соприкасаться со ртутью.

Для того, чтобы испытать—правильно ли работают золотоулавливающие столы, на драгах №№ 3 и 4 в Руби,—Монтана,—были устроены добавочные золотоулавливающие приспособления, состоящие из подставных шлюзов или желобов. На драге № 3 (драга с хвостовыми шлюзами) были установлены на понтоне с хвостовыми шлюзами подставные шлюза, состоящие из 10 столов (посканей), соединенных желобами с нижним концом хвостовых шлюзов в том месте, где шламы проходят через грохот.

На драге Конрей № 4 желоба были установлены близ кормы, непосредственно под главными золотоулавливающими плоскостями. На этой драге установлено 12 хвостовых шлюзов и у нижнего конца каждого хвостового шлюза имеется бутарный лист с отверстиями диаметром в 9,5 мм, через которые шламы поступают на желоба. Золотоулавливающие столы этой драги изображены на тб. LIII B.

В течение 36½ рабочих месяцев с'емка с желобов на драге № 4 дала почти 0,5% общей с'емки, что указывает на хорошую работу золотоулавливающих шлюзов на драге с хвостовым элеватором, когда нет слишком мелкого или ржавого золота.

На драге № 3 желобного типа, желобчатыми столами (поскани) и желобами уловлено было за 9 лет около 284,44 килограммов амальгамы, что указывает на возможность большей потери мелкого золота на драгах желобного типа, чем на драгах элеваторного типа.

С'емки, сделанные с уловителей на различных драгах, указывают на возможность потери от просыпания песков с ковшей, происходящего от вязкости материала, переполнения и плохого опоражнивания ковшей. Различные золотоулавливающие приспособления, устраиваемые на уловителях понтонного прореза, большей частью похожи друг на друга; но на некоторых драгах легче предупредить просыпание, чем на других. Возможно, что на драге Конрей № 4 просыпание меньше, чем на любой из других Конрейских драг, и поэтому процент получаемого здесь с уловителя золота—меньше. С'емка с уловителя в понтонном прорезе колеблется от 2,76% общей с'емки на драге № 4 до 5,01%—на драге № 3. Система желобов была применена на драге № 4 главным образом с целью определения сноса золота с улавливающих столов, и она дала возможность контролировать правильность их работы, не считая того, что в результате было уловлено до 1 июля 1915 г. более 31,055 клгр. амальгамы.

Добываемое из Конрейских месторождений золото—крупнозернистое, но самородки в нем встречаются редко. Даже на шлюзах драги № 3 наибольший уловленный самородок стоил 17 долл., а самородков, стоявших более 5 долл., мало было найдено. Проба золота колеблется от 0,836 до 0,873; более низкопробное и более крупное золото добывалось в верхней части ключа.

В нижней части бочки драги № 3 К° Тонопских россыпей в Бренридже, Колорадо,—имеются места с отверстиями в 64 м/м. Пески из выходного конца бочки поступают на «шлюз для самородков», установленный несколько круче других. Это приспособление дает возможность



драги—от 93 до 139 кв. метров. Эти данные можно сравнить с размерами столов, применяющихся при работах в Руби, где они в два раза меньше благодаря более легкому улавливанию золота. Размеры шлюзов в Руби следующие: на драге № 4, обрабатывающей в среднем по 321 куб. метр. в час, площадь столов равна 274 кв. метра. Драги №№ 1 и 2, обрабатывающие в среднем 133 и 101 куб. метров в час, имеют столы в 112 кв. метров, а драга желобного типа, которая в среднем обрабатывала 123 куб. метра в час, имеет приблизительно 93 кв. метра столов. На 18-футовой драге К<sup>о</sup> Бостон и Айдахо, которая выработала в течении 1914 г. более 3.516.700 куб. метров и временами давала более 459 куб. метр. в час, площадь золотоулавливающих столов приблизительно равнялась 372 кв. метрам, и часть их была снята за ненадобностью, так как золото большей частью было крупнозернистое и легко улавливалось, хотя при этом возможен был некоторый незначительный снос мелкого золота.

Драга будущего несомненно будет оборудована джигами, которые заменят большую часть столов; сейчас с интересом следят за опытами, производящимися с джигами.

Во вращающуюся бочку вода подается при помощи насоса высокого давления через брызгала, помещенные или у конца или у обоих концов бочки (тб. LX В), или же при помощи трубы, проходящей по оси бочки и снабженной соответственными насадками. (тб. LIX В). Добавочное количество воды на шлюза подается насосами низкого давления. Уклон бочки приблизительно такой же, как и уклон шлюзов. Очень важно, чтобы достаточное количество воды под соответственным давлением подавалось в бочку, чтобы как следует разбивать и промывать пески, в особенности в присутствии глины. Большой снос золота происходит от плохого промывания песков в бочке.

**Снос золота вследствие его пловучести.** Хотя наибольший процент золота, получаемого при драгировании, улавливается в верхних (головных) частях первых 3-х или 4-х столов, но без сомнения значительный снос золота происходит или от недостаточной промывки материала в бочке, или от слишком малого количества воды, дополнительно подаваемой на столы; и это подтверждается тем, что на большинстве драг некоторое количество ртути находят в нижнем конце хвостовых шлюзов. Кроме того, значительное количество золота уносится в пловучем состоянии водой, стекающей с драги. Для того, чтобы определить—имелся ли какой-либо снос золота, были произведены опыты на различных участках, давшие одинаковые результаты. Были взяты пробы воды во время работы драги, а также пробы мути, осевшей в дражном пруде. Эти последние пробы показали, что золото было легче мути и оседало медленнее, и чем дальше от кормы драги была взята проба, тем она оказывалась богаче после выпаривания воды.

До сих пор еще никем не выработано такого способа улавливания, при котором не было бы никакого сноса; некоторое количество очень мелкого золота улавливается системой джигов Нейля и мельниц Гардинг, установленных на Натомской драге № 7; исследование концентратов с джигов показало содержание в них не только ржавого, пластинчатого золота, но также очень мелкого и пылеобразного светлого золота, хотя еще является вопросом, было это мелкое золото снесено в первоначальном виде или же оно впоследствии обращено в пловучее состояние. Большое количество золота, которое сносится в пловучем состоянии, могло бы амальгамироваться, если бы оно в достаточной мере соприкасалось со ртутью; но благодаря своему пылеобразному состоянию оно уносится на поверхность воды в пловучем состоянии, и это является одной из причин сноса золота при современных способах обработки драгируемого материала. Едва-ли возможно вполне избежать этого сноса.

При обогащении песков на столах (концентрация) происходит потеря (снос) некоторой части тонкого материала, вместе с которым уходит и часть мелкого золота, находящегося в пловучем состоянии.

**Съемка металла с улавливающих столов** производится через правильные промежутки времени, которые изменяются в зависимости от характера песков и содержания в них золота. На мощных драгах еженедельно производится съемка с главных столов и раз в 2 недели—с боковых шлюзов. Для исполнения этой работы крупные дражные компании содержат особую артель сполоскателей, дражные рабочие помогают лишь в случае надобности, обычно же они используются в это время при ремонте драги.

Время, необходимое для производства съемки с поперечных столов и продольных шлюзов (общий сполоск), колеблется на разных драгах от 4-х до 8 часов. Способ производства съемки меняется, но принцип остается тот же. Съемка начинается с верхнего конца: снимаются решетки, обмываются и складываются в сторону. Вода подается по резиновому шлангу под небольшим напором, чтобы облегчить собирание амальгамы и концентратов, которые сгребаются в ендовку и промываются на «длинном Томе» («американке») или на малом шлюзе. Амальгама и ртуть собираются, отжимаются, амальгама перегоняется в реторте, а полученное золото сплавляется.

В некоторых районах драгой вычерпывается дробь, свинец, гвозди, деньги и т. п., которые улавливаются на столах. Весь этот материал, к которому пристаёт некоторое количество амальгамы, является побочным продуктом, который обрабатывается, когда его наберется достаточное количество. Описываемый ниже способ съемки был выработан в Руби, Монтана.

В нижнем конце шлюза помещается сходящееся в одну точку железное корыто, материал из которого проходит по короткой трубе в ендовку. Со шлюзов снимаются решетки, пускается вода, и весь песок, золото, ртуть и проч. смывается в ендовку, которая имеет 879 м/м длины, 457 м/м ширины и 381 м/м высоты. Ендова разделяется на 4 отделения железными перегородками, которые начинаются от верхней кромки и не доходят до дна приблизительно на 76 м/м. В средних отделениях установлены железные перегородки высотой от дна в 89 м/м. Попадающий в ендову материал должен поочередно проходить под и над перегородками, прежде чем вылиться из ящика. Ендова устанавливается с уклоном в 125 м/м на каждый метр длины, и ртуть заливается перед каждой донной перегородкой и в нижний конец ендовы, образуя таким образом три ртутных ловушки, через которые и должны пройти золото и песок. Материал выливается из ендовы в небольшой хвостовой шлюз, устланный матами и металлическими листами, а оттуда спускается на хвостовой шлюз драги. Этот способ съемки оказался наиболее удовлетворительным. Все неуспевшее амальгамироваться золото может быть уловлено, если слегка покачивать ендову во время прохода материала. На драге Конрей № 4, одной из величайших драг в мире, двое рабочих производят съемку за 4—5 часов, давая экономно в деньгах и времени, в то же время производя более совершенную съемку, чем это было бы возможно при прежнем способе съемки.

**Улавливание золота на Юбовских приисках.** В этой главе описан способ, принятый в одной из крупнейших в мире компаний. Этой компанией было добыто золота по настоящее время более чем на 20.000.000 долларов. Благодаря прекрасным естественным условиям, улавливание золота на этих приисках осуществляется довольно просто. Рассыпь состоит главным образом из гравия и песка, и почти не содержит илистой



глины, которая встречается лишь в верхней части торфов. На этом приiske имеется достаточное количество чистой воды, так что промывка в бочках и на шлюзах производится легко.

Пески вываливаются из ковшей в завалочный люк, ковши же для лучшего опоражнивания оmyваются сильной струей воды. Прилипающая к ковшам грязь падает на решетки, расположенные над отводящим колесом, поддерживающим сбегающую холостую часть черпачной цепи. Пески проходят через решетку и проносятся по трафаретам уловителя, устройство которого подобно устройству улавливающих столов.

Для промывки песков во вращающейся бочке вода подводится по брызгалам, находящимся в верхнем и нижнем концах бочки. Такой способ промывки можно считать вполне удовлетворительным, так как на транспортерную ленту поступает чистая галля. Проходящий через бочку более мелкий материал поступает через распределитель на золотоулавливающие столы, на которые подается добавочное количество воды. Благодаря высокому содержанию в россыпи песка, важным условием является подача большего количества воды, чем при обыкновенных условиях.

На мощных драгах золотоулавливающие столы установлены по обе стороны от бочки, по 10 столов с каждой стороны. Каждый стол имеет 762 м/м ширины и установлен с уклоном 125 м/м на 1 метр. Полная площадь столов—735 кв. мет. Эту цифру можно сравнить с площадью столов драги № 4 в Руби—имеющей 269 кв. метров, что указывает на различие требований, предъявляемых характером самого золота (мелкое, крупное).

Применяющиеся здесь обыкновенные Венгерские трафареты сделаны из дерева с железной обивкой сверху; с целью уменьшения износа производилось несколько опытов замены их полосами из марганцевистой стали.

В каждом шлюзе устраиваются несколько ловушек или решеток сортутой. Эти последние делаются подобно обыкновенным трафаретам, с той лишь разницей, что дно и промежутки между продольными полосами имеют отделения, которые заполняются ртутью.

Устройство таких решеток оказалось вполне целесообразным. На прочих решетках ртуть может оседать в песке, не приходя в соприкосновение со шламами. На драге № 14 еженедельно заливается на столы около 1500 килогр. ртути. 7-футовые драги, имеющие площадь золотоулавливающих шлюзов в 260 кв. метров, расходуют еженедельно около 500 клгр. ртути. Это увеличение количества заливаемой ртути было одним из важнейших изменений, т. к. несколько лет тому назад заливка 75 клгр. ртути считалась вполне достаточной для 7-футовой драги. Съемка производится еженедельно. Решетки снимаются и обмываются. Около 20 % первоначального количества шламов собирается у порогов, причем большее количество мелкого песка оседает вместе с амальгамой, ртутью и черными шлихами. Мелкий песок часто содержит ржавое золото. Концентрат снимают и промывают на «длинном Томе», и отделяют амальгаму, ртуть и большую часть драгоценного металла. Эфеля пропускаются в нижнем конце через сетку (сито), имеющую 8 отверстий на 25,4 м/м, после чего они собираются и поступают на мельницу.

Мельница состоит из амальгирующей бочки с устроенным под ней длинным плоским шлюзом. Эфеля поступают в нее в следующем соотношении: 500 клгр. эфелей на 10 клгр. ртути, 124,5 грамма цианида и 363 литра воды. Эта смесь перемалывается в течение 2-х часов, после чего поступает на шлюз. Примесь цианида является очень важным условием; она поддерживает ртуть в чистом состоянии и облегчает амальгамацию. При применении цианида сберегается около 5 клгр. ртути на

каждые 100 тонн эфелей, и теряется приблизительно 10 клгр., если амальгамация производится без них. Цианиды почти совершенно устраняют распыление ртути и собирают пылеобразное золото, находящееся в эфелях.

Пробы шлихов, взятых из мельницы после промывки, совсем не обнаружили знаков золота и платины.

Перегонка в ретортах и плавка золота производится обыкновенным способом.

На большинстве драг главные золотоулавливающие столы окружены прочными проволоочными сетками для предотвращения краж амальгамы.

## СТОИМОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

Стоимость производства работ на драгах, добывающих золото, все же представляет большой интерес, хотя нужно признать, что трудно сделать сравнения, которые могли бы быть показательными.

В этой главе данные о стоимости производства работ на драгах, работающих в различных условиях, приведены с примечаниями, которые необходимо принимать во внимание при сравнении драг. Опытный инженер, конечно, не сделает ошибки, которую делают неопытные или случайные исследователи, пытающиеся согласовать результаты работ на драгах, работающих при совершенно различных естественных и экономических условиях.

**Правила для учета стоимости производства работ.**—Сравнивать можно лишь драги, работающие приблизительно в одинаковых условиях и, если стоимость транспорта и другие экономические условия не вполне совпадают, то следует делать соответствующие поправки. Учет стоимости производства работ должен производиться однообразно, так как иногда кажущаяся низкая стоимость производства работ происходит вследствие особого способа ведения бухгалтерских книг.

Расходы по амортизации обычно исчисляются произвольно, на основании опыта предыдущих лет, а иногда их совсем опускают при учете стоимости производства работы. Что касается ремонта, то расходы по замене черпачной цепи не всегда причисляются к стоимости производства работ, хотя ежемесячный ремонт сюда включается. Одна эта стоимость может составить от 0,65 до 1,85 центов на куб. метр. Необходимо иметь данные за возможно больший промежуток времени, так как драги, работающие временно в благоприятных условиях, могут дать стоимость производства работ менее 1,85 центов на куб. метр обрабатываемого материала. Драги, работающие в одном и том же месторождении, нагнетаются временами на совершенно различные естественные условия, что видно из приведенных примеров (см. главу о перестройке драг). Возраст драг в значительной мере влияет на стоимость производства работ, так как на старых драгах ремонт обходится обыкновенно дороже.

Необходимо применять однообразный способ вычисления кубажу; в связи с этим может представить интерес следующее ниже сравнение кубажу различных драг в Руби за 1914 г., который был вычислен на основании обмера забоя и теоретической производительности ковшей; для этого был устроен точный автоматический счетчик ковшей, проходящих в определенный промежуток времени. Это сравнение уясняет также кажущуюся низкую стоимость производства работ на куб. метр, которую иногда приписывают некоторым драгам, построенным и работающим в других государствах.

В иностранных государствах объем выработанной породы часто исчисляется на основании теоретической производительности драги за время работы, причем делается поправка на коэффициент наполнения ковшей.

Сравнительная таблица кубажу различных драг в рублях за 1914 г.

Драга №	Объем ковшей куб. фут.	Средняя глубина черпания метр.	Фактиск. выработанный объем куб. метр.	Теоретическая производительность куб. метр.	Число черпаков в минуту	Киловат на 1 куб. метр	Метров в час
1	7	8,11	840.950	4.810.999	15,71	2,33	126
2	7	7,99	871.530	4.529.663	14,79	1,95	131
3	9	10,54	816.480	3.473.124	13,85	2,34	131
4	16	15,14	2.364.599	5.752.863	20,25	1,61	381

Насколько такое вычисление далеко от действительности, видно из вышеприведенной таблицы, так как за исключением драги № 4, выработавшей 41 % теоретически вычисленного количества, остальные драги выработали в среднем только 20 % теоретически вычисленного количества. При определении кубажу, исходя из объема черпаков, не следует также забывать, что вычисления делаются обыкновенно для рыхлых пород, а не на основании обмера в грунте, что дает разницу приблизительно в 25 %.

Подобные данные приведены на нижеследующей таблице драг Обединенной Натомской К<sup>о</sup> за 1913 г., фактическая производительность которых равнялась 44,5 % от теоретической за операционный период и 55 % от всего времени драгирования.

(Сравнение фактической и теоретической производительности).

Драга №	Размер ковшей куб. фут.	Глубина драгирования метры	Действительная производительность куб. метр	Эффективность	Фактическая производительность по сравнению с теоретической		Текущие расходы на куб. метр	
					Полн. работ. время и % драгирования	Время драгирования %	Центы	
Натома 1 . . . . .	13 1/2	6,7	1.968.588	78,6	44,8	57,0	2,15	5,32
" 2 . . . . .	8 1/2	8,2	1.637.560	86,2	59,0	68,4	2,34	5,45
" 3 . . . . .	8 1/2	8,5	1.319.527	84,9	47,7	56,1	2,82	6,16
" 4 . . . . .	13 1/2	6,7	1.742.296	79,8	39,6	49,7	1,9	4,63
" 5 . . . . .	9	16,2	801.961	80,3	50,3	62,7	2,64	14,31
" 6 . . . . .	9	14,6	1.023.666	67,1	38,4	57,3	3,04	11,31
" 7 . . . . .	9	16,8	884.527	80,5	47,6	59,1	3,11	6,05
" 8 . . . . .	15	18,9	1.381.452	80,6	33,0	41,0	3,73	8,50
" 9 . . . . .	15	19,5	1.807.278	84,0	40,7	48,4	3,17	8,70
" 10 . . . . .	15	13,7	1.888.315	78,8	42,5	54,0	2,87	6,70
Фезер 1 . . . . .	7 1/2	7,9	710.221	83,4	32,0	38,4	3,37	8,41
" 2 . . . . .	7 1/2	10,1	1.133.754	84,9	51,1	60,2	1,92	5,35
" 3 . . . . .	13 1/2	8,2	2.362.305	82,2	59,1	72,0	2,37	5,80
Всего или в среднем			18.615.245	80,9	44,5	55,1	2,65	6,90

В нижеприведенном извлечении из доклада Дражной Оловянной К<sup>о</sup> гавани Тонка в Сиаме за год, оканчивающийся сентябрем 1914 г. ясно показано, как в зависимости от различных способов вычисления выработанного кубажу получаются разные результаты:



«Стоимость производства работ была 7,46 пенс (14,92 цента) на куб. метр против 4,14 пенс (9,92 цен.) за прошлый год. Уменьшение количества выработанных песков при сравнении с прошлыми годами произошло вследствие изменения способа учета. Раньше вычисляемое количество добытых песков являлось произведением числа рабочих часов на множитель определенного кубаж выработки, причем повидимому этот множитель был один и тот-же, независимо от характера драгируемой породы. Теперь кубаж вычисляется обмером ширины забоя, пройденного расстояния и высоты рабочего забоя».

Кубаж исчислен по теоретической производительности драги и основан на числе опоражнивающихся в минуту ковшей след. образом: драги №№ 1, 2, 3, 4 и 7—22 ковша, все остальные драги—20 ковшей в минуту.

Эффективность работы драги равняется полному времени чистого драгирования деленному на операционный период времени (за исключением праздников).

Стоимость производства работ складывается из: стоимости рабочей силы, материалов, энергии и воды, а в полную стоимость входит ремонт, который в среднем достигал 3,24 цента, налоги, страховка, общие и другие расходы, которые в среднем достигали 1,17 цента на куб. метр для всех драг.

Когда стоимость обработки 1 куб. метра основывается на данных теоретической производительности, то промышленник имеет то преимущество, что может изменять по своему усмотрению производительность драги; стоимость производства работ на куб. метр может быть очевидно понижена до желаемой цифры, и это не отразится на сумме общих расходов.

Производительность драги и стоимость производства работ на куб. метр, в общем, не представляет интереса для отдельного промышленника или акционера, и для них безразлично—каким путем получены эти данные. Их интересует только то, чтобы добыча превышала стоимость производства работ и давала доход. Только в тех случаях, когда желательно сделать сравнение стоимости производства работ и производительности различных драг, тогда стоимость производства работ на куб. метр и способ вычисления выработанного кубаж имеют значение.

Поэтому нельзя брать для сравнения данные о стоимости производства работ, если способ вычисления ее не был единообразный, а также если условия производства работ не одинаковы.

Обыкновенно не учитывают того, что характер породы в одной и той же местности часто настолько изменяется, что драги одинаковые по конструкции, устройству и с одинаковым объемом черпаков—дают различную стоимость производства работ на куб. метр; также обыкновенно не учитывают, что данные для одной и той же драги могут сильно меняться за различные годы. Пример этого—драга Хэнтер с 5'-ми сплошными черпаками Осветительной Силовой К<sup>о</sup> Оро, в Оровиле. Эта драга за 3-летний период работы вырабатывала, в среднем, около 153 куб. метра в час. Затем драга была передвинута на другой участок того-же месторождения, где в течение нескольких месяцев она вырабатывала только 61 кб. метр в час, вследствие тяжелых условий драгирования.

Следующий отрывок из старого отчета Оровильской Дражной К<sup>о</sup> является также примером, показывающим различную производительность одинаковых драг:

5'-я драга этой Оровильской К<sup>о</sup> работавшая в мягких породах, требовавших незначительной затраты энергии для выемки, и при самых благоприятных условиях, какие только можно желать для дражных работ, вырабатывала, в среднем, в течение 7-ми месяцев 2,097 кб. метра

в сутки. Если сравнить эту цифру с средней суточной производительностью 1.317 куб. метров драги № 2 К<sup>о</sup> Бостон и Калифорния, имеющей одинаковую мощность и теоретическую производительность, мы получим разительный пример различной производительности в зависимости от характера драгируемых пород.

Количество породы, выработанной другой Оровильской драгой с 6'-ти черпаками, также изменялось в различных участках месторождения. В некоторых местах приходилось взрывать сцементированные наносы, в других-же местах попадалось много плотной глины, трудно поддававшейся драгированию. Стоимость производства работ и количество выработанного кубаж могут значительно изменяться в различные годы, как это видно из следующей таблицы.

Стоимость производства работ на Оровильской драге с 6'-ми новшами:

Г о д ы	Кубические метры	Общая стоимость работ	Стоимость работ на куб. метр
1910 а) . . . . .	496.925	36.764 дол.	7,36 цент.
1911 . . . . .	668.938	53.306 "	7,92 "
1912 . . . . .	542.745	50.150 "	9,18 "
1913 . . . . .	636.829	48.322 "	7,54 "
1914 . . . . .	626.890	50.587 "	9,14 "
Всего . . .	2.971.612	239.129 "	8,00 "

а) за 10 месяцев.

В связи с этим представляют некоторый интерес данные о различной стоимости производства работ драгой Конрей № 3: с апреля по июль 1912 г. включительно драга работала вниз по течению и, в среднем, вырабатывала 125 куб. метров в рабочий час со средней стоимостью производства работ в 7,02 цента на куб. метр. В течении последних 4-х месяцев 1912 г. и нескольких месяцев 1913 г. драга работала вверх по течению и вырабатывала, в среднем, 156 куб. метров в час, при средней стоимости производства работ в 6,33 цента; таким образом, во время работы вверх по течению кубаж увеличился на 25 %, а стоимость производства работ понизилась на 10 % по сравнению с работой вниз по течению.

Стоимость производства работ на одной и той же драге изменяется по годам.

Стоимость производства работ на одной и той-же драге может также сильно изменяться в зависимости от часто применяемой системы относить все расходы по замене частей и ремонту на тот год, в течение которого они были сделаны, хотя этот ремонт может служить несколько лет. Например «Разведочная» драга № 3 Оровильской Дражной К<sup>о</sup> выработала 938.806 куб. метров за 1912 год, и стоимость производства работ была 5,43 цента на куб. метр. Согласно годовому отчету К<sup>о</sup>, стоимость производства работ уменьшилась на 2,00 цента на куб. метр против предыдущего года; эта разница произошла благодаря тому, что черпачная цепь была перебрана и расходы на это были отнесены на 1911 г., а в 1912 году ремонтных работ потребовалось мало.

Подобный пример мы имеем в годовом отчете Об'единенной Натомской К<sup>о</sup> за 1913 г. Стоимость производства работ Натомских драг № 5 и № 6 в 1913 г. равняется 14,37 цен. и 11,31 цен. на кб. метр. Это получилось благодаря тому, что расходы по производству экстраординарного ремонта и перестройки, выразившиеся в 10,63 цента на кб. метр для драги № 5 и 6,94 на кб. метр для драги № 6, были отнесены в счет стоимости производства работ на этих драгах за данный год; драга № 5 простояла из-за ремонта и общей переборки 4 месяца, а драга № 6—более 2-х месяцев.

Из вышеприведенной таблицы мы видим огромную разницу между расходами по производству работ и общей стоимостью производства работ на всех драгах К<sup>о</sup> за 1913 год.

**Каким образом стоимость производства работ может служить показателем плохой производительности драги.** Следует иметь в виду, что низкая стоимость производства работ на куб. метр может иногда указывать на слабое улавливание золота. Хотя большой кубаж и низкая стоимость производства работ весьма желательны, но промышленник должен при этом иметь в виду общий экономический результат работы. При драгировании обыкновенных россыпей драгер может легко завалить золотоулавливающие столы (плоскани), а стремление зрителя драги дать наибольший кубаж, как это часто наблюдалось в Калифорнии в ранний период дражных работ, может повлечь за собою значительный снос непромытых песков в хвостовые отвалы. На некоторых драгах тщательное изучение работы показало, что выгоднее уменьшить скорость хода черпачной цепи, чтобы не заваливать золотоулавливающие столы и, по крайней мере на этих драгах, опыт показал в конечном результате экономические преимущества более тщательной промывки меньшего количества песков, не загромождая бочку и столы всем тем материалом, который драга в состоянии выработать.

На Оровильских россыпях в ранний период дражных работ большее количество добываемых песков не промывалось тщательно, вследствие чего был большой снос золота.

Черпаки, применяющиеся в Калифорнии, имеют об'ем от 3' до 15', а некоторые строявшиеся в 1915 г., драги имеют 17'-ые черпаки. Промышленники, следующие Калифорнийскому способу производства работ, предпочитают сплошную черпачную цепь Ново-Зеландскому типу (со звеньями), а также работу на сваях—работе носовым канатом, так как за длинный период производства опытов ясно обнаружилось превосходство первых систем. На практике сплошная черпачная цепь подает от 18 до 22 черпаков в минуту, между тем как черпачная цепь со звеньями подает от 12 до 14. Говорят, что на некоторых старых драгах после замены черпачной цепи со звеньями—сплошной цепью черпаков кубаж увеличился почти вдвое, а расходы на куб. метр значительно понизились.

**Данные о стоимости производства работ на некоторых драгах.** Чтобы пояснить преимущество свай по сравнению с носовыми канатами, можно привести след. примеры: две 13'-ые Натомские драги, драгировавшие повидимому россыпь одного и того-же характера на расстоянии 183 метров одна от другой, работая одна на свае, а другая—на канатах, имели совершенно различную производительность: драга на свае вырабатывала в час на 76 кб. метров больше.

Примером удачного применения носовых канатов была 18'-я драга К<sup>о</sup> Бостон и Айдахо. Благодаря чрезвычайно легким условиям драгирования сваи не применялись, хотя драга была спроектирована со свайными обшивками на случай, если бы во время производства работ потребовалось применение свай.

Как уже было указано, стоимость производства работ на драге может сильно изменяться за разные годы, и данные за один год работ могут быть выше или ниже общего среднего уровня стоимости производства работ. Поэтому интересно иметь все данные о работе драги за весь период ее работ на одном месторождении.

Тихоокеанская драга № 1 со сплошной цепью черпаков объемом в 7½', начала работать в мае 1906 г. и непрерывно работала до тех пор, пока в понтоне не образовалась течь и драга не затонула 3 декабря 1911 г. Понтон был починен и драга продолжала работать до 14 июля 1913 г., когда ее разобрали. Машинное оборудование было перевезено в Мамонт-Бар и собрано на новом понтоне, где оно работает и теперь. За 7-летний период работы в Оровиле драга выработала в общем 7.262. 750 куб. метров, при средней глубине драгирования 10,4 метра. Данные о средней стоимости производства работ за весь период следующие:

Рабочая сила . . . . .	1,43 цент.
Энергия . . . . .	0,91 "
Ремонт и материалы . . . . .	1,95 "
Налоги и страховка . . . . .	0,26 "
Амортизация а) . . . . .	0,91 "
Всего . . . . .	5,46 "

а) Амортизация была принята в таком размере, чтобы погасить стоимость драги в исчисленный 10-тилетний период работы.

Еще больший интерес, чем вышеприведенные данные, представляют данные 3½'-й драги, работавшей в течении 7½ лет в обычных Оровильских условиях.

**Средняя стоимость производства работ на 3½'-ой драге:**

Число рабочих дней драги . . . . .	2.248
Выработано куб. метров . . . . .	2.482.332
Куб. метр на 1 календарный день . . . . .	865
" " " 1 рабочий час . . . . .	46
Стоимость рабочих рук в центах на 1 куб. метр . . . . .	3,9
" " " энергии " " " " " " " " . . . . .	2,34
" " " воды " " " " " " " " . . . . .	0,13
Ремонт и материалы " " " " " " " " . . . . .	2,99
Общие расходы " " " " " " " " . . . . .	1,3
Общая стоимость " " " " " " " " . . . . .	10,66

Первоначальная стоимость драги была 52.014,75 долл., и по окончании работ машинное оборудование было продано за 6.000 долл., таким образом чистая стоимость драги была 46.014,75 долл., или 1,44 цента на куб. метр, и полная общая стоимость производства работ за вычетом первоначальной стоимости участка и расходов по разведкам выразилась приблизительно в 12,09 цен. на куб. метр выработанного материала.

Следующая таблица общих расходов по 4-м Конрейским драгам представляет некоторый интерес, так как в ней приведена первоначальная стоимость драг и все расходы по производству работ.



Общая стоимость драг Горнопромышленной № Конкрейских россыпей:

С т а т ь я	Д р а г а №			
	1	2	3	4
	в д о л л а р а х			
Стоимость на балансе на 31 июля 1915 г. . . . .	35.129,37	34.677,77	66.600,00	146.000,26
Амортизация по это же число	69.164,47	68.837,96	118.964,68	150.205,78
<b>Стоимость драги:</b>	<b>104.293,84</b>	<b>103.515,73</b>	<b>185.564,68</b>	<b>296.206,04</b>
Снесено на счета прибыли и убытка:				
Подъем драг № 1 и № 2 . . .	3.418,85	3.893,98	—	—
Перестройка драг № 2 и № 3	—	20.778,59	12.880,48	—
Полная стоимость драг, включая все перестройки и ремонт, не внесенные в ведомость производства работ.	107.712,69	128.188,30	198.445,16	296.206,04
Общее количество выработанных песков с начала работ по 31 июля 1915 г. куб. метров . . . . .	5.976.861	4.216.982	6.242.907	7.553.260
Общая сумма расходов от начала работ по 31 июля 1915 г. а) . . . . .	442.530,53	382.739,41	550.974,35	479.115,94
То же в центах на 1 куб. метр	7,36	9,03	8,78	6,31
Содержание черпачной цепи в порядке от начала работ по 31 июля 1915 г. . . . .	80.500,00	82.100,00	123.000,00	107.000,00
То же на 1 куб. метр в центах	1,34	1,94	1,96	1,40

Всего выработано всеми драгами от начала работ по 31/VII 1915 г. 23.990.010 м.  
 - расходов по производ. раб. всеми драгами от нач. раб. по 31/VII 1915 г. . . . . 1.855.360,23 д.  
 - расходов по производ. раб. всеми драгами на 1 куб. м. от нач. раб. по 31/VII 1915 г. . . . . 8,68 цен.  
 - расходов по содерж. черп. цепи в порядке от нач. работ по 31/VII 1915 г. . . . . 392.000,00 д.  
 - расходов по содерж. черп. цепи в порядке за то же время на 1 куб. метр . . . . . 1,63 цен.  
 а) Включая содержание цепи в порядке.

**Примечание.** Если бы драги были полностью списаны при указанном выше кубаже, полная стоимость производства работ увеличилась бы на 3,02 цента на куб. метр, но так как драгам осталось еще довольно долго работать, то стоимость установки, падающая на 1 куб. метр, будет значительно меньше вышеуказанной цифры.

В Монтане самым большим неудобством при драгировании (по сравнению с Калифорнией) является суровая зима, когда температура падает до 35° и даже до 40° ниже нуля по Ц. К° производит работы в продолжении всей зимы, за исключением драги № 3, где обогревание длинных желобов обходилось бы слишком дорого. На каждой драге имеется приспособление для парового отопления драги и подводки пара для оттайки льда, накапливающегося на черпачных рамах, роликах, и т. п., и мерзлого материала, накапливающегося в завалочном люке; в течение самого холодного времени всасывающие рукава дражных насосов могли бы замерзнуть, если бы драга была остановлена на короткий промежуток времени.

На тб. LXII изображена драга Конрей № 3 зимою.

Мощная драга Драйной К° Бостон и Айдахо начала работать в мае 1911 г., и до 31 декабря 1915 г. выработала 13.316.061 куб. метр при общих расходах на 1 куб. метр в 3,6 цента.

Во второй половине 1913 года 14-футовые ковши были заменены 18-футовыми, что значительно повысило кубаж; в 1913 г. было выработано 2.688.747 куб. метров песков, а в 1914 г.—3.570.215 куб. метров.

Ниже приведены сведения о стоимости производства работ, разделенные по статьям за весь период работ. Энергия подается от гидро-электрической станции, принадлежащей К° и считается по 4 долл. за лошадиную силу в месяц. Содержание и ремонт являются произвольной статьей, на которую сносятся все неопределенные счета, а также расходы по всем мелким материалам.

Стоимость производства работ Драйной К° Бостон и Айдахо за 1914 год:

	Всего в долларах	На 1 куб. метр в цент.
Рабочие руки . . . . .	69.731,86	0,52
Энергия . . . . .	113.317,15	0,846
Содержание и ремонт . . . . .	211.429,48	1,58
Материалы . . . . .	12.322,51	0,092
Управление и контора, конюшня . . . . .	47.946,08	0,358
Мелкие расходы . . . . .	6.184,33	0,047
Налоги и страховка а) . . . . .	15.276,95	0,116
Полная стоимость бурения . . . . .	6.206,89	0,047
Всех расходов . . . . .	482.415,25	3,606

а) В статью налогов не включен государственный подоходный налог или государственный налог „с чистой прибыли“.

Глубина драгирования колеблется от 4,3 до 11 метр. Условия черпания легкие, но местами встречаются большие валуны и погребенные деревья; последние или разрезаются поперек черпаками, или освобождаются таким образом, что выплывают на поверхность. Первоначальная стоимость драги была приблизительно 225.000 долл., и хотя драга до сих пор еще работает, а участок россыпи, который должен быть выработан, еще не определен, ясно, что стоимость драги на куб. метр выработанных песков не будет превышать 1,3 цента.

Стоимость электрической энергии значительно колеблется. Некоторые компании могут получать энергию по сходной цене, вследствие удобного расположения своего владения или вследствие возможности устройства собственной установки. Некоторые компании, как напр. К° Бостон и Айдахо, имеют свою собственную электрическую станцию. К° Бостон и Айдахо считает за энергию потребляемую собственными драгами по 4 долл. за лошадиную силу в месяц.

Крупным компаниям энергия обходится от  $\frac{3}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  цента киловатт-час; более мелким компаниям стоимость энергии обходится в  $1\frac{1}{2}$  цента и больше.

Расход и стоимость энергии на куб. метр изменяется в зависимости от различной первоначальной стоимости электрических установок, и в еще большей степени—от условий черпания. Нижеприводимая таблица стоимости энергии на куб. метр показывает эти колебания.

Стоимость энергии для драг за 1914 год:

Д р а г и:	Объем ковшей куб. фут.	Глубина черпания метры	Выработано куб. метров	Стоимость энергии на 1 куб. метр в центах
Бостон и Айдахо . . . . .	18	9,1	3.570.215	0,75
Американский район Тихооке- анская № 1 . . . . .	7 $\frac{1}{2}$	—	120.907	0,98
Оровильский район Тихооке- анская № 4 . . . . .	7 $\frac{1}{2}$	—	1.035.133	0,92
Натома № 4 . . . . .	13 $\frac{1}{2}$	6,7	1.567.225	0,65
„ № 9 . . . . .	15	16,5	1.794.287	1,83
Фезер № 1 . . . . .	7 $\frac{1}{2}$	10	1.387.568	0,70
Юба № 6 . . . . .	7 $\frac{1}{2}$	14,6	1.473.956	0,86
„ № 14 . . . . .	16	19,5	2.478.509	1,31
Конрей № 4 . . . . .	16	15,2	2.376.831	1,27
„ № 3 а). . . . .	9 $\frac{1}{2}$	10,4	816.486	1,87
Мерисвилль № 4 . . . . .	8	19,2	1.615.389	1,01
Тенопа № 1 . . . . .	9 $\frac{1}{2}$	11,6	702.576	1,56
„ № 3 а). . . . .	5	13,7	568.024	3,12

а) Драга желобного типа с большим расходом энергии.

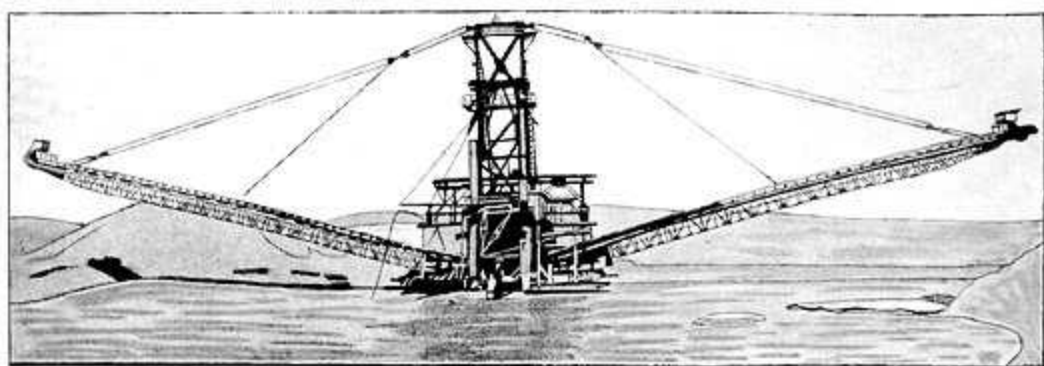
В качестве примера стоимости производства работ на небольшой драге, находящейся на изолированном участке, ниже приводятся данные из отчета управляющего. Эти данные представляют особый интерес для мелких промышленников или для лиц, которые предполагают финансировать предприятие на дальнем севере.

Стоимость производства работ на драге Берри на Сьюардском полуострове в Аляске.

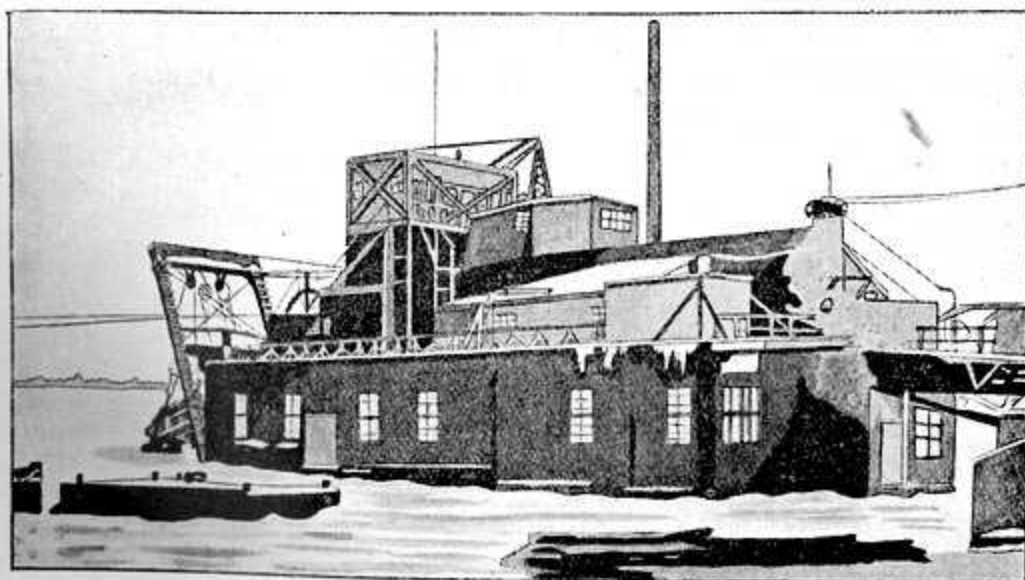
Время работы—от 3 июня до 17 октября, черпаки объемом в 3 $\frac{1}{2}$  куб. фута; 131 рабочий день; чистой работы—74,3%; выработано всего—162.839 куб. метров песков; средняя глубина—3,6 мет. местами мерзлота; топливо дрова, стоившие 10 долларов за корд (3,63 куб. метра) с доставкой на берег.

Расходы по амортизации, включая общие расходы (приблизительно):

С т а т ь и	В с е г о	Стоимость на 1 куб. метр в центах
Рабочие руки на драге, включая путевые расходы . . . . .	12.565,46 дол.	7,66
Ремонт и израсходованные в 1915 г. ма- териалы . . . . .	3.682,09 „	2,34
Дрова, израсходованные в 1915 г. . . . .	5.499,76 „	3,34
Организац. расходы, падающие на 1915 г. . .	87,69 „	0,05
Страховка и налоги . . . . .	623,25 „	0,36
Отправка слитков золота . . . . .	822,37 „	0,49
Канторские расходы . . . . .	721,56 „	0,44
В с е г о . . . . .	24.002,18 „	14,58



Драга Юба № 16 с двойным хвостовым элеватором.



Драга Конрей № 3 зимою.



## Действительные расходы

## За операцию:

Амортизация оборудования принимается в 14.000 д. в год . . . . .	8,53 ц.
% на затрачен. капитал (161.000) — 9.660 д. в год . . . . .	5,92 „
Подготовка месторождения и общие расходы, отнесенные на 600.000 куб. ярдов — 24.091,99 дол . . . . .	5,21 „

Итого . . 19,66 „

Всех валовых расходов приходится на 1 куб. метр . . . . . 34,23 „

Г-н Хемиль сообщает, что стоимость содержания всех рабочих составила 4.039 человеко-дней по цене в 2,02 долл. человеко-день—8.158,78 долл.

При составлении этой книги и таблиц, показывающих разные отдельные статьи стоимости производства работ, мы сочли более удобным воспользоваться отдельными таблицами разных компаний, так как различные способы отнесения расходов делали затруднительным составление однообразных таблиц для неодинаково управлявшихся драг.

Кроме того, автор приводит здесь таблицу, составленную для доклада, сделанного в Американском Институте горных инженеров в 1912 г. (Чарл. Дженин—Современные задачи в золотодражном деле в Калифорнии. Trans Am-inst. Min. Eng. vol. 42, 1912, p. 873). Приведенная там стоимость производства работ в сущности та же, какая преобладает и в настоящее время при таких же условиях работы.

Статья о дражных работах был бы неполна, если не включить в нее некоторых сведений о работах в Панамском канале.

Как видно из статьи У. Дж. Комбей «О дражных работах в Панамском канале», доложенной в собрании Международного Конгресса Инженеров в Сан-Франциско в сентябре 1915 г., валовое количество материала, добытого драгированием из Панамского канала, и вспомогательных выработок с 1905 г. по декабрь 1914 г.—было 88.456.650 куб. метров. Общая стоимость производства работ, включая работу драг с черпачной рамой, одночерпачного экскаватора и землесосных драг и общие расходы по производству работ, содержанию, материалам, установкам и администрации была 31,80 цента на кубич. метр.

Производители золотодражных работ интересовались работой мощной драги с черпачной рамой, при двух черпачных цепях. В одной цепи черпаки имели объем в 0,765 куб. метр., а в другой—в 1,529 куб. метра. Эти черпачные цепи были сменного типа (т.е. одна могла быть заменена другой); одна применялась при трудном драгировании, другая—когда работа становилась более легкой. Общее количество добытого этой драгой материала с апреля 1912 г. по январь 1915 г. было 256.108 куб. метров, при средней стоимости в 47,57 цента на куб. метр.

Материал, добываемый черпачной драгой, экскаватором и пловучей землесосной драгой, вываливали в баржи и отвозили на расстояние от 6,4 до 16 килом.

Постоянно изменявшиеся условия работы и дальняя отвозка в большой мере оказывали влияние на кажущуюся высокую стоимость производства работ.

Нижеприведенная таблица, составленная на основании отчета г-на Комбея, помещается в виду представляемого ею интереса. Сравнение работы этих драг с работой драг в различных месторождениях, конечно, является бесполезным.

Стоимость производства работ на Панамских драгах

Род драги	Объем ко- пей куб. метр.	Глубина драгиро- вания метр.	Продолжитель- ность драгиро- вания, месяцы	Количество выработан- ных кубич. метров	Стоимость на кубическ. метр в центах (а)	Примечание
Морского типа с чер- пачной рамой . . .	1,529	13,7	34	2,562,604	47,59	<b>Драгируемые породы:</b> Плотная глина; ска- листая порода. От- возка на 4,8—6,4 клм.
Экскаватор. . . . .	3,823	1,5	12	568,788	38,22	Ил, твердая глина, скалистая порода. Отвозка 4,8—6,4 клм.
То же . . . . .	3,823	13,7	12	321,090	44,59	Ил, глина, кораллов. и скалистые породы. Отвозка 8—9,6 клм.
„ . . . . .	11,469	10,7—14,3	10	939,571	55,18 <sup>b</sup>	Твердая и мягкая скалистая порода. Отвоз. от 14,4—16 клм.
„ . . . . .	11,469	10,7—14,3	8	718,630	55,17 <sup>c</sup>	
С всасывающими трубами . . . . .	вса- сыв. тру- бы	12,8	10	429,649	31,07	Ил, глина, гравий, разрушенная скали- стая порода 9,141 м. глина и разруш. скал. порода. Длина труб 2,134 м. Была одна передача (перекачка)
То же . . . . .	508 мм.	12,8	12	921,223	27,56	
Землесосная драга, подававш. в баржи	—	13,7	12	2,369,186	14,7	Ил, песок, глина. От- возка от 6,4—8 клм.
Общее количеств. вы- работан. драгами материала с 1905 г. по январь 1915 г.	—	—	—	88,470,234	—	

Сведения о стоимости производства работ на драгах Объединенных золотых приисков Юба приводятся в следующей таблице (за год, оконч. 28 февр. 1915 г.) см. стр. 159.

**Стоимость рабочей силы.**—Большая мощность и большая производительность современной драги по сравнению с прежними драгами постепенно уменьшают стоимость рабочей силы на кубический метр, при уменьшении числа рабочих часов и повышении заработной платы рабочим. На некоторых прежних драгах стоимость одной только рабочей силы на куб. метр была такая же, как в настоящее время полная стоимость всех расходов на куб. метр.

а) Стоимость исчислена на материал, сваленный в отвал, и включает все расходы по производству работ, содержанию, материалам, установке и административные расходы. Стоимость установки оценивается на куб. метр по приблизительным данным. Стоимость различных драг приблизительно такова: 1,529 куб. метр с черпачной рамой—400,000 дол.; 1,833 куб. метровый экскаватор—95,000 дол.; 508 м.м.-ая землесосная, морского типа—330,000 дол.; 508 м.м.-ый землесос с трубами—от 100,000 до 160,000 дол.

б) Был открыт кредит в 23,680 дол. на неиспользованный материал.

с) „ „ „ „ 10,948 „ „ „

Драга №	Общее время драгиро- вания		Средняя суточная продолжительность драгирования		% от возможного времени производства работ	Выработано породы в кубических метрах		Средняя суточная произво- дительность куб. метр.		Средняя глубина драгиро- вания метр.		Операционные расходы										Стра- ховка		Налоги		Общие расходы		Всех расходов на кубический метр в центах
												Рабочая сила		Мате- риалы		Энергия		Ремонт. рабоч. сила		Ремонт. материалы		На кубический метр в центах	% от полной стоимости	На кубический метр в центах	% от полной стоимости	На кубический метр в центах	% от полной стоимости	
	Часы	М.	Ч.	М.		На кубич. метр в центах	% от полной стоимости	На кубич. метр в центах	% от полной стоимости	На кубич. метр в центах	% от полной стоимости	На кубич. метр в центах	% от полной стоимости	На кубич. метр в центах	% от полной стоимости													
3 а) . . . . .	3.095	—	20	22	85,1	332.558	2.187	19,6	2,00	30,1	0,09	1,3	1,25	20,4	0,50	7,8	1,64	24,7	0,18	2,7	0,13	2,6	0,69	10,4	6,64			
3 а) . . . . .	2.407	20	20	45	86,8	301.978	2.605	20,7	1,68	27,9	0,04	0,6	1,57	26,2	0,35	5,9	1,20	19,6	—	—	0,21	4,5	0,92	15,3	6,02			
4 в) . . . . .	1.211	15	20	53	87,1	157.487	2.714	19,2	1,55	17,4	0,16	1,8	1,25	15,1	1,20	13,2	3,68	41,2	0,26	3,0	0,14	1,6	0,60	6,7	8,92			
4 в) . . . . .	3.453	—	21	11	88,5	483.929	2.966	19,8	1,47	31,8	0,04	0,09	1,30	28,3	0,25	5,4	0,51	10,9	—	—	0,24	5,2	0,81	17,5	4,50			
6 . . . . .	7.54	55	20	40	86,3	1.473.956	4.059	14,7	1,09	25,5	0,04	0,09	0,86	20,1	0,49	11,4	1,25	29,3	0,08	1,8	0,09	2,2	0,38	8,8	4,28			
7 . . . . .	7.742	25	21	20	89,0	1.135.283	3.127	20,5	1,40	19,2	0,07	0,09	1,04	15,7	0,69	9,5	3,28	44,9	0,09	1,3	0,13	1,7	0,49	6,8	6,29			
8 . . . . .	7.859	20	21	39	90,4	1.304.237	3.593	23,7	1,21	18,4	0,07	1,00	1,00	16,5	0,69	10,4	2,90	44,2	0,09	1,3	0,10	1,6	0,43	6,6	6,57			
9 . . . . .	7.426	50	20	28	85,4	929.632	2.561	20,4	1,72	22,9	0,08	1,00	1,51	20,0	0,83	11,0	2,51	33,3	0,14	1,9	0,14	1,9	0,60	8,0	6,53			
11 . . . . .	7.276	50	20	3	83,7	1.005.318	2.767	19,2	1,52	24,2	0,0	1,1	1,38	21,8	0,85	13,5	1,65	26,2	0,13	2,1	0,14	2,2	0,56	8,9	6,29			
12 . . . . .	7.213	5	19	52	83,0	1.178.095	3.249	15,9	1,29	18,7	0,05	0,08	1,20	17,2	1,01	14,7	2,64	38,3	0,12	1,7	0,12	1,8	0,47	6,8	6,88			
13 . . . . .	7.125	5	19	37	82,0	2.252.218	6.208	16,9	0,86	17,0	0,12	2,3	1,31	26,0	0,47	9,2	1,69	33,6	0,18	3,5	0,17	3,3	0,26	5,1	5,06			
14 . . . . .	7.740	15	21	19	89,1	2.478.509	6.827	21,3	0,83	18,7	0,10	2,4	1,25	32,0	0,46	10,1	1,20	26,8	—	—	0,30	6,7	0,22	5,1	4,46			
Итого . . . . .	70.055	20	—	—	—	13.033.196	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
В среднем . . . . .	—	—	20	39	86,2	—	3.338	18,7	1,20	20,8	0,08	1,4	1,24	21,7	0,61	10,7	1,91	33,4	0,10	1,7	0,17	3,0	0,42	7,3	5,72			

а) Драга № 3 разобрана 31 июля 1914 г., перестроена на стальной понтон, пущена в ход 5 ноября 1914 г.

в) " № 4 " 27 апреля " " " " " " " " 18 сентября 1914 г.

Заработная плата несколько меняется в различных местностях, но на разных приисках одного и того же штата она приблизительно одна.

Нижеприводимая таблица дает приблизительный тариф заработной платы на драгах в Калифорнии, Монтане и Аляске <sup>1)</sup>. В последнем штате обычно включается содержание или на него делается соответственная надбавка.

	Калифорния	Монтана	Аляска
Смотритель драги . . . . .	150 д. в месяц	6 дол. в день	200 дол. в месяц
Драгер . . . . .	4 " " день	5 " " "	} От 50 до 60 центов в час
Смазчик . . . . .	3—3,5 " " "	3,5 " " "	
Береговой рабочий . . . . .	2,5 " " "	3,5 " " "	
Помощники . . . . .	2,5 " " "	2,5 " " "	

Нижеозначенное число рабочих, задолженных на дражных работах является общим количеством всех рабочих, требующихся в Конрейской К<sup>о</sup> для нормальной работы их драг и для выполнения вспомогательных поисковых работ.

Рабочие распределяются следующим образом:

Дражная артель драги № 1 . . . . .	8
" " " № 2 . . . . .	8
" " " № 3 . . . . .	10
" " " № 4 . . . . .	10
Контора и жилища . . . . .	4
Трансформаторная станция и линия передачи тока . . . . .	2
Механическая мастерская . . . . .	8
Артель для производства с'емок . . . . .	3
Чернорабочие . . . . .	22
Разные рабочие . . . . .	10
Итого . . . . .	85

Объединенная Натомская К<sup>о</sup> в Калифорнии на всех видах своих работ имеет всего около 1.500 человек.

**Методы бухгалтерии Объединенной Натомской Компании.** — Для пояснения методов бухгалтерии приводится следующий список счетов Объединенной Натомской К<sup>о</sup> и распределение расходов по ремонту двух драг за август 1914 года:

1 января 1915 г.

### Натомский район.

### СПИСОК БУХГАЛТЕРСКИХ СЧЕТОВ.

#### Работающая драга Натомы № 1.

#### Операционные расходы.

11. Рабочая сила.
12. Материалы.
13. Энергия.
14. Вода.

<sup>1)</sup> После того, как была составлена эта таблица, плата рабочим в некоторых местах повысилась.



**Ремонт.**

- 15. Рабочая сила.
- 16. Материалы.

**Общие расходы.**

- 17 а. Устройство отсадочных бассейнов.
- б. Плотины.
- с. Противопожарные меры.
- д. Страховка от несчастных случаев.
- е. Расходы отделений (включая расходы Компании Сакраменто, расходы по проверке и покупке).

**Общие статьи.**

- 18 а. Налоги.
- б. Страховка.
- с. Амортизация.

**Объединенная Натомская К<sup>о</sup> в Калифорнии.**—Стоимость производства дражных работ.

Распределение рабочей силы и материалов на ремонты:

Август 1914 года.

Натомский Отдел.

Драга № 1.

Рабочая сила . . . . . 574.00 дол.

**Материалы:**

Разный лесной . . . . .	28.90 дол.	
3 отводящих колеса . . . . .	30.72 "	
2 кулачных шкива и обоймы . . . . .	51.12 "	
13 50-ти сильный мотор № 88209 Всеобщ. Электр. К <sup>о</sup> . . . . .	60.00 "	
12 кованых задних накладок верхнего барабана . . . . .	48.00 "	
13 продырявлен. листов для качающихся грохотов . . . . .	278.82 "	
4 подшипника для моторов . . . . .	41.50 "	
1 25,4 м. м-ый кожух для центробежн. насоса, всас. сторона . . . . .	49.40 "	
29 метров 25-ти м. м-го Лишенского проволочного каната . . . . .	236.63 "	
Мелких расходов . . . . .	144.73 "	
Подвозка . . . . .	93.60 "	1.063.42 дол.

**Натомская мастерская:**

Ремонт главного распределителя (завал. люка) . . . . .	33.80 дол.	
Общий ремонт . . . . .	21.62 "	55.42 дол.
		1.118.84 дол.
Всего . . . . .		1.692.84 дол.

Драга № 2.

Рабочая сила . . . . . 239.09 дол.

**Материалы:**

100 ковшевых втулок . . . . .	247.86 дол.	
24 " болта . . . . .	524.16 "	
2 ролика для черпачной рамы . . . . .	112.04 "	
229 метров 22 м.м-го Роблинского проволочного каната . . . . .	94.58 "	
Решетки 90, 30, 40 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> , 32, 43 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> . . . . .	100.30 "	
24 ребристых полосы образца 569 . . . . .	95.76 "	
Разные мелочи . . . . .	136.27 "	
Подвозка . . . . .	145.71 "	1.456.68 дол.

**Натомская мастерская.**

Ремонт и общие расходы . . . . .	11.21 дол.	1.467.89 дол.
Всего . . . . .		1.706.89 дол.

# РАЗЛИЧНЫЕ РАСЦЕНОЧНЫЕ

Нижеприведенные таблицы и формы не требуют пояснения. Приве- того, представляют

## Стоимость производства работ на дра

№№ статей	Период работы	Число часов работы	Выработано кубических метров	Куб. метр. в час	Всех расхо		
					Рабочая сила	Энергия	Ремонт и материалы
О ров и ль с к и й							
1	Всего или в среднем за 7 мес. 1906 г. .	3.773	460.994	116	7.742,75	6.227,64	7.566,91
2	" " " " " 1907 .	6.889	847.831	121	13.408,15	11.148,10	18.245,08
3	" " " " " 1908 .	6.774	1.044.307	151	14.040,98	8.980,70	21.949,06
4	" " " " " 1909 .	7.048	928.868	130	14.590,22	8.548,69	18.857,95
5	" " " " " 1910 .	7.051	1.138.341	161	14.403,01	9.124,97	23.691,37
6	" " " " " 1911 .	6.616	1.142.928	173	15.571,36	8.419,87	19.227,34
7	" " " " " 1912 .	6.687	1.145.986	171	14.914,08	9.649,80	27.690,23
8	" " " " " 6 мес. 1913 .	3.722	558.850	145	6.636,40	5.092,20	3.202,18
О ров и ль с к и й							
9	Всего или в среднем за 7 мес. 1906 г. <sup>1)</sup>	3.699	165.897	45	6.543,19	3.406,12	7.186,94
10	" " " " " 1907 . <sup>2)</sup>	6.148	385.551	58	10.226,90	4.827,27	13.636,32
11	" " " " " 1908 .	6.808	542.795	80	10.839,62	4.511,10	15.834,90
12	" " " " " 1909 .	5.487	465.581	85	11.731,75	3.859,80	5.434,14
13	" " " " " 1910 .	7.116	522.154	73	11.237,88	5.417,45	7.890,57
14	" " " " " 1911 .	6.792	578.727	85	10.791,12	4.626,80	13.961,53
О ров и ль с к и й							
15	Всего или в среднем за 7 мес. 1906 г. .	4.265	386.837	138	6.594,51	4.902,48	6.138,54
16	" " " " " 1907 .	7.002	675.818	96	11.363,63	7.627,20	13.965,27
17	" " " " " 1908 .	7.453	756.855	102	11.013,23	6.914,80	15.242,28
18	" " " " " 1909 .	6.964	613.894	88	12.032,39	5.709,76	13.481,67
19	" " " " " 1910 .	7.162	700.282	98	11.992,46	6.434,45	12.309,03
20	" " " " " 1911 .	7.265	544.324	75	12.135,82	7.333,80	10.879,58
21	" " " " " 1912 .	5.727	526.741	82	8.853,23	5.865,61	8.354,80
О ров и ль с к и й							
22	Всего или в среднем за 7 мес. 1906 г. .	—	—	—	—	—	—
23	" " " " " 1907 .	—	—	—	—	—	—
24	" " " " " 1908 .	6.321	1.140.634	180	13.040,95	9.704,07	14.447,31
25	" " " " " 1909 .	7.091	1.048.130	148	14.110,53	9.120,75	18.918,69
26	" " " " " 1910 .	7.410	1.057.303	143	14.140,09	9.723,38	21.350,21
27	" " " " " 1911 .	7.372	1.058.068	144	14.627,24	10.225,88	1.613,20
28	" " " " " 1912 .	6.999	1.190.327	170	14.051,40	0.008,04	19.900,62
29	" " " " " 1913 .	7.501	1.104.703	147	13.519,77	10.866,20	19.501,08
1914 год.							
30	Январь . . . . .	611	75.686	122	1.480,55	870,67	1.669,28
31	Февраль . . . . .	518	80.273	154	1.100,00	682,40	1.229,00
32	Март . . . . .	666	98.621	148	1.304,55	88,20	1.952,65
33	Апрель . . . . .	617	89.447	138	1.118,55	864,00	1.327,99
34	Май . . . . .	549	91.740	167	1.249,07	720,00	883,51

# ФОРМЫ И ТАБЛИЦЫ

денные в них данные могут иметь значительную ценность. Кроме интерес формы для учета.

гах Тихоокеанской Золотодражной К<sup>о</sup>.

дов (в долларах)					Расходы на кубич. метр в центах								Выработано гектаров	№ статей
Налоги и страховка	Разные расходы	Уценка	Развозы и уход	Всего	Рабочая сила	Энергия	Ремонт и материалы	Налоги и страховка	Разные расходы	Уценка	Развозы и уход	Всего		
район, драга № 1.														
1.489,67	1.220,10	5.250	206,62	29.703,69	1,669	1,343	1,632	0,451	0,263	1,131	0,044	6,538	4,56	1
2.553,72	4.974,31	9.000	319,41	59.648,67	1,572	1,307	2,139	0,299	0,584	1,054	0,038	6,993	8,08	2
3.712,79	2.691,99	9.000	438,06	60.813,58	1.336	0,854	2,089	0,354	0,256	0,857	0,042	5,788	9,51	3
2.113,63	2.878,94	9.000	352,31	56.341,74	1,561	0,914	2,018	0,226	0,308	0,962	0,038	6,027	8,84	4
1.460,40	2.923,68	9.000	376,68	60.985,11	1,257	0,797	2,070	0,127	0,256	0.787	0,033	5,327	11,38	5
2.920,80	2.938,43	9.000	314,57	58.392,37	1,353	0,672	1,672	0,254	0,256	0,783	0,027	5,017	13,23	6
2.920,80	4.905,26	9.000	280,48	69.360,65	1,294	0,837	2,402	0,254	0,426	0,780	0,025	6,018	10,98	7
1.460,40	1.896,90	4.500	135,18	22.923,26	1,180	0,906	0,569	0,260	0,337	0,801	0,025	4,078	4,7	8
район, драга № 2.														
350,00	1.477,95	2.331	101,22	21.396,42	3,914	2,037	4,300	0,209	0,880	1,395	0,060	12,795	—	9
600,00	4.942,29	3.996	184,96	38.413,74	2,833	1,338	3,778	0,166	1,369	1,108	0,051	10,642	3,37	10
1.550,07	2.626,46	3.996	305,68	39.633,83	1,986	0,827	2,902	0,283	0,481	0,672	0,056	7,207	6,14	11
1.162,72	2.931,62	3.996	149,38	29.265,41	2,503	0,823	1,160	0,248	0,625	0,853	0,031	6,243	5,57	12
835,20	2.961,41	3.996	182,98	32.521,52	2,139	1,031	1,592	0,159	0,564	0,761	0,035	6,191	5,78	13
1.531,20	2.868,05	3.663	164,78	37.606,48	1,853	0,794	2,397	0,263	0,493	0,629	0,029	6,458	5,60	14
район, драга № 3.														
551,25	1.374,72	3.500	166,90	23.228,40	1,694	1,358	1,577	0,142	0,354	0,898	0,043	6,066	3,97	15
945,00	5.358,78	6.000	233,12	45.493,00	1,671	1,122	2,053	0,139	0,788	0,883	0,034	6,690	7,50	16
2.578,72	2.722,08	6.000	269,44	44.740,55	1,446	0,807	2,002	0,338	0,358	0,788	0,035	5,874	7,34	17
1.510,02	2.884,49	6.000	235,19	41.853,51	1,947	0,924	2,181	0,244	0,465	0,971	0,038	6,770	6,22	18
1.044,00	2.908,30	6.000	285,47	40.973,71	1,702	0,913	1,746	0,148	0,413	0,852	0,049	5,814	6,78	19
2.088,00	2.948,33	6.000	185,94	41.571,47	2,215	1,339	1,986	0,381	0,538	1,096	0,034	7,589	5,01	20
1.566,00	2.576,91	4.500	141,31	31.857,87	1,670	1,108	1,577	0,295	0,486	0,849	0,027	6,012	4,75	21
район, драга № 4.														
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23
3.499,88	3.582,60	9.163	332,63	53.770,54	1,136	0,845	1,258	0,306	0,312	0,798	0,029	4,684	12,90	24
2.113,63	2.884,07	9.996	297,20	57.740,81	1,366	0,865	1,743	0,209	0,274	0,948	0,029	5,425	11,21	25
1.460,40	2.928,81	9.996	361,52	59.960,41	1,329	0,914	2,006	0,137	0,275	0,940	0,034	5,635	10,13	26
2.920,80	2.920,38	9.996	322,63	53.626,13	1,374	0,961	1,186	0,274	0,274	0,939	0,030	5,038	10,96	27
2.920,80	4.125,40	9.996	300,17	61.392,43	1,174	0,844	1,661	0,244	0,345	0,835	0,025	5,128	12,45	28
4.140,88	5.487,95	9.996	347,71	63.859,59	1,217	0,978	1,760	0,373	0,494	0,900	0,031	5,753	9,40	29
307,45	407,91	833	25,59	5.594,45	1,942	1,143	2,189	0,403	0,536	1,092	0,034	7,339	0,59	30
326,16	360,58	833	25,81	4.556,95	1,364	0,846	1,524	0,404	0,447	1,032	0,031	5,648	0,71	31
326,16	351,79	833	60,62	5.710,97	1,320	0,892	1,973	0,329	0,357	0,842	0,064	5,777	0,89	32
326,16	366,19	833	35,67	4.871,56	1,244	0,961	1,477	0,363	0,467	0,927	0,040	5,419	0,65	33
334,12	352,95	833	16,49	4.389,14	1,351	0,779	0,956	0,362	0,381	0,902	0,018	4,749	0,63	34

№ статей	Период работы	Число часов работы	Выработано кубических метров	Куб. метр. в час	Всех расхо		
					Рабочая сила	Энергия	Ремонт и материалы
	1914 год.						
35	Июнь . . . . .	461	73.492	159	1.433,32	587,20	1.436,91
36	Июль . . . . .	635	87.153	137	1.111,09	802,20	222,83
37	Август . . . . .	652	84.860	130	966,30	858,00	1.148,94
38	Сентябрь . . . . .	635	90.211	141	1.219,20	834,40	174,24
39	Октябрь . . . . .	655	96.327	147	1.111,58	894,40	840,00
40	Ноябрь . . . . .	500	76.450	152	1.277,40	682,80	1.362,40
41	Декабрь . . . . .	660	91.724	138	1.157,35	898,20	1.815,49
42	Всего или в среднем . .	7.189	1.035.133	144	14.528,96	9.576,47	14.063,24
А м е р и к а н с к и й							
43	Всего или в среднем за 3 мес. 1913 г. .	1.801	286.688	159	4.282,24	2.892,00	4.530,53
	1914 год.						
44	Январь . . . . .	518	90.976	176	1.364,07	884,00	1.444,09
45	Февраль . . . . .	463	67.276	145	1.082,59	924,00	2.256,55
46	Март . . . . .	652	94.034	145	1.206,93	944,00	3.910,88
47	Апрель . . . . .	667	115.446	173	1.169,04	1.204,00	1.056,86
48	Май . . . . .	668	120.127	179	1.196,72	1.104,00	1.009,42
49	Июнь . . . . .	661	131.494	198	1.178,70	1.092,00	1.916,28
50	Июль . . . . .	678	102.443	151	1.336,95	1.068,00	3.713,07
51	Август . . . . .	660	94.344	143	1.179,83	1.194,80	1.481,91
52	Сентябрь . . . . .	600	92.505	154	1.098,55	957,40	365,51
53	Октябрь . . . . .	620	116.204	187	1.202,03	1.165,60	3.254,09
54	Ноябрь . . . . .	633	116.969	185	1.136,28	1.046,40	1.449,12
55	Декабрь . . . . .	644	126.907	197	1.210,05	952,00	473,05
56	Всего или в среднем . .	7.464	1.268.306	170	14.361,74	12.536,20	22.330,83
	1914 год.						
Р а й о н р е ч к и							
57—65 с января по сен							
66	Октябрь . . . . .	525	34.403	66	923,70	423,36	218,20
67	Ноябрь . . . . .	545	52.751	97	935,85	580,23	843,02
68	Декабрь . . . . .	570	55.044	95	1.060,61	538,65	327,73
69	Всего или в среднем . .	1.640	142.197	86	2.920,16	1.542,24	1.388,95

Примечание к странице 162.

- 1) Работа производилась на участке М на условиях уплаты 30% вало
- 2) . . . . . 4 месяца на участке М на условиях уплаты



дов (в долларах)					Расходы на кубич. метр в центах								Выработано гектаров	№ статей
Налоги и страховка	Разные расходы	Уценка	Раз'езды и уход	Всего	Рабочая сила	Энергия	Ремонт и материалы	Налоги и страховка	Разные расходы	Уценка	Раз'езды и уход	Всего		
332,25	374,98	833	31,00	5.028,66	1,941	0,796	1,946	0,450	0,508	1,128	0,042	6,811	0,49	35
254,63	386,43	833	24,57	3.634,75	1,268	0,915	0,254	0,290	0,442	0,950	0,029	4,148	0,67	36
192,13	275,01	833	33,42	4.306,80	1,130	1,004	1,344	0,225	0,321	0,973	0,039	5,036	0,70	37
323,38	275,37	833	19,58	3.679,17	1,346	0,922	0,192	0,358	0,304	0,920	0,021	4,063	0,67	38
257,74	286,81	833	22,51	4.246,07	1,148	0,923	0,867	0,267	0,200	0,861	0,023	4,385	0,69	39
257,74	421,37	833	17,39	4.852,10	1,668	0,892	1,778	0,335	0,550	1,088	0,022	6,333	0,48	40
200,84	287,79	833	69,07	5.261,65	1,258	0,976	1,973	0,218	0,311	1,905	0,065	5,707	0,70	41
3.438,76	4.147,12	9.996	381,72	56.132,27	1,395	0,921	1,351	0,331	0,398	0,960	0,038	5,394	7,88	42

район, драга № 1.

180,81	2.047,21	3.000	133,51	17.066,30	1,485	1,003	1,570	0,062	0,710	1,040	0,047	5,917	3,10	43
157,49	663,91	1.000	48,33	5.561,94	1,486	0,963	1,571	0,172	0,723	1,089	0,052	6,056	1,02	44
129,17	639,74	1.000	19,03	6.051,08	1,603	1,354	3,342	0,191	0,948	1,431	0,027	8,901	0,69	45
129,17	627,39	1.000	20,53	7.838,90	1,277	0,998	4,134	0,137	0,663	1,057	0,022	8,288	0,89	46
129,17	652,39	1.000	26,96	5.238,37	1,010	1,040	0,913	0,112	0,563	0,863	0,023	4,523	1,05	47
133,32	504,22	1.000	20,76	5.058,44	0,993	0,917	0,837	0,111	0,493	0,831	0,017	4,199	1,27	48
133,32	617,67	1.000	39,84	5.977,81	0,893	0,828	1,453	0,100	0,468	0,758	0,030	4,500	1,26	49
218,74	605,17	1.000	70,32	8.012,25	1,301	1,039	2,963	0,212	0,584	0,974	0,069	6,247	1,04	50
156,23	496,47	1.000	58,57	5.567,81	1,243	1,258	1,560	0,164	0,523	1,053	0,061	6,915	0,98	51
289,57	527,47	1.000	65,06	4.301,56	1,178	1,026	0,391	0,311	0,566	1,071	0,068	4,611	1,04	52
221,84	526,73	1.000	36,21	7.406,50	1,027	0,997	2,781	0,190	0,450	0,854	0,031	6,330	1,47	53
221,84	736,84	1.000	102,89	5.693,37	0,963	0,887	1,229	0,187	0,624	0,848	0,087	4,823	1,40	54
151,05	520,65	1.000	165,06	4.471,86	0,948	0,745	0,371	0,118	0,408	0,783	0,129	3,502	1,08	55
2.070,91	7.208,65	1.200	671,56	71.179,89	1,126	0,983	1,750	0,163	0,565	0,940	0,053	5,580	13,20	56

Бютте, драга № 3.

тибрь драга не работала.

110,00	350,89	500	9,82	2.535,97	2,659	1,219	0,528	0,317	1,010	1,439	0,029	7,201	0,75	66
110,00	468,01	700	17,39	3.654,50	1,760	1,091	1,590	0,155	0,880	1,317	0,033	6,826	0,87	67
110,00	399,68	600	36,86	3.073,53	1,925	0,978	0,595	0,239	1,154	1,089	0,066	6,046	0,96	68
330,00	1.218,58	1.800	64,07	9.264,00	2,042	1,079	0,971	0,244	1,112	1,260	0,044	6,752	2,58	69

вой добычи.

30% валовой добычи.

Счет баланса. Форма Горнопромышленной К<sup>о</sup> Конрейских россыпей: а)

А К Т И В				Увели- чение	Умень- шение
Суммы для оплаты долговых обязательств					
Наличные суммы в банке . . . . .					
"    "    "    конторе . . . . .					
"    "    "    у кассира . . . . .					
Наличность золота . . . . .					
Причитается по счетам (список) . . . . .					
Запас материалов (список) . . . . .					
"    топлива . . . . .					
Уплаченные вперед (зататки) . . . . .					
Драга № 1 . . . . .					
"    № 2 . . . . .					
"    № 3 . . . . .					
"    № 4 . . . . .					
Механическая мастерская и инструменты . . . . .					
Мелкие личные вклады . . . . .					
Земли, постройки и проч. . . . .					
Подстанция и силовая линия . . . . .					
Отсроченные платежи (список) . . . . .					

Д о л г и (пассив)				Увели- чение	Умень- шение
Счета, подлежащие оплате (список) . . . . .					
Векселя . . . . .					
Незаконченные счета . . . . .					
Акционерный капитал . . . . .					
Резервный капитал для поддержания чер- пачной цепи в порядке . . . . .					
Счет прибыли . . . . .					

Бухгалтер

Управляющий

Счет прибылей и убытков. Форма Горнопромышленной К<sup>о</sup> Конрейских россыпей а).

Счет прибыли и убытка за . . . . . месяц.

Выработано кубич. ярдов	Месяц .....	С начала года за.... месяцев
Драга № 1 . . . . .		
"    № 2 . . . . .		
"    № 3 . . . . .		
"    № 4 . . . . .		
Итого . . . . .		

Стоимость производства работ	В сред- нем на кубич. метр	Месяцы	В сред- нем на кубич. метр
Драга № 1 . . . . .			
„ № 2 . . . . .			
„ № 3 . . . . .			
„ № 4 . . . . .			
Итого . . .			

Накладные расходы	В среднем на кубич. метр	Месяцы	В среднем на кубич. метр
Жалование на приисках . . . . .			
„ в Бостоне . . . . .			
Расходы в Бостоне . . . . .			
Проценты . . . . .			
Страховка . . . . .			
Налоги . . . . .			
Телефоны . . . . .			
Расходы по конторе . . . . .			
Ремонт зданий . . . . .			
Баракы рабочих . . . . .			
Разные расходы . . . . .			
Содержание конюшни . . . . .			
Содержание подстанции и силовой линии . . . . .			
Дороги, канавы и заборы . . . . .			
Разведочное бурение . . . . .			
Содержание сада . . . . .			
Всего накладных расходов . . . . .			
Всего расходов по производству работ . . . . .			
Итого расходов . . . . .			
Чистый остаток по счету доходов . . . . .			
Чистое золото и доходы . . . . .			
Драга № 1 . . . . .			
„ № 2 . . . . .			
„ № 3 . . . . .			
„ № 4 . . . . .			
Всего чистого золота . . . . .			
Доход с сада . . . . .			
Рента (оброчные статьи) . . . . .			
Освещение (продажа эл. энергии) . . . . .			
Ломь . . . . .			
Доход от %-ых бумаг . . . . .			
„ лавки . . . . .			
Разные доходы . . . . .			
Итого . . .			

Бухгалтер

Управляющий

Форма операционного отчета, применяемая Горнопромышленной  
К<sup>о</sup> Кондрейских россыпей.

Отчетные сведения за . . . . . месяца Драга № . . . . .

Время.....месяц	За отчетн. год.....месяцев
Число часов работы .....%	Часов..... %
"      "      остановок.....%	Часов..... %
Всего часов—100%	Часов..... %

Выработано	Месяцы
Выработано куб. метров целиков...	
"      "      "      отвалов....	
"      "      "      всего.....	
В среднем на 1 час работы.....	
"      "      "      1 черпак.....	
Число черпачков в минуту.....	
Среднее число кило-ват-часов на	
кубич. метр.....	
Выработано гектаров.....	
Средняя глубина до почвы.....	

Получено	Среднее на кубич. метр	Месяцы	Среднее на кубич. метр
Валовая добыча.....			
Исключаются расходы по отправке.....			
Чистого золота вносится в счет прибыли и убытка.....			
Стоимость производства работ			
Рабочая сила.....			
Топливо.....			
Энергия.....			
Материалы.....			
Поддержание черпачной цепи в исправности			
Ремонт			
Дражное оборудование—рабочая сила.....			
"      "      — материалы.....			
Пасосное      "      — рабочая сила.....			
"      "      — материалы.....			
Золотоулавливающие и промывающие при- боры—рабочая сила.....			
Материалы.....			
Электрическое оборудование—рабочая сила.....			
"      "      — материалы.....			
Отопление—рабочая сила.....			
"      "      — материалы.....			
Понтон и верхнее строение—рабочая сила.....			
"      "      — материалы.....			
Разные расходы.....			
Итого на счет прибыли и убытка.....			

Бухгалтер

Управляющий



Общая сводка годовой добычи и расходов Горнопромышленной К<sup>о</sup> Конрейских россыпей.

С 1 сентября 1906 г. по 31 июля 1915 г.

Г о д	Выработано куб. метр.	Средняя стоимость производства работ на кубический метр в центах							Накладных рас- ходов (в)	Всего
		Рабочая сила	Топливо	Энергия	Материалы	Содержан. черн. цепи в исправн	Ремонт	Всего		
1906. . . .	253.814	2,15	0,10	2,07	0,26	1,82	1,39	7,79	4,94	12,73
1907. . . .	880.070	1,74	0,08	1,74	0,05	1,13	1,46	6,20	3,42	9,62
1908. . . .	1.719.361	1,89	0,10	2,20	0,12	1,95	1,89	8,15	1,46	9,61
1909. . . .	1.857.735	2,08	0,14	1,70	0,12	2,20	2,45	8,69	1,59	10,28
1910. . . .	2.041.215	2,16	0,17	1,68	0,13	1,99	2,56	8,69	1,44	10,13
1911. . . .	2.721.972	1,68	0,16	1,59	0,12	1,70	2,24	7,49	1,35	8,84
1912. . . .	3.411.964	1,83	0,22	1,74	0,17	1,78	3,04	8,78	1,37	10,15
1913. . . .	3.535.813	1,78	0,16	1,77	0,12	1,42	2,51	7,76	1,20	8,96
1914. . . .	4.792.651	1,47	0,09	1,50	0,12	1,22	1,63	6,03	0,95	6,98
1915 г). . .	2.777.429	1,47	0,08	1,50	0,10	1,27	2,15	6,57	1,22	7,79
Всего.	23.992.024	1,78	0,14	1,72	0,13	1,30	2,29	7,36	1,37	8,73

в) Включает жалование служащим в Руби и Бостоне, страховку, налоги, содержание силовой линии и подстанции, дорог, канав, премии служащим, судебные издержки, несчастные случаи, все конторские расходы и т. п., но проценты по займам и другим обязательствам исключены.

с) По 31 июля.

Сведения о производстве работ Горнопромышленной К<sup>о</sup> Конрейских россыпей по электрическим драгам №№ 1, 2, 3 и 4 с начала работ по 31 июля 1915 г.

В р е м я					
Статьи	Драга №1	Драга №2	Драга №3	Драга №4	Всего
Рабочих часов % . . . . .	71	67	65	65	67
Остановок часов % . . . . .	29	33	35	35	33
Итого. . .	100	100	100	100	100

Сведения о добыче	Драга №1	Драга №2	Драга №3	Драга №4	Всего
Выработано куб. метр. целиков	5.976 861	4.216.982	6.242.907	7.553.260	23.990.010
„ „ „ отвалов в)	55.579	574.904	366.960	110.853	1.208.296
Всего выработано куб. метр.	6.032.440	4.791.886	6.709.867	7.664.113	25.198.306
В среднем на 1 час работы . .	133	101	123	321	149
„ „ „ 1 черпак . . . . .	0,14	0,14	0,15	0,30	—
Ковшей в 1 минуту . . . . .	15,75	12,98	14,15	18,62	—
В среднем кило-ват-часов на 1 куб. метр. . . . .	1,55	1,89	1,73	1,36	—
Выработано гектаров . . . . .	90,38	58,17	58,49	54,64	261,68 —
Средн. глубина до почвы, метров	6,7	8,6	12,4	13,8	—

Стоимость производства работ; средняя стоимость на куб. метр в центах:

Рабочая сила . . . . .	1,95	2,19	2,28	1,03	1,78
Топливо . . . . .	0,14	0,17	0,17	0,09	0,14
Энергия . . . . .	1,65	2,02	1,93	1,42	1,72
Материалы . . . . .	0,13	0,14	0,12	0,12	0,13
Содержание черпачной цепи в исправности . . . . .	1,34	1,94	1,96	1,40	1,63

Стоимость ремонта в центах.

	Драга № 1	Драга № 2	Драга № 3	Драга № 4	Всего
Черпачное оборудование—рабочая сила . . . . .	0,25	0,42	0,36	0,30	0,33
„ „ —материалы . . . . .	0,42	0,70	0,81	0,79	0,66
Насосное „ —рабочая сила . . . . .	0,05	0,03	0,04	0,01	0,03
„ „ —материалы . . . . .	0,09	0,04	0,05	0,01	0,05
Золотоулавл. и промыв. приборы—рабочая сила	0,36	0,36	0,29	0,27	0,30
„ „ „ —материалы . . . . .	0,80	0,86	0,48	0,74	0,70
Электрическое оборудование—рабочая сила . . .	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07
„ „ —материалы . . . . .	0,04	0,05	0,08	0,05	0,05
Отопление—рабочая сила . . . . .	0,01	—	0,01	—	—
„ —материалы . . . . .	0,03	0,03	0,03	—	0,01
Понтон и верхнее строение—рабочая сила . . .	0,01	0,07	0,05	0,01	0,04
„ „ „ —материалы . . . . .	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01
Разные расходы . . . . .	0,04	0,04	0,07	0,03	0,04
Накладн. расходы за исключением процентов с).	7,36	9,02	8,78	6,31	7,68
Полная стоимость производства работ . . . . .	—	—	—	—	1,37
	—	—	—	—	9,05

в) Выработанные отвалы не приняты в расчет при исчислении стоимости производства работ.

с) В накладные расходы включено жалование служащим в Руби и Бостоне, страховка, налоги, содержание силовой линии и подстанции, дорог, канав, премии служащим, судебные издержки, несчастные случаи, все конторские расходы и т. п., но исключаются проценты по займам и другим долгам.

Стоимость производства работ на драгах Объединенной Натомской К<sup>0</sup> в Калифорнии

Драга №		Объем черпаков кубич. фута	В р е м я										Средняя глубина драгирования в метрах	Всего вырабо- тано куб. метр	Выработано в сутки куб. метр.	Выработано на пло- щади гектаров	Стоимость на кубический метр в центах													
			Всего дней	Всего часов	Оста- новок		Время дра- гирования			Средняя про- должит. драги- рования, в сутки							Всех расходов	Расходы на производство				Ремонт		Общие расходы	Сила и отправка лодок	Налоги	Страховка			
					час.	мин.	час.	мин.	в %	час.	мин.	Рабочая сила						Материалы	Энергия	Вода	Всего	Рабочая сила	Материалы							
Натомский район	1	13 1/2	363	8.712	1.606	55	7.105	5	81,6	19	34	7,3	2.204.818	6.078	30,76	5,14	0,80	0,08	0,91	0,10	1,89	0,25	2,28	0,53	0,04	0,10	0,05			
	2	8 1/2	363	8.712	1.109	25	7.602	35	87,3	20	57	6,4	1.389.097	3.823	21,87	5,05	1,34	0,23	0,92	0,25	2,74	0,25	1,24	0,57	0,04	0,10	0,11			
	3	8 1/2	364	8.736	1.564	10	7.171	50	82,1	19	42	11,3	1.236.965	3.394	10,94	6,94	1,47	0,20	0,98	0,18	2,83	0,27	2,98	0,63	0,04	0,11	0,08			
	4	13 1/2	303	7.272	1.204	40	6.067	20	83,4	20	1	6,7	1.567.225	5.176	23,02	3,49	0,85	0,07	0,65	0,09	1,66	0,22	0,77	0,64	0,04	0,07	0,09			
	5	9	363	8.712	1.542	10	7.169	50	82,3	19	45	16,5	1.378.394	3.800	8,34	5,55	1,01	0,10	1,09	0,09	2,29	0,43	2,03	0,56	0,04	0,10	0,10			
	6	9	363	8.712	1.452	—	7.260	—	83,3	20	—	12,2	1.067.242	2.943	8,76	8,44	1,68	0,36	1,38	0,17	3,54	0,36	3,43	0,73	0,04	0,16	0,13			
	7	9	363	8.712	2.322	30	6.389	30	73,3	17	36	18,3	1.123.051	3.096	6,01	7,57	1,31	0,18	1,63	0,14	3,26	0,68	2,59	0,69	0,09	0,22	0,04			
	8	15	363	8.712	2.341	30	6.370	30	73,1	17	33	20,4	1.570.283	4.327	7,70	9,28	1,09	0,20	1,72	0,13	3,14	0,56	4,65	0,73	0,04	0,13	0,03			
	9	15	363	8.712	1.481	55	7.230	5	83,0	19	55	16,5	1.794.282	4.946	11,01	6,82	1,08	0,23	1,84	0,14	3,29	0,34	2,26	0,65	0,04	0,13	0,11			
	10	15	363	8.712	2.183	55	6.528	5	74,9	17	59	11,3	1.798.473	4.787	15,40	6,85	1,14	0,22	1,42	0,16	2,94	0,39	2,55	0,67	0,09	0,18	0,03			
Район р. Фезер	1	7 1/2	363	8.712	902	25	7.809	35	89,6	21	31	10,1	1.387.568	3.823	13,69	3,23	1,04	0,11	0,70	—	1,85	0,10	0,61	0,44	0,03	0,09	0,11			
	2	7 1/2	363	8.712	1.212	35	7.499	25	86,1	20	40	10,7	1.153.631	3.180	10,83	3,91	1,13	0,08	0,78	—	1,99	0,17	0,83	0,53	0,05	0,20	0,14			
	3	13 1/2	363	8.712	1.251	45	7.460	15	85,6	20	33	12,5	2.154.361	5.933	17,29	4,30	1,04	0,20	1,22	—	2,46	0,11	1,00	0,43	0,04	0,16	0,10			
Натомский район.		—	3.571	85.704	16.809	10	68.894	50	80,4	19	18	10,4	15.069.830	4.220	143,81	6,38	1,13	0,17	1,25	0,14	2,69	0,36	2,44	0,64	0,04	0,13	0,08			
Фезерский район		—	1.089	26.136	3.366	45	22.769	15	87,1	20	55	11,6	4.695.560	4.312	41,81	3,87	1,07	0,14	0,95	—	2,16	0,13	0,84	0,45	0,04	0,14	0,11			
Оба района.		—	4.660	111.840	20.175	55	91.664	5	82,0	19	40	—	19.765.390	4.243	185,62	5,78	1,10	0,17	1,19	0,10	2,56	0,31	2,07	0,58	0,04	0,13	0,09			

Стоимость производства золотодражных работ в Калифорнии а)

Объем черпаков куб. фут.	Продолжи- тельность работ		Срок, на кото- рый даются сведения	Действительное число часов работы на отчи- стый период (в)	Вырабо- тано пе- сков куб. метров	Средняя глубина драгиров. метры	Операт. расходы на 1 куб. метр в пентах								Всего расхо- дов	П Р И М Е Ч А Н И Я
	годы	мес.					Рабочая сила и материалы	Электриче- ская энергия	Вода	Ремонт	Общие расхо- ды	Налоги и стра- ховка				
3	—	—	1	—	2.869	132.794	8,2	3,60	1,17	0,18	5,40	1,01	0,64	12,00	Трудное драгирование с)	
3	5	9	1	—	7.216	350.829	8,2	2,61	0,90	—	4,26	0,82	0,48	9,10	Работа производится при благоприятных условиях	
3,5	7	—	1	—	—	301.978	10,7	3,68	1,90	0,30	2,26	1,72	—	9,86	—	
3,5	6	6	1	—	7.344	353.199	10,7	3,71	1,92	0,25	2,22	1,39	—	9,49	Плотные пески, дающие обвалы	
4	9	—	1	—	7.057	370.018	6,3	2,38	1,16	0,40	3,35	0,84	0,34	8,47	Перестроенная драга, почва неровная, местами мелко	
5	6	—	1	—	—	347.725	7,6	1,26	1,90	0,51	3,86	1,98	—	12,51	Тяжелый для драгирования грунт, местами сцементир. пески	
5	2	5	1	—	—	485.458	8,2	4,08	1,89	—	3,12	1,66	0,53	11,28	Тяжелый грунт	
5	2	—	1	—	—	445.704	9,1	4,26	2,63	0,42	3,37	1,78	1,30	13,76	Затруднительное драгирование	
5	5	6	1	—	7.344	470.168	7,6	3,98	1,84	0,38	3,98	1,48	—	11,66	—	
5	4	6	1	—	—	620.774	1,1	2,99ф)	1,40	—	3,84	—	0,45	8,68	Пески сред. тверд., много содер. глины, мн. валежи на поверхн.	
5	3	5	1	—	6.798	877.646	7,8	1,14	0,68	0,07	2,30	0,33	0,45	4,97	Легко промывистые пески, тяжелые наносы из песчани-	
5	2	5	1	—	6.790	878.450	9,1	1,07	0,64	0,04	2,46	0,33	0,20	4,74	стого ила	
5	4	7	1	—	6.644	458.100	11,8	2,30	1,20	0,32	5,24 е)	0,61	0,31	9,98	Трудное драгирование, драгируется борт в 6 метр.	
7	—	9 1/2	1	—	5.088	611.416	10,7	1,55	0,90	—	1,59	0,34	0,32	4,60	Трудн. драгир., россыпь крупнозернист., местами сцементир. ф)	
7	1	—	1	—	6.313	852.418	8,4	1,57	0,81	0,04	2,35	0,38	0,14	5,29	Плотные пески	
7	3	9	1	—	6.390	790.493	8,0	1,40	0,83	0,18	3,50 ф)	0,44	0,26	6,61	Плотные пески, тяжелое драгирование	
7	2	9	1	—	6.917	777.497	8,6	1,43	0,84	0,20	2,85 h)	0,37	0,17	6,86	—	
7	3	—	1	—	6.352	714.808	10,1	1,64	1,11	0,08	3,98	0,40	0,44	7,65	Плотные пески	
7	3	—	1	—	6.700	912.813	8,4	1,37	0,75	—	3,61	0,42	0,48	6,63	—	
7,5	2	11	2	11	13.464	2.613.741	8,5	0,35	0,53	—	1,25	0,32	0,32	5,75i)	Увальная россыпь средней плотности	
7,5	—	9 1/5	—	9 1/5	5.582	722.453	8,8	1,24	0,75	—	1,69	0,35	0,51	4,54	Россыпь средней плотности с тяжелыми наносами	
7,5	2	6	1	—	6.402	1.047.365	21,4	1,29	1,00	—	2,54	0,59	—	5,42	" " " покрыта отвалами	
7,5	2	6	1	—	6.900	979.325	20,7	1,42	1,28	—	2,61	0,59	—	5,90	гидравлических работ	
8	—	6	—	6	3.162	446.468	12,9	2,20	0,76	—	1,48	0,37	0,29	5,10	Легкая россыпь, драга работает 3-хметровый борт	
8	—	4 1/4	—	4 1/4	2.369	479.342	7,3	j)	j)	j)	j)	j)	j)	3,21	—	
9	—	5	—	5	—	443.410	15,5	j)	j)	j)	j)	j)	j)	6,47	Сцемент. пески, труд. драгир.; борта 6 м. над уровнем воды	
13,5	—	8	—	8	4.478	1.378.394	5,8	1,33	0,61	—	0,78	0,16	0,17	3,00	Россыпь мелкозернистая, легкое драгирование	

а) Дженин Чарльз—Проблемы современных золотодражных работ в Калифорнии Transs. Am. Inst. Min. Eng. vol. 142, 1911, p. 873.

б) Полное годовое время возможного драгирования равно 8.784 час.

в) В настоящее время 7-ая драга разрабатывает эту россыпь с выгодою

д) Включая общие расходы, управление и т. п.

Большие расходы по ремонту произошли вследствие установки нового барабана.

порт. ленты, ремонта черпающей рамы, бочки и проч.

г) Эта драга с успех. замен. драгу Н-Зел. типа, кот. не могла с выгодой работать эту россыпь

з) В ремонт включена замена вала, барабана, трапез. ленты и новая бочка.

и) Новая стальная связь и ремонт бочки.

й) Амортизация включена в статью "всего расходов".

ж) Сведения по отдельным статьям. не даны.



Стоимость производства работ на драгах Тонкосных россыпей

Статьи расхода	Всего расходов	Расходы на 1 куб метр
	в долларах	
Драга № 1		
Рабочая сила . . . . .	18.296 69	0,025
Материалы . . . . .	8.445.09	0,012
Энергия . . . . .	14.262 36	0,021
Итого прямых расходов . . . . .	41.001.14	0,058
Управление . . . . .	3.002.42	0,004
Контора . . . . .	1.198.12	0,001
Страховка . . . . .	842.92	0,001
Налоги . . . . .	3.696 62	0,005
Общие расходы . . . . .	670.02	0,001
Жилые постройки Компании . . . . .	1.021.87	0,001
Конюшня . . . . .	115.39	—
Автомобиль . . . . .	557.21	0,001
Итого накладных расходов . . . . .	11.104.57	0,016
Всего . . . . .	52.108.71	0,073
Кубаж: выработано кубич. метров . . . . .	702,576	—
На 1 куб. метр приходится расходов . . . . .	0,073	—
Драга № 2		
Рабочая сила . . . . .	17.218 08	0,017
Материалы . . . . .	9.782.57	0,009
Энергия . . . . .	17.501.72	0,0 7
Итого прямых расходов . . . . .	44.502.37	0,043
Управление . . . . .	1.352.21	0,002
Контора . . . . .	842.42	0,001
Страховка . . . . .	8.781.70	0,008
Налоги . . . . .	615.99	0,001
Общие расходы . . . . .	615.99	0,001
Жилые постройки Компании . . . . .	394.47	—
Конюшня . . . . .	115.39	—
Автомобиль . . . . .	557.21	—
Итого накладных расходов . . . . .	15.903.87	0,016
Всего расходов . . . . .	60.406 24	0,058
Кубаж: выработано кубич. метров: . . . . .	1.019,079	—
На 1 куб. метр приходится расходов: . . . . .	0,058	—
Драга № 3		
Рабочая сила . . . . .	20.838.80	0,036
Материалы . . . . .	16.630.97	0,029
Энергия . . . . .	17.925.62	0,032
Итого прямых расходов . . . . .	55 395.39	0,097
Управление . . . . .	3.799.98	0,007
Контора . . . . .	1.570.22	0,003
Страховка . . . . .	965.57	0,001
Налоги . . . . .	3.491.68	0,007
Общие расходы . . . . .	619.64	0,001
Судебные издержки . . . . .	138.85	—
Буровая разведка . . . . .	294.49	0,001
Автомобиль . . . . .	557.27	0,001
Конюшня . . . . .	92.50	—
Итого накладных расходов . . . . .	11.530.20	0,021
Всего расходов . . . . .	66.925.59	0,120
Выработано кубич. метров . . . . .	568,024	—
Приходится расходов на куб. метр . . . . .	0,12	—
Всего расходов по всем драгам. . . . .	179.440.54	—
Выработано куб. метров . . . . .	2.289,678	—
Приходится в среднем на 1 куб. метр . . . . .	0,077	—

**Операционные расходы и разные сведения относительно драг Мерисвильской Золотодражной №**

**Драга № 3**

**Разные сведения**

С т а т ь и	1910 г.	1911 г.	1912 г.	1913 г.	1914 г.
Рабочих дней . . . . .	362	364	364	363	363
„ часов . . . . .	8.688	8.736	8.736	8.712	8.712
Драгировано часов . . . . .	6.106—39	6.050—59	6.493—00	7.322—34	7.373—51
% времени драгирования . . . . .	70	69	71	84	85
Площадь в гектарах . . . . .	7,34	6,53	6,13	6,35	6,99
Средняя глубина—метры . . . . .	18,3	18,9	20,1	19,8	20,1
Выработано куб. метров . . . . .	1.321.056	1.171.979	1.158.218	1.241.548	1.400.564
Количество куб. метров в день . . . . .	3.647	3.219	3.180	3.417	3.861

**Приходится расходов на 1 куб. метр в центах**

Рабочая сила . . . . .	2,37	2,09	2,16	2,08	1,94
Энергия . . . . .	0,91	0,96	1,14	1,10	1,13
Материалы . . . . .	3,06	4,97	4,29	3,67	2,89
Налоги и страховка . . . . .	0,27	0,61	0,39	0,40	0,45
Разные расходы . . . . .	0,34	0,33	0,74	0,67	0,68
Всего расходов . . . . .	6,95	8,96	8,72	7,92	7,09

**Драга № 4**

**Разные сведения**

С т а т ь и	1911 г.	1912 г.	1913 г.	1914 г.
Рабочих дней . . . . .	239	364	363	363
„ часов . . . . .	5.736	8.736	8.712	8.712
Драгировано часов . . . . .	4.428—06	7.075—10	6.901—08	7.415—33
% времени драгирования . . . . .	77	81	79	85
Площадь в гектарах . . . . .	4,72	6,30	8,0	9,14
Средняя глубина—метры . . . . .	18	18,6	17,7	18,6
Выдрагировано куб. метров . . . . .	809.666	1.110.819	1.383.216	1.615.389
„ „ „ в день . . . . .	3.387	3.058	3.807	4.449

**Приходится расходов на 1 куб. метр в центах**

Рабочая сила . . . . .	2,03	2,29	1,85	1,63
Энергия . . . . .	1,05	1,33	1,08	1,01
Материалы . . . . .	2,48	4,13	2,48	2,46
Налоги и страховка . . . . .	0,53	0,33	0,39	0,42
Разные расходы . . . . .	0,30	0,90	0,59	0,60
Всего расходов . . . . .	6,39	8,98	6,39	6,12

**Операционные расходы на драгах Электрической Корпорации Оро**  
**Оровильские драги**

Г о д ы	Работало драг в)	Выработано кубич. метров	Рабочих дней	Среднее число рабочих часов в сутки	Среднее число кубических метров в месяц на драгу	Среднее число куб. метров на драгу		Средний месячный расход на драгу	Расходы на 1 час рабочего времени	Расходы на 1 куб. метр в центах					
						в день	в час			в долларах	Содержание	Операционные расходы	Общие расходы	Страховка и налоги	Всего
1903 . . . . .	0,25	150.224	214	5,39	14.831	498	91,7	836	5,17	—	—	—	—	5,55	
1904 . . . . .	1,83	770.616	824	10,20	25.114	841	81,8	2.365	7,73	—	—	—	—	9,4	
1905 . . . . .	3,00	1.690.310	1.095	16,74	46.405	1.544	91,6	3.942	7,85	—	—	—	—	8,45	
1906 . . . . .	3,67	2.393.650	1.309	19,10	52.751	1.758	91,5	3.360	5,86	—	—	—	—	6,21	
1907 . . . . .	4,75	2.870.698	1.582	17,02	52.980	1.758	104	3.670	7,19	2,24	3,84	0,70	0,11	6,89	
1908 . . . . .	4,58	3.496.059	1.830	16,04	57.261	1.911	119	4.192	8,71	2,91	3,20	0,56	0,62	7,29	
1909 . . . . .	5,00	3.061.058	1.825	16,53	50.533	1.682	101,7	4.043	8,15	3,50	3,43	0,57	0,46	7,96	
1910 . . . . .	5,00	3.293.466	1.825	18,08	54.203	1.835	100,1	3.539	6,52	2,15	3,45	0,57	0,34	6,57	
1911 . . . . .	4,58	2.788.132	1.641	18,74	50.075	1.667	89,4	3.644	6,48	2,33	3,84	0,57	0,48	7,22	
1912 . . . . .	4,00	1.701.777	1.464	17,63	35.473	1.147	65,7	3.687	6,85	3,46	5,53	0,56	0,79	10,34	
1913 а) . . . . .	4,00	2.649.757	1.460	18,71	55.197	1.812	97,1	3.745	6,57	2,05	3,80	0,44	0,45	6,74	
1914 . . . . .	3,76	2.525.908	1.374	19,08	55.961	1.835	96,3	3.057	5,26	1,04	3,55	0,39	0,45	5,43	
К а м а н ш е с к а я   д р а г а   9 - ф у т о в а я															
1913 . . . . .	0,88	1.386.038	322	20,02	129.965	4.281	214,1	5.550	9,16	1,33	2,33	0,40	0,18	4,24	
1914 . . . . .	1,00	1.302.708	365	19,38	108.559	3.593	182	5.668	9,56	1,60	2,81	0,40	0,38	6,19	

а) В марте 1913 г. одна драга была переделана: 5'-ые ковши были заменены 6-футовыми.

в) Дробное число показывает, что драга работала часть года.

## ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ЗОЛОТА ПРОТИВ СОДЕРЖАНИЯ, ПОКАЗАННОГО РАЗВЕДКОЙ.

Всегда интересно выяснить: какой % золота извлекается драгой и как этот % исчисляется по отношению ли к содержанию в россыпи или же по отношению к данным разведки.

Обыкновенно считают, что современная драга с усовершенствованным промывным устройством и большой площадью золотоулавливающих столов улавливает большой процент золота, заключающегося в промываемом материале, за исключением тех случаев, когда попадает большое количество вязкой глины, или наблюдается присутствие «ржавого золота».

Процент улавливаемого золота от вычисленного содержания в россыпи является другим вопросом, и требует принятия в расчет некоторых условий, не имеющих прямой связи с добычей золота драгой. Ясно, что для определения разницы между действительным содержанием золота в россыпи и тем, которое улавливается драгой, необходимо знать: 1) содержание золота в россыпи или 2) потерю его в хвостах.

Многие возлагали слишком большие надежды на основании отчетов продавца о прежней производительности предприятия или его же расчетов на будущее,—и в результате получалось большое расхождение между ожидаемым и действительным извлечением золота; то же самое можно сказать о небрежной или неумелой разведке и опробовании.

В первые годы дражных работ недостаточность опыта в применении буров для разведки россыпных месторождений приводила к определению слишком высокого содержания золота; этой ошибкой отчасти объясняется то, что первые драги давали незначительный процент золота, указанного буровой разведкой. Опыт значительно уменьшил эту опасность и результаты, полученные за целый ряд лет, показали, что в настоящее время нет достаточных оснований ожидать получения большой разницы между действительным извлечением золота и содержанием, вычисленным разведкой, в тех случаях, если последняя была произведена опытным инженером, располагающим достаточными средствами и временем.

Полное опробование россыпного месторождения,—как это было описано в главе о разведках,—ни в каком случае нельзя считать простым делом, как это часто думают незнакомые с ним люди. Многое зависит от принятых предосторожностей и от опытности производящего разведку инженера.

Если опробование было произведено самым тщательным образом во всех деталях, то всякая проба будет представлять возможно точное содержание золота в кубич. метре опробованного места. Хотя каждая скважина должна приниматься как указатель содержания золота в том месте, где она пробита, тем не менее правильное расположение скважин имеет большое значение. Правильное расположение скважин и определение промежутков между ними может быть сделано только после



изучения месторождения. Здесь нет строгих и определенных правил, которых можно было бы придерживаться. Некоторые месторождения считались достаточно разведанными одной скважиной на 4,05 гектара; в других же инженер не был вполне удовлетворен одной скважиной на 0,405 гектара.

**Способы разведки.**—Обычно закладываются ориентировочные буровые скважины и производится тщательное опробование, чтобы определить: находится ли золото в широкой или узкой россыпи и распределено ли оно приблизительно равномерно, или находится в неправильных богатых струйках. Неправильно расположенные скважины и слишком большое количество таковых в более богатой части месторождения даст слишком высокое среднее содержание. Месторождение, имеющее гнездовой характер, или неравномерное распределение золота, потребует конечно, большего количества скважин, чем месторождение, дающее более однообразные пробы. Там, где пробы обнаруживают более высокое содержание металла в русле или узкой полосе по сравнению с остальной площадью, необходимо по возможности точно определить границы русла или полосы, насколько это требует цель разведки. Такая разведка необходима напр. на рч. Френч, около Брекенриджа, в Колорадо, где золото, главным образом, заключается в узком русле и россыпь по сторонам этого русла слишком бедна для выгодного драгирования.

Иногда бывает возможно выделить известные участки и исключить площади со слабым содержанием. Когда район велик и время для производства разведки ограничено, разведочные работы для подтверждения данных предварительной разведки должны быть сконцентрированы на достаточно большом участке, чтобы определить: есть ли расчет приобрести этот участок и установить хотя бы одну драгу.

Из этих соображений ясно, что точность определения среднего содержания металла в россыпном месторождении, полученного разведкой, зависит от тщательности опробования, числа взятых проб и расположения буровых скважин, смотря по характеру месторождения. Все зависит от опытности лица, которому это дело поручено и от его заключения.

**Коэффициенты, принимаемые при вычислениях.**—Большинство инженеров, при определении возможной добычи золота из дражной площади, после определения среднего содержания на основании разведочных работ принимают в расчет известную часть такового, обычно 75% или 80%, как количество, которое может быть уловлено драгой. Эти цифры основываются на действительных пробах, сделанных для определения количества золота, улавливаемого драгой, а также на проценте уловленного драгой золота на тщательно разведанных площадях от количества, определенного разведкой.

Некоторые инженеры при буровых разведках пользуются в своих вычислениях коэффициентами, отличающимися от обычно применяемых т.-е. они уменьшают содержание металла в кубич. метре до некоторого количества, которое согласно их опыта представит действительное улавливание. Применение такого коэффициента или в сущности комбинация коэффициента буровых разведок и определенной степени улавливания золота уменьшает содержание, которое иначе было бы получено при применении обычного коэффициента для буровых разведок. Так, напр., вместо обычного коэффициента 27% применяется новый коэффициент—33½%. Инженеры, применяющие этот способ, должны ясно указывать это в своих докладах. Несоблюдение этого требования может в будущем вызвать дальнейшее обезценение месторождения ли-

цами, которым был представлен доклад, если эти лица незнакомы с методом, применявшимся при оценке.

Делались попытки проверять данные о содержании золота, полученные в отдельных буровых скважинах, посредством углубки шахт вокруг буровых скважин или пробития других буровых скважин вблизи первой, но результаты обычно бывают очень различны. Золото не распределено равномерно по всей россыпи, так что результаты, полученные из отдельной скважины, не дают еще среднего содержания. В очень редких случаях валовое получение золота драгой превышает количество, вычисленное на основании буровых скважин не только на небольшом участке, вырабатываемом в промежуток времени между 2-мя с'емками, но и на всей драгируемой площади. Так, небольшой участок, выработанный драгой Натомы № 4, дал 120% вычисленного кубажу и 115% исчисленного количества золота. Несомненно, что большая часть расхождений такого рода происходит от уменьшения обычно применяющихся коэффициентов при вычислении содержания золота.

Нижеприведенная ссылка на участок «Пато», взятая из доклада Оровильской Дражной К°, помеченного 30 сентября 1911 г., указывает преобладающий способ оценки данных, полученных от разведки.

«Первоначальное определение инженеров дает нам площадь, содержащую 10,425.752 кв. метра песков с валовым содержанием 3.202.986 долл., которое было уменьшено на 25 % для гарантирования от неточности при взятии проб, изменений, возможных потерь и т. п.»

**Улавливание золота на различных частях столов (плосканий).** — На черт. 23, изображающем золотоулавливающие столы (плосканы) 6-тифутовой драги со сплошной цепью черпаков, доставленном У. Х. Джемсоном из Оровиля, приведен процент уловленного золота на различных частях столов. Он выведен на основании сведений, тщательно записанных при каждой с'емке за трехлетний период времени.

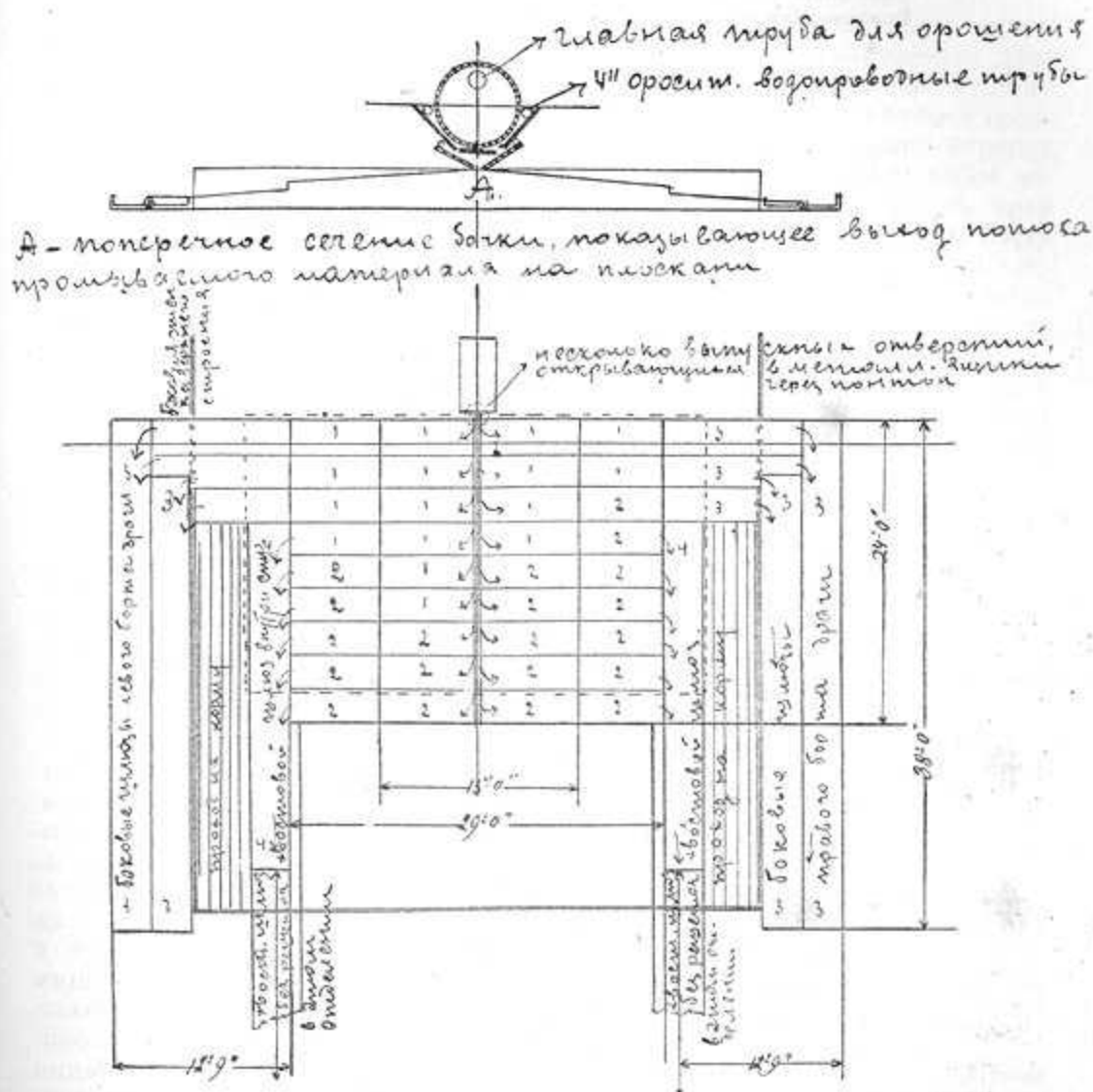
Полная площадь столов составляет 135,4 кв. мет.; 89% всего улавливаемого золота оседает на 27,13 кв. метрах, как это указано на тех частях столов, которые помечены № 1. Включая золото, снятое с уловителя (всеулавливающего плюза), 92,2% — всего золота было получено с 30,85 кв. метр.; 4,68% было получено со следующих 33,45 кв. мет. Таким образом, 96,9% всего золота, полученного на этой драге, снято с 64,3 кв. метр. площади столов. Остальные 3,1% золота были получены с остальной площади в 71,1 кв. метр. Хотя полная площадь столов на этой драге равнялась 135,4 кв. метрам, тем не менее на другой драге с таким же объемом ковшей, но спроектированной для драгирования россыпи, содержащей большое количество труднопромывистой глины, такая была увеличена до 353 кв. метра.

Площадь столов меняется в зависимости от соображений лиц, проектирующих их, а также в зависимости от возможных условий работы. Переход от первых драг, имевших незначительную площадь столов, к современным 15-тифутовым драгам с площадью улавл. столов в 743 кв. метра, очень велик, как велико и увеличение производительности, с 7,6 куб. метр. или меньше в рабочий час на первых драгах до 382 куб. метров в час — на протяжении целого ряда месяцев на некоторых мощных современных драгах.

Черт. 23 интересен в том отношении, что он показывает, какое большое количество золота улавливается на верхней части столов; в действительности большая часть золота снимается с первых 0,9 метра у верхнего конца бочки.

Однако, рекомендуется иметь возможно большую площадь столов если позволяет место, хотя часто не зачем бывает делать с'емку с нижнего конца. Опыты, сделанные с джигами Нейля, описанные в главе об-

улавливания золота, указывают, что полезно на некоторых драгах устанавливать дополнительные приспособления к золотоулавливающим столам. Немногие промышленники жалуются на слишком большую площадь столов на своих драгах, а многие и к существующей площади добавили бы еще, если бы позволило место. Осмотр столов на драге обычно указывает на некоторый снос ртути, а следовательно и золота, с хвостовых шлюзов, не считая золота, сносимого во взвешенном состоянии.



Чертеж 23. План улавлив. столов на драге с бочкой.

При обработке амальгамы процент снимаемого с разных золотоулавливающих приспособлений золота на Конрейских драгах в Руби, в Монтане, с момента начала работ по 31 декабря 1913 г., был таков:

	Драга № 1	Драга № 2
Все 20 столов . . . . .	92,54%	93,46%
Хвостовые шлюзы . . . . .	3,31%	3,46%
Уловитель в поперечном разрезе . .	4,15%	3,08%
	100,00%	100,00%

Д р а г а № 3

Верхний желоб . . . . .	55,66%
Нижний " первое отделение . . . . .	27,11%
" " второе " . . . . .	6,72%
" " ниже подставных шлюзов . . . . .	0,49%
Подставные шлюзы . . . . .	1,33%
Уловитель в понтон. прорезе . . . . .	5,01%
Столы . . . . .	3,01%
Хвостовой шлюз . . . . .	0,31%
Разные шлюзы . . . . .	0,36%

100,00%

Д р а г а № 4

Первые 16 столов . . . . .	87,90%
Остальные 8 столов . . . . .	1,96%
Хвостовые шлюзы . . . . .	6,81%
Подставной шлюз . . . . .	0,57%
Уловитель в понтон. прорезе . . . . .	2,76%

100,00%

**Золото в хвостах** — Опробование дражных хвостов представляет большие трудности. Для того, чтобы испытание было вполне достоверным, оно должно охватывать значительный промежуток времени. В действительности, все эти пробы указывают на существование значительного сноса; но большая часть проб, насколько известно автору, не определила точно процента улавливаемого золота. Даже обширные опробования на драге Натомы № 7, до установки джиггов Нейля, хотя и указали на большой снос золота, но с точностью не определили этого сноса. Большая часть отчетов о точном проценте сноса золота указала после исследования, что эти данные в сущности являются только предположениями дражного смотрителя. При одном таком, весьма тщательном, опробовании, сделанном с этой целью в Оровиле, был применен небольшой ковшевой элеватор. Исследуемые хвосты брались при помощи отверстий в дне хвостовых шлюзов; их спускали в небольшой закрепленный деревом зумф, в котором было установлено нижнее зубчатое колесо элеватора. Материал, вследствие принятого способа его собирания, несколько концентрировался, но избежать этого нельзя было. Скорость движения элеватора была так приспособлена, чтобы в течение смены могло набираться приблизительно 1,53 куб. метра материала. Собранные таким образом хвосты затем тщательно промывались на роккере и на лотке. Эти пробы показали, что имеется значительный снос ртути и амальгамы, но определенных данных о сносе, по сравнению с общим содержанием золота в обрабатываемом материале, получено не было.

В общем, нужно сказать, что снос золота в хвостах меньше количества золота, теряющегося в передней части драги, как от просыпания из ковшевой матернала, неуловленного завалочным люком и уловителем, так и вследствие несовершенной зачистки почвы. Некоторые компетентные в данном вопросе лица считают, что процент улавливаемого, в среднем, золота от действительно содержащегося в песках количества—хотя и изменяется в зависимости от различных условий работы и ее чистоты—составляет не менее 90% при нормальных условиях, а иногда бывает значительно выше. Сравним это с нижеприведенным отрывком из Канадского Горного Обозрения от 30 января 1903 г. относительно старой драги Кобельдик в Литтоне.

«Директор, выписанный Компанией из Англии для обследования работы драги, нашел, что из всего добываемого из разреза золота менее 10% улавливалось на столах, остальные же 90% уносились обратно



с хвостами, хотя золотоулавливающие приспособления на этой драге были, пожалуй, самыми совершенными в Британской Колумбии. Интересно было бы ознакомиться с опытами, произведенными директором, которые привели его к такому заключению. Возможно, что количество улавливаемого золота составляло 10% от вычисленного количества и вина ошибочно приписывалась золотоулавливающим приспособлениям. Вероятно, дело здесь было не в плохом улавливании золота, а в переоценке содержания золота в россыпи».

**Примеры улавливания золота на различных драгах.**—При одной тщательной разведке для определения количества улавливаемого драгой золота было пробито 22 скважины на обмеренном участке. Результаты дали от 0,0555 до 0,962 грамм на куб. метр, что составляло в среднем 0,352 грамма; при вычислениях применялся обычный буровой коэффициент без скидки на улавливание. При производстве работ золота улавливалось, насколько помнит автор, 0,315 грамма на куб. метр или около 90% среднего содержания, полученного на основании буровых проб. При другой разведке было пробито 17 буровых скважин впереди драги, содержание золота в участке было точно вычислено методом, применявшимся тогда при бурении и общее содержание золота было уменьшено на 20%. Драга улавливала 99% общего количества, определенного в песках. Из Калифорнийских компаний наивысший процент улавливаемого золота от вычисленного количества получали те, которые уменьшали показания буровых разведок на 20 или 25%.

Для того, чтобы эти сведения имели ценность, необходимо, чтобы получаемые от разведок данные о проценте улавливаемого золота основывались на обмере забоя для определения выработанного кубажа, а не на объеме черпаков и количестве рабочих часов драги. Нижеприведенные данные о результатах работ, полученные одной Калифорнийской К°, работавшей только одной драгой, представляют значительный интерес, так как компания вела тщательный учет с самого начала работ.

Выработано гектаров . . . . .	58,32
"      куб. метров . . . . .	5.343,691
Содержание золота на куб. метр, вычисленное на основании бур. скважин до уменьшения	0,398 гр.
Действительное улавливание . . . . .	0,239 "
Процент улавливания от количества, указанного буровыми скважинами . . . . .	61,38 "
Число буровых скважин на участке (приблизительно по 1 скважине на каждые 1,2 гектара)	47

Результаты, полученные на небольшом участке:

Выработано гектаров . . . . .	16,2
"      куб. метров . . . . .	942,629
Среднее содержание, вычисленное на основании разведки в граммах на куб. метр. . . . .	0,318
Добыча золота (в граммах на куб. метр) . . . . .	0,284
Процент улавливания . . . . .	89,34
Шесть скважин на 16,2 гектара . . . . .	

Результаты, полученные драгами Объединенной Натомской и Объединенной Юбской Компанией, представляют особый интерес, благодаря крупному масштабу работ. Драги Объединенной Натомской К° с начала работ по 31 декабря 1915 г. выработали приблизительно 114.675.000 куб. метр. Нижеприведенная выдержка о добыче золота взята из доклада К. М. Ролькера о работе Объединенной Натомской К° за 1909 г.: «согласно утверждения главноуправляющего Ньютона Кливленда, данные о содержании различных буровых скважин, нанесенных на планы Компа-

нии, являются первоначально вычисленным содержанием, уменьшенным на 15% с целью показать возможное извлечение золота».

В 1913 г. директор Натомской К<sup>о</sup> Франк Гриффин утверждал, что драги добывали золота на 15% меньше, чем это было вычислено инженерами. Это составит около 72% общего содержания, вычисленного на основании буровых скважин до уменьшения на 15% упомянутого в отчете г-на Ролькера. Следует, однако, заметить, что еще не весь участок выработан, и только после выработки всего участка будет установлен процент фактической добычи золота по сравнению с вычисленным содержанием в россыпи.

Драги Об'единенной Юбской К<sup>о</sup> выработали до февраля 1915 г. свыше 113.207.500 кб. метров; фактическая добыча золота против вычисленного количества еще не была установлена, но, по мнению одного из крупных акционеров, она составляет около 75% количества, указанного разведками. Трудно определить процент добычи, так как драга работает по временам, в течение целых месяцев, не встречая буровой скважины, и до тех пор, пока участок не будет выработан окончательно, нельзя логически сделать никаких выводов для сравнения фактической добычи с первоначально вычисленным количеством. Конечные данные будут очень интересны, так как эта Компания никогда не публиковала своих сведений, акции находились в крепких руках и говорят, что ее дивиденд превышает дивиденды любой другой золотодражной Компании.

Калифорнийские драги Оровильской Дражной К<sup>о</sup> (с огран. отв.) до января 1916 г. выработали свыше 38.225.000 кб. метров; в то время, когда предприятие это продавалось в Англии, считалось, что оно имело 29.433.250 кб. метров песков со средним содержанием около 0,318 грамма, а про участок на Медвежьей реке говорили, что среднее содержание в нем было 0,227 грамм. Результаты разведок, полученные от буровых скважин на некоторых частях этого владения, были уменьшены до Об'единения, но, повидимому, не на большей части участка. Средняя добыча от драгирования—34.249.600 кб. метров, за исключением россыпи по Медвежьей реке, дала 0,2066 гр. на метр, что составляет, приблизительно, 65% от вычисленного количества. — Месторождение на Медвежьей реке еще менее оправдало ожидания. Среднее содержание золота в 1.401.329 кб. метрах, выработанных за 3-х летний период песков, равнялось 0,0973 грамм, или около 44% вычисленного количества.

Количество золота, добытого драгой Пато, работавшей на участке, принадлежавшем этой К<sup>о</sup> в Колумбии, вызвало много толков, так как добыча временами значительно превышала среднее содержание золота, вычисленное для всего участка. Опытным в этом деле людям вполне понятно, что добыча драги за короткие промежутки времени часто сильно колеблется. Разница в добыче золота в такие промежутки времени, по сравнению со средним содержанием золота, вычисленным для всего участка, имеет не больше значения, чем высокое содержание золота в нескольких буровых скважинах по сравнению со средним содержанием участка, разве только, что она указывает на присутствие более богатого гнезда или струи в россыпи. Другими словами, из-за того, что добыча золота в участке за короткий промежуток времени в начале работ выше, чем среднее содержание в этом участке, нет никаких оснований предполагать, что содержание всей россыпи превысит вычисленное количество.

Результаты работ в Пато показывают, что за 2 сезона было выработано 1.911.250 кб. метров со средним содержанием 0,81 грамм, на участке в 37,26 гектара, который по вычислениям имел в общем 2.889.810 кб. метров со средним содержанием в 0,746 грам. Хотя при драгиро-

вании первых 535.150 куб. метров «разведанной» площади добыча драги на куб. метр была на 54% больше содержания, вычисленного на основании буровых разведок для всех 37,26 гектара, что вызвало в то время значительные толки, она означала только то, что драга работала в более богатых частях «разведанной» площади. Нельзя было сделать никакого правильного сравнения добычи золота со средним содержанием, указанным разведками на небольшом участке большого района.

Золотодражная Компания работающая в Колорадо утверждала, что добыча золота на ее драге при наилучших условиях достигала, в среднем, 80% первоначально исчисленного содержания золота в песках<sup>1)</sup>. Другим же Колорадским Компаниям не удалось достигнуть такого высокого процента добычи. В действительности, целый ряд дражных предприятий в Колорадо не приносил дохода, несмотря на то, что вычисленного содержания золота в песках без сомнения было достаточно, чтобы оправдать эти работы.

Хотя большая часть приведенных данных основана на разведках, произведенных под руководством опытных инженеров, мы имеем много примеров, в особенности в ранних буровых разведочных работах, когда добыча золота драгой равнялась 40% или меньше вычисленного содержания золота в песках. Драги одной Калифорнийской К<sup>о</sup> выработали 6.235.699 куб. метр. и добыли 40,6% золота, определенного путем разведок.

**Неправильная разведка является причиной кажущегося малого извлечения золота.**—Временами драга извлекает небольшое количество золота вследствие небрежной или неопытной работы во время разведки. Хотя буровые скважины указывали содержание золота от 6,5 до 16,9 гран на куб. метр, одна из дражных компаний в Зап. Африке никогда не добывала более 2,6 гран на куб. метр.

Ренсом говорит, что способы, применяющиеся при бурении и вычислении содержания золота, не всегда одинаковы, и приводит пример, показывающий сравнительные результаты двух способов, применяемых Колорадской Золотодражной Компанией для вычисления содержания золота в россыпи, разведанной при помощи буровых скважин<sup>1)</sup>. При одном способе вычисления, когда принимали в расчет диаметр режущего башмака, было получено среднее содержание золота в 0,085 гр. на куб. метр, а при другом—где брался объем всего извлеченного из той же скважины материала, было получено среднее содержание золота в 0,47 грамма на куб. метр.

Можно также привести в пример один участок около Нома в Аляске, где стоимость добываемого из россыпи золота была менее 0,37 грамма на метр, тогда как утверждали, что она в среднем будет давать свыше 1,85 гр. на метр. Следует, однако, заметить, что в данном случае дело было не столько в плохой работе драги, сколько в мошенническом определении среднего содержания золота в россыпи. Здесь, как и в другом таком же случае, был не так важен коэффициент, представляющий извлечение золота драгой, как коэффициент для уменьшения данных, представленных продавцем.

**Добыча золота из вторично драгируемых площадей.**—Некоторые россыпи, которые были вторично драгированы в Калифорнии, при переноске драг на новое место, давали от 0,0185 до 0,0555 грм. на куб. метр, что было недостаточно, чтобы окупить операционные расходы; но на одной площади драга при драгировании отходов давала золота на

а) Бранфорд А. Х. и Куртис Р. П.— Драгирование в Брекенридже в Колорадо Min and sci Press, v. 99, sept. II, 1909, p. p. 361—366.

1) Ренсом Ф. А. „Геология и рудные месторождения района Брекенридж, в Колорадо“. Prof. Paper 75, U. S. Geol. Survey 1911, p. 181.



0,185 гр. на кб. метр. После произведенного исследования значительная часть отвалов была вторично проработана драгой с доходом. Несовершенная промывка песков, происшедшая вследствие плохого устройства промывальных приспособлений и золотоулавливающих столов, которые затем были заменены более современным оборудованием, были причиной плохого улавливания золота, хотя быть может большую роль играло также стремление дать на первых драгах возможно больший кубаж. В других местах извлечение золота из содержащих много глины или сцементированных россыпей может быть низким, и присутствие достаточного количества золота в отвалах может сделать выгодной вторичную их разработку. В некоторых частях Оровильского месторождения глина, выдрагированная 6 лет тому назад и находившаяся на воздухе, не разложилась еще до сих пор.

За последнее время в Северной Калифорнии одна драга давала по 0,2775 грамм на кб. метр при переработке отвалов прежнего драгирования. Это произошло от того, что прежняя драга не достигла почвы. Первая драга не давала прибыли, но вторая стала приносить доход с самого начала работ.

В Джени-Линд, в гр. Калаверас, при вторичном драгировании россыпи получилось по 0,1295 грамма на кб. метр; с другой стороны, драга № 3 на р. Фезер Об'единенной Натомской К<sup>а</sup> выработала 382,250 кб. метров отвалов старого района Чироки, а также одновременно с этим 76.450 кб. метров целиков. Получение золота из 458.700 кб. метров промытого материала дало в среднем только 0,0278 гр. на кб. метр, причем большая часть золота была получена из целиков, что указывает на то, что отвалы в сущности были пусты.

При продвижении на новое место, Пенсильванская драга в Оровиле прошла более 0,8 километра отвалами и добыла золота приблизительно на 450 долл., причем не делалось попыток драгировать глубже, чем нужно для поддержания пловучести драги. Другая драга в Оровильском районе при проходе через отвалы прежних работ получала от 0,0185 до 0,185 грамм на кб. метр за короткие промежутки времени, причем высокое содержание золота совпадало с тем моментом, когда драга проходила гряды в почве, которые были оставлены при прежнем драгировании в промежутках между срезами.

Об'единенной Натомской К<sup>а</sup> была устроена промывальная установка для обработки тонкого материала, отсеянного от камней, измельченных камнедробилкой. Весь материал меньше 3 мм поступал на эту установку, снабженную шлюзами и столами с решетками. Получение золота на этой установке, испытывавшейся в первый раз, дало около 0,062 грамм на кб. метр из прошедшего через эти столы (плосканы) материала и около 0,006 грамма материала на все количество обработанного материала. Верхние 0,61 метра мелкого материала остающегося после поступления камней на дробильную установку, обнаруживали подчас довольно высокое содержание и можно было бы с выгодой переработать некоторое количество этого материала после удаления камней и, исправив участок позади драги, увеличить этим доход промышленника.

Хотя в Руби, в Монтане, никогда не производилось систематической разведки всего участка по новейшим методам, однако небольшие площади были разведаны более или менее тщательно посредством буровых скважин и впоследствии разработаны. Процент добычи золота драгами, в среднем, достигала около 80% вероятной добычи, вычисленной на основании данных разведки, причем для вычисления среднего содержания золота в каждой скважине применялся общепринятый буровой коэффициент.



Процент действительно содержавшегося золота, улавливаемого драгой, является конечно другим вопросом. Буровые скважины, пробитые в отвалах ныне работающей драги, показали слабое содержание золота, и когда встречалась необходимость проходить через эти отвалы при передвижении драги на новое место, золота улавливалось приблизительно 0,009 грамма на кб. метр при общем количестве 95,563 кб. метра вторично выработанных таким образом, что указывает на почти полное улавливание золота при первоначальном драгировании в тех местах, где пески легко промывисты. В мае 1915 г. драга № 3 проходила через отвалы старых паровых драг и добывала золота от 0,038 до 0,069 грамм на кб. метр, что говорит о том, что первые драги не так хорошо улавливали золото, как современные. Эти цифры указывают на снос, происшедший на применявшихся прежде драгах желобного типа; он колебался от 10% до 20% действительного содержания.

**Добыча золота в Оровиле, в Калифорнии.** Нижеприведенная, составленная одним из самых опытных Калифорнийских промышленников, таблица представляет значительный интерес и основывается на след. данных: при драгировании участка с'емка производилась через каждые 15 дней драгирования; часто попадалось по одной разведочной скважине на участке, вырабатывавшемся в 15-дневный срок. Если буровая скважина находилась близ середины участка, добыча золота сравнивалась с содержанием, указанным буровой скважиной. Если скважина встречалась к концу или перед концом 15-дневного периода, в расчет принималось среднее от двух таких периодов в качестве указателя улавливания золота для сравнения с содержанием, вычисленным на основании разведки.

Сравнительная таблица данных бурового журнала и действительных результатов драгирования в Оровиле, в Калифорнии а) стр. 186.

Эти данные показывают, что по крайней мере в месторождении, разрабатывавшемся этой драгой, содержание, полученное отдельной скважиной, не может рассматриваться как содержание золота в окружающей площади. К этому же выводу пришли и другие производители работ. На одном участке, где буровая скважина дала 0,048 грамм на кб. метр, как указано на таблице, драга улавливала 0,287 гр. или 600% содержания, показанного скважиной; на другом участке из россыпи, где буровая скважина дала среднее содержание в 1,106 грамм, драга улавливала 0,383 гр. или 34,6%; и, наконец, в 3-м случае при указании скважины в 0,485 грамм улавливалось 0,085 гр. или 17,5%.

Правильное среднее содержание можно вывести только на основании данных, указанных буровыми скважинами, если они разумно были расположены и тщательно опробованы. Если разведка была произведена должным образом, то можно вычислить среднее содержание золота в участке с некоторой точностью, но если разведка была произведена небрежно, не заслуживающим доверия или неопытным инженером, полученные результаты не имеют никакой ценности и делают всякого рода обработку разведочного материала или вычисления совершенно несообразными.

**Примечание.**

а) Дженни Чарльз. Улавливание золота при дражных работах. Min. and sci. Press, v. 109, 1914, 717.

в) Проверочные скважины для проверки результатов раньше пробуренных скважин, имеющих тоже обозначение.

(Расположено в порядке от вышних данных бурового журнала и приведено к проценту улавливания).

Данные инженера „А“.

Обозначение скважины	Среднее содержание по буров. журналу	Действит. содержание по добыче драгой	% улавливания
	граммы на куб. метр.		
F	1,106	0,383	34,60
G	0,897	0,49	54,60
C	0,783	0,362	46,30
E	0,62	0,247	39,80
U	0,607	0,288	47,50
	0,485	0,085	17,50
L	0,44	0,274	62,30
A	0,395	0,171	43,30
N	0,393	0,192	48,80
V	0,485	0,265	67,30
M	0,375	0,207	55,16
K	0,343	0,274	80,00
J	0,286	0,147	51,50
A <sub>2</sub>	0,265	0,246	92,90
D	0,306	0,315	152,60
B <sub>2</sub>	0,209	0,107	53,60
T	0,154	0,256	166,30
B	0,139	0,192	138,00
Y	0,111	0,358	321,00
Z	0,048	0,287	600,00
X	0,034	0,134	390,00

Данные инженера „В“.

Обозначение скважины	Среднее содержание по буров. журналу	Действит. содержание по добыче драгой	% улавливания
	граммы на куб. метр.		
6	1,428	0,436	30,00
2	0,734	0,259	35,00
14	0,55	0,186	33,78
5	0,484	0,222	46,00
4	0,477	0,19	40,00
3	0,409	0,239	59,00
7	0,381	0,213	51,00
8	0,115	0,097	84,00
16	0,083	0,085	103,00

Данные инженера „С“.

F <sub>a</sub>	1,117	0,383	34,30
G <sub>a</sub>	1,009	0,436	43,20
W	0,68	0,518	76,10
15	0,633	0,312	49,00
h	0,62	0,555	90,00
a	0,513	0,282	54,10
C <sub>a</sub>	0,501	0,362	72,00
j	0,411	0,329	80,00
в	0,391	0,154	39,20
i	0,349	0,286	82,39
d	0,34	0,381	112,20
5 <sub>a</sub>	0,33	0,222	67,30
e	0,324	0,354	109,50

**Улавливание золота в Снелинге, в Калифорнии.** Следующий пример сравнения фактического улавливания золота с количеством, указанным разведкой, взят из письма Дж. У. Нейля—(письмо относительно методов опробования россыпей. Min. and Sci. Press, v 109 Aug. 8, 1914, 221—222).

«Район о котором идет речь, принадлежавший Иосемитской и Горнопромышленной К<sup>о</sup> в Снелинге и охватывавший 12,5 гектара, расположен на противоположном берегу реки от общего участка и был оставлен втуне до последнего времени по след. причине. Нам важно было знать: выгоден ли этот участок для разработки, так как в утвердительном случае мы пересекли-бы реку и разобрали бы драгу у самой проезжей дороги, значительно сокращая таким образом расстояние при перевозке. Как видно на первом плане (чертежей не было приложено), скважины были пробиты на расстоянии 122 метров одна от другой вверх и вниз по течению и на 61 метр одна от другой—поперек течения реки; в общем было пробито 20 скважин. На плане показаны глубина и среднее содержание, вычисленное по пробам. Площадь была сильно загромождена валежником, а местами представляла трясину, так что мы принуждены были пробить несколько скважин за пределами линии. Верхний слой почвы, состоявший из песчанистого ила, имел в среднем 1,8 метра толщины; под ним залегала россыпь, состоявшая из мелких валунов и песка. Почва состояла из мягкой вулканической золы.

Среднее содержание этих скважин, исчисленное обычным способом, было 0,098 грамм на кв. метр. При наших вычислениях мы пользовались «формулой 0,01» и принимали 20% скидку на возможные потери при дражных работах. Это дает возможное среднее содержание золота в площади только в 0,08 грамм. Кроме того, на этом участке было 3 богатых скважины в 0,463 грамм.—0,259 гр. и 0,37 грамма. Если мы их уменьшим наполовину, как случайные пробы, получим среднее содержание для всей площади в 0,066 грамм с извлечением на драге в 0,054 гр. на кв. метр.

Для того, чтобы удостовериться: нет ли там участка с достаточным содержанием золота для драгирования, была пробита 2-я серия скважин, как показано на плане № 2, и эта разведка дала среднее содержание по скважинам в 0,074 грамм на кв. метр или 0,061 улавливания на драге, включая 2 богатые скважины в 0,648 и 0,241 грамма. Уменьшив вдвое содержание этих 2-х скважин, получим среднее содержание только в 0,061 гр. и улавливание на драге в 0,048 грамм. Таким образом эти две разведки отличались друг от друга в малых долях цента и полное среднее содержание по 45 скважинам на 12,15 гектарах дало 0,085 грамма, включая все скважины или 0,063 грамма при уменьшении наполовину содержания богатых скважин. Таким образом, при сравнении получим: первые 20 скважин дают 0,066 грамм, вторые 25—0,061 грамм., а все 45 вместе—0,063 грамма.

После долгих обсуждений мы выбрали участок, перешли реку и начали драгировать, как это указано на плане № 3—2,84 гектара. На этом дражном участке, разведанном 14 скважинами, которые давали среднее содержание 0,143 гр. или при уменьшении, как и прежде, наполовину 3-х скважин с богатым содержанием—0,37, 0,61 и 0,241 грамм, мы получим 0,103 грамма, как среднее содержание, исчисленное по буровым разведкам, или возможное улавливание золота на драге в 0,082 грамма. Данные сплава золота показали, что за эти 3 месяца в среднем улавливалось золота 0,125 грамма на кв. метр. Другими словами, — мы улавливали на драге несколько более 80% золота, определенного буровыми скважинами, включая и богатые скважины».

## СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДРАГ, РАБОТАЮЩИХ В ИЗОЛИРОВАННЫХ РАЙОНАХ.

При постройке драг и работе их в отдаленных местностях вопрос о получении энергии является чрезвычайно важным. В местностях, где возможно получение электрической энергии, эта последняя является наилучшим двигателем для драг; но часто получение электрической энергии невозможно или она может быть получена при очень больших затратах.

Для производства работ одной только драгой, конечно, нельзя делать больших затрат по проведению силовой линии и устройству электрической силовой установки; но если строится целый ряд драг, или если несколько компаний предполагают производить дражные работы на новом участке, то для получения электроэнергии всегда будет выгоднее построить центральную станцию. Если получение электрической энергии и постройка электрической станции невозможны, то возникает вопрос о получении другого рода двигательной силы.

Первые паровые драги потребляли огромное количество топлива и стоимость производства работ была высока в сравнении со стоимостью работ на той же драге, когда на ней стали применять электрическую энергию. Мы имеем пример такого уменьшения стоимости получения энергии на драгах, работающих в Руби, в Монтане. При стоимости каменного угля в 4,90 долл. за тонну, стоимость топлива на двух Конрейских драгах, с объемом черпаков в  $7\frac{1}{2}$  и 10 кв. фут, которые приводились в движение паром, с 1904 по 1906 год была—4,56 ц. и 3,99 ц. на кв. метр. Хотя это были малопродуктивные драги старого типа, вышеприведенная цифра показывает высокую стоимость силовой энергии при паровых машинах, даже при низкой цене топлива. Стоимость энергии и топлива на современных драгах в Руби, в среднем, менее 1,95 цен. на кв. метр.

В сущности, почти все работающие в Соединенных Штатах драги пользуются электрической энергией. В Аляске, где драги почти всегда работают в одиночку, и на Сьюардском полуострове, где было построено свыше 100 драг, из которых 40 или уже работало или строилось в 1913 году, только на двух применялось электричество. В этом районе и на Филиппинских островах американские строители драг имели возможность приложить к этому делу свою изобретательность; здесь была произведена большая часть опытов и получила свое наивысшее развитие силовая установка на самообслуживающейся драге.

В 1912 г. автор опубликовал статью <sup>1)</sup> о дражных работах на Сьюардском полуострове, в которой была помещена таблица применявшегося топлива и расхода его на большинстве драг этого района. Приводим ниже извлечение:

<sup>1)</sup> Ч. Дженни. Драгирование на Сьюардском полуострове. Min and sci Press., v. 105 s. 28, 1912, p. 396.



Расход топлива на драгах на Сьюардском полуострове  
в 1912 году.

НАЗВАНИЕ ДРАГИ	Объем ковшей куб. фут.	Суточная производительность куб. метр.	Число лошадиных сил драги	Применяемое ежедневно топ- ливо	Количество	Стоимость топ- лива в долларах	Приблизительная стоимость топлива на 1 куб. метр	Условия произ- водства работы
Соломон . . . . .	3	1.376	160	Уголь	7 тонн	27,00	13,7	Среднее
Три друга . . . . .	5	1.529	230	"	12—17 .	22,00	20,0	Трудное
Дикий гусь . . . . .	3,5	1.376	140	Керосин	300 галлон.	0,25	5,6	Среднее
Плайя . . . . .	3,5	612	130	Нефть	14 бочек	3,00	6,9	Немного мерзлоты
Синий гусь . . . . .	5	612	160	Дрова	7—12 cords	12,75	16,5	Среднее

С тех пор, как была составлена вышеприведенная таблица в 1912 г., на этих драгах было сделано много изменений, а две из них были остановлены. Приведенные данные, хотя и показательны в отношении работы за данный период времени, не могут, однако, считаться показательными для современного производства работ. Следует также заметить, что в стоимость топлива не входят зарплата и т. д.

Опыт применения газовых (газогенераторных) двигателей показал, что этим можно достичь большей экономии в стоимости топлива на драгах, потребляющих уголь, дрова или нефть, когда требуется доставка такого рода топлива из портов.

**Пример экономии топлива после переустройства силовой установки.**—Мы имеем интересный пример уменьшения стоимости топлива в работе драги «Три друга» или «Сьюардской». Эта драга была построена в 1908 году и была оборудована двигателями с подвижными клапанами и паровыми котлами локомотивного типа. Ежедневно расходовалось от 12 до 17 тонн угля и стоимость его, с доставкой на драгу, была 22 доллара за тонну; при среднем расходе 14 тонн угля стоимость топлива была 308 дол. в день. Средняя суточная производительность драги была 1.529 куб. метров, так что стоимость топлива равнялась 20 цента на куб. метр. Во второй половине 1912 г. на драге были установлены нефтяные форсунки, и в качестве топлива применялась нефть, стоившая около 3-х долларов за бочку. Это изменение, хотя и уменьшило несколько стоимость топлива, не дало ожидаемых результатов, так как бывали дни, когда расходовалось по 60 бочек нефти. Автор этой книги указывал на нелепость каких-либо попыток сделать изменения в устаревшем оборудовании и только в 1914 году были произведены коренные изменения.

Вся установка была перепроектирована: на береговой станции были установлены полудизельские двигатели для получения электрической энергии, а на драге были установлены электрические моторы. Старое оборудование было выброшено.

О стоимости производства работ с новой установкой были доставлены Управлением следующие данные.

<sup>1)</sup> Ч. Дженни. Драгирование золота на Сьюардском полуострове. Min. and Sci. Press, 105, S. 28, 1912, p. 394—399, и Драгирование золота в Калифорнии. Min and Sci. Press, 106 Janv. 4, 1913, 65—69.

**Стоимость производства работ на драге «Три друга»  
в течение 24 часов в 1914 г.:**

908 литров керосина по 0,396 д. франко-станция . . . . .	36.00 дол.
3 машиниста у лебедок по 7 дол. . . . .	21.00 "
3 смазчика по 5 дол. . . . .	15.00 "
3 инженера по 8 дол. . . . .	24.00 "
2 поторжных по 5 дол. . . . .	10.00 "
1 смотритель драги . . . . .	15.00 "
1 бухгалтер по 7,50 дол. . . . .	7.50 "
1 повар 6 дол. . . . .	6.00 "
Суточное продовольствие . . . . .	22.00 "
Смазочные масла . . . . .	7.50 "
Ремонт . . . . .	15.00 "
Итого . . . . .	179.00 "

Соображение, которое первоначально не было принято во внимание при перемене силового оборудования драги, было уменьшение веса вследствие замены громоздкой, непроизводительной паровой установки—электрическими моторами. Эта перемена дала возможность драге работать, не углубляясь так далеко в почву, что в значительной степени позволило увеличить кубаж. Количество обрабатываемой драгой породы определялось различно, от 1.529 до 2.249 куб. метров в сутки, при стоимости расходуемого на производство работ топлива приблизительно от 1,95 до 2,6 центов на метр.

**Стоимость энергии на двух драгах на Сьюардском полуострове.**—Две драги, недавно построенные на Сьюардском полуострове и оборудованные совершенно различными силовыми установками, представляют значительный интерес, так как на них расход энергии значительно меньше, по сравнению с драгами, имеющими самообслуживающуюся силовую установку и употребляющими в северных краях одно и то же топливо; работа этих драг должна быть тщательно изучена всяким, имеющим в виду дражные работы.

Драга Берри была оборудована двумя 75-тысячными Вольфовскими локомотивами, применявшими в качестве топлива дрова. Мы получили нижеследующие заслуживающие доверия сведения из операционного отчета управляющего драгой этой компании Джеральда Хюттона.

**Данные о работе драги Берри на Сьюардском  
полуострове в Аляске**

Рабочий период от 3 июня по 17 октября; драга остановлена на зиму и для оттайки породы	
Рабочее время нетто (131 день—100%) часов . . . . .	3.144
Всего остановок (25,7%) . . . . .	805
Всего времени драгирования (74,3%) . . . . .	2.339
Глубина драгирования метры . . . . .	3,62
Всего выработано куб. метров . . . . .	163.144
Выработано куб. метров в сутки . . . . .	1.246
Всего израсходовано дров куб. метров . . . . .	1685.59
Полная стоимость израсходованных дров 1685,59 куб. метров по 2.933 дол. . . . .	4.643,50 дол.
Стоимость доставки их на драгу . . . . .	594,87 "
Оценка порчи земельного участка . . . . .	261,89 "
Всего . . . . .	5.499,76 "
Полная стоимость дров на куб. метр. . . . .	3,34 "
Полная стоимость всех расходов на куб. метр. . . . .	14,61 "

Расход смазочных масел в течение всего сезона был следующий:

Смазочный материал	Всего израс- ходовано литров	В сутки	Стоимость а) за весь се- зон в долларах
Цилиндровое масло Гекла В . . . . .	381,4	2,91	92,40
Красное масло „Атлантик“ . . . . .	1066,9	5,36	141,00
Арктическое масло для масленок . . . . .	200 килогр	1,9	44,00
Диксоновское специальное масло . . . . .	50		16,55
Мазь для шестерен . . . . .	278	1,38	30,26
Всего расходов за сезон . . . . .			324,21
Стоимость смазки на день . . . . .			2,47
Суточная стоимость смазки машин . . . . .			1,78

а) включая фрахт и гужевую перевозку.

Расход смазочных масел для машины будет уменьшен в наступающем сезоне в виду того, что масляные фильтры были получены почти в конце сезона.

Машины причиняли очень мало хлопот, но полученный при их эксплуатации опыт показал, что хорошо иметь под рукой дубликаты некоторых частей, чтобы избежать продолжительных остановок вследствие каких-либо случайных поломок. Дrajная машина имела 4 ч. 20 м. остановок главным образом, вследствие осмотра различных частей. Остановок из-за насосов было 18 ч. 55 мин.

Хотя стоимость энергии на этой драге высока, по сравнению со стоимостью энергии на драгах, работающих в Соединенных Штатах и пользующихся электрическим током, обходившимся от 0,98 до 1,95 цен. на добытый куб. метр (как было указано в главе об операционных расходах), тем не менее стоимость энергии на куб. метр является очень показательной для самообслуживающихся драг в северных местностях и ее вполне можно сравнить с данными о стоимости на драге «Три друга».

Драга, работающая на рч. Бангор около Номы, имеет тоже черпачную цепь, снабженную  $3\frac{1}{2}$  черпаками. Энергия подается двумя полудизельескими Болиндеровскими машинами общей мощностью в 140 лш. сил. Применяющееся нефтяное топливо представляет смесь 4-х частей 16° сырой нефти и 1 части 48° погона (керосина). Говорят, что средний расход этого топлива 817,2 литра в сутки и суточная производительность драги при глубине драгирования в 9,1 метра равнялась 1.147 куб. метрам.

Успешная работа последних американских драг на Филиппинских О-вах значительно подвинула дражное дело в этом районе. Драга Гуамос применяет дрова в качестве топлива. В течение 1913 г., согласно годовому отчету работавшей компании, драга работала 5.731 час и выработала 622.303 куб. метра песков. За этот период времени было израсходовано 16.335 куб. метров дров, по цене 1,38 дол. за куб. метр с доставкой на драгу. Таким образом, стоимость топлива на куб. метр составляла 1,79 цента—очень благоприятная цифра, если принять во внимание условия, при которых работает драга.

<sup>1)</sup> Ч. Дженин. „Новые Филиппинские золот. драги. Min. Mag. London V, 13, aug. 1913, p. 88.

**Новая силовая установка на Филиппинских островах.**—Радикальным нововведением явилось устройство силового двигателя для драги в Мамбулоа в Амбос Кемеринс, в Филиппинах. Для получения электрического тока на драге был установлен паровой турбогенератор, что явилось первым случаем такой установки для золотодражных работ. Такой же тип силовой установки с успехом был применен на угольщике «Юпитер». Дражная установка состоит из 300-сильного парового котла, отапливаемого дровами, с конденсатором и турбогенератором в 625 киловатт-ампер (500 кв. при 80% силовом коэффициенте), делающим 3.600 оборотов в минуту, в 440 вольт, переменного 3-хфазного тока, в 60 периодов, с непосредственно соединенным возбуждителем. Главный мотор для черпачной цепи имеет 150 лощ. сил, с контроллером обратной скорости, который может уменьшить полную скорость до  $\frac{1}{3}$ . Другие моторы следующие:

Данные о драге Мамбулоа:

Главная лебедка . . . . .	20 лощ. сил.
Насосы высокого давления . . . . .	120 » »
Насосы низкого давления . . . . .	75 » »
Бочечный привод . . . . .	40 » »
Галечный элеватор . . . . .	40 » »

В добавление к главной силовой установке там имеется вспомогательная паровая машина в 20 лощ. сил, которая может приводить в действие лебедку и передвигать драгу в случае остановки турбогенератора во время грозы или другой какой-нибудь крайности. Этой машиной пользуются также для освещения драги, когда главная станция остановлена, и она же может заменить возбуждатель для генератора в случае выхода такового из строя.

Интересной особенностью этой драги является проводка воды для питания паровых котлов при помощи специального водопровода из источника свежей воды, находящегося в холмах. Такое устройство было принято, чтобы избежать возможности порчи котлов соленой водой из реки, что причиняло серьезные затруднения на одной из драг в районе Паракеля.

Первоначальные расходы по постройке драги такого типа велики, так как это устройство включает не только электрическую драгу, но также особую силовую установку, устроенную на драге, вместо обыкновенной силовой станции на берегу. Строители уверяют, что стоимость производства работ при этих условиях ниже, чем при постройке отдельной береговой станции, так как все работы производятся под непосредственным наблюдением дражного смотрителя и нужна только одна артель рабочих. Если будет построена вторая драга, силовая установка может быть перенесена с драги и переустроена на берегу для двух драг. Драга была спроектирована именно с таким расчетом и поэтому на ней был установлен 625-ти-кило-вольт-амперный генератор, который является слишком мощным для одной этой драги. Повидимому, придется прибавить один паровой котел для береговой станции, если таковая будет современем построена.

Газогенераторные установки испытывались при производстве дражных работ в Федеративных Малайских Штатах, но имеющиеся данные о результатах указывают, что применение такого типа силовой установки не имело положительного успеха.



## ИСПРАВЛЕНИЕ УЧАСТКОВ ЗЕМЛИ ПОСЛЕ ДРАЖНЫХ РАБОТ В КАЛИФОРНИИ.

**Законодательное запрещение гидравлических работ.**—Постановления о производстве гидравлических работ в Калифорнии, в сущности, уничтожили этот способ разработки россыпей в названном штате. Калифорния в прежнее время славилась своими гидравлическими работами, и там до сих пор еще имеются обширные россыпные месторождения, которые могли бы прибыльно разрабатываться гидравлическим путем, если бы этот способ был разрешен и если бы все еще существовали прежние условия водоснабжения.

В начале 80-ых годов добыча золота гидравлическими работами доходила приблизительно до 10.000.000 дол. в год. После введения запретов и ограничений производительность упала до 1.000.000 д. в год и менее и в 1915 году этими работами было добыто золота только на 420.770 дол. Из этого видно, что в настоящее время гидравлические работы имеют относительно малое значение, по сравнению с дражными работами, производительность которых давала ежегодно, начиная с 1909 г., более 7.000.000 дол., и в 1915 г. около 8.000.000 дол.; приблизительная валовая добыча от этого рода работы в Калифорнии за время с 1908 по январь 1917 г. равнялась 90.000.000 дол. Согласно обзору гидравлических работ Ассоциации Горнопромышленников в 1881 году. Калифорния с 1848 года по 1880 г. дала золота от 1.100.000.000 дол. до 1.200.000.000 дол., из которого большая часть была получена или непосредственно или косвенным путем из древних или плтационных речных русел.

В разное время предлагалось издать закон для ограничения дражной разработки золота не только для того, чтобы предупредить накопление отвалов от драг, но также чтобы воспретить драгирование земель, которые могли бы быть утилизированы для земледелия. Постановлением Конгресса от 1 марта 1893 г. предусматривается образование Калифорнийской Комиссии «по борьбе с засорением земель сносами», в составе 3-х офицеров Армейского Инженерного Корпуса. В последние годы Комиссия ставила себе главной целью улучшить судоходство и производить наблюдение за разливами рек; что же касается горных работ, то они рассматривались, как имеющие второстепенное значение, хотя в действительности вопрос о сносах находился всецело в ведении Комиссии. Прекрасный сборник законоположений, касающихся горнопромышленных сносов, составлен Чарльзом Пель (Пель Ч. Дж.—Законы о горных отвалах. California Mines and Minerals. Souvenir ed. California Miners Association 1899, 255—262).

**Драгирование в Калифорнии не вредит земледелию.**—Калифорнийская Ассоциация по охране земель от порчи сносами—охранительная организация, созданная впервые в начале 70-ых годов,—усиленно заботилась об ограждении интересов земледельцев от всяких убытков или неудобств, происшедших от производства дражных работ. Коми-

теты этой Комиссии по различным поводам производили обследование условий на некоторых месторождениях, и благодаря их стараниям был устранен целый ряд злоупотреблений. Время от времени поднимался вопрос о засорении рек дражными работами и если оказывалось, что сносы с драг попадали в реку, то против этого принимались меры. В некоторых районах дражные промышленники в течение целого ряда лет устраивали запруды для отстоя дражных вод и затрачивали значительные суммы денег для того, чтобы не давать этим водам стекать в реки. Большая часть драг, работающих теперь в Калифорнии, за исключением драг по реке Юбе, работают россыпные месторождения не по руслам рек, а в долинах. Поэтому они не загромождают рек наносами и не вызывают паводков во время разлива, причиняющих большую порчу прилегающих участков земли. Несколько лет тому назад комитет, назначенный Антидражным Съездом, сообщил, что драги по рекам Юбе и Американской вместо того, чтобы спускать сносы, давали отставаться значительному количеству песка, не позволяя ему сноситься в реку. Законопроект, рассмотренный Калифорнийской Законодательной Палатой в 1913 г., предлагал более строгие правила для ограничения этой промышленности, чем правила об убытках, причиняемых засорением рек. Цель этого законопроекта была воспретить разработку драгами всех участков, пригодных для земледелия. Этот проект вызвал много толков, и автором этой книги была опубликована статья, получившая в то время широкое распространение. В настоящей главе приведен целый ряд выдержек из этой статьи. К счастью для блага штата, а также для лиц, активно заинтересованных в дражных предприятиях, этот законопроект не прошел. Подобный же законопроект был предложен в начале 1915 г., но был снят с обсуждения. Весьма вероятно, что такие же законопроекты будут предложены и в будущем.

**Размеры Калифорнийских дражных участков.**—Площадь дражных участков, против которых восставал вышеупомянутый законопроект, не была велика. По сравнению со всей площадью пахотных земель в штате она кажется бесконечно малой. В настоящее время в штате насчитывается приблизительно 4.806 гектаров земли, пригодной для драгирования и из них только около 1.012,5 гектаров могут считаться годными для земледелия. Согласно данным Департамента Развития Промышленности, в штате имеется 11.340.000 гектаров пахотной земли, и если бы предполагалось выработать драгами 1.112,5 гектара этой земли, то это составило бы менее 0,01% всей площади пахотной земли. Распределение этой пригодной для земледелия земли приблизительно следующее:

в графстве Бютте . . . . .	162	гектар
" Юба . . . . .	263	"
" Сакраменто . . . . .	486	"
" Плэсер . . . . .	40,5	"
" Тринити . . . . .	20,5	"
" Станислава . . . . .	40,5	"

а всего . . . . . 1.012,5 гектар

Почти половина предполагающейся к дражной разработке земли, пригодной для земледелия, принадлежит одной компании, а именно—Объединенной Натомской К<sup>о</sup> в Калифорнии. Потеря малейшего участка этой пригодной для земледелия земли вполне будет возмещена отделом улучшений этой К<sup>о</sup>. Этот проект сделает пригодными для земледелия 24.300 гектаров земли, засоренных сносками по р. Сакраменто, которые, будучи полностью исправлены, увеличат благосостояние штата. Надо

также принять во внимание, что большая часть засоренных сносами земель не использовалась и в сущности не имела никакой ценности до тех пор, пока не были начаты работы по улучшению ее, и возможно, что она оставалась бы неиспользованной еще в течение целого ряда лет, если бы не работы, предпринятые Объединенной Натомской К°, которые сделали возможным стачасти благодаря доходам, полученным от драгирования золота. В настоящее время большое количество этой земли было исправлено и возделывается теперь под зерновые посевы: бобы, рис и альфальфу.

**Сравнительный доход от дражных предприятий.** Нижеприведенные данные могут представить интерес для сравнения. Предположив, что в Калифорнии имеется 4.860 гектаров еще невыработанных драгами площади, при средней мощности россыпи в 10 метров, мы получим в среднем 100.000 куб. метров песков на гектар. Средняя стоимость дражных работ в этом штате может быть принята в 6,5 центов на куб. метр или в 6.500 дол. на гектар. На разработку 4.860 гектаров будет затрачено около 30.000.000 долларов на рабочие руки и другие операционные расходы. Среднее содержание этих россыпей может быть принято в 0,185 грам. на куб. метр. Соответственно с этим 60.000.000 долл. прибавится к доходам штата от эксплуатации земель, которые иначе совсем не имели бы или имели бы очень незначительную ценность.

Земли, которые в прежнее время были засажены виноградниками и приносили убыток, были выработаны впоследствии драгами с доходом, как для владельцев, так и для штата. На одном участке в несколько сот гектаров, тщательно возделывавшемся в течение целого ряда лет, виноградники приносили в год 62, 71 дол. валовой прибыли на гектар. В любой из этих годов чистая прибыль была меньше 24,7 дол. на гектар, а в некоторые годы этот участок приносил убыток. Валовая прибыль от дражных работ на некоторых участках этих «виноградников» была в среднем 7.234 дол. на гектар. Хотя вышеприведенные цифры не показательны для всех виноградников, тем не менее золото, полученное от драгирования таких земель, можно рассматривать как прибавку к основному благосостоянию штата, тогда как прибыль от сбора винограда не может рассматриваться с такой точки зрения.

Большая часть выработанных драгами в этом штате земель первоначально не была пригодна ни для земледелия, ни для садоводства. Значительная часть площадей, пригодных для драгирования, разрабатывалась способами, бывшими в ходу до развития золотодражных работ и большая часть этих земель находилась в таком состоянии, что не годилась ни для каких других целей. Открытые или частью обрушившиеся шахты и развалы, старые ствалы и груды камней попадались повсюду, и в сущности единственной растительностью были немногочисленные низкорослые деревца. Площадь уже выработанных садов и виноградников вероятно не превышает 1.012,5 гектара; они расположены большей частью около Оровиля. Убытки от уничтожения этих садов и виноградников, из которых некоторые были уже поражены филлоксерой, нельзя считать значительными. Хотя, конечно, есть исключения, тем не менее можно сказать, что немногие из этих садов и виноградников приносили большой доход своим владельцам до того момента, когда их стали разрабатывать драгами. Перевозка галечных отвалов для переработки их на камнедробилках является еще одним шагом для окончательного исправления этих земель. После удаления крупных валунов с участков в Натоме, были произведены опыты посадки оливковых и эвкалиптовых деревьев без всякой дальнейшей обработки земли, кроме прибавки нескольких лопат глинистой земли у корней, при посадке этих деревьев. Хотя



таким образом, было засажено лишь несколько гектаров, этого было достаточно, чтобы показать возможность осуществления такого плана, и это также достаточно свидетельствовало о плодородии этой части дражных площадей. В Оровиле были произведены удачные опыты с посадкой деревьев и виноградных лоз на дражных отвалах. Успех этих опытов в значительной мере был обязан наличию большого количества глины, которая сильно увеличивала плодородность этих отвалов. Результаты показывают, что земля после драгирования не так уже обесценена, как предполагали сначала.

#### **Различные способы засыпки землей выдрагированных участков.**

Было предложено много способов засыпки землей выработанных участков, некоторые были всесторонне испытаны. Один из них, явно непригодный, требовал применения раздвижной черпачной рамы. Другой способ состоял в применении на драге двух черпачных цепей, которые бы работали одновременно и одна из них драгировала бы россыпь, другая — верхний слой торфов. Более практичным является способ, применяющий отдельное приспособление для среза наносов, которое работает впереди драги. Однако, этот способ требует больших расходов при разработке торфов впереди драги и при разбрасывании их на выработанные участки позади драги. Стоимость улучшения земли таким путем вероятно сильно превысит стоимость самой земли. На австралийских драгах землесосного типа россыпь могла бы разрабатываться участками, и промытый материал мог бы удобно распределяться в различных местах, но стоимость производства работ обходилась бы почти в 32,5 цен. на куб. метр — чрезмерно большой расход для любого участка, драгируемого в Соединенных Штатах <sup>1)</sup>.

Попытки исправлять или засыпать участки во время производства драгирования до сих пор не имели в Калифорнии широкого распространения. Хёрст дает описание приспособления для засыпки землей на небольшой драге, работающей около Лумиса <sup>2)</sup>. Драгируемая россыпь имела мощность только от 3,7 до 4,6 метра и в среднем содержала около 75% мелкого материала, причем верхний слой земли имел около 0,61 метра толщины. Примененный способ заключался в том, что верхний барабан был поднят выше над палубой, чтобы дать больше места для хвостовых шлюзов. Материал со столов поступал на 3 хвостовых шлюза, из которых 2 были расположены по бокам, а один находился посередине, причем средний шлюз выдавался на 6,1 метра против боковых. Галечный элеватор был устранен и крупная галька из бочки вываливалась на небольшой грохот, более мелкий материал поступал на средний шлюз, а более крупный на боковые. Исправление этого участка не представляло трудностей и, в общем, было засыпано землей и засажено около 20,25 гектара; но такой способ будет непригоден при более мощных и крупнозернистых россыпях.

За исключением вышеприведенного примера и незначительных попыток на рч. Бютте, в гр. Бютте, в прежнее время не предпринималось никаких мер для улучшения выработанных земель, хотя время от времени различные производители дражных работ уделяли много внимания этому вопросу, и были предложены различные приспособления для улучшения выработанных участков.

При вычислении общей прибыли от работы мощной драги может играть большую роль — помимо золота, добытого из россыпи, и подго-

<sup>1)</sup> Чарльз Дженин — Австралийская драга землесосного типа. Min and Sci. Press, vol 103, Nov. 11, 1911, p. 614.

<sup>2)</sup> Херст Дж. — Засыпка землей после драгирования в Калифорнии. Min and Sci. Press, vol. 107, Nov. 8, 1913, pp. 719—720.



товка участка для земледелия. Первые драги по необходимости засыпали при драгировании верхний слой отвалами валунов и эфелей, сбрасываемых галечным элеватором. После удаления большей части крупного эфеля, который утилизировался в качестве раздробленной породы, та земля, которая находилась под эфелями, могла быть вынута на поверхность более крупного материала при помощи некоторых приспособлений, применявшихся в Новой Зеландии во время производства опытов по улучшению дражных участков (таб. LXIII А). Всякое вычисление стоимости производства работ на такого рода драге будет конечно, чисто теоретическим; но мы имеем полное основание думать, что при благоприятных условиях эта стоимость будет незначительна.

При работах в Оровиле временами добывалось значительное количество золота, когда драга при передвижении на новое место вторично драгировала отвалы. Это обычно происходило благодаря плохой промывке при первоначальном драгировании или благодаря тому, что драга драгировала часть почвы, пропущенную при первом драгировании. Однако лишь немногие производители дражных работ считают выгодным вторичное драгирование таких участков, хотя при проходе драг через такие отвалы стоимость производства работ значительно ниже. Без сомнения, драгирование такого материала значительно легче, чем драгирование целиков, в особенности в некоторых районах Оровилия, где россыпи сцементированы.

**Исправление участков требует изменений в конструкции драг.**— Для исправления участков во время драгирования необходимо произвести некоторые коренные изменения на распределительном конце драги, что, как уже было указано, не представляет при драгировании мелких россыпей никаких затруднений. Эта задача становится более сложной в месторождениях мощностью более 6 метров. Инженеры Патомской кампании уделяли много внимания этому вопросу, и недавно по их проекту была построена драга, которая должна была разрешить вопрос о распределении земли позади драги таким образом, чтобы сделать участок пригодным для сельского хозяйства.

Чтобы освободить достаточное пространство для хвостовых шлюзов, все машинное оборудование было поднято почти на 1,8 метра выше обыкновенного. Крупный материал для более равномерного распределения поступал на галечный элеватор из двойного распределителя, устроенного в конце вращающейся бочки для того, чтобы поровну разделять поступающий материал. Драга была снабжена двухэтажными улавливающими столами и хвостовыми шлюзами, которые были установлены ближе друг к другу, чем обычно; целый ряд шлюзов при нижних столах не был установлен для того, чтобы освободить место для с'емок и т. п. Двойные галечные элеваторы, (короче обыкновенных и длиной 17,1 метра, с уклоном в 82 мм на каждый метр против обычного уклона галечных элеваторов в 18° (или 303 мм на 1 метр) были установлены на вертлюге точно так же, как и боковые шлюзы.

Во время производства боковых работ не предполагается отодвигать в сторону этих хвостовых распределителей, так как боковое передвижение драги обеспечит распределение материала по сторонам. Вертлюги устроены только для того, чтобы поддерживать эти распределители в горизонтальном положении при всех перемещениях драги во время работы.

На табл. LXIII В изображена рассыпка хвостов на этой драге во время работы.

Драга была пущена в ход в январе 1916 года и за ее работой наблюдали с большим интересом. На этой драге был сделан целый ряд

таким образом, было засажено лишь несколько гектаров, этого было достаточно, чтобы показать возможность осуществления такого плана, и это также достаточно свидетельствовало о плодородии этой части дражных площадей. В Оровиле были произведены удачные опыты с посадкой деревьев и виноградных лоз на дражных отвалах. Успех этих опытов в значительной мере был обязан наличию большого количества глины, которая сильно увеличивала плодородность этих отвалов. Результаты показывают, что земля после драгирования не так уже обесценена, как предполагали сначала.

#### **Различные способы засыпки земель выдрагированных участков.**

Было предложено много способов засыпки земель выработанных участков, некоторые были всесторонне испытаны. Один из них, явно непригодный, требовал применения раздвижной черпачной рамы. Другой способ состоял в применении на драге двух черпачных цепей, которые бы работали одновременно и одна из них драгировала бы россышь, другая — верхний слой торфов. Более практичным является способ, применяющий отдельное приспособление для среза наносов, которое работает впереди драги. Однако, этот способ требует больших расходов при разработке торфов впереди драги и при разбрасывании их на выработанные участки позади драги. Стоимость улучшения земли таким путем вероятно сильно превысит стоимость самой земли. На австралийских драгах землесосного типа россышь могла бы разрабатываться участками, и промытый материал мог бы удобно распределяться в различных местах, но стоимость производства работ обходилась бы почти в 32,5 цен. на куб. метр — чрезмерно большой расход для любого участка, драгируемого в Соединенных Штатах <sup>1)</sup>.

Попытки исправлять или засыпать участки во время производства драгирования до сих пор не имели в Калифорнии широкого распространения. Херет дает описание приспособления для засыпки землею на небольшой драге, работающей около Лумиса <sup>2)</sup>. Драгируемая россышь имела мощность только от 3,7 до 4,6 метра и в среднем содержала около 75% мелкого материала, причем верхний слой земли имел около 0,61 метра толщины. Примененный способ заключался в том, что верхний барабан был поднят выше над палубой, чтобы дать больше места для хвостовых шлюзов. Материал со столов поступал на 3 хвостовых шлюза, из которых 2 были расположены по бокам, а один находился посередине, причем средний шлюз выдавался на 6,1 метра против боковых. Галечный элеватор был устранен и крупная галька из бочки вываливалась на небольшой грохот, более мелкий материал поступал на средний шлюз, а более крупный на боковые. Исправление этого участка не представляло трудностей и, в общем, было засыпано землею и засажено около 20,25 гектара; но такой способ будет непригоден при более мощных и крупнозернистых россынях.

За исключением вышеприведенного примера и незначительных попыток на рч. Бютте, в гр. Бютте, в прежнее время не предпринималось никаких мер для улучшения выработанных земель, хотя время от времени различные производители дражных работ уделяли много внимания этому вопросу, и были предложены различные приспособления для улучшения выработанных участков.

При вычислении общей прибыли от работы мощной драги может играть большую роль — помимо золота, добытого из россыни, и подго-

<sup>1)</sup> Чарльз Дженин — Австралийская драга землесосного типа. Min and Sci. Press, vol 103, Nov. 11, 1911, p. 614.

<sup>2)</sup> Херет Дж. — Засыпка землею после драгирования в Калифорнии. Min and Sci. Press, vol. 107, Nov. 8, 1913, pp. 719—720.

товка участка для земледелия. Первые драги по необходимости засыпали при драгировании верхний слой отвалами валунов и эфелей, сбрасываемых галечным элеватором. После удаления большей части крупного эфеля, который утилизировался в качестве раздробленной породы, та земля, которая находилась под эфелями, могла быть вынута на поверхность более крупного материала при помощи некоторых приспособлений, применявшихся в Новой Зеландии во время производства опытов по улучшению дражных участков (тб. LXIII А). Всякое вычисление стоимости производства работ на такого рода драге будет конечно, чисто теоретическим; но мы имеем полное основание думать, что при благоприятных условиях эта стоимость будет незначительна.

При работах в Оровиле временами добывалось значительное количество золота, когда драга при передвижении на новое место вторично драгировала отвалы. Это обычно происходило благодаря плохой промывке при первоначальном драгировании или благодаря тому, что драга драгировала часть почвы, пропущенную при первом драгировании. Однако лишь немногие производители дражных работ считают выгодным вторичное драгирование таких участков, хотя при проходке драг через такие отвалы стоимость производства работ значительно ниже. Без сомнения, драгирование такого материала значительно легче, чем драгирование целиков, в особенности в некоторых районах Оровиля, где россыпи сцементированы.

**Исправление участков требует изменений в конструкции драг.—**

Для исправления участков во время драгирования необходимо произвести некоторые коренные изменения на распределительном конце драги, что, как уже было указано, не представляет при драгировании мелких россыпей никаких затруднений. Эта задача становится более сложной в месторождениях мощностью более 6 метров. Инженеры Натомской кампании уделяли много внимания этому вопросу, и недавно по их проекту была построена драга, которая должна была разрешить вопрос о распределении земли позади драги таким образом, чтобы сделать участок пригодным для сельского хозяйства.

Чтобы освободить достаточное пространство для хвостовых шлюзов, все машинное оборудование было поднято почти на 1,8 метра выше обыкновенного. Крупный материал для более равномерного распределения поступал на галечный элеватор из двойного распределителя, устроенного в конце вращающейся бочки для того, чтобы поровну разделять поступающий материал. Драга была снабжена двухэтажными улавливающими столами и хвостовыми шлюзами, которые были установлены ближе друг к другу, чем обычно; целый ряд шлюзов при нижних столах не был установлен для того, чтобы освободить место для с'емок и т. п. Двойные галечные элеваторы, (короче обыкновенных и длиною 17,1 метра, с уклоном в 82 мм на каждый метр против обычного уклона галечных элеваторов в 18° (или 303 мм на 1 метр) были установлены на вертлюге точно так же, как и боковые шлюзы.

Во время производства боковых работ не предполагается отодвигать в сторону этих хвостовых распределителей, так как боковое передвижение драги обеспечит распределение материала по сторонам. Вертлюги устроены только для того, чтобы поддерживать эти распределители в горизонтальном положении при всех перемещениях драги во время работы.

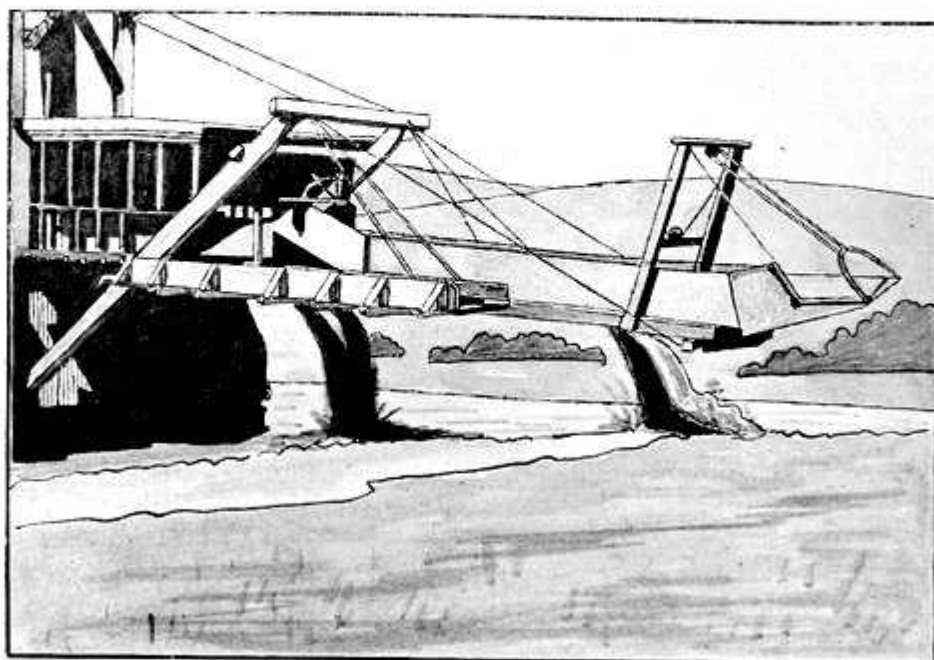
На табл. LXIII В изображена рассылка хвостов на этой драге во время работы.

Драга была пущена в ход в январе 1916 года и за ее работой наблюдали с большим интересом. На этой драге был сделан целый ряд

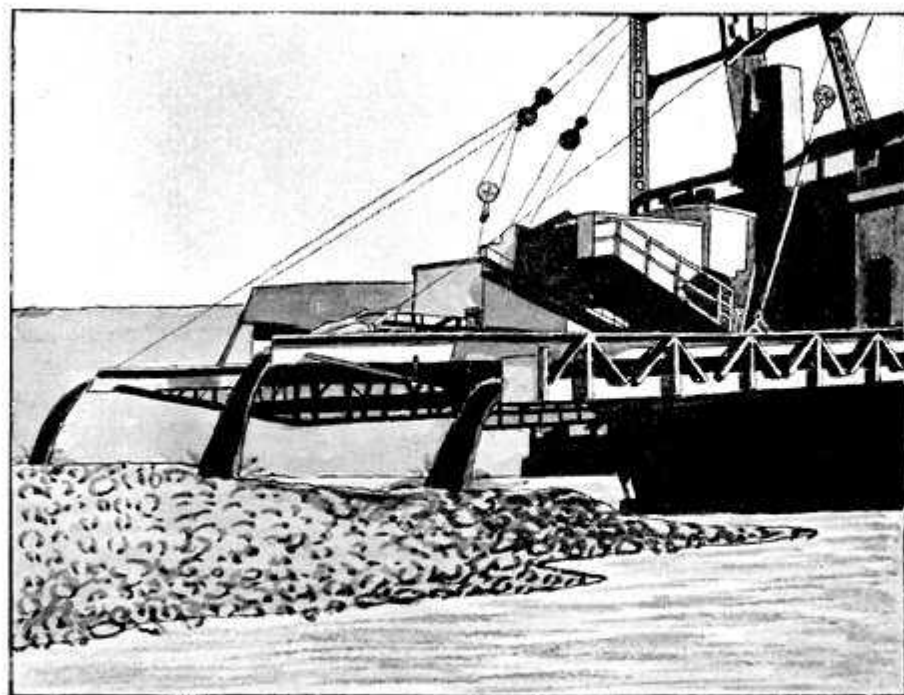
изменений после начала работ, когда увидели, что первоначально устроенные приспособления не достигли своей цели, и когда вопрос о засыпке отвалов землей будет удовлетворительно разрешен, подобное же приспособление будет устроено на других драгах при их перестройке. Намеченный для разработки участок имеет от 6,1 до 12,2 метра глубины, большая часть его засажена виноградником. Если производство опытов, специальное оборудование и работы увеличили на 0,65 цента стоимость производства работ на 1 кв. метр, то, предположив, что в этом участке в среднем приходится 72.864 кв. метров на гектар, расходы по производству работ увеличатся на 493,8 доллара на гектар. После того, как будет разрешен вопрос об одновременном драгировании и засыпке землей участка, добавочные расходы будут незначительны, но в настоящее время Натомская К<sup>о</sup>, работа которой приносит огромную пользу штату, делает гораздо более значительные затраты, чем могла бы вынести менее крупная компания.

---





А. Шлюз и желоб для разбрасывания растительной земли на драге Хинномюндже в Омеко, Нов. Зеландия.



В. Хвостовой распределитель на драге Натомы № 4.

## БУДУЩНОСТЬ ДРАЖНЫХ РАБОТ.

В Соединенных Штатах уже достигнут высший предел развития золотодражной промышленности, и надо ожидать, что в течении ближайших лет последует заметное уменьшение добычи золота от дражных работ. Успех, сопутствовавший котировке на бирже акций более крупных дражных компаний, был побудительной причиной для разведок и исследований в различных штатах и все земли, считавшиеся пригодными для драгирования, вскоре были заняты. Весьма трудно найти участки, пригодные для драгирования, хотя благодаря крупным усовершенствованиям в дражном строительстве и уменьшившейся вследствие этого стоимости производства работ очевидно, что россыпи, которые при прежних условиях нельзя было с выгодой разрабатывать, теперь можно драгировать с прибылью. Мы это видим на работе почти всех крупных дражных компаний, сильно увеличивших свои дражные площади по мере понижения стоимости производства работ.

Одной из причин, заставивших обратить внимание на участки, в прежнее время считавшиеся невыгодными для драгирования, является то, что деятельность некоторых, успешно работающих, дражных компаний приходит к концу; другими словами — участки, для разработки которых были образованы эти кампании, быстро вырабатываются. Многие из этих компаний понимают, что их участки почти выработаны, а некоторые из их драг находятся еще в хорошем состоянии и могли бы прослужить еще несколько лет. Еще более важным, вероятно, является то обстоятельство, что в их распоряжении находится хорошо организованная рабочая сила, ценный опыт в дражном деле, свободные капиталы и доверие акционеров.

Помимо всех этих соображений нет сомнения, что участки, считавшиеся прежде непригодными для выгодной разработки, могли бы теперь, при благоприятных условиях и усовершенствованных способах производства работ, с прибылью разрабатываться. Возможность исправления выработанных участков может иметь большое значение при исчислении вероятной прибыли от дражных работ в Калифорнии. Успех, сопровождавший некоторые опыты в этом направлении, сильно увеличил надежды на будущее тех участков, которые до последнего времени считались невыгодными для драгирования. Более благожелательное отношение со стороны земледельцев и соглашения, которые позволят изменить некоторые действия комиссии по борьбе с засорением земель сносами в Калифорнии, отдадут в распоряжение дражных промышленников земли, находящиеся в данный момент под запретом.

**Возможность вторичного драгирования некоторых площадей.** В нетехнической прессе время от времени обсуждается вопрос о возможности вторичного драгирования некоторых отвалов прежних дражных работ в Оровиле, отчасти с целью выровнять поверхность участков, которые таким образом могли бы поступить в продажу. Предложение это встречено было консервативной частью промышленников довольно

холодно, но нужно заметить, что большая часть усовершенствований в дражной промышленности вовсе не обязана консервативным промышленникам: только оптимисты могут вводить новые приемы. В предшествовавшей главе рассмотрен вопрос о выравнивании площади после дражных работ. Вполне возможно, что еще в течение нескольких лет в Калифорнии дражные предприятия будут производить работы, хотя добыча золота в штате путем драгирования достигла своего максимума в 1913 году. В течение 1915—16 г.г. предполагалось установить еще несколько новых драг, и в момент, когда писалась эта книга, для одних только Калифорнийских месторождений строилось или проектировалось 9 новых драг. Из них 4 драги были 16-футовые, три—9-футовые и две старые драги переносили на новое место. Автор указывал в докладе, прочитанном в Сан-Франциско на заседании Института Американских Горных Инженеров в Калифорнии, в 1911 г., что при выравнивании дражных участков имеются в виду драги даже большей производительности, чем те, которые применяются в настоящее время. Здесь будет кстати привести извлечение из этой статьи <sup>1)</sup>.

Одновременно с развитием золотой драги до современной ее мощности часто подымался вопрос, каких предельных размеров может достигнуть экономично работающая дражная установка. Многие зависят от условий, встречающихся при работах. Нельзя сомневаться в технической возможности изготовления ковшей большего объема. В Бостонской гавани успешно работала в течение целого ряда лет черпачная драга с черпаками объемом в 1,53 кв. метра, а теперь на р. Дунае, в Австрии, работает черпачная драга с ковшами в 1,91 кв. метра. Хотя таким образом технические возможности были проверены, но, для того чтобы применить такое увеличение размеров современной драги требуется совершенно другое устройство золотоулавливающих столов, и в связи с этим понадобится вероятно изменить все современное золото-промышленное устройство. Даже наиболее оптимистически настроенные сторонники увеличения размера дражных ковшей не решаются предлагать ковши объемом 1,5 куб. м., что почти в 4 раза больше современных ковшей наиболее мощных ныне работающих драг; но многие инженеры считают, что в самое ближайшее время будут строиться драги с ковшами объемом в 0,765 кв. метра. Хотя такого рода драга, по необходимости, будет оборудована более мощными машинами и потребует большего понтона, чем те, которые имеет современная 15'-ая драга, весьма возможно, как об этом было упомянуто раньше, что с изменением промысловых устройств понтон драги с черпаками в 0,765 кв. метра не будет пропорционально увеличен. Современная 15'-ая драга имеет понтон в  $18,29 \times 45,72 \times 3,81$  метра с палубой, выдающейся на 1,5 метра с каждой стороны, что дает общую ширину понтона в 21,29 метра. Золотоулавливающие столы двухэтажного типа имеют площадь от 650 до 793 кв. метра. Легко можно заметить, что без изменения в промысловом устройстве для 1.300 кв. метров золотоулавливающих столов понадобится понтон значительно больших размеров или добавочный этаж столов, для которых потребуется удлинение черпачной рамы, чтобы подавать пески на добавочную высоту, или же понадобится полное перепроектирование драги. Практика показала, что при драгировании легко промытых россыпей площадь золотоулавливающих столов 15-тифутовой драги значительно больше, чем это требуется, и некоторые производители работ утверждают, что при устройстве ковшей

<sup>1)</sup> Ч. Дженин—Современные задачи золотодражного дела в Калифорнии. Trans. Am. Inst. Min. Engrs. v. 42, 1912, pp. 855—873.

объемом в 0,765 кв. метра не понадобится пропорционально увеличивать площадь столов.

Драгами таких размеров можно воспользоваться для вторичного драгирования отвалов, оставшихся от первых дражных работ. В Оровиле и Фольсеме, после удаления большей части крупных валунов на дробильные установки, площадь при вторичном драгировании во многих случаях может дать порядочный доход. Это главным образом будет иметь место в тех районах, где работали прежние драги, так как золотоулавливающие устройства на этих, приносящих доход, драгах не были так хороши, как современные.

**Многообещающие месторождения Аляски.** Успех работы некоторых недавно построенных драг в Аляске значительно расширил поле деятельности драгостроительных компаний. В прежнее время был спрос на небольшие драги, главным образом для работ на Сьюардском полуострове, но успешные работы мощных драг Канадской Клондайкской К<sup>о</sup> на Юконе и Юконской Золотопромышленной К<sup>о</sup>, на р. Бонанца, дали толчок для исследования площадей в других частях северного района. К сожалению, большая часть установленных в Аляске драг была построена до того, как была произведена достаточная разведка предполагавшегося для драгирования района. Если предварительно, до окончания постройки драг не разведать дражный участок, то можно почти с уверенностью сказать, что неудача обеспечена. Хотя драга в техническом отношении и будет работать успешно, тем не менее предприятие будет обречено на неудачу, если счастье не поможет больше, чем здравый смысл.

Кроме возможности новых дражных разработок в Калифорнии и Аляске внимание дражных промышленников привлекают участки и в других западных штатах, в которых среднее содержание золота в прежнее время считалось слишком низким. Трудности, превзойденные при дражных работах в Калифорнии, Монтане, Колорадо и других месторождениях, и низкая стоимость производства работ как в этих районах, так и в Айдахо, открывают новые перспективы, казавшиеся невозможными еще несколько лет тому назад.

#### **Возможность производства дражных работ в других государствах.**

Кроме возможности производства дражных работ в Соединенных Штатах много внимания было уделено иностранным месторождениям. Среди иностранных государств первое место занимает Россия с Сибирью, Южная Америка — главным образом Колумбия и Федеративные Малайские Штаты. Успешная работа некоторых русских драг и покупка в самом начале 1916 года трех американских драг для русских месторождений побудила тогда сделать запрос о возможности помещения американского капитала в дражные предприятия этого государства. По слухам, русское правительство обсуждало вопрос не только о выгоде снятия высоких пошлин, которыми до того времени облагались машины для золотопромышленности, но также о некотором субсидировании золотопромышленных предприятий; такие меры, без сомнения, сильно способствовали бы исследованию дражных площадей в России. Компетентные инженеры считают, что в России и в Сибири имеется целый ряд месторождений, которые могли бы с выгодой разрабатываться драгами; исследование таких участков может повлечь за собой в ближайшем будущем постройку целого ряда драг. В связи с этим нужно заметить, что в некоторых местах русские крестьяне являются действительно первоклассными мастерами, так что иностранным дражным компаниям не придется ввозить дорогостоящих рабочих для всякого рода работ на драге. Условия работ в России и Сибири, не считая налогов и правительственного регулирования, очень похожи на



таковые в Юконе и Аляске, и стоимость производства работ при обыкновенных условиях должна быть то же приблизительно такой же. Успех газовых, нефтяных и отапливаемых дровами двигателей, уже описанных выше, должен поощрять установку драг в местах, где нельзя получить электрической энергии.

Нет сомнения, что в Колумбии и других южно-американских государствах имеются месторождения, разработка которых обещает быть прибыльной. В этих государствах был сделан целый ряд исследований американскими капиталистами, но трудности перевозки, климатические условия и невозможность получения достаточно дешевой энергии несколько обескуражили их. В данном случае будут иметь значение усовершенствования в силовых установках на самообслуживающихся драгах.

Успех Гуамосской драги на Филиппинах дал толчок к развитию других дражных предприятий, и на Американской драге построенной в 1914 г. для Мамбулайской Дражной К<sup>о</sup> были сделаны замечательные нововведения для получения энергии на самой драге. Описание этой драги было приведено уже в другом месте. С нетерпением ожидают сведения о результатах ее работы. Во второй половине 1916 г. была построена американская драга для Чиксанской Горнопромышленной К<sup>о</sup> в Корее. Успех ее будет сильно содействовать дальнейшей установке драг на Востоке.

В Португалии была построена драга по проекту Американской Драгостроительной К<sup>о</sup> для американских капиталистов, которая работает на оловянных месторождениях, и успех ее пробудил интерес к разработке оловянных россыпей. В 1915—16 г.г. американские драгостроительные компании получили несколько заказов на постройку новых драг для Малайских месторождений, открывающих широкие перспективы для драгостроения.

Хотя можно еще сделать много усовершенствований на золотых драгах, тем не менее малопроизводительный и дорогостоящий способ производства работ на оловянных драгах открывает нашим инженерам, строящим драги, широкие возможности для усовершенствования способов улавливания олова. Доходы, приносимые некоторыми оловянными драгами, очень велики; поэтому еще не возникала необходимость тщательного выяснения вопроса об уменьшении сноса в дражные отвалы. Только при обработке материала с низким содержанием улучшают способы обработки. Возможно, что в недалеком будущем американским промышленникам будут предоставлены более или менее выгодные условия для участия в некоторых таких оловодражных предприятиях. В общем, возможность успешных дражных разработок в вышеупомянутых иностранных государствах представляется заманчивой.

**Успешное ведение дражных работ требует соответственного опыта.** При финансировании дражного предприятия можно сберечь большую сумму денег, если лица, предполагающие финансировать предприятие, настаивают на том, чтобы доклад был сделан опытным инженером. Ввиду непривычных условий производства работ в иностр. государствах, наряду с необычными правительственными постановлениями и другими неудобствами, происходящими оттого, что драга работает вдали от родины, — пригодные для драгирования площади в Соединенных Штатах, хотя и более бедные чем это требуется для выгодного производства работ в иностранных государствах, будут вероятно более привлекательными для консервативно-настроенных финансистов, чем иностранные месторождения. Многих финансистов, однако, привлечет более высокое содержание золота в россыпях иностранных месторождений и некото-

рые промышленники, действуя на основании докладов компетентных инженеров, рискнут образовать предприятия в иностранном государстве и, пользуясь своим опытом в этой отрасли промышленности, построят соответственные драги и получат крупные доходы на первоначально вложенный капитал.

Можно точно высчитать вероятную прибыль от золотодражного предприятия, но при этом исследование и разведка должны производиться знающими лицами, а производство работ должно находиться под наблюдением опытного управления, причем требуется руководство компетентных инженеров.

---

**К стр. 201—202.**

Напоминаем читателю, что книга написана более 10 лет тому назад и условия для золотопромышленности на территории Сибири и ДВК, которую имеет в виду автор, как и на всей территории СССР радикально изменились за это десятилетие и о таких вложениях в золотопромышленность, какие производятся советским правительством хотя бы только за последние 2 года (1928 и 1929) бывш. частная золотопромышленность России и не мечтала.

## СПИСОК ДРАЖНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.

Ниже приводится хорошо составленный список дражных предприятий всего мира. В этот список не включены однако австралийские, ново-зеландские и большая часть сибирских драг. Такому списку составляемому обычно на основании данных, сообщенных заводчиками, нельзя вполне верить, так как, напр., переустроенные драги, или драги построенные частью одним заводом, имеют машины, поставленные другим<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Составлен на основании списка из журнала Eng and Mining World, Janv 6, 1916.

Название кампаний	Местонахождение		Завод, построивший драгу	Объем ковшей в куб. фт.
	Правления	Драги		
Аляскинская Золотодражная К <sup>о</sup> . . . . .	Коунсиль,	Аляска	Специальная постройка.	2 1/2
Аляско-Кугарокская Золотодражная К <sup>о</sup> . . . . .	Ном, Аляска	Кугарок, Аляска	То же	2 3/4
Альта Берт Золотодражная К <sup>о</sup> . . . . .	Тринити Сентер	Калифорния	Юнион Констр. К <sup>о</sup> .	7 1/2
Американская Золотодражная К <sup>о</sup> . . . . .	} Ном, Аляска	Норк, Аляска	} Американский	1 1/2
То же				
Американская россыпная горнопромышленная К <sup>о</sup> . . . . .	Спокен, Вашингтон.	Пирс, Айдахо	Риздон	3 1/2
Американская Оловянная К <sup>о</sup> . . . . .	С.-Франциско Кал.	Норк, Аляска	—	—
Амурская Золотопромышленная К <sup>о</sup> . . . . .	Благовещенск, Сибирь.	р. Харга	Конрад	5
Андерон, Энди . . . . .	Ном, Аляска.	рч. Сентер	Юнион Конст. К <sup>о</sup>	3 1/2
Прииски Андрада . . . . .	Лондон.	Месекес, Португальск. Восточн. Африка	Бьюсайрус К <sup>о</sup>	7 1/2
Англо - Аляскинская Золотодражная К <sup>о</sup> . . . . .	Ном Ал	яска	Специальная	2
Арктич. Золотодр. К <sup>о</sup>	Ном, Аляска.	рч. Хобсон	} Юнион Констрек-шион К <sup>о</sup>	2 3/4
Бангорская "	То же	" Бангор		3 1/2
Берингская "	"	" Теллер		2 1/2
Берри "	"	" Мамос		3 1/2
Синий Гусь горнопр. К <sup>о</sup>	Серкль, Аляска	Офир, Аляска	Перестроена	3 1/2
Боханнон Дражная К <sup>о</sup>	Коунсиль, "	Сальмон, Айдахо	Специальная	5
К <sup>о</sup> Борден, Айви А. . . . .	Сальмон, Айдахо	Джени Линд, Кал.	Бьюсайрус	6
Бостон и Айдахо Золотодражная К <sup>о</sup> . . . . .	Сан-Франциско	Айдахо	Юба	5
Драга Бурбон . . . . .	Айдахо-Сити	см. Ном Гольдинг К <sup>о</sup>	—	—
Буд-Крик Золотодр. К <sup>о</sup>	То же.	рч. Буд	Специальная	3
Бютте "	С.-Франциско, Кал.	Джени Линд, Кал.	"	3 1/2
Канадско-Клодайкская Золотодражная К <sup>о</sup> . . . . .	} Дausон,	Аляска	} Мэрион	7 1/2
То же				16
"				16
"				16
Горнопромышлен. К <sup>о</sup>	} Кандль	Аляска	} Юнион Кон К <sup>о</sup>	13 1/4
"Кандль-Крик" . . . . .				
Золотопр. и Дражная К <sup>о</sup> Кээдинэга . . . . .	Соломон, Аляска	Кээдинэга, Аляска	Специальная	2 1/2
Фалемская Горнопр. К <sup>о</sup>	Париж, Франция	Сенегамбия	Лобниц	7
Чистетская Дражи. К <sup>о</sup>	Генесвиль	География	Бьюсайрус	3 1/2
Чиксанская Горнопр. К <sup>о</sup>	Чиксан	Корея	Нью-Йоркская Инж. К <sup>о</sup>	10
Французская К <sup>о</sup> Матарони . . . . .	Французская	Гвiana	Лобниц	3 1/2
Горнопр. К <sup>о</sup> Конрейских россыпей . . . . .	} Руби,	Монтана	} Мэрион	7 1/2
То же				7 1/2
"				9
"				16
Дражная и Горнопром, К <sup>о</sup> Диринг . . . . .	Диринг,	Аляска	Специальная	2 1/2
Золотодр. К <sup>о</sup> Дерри-Ренч	} Ледвиль, Колорадо.	Мальта, Колорадо	Нью-Йоркская Инж. К <sup>о</sup>	6
" " Эль Оро . . . . .		Юрека, Калиф	Специальная	5



Название компаний	Местонахождение		Завод, построивший драгу	Объем ковшей в кв. фт.
	Правления	Драги		
Золотодр. К <sup>0</sup> Эмпайр. " Эрнет, Аляска К <sup>0</sup> Федеративн. прииск.	Джон Дей, Ном. А Фиттинг, Невада	Орегон ляска Юнионвилль, Не- вада	Стерн Роджерс Специальная "	5 13/4 5 1/2
Золотопр. и Дражн. К <sup>0</sup> Флодин . . . . .	Чикаго, Иллинойс	Соломон, Аляска	"	2 1/2
К <sup>0</sup> Желобчатая драга .	Ном, Аляска	р. Офир, Аляска	} Страуб	2 1/2
То же	" "	" Крукед "		2 1/2
Дражная К <sup>0</sup> Фриз . . .	" "	Ном Аляска	Специальная	2
" Френч Гелч	Брекенридж	Колорадо	"	5
Гарделла Лауренс . . .	} Оровиль, Калифорния	Хонкет, Кал. Гар- вин, близ Ридин- га, Калифор.	} Бьюсайрус	5
То же		"		5
К <sup>0</sup> россып. местор. Гуа- мос . . . . .	Манилла, Филипп.	Гуамос, Филипп	Н.-Йоркская Инж. К <sup>0</sup>	6
Дражная К <sup>0</sup> Гастинге .	Ном, Аляска	рч. Гастинге, Аляска	} Специальн.	1 1/2
Золотодр. К <sup>0</sup> Голнок .	" "	Ном, Аляска		9
Силовая К <sup>0</sup> Айдахо . .	Спокен, Вашин- гтон	Пирс, Айдахо	} Юнион Кон. К <sup>0</sup>	3 1/2
Дражная К <sup>0</sup> Иммахук	Диринг, Аляска	рч. Иммахук, Аляс		3
Золотодр. К <sup>0</sup> Изабелла	(см. К <sup>0</sup> Борден,	Айви Л.)	—	—
Джонсон Айвер . . . .	Кендль, Аляска	рч. Кугрук, Аляс.	} Юнион Конет. рёмшнн К <sup>0</sup>	3 1/2
Золотодр. К <sup>0</sup> Джульен	Ном, Аляска	" Осборн "		2 3/4
Келлигерская Дражн. К <sup>0</sup>	" "	Ном, Аляс.	Специальная	2 3/4
Золотодр. К <sup>0</sup> Кентуки	} Оровиль, Калиф.	см. Гарделла	} —	—
Ренч . . . . .		Лауренс		—
Золотодр. К <sup>0</sup> Кимбаль	Соломон, Аляска	рч. Адаме, Аляска	Специальная	2 1/2
Золотодр. К <sup>0</sup> Киртлей	} Сальмон, Айдахо	Сальмон, Айдахо	} Юба	9
Крик . . . . .		"		—
Кугругская драга (см. Айвер Джонсон) . . .	Кендль, Аляска	р. Кугрук, Аляска	Юнион Кон. К <sup>0</sup>	3 1/2
Золотодр. К <sup>0</sup> Ля-Гранж	Ля-Гранж,	Калифорния	Специальная	7
Драга Линкольн . . . .	Обурн, Калиф.	см. Гарделла Лауренс	—	—
Золотодр. К <sup>0</sup> Люббе . .	Коусиль,	Аляска	Специальная	2 1/2
" Малегайт	Манилла Филипп.	Паракель, Филип	Юба	5
Малайская Оловянно- дражная К <sup>0</sup> . . . . .	} Лондон, Ан- глия	} Бгу Гаджа Перак	} Лобниц	3 1/2
Малайская Оловянно- дражная К <sup>0</sup> . . . . .				5
Малайская Оловянно- дражная К <sup>0</sup> . . . . .				5
Малайская Оловянно- дражная К <sup>0</sup> . . . . .				5
Мамбулайская Золото- промышл. К <sup>0</sup> . . . . .	Манилла, Филип.	Мамбулоа, Фил.	Н.-Йоркская Инж. К <sup>0</sup>	8
Мерсвилльская Драж- ная К <sup>0</sup> . . . . .	} Мерсвилль,	} Калифорния	} Мэрнон	8
То же				8
"				16
Мерседская Дражн. К <sup>0</sup> Обедин. Натомская К <sup>0</sup> в Кал (р. Фезер) . . .	Спеллинг, Кал.	Мерсвилль Кал.	Юба	3 3/4
То же	} Сан-Франциско, Калифорния.	} Оровиль, Калифорния	} Юбская Строительн. К <sup>0</sup>	8
"				15
"	"	"	"	13 1/2

Название кампании	Местонахождение		завод, построенный драгу	Объем ковшей в кв. фт.
	Правления	Драги		
Об'един. Патомская К <sup>0</sup> в Кал. (р. Фезер) . . .	Сан Франциско, Калифорния.	Натома, Калифорния.	К <sup>0</sup> Бьюсай- рус	8 1/2
То же				8 1/2
"				9
"				9
"				13 1/2
"	См. Оровиль	ская К <sup>0</sup>	Юбская Строит. К <sup>0</sup> Бьюсайрус, Юнион и Фразер и Чальмерс	15
"				15
"				8 1/2
"				—
"				—
Прииски Нечи, Колум- бия . . . . .	Петроград, Россия	Пермская губ.	Мэрион.	7 1/2
О-во Николо-Павдин- ского Горного окр. К <sup>0</sup> Ном Холдинг (ранее Номская Об'единен. Дражная К <sup>0</sup> ) . . . . .	Ситль, Вашин- гтон	Ном, Аляска	Специаль- ные	10
То же				7
"	Коунсиль, Аляска	рч. Офир, Аляска	Юнион жел. зав.	3
Горнопром. К <sup>0</sup> „Северн. Сияние“ . . . . .				7
Оровильская Драж. К <sup>0</sup> То же	Сан Франциско, Калифорния	Оровиль, Кали- форния	Юбская Строит. К <sup>0</sup>	7
"				8 1/2
"	Лондон, Ан- глия	пр. Нечи   Саратосса „ Пато   Колумбия	Юнион и Фразер и Чальмерс Юбская Стр. К <sup>0</sup>	9
"				9
Оровильская Соединен. Золотодражная К <sup>0</sup> . .	Сан Франциско, Калифорния	Оровиль, Кали- форния	Специальн.	6 1/2
Водопроводная, Освети- тельная и Силовая К <sup>0</sup> Оро . . . . .	Сан-Франциско, Калифорния	Оровиль, Калифорния	Нью-Йорк- ские машины	6
То же				5
"	Команчи, близ Клементса, Калиф.	Сибирь	Юбск. и Н.-Йоркск. Н.-Йоркск. Илж. К <sup>0</sup> Юнион Стр. К <sup>0</sup>	9
"				6
Орские золотые место- рожд. . . . .	Лондон, Ан- глия	Сибирь	Юбск. и Н.-Йоркск. Н.-Йоркск. Илж. К <sup>0</sup>	5
То же	Айдитерод. Аляска	рч. Оттер, Аляска	Юнион Стр. К <sup>0</sup>	8
Оттерская Дражн. К <sup>0</sup> . .	Нью-Йорк	Оровиль Чико	Бьюсайрус К <sup>0</sup>	3 1/2
Тихоокеанская Золото- дражная К <sup>0</sup> . . . . .				7 1/2
То же	Паракель, Теллер, см. Оровиль	Калифор- ния	Мэрион кне драги) Специальн. К <sup>0</sup>	5
"				7 1/2
"	Паракель, Теллер, см. Оровиль	(см. Филиппинс- кая Дражная	Австралий- ские заводы	9 1/2
"				3
Паракельск. драж. уч. Пасса енская Драж. К <sup>0</sup> Прииски Пато . . . . .	Паракель, Теллер, см. Оровиль	Филиппин- острова	Специальн. К <sup>0</sup>	—
Филиппинские драги . .				5
То же	Паракель, Теллер, см. Оровиль	Филиппин- острова	Специальн. К <sup>0</sup>	5
"				5
"	Паракель, Теллер, см. Оровиль	Филиппин- острова	Специальн. К <sup>0</sup>	5
"				7
Португальско-Амери- канская Оловянная К <sup>0</sup> Золотодр. К <sup>0</sup> Паудер . .	Лиссабон. Португ.	Португалия	Юнион Стр. К <sup>0</sup>	4
То же	Сан Францис- ко, Калиф.	Семптер, Орегон	Юбская Строи- тельная К <sup>0</sup>	7
"				9
Пленевская Горнопром. и дражная К <sup>0</sup> . . . . .	Ном, Шошонн,	Аляска Уайоминг	Специальн. Нет сведений	—
Ривертонская Драж. К <sup>0</sup> Ропийская Оловянная К <sup>0</sup> То же	Лондон, Ан- глия	Букеру, Северная Нигерия	Бьюсайрус К <sup>0</sup>	3 3/4
"				—
"	Лондон, Ан- глия	Букеру, Северная Нигерия	Бьюсайрус К <sup>0</sup>	2 1/2
"				2 1/2

Название кампании	Местонахождение		Завод. постройивший драгу	Объем ковшей в кв. фт.
	Правления	Драги		
Золотодр. К <sup>0</sup> Руби . .	Соломон, Аляска	Кэздипага, Ал. вая Мексика	Юнион	23/4
Золотодр. К <sup>0</sup> Саундерс Крик . . . . .	Ном, Аляска	рч. Саундерс, Ал.	Специальн.	31/2
Горнопром. К <sup>0</sup> Саунской россыпи . . . . .	Коунсиль, Нью-Йорк	Аляска	Бьюсайрус	23/4
Сьюардская Дражн. К <sup>0</sup>	Сан-Франциско	Ном, Аляска	Юба	31/2
Шастская Дражная К <sup>0</sup>	Соломон,	Ларкин, Кал. Аляска	Специальн.	5
Горнопр. и Дражн. К <sup>0</sup>	—	—	—	21 2
Сивертон-Джонсен	—	—	—	—
Сиу-Аляскинская Горнопромышл. К <sup>0</sup> . .	Ном, Аляска	рч. Гастингс	Юнион	23/4
Дражная К <sup>0</sup> Сиекину	Хаммонтон, Кал.	Форт Джонс	Юба	51/2
Бентонгск. Оловянная К <sup>0</sup>	Лондон, Англия	Каула, Лямпур Федер. Малайск. III.	Бьюсайрус	7
Золотодр. К <sup>0</sup> Тинкён .	Денвер, Колорадо	Тинкен, Колор.	Мэрион	31/2
Сиаемские Оловян. копи	Лондон, Англия	Понгский округ, Сиаем	Бьюсайрус	51/2
К <sup>0</sup> Тонюских россыпей	Брекенридж,	Колорадо	Бьюсайрус	91/2
То же				91/2
Золотодр. К <sup>0</sup> Тринити .	Льюистон,	Калифорния	Специальн.	11
Горнопр. К <sup>0</sup> Еплифт . .	Коунсиль,	Аляска	Юнион	2
Дражная К <sup>0</sup> Вальдец . .	Сан-Франциско-Калифорния	Дженкшён Сити, Калифорния	Юнион	7
„ „ Уормкрик				21/2
Уельч Дж. М. . . . .	Теллер, Аляска	рч. Цинди	Юнион	3
Горнопромыш. и Торговая К <sup>0</sup> „Дикий Гусь“	Офир, Аляска	Головинская бухта	Юба	31/2
Дражн. К <sup>0</sup> Уиллоу-Крик	Сан-Франциско	Коунсиль, Аляс.	Специальн.	21/2
„ „ Уондер . . . . .	Ном,	Аляска	см. Ном Гольдинг К <sup>0</sup>	—
Норкская Дражная К <sup>0</sup>	Норк, Аляска	рч. Бёк	Юнион	21/2
Носемитская Дражная и Горнопром. К <sup>0</sup> . .	Свеллинг, Калифорния	Водопад Мерсед.	Юбская К <sup>0</sup>	33/4
Объединенная К <sup>0</sup> Юбских золотых месторожд.	Хаммонтон, Калифорния	итон, орния	Бьюсайрус и Юбская Строительн. К <sup>0</sup>	7
То же				7
„				7
„				7
„				7
„				7
„				7
„				7
„				15
„				15
„				16
Юконская Золотопр. К <sup>0</sup>				31/2
То же				71/2
„				7
„				7
„				7
„				7
„				7
„				5
„				5
„				5

## БИБЛИОГРАФИЯ ПО ЗОЛОТОДРАЖНОМУ ДЕЛУ.

### ИНОСТРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

За 1898 г.:

Жане, Дж. Б. — Заметки о драгировании золота, со ссылкой на введение этой отрасли промышленности в Новом Южном Уэльсе. Геологическое обозрение Нов. Южн. Уэльса. *Min Resources* № 3, 1898, 21 стр.

За 1899 г.:

Постльуайт, Р. Х. — Заметки о драгировании золота. Калифорнийские рудники и минералы (*California Mines and Minerals*). Памятная книжка, изд. 1899 г., стр. 88-89. Издана Калифорнийской Ассоциацией Горнопромышленников для Калифорнийского Сезда Американского Общества Горных Инженеров.

Иёль, К. Ж. — Минеральная промышленность Калифорнии. *California Mines and Minerals*. Памятная книжка, изд. 1899 г. стр. 1-56. Содержит очерк дражных работ.

За 1904 г.:

„Минеральная Промышленность“. — Библиография золотодробления, россыпных и гидравлич. работ и драгирование золота. Том 13, 1904 г. стр. 209-229.

За 1905 г.:

Обюри Л. И. и другие. — Драгирование золота в Калифорнии. Горное Бюро штата Калифорния, бюллетень. *Cal. State Min. Bureau. Bull.* 36, 1905, 120 стр.

За 1907 г.:

Хётчинс, Дж. П. — Производство золотодражных работ в Руби, в Монтане. *Engin. and Min. Journ.*, том 83, 1907, 217 стр.

Уильсон, И. Б. Гидравлические и россыпные разработки. 1907, 355 стр.

За 1909 г.:

Хелбёрн, А. И. — Драгирование золота в Британской Колумбии. *Journ. Can. Min. Inst.*, том 12, 1909, стр. 495-503.

Сравнивает с условиями, существующими в других странах, указывая на причины неудачи.

За 1910 г.:

Анонимное. — Колхенская россыпь О-ва Орехи золотых приисков (с огран. ответ.). *Eng. and Min. Journ.* том 90, дек. 7, 1910, стр. 1202-1203.

Сведения из доклада Пуригтона и Хётчинса относительно западно-сибирских дражных месторождений.

— Драгирование россыпей Номского морского берега. *Mines and Minerals*, том 30, март 1910, стр. 494-495.

Описывает тип драги, которая улавливает золото из подводных россыпей.

Бенсон, А. — Возможность драгирования золота в Боливии. *Mining World*, том 32, апр. 30, 1910, стр. 892.

Краткое сообщение о богатых неисследованных месторождениях внутри страны и о затруднениях, которые должны быть преодолены при их развитии.

Бордо, А. Ф. — Золотые месторождения Французской Гвинеи и новые методы драгирования. *Bull. Am. Inst. Min. Eng.*, нояб. 1910, стр. 889-915.

История страны, обзор условий, геология, россыпи, дражные методы, стоимость и проч.



- Боуерс, Г.** — Драгирование золота и дробление руд в Калифорнии. Eng. Record, том 62, июль 16, 1910, стр. 69-70.  
 Описывает драги и успешно применяемые методы в Фольсомском районе Объединенной Натомской К<sup>о</sup> в Калифорнии.  
**Хэнлон, Р. У.** — Возможность производства дражных работ в Корее. Min. and Sci. Press, том 100, июнь 4, 1910, стр. 831-832.  
 Описывает россыпные месторождения и способы их разработки.  
**Дженни, Чарльз.** — Будущность дражных работ. Min. and Sci. Press, том 101, дек. 31, 1910, стр. 868-871.  
 Краткий обзор дражных работ.  
**Массей, Г. Б.** — Дражные работы на Сьюардском полуострове. Eng. and Min. Journ., том 90, окт. 1910, стр. 859-865.  
 Описываются драги и их работа в этом районе.  
**Скотт, У. А.** — Драгирование в Монтане и Айдахо. Min. and Sci. Press, том 100, янв. 1, 1910, стр. 67-69.  
**Шоклей, У. Х.** — Стоимость драгирования в России и Сибири. Min. and Sci. Press, том 100, май 7, 1910, стр. 636.  
 Сообщение на основе доклада Комиссии инженеров, образованной для определения полезности применения драг в России.  
**Тиссовский, Джон.** — Заметки о постройке Калифорнийских драг. Eng. and Min. Journ., том 90, окт. 15, 1910, стр. 765-768.  
**Уошборн, У. Х.** — Маленькие драги в Аляске. Min. and Sci. Press, том 100, март 5, 1910, стр. 352.  
 Краткий обзор проектов механизирования разработки россыпей.

### За 1911 г.:

- Аткинсон, А. С.** — О возвращении прежнего вида выработанным драгами местностями (землям). Mines and Minerals, том 31, фев. 1911, стр. 422.  
 Описываются австралийские способы покрытия растительной землей дражных участков.  
**Бушнел, Х.** — Производство дражных работ в Руби, в Монтане. Min. and Sci. Press, том 103, нояб. 25, 1911, стр. 676.  
 Иллюстрированное описание Конрейской драги № 4.  
**Кливленд, Н.** — Гигантские золотые драги в Натоме, в Калифорнии. Min. and Sci. Press, том 103, окт. 7, 1911, стр. 446.  
 Иллюстрированное описание драг типа с бесконечной черпающей цепью.  
**Зад, Л. Х.** — Постройка драг в Калифорнии. Eng. and Min. Journ., т. 92, сент. 30, 1911, стр. 636-640.  
 Иллюстрир. обзор 24 драг, подлежащих постройке в 1911 г.  
**Гибсон, Т. М.** — Номские драги в 1910 г. Min. and Sci. Press, том 102, янв. 7, 1911, стр. 18.  
**Херст, Г. Л.** — Последние золотые драги, построенные в Оровильских месторождениях. Min. and Eng. World, том 35, окт. 2, 1911, стр. 803.  
**Дженни, Чарльз.** — Австралийская землесосная драга. Min. and Sci. Press, том 103, нояб. 11, 1911, стр. 614.  
 Иллюстрир. описание установки насосно-гидравлических шлюзов.  
**Дженни, Чарльз и Уинстон, У. Б.** — Драгирование золота в Калифорнии. States Min. Bur. Bul. 57, 1910, стр. 300; Min. and Sci. Press, том 102, июнь 7, 1911, стр. 47-51.  
 Обзор работы в 1910 г.  
**Лекс А., младш.** — Золотодражные работы в Брекениджском районе. Min. and Eng. World, том 35, дек. 2, 1911, стр. 1103.  
**Льюингтон, Г. А.** — Новые Клондайкские драги. Min. and Sci. Press, том 102, янв. 7, 1911, стр. 30.  
 Описывается Канадская драга № 2.  
**Литтанер, С. И.** — Дражная промышленность в России. Min. and Sci. Press, т. 102, май 20, 1911, стр. 689.  
**Симмонс, Дж.** — Драга на рч. Кастль в Мистике, в Южной Дакоте. Min. and Eng. World, том 35, авг. 26, 1911, стр. 379.  
 Первая дражная установка в Блек-Гильсе.

### За 1912 г.:

- Анонимное.** — Способы покрытия земель выдрагированных площадей и стоимость золотодражных работ в Австралии. Eng. and Contracting, т. 37, март 13, 1912, стр. 287.  
**Кранстон, Р. Е.** — Чертеж и механическая характеристика Калифорнийской золотой драги. Trans. Am. Soc. Mech. Eng., том 34, 1912, стр. 119-184.  
**Дени, Ф. Дж.** — Осмотр (исследование) дражных участков. Bull. Am. Inst. Min. Eng., апр. 1912, стр. 407-410.  
 Условия, необходимые для определения промышленной ценности участков,

- Эдди, Л. Х.**— Драга Юнион в Фольсоне в Калифорнии. Eng. and Min. Jour., т. 94, авг. 10, 1912, стр. 261.
- Его же.**— Поднятие Калаверасской драги. Eng. and Min. Jour., том 94, апр. 30, 1912, стр. 1019.
- История одной 6'-й драги, показывающая ее прочность при двух несчастных случаях.
- Его же.**— Драгирование в Бютте Крик. Eng. and Min. Jour., том 94, ноябрь 16, 1912, стр. 935.
- Его же.**— Драгирование на Верхней Американской реке, Eng. and Min. Jour., том 93, май 18, 1912, стр. 997.
- Отчет о работах на Калифорнийских дражных месторождениях.
- Его же.**— Драгирование золота в Сев. Калифорнии. Eng. and Min. Jour., том 93, март 23, 1912, стр. 607.
- Его же.**— Драга Меджпай в Монтане. Eng. and Min. Jour., том 94, авг. 24, 1912, стр. 355.
- Гибсон, Т. М.**— Золотодражная промышленность на Сьюардском полуострове. Min. and Sci. Press, том 104, янв. 6, 1912, стр. 45.
- План и отчет о работе разных компаний.
- Дженин Чарльз.**— Драгирование золота на Сьюардском полуострове. Min. and Sci. Press, том 105, сент. 28, 1912, стр. 607.
- Его же.**— Драгирование золота в Аляске и Юконе. Mining Magaz., т. 6, янв. 1912, стр. 45-48.
- Иллюстрир. обозрение работ.
- Дженин Чарльз.**— Драгирование золота в России. Min. and Sci. Press, том 104, янв. 6, 1912, стр. 66.
- Его же.**— Современные задачи золотодражного дела в Калифорнии. Bull. Am. Ins. Min. Eng., март 1912, стр. 241-260.
- Майльс, Дж. Х.**— Драгирование золота в бассейне Бойе в Айдахо. Min. and Sci. Press, том 105, сент. 14, 1912, стр. 330.

#### За 1913 г.:

- Анонимное.**— Черпачные драги для Нигерских оловянных месторождений. Engineering (London), том 95, март 14, 1913, стр. 359.
- Кранстон, Р. Е.**— Драгирование золота в 1912 г. Eng. and Min. Jour., том 95, янв. 11, 1913, стр. 113.
- Обзор различных месторождений.
- Ирль, Т. К.**— Драгирование золота. Лондон, 1913 г., 208 стр.
- Эдди, Л. Х.**— Поднятие опрокинувшейся зол. драги. Eng. and Min. Jour., том 96, окт. 25, 1913, стр. 773.
- Сообщение о поднятии Натомской драги № 5.
- Его же.**— Некоторые новые золотые драги в Аляске. Eng. and Min. Jour., том 95, май 31, 1913, стр. 241-251.
- Даются сведения о 5 новых драгах.
- Его же.**— Стальная Натомская драга № 10. Eng. and Min. Jour., том 95, май 31, 1913, стр. 1079.
- Хэтчис, Дж. П.**— Ручное драгирование в Сибири. Min. and Sci. Press, том 107, ноябрь 22, 1913, стр. 813.
- Дженин Чарльз.**— Обзор золотодражных работ в 1912 г. Min. and Sci. Press., т. 106, янв. 4, 1913, стр. 44.
- Сведения о работах в Соедин. Штатах (кроме Калифорнии и Аляски).
- Его же.**— Драгирование золота в Калифорнии. Min. and Sci. Press., т. 106, янв. 4, 1913, стр. 65.
- Годовой обзор работ.
- Его же.**— Правила ограничения золотодражных работ; испорченные площади; исправление выдрагированных участков и вопросы, сюда относящиеся. Min. and Sci. Press, т. 106, март. 8, 1913, стр. 381.

#### За 1914 г.:

- Кранстон, Р. Е.**— Золотодражные работы в 1913 г. Eng. and Min. Jour., т. 97, янв. 10, 1914, стр. 110.
- Эдди, Л. Х.**— Золотодражные работы Амбуртонской Горнопромышленной К<sup>о</sup>. Eng. and Min. Jour., т. 97, май 9, 1914, стр. 959.
- Описываются работы первой компании в районе Американской реки в Калифорнии.
- Его же.**— Золотодражные работы в Мамос-Баре, в Калифорнии. Eng. and Min. Jour., т. 97, янв. 24, 1914, стр. 209.
- Работа Тихоокеанской драги № 1.

- Гарднер У. Х. и Шепард У. М.**—Последние и самые большие электрические драги. *Gen. Elec. Rev.*, т. 17, май, 1914, стр. 436—444.  
 Описание драги Юба № 14.  
**Хетчинс, Дж. П.**—Дражные работы в Российской империи. *Eng. and Min. Journ.*, т. 98, ноябрь 14, 1914, стр. 857.  
 История дражных работ и причина неудач большей части предприятий.  
**Айвс, Л. Е.**—Драга Калюмет и Гекла *Eng. and Min. Journ.*, т. 98, ноябрь 7, 1914, стр. 811—833.  
 Описывается большая гидравлическая драга для разработки отвалов.  
**Дженни, Чарльз.**—Драгирование золота в Соед. Штатах. *Min. and Sci. Press.*, т. 108, янв. 10, 1914, стр. 93—97.  
 Отчеты за 1913 г. о дражных работах в Калифорнии, Айдахо, Монтане, Колорадо и Сьюардском полуострове.  
**Его же.**—Добыча (улавливание) золота при драгировании. *Min. and Sci. Press* т. 109, ноябрь 7, 1914, стр. 747.  
 Способы определения улавливания и содержания.  
**Нейль, Дж. У.**—Применение джигов при драгировании золота. *Min. and Sci. Press.*, т. 109, ноябрь 28, 1914, стр. 839.  
**Сиббет, Г. Е.**—Чертеж золотодражных ковшей. *Eng. and Min. Journ.*, т. 97, февр. 7, 1914, стр. 307—310.  
 Иллюстрирует и описывает новые типы ковшей, применяемые Об'единенной К<sup>о</sup> Юбских месторождений.

**За 1915 г.:**

- Анонимное.**—Драга для Филиппинских островов, приводимая в действие паровой электрической установкой. *Eng. and Min. Jour.*, т. 99, май 22, 1915, стр. 898—900.  
 Подробное описание.  
**Кранстон, Р. Е.**—Драгирование золота в 1914 г. *Eng. and Min. Jour.*, т. 99, янв. 9, 1915, стр. 100.  
**Эдди, Л. Х.**—Элеваторная драга желобчатого типа в Аляске. *Eng. and Min. Jour.*, т. 99, июнь 26, 1915, стр. 1129—1130.  
**Хеббори, Ф. Б.**—Филиппинские драги. *Min. and Sci. Press.*, т. 110, янв. 23, 1915, стр. 148.  
 Драгирование в округе Паракеля.  
**Дженни, Чарльз.**—Новые филиппинские драги. *Mining Magazine, London*, т. 13, авг. 1915, стр. 88—91.  
 Описывается новая драга для Филиппинских о-вов.  
**Кнокс, Н. Б. и Халей, К. С.**—Разработка россыпных месторождений. *Min. Mag.* т. 12, февр., март и апр., 1915, стр. 89—98, 153—163, 211—219.  
 Рассматриваются различные работы и установки в зависимости от соответствия их разному типу отложений.  
**Лонгридж, К. К.**—Драгирование золота и олова. 3-е изд. *Mining Journal*, 1915, 425 страниц.  
**Пратт, У. Е.**—Разработка золота на Филиппинских О-вах в 1914 г. *Min. Resources of the Philippine Islands*, 1915, стр. 15—22.  
**Риветт, Б. С.**—Драгирование золота в Колорадо. 13-ый двухгодичный отчет за 1913—1914 г.г. *Colo. Bur. of Mines*, 1914, стр. 128—131.

**За 1916 г.:**

- Кранстон, Р. Е.**—Драгирование золота в 1915 г. *Eng. and Min. Jour.*, т. 101, янв. 8, 1916, стр. 100—102.  
 Обзор работ за год.  
**Эдди, Л. Х.**—Калифорнийская драга с двумя хвостовыми элеваторами. *Eng. and Min. Jour.*, т. 101, янв. 22, 1916, стр. 169—172.  
 Описывается вновь перестроенная натовская драга № 4.  
**Ингерсолль, Ф. Б.**—Драгирование золота на Филиппинских о-вах. *Min. Res. of the Phil. Isl.*, 1916, стр. 18—25.  
**Дженнингс, Хеннен и Дженни, Чарльз.**—История развития золотодражных работ в Монтане (с главою о методах разработки россыпных месторождений и стоимости производства работ). *U. S. Bureau of Mines, Bull.* 121, 1916, 64 стр.  
**Ледницкий, В. Е.**—Горная промышленность на Филиппинских о-вах в 1915 г. *Min. Res. of the Phil. Isl.*, стр. 13—17.  
**Никольс, Х. Е.**—Первая черпачная драга в Северной Нигерии. *Mining World*, т. 44, апр. 8, 1916, стр. 691—694.  
 Описываются способы драгирования олова.  
**Перри, О. Б.**—Развитие дражных работ в Юконской территории. *Trans. Canadian Mining Instit.* 1915, стр. 26—44.  
**Смис, Х. Д.**—Улавливание золота на драгах. *Min. and Sci. Press.*, т. 113, авг. 5, 1916, стр. 202—204.  
 Описывается работа джигов Нейля в Натоме.

## ИЗДАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУДНИКОВ.

Ограниченный запас нижепоименованных изданий Горного Департамента (Bureau of Mines) был отпечатан и отпускается бесплатно. Требования на издания следует адресовать на имя Директора Горного Д-та.

Горный Департамент издает список всех своих изданий, предназначенных для бесплатного распределения, а равно и тех изданий, которые могут быть получены только от Заведующего за плату.

### Издавания, предназначенные для бесплатного распределения:

Bulletin 48. The selection of explosives used in engineering and mining operations, by Clarence Hall and S. P. Howell, 1914, 50 p. p. 3 pls, 7 figs. (Выбор взрывчатых веществ, применяемых при инженерных и горных работах).

Bulletin 57. Safety and efficiency in mine tunneling by D. W. Brunton and A. Davis. 1914, 271, p. p. 6 pls. 45 figs. (Безопасное и успешное производство горных туннельных работ).

Bulletin 62. National mine rescue and first-aid conference. Pittsburgh, Pa., Sept, 23—26, 1912, by H. M. Wilson, 1913, 74 p.p. (Совещание по горноспасательному делу и подаче первой помощи).

Bulletin 74. Gasoline mine locomotives in relation to safety and health, by O. P. Hood and R. H. Kudlich, with a chapter on methods of analyzing exhaust gases, by G. A. Burrell, 1915, 84 p.p. 3 pls, 27 figs. (Газолиновые рудничные локомотивы в связи с безопасностью и санитарными условиями, с главой о методах анализа выделяющихся газов).

Bulletin 75. Rules and regulations for metal mines, by W. R. Ingalls and others, 1915, 296 pp., 1 fig. (Правила и постановления для металлических рудников).

Bulletin 80. A primer on explosives for metal miners and quarrymen, by C. E. Munroe and Clarence Hall, 1915, 125 p. p., 51 pls, 17 figs. (Затравки при взрывчатых веществах для рабочих металлических рудников и каменоломен).

Bulletin 90. Abstracts of current decisions on mines and mining, December, 1913 to Sept. 1914, by I. W. Thompson, 1915, 176 p.p. (Обзор текущих постановлений относительно рудников и производства горных работ).

Bulletin 101. То же, October 1914—to April 1915, 138 p.p.

Bulletin 105. Black damp in mines, by G. A. Burrell, I. W. Robertson and G. G. Oberfell, 1916, 92 p.p. (смесь газов после взрывов и пожаров в рудниках).

Bulletin 118. Abstracts of current decisions from October to December, 1915, 1916, 74 p.p. (Обзор текущих постановлений с октября по декабрь 1915 г.).

Bulletin 126. То же. From January to April 1915, 1916, 90 p.p. (Обзор текущих постановлений с янв. по апрель 1915 г.).

Bulletin 143. То же. May to August 1916, 1917, 72 p.p. (Обзор текущих постановлений с мая по август 1916 г.).

Bulletin 152. То же. January to April 1917, 1917 78 p.p. (Обзор текущих постановлений с янв. по апрель 1917 г.).

Technical Paper 4. The electrical section of the Bureau of Mines, its purpose and equipment, by H. H. Clark, 1911, 12 p.p. (Электрический Отдел Горного Д-та, его программа и оборудование).

Technical Paper 11. The use of mice and birds for detecting carbon monoxide after mine fires and explosions, by G. A. Burrell, 1912, 15 p.p. (Применение мышей и птиц для обнаружения окиси углерода после рудничных пожаров и взрывов).

Technical Paper 13. Gas analysis as an aid in fighting mine fires, by G. A. Burrell and F. M. Seibert, 1912, 16 p.p. 1 fig. (Газовый анализ в борьбе с рудничными пожарами).

Technical Paper 19. The factor of safety in mine electric installations, by H. H. Clark, 1912, 14 p.p. (Коэффициент безопасности в рудничных электрических установках).

Technical Paper 30. Mine-accident prevention at Lake Superior iron mines by D. E. Woodbridge 1913, 38 p.p. 9 figs. (Предупреждение несчастных случаев на железных рудниках Верхнего озера).

Technical Paper 58. Action of acid mine water on the insulation of electrical conductors, a preliminary report, by H. H. Clark and L. C. Hsley, 1913, 26 pp. 1 fig. (Действие кислотных рудничных вод на изоляцию электрических проводов).

Technical Paper 59. Fires in Lake Superior iron mines by Edwin Higgins, 1913, 34 p.p. 2 pls. (Пожары в железных рудниках Верхнего озера).

Technical Paper 62. Relative effects of carbon monoxide on small animals, by G. A. Burrell, F. M. Seibert and I. W. Robertson, 1914, 23 p.p. (Относительное влияние окиси углерода, оказываемое на маленьких животных).



Technical Paper 82. Oxygen mine rescue apparatus and physiological effects on users, by Jandall Henderson and I. V. Paul, 1917, 102 pp. 5 pls., 6 figs. (Кислородные спасательные рудничные аппараты и физиологическое влияние их на пользующихся ими лиц).

Technical Paper 103. Organizing and conducting safety work in mines, by H. M. Wilson and J. R. Fleming, 1917, 54 pp. 35 figs. (Организация и производство спасательных работ в рудниках).

Technical Paper 105. Pulmonary disease in the Joplin district, Missouri, and its relation to rock dust in the mines, by A. J. Lanza and Edwin Higgins, 1915, 48 pp. 5 pls., 4 figs. (Легочные заболевания в округе Джонли штата Миссури и связь между этими заболеваниями и каменной пылью в рудниках).

Technical Paper 112. The explosibility of acetylene, by G. A. Burrell and G. G. Oberfell, 1915, 15 pp. (Способность ацетилена давать взрывы).

Technical Paper 122. Effects of oxygen deficiency on small animals and on men, by G. A. Burrell and G. G. Oberfell, 1915, 12 pp. (Влияние недостатка кислорода на мелких животных и людей).

Technical Paper 132. Underground latrines for mines, by I. H. White, 1916, 23 pp. 2 pls., 7 figs. (Подземные клозеты для рудников).

Technical Paper 134. Explosibility of gases from mine fires, by G. A. Burrell and G. G. Oberfell, 1916, 31 pp. 1 fig. (Возможность взрыва газов от рудничных пожаров).

Miners Circular 5. Electrical accidents in mines, their causes and prevention, by H. H. Clark, W. D. Roberts, L. C. Hsley and H. F. Randolph, 1911, 10 pp. 3 pls. (Несчастные случаи в рудниках от электричества, их причины и предупреждение).

Miners Circular 10. Mine fires and how to fight them, by J. W. Paul, 1912, 14 pp. (Рудничные пожары и как бороться с ними).

Miners Circular 13. Safety in tunneling, by D. W. Brunton and I. A. Davis, 1913, 19 pp. (Безопасность при прокладке туннелей).

Miners Circular 17. Accidents from falls of rock and ore, by Edwin Higgins, 1914, 15 pp. 8 figs. (Несчастные случаи от обвалов пустой породы и руды).

Miners Circular 18. Notes on miners carbide lamps, by J. W. Paul, 1915, 11 pp. (Заметки о рудничных карбидных лампах).

Miners Circular 19. Elementary first aid for the miner, by W. A. Lynott and D. Harrington, 1916, 109 pp. (Подача первой помощи—для горнорабочих).

Rescue and recovery operations in mines after fires and explosions, by J. W. Paul and H. W. Wolfen, 1916, 109 pp. (Работы по спасению и отысканию в рудниках после пожаров и взрывов).

Advanced first-aid instruction for miners. A report on standardization, by G. H. Halberstadt, A. P. Knoefel, W. A. Lynott, W. S. Rountree and M. J. Shields, 1917, 154 pp., 65 figs. (Расширенная инструкция подачи первой помощи горнорабочим: доклад о принятии ее за образец).

### Издания, которые могут быть получены только через заведующего документами.

Bulletin 61. Abstracts of current decisions on mines and mining, October 1912 to March 1913, by J. W. Thompson, 1913, 82 pp. 10 cnt. (Обзор текущих постановлений, касающихся рудников и производства горных работ; с окт. 1912 по март 1913 г.).

Bulletin 79. То же. March to December 1913, 1914, 140 pp. 20 cuts (Обзор... за март—декабрь 1913 г.).

Bulletin 94. United States mining statutes annotated by J. W. Thompson, 1915, 1772 pp. (Горный Устав Соед. Штатов с объяснениями).

Bulletin 107. Prospecting and mining of copper ore at Santa Rita, N. W., by D. F. Mac Donald and Charles Enzian, 1916, 122 pp. 10 pls., 20 figs., 20 cnts. (Разведка и разработка медных руд в Санта Рита).

Bulletin 111. Molybdenum, its ores and their concentration, with a discussion of market, prices and uses, by F. W. Horton, 1916, 132 pp., 18 pls., 2 figs., 30 cnts. (Молибден; его руды и обогащение их сбыт, цена и применение его).

Bulletin 113. Abstracts of current decisions on mines and mining to September 1915, 15 cuts. (Обзор текущих постановлений по горному делу с мая по сентябрь 1915 г.).

Bulletin 121. The history and development of gold dredging in Montana by Hennen Jennings with a chapter on placer mining methods and operating costs, by Charles Janin, 1916, 64 pp. 29 pls., 63 figs., 30 cents. (История и развитие золотодражных работ в Монтане, с главой о способах разработки россыпных месторождений и стоимости производства работ).

Bulletin 147. Abstracts of current decisions on mines and mining from September to December, 1916, 10 cuts. (Обзор текущих постановлений по горному делу с сентября по декабрь 1916 г.).

Technical Paper 17. The effects of steaming on the efficiency of explosives, by W. O. Snelling and Clarence Hall. 1912, 20 pp. 11 figs, 5 cts. (Влияние парообразования на действие взрывчатых веществ).

Technical Paper 24. Mine fires, a preliminary study, by G. S. Rice, 1912, 51 pp. 1 fig. 5 cts. (Рудничные пожары. предварительное изучение их).

Technical Paper 29. Training with mine rescue breathing apparatus, by J. W. Paul, 1912, 16 pp., 5 cts. (Обучение обращению с горноспасательными дыхательными приспособлениями).

Technical Paper 41. The mining and treatment of lead and zinc ores in the jopline district, Mo, a preliminary report by C. A. Wright, 1913, 43 pp. 5 figs. 5 cts. (Разработка и обработка свинцовых и цинковых руд в округе Джоуплин, в штате Миссури, предварительный доклад).

Technical Paper 77. Report of the Committee on Resuscitation from Mine gases, by W. B. Causton, G. W. Crile, Joseph Erlanger, Yandell Henderson and S. Y. Meltzer, 1914, 35 pp. 4 figs, 5 cents. (Доклад Комитета по оживлению отравившихся рудничными газами).

Technical Paper 95. Mining and milling of lead and zinc ores in the Wisconsin district, Wisconsin, by C. A. Wright, 1915, 39 pp. 2 pls, 5 figs, 10 cts. (Добыча и дробление свинцовых и цинковых руд в Висконсинском округе, в Висконсине).

Miners Circular 4. The use and care of mine—rescue breathing apparatus, by J. W. Paul, 1911, 24 pp. 5 figs, 5 cts. (Употребление и уход за дыхательными приспособлениями).

Miners Circular 15. Rules for mine—rescue and first aid field contest, by J. W. Paul, 1913, 12 pp. 5 cts. (Правила по горно-спасательному делу и по подаче первой помощи).

### Позднейшая иностранная литература:

- P. M. Dekker. Dredging and Dredging Apparatuses. 1927. 170 стр.  
George B. Massey. The Engineering of Excavation. 1923. 376 стр.  
C. C. Longridge. Gold and Tin Dredging and Mechanical Excavators.

### Русская литература:

#### ВЕСТНИК ЗОЛОТОПРОМЫШЛЕННОСТИ

- 1898 № 15  
1903 №№ 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10  
1904 №№ 8, 9, 10, 20, 21, 22, 23 и 24  
1905 №№ 10, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23 и 24  
1906 №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14 и 18

#### УРАЛЬСКИЙ ТЕХНИК

- 1908 № 3.

#### ЗОЛОТО и ПЛАТИНА

- 1905 №№ 19, 20, 24 С. И. Литтауер — Из практики драгирования золота  
1906 №№ 1, 6, 9, 10  
1906 №№ 2, 4, 7, 8. Гетчинс — Дражное дело  
1906 № 8 Захаров — По поводу статьи Литтауера: Из практики драгирования золота.  
1906 № 11. Литтауер — Ответ на статью Захарова  
1906 № 18, 19 Герасимов — Заметки о драгах.  
1907 № 10. Отчет о работе драги Сосыинского Т-ва  
1908 №№ 2, 6, 8, 9, 17 — Хроника Совецательной Конторы  
1909 № 12.  
1908 № 13. Производительность драг за 1907 год  
1909 № 18. " " 1908  
1909 № 19. Испытание машины Черепухина  
1909 № 22. Драгирование у Брекениджа  
1909 № 22. Потери золота и платины при драгировании  
1909 № 24. Сравнение эксплуатационных расходов драг американского и новозеландского типов.  
1910 № 1. Предварительная вскрышка торфов и т. д.  
1910 № 3. Дражное дело в Неме в 1909 году  
1910 № 13. Применение пара для протайки вечней мерзлоты  
1910 № 12. К вопросу о типе драг  
1910 № 13. Драгирование на Невьянском пруду  
1910 № 16. К вопросу о типе драги  
1910 № 17. Производительность драг за 1909 год  
1910 № 17. Драгирование в малоизвестных районах Калифорнии

- 1910 № 20. Стоимость драгирования в Калифорнии  
 1910 № 21. Дражное дело в России  
 1911 № 1. Заметки о конструкции калифорнийских драг  
 1911 №№ 14, 15. Драгирование в Калифорнии  
 1911 № 15. Дражное дело в России в 1910 году.  
 1911 № 16. Разведка для дражного дела  
 1912 № 6. К. А. Извлечение золота при работе драгами  
 1912 № 19. О Павдинской даче.  
 1912 № 24. Драгирование в В. Сибири  
 1912 № 24. Дражное дело в России за 1911 год  
 1914 № 1. Дражное дело в России за 1912 год  
 1915 № 5, 6. Дражное дело в России за 1913 год  
 1915 № 13, 14. К вопросу о выборе драги  
 1915 № 19, 20. Дражное дело в России за 1914 год
- Многочисленные статьи по дражному делу ГОРНЫЙ ЖУРНАЛ

#### Отдельные книги:

- 1909 Е. Н. Барбот де-Марни. Драги на приисках Невьянских заводов  
 1911 " " Зимняя работа драгами  
 1912 " " Потери золота при драгировании  
 1912 И. П. Бересневич. Отчет по статистико-экономическому и техническому исследованию золотопромышленности Томского Горного Округа. Том II  
 1915 Е. Н. Барбот де-Марни. Аляска и ее золотопромышленность  
 1922 Сборник "УРАЛ", № 3  
 1924 Е. Н. Барбот де-Марни. Драгирование россыпных месторождений золота и платины  
 1926 "Дражное дело в Америке", сборник 6. тр. "Уралплатина"; доклад Комиссии ВСНХ СССР.

## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

**Айдахо** — дражные месторождения. А—24; золотодражные работы. А—17; стоимость золота, добытого в А., число драг в А.

**Аляска** — будущее золотодражных работ в А.—201; драги в Ал. и остановки при драгировании, заработная плата 158; золотодражные районы А—15; постройка первых драг в Ал.—18; стоимость буровых разведок—51; добытого золота—18; производства работ—190; число драг—188.

**Амальгамация** мелких золотин при промывке концентратов—146; на лотках—76.

**Амортизация** — способ определения — 149.

**Антрада** — драга в Порт. Вост. Африке, применяющийся способ извлечения валунов—122.

**Баннак** — в Монтане, первоначальное драгирование золота—9.

**Барабаны** — оси и подшипники для них—56; размеры их—56; устройство их и черпачной рамы—56 и 58; осей для них—56.

**Башмаки** для обсадных труб, размеры их—31—32.

**Берри** — драга в Аляске, стоимость производства работ—156.

**Библиография** по золотодражному делу—209.

**Бойс** — бассейн реки в Айдахо—24.

**Болты** — для черпачной цепи, правильный размер их—55; сталь для их изготовления—56.

**Бостон и Айдахо К<sup>о</sup>** в Айдахо — дражные работы—14; стоимость производства работ—155.

**Бочки** — подерж. устр., вращ. кожух б., скорость вр. и пр.—70—73; бочечные листы—71; б. рисунок—103.

**Брадфорд А. Х.** — выдержка из его статьи—183.

**Брекендрикс** в Колорадо — вид драги; драгирование золота—17; описание дражного района.

**Бур** — типы ручн. буров—48, 49.

**Бурение** скважин — в россыпных месторождениях—47—48; вычисление среднего содержания—44; начало работы—31; определение количества и опробование вынутой породы—43; определение среднего содержания золота, нанесение

скважин на план—47—48; подрядное пример такового—51; скорость—41; стоимость—42.

**Буров.** инструменты — смывка их—34; —ая артель—42; б. аппарат—50—51; б. столбик—32; б. разведка—28, 46.

**Бютте** — стоимость перестройки драги—108.

**Валуны** — способ их удаления—122.

**Взрывные** работы при драгировании россыпей—120.

**Виктория, Австралия** — золотодражные работы—14.

**Вильоро** — гибель драги—135 способ смывки с ковшей прилипшей породы—119.

**Водобои** (мониторы) — применение их впереди драги—120.

**Водяное** колесо—7.

**Водяные** реостаты на драге Конрей № 4—96.

**Вольтаж** (напряжение) тока на драги—

**Вольтаж** (напряжение) тока на драгах—99.

**Всеулавливающий** шлюз (уловитель) — его устройство—69; его вид—69.

**Вторичное** драгирование — извлечение золота—183.

**Высокоуглеродистая** сталь — ее свойства—91.

**Гардинер, В. Х.** — электрическое оборудование драги ЮБА № 14—99.

**Глиноотвод** — приспособление на драге—120.

**Глубина** драгирования — применение диаграммы—124.

**Гретер, А. Е.** — драга в Монтане, ее описание—90.

**Гриффин, Ф. У.** — об улавливании золота на Натомских драгах—139.

**Грохот** — его устройство и вид—69.

**Гуамосская драга** — стоимость топлива на ней—191.

**Джемс, У. Х.** — данные о расходе энергии—95.

**Дженнигс, Хеннен** — о продолжительности рабочего времени на Конрейских драгах—117; формы ведомостей Конрейской К<sup>о</sup>—166—168.

**Дженин, Чарльз** —

**Джиги** — их устройство и чертежи—137 применение их на драгах—137; концентраты—139.



**Драга** — план и рисунок—104—106; постепенное развитие ее—00; производительность их—149—150; работа на свале с оставлением канала—114; размеры ее, данные для определения таковых—53; способ определения количества выдрагированной породы—125; Филиппинская, рисунок ее—7; черпачного плана, первоначальное применение—10.

**Драгер** — его обязанности и требования к нему—115.

**Драги** — возможность передвижения их—109; выбор д.—50, 52; их перестройки—107; Калифорнийские, стоимость добытого золота—9, 14, 15, 193; первоначальное применение—7, 10; потребность в запасных частях—113, 114; причины, влияющие на их работу—113; определение размеров—53; стоимость перестройки—108; подержанных—110; способы производства ремонта—123; условия, соблюдаемые при выборе—53; определения размера—53.

**Дражные ковши** — объем, месячная производительность—54; Дражные площади и площадки—определение запасов золота—50; продолжительности разработки—50; районы их—19, 20; работы—начало в Новой Зеландии—7; Соединен. Штатах—7; необходимость консультации опытного лица—203; предприятия—всего мира, список их—204—208; проектирование их и определение минимального дохода—50.

**Желонка** поршневая — ее применение—32.

**Заклепки** для ковшей, размер их—55.

**Золотины** — классификация их — 35; причины, затрудняющие амальгамирование их—38; размер их—35.

**Золото** — извлечение и снос его при дражных работах—144; количество добытого драгами в Калифорнии—9; месторождения его—20; определение границ залегания его в россыпи—177; причины сноса на драгах—152; проба его в Монтанских россыпных месторождениях—23; процент улавливания драгой—181; распределение его в россыпи—34; род его (плывучее золото)—144.

**Золотодражные работы** — их будущность—199; развитие их—12.

**Золотоулавливающие столы** на Юбских драгах—145.

**Журналы** — буровые и для учета времени—39, 40; разведочные, ведение их—40.

**Жалование** — дражным рабочим—160.

**Иосемитская** и Горнопромышленная К<sup>о</sup> в Калифорнии — улавливание золота драгой—186.

**Исправление участков** — выдрагированных—193; специальное устройство драги для этой цели—197.

**Калифорния** — будущность дражных работ—194; жалование дражным рабочим—160; ограничительные правила для

дражных рабочих—193; стоим. производства работ—172; характер дражных площадей—195.

**Калифорнийские драги** — площадь, золотоулавливающих столов—144.

**Калифорнийская Комиссия** — по борьбе с засорением земель сносами—193.

**Калифорнийский тип** ковшей, рисунок—55.

**Канаты** — см. проволочные канаты.

**Касль** — речка, перестройка драги—109.

**Кессоны** — размеры их для разведочных работ—30.

**Кийстона бур** — см. бур.

**Клуса** — река в Нов. Зеландии, драгирование по ней—5.

**Ковшечая драга** — описание применения первых таких драг в Калифорнии—16; цель—преимущества сплошной—152; привод для нее—59.

**Ковшечой экскаватор** — его применение—6.

**Ковши** — неудобство трех ушей—54; объем их, вычисление кубажка по объему ковшей—149, 150; на Калифорнийских драгах—55; очистка к.—114; пределы объема их—210; преимущества прямоугольного днища—54; приемы при смене их—123, 124; рисунки их—54; рисунок Калифорнийского типа—55.

**Колорадо** — описание дражных месторождений—22.

**Компрессор** — воздушный, переносный применяющийся при клепке черпаков—123.

**Конрейская драга № 3** — вид ее—155; № 4 — улавливание золота на ней и площадь золотоулавливающих плоскостей—143.

**Конрейская драга № 4** — размер и применение проволочных канатов — 81; устройство водяного реостата—96; чертеж промывальной бочки—103.

**Конрейских россыпей Горнопр. К<sup>о</sup>** — напряжение применяющегося тока—99; драги ее, типы моторов для черпачной цепи—96; применяемые формы счетоводства—166—168; количество выдрагированных песков—149; сводка годовой добычи и расходов—169; свед. о произв. работ—170; общие сведения о драгах—154; применение подставных шлюзов; причины остановок—117; %-ное отношение остановок и работы—117; %-ное отношение улавливаемого золота—179, расход электрической энергии—94; полная стоимость производства работ—154; с'емка с золотоулавливающих столов—145; улавливание золота уловителем—142, 145.

**Концентраты** из джиггов Об'ед. Натомской К<sup>о</sup>, содержание в них золота.

**Копер** — носовой, его устройство и рисунок—68.

**Кубанс** — метод его вычисления—749.

**Куртис, Р. П.** — ссылка на него—183.

**Лебедки** — для передвижения драги—61; вид их—61; черпачной рамы, тормоза для них—60; вид их—60.

**Ленты** транспортные — их преимущества для экскаваторов—75; предельная скорость хода—77; различные типы их—76.

**Лесные материалы** для постройки драг, стоимость пропитки их—66—67.

**Люк** — завалочный—69.

**Майльс, Дж. Х.** — о произв. работ в холда—121.

**Маккей, Гордон** — ссылка на него—16.

**Малагейт** — золотые россыпи на Филиппинских о-вах—25.

**Мамбулоа** — драги на Филиппинских о-вах, описание силовой установки—192.

**Марганцевистая сталь** — бумажные листы для бочек, вид их—72; применение ее для ковшевых частей—55; роликов червячной цепи—69; шкивов—80; при постройке драг—89; свойства ее—89; термическая обработка отливок—90.

**Мачта** (передняя) — новосой копер—68.

**Методы** засыпки землею выдрагированных участков—196.

**Мег пай** — драга, стоимость перестройки—108.

**Мельница**—146.

**Мерисвилльская Золотодражная К<sup>о</sup>** — остановки на драгах—126; стоимость производства работ—174.

**Монтана** — дражные месторождения—23; первые дражные работы—9; плата рабочим на драгах—158; размер золотин—24.

**Моторы** — для драг, применение и проектирование их—92; червячной цепи—92; переменного тока и их преимущества для драг—97; расход энергии—93—94; расположение м.—102.

**Мотор** — для червячной цепи Конвейерской драги—96; расход энергии—94.

**Моторы** — постоянного тока, их неудобства—97.

**Муфты** соединительные для проволочных канатов—80.

**Натомская драга № 8** — способ очистки черпаков—118; стоимость драгирования—119; Об'единенная К<sup>о</sup> — напряжение применяемого на драгах тока—99; детали электрического оборудования—100; исправление выдрагированных участков—197; колебания в стоимости производства работ—119; количество выдрагированных песков—119; остановки на драгах—171; % ое отношение улавливания золота—181; работа драг—171; расход энергии—94; сведения о работе драг—149; стоимость производства работ—371.

**Нейль, Дж. У.** — об улавливании золота в Снедлинге—186.

**Никелевая сталь** — ее свойства—90; применение на драгах—90.

**Никеле - хромистая сталь** — ее свойства и применение—91.

**Новая Зеландия** — производительность золотых драг—00.

**Обогащение** — искусственное, проб. меры предосторожности против него—29.

**Обсадные трубы** — выдергивание их—35; применение—31; прибор для вытягивания их—35, 36.

**Одночерпачная драга** — описание ее—7.

**Оловянные драги** — усовершенствования в них—202.

**Ольдер** — район реки в Монтане, описание—23; рч. дражные работы—17.

**Опробование** извлеченной из скважины породы—36, 37.

**Орегон** — драгирование золота — 17;

**Оро** — Электр. Корп-ция, стоимость производства работ на драге—175.

**Оревилль** — колебания в стоимости производства работ—151; стоимость производства работ—151; улавливание золота на драге—185.

**Оревилльская Дражная К<sup>о</sup>** — % улавливания золота на ее драгах—182; стоимость производства работ—153.

**Оревилльские месторождения** — вид их—табл. V—20; описание их—20, 21.

**Освещение драг**—123.

**Остановки драг** — причины—126; учет—127—128.

**Ошибки** — при производстве разведочных работ—183.

**Панамский канал** — стоимость производства работ на П. драгах—158.

**Паракель** — россыпи на Филипп. островах—25.

**Паровые драги** — 00.

**Паровые лопаты** — 00.

**Паротюрбинная установка на драге** — 192.

**Пато-драга, % улавливаемого на ней золота**—182.

**Пенсильванская драга** — передвижение ее—109.

**Перри, О. Б.** — о юкон. место—25; о драж. работах—114, 123.

**Пловучесть драги** — диаграмма ее таб. III—82.

**Плотность россыпей** — и значение ее при взятии проб—29.

**Плоты** — для поддержки электрического кабеля—99.

**Площадь** — золотоулавливающих столбов и размер ее—143.

**Пляжер** — гр-во в Калифорнии, драги в нем—19.

**Подержанные части драг** — стоимость—110.

**Подшипники** — типы их для барабанов—57.

**Пожарные насосы** — преимущество их—00.

**Понтоны** — деревянные, продолжительность их службы—66; для поддержки электрического кабеля—99.

**Понтон дражный** — вид его—65—66; его размеры—68; его устройство—66; преимущества стального—57; продолжит. службы—120, содержание и ремонт—121.

**Поршневая** желонка — применение ее—32.

**Потеря времени** при дражных работах—126.

**Проволочные** канаты — продолжительность службы—79; 80; размеры их—80; размеры роликов для них—79, 80.

**Прожекторы** на драгах, выгоды устройства их—123.

**Производительность** драг—149, 150—153.

**Производство** ремонта на драгах—123.

**Промывка** на лотках при буровых работах—35.

**Пропитывание** дерева, идущего на постройку драг—66.

**Разведки** — их стоимость—31, 42.

**Разведочные** — буровые аппараты— 48, 49, 50; р. журналы, форма их—40; ведение—40 р. 41; ошибки, 183; работы в Снеллинге—186; необходимость производства р.—27; сведения, которые необходимо получить—28; способ производства р.—27, 28; р. р. шурфы, их преимущества—28; углубка их—30.

**Размер золотин** — в Калифорн. месторождениях—21.

**Разрез** — способ производства работ с оставлением открытого разреза—114, 115.

**Рамоподъемная** лебедка, ее устройство—60.

**Рансон, Ф. Л.** — о рос. местор.—22; из его статьи о развед. р.—183.

**Расположение** бур. скважин, коэффициент при вычисл.—42, 43, 44.

**Распределитель** — главный, см. зава-лочный люк.

**Распределители** для бочек — типы их—73; вид—73.

**Ремонт** драг—123.

**Роккер** — его устройство и примен.—35; детали—37.

**Ролики** — для транспортной ленты—79; черн. рамы, материал из которого они приготовлены—68; см. еще «шкивы».

**Россыпные** месторождения — нечисленные средн. содержания золота—44, 45; их происхождение—19; количество породы для пробы и примен. коэффициенты—44, 177; опробование их—34, 35; опытность, необход. для опробования—176; % улавл. драгами золота—180; размер золотин—35; расположение бур. скважин—42; стоимость разведки бур. скважинами—42.

**Ртуть** — заливка р.—146.

**Сваи** — длина их—63, 64; применение, рисунки их—64; распространение применения их—114; с круглым наконечником—63; способ драгирования на них—114; типы их—63, 64.

**Сёммерс, М. Л.** — цитата о скор. черн. цени—115; о скорости передвиж. драг—118.

**Сиббет, Ж. Е.** — цит.

**Сибирь** — будущее золотодражных работ—201.

**Силовые** установки, расход топлива—188.

**Сисниу** — гр-во в Калиф. дражные работы—17.

**Скотт** — река, стоимость перестройки драги на р. С.—107.

**Смазочные** материалы для насосов—

**Снос** золота на драгах, причины сноса—180.

**Сталь** — специальные сорта для дражных частей—88—91.

**Столы** — золотоулавливающие, производство с'емки—145.

**Стоимость** — производства драгирования—148; колебания ее—151; учета с.—148; работ на драгах—162; требования при определении—148; электрической энергии на драгах—156.

**Сцементированные** россыпи, предосторожности при бурении—34.

**Счетоводство** — методы ведения книг—160; формы таблиц—160—170.

**С'емка** — способ, применяющийся на Юбовских приисках—145; золота с различных частей (столов-плоскостей)—178.

**Сьюардский** полуостров — на Аляске, стоимость производства дражных работ—190; стоимость производства буровых работ—51; расход топлива на драгах—189.

**Тёнен, Е. Ж.** — об электрических моторах на драгах—97.

**Тин-кён** — стоимость перестройки драги—107.

**Тихоокеанская** драга № 1 — стоимость производства работ—153.

**Тихоокеанская** Золотодражная К°, стоимость производства работ—162.

**Тонка** — гавань. Оловянодражная К° в Сиаме, стоимость произв. работ—149.

**Тонайских** россыпей К° — стоимость производства дражных работ—173.

**Топливо** — стоимость его на драгах—189 и 191.

**Тормоза** трения — для лебедок черпачной цепи—63; преимущество их для дражных лебедок—61.

**Транспортная** лента — ее производительность—77; продолжительность службы—75—76; типы их—75—76; ширина их—78.

**Трафареты** или решетки — для шлюзов—146; применение их для улавливания ртути—146.

**«Три друга»** — драга, стоимость производства работ—190.

**Тринити** — гр-во в Калифорнии, дражные работы—17.

**Уинстон, У. Б.** — о глиноотводе—119.

**Филиппинские** О-ва — будущее дражных работ—202; затруднения при дражных работах—25; золотодражные работы—18; золотоносные площади—24; новая силовая установка на Ф.—192; размеры золотин—24; стоимость топлива на драгах—192.

**Хаммонтон** — в Калифорнии, дражные работы в нем—16, 17.

**Хвосты** (отвалы) — количество золота в них—183; распределение их при испарении земель—196.

**Хёрст, Ж. Л.** — о засышке после драгирования—196.

**Чаны** (полубочья) — для промывки проб в лотках—35, 36.

**Черные шлихи** — исследование их при сурении—38.

**Число** драг в Соединенных Штатах—

**Шаста** — гр-во в Калиф., дражные работы—17.

**Шурфы** — преимущества ш. разведок—28; размеры их—30; стоимость прокладки их—31.

**Шепард, В. М.** — об электр. оборудовании на драге Юба № 14—99.

**Шестерни** — для привода черпачной цепи, рисунок их—59.

**Шкивы** для главного привода (см. также «ролики») — 59, 60.

**Шлюзы** — всеулавливающие (уловители), устройство их—69; вид—70.

**Эдингфильд, Ф. Т.** — о разведках—29.

**Элеватор**, — галечный—вид его—табл. XLIV; его устройство и вид—74; барабаны для него и размеры их—78; привод и расположение роликов—79.

**Электрическая** энергия — стоимость ее на 1 кв. м.—94, 95, 96.

**Эль-оро** — драга, ее перестройка—108.

**Эмпайр** — буровой, его стоимость и вид—48.

**Юбская** драга № 15 — вид ее—96; чертеж ее—75; № 14, электрическое оборудование—92, 99.

**Юбовские** драги — напряжение применяемого тока—98, 99; план драги—105; размеры применяющихся канатов—61; способ смены черпаков—124; способы улавливания золота—145; месторождения—описание их и вид—25.

**Юбовская Обедин. К°** — % улавливаемого ее драгами золота—182; стоимость производства работ—159.

**Юконская Территория** — дражные месторождения—25; ремонт драг—113, 114; трудности при драгировании—25.



# СПИСОК РИСУНКОВ И ЧЕРТЕЖЕЙ.

		Стр.
Таблица	I А. Ново-Зеландская одночерпачная драга, 1865 г. . . . .	8
»	I В. Драга с водяным колесом, приводимым в действие течением; Нов. Зеландия, 1882 г. . . . .	8
»	II А. Модель драги, применяющейся туземцами на Филиппинских островах . . . . .	8
»	II В. Забой разреза месторождения по реке Мо-келюмне, Калифорния . . . . .	8
»	III А. Ново-Зеландская драга с двумя бочками . . . . .	8
»	III В. Драга № 2 Эрнсклю; р. Клуса, Нов. Зеланд. . . . .	8
»	IV А. Драга Фильдинг Л. Грэвс; первая имевшая успех в Соед. Штатах драга, с подъемными черпаками, 1894 г. . . . .	12
»	IV В. Боковой вид драги А. Ф. Гретер, работавшей в Баннаке, Монтана; пущена в ход в 1895 г. . . . .	12
»	IV С. Черпачная цепь драги А. Ф. Гретер . . . . .	12
»	V А. Драга, построенная в Брекенридже, Колорадо, в 1898 г. . . . .	12
»	V В. Старый способ разработки россыпей ниже Оровиля, Калифорния . . . . .	12
»	VI А. Общий вид месторождения по р. Юбе, Калифорния . . . . .	22
»	VI В. Дражная площадь в Фольсомском месторождении, Калифорния . . . . .	22
»	VII А. Дражный разрез около Руби, Монтана . . . . .	24
»	VII В. Драга К <sup>о</sup> Бостон и Айдахо по системе р. Бойс, Айдахо . . . . .	24
»	VIII А. Наносы на россынном месторождении в округе Ном, Аляска . . . . .	26
»	VIII В. Бур. Кийстона, буровой мастер, промывальщик и инженер за работой около Руби, Монтана . . . . .	26
»	IX А. Оттайка паром при помощи заостренных пустотелых стержней по рч. Бонанца, Юконская территория . . . . .	26
»	IX В. Разведка при помощи бура Кийстона . . . . .	26
»	X Разрез, показывающий серию буровых скважин на дражном участке . . . . .	28
»	XI Рабочие части разведочного бура Эмпайр . . . . .	48
»	XII А. Самоходный бур Кийстона, спускающийся с берега реки . . . . .	48

Таблица	XII В. Несамohодный бур Кийстона, перевозимый через реку . . . . .	48
»	XIII А. Производство работы легким механическим разведочным буром . . . . .	50
»	XIII В. Передвижение легкого механического бура новейшего типа . . . . .	50
»	XIV А. Черпак с пониженным кузовом для драгирования валунов; здесь также видны ролики черпачной рамы . . . . .	54
»	XIV В. Днище ковша нового типа для работы при круглом нижнем барабане . . . . .	54
»	XIV С. Ковш из марганцевистой стали, объемом в 16 кв. фут., драги Конрей № 4, в заднее ухо вставлена цельная цилиндрическая втулка . . . . .	54
»	XV Детальный чертеж 16-футового черпака . . . . .	54
»	XVI А. Ковш, отлитый целиком из марганцевистой стали, с ножом специального типа . . . . .	54
»	XVI В. Ковш с удлиненными вследствие износа ушами . . . . .	54
»	XVI С. Ковш с вделанной вкладной из марганцевистой стали для сопротивления износу на барабане . . . . .	54
»	XVII Первоначальный тип Калифорнийских черпаков . . . . .	54
»	XVIII А. Новейший тип 16-футового черпака с отлитыми вместе днищем и кузовом . . . . .	54
»	XVIII В. Черпак, применявшийся на драге в Панамском канале . . . . .	54
»	XIX А. Шестифутовый черпак Гуамосской драги . . . . .	56
»	XIX В. Круглый нижний барабан . . . . .	56
»	XIX С. Шестигранный барабан, превращенный в круглый накладкой сегментов из литой стали . . . . .	56
»	XX А. Подшипник нижнего барабана на драге в Руби, Монтана . . . . .	56
»	XX В. Шестигранный нижний барабан с приспособлением, предупреждающим расхождение концов рамы . . . . .	56
»	XXI Тип верхнего барабана с подушками . . . . .	58
»	XXII А. Шестигранный верхний барабан с накладками из 3-х частей, драги Конрей № 4 . . . . .	58
»	XXII В. Цельный верхний барабан, отлитый вместе с осью, драги Юба № 14 . . . . .	58
»	XXIII А. Гужевая перевозка большого барабана . . . . .	58
»	XXIII В. Большое зубчатое колесо, приготовленное для погрузки на пароход . . . . .	58
»	XXIII С. Промежуточные зубчатые колеса елочного типа . . . . .	58
»	XXIV Фрезировка зубьев большого зубчатого колеса . . . . .	58
»	XXV А. Драгерская будка на драге Конрей № 4 . . . . .	60
»	XXV В. Драгерская будка и рычаги на драге Юба № 4 . . . . .	60

Таблица	XXVI	Лебедка, помещающаяся на правом борту 9-футовой драги . . . . .	60
»	XXVII	Общее расположение лебедок на 9-футовой драге . . . . .	60
»	XXVIII	Лебедка для подъема черпачной рамы для 9-футовой драги . . . . .	60
»	XXIX A.	Лебедка для подъема черпачной рамы для мощной драги; непосредственное соединение.	62
»	XXIX B.	Стандартный тип лебедки для передвижения драги . . . . .	62
»	XXX A.	Круглый наконечник для свай из литой стали . . . . .	62
»	XXX B.	Стальная свая с коротким 4-гранным концом . . . . .	62
»	XXXI A.	Гужевая перевозка свай . . . . .	64
»	XXXI B.	Уравновешивающие поддержки для свай . . . . .	64
»	XXXII	Вертикальный разрез деревянного понтона 6-тифутовой драги . . . . .	66
»	XXXIII	Деревянные скрепления понтона 6-тифутовой драги . . . . .	66
»	XXXIV A.	Стальной понтон со скошенной кормой, драга Юба № 15 . . . . .	66
»	XXXIV B.	Стальные связи, донные и палубные лежни 8-футовой драги . . . . .	66
»	XXXV	Стальной понтон во время постройки . . . . .	66
»	XXXVI A.	Юконская драга № 9 во время постройки . . . . .	66
»	XXXVI B.	Верхнее строение стальной драги . . . . .	66
»	XXXVII A.	Черпачная рама из балок, склепанных из листов . . . . .	66
»	XXXVII B.	Всеулавливающий шлюз на драге Конрей № 2 . . . . .	66
»	XXXVIII A.	Подшипники для роликов черпачной рамы, подвешенные на проушинах . . . . .	70
»	XXXVIII B.	Ролики черпачной рамы вращающегося типа.	70
»	XXXVIII C.	Шкив для носового каната . . . . .	70
»	XXXIX A.	Грохот над всеулавливающим шлюзом . . . . .	70
»	XXXIX B.	Бочка на драге Юнион с приводом у верхнего конца . . . . .	70
»	XL	Шкив (барабан), поддерживающий черпачную цепь при обратном ходе, отлитый целиком (idler) . . . . .	70
»	XLI A.	Вращающаяся бочка с сегментами уступчатого типа . . . . .	70
»	XLI B.	Цилиндрическая бочка, 50½' длины и 9' диаметром для 15-футовой драги . . . . .	70
»	XLI C.	Бочка для драги Конрей № 4 . . . . .	70
»	XLII A.	Вид сверху кожуха и распределителя на драге Юба № 13 . . . . .	70
»	XLII B.	Бутарные листы из марганцевистой стали . . . . .	70
»	XLIII A.	Бочечный привод однобарабанного типа . . . . .	72
»	XLIII B.	Кожух для бочки и распределитель . . . . .	72
»	XLIV A.	Верхняя часть распределителя . . . . .	74
»	XLIV B.	Транспортная лента плоского типа . . . . .	74

Таблица	XLV A.	Боковой вид распределителя на драге Юба . . .	74
»	XLV B.	Боковой вид распределителя . . .	74
»	XLVI A.	Лебедка галечного элеватора с двойной зубчатой передачей для 9-футовой драги . . .	74
»	XLVI B.	Ролики для поддержки ленты при обратном ходе; трехроликовый тип для элеваторной ленты . . .	74
»	XLVII	Драга Юба № 16 с двойным хвостовым элеватором . . .	156
»	XLVIII	План палубы 7½' драги . . .	82
»	XLIX	Продольный разрез 7½' драги . . .	82
»	L	План оборудования 8-футовой драги Мамбулоа . . .	82
»	LI	Вид сбоку оборудования 8-футовой драги в Мамбулоа . . .	82
»	LII	Диаграмма пловучести 5½' драги . . .	82
»	LIII A.	Драга Юба № 15 с 17-футовыми черпаками . . .	96
»	LIII B.	Золотоулавливающие плоскани драги Конрей № 4 . . .	96
»	LIV A.	Мотор для черпачной цепи драги Конрей № 3 со стальными фрезированными зубчатыми колесами . . .	96
»	LIV B.	Драга Эльоро, плоты, поддерживающие силовой кабель . . .	96
»	LV	Разрез драги Конрей № 4 . . .	106
»	LVI	Эскиз драги Конрей № 3 с желобчатым шлюзом . . .	106
»	LVII A.	Частично наполненные черпаки, твердый грунт . . .	116
»	LVII B.	Наполненные черпаки, мягкий грунт . . .	116
»	LVIII A.	Драгирование твердых сцементированных песков . . .	116
»	LVIII B.	Большие валуны, выдрагированные в Натоме . . .	116
»	LIX A.	Повреждение черпачной цепи . . .	124
»	LIX B.	Водяные насадки на трубе внутри вращающейся бочки . . .	124
»	LX A.	Смена черпаков . . .	124
»	LX B.	Внутренняя часть вращающейся бочки, изображена установка брызгал в концевой части . . .	124
»	LXI A.	Гибель драги Вильоро . . .	136
»	LXI B.	Качающиеся решетки и плоскани, драга Юнион, Фольсомское месторождение, Калифорния . . .	136
»	LXII	Драга Конрей № 3 зимою . . .	156
»	LXIII A.	Шлюз и желоб для разбрасывания растительной земли на драге Хинниомюндже в Омеко, Новая Зеландия . . .	198
»	LXIII B.	Хвостовой распределитель на драге Натома № 4 . . .	198
Чертеж №	1.	Патентованный прибор для вытаскивания обсадной трубы . . .	36



	Стр.
Чертеж № 2. Детали роккера . . . . .	37
» № 3. Диаграмма вычисления ср. содержания . . . . .	46
» № 4. План, показывающий расположение буровых скважин на одном участке . . . . .	47
» № 5. План, показывающий расположение буровых скважин на другой площади . . . . .	47
» № 6. Поперечное сечение свай коробчатого типа . . . . .	64
» № 7. Поперечное сечение свай с серединным ребром . . . . .	
» № 8. Поперечное сечение свай, сделанной из четырех 862 мм двутавровых балок, стянутых болтами . . . . .	64
» № 9. Поперечный разрез распределителя нового типа . . . . .	74
» № 10. Поперечный разрез четырех обычно применяющихся типов элеваторных лент . . . . .	76
» № 11. Разрез промывальной бочки драги Конрей № 4, показывающий местонахождение 100-сильного мотора, приводящего ее в действие . . . . .	103
» № 12. План и разрез электрической золотой драги . . . . .	104
» № 13. План и разрез 17-футовой драги Юба, приводимой в действие электричеством и драгирующей на 24,4 м. ниже уровня воды . . . . .	105
» № 14. План и разрез Аляскинской драги желобного типа с вращающейся бочкой и керосиновым двигателем . . . . .	106
* № 15. Способ производства дражных работ с оставлением разреза (канала) . . . . .	115
» № 16. Приспособление для отвода глины на золотой драге . . . . .	120
» № 17. Образец диаграммы, показывающей запись глубины драгирования золотой драгой . . . . .	124
» № 18. План и вертикальный продольный разрез 9' драги, показывающий лебедки и канаты для бокового передвижения драги, а также способ вычисления выдрагированного кубаж . . . . .	125
» № 19. Джиб Нейля и эксцентричный привод . . . . .	137
» № 20. Поперечный разрез, показывающий установку джигов, мельницы Гардинджа и амальгаматора на Иосемитской драге . . . . .	138
» № 21. План и разрез плосканей на Иосемитской драге, показывающие расположение и приводы для джигов и мельницы . . . . .	138
» № 22. План и разрез системы подставных шлюзов, применяемой на драге № 3 в Брекенридже, Колорадо . . . . .	143
» № 23. План золотоулавливающих столов на драге с вращающейся бочкой, показывающий распределение потока шламов и улавливание на отдельных частях плосканей . . . . .	179