

Им. Д.



В. А. Пазухинъ.

На пріискахъ Кузнецкаго Алатау.

1954

1948г

Въ маѣ прошлаго, 1915 года мнѣ была предоставлена Совѣтомъ Томскаго Технологическаго Института командировка для изученія постановки ціанистаго процесса на нѣкоторыхъ пріискахъ Кузнецкаго Алатау,—района, гдѣ разработка руднаго золота и примѣненіе ціанированія быстро развиваются, какъ по количеству обрабатываемаго матеріала, такъ и въ техническомъ отношеніи.

Намѣченные мною пріиски мнѣ пришлось посѣтить въ моментъ тяжелаго кризиса, вызваннаго войною. Ціанистые заводы бездѣйствовали и не могли быть пущены въ ходъ благодаря отсутствію запасовъ ціанистаго калия и цинка, въ своевременномъ полученіи которыхъ не было никакой увѣренности. Къ тому же ощущался сильный недостатокъ въ рабочихъ рукахъ. Это обстоятельство лишило меня возможности собрать исчерпывающій матеріалъ. Однако, ускоряющійся темпъ развитія золотого дѣла на Кузнецкомъ Алатау и его первостепенная государственная важность даютъ мнѣ право предполагать, что опубликованіе собранныхъ мною свѣдѣній, хотя и не полныхъ,—не бесполезно.

І. Краткій историческій очеркъ.*)

Оставляя въ сторонѣ вопросъ о разработкѣ золота на Кузнецкомъ Алатау въ доисторическія и древнія времена, я укажу, что піонеромъ золотопромышленности въ этомъ районѣ и, вообще, въ Сибири былъ А. Я. Поповъ, получившій въ 1826 году разрѣшеніе на развѣдку золотоносныхъ площадей. Уже черезъ два года, въ 1828 году имъ была сдѣлана заявка на золото въ районѣ р. Бериккуль, а

*) См. Реутовскій „Полезныя ископаемыя Сибири“. Обручевъ „Геологическій обзоръ золотоносныхъ районовъ Сибири“. Бересневичъ. Отчетъ по статист., экономич. и технич. изслѣд. Томскаго Горн. Окр., т. І.



въ слѣдующемъ году имъ было уже добыто 1 п. 16 ф. 18 з. 72 д. золота. Въ 1837 году число золотопромышленниковъ доходитъ до 200 и на Алатау работаютъ 33 прииска съ общей выработкой въ 57 п. 9 ф. 77 з.

Въ 70-хъ годахъ прошлаго вѣка количество добываемаго розсыпного золота доходитъ до максимума (70—77 п.) и съ того времени начинается, по мѣрѣ выработки площадей, неуклонно падать, доходя къ 900-мъ годамъ до 5—6 пуд. Въ общей сложности районъ далъ до 1909 года 2993 пуд. розсыпного золота.

Въ настоящее время кое гдѣ еще ведутся работы по промывкѣ розсыпей, но годовая добыча не превосходитъ 5—6 пуд.

Рудное золото впервые начинается разрабатываться въ 1877 г., когда было добыто 5 ф. 51 з. Разработка вскорѣ прекратилась и только съ 1892 г. начинается непрерывная добыча рудного золота.

II. Приискъ Центральный.

Приискъ Центральный съ группирующимися вокругъ него участками принадлежитъ „Золотопромышленному Обществу Маріинскихъ Приисковъ, принадлежавшихъ Иванецкимъ“ (Росс. Золотопром. О-ву) и расположенъ по теченію ручья Тага-Кожухъ, принадлежащаго къ бассейну р. Кіи.

Мѣстность вокругъ Центрального издавна славилась своими богатыми розсыпями, въ настоящее время почти полностью выработанными. Цыфра въ 1468 п. добытаго здѣсь розсыпного золота краснорѣчиво говоритъ о процвѣтавшей здѣсь промывкѣ. Въ этомъ именно районѣ, на Дмитріевскомъ приискѣ началась впервые разработка рудного золота, открытаго здѣсь въ 1878 г. Работы, однако, продолжались лишь до 1881 г. Въ 1892 г. онъ съ переходомъ прииска въ руки Иванецкаго, были возобновлены, но не надолго—въ 1900 г. приискъ былъ оставленъ. Въ этомъ же году на Лоттерейномъ приискѣ была открыта богатая жила и начата ея разработка, а затѣмъ былъ обнаруженъ цѣлый рядъ выходовъ жилъ съ различнымъ содержаніемъ и мощностью. Съ тѣхъ поръ разработка рудного золота становится на твердую почву.

Въ 1910—11 годахъ Центральный приискъ съ прилежащими участками перешелъ въ руки Золотопромышленнаго О-ва, которое поставило работы въ болѣе широкомъ масштабѣ, съ примѣненіемъ усовершенствованныхъ способовъ обработки добываемыхъ рудъ.

Какъ большинство приисковъ на Алатау, Центральный находится въ очень неблагоприятныхъ условіяхъ въ отношеніи путей сообщенія. Отъ желѣзной дороги приискъ отстоитъ въ 140 верстахъ, отъ села Тисуль въ 95. Еще въ 1912—13 г.г. отъ Тисуля до Центральнаго вовсе не было колесной дороги. Въ послѣднее время Переселенческимъ Управленіемъ предпринята постройка дороги черезъ Маринскую тайгу. Дорога эта, оборудованная вполнѣ удовлетворительно, не доходитъ въ настоящее время до прииска на 25 версты и этотъ промежутокъ остается пока въ первобытномъ состояніи—здѣсь проходитъ лишь таежная тропа. Благодаря этому лѣтомъ доставка грузовъ на приискъ чрезвычайно затруднительна: приходится пользоваться или небольшими двуколками, или вѣчными лошадьми и доставка на приискъ грузовъ съ желѣзной дороги обходится отъ 80 коп. до 1 р. 10 к. за пудъ. Во время же весенней и осенней распутицъ приискъ въ теченіе продолжительнаго времени совершенно отрѣзанъ отъ внѣшняго міра.

Поселокъ, по мѣстному стану, расположенъ по теченію ручья Тага-Кожухъ. Населеніе поселка доходитъ до 2.000 человекъ. Имѣется школа, клубъ и больница съ врачебнымъ персоналомъ.

Общій обзоръ техническихъ сооружений.

Какъ выше было упомянуто систематическая разработка руднаго золота въ районѣ прииска Центральный началась въ 1900 г. Въ 1904 г. прежнимъ владѣльцемъ прииска была построена золотопромывательная фабрика на 4 чаши. Подъ названіемъ „Старая фабрика“ она сохранилась и до нынѣ, хотя на ней работаютъ въ настоящее время только двѣ пары бѣгуновъ.

Иваницкимъ же былъ построенъ лѣтній эфельный заводъ для переработки накопившихся отваловъ, работающій

и въ настоящее время. Въ 1912 г., съ переходомъ прииска въ собственность Золотопромышленнаго О-ва, былъ построенъ лѣтній иловой заводъ для переработки старыхъ иловъ и было также приступлено къ постройкѣ новой фабрики на 8 паръ бѣгуновъ; нѣсколько позже была начата постройка теплаго илового завода.

Въ 1913 году въ мартѣ на новой фабрикѣ были пущены 4 чаши, а черезъ годъ въ февралѣ 1914 г. фабрика работала на 8 чашахъ. Въ декабрѣ того же года пущенъ въ ходъ и новый иловый заводъ, по техническому оборудованію не уступающій Кочкарскимъ заводамъ.

Одновременно съ постройкой теплаго илового завода была построена центральная электрическая станція механическія мастерскія, металлургическая и другія необходимыя для работы въ крупномъ масштабѣ постройки.

Горныя работы.

Въ настоящее время на отводахъ, принадлежащихъ Обществу, горныя работы ведутся во многихъ мѣстахъ, но болѣе или менѣе интенсивно разрабатываются:

шахты:

Покровская Центрального прииска	год.	выраб.	1200	тыс.	п.
Воскресенская	"	"	335	"	"
Благовѣщенская Лоттерейнаго	"	"	414	"	"
Чирковская Чирковского	"	"	137	"	"

штольня

Заколдованнаго	"	"	1000	"	"
----------------	---	---	------	---	---

Общая годовая добыча приблизительно 3.000 тысячъ пудовъ.

На ряду съ хозяйскими ведутся и старательскія работы, конечно, въ небольшомъ масштабѣ и съ колеблющейся производительностью.

Добытая руда сортируется по подъемѣ на поверхность: отбирается пустая порода и сплошные куски колчедановъ, которые, съ углубленіемъ выработокъ, мѣстами

попадаютъ въ значительныхъ количествахъ. Руда съ мѣсть разработки на таратайкахъ подвозится къ новой, Успенской фабрикѣ.

Стоимость подвозки колеблется въ зависимости отъ разстоянія въ широкихъ предѣлахъ. Въ среднемъ подвозка обходится около 80 к. за 100 п.

Руда на Центральномъ рѣдко заключаетъ видимое золото. По большинству это кварцъ съ небольшими примазками охристой глины и съ колеблющимся содержаніемъ сульфидовъ, главнымъ образомъ пирита.

Дробленіе.

На таратайкахъ, вмѣщающихъ около 20—25 п., отсортированная руда подвозится на эстакаду, гдѣ опрокидывается на горизонтальный грохотъ съ прозорами около 1". Непровалившаяся руда сгребается двумя рабочими съ грохота въ ларь, установленный надъ дробилкой; слишкомъ крупные куски разбиваются молотами. Изъ ларя руда ссыпается въ жолобъ, изъ котораго стоящій у дробилки рабочій, по мѣрѣ надобности, подаетъ руду въ челюсти дробилки.

Дробилка типа Блэкъ съ производительностью 600—700 п. въ часъ матеріала, величина кусковъ котораго 1"—1¹/₂", производится въ дѣйствіе 30-ти сильнымъ электромоторомъ. Челюсти дробилки снашиваются въ теченіе 15—20 дней.

Раздробленный матеріалъ и руда, провалившаяся черезъ грохотъ, попадаютъ непосредственно въ вагонетки вмѣстимостью около 80 пуд. и по рельсовому пути длиною около 50 саж. отвозятся къ руднымъ ларямъ, установленнымъ надъ бѣгунами, куда она и высыпается.

Отъ каждой вагонетки, при ея проходѣ, отбирается по лопатѣ проба. Такимъ образомъ за 2 дня накапливается 6—8 пуд. руды, которая постепенно измельчается вручную до величины куска въ 1¹/₂—1¹/₄", разравнивается на полу и отъ нея отбирается изъ разныхъ мѣсть около 1 пуд., что составляетъ лабораторную пробу.

Конечно, при такомъ способѣ пробоотбиранія нѣтъ

никакой увѣренности, что лабораторныя данныя будутъ соответствовать дѣйствительности. Дель-Маръ (Del-Mar) указываетъ,*) что пробоотбирание безусловно должно быть автоматическое и не должно зависеть отъ воли рабочаго. Къ тому же, при грубомъ дробленіи отобраннаго матеріала, послѣдній по необходимости обѣдняется болѣе хрупкими компонентами—въ данномъ случаѣ сульфидами богатыми золотомъ, которые распыливаются и теряются.

Дробилка работаетъ 8—9 часовъ въ сутки, что достаточно для того, чтобы обезпечить суточную работу фабрики.

У дробилки задолжено 9 рабочихъ:

- 2 при спускѣ руды,
- 1 при дробилкѣ (онъ же масленщикъ),
- 5 каталей и
- 1 мальчикъ, отбирающій пробу.

Измельч руды.

На новой фабрикѣ установлено 8 паръ бѣгуновъ обычнаго кочкарскаго типа. Каждая пара питается изъ отдѣльнаго руднаго ларя, вмѣщающаго около 1.200 пуд. (16—17 тоннъ) руды, количество, достаточное для питанія чаши въ 24—30 часовъ.

Питаніе чашъ производится вручную перегребаніемъ руды по желобу, на которой руда ссыпается изъ ларя. Одна чаша снабжена питателемъ Челенджа (Challenge), который по отзывамъ администраціи работаетъ превосходно. Такими питателями предположено снабдить, изготовивъ ихъ своими средствами, все чаши.

Недостаткомъ питателя Челенджа (Challenge) въ примѣненіи къ чашамъ является отсутствіе автоматической регулировки скорости питанія, которая здѣсь зависитъ отъ внимательности рабочаго. На фабрикѣ Троицкаго О-ва въ Кочкарѣ бѣгуны питаются помощью ленточнаго транспортера, скорость движенія котораго измѣняется въ зависи-

*) Del Mar. Stamp Milling, 1912, стр. 6.

двумя электромоторами на 40HP каждый. Такимъ образомъ, на одну чашу приходится 10HP. Въ минуту бѣгуны дѣлають 10 оборотовъ. При сѣткѣ въ 8 отверстій на линейный дюймъ (сѣтка № 8), высотѣ порога 9" и отношеніи жидкаго къ твердому $\frac{10}{1}$ производительность бѣгуновъ равна 30—40 пуд. въ часъ, что на одну лош. силу въ 24 часа составляетъ 84—96 пуд. или 1,35—1,55 тоннъ. При этомъ шламмы изъ чашъ содержатъ 35—40% продукта—200. Эти цифры указываютъ на не особенно высокую производительность чашъ на Успенской фабрикѣ.*)

Фабрика и заводъ снабжаются водою посредствомъ сплотовъ, проводящихъ воду самотекомъ съ верховьевъ ручья. Между рудными ларями установленъ чанъ емкостью около 1000 ведеръ, служащій резервуаромъ для воды. Зимой, когда вода холодна и ея не хватаетъ, пользуются сливными водами съ уплотнителя, которыя поднимаются 6" центробѣжнымъ насосомъ, сопряженнымъ съ 17 сильнымъ электромоторомъ, въ тотъ же резервуаръ. Зимой, когда низкая температура воды сильно затрудняетъ работу при сполоскахъ, пользуются теплой водою, которая съ локобиля помощью инжектора поднимается въ небольшой чанъ емкостью въ 300 ведеръ уставленный между ларями.

Шлюзы. Черезъ сѣтку чаши измельченный матеріалъ уносится водою на шлюзы. Чтобы выбрасываемыя съ силой частицы, не изнашивали головного листа, у чаши возлѣ сѣтки имѣется приливъ, къ которому и пригоняется вплотную, взакрой первый листъ. Этотъ приливъ обезпечиваетъ также плотное соединеніе чаши со шлюзомъ.

Шлюзъ собранъ изъ мѣдныхъ амальгмированныхъ листовъ 1×2 арш. Головной листъ уложенъ поперекъ шлюза, остальные продольно, попарно. Стыкъ между листами, а также и соединенія ихъ съ бортами шлюзовъ прихвачены рейками. За головнымъ листомъ и между послѣдующими листами для улавливанія ртути и амальгмированія

*) Boylton (Trans. Inst. of Min. a. Metall. Vol. XX p. 141) даетъ бѣгуновъ Троицкой фабрики на Кочкарѣ производительность около 2,4 ton. въ 24 часа на 1 лош. силу.

плывущаго золота устроены карманы. Каждый послѣдующій листъ начинается послѣ кармана на 2" ниже предыдущаго. Карманъ представляетъ собою желобъ, шириною 6" и глубиною, считая отъ края верхняго листа, 6", проходящій по всей ширинѣ шлюза. Карманъ перегородженъ доскою недоходящей на 1—1½" до его дна, на которомъ положенъ вкладышъ изъ выдолбленной по формѣ кармана доски. См. рис. I. Перегородка препятствуетъ забиванію кармана, а деревянный вкладышъ, увеличивая треніе частицъ, способствуетъ лучшему улавливанію ртути. Карманы съ одной стороны имѣютъ отверстія, прорѣзанныя въ боковой стѣнкѣ шлюза, закрывающіяся запломбированными люками и служащія для опоражниванія кармановъ во время сполосковъ. Каждый шлюзъ заканчивается желобомъ, въ серединѣ котораго открывается труба, отводящая хвосты въ общій желобъ, по которому они поступаютъ на классификаторъ Дорра. Ловушка—чугунный сосудъ, въ днѣ котораго имѣется отверстіе, закрытое пробкой, черезъ которое, время отъ времени, сливается накопившаяся ртуть. Труба, отводящая шламы со шлюзовъ, спускается почти до дна ловушки, а съ боку у послѣдней имѣется переливная труба. Такимъ образомъ получается гидравлическій затворъ, способствующій улавливанію ртути.

Общая длина шлюзовъ у чашъ 21'—22' уклонъ 32½—35½", что составляетъ паденіе 1,55" на футъ (12½"/10). По даннымъ литературы*) также считается нормальнымъ паденіе листовъ въ 1—2½" на футъ, что зависитъ отъ ряда условій**) и, между прочимъ, отъ характера руды и отношенія жидкаго къ твердому.

Площадь листовъ у одной чаши на Успенской фабрикѣ равна 21×4=96,6 кв. фута. Если принять, что производительность чаши равна 40 пуд. въ часъ или около 1000 пуд. (16,12 тоннъ) въ 24 часа, то площадь листовъ, приходящаяся на 1 тонну измельченной въ сутки руды, составитъ около 6 кв. фут. (96,6 : 16,12).

Томсонъ (Thomson) указываетъ,***) что въ большин-

*) Thomson. Stamp. Milling and Cyaniding, 1915, стр. 58.

**) Del-Mar. Stamp. Milling, 1912, стр. 59 и 122.

***) Thomson. Jbid. стр. 58.

ствѣ случаевъ достаточно 3—4 кв. фута на 1 тонну въ 24 часа. Правда, данныя Томсона относятся къ практикѣ дробленія въ толчеяхъ, гдѣ отношеніе жидкаго къ твердому обычно не превышаетъ 6—8 : 1. На Успенской фабрикѣ, какъ было указано, это отношеніе близко къ 10 : 1. Однако, одно это обстоятельство не оправдываетъ такое развитіе площади листовъ, превышающую въ $1\frac{1}{2}$ —2 раза нормальную, къ которой нужно еще прибавить „нижній“ шлюзъ (49 кв. футъ) и пульсирующіе столы послѣ трубчатыхъ мельницъ.

Причина увлеченія шлюзами, замѣчаемаго почти на всѣхъ русскихъ золотопромывательныхъ фабрикахъ, заключается, по моему мнѣнію, въ примѣненіи внутренней амальгамациі. Даже въ чашахъ, не говоря уже о ступахъ или быстроходныхъ чилийскихъ мельницахъ, ртуть, заливая внутрь, разбивается на столь мелкія капли, что онѣ плывутъ поверхъ шлюзовъ и съ большимъ трудомъ улавливаются амальгамированными листами, даже въ случаѣ соприкосновенія съ послѣдними; съ другой стороны и крупное, тяжелое золото не вызываетъ безусловной необходимости внутренней амальгамациі, такъ какъ даже такое золото выносятся со шламмами изъ ступы*) или чаши и улавливается на листахъ. Несомнѣнно, въ *нѣкоторыхъ* случаяхъ примѣненіе внутренней амальгамациі увеличиваетъ общее количество золота улавливаемаго ртутью, что особенно важно, когда хвосты послѣ амальгамациі не цианируются. Дель-Маръ (Del Mar) приводитъ примѣръ изъ Калифорнійской практики, гдѣ примѣненіе внутренней амальгамациі увеличило извлеченіе съ 40 на 80^{0/0}***) и утверждаетъ, что вопросъ о примѣненіи внутренней амальгамациі не можетъ быть рѣшенъ одинаково во всѣхъ случаяхъ; необходимо каждый разъ изслѣдовать данную руду и экспериментально установить, даетъ ли для нея внутренняя амальгамациа нѣкоторое добавочное извлеченіе золота. Въ зависимости отъ полученныхъ результатовъ только и можно рѣшить вопросъ о способѣ амальгамациі, а слѣдовательно, и о типѣ приборовъ для измельченія данной руды. Въ тѣхъ случаяхъ, когда хвосты золотопромыватель-

*) Thomson. Stamp Milling and Cyaniding, 1915, стр. 57.

**) Del Mar. Stamp Milling, стр. 60.

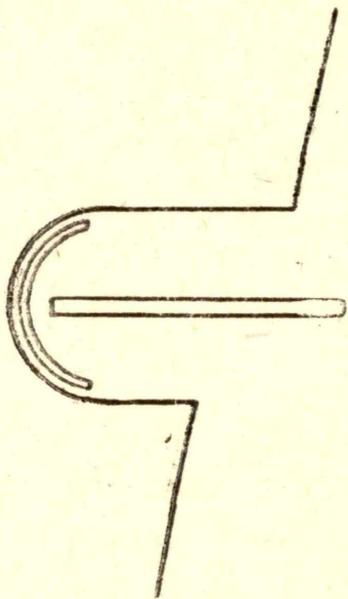


FIG. 1.

ной фабрики поступаютъ на цианистый заводъ, золото, не уловленное ртутью, растворяется въ цианистомъ калии и осаждается въ экстракторахъ. Правда, при этомъ неизбежны нѣкоторыя потери, во первыхъ, вслѣдствіе того, что по общему правилу лишь 90⁰/₀ золота, которое могло бы быть уловлено на листахъ, получается въ экстракторахъ, потому что часть его теряется въ растворахъ, задерживаемыхъ обработанными илами или эффелями; во вторыхъ, предприятие теряетъ ⁰/₀⁰/₀ на золото, которое медленно реализуется при химическомъ способѣ извлеченія. Тѣмъ не менѣе сомнительно, чтобы выгоды болѣе полной амальгамации оправдали бы значительный расходъ ртути на внутреннюю амальгамацию въ тѣхъ случаяхъ, когда этотъ приемъ даетъ нѣкоторое добавочное извлеченіе.

Въ Центральномъ сносъ ртути въ среднемъ составляетъ 10—15 зол. на 100 пуд., нормальная же потеря ртути безъ внутренней амальгамации по даннымъ Томсона*) отъ 0,2 до 0,5 унц. на тону, что составляетъ 2,2—5,4 зол. на 100 пуд. Конечно, сносъ ртути, помимо ея распыленія, объясняется еще рядомъ другихъ причинъ, напр., наличиемъ разложившихся сульфидовъ, присутствіемъ въ значительномъ количествѣ As, Sb, Pb,—соединеній, которыя вызываютъ явленія „болѣзни“ ртути**)—лишаютъ ее способности быстро собираться въ капли. Въ такихъ случаяхъ прибавленіе извести значительно улучшаетъ амальгамацию. На Центральномъ известъ въ чаши не задается (хотя по моему это не мѣшало бы) и листы остаются почти все время свѣтлыми—не зеленѣютъ. Это даетъ право утверждать, что не „болѣзнь“ ртути объясняется большой ея сносъ. Что примѣненіе внутренней амальгамации въ чашахъ дѣйствительно является причиной большихъ потерь ртути, наглядно показываетъ практика Троицкой фабрики въ Кочкарѣ, гдѣ съ упраздненіемъ внутренней амальгамации сносъ ртути уменьшился на 75⁰/₀, при чемъ количество улавливаемого на листахъ золота не измѣнилось.***)

На золотопромывательныхъ фабрикахъ, примѣняющихъ внутреннюю амальгамацию, большой сносъ ртути вызываетъ стремленіе увеличивать какъ можно больше длину

*) Thomson, Stamp Milling, 1915, стр. 64.

**) Clennell, The Cyanide Handbook, 1910, стр. 182.

***) По частнымъ свѣдѣніямъ.

шлюзовъ и устраивать цѣлый рядъ ловушекъ для улавливанія ея. Однако, какъ показываютъ цифры сноса на Успенской фабрикѣ, это мало помогаетъ. Увеличеніе же площади листовъ ведетъ, во первыхъ, также къ нѣкоторой потерѣ ртути вслѣдствіи тренія шламовъ о листы, а во вторыхъ, увеличиваетъ общую сумму золота на листахъ, а, слѣдовательно, и потерю на него $0/0^0/0$. Сносъ ртути, металла довольно дорогого, не выгоденъ самъ по себѣ. Но, помимо этого, обогащеніе ртутью хвостовъ, поступающихъ на цианистый заводъ, является причиной затрудненій въ работѣ экстракторовъ и излишняго расхода цинка. Ртуть аналогично золоту, серебру и др. металламъ, растворяется въ цианистомъ калии. Часть ея осаждается изъ растворовъ въ видѣ HgS и, такимъ образомъ, элиминируетъ изъ раствора сѣрнистыя щелочи, что, конечно, весьма желательно. Другая же часть вмѣстѣ съ растворами попадаетъ въ экстракторы и осаждается на стружкѣ, образуя съ цинкомъ амальгаму. Вслѣдствіе этого стружка становится чрезвычайно хрупкой, легко ломается и, забивая мелочью сѣтку экстрактора, уменьшаетъ скорость циркуляціи растворовъ. Съ другой стороны непомерно возрастаетъ расходъ цинка, такъ какъ при сполоскѣ большая часть стружки отходить въ осадки *) Можетъ быть этимъ отчасти объясняется сравнительно высокій расходъ цинка на Центральномъ на осажденіе золота въ 0,62 англійскихъ фунта на тонну вмѣсто нормальныхъ 0,125—0,5.**)

Классификація. Со жлюзовъ шламы по желобамъ поступаютъ на классификаторъ системы Дорра (Dorr)—дуплексъ, нормального типа и размѣра. Классификаторъ приводится въ дѣйствіе отъ одной изъ трансмиссій, обслуживающихъ бѣгуны; расходъ силъ $1\frac{1}{2}HP$; число ходовъ гребка 14 въ минуту. Въ 24 часа классификаторъ пропускаетъ 5670 пуд. или около 90 тоннъ сухихъ шламовъ (средняя суточная производительность фабрики). Максимальная производительность классификатора 125 тоннъ.

*) Н. F. Bain, More recent Cyanide Practice, 1910. Sec. edit. стр. 274—276.

**) Mac Farren, Text-Book of Cyanide Practice, стр. 172.

Поступающая на классификаторъ пульпа съ отноше-
ніемъ жидкаго къ твердому 10 : 1 раздѣляется на ила и
эфеля.

Иловъ получается около . . . 50,4⁰/₀
Эфелей " " . . . 49,6⁰/₀

Ситовой анализъ поступающихъ на классификаторъ
шламовъ и получающихся иловъ и эфелей приведенъ въ
табл. 1.

Таблица 1.

Число отверстій на 1" I. M. M.	СИТОВОЙ АНАЛИЗЪ.		
	Шламовъ.	Продукт. классифик.	
		Ила.	Эфеля.
+60	13.09	0.57	25.78
+80	15.01	2.18	27.77
+100	10.35	4.38	16.27
+120	6.75	3.91	9.70
+150	6.95	5.75	8.17
+200	10.38	13.12	7.64
-200	36.75	69.00	4.45

Ила изъ классификатора по желобамъ поступаютъ на
5 столовъ Вильфлея (Wilfley); эфеля сносятся водою на
нижній шлюзъ длиною въ 21' и шириною 2'4" и желобами
распредѣляются по 3 вильфлеямъ. Въ томъ мѣстѣ, гдѣ эфе-
ля поступаютъ на вильфлеи, на послѣднихъ устроены ло-
вушки 1' 2" × 2' 4" выложенныя внутри мѣдными листами
для улавливанія ртути. Это послѣднее изъ ряда приспособ-
лений, служащихъ на фабрикѣ для амальгамированія
золота и улавливанія ртути.

Изъ таблицы 2 видно, какую роль въ общемъ извлече-
ніи золота играютъ нижній шлюзъ и ловушки у вильфле-
евъ. Первый съ площадью листовъ въ 49 кв. ф. улавлива-
етъ въ мѣсяць всего 77 зол. золота, что составляетъ на 1
кв. ф. площади шлюза въ день 5,03 доли золота. Вторья,
по 2,72 кв. ф. каждая, улавливаютъ въ мѣсяць 1 ф. 71 зол.

Таблица 2.

Получено амальгамы.	Количество амальгамы.	Отпарено золота.	Содерж. Au въ амальг. ‰.	Извлечено золота.	
				Золот. на 100 пуд.	‰
изъ чашъ и со шлюз.	7 п. 16 ф. 91 з.	2 п. 28 ф. 88 з.	36.67	6.14	79.5
съ нижняго шлюза	— 3 „ 37 „	— — 77 „	—	—	0.55
съ вильфлеевъ . .	— 5 „ 29 „	— 1 „ 71 „	24.95	0.15	1.21
изъ канавъ и т. п.	— 2 „ 32 „	— — 20 „	—	—	0.14
съ илового завода.	— 20 „ 38 „	— 4 „ 56 „	22.47	0.25	3.20
Всего . .	7 „ 16 „ 91 „	2 „ 28 „ 88 „	36.67	6.49	84.6

золота, т. е. на 1 кв. ф. въ день приходится 65,3 доли. Изъ этихъ цифръ можно заключить, что польза нижняго шлюза весьма сомнительна.

Всѣ 8 вильфлеевъ, разнящихся нѣсколько другъ отъ друга размѣрами и формой стола, расположены значительно ниже горизонта, на которомъ установлены чаши и шлюзы, и работаютъ отъ общей трансмиссии, приводящейся отъ шкива, насаженнаго на одну изъ трансмиссій, обслуживающихъ бѣгуны. Вильфлеи дѣлають 230—240 пульсацій въ минуту продольное перемѣщеніе 1"; наклонъ столовъ и подача воды регулируются такимъ образомъ, чтобы часть кварца переходила въ концентраты, а не наоборотъ. Концентраты накапливаются въ ящикахъ, которыми заканчиваются вильфлеи, откуда они, время отъ времени, выгребаются на тележку и отвозятся подъ навѣсъ у фабрики. Каждый часъ отъ нихъ отбирается проба по $\frac{1}{2}$ фунта и изъ накопившихся за 2 дня 5—6 п. сокращеніемъ отбирается лабораторная проба. Содержаніе золота въ концентратахъ около 20—30 зол. на 100 пуд. По мѣрѣ углубленія выработокъ, количество сульфидовъ увеличивается и въ настоящее время колеблется между 3 и 5‰. Какъ извѣстно золо-

то, ассоціированное съ сульфидами съ трудомъ поддается амальгамации и обычнымъ методамъ ціанированія. Поэтому въ тѣхъ случаяхъ, когда въ рудахъ содержится много концентратовъ, богатыхъ серебромъ и золотомъ, стремятся по возможности полно выдѣлить ихъ изъ общей массы руды и подвергнуть специальной обработкѣ.*) На Центральномъ около 10,7% всего золота, содержащагося въ рудѣ, связано съ концентратами, поэтому вполне целесообразно рѣшено концентраты обрабатывать отдѣльно. Предварительная классификація шламовъ на ила и эфеля обеспечиваетъ возможно полное отдѣленіе концентратовъ. Последніе пока еще не обрабатываются, т. к. методъ извлечения изъ нихъ золота не вполне разработанъ. Предполагается возможно тонкое измельченіе ихъ въ трубчатыхъ мельницахъ и продолжительная агитация съ растворомъ ціанистаго калия.

За 8 часовую смѣну на фабрику задолжаются:

- 2 служащихъ,
- 3 засыпщика,
- 1 вильфлейщикъ,
- кромѣ того 1 смотритель,
- 1 ремонтщикъ (по мѣрѣ надобности),
- 2 масленщика (12 час. смѣна)
- и 1 подручный мальчикъ.

Стоимость обработки на фабрику 100 пуд. руды включая подвозку и дробленіе, составляетъ около 2 руб. 70 к. Изъ этой суммы приходится:

на подвозку	29,85%
„ дробленіе	1,24 „
„ измоль	20,37 „
„ амальгамацию (ртуть)	7,77 „
„ надзоръ и рабочія руки	26,70 „
„ другіе расходы	14,07 „

На таблицѣ 3 представлены данныя о работѣ фабрики въ апрѣлѣ 1915 г. и за первую треть года.

*) Пеннь „Обработка концентратовъ“ Зол. и Плат. 1914, № 21, стр. 371.

Таблица

Число, въ кото- рое производил- ся сплосокъ.	Общее число ра- бочихъ часовъ. бѣгуновъ.	Обработано руды пудовъ.	Израсходовано ртути фунтовъ.	Получено амальгамы съ чашъ и со- плюзовъ.	Отпарено золота.
3	319	12700	14	19 ф. 70 з.	7 ф. 49 з.
5	339	13600	14	19 „ 15 „	7 „ 02 „
7	368	13700	15	17 „ 61 „	6 „ 74 „
9					
10	502	17500	16	29 „ 74 „	10 „ 86 „
12	332 ^{1/2}	10300	9	23 „ 05 „	8 „ 72 „
14	379 ^{1/2}	11000	11	24 „ 67 „	9 „ 44 „
16	322	10000	12	17 „ 42 „	6 „ 48 „
18	329 ^{1/2}	12000	10	16 „ 05 „	5 „ 83 „
20	322	10000	14	25 „ 13 „	10 „ 04 „
21					
22	329 ^{1/2}	10900	9	16 „ 34 „	5 „ 82 „
24	332	12000	10	24 „ 25 „	8 „ 62 „
25					
26	369	13300	11	21 „ 72 „	7 „ 13 „
28	376	11600	10	23 „ 69 „	8 „ 48 „
30	371	11500	10	18 „ 29 „	5 „ 93 „
За апрѣль.	4991 ^{1/2}	170100	4 п. 05 ф.	7 п.16 ф.91 з.	2 п.28 ф.88 з.
За ¹ / ₃ года	18150	688400	—	—	9 п.33 ф.79 з.

Произв. 1 бѣгуна въ 24 часа 816 пуд.
Расходъ ртути 9.31 зол. на 100 пуд.

Снято амальгамы съ другихъ мѣстъ.	Отпарено золота.	Лабораторныя пробы.				Количество концентровъ пудовъ.
		Руды.		Концентратовъ.		
		Au.	Ag.	Au.	Ag.	
		10,80	11,89			
		6,99	8,58			
Съ вильфлеевъ 1 ф. 14 з. Съ илового завода 4 ф. 91 з.	50 з.	9,97	11,17	19,58	30,72	1720 (2,99%)
	1 ф. 18 з.	3,91	5,78			
		11,17	12,12			
		10,17	6,07			
Съ нижн. шлюза 92 з. Съ илового завода 8 ф. 76 з.	24 з.	5,15	6,70	26,12	34,56	2364 (4,43%)
	2 ф. 0 з.	4,45	8,92			
Съ вильфлеевъ 4 ф. 15 з. Съ нижн. шлюза 0 ф. 72 з.	1 ф. 21 з.	15,61	12,42			
	0 ф. 16 з.	7,43	7,66			
Съ нижняго шлюза 0 ф. 67 з. Съ илового завода 3 ф. 09 з.	0 ф. 15 з.	11,79	7,93			
	0 ф. 67 з.			18,43	16,26	2484 (4,19%)
Изъ канавъ 1 ф. 32 з.	0 ф. 20 з.	6,45	8,39			
Съ нижняго шлюза 0 ф. 94 з. Съ илового завода 3 ф. 67 з.	0 ф. 22 з.	6,26	7,87			
	0 ф. 67 з.	7,99	10,68			
Съ вильфлеевъ и нижн. шлюза 11 ф. 02 з. Съ илов. завода 20 ф. 38 з.	2 ф. 72 з.	7,72	—			6568 (3,86%)
	4 ф. 56 з.	—	—			



Сполосокъ. Сполосокъ на фабрику производится черезъ день. Общая продолжительность его 2 часа, при чемъ одновременно работаютъ у двухъ паръ. Передъ сполоскомъ прекращаютъ питаніе, заливаютъ въ чашу 3—4 ф. ртути (см. табл. 4, стр. 19) и выхаживаютъ чашу, т. е. по возможности весь имѣющийся въ ней матеріалъ измельчаютъ. Открываютъ предохранительныя сѣтки листовъ и обильно натираютъ листы ртутью для предупрежденія сноса амальгамы во время сполоска. Снимаютъ сѣтку и метлами выметаютъ содержимое чаши на шлюза. Чтобы мусоръ и щепы не забивали послѣднихъ, у второго листа ставится наклонно сѣтка, на которой и улавливается весь мусоръ. Пускаютъ время отъ времени воду и приводятъ въ движеніе бѣгунки. Когда чаша чиста и накопившуюся въ ней амальгаму помощью метель и струи воды смыли на первый листъ, желѣзными скребками очищаютъ приставшую кое гдѣ къ чашѣ амальгаму. Въ это время двое служащихъ веслами взмучиваютъ содержимое кармановъ и большая часть накопившагося въ нихъ шлама сносится. Черезъ боковые люки оставшіеся шламъ и шлихи смываются въ ендову и вносятся въ сосѣднюю чашу. Содержимое кармановъ съ послѣдняго шлюза доводится на небольшомъ вашгердѣ. Затѣмъ встряхиваютъ сѣтку съ мусоромъ, убираютъ ее и начинаютъ счищать резиновыми скребками амальгаму съ листовъ, начиная съ нижняго. Амальгаму со всѣхъ шлюзовъ собираютъ въ запломбированный сосудъ и по окончаніи сполоска переносятъ въ ковшъ, разбавляютъ ртутью и отмываютъ отъ шлиховъ горячей водою; желѣзо отдѣляется магнитомъ. Шлихи и грязь въ отдѣльномъ ковшѣ перетираютъ пестомъ съ водой и ртутью и полученная амальгама присоединяется къ общей массѣ. Отмытую амальгаму отжимаютъ помощью ручного прессы довольно примитивнаго устройства, но работающаго вполне удовлетворительно. Отжатая амальгама взвѣшивается, завертывается въ бумагу, запечатывается и сдается до отжига (отпарки) кассиру. (На табл. 4, стр. 19) представленъ порядокъ заливки ртути въ чаши и на листы за промежутокъ времени между двумя сполосками.

Отпарка амальгамы производится обычно черезъ сполосокъ (каждые 4 дня). У кассира получаютъ амальгаму, развѣшиваютъ ее на порціи соотвѣтственно содержанія

Таблица 4.

Число.	Смѣна.	Время заливки.	Залито ртути фунт.				
			Въ чашу № 1.	На шлюзъ	Въ чашу № 2.	На шлюзъ	За смѣну.
4	I	9 у.	1/4	—	1/4	—	
"	"	12 д.	1/4	—	1/4	—	1
"	для сполоска		3 ³ / ₄	3 ¹ / ₄	3 ³ / ₄	3 ¹ / ₄	14
"	послѣ сполоска		—	1 ¹ / ₄	—	1 ¹ / ₄	
"	II	6 в.	1/4	—	1/4	—	
"	"	9 в.	1/4	—	1/4	—	3 ¹ / ₂
"	III	12 н.	1/4	—	1/4	—	
5	"	3 у.	1/4	—	1/4	—	
"	"	6 у.	1/4	—	1/4	—	1 ¹ / ₂
"	I	9 у.	1/4	—	1/4	—	
"	"	12 д.	1/4	—	1/4	—	1
"	II	3 д.	1/4	2	1/4	2	
"	"	6 в.	1/4	—	1/4	—	
"	"	9 в.	1/4	—	1/4	—	5 ¹ / ₂
"	III	12 н.	1/4	—	1/4	—	
6	"	3 у.	1/4	—	1/4	—	
"	"	6 у.	1/4	—	1/4	—	1 ¹ / ₂
"	I	9 д.	1/4	—	1/4	—	
"	"	12 д.	1	—	1	—	2 ¹ / ₂
"	для сполоска		4 ¹ / ₂	3 ¹ / ₄	4 ¹ / ₂	3 ¹ / ₄	15

золота въ рудѣ и ея количества, обработаннаго съ даннаго участка горныхъ работъ. Отвѣщенные порціи амальгамы завертываютъ въ нѣсколько слоевъ бумаги и помѣщаютъ свертки одинъ на другой въ желѣзныя, вымазанныя внутри известью чашки, по мѣстному тигли. Порядокъ укладки тщательно отмѣчается на запискѣ, какъ показано на табл. 5.

Таблица 5.

№№ тиглей	Участокъ горныхъ работъ.	Обработано руды пуд.	Получено амальгамы.	Отпарено лигатурн. Au.
I	Благовѣщ. шахта Лоттер. рудника	4000	15 ф. 48 в.	5 ф. 17 в.
II	Воскресен. „ Центральн. „	3600	12 „ 68 „	4 „ 19 „
„	Покровск. „ „ „	4900	4 „ 00 „	1 „ 25 „
III	Чирковск. „ Чирковск. пріиска	6800	5 „ 56 „	1 „ 96 „
„	Проба руды Чирковск. рудника	1100	— 77 „	— 23 „
„	Нижній шлюзъ Новой фабрики		— 56 „	— 12 „
„	„ „ Старой „		1 „ 06 „	— 23 „
IV	Старатель Петръ Бушинъ	1200	5 „ 20 „	1 „ 76 „
„	„ Степанъ Плѣшковъ	1000	3 „ 18 „	1 „ 23 1/2

Затѣмъ тигли по порядку вставляются одинъ на другой въ вертикальную реторту вмазанную въ обыкновенную топку. Реторта закрывается крышкой со шлемовой

трубой, отводящей пары ртути въ ендову съ водою, гдѣ ртуть собирается, а затѣмъ сливается въ банку, при чемъ количество ея, отогнанное изъ реторты, измѣряется по объему. Обычно въ отжатой амальгамѣ около 30% лигатурнаго золота (см. табл. 2, стр. 14). Отпарка продолжается $\frac{3}{4}$ —1 часа. Когда прекратится отгонка ртути реторту открываютъ, вынимаютъ тигли и опрокидываютъ содержащееся въ нихъ золото въ чистые сухіе ковши. Бумага, въ которую была завернута амальгама, послѣ сторанія образуетъ слой золы, препятствующей прилипанію одной части золота къ другой. У вѣсовъ раскладываютъ отпаренное золото на желѣзныхъ листахъ, по порядку записи осторожно очищаютъ щеткой отъ золы и взвѣшиваютъ съ точностью до $\frac{1}{4}$ зол. Составляютъ объ отпартѣ вѣдомость и сдаютъ золото кассиру, который лично провѣряетъ его вѣсъ.

Когда накопится около 1 пуда золота, его сплавляютъ въ графитовыхъ тигляхъ, съ присадкой буры и небольшихъ количествъ селитры, и отливаютъ въ вымазанныя нефтью изложницы. Слитки по охлажденію очищаютъ щеткой, молоткомъ и, если нужно, зубиломъ. Отъ каждаго слитка сверломъ отбираютъ двѣ пробы, взвѣшиваютъ его и мѣтятъ начальными буквами названія прииска, съ котораго получено золото, и проставляютъ вѣсъ слитка. Составляютъ вѣдомость, какъ показано на табл. 6 (стр. 22), въ которой отмѣчаютъ вѣсъ золота до и послѣ плавки и угаръ его, который обычно не превышаетъ 1 зол. на 1 ф.

По накопленіи 1—2 пудовъ золото съ кассиромъ отправляется въ Тисуль и сдается на почту. Опробываніе слитка ведется такимъ образомъ, что отъ каждой изъ двухъ отобранныхъ пробъ берутъ по 2 навѣски въ 0,1 гр. каждая. Двѣ навѣски купелируются безъ присадки серебра (лигатурная проба). Такимъ образомъ отъ каждаго слитка получается 4 отдѣльныхъ пробы, которыя должны быть достаточно близки одна къ другой. Обычно слитки получаютъ 600—750 пробы.

Таблица 6.

Тигли.	Золото съ приска.	Вѣсъ отпареннаго золота.	Вѣсъ.	Марка
			Слитковъ.	
I	Чирковскаго	7 ф. 12 з.		
	Характернаго	14 „		
	Верхоратскаго	34 „ 48 д.		
	Незавиднаго	3 „ 04 „ 48 „		
	Сора	12 „		
	Сумма	10 „ 77 „	10ф.72з.72д.	Ч.Н.
II	Лоттерейнаго	10 „ 24 „		
	Гористаго	4 „ 48 „ 72 „		
	Сумма	14 „ 72 „ 72 „	14 ф. 68 з.	Л.Г.
III	Лоттерейнаго	7 „ 06 „ 72 „		
	Централнаго	6 „ 11 „		
	Сумма	13 „ 17 „ 72 „	13ф.10з.48д.	Ц.Л.
IV	Централнаго	13 „ 29 „ 48 „	13ф.20з.48д.	Ц.
	Всего	1 п. 12 ф. 05 з.	1 п. 11 ф. 75 з. 72 д.	
	Угаръ	25 з. 24 д.		

Иловой заводъ.

Иловой заводъ пристроенъ къ Успенской золотопромывательной фабрикѣ и предназначается для обработки шламовъ по полному иловому процессу (all sliming process).

Ила и эфеля со столовъ Вильфлея стекаютъ по желобамъ въ общій зумпфъ откуда 6" центробѣжнымъ насосомъ, сопряженнымъ съ 25 НР электромоторомъ, подаются на два классификатора Дорра для вторичнаго раздѣленія. Трудно сказать, чѣмъ руководствовался строитель завода, вводя двойную классификацію одной и той же пульпы. Классификація, правда, обходится не дорого, т. к. одинъ классификаторъ расходуетъ всего 1½ НР, при 12 ходахъ гребковъ въ минуту и при максимальной производительности

Таблица 7.

За время		Шламы трубочатой мельницы содержатъ			Эфеля классификатора содержатъ		
съ	по	влаги %	иловъ %	эфелей %	влаги %	иловъ %	эфелей %
8 XII	1 I	21.7	54.7	43.3	21.1	9.1	90.9
1 I	10 I	19.5	54.4	45.6	22.08	7.3	92.7
10 I	20 I	29.9	57.3	42.7	27.9	11.1	88.9
20 I	1 II	28.8	61.3	38.7	27.0	9.3	90.7
1 II	10 II	24.0	58.4	41.6	25.7	9.9	90.1
10 II	20 II	25.7	58.4	41.6	25.0	7.9	92.1
20 II	1 III	27.1	55.3	44.7	24.0	5.5	94.5
1 III	10 III	25.5	56.1	43.9	25.9	5.6	94.4
10 III	20 III	25.5	56.9	43.1	25.1	5.1	94.9

125 тоннъ сухихъ шламовъ въ сутки. Расходъ силъ на одну тонну въ 24 часа не прсвышаетъ 0,01 до 0,02 лш. сил.*)

Классификаторы установлены на площадкѣ надъ трубчатыми мельницами и приводятся посредствомъ общей трансмиссии отъ 3 сильного электромотора.

Высота подъема пульпы около 27'; отношеніе жидкаго къ твердому 15 : 1; содержаніе вловъ около 40% (см. табл. 1, стр. 13).

На таблицѣ 7 (стр. 23) представлены нѣкоторыя цифры, характеризующія работу классификаторовъ и трубчатыхъ мельницъ.

Эфеля смываются съ классификаторовъ водою въ желоба и оттуда по трубамъ постулають въ небольшіе зумпфы, изъ которыхъ матеріаль автоматически, питателемъ Смитта (Shmitt) направляется черезъ поля цапфы въ трубчатые мельницы.

Трубчатыхъ мельницъ двѣ нормальныхъ размѣровъ 22'×5'.**) Онѣ приводятся въ дѣйствіе отъ общаго мотора въ 150 НР, который работает на трансмиссію. Съ послѣдней энергія передается на шкивы, сопряженные съ шестернями, цѣпляющимися за зубчатое колесо, которое помощью фрикціоннаго деревяннаго кольца передаетъ движеніе трубчатой мельницы. Число оборотовъ послѣдней 27 въ минуту. Набойка мельницы состоитъ изъ панцырныхъ плитъ „тонопа“ (tonopah), положенныхъ внутри ея поясами, состоящими изъ трехъ частей. Ширина такого пояса 1'. Въ качествѣ дробящаго матеріала въ мельницу подаютъ отъ 150 до 200 пуд. въ сутки крупной рѣчной гальки. Была попытка примѣнять жильный кварцъ, но онъ оказался слишкомъ хрупкимъ и плохо окатывался. Галька подается мало по малу вручную въ полую цапфу, черезъ

*) Metall. and. Chem Engeneer. 1916 Vol. XIV p. 93.

**) Въ настоящее время имѣется тенденція примѣнять болѣе короткія трубчатые мельницы. См. Megraw, Details of Cyanide practice, 1914 стр. 105, 132, 163.

которую пульпа вытекает из мельницы. Эта цапфа снабжена лѣвой внутренней винтовой поверхностью, по которой галька транспортируется внутрь мельницы. Чаще встрѣчается загрузка дробящаго матеріала помощью того же питателя, которымъ зачерпывается пульпа.*)

Для нейтрализаціи пульпы и для улучшенія осажденія иловъ въ сгустителяхъ въ трубчатая мельницы прибавляютъ по 25 пуд. извести въ сутки. Известь задается въ видѣ известкового молока, которое время отъ времени, по 1 ведру черезъ 15 мин., заливается въ зумпфы питателей.

Иловой заводъ спроектированъ для переработки 200 тоннъ (12.400 пуд.) сухихъ иловъ въ сутки и не соответствуетъ фабрикъ, производительность которой лишь около 90 тоннъ (5.500 пуд.) Поэтому на заводѣ работаютъ только 1 классификаторъ и 1 трубчатая мельница. Такъ какъ работа послѣдней обходится довольно дорого, то стремятся по возможности разгрузить трубч. мельн., отдѣляя въ классификаторѣ для илового процесса до 60% отъ общаго количества поступающихъ на заводъ шламовъ. При такой работѣ ила содержатъ около 10—15% продукта+200, что врядь ли правильно, т. к. присутствіе крупныхъ частицъ увеличиваетъ время, необходимое для растворенія золота, а, слѣдовательно, и продолжительность агитаціи (см. ниже).

Въ общемъ трубчатая мельница измельчаетъ въ сутки около 35 тоннъ (40% отъ 90) или 2.200 пуд. эфелей и 3,2 тонны (200 пуд.) рѣчной гальки, что составляетъ на 1 тонну измельчаемаго продукта 184 англ. ф. или 9,2%, а на 1 тонну перерабатываемыхъ на заводѣ шламовъ 72 англ. ф. (3,6%). Такой значительный расходъ гальки указываетъ на малую ея пригодность, какъ дробящаго матеріала. На Рэндѣ (Rand) и въ другихъ мѣстахъ въ качествѣ дробящаго матеріала (pebble) пользуются крупно-кусковой рудой, которая расходуется въ количествѣ 2¹/₂%.***) Когда же для этой цѣли примѣняютъ матеріаль, не содержащій

*) A Text-Book of Rand Metallurgical Practice, 1913, Vol I, стр. 113—116.

**) Rand Practice, Vol I, стр. 116.

золота, обычно привозную гренландскую или датскую гальку, то расходъ его колеблется между 1—4 фунта на тонну. Расходъ привозной гальки въ 5 фунтовъ на тонну Мегро (Megraw) находить уже чрезмѣрно большимъ.*)

Трубчатая мельница требуетъ около 65—70 HP и производительность ея на 1 лош. сил. въ 24 часа равна 0,54 тонны или 33,5 пуд. матеріала, содержащаго около 90% иловъ.

На Антоновской фабрикѣ въ Кочкарѣ трубчатая мельница, почти тождественная съ установленными на Центральномъ, измельчаютъ въ сутки около 100 тоннъ, или 50 тоннъ каждая.**) При расходѣ 60 лош. силъ, это составляетъ 0,83 тонны на 1 лош. силу въ 24 часа. Наконецъ, одна изъ трубчатыхъ мельницъ, данныя о работѣ которыхъ приведены Гофманомъ (Hofman)***) и условія работы которой сравнимы съ работой трубчатой мельницы на Центральномъ, при расходѣ 47 HP измельчаетъ 97 тоннъ или около 2 тоннъ на 1 лош. силу въ 24 часа.

Конечно, при сравненіи работы измельчающихъ приборовъ нужно принять во вниманіе цѣлый рядъ факторовъ, которые почти невозможно выразить численными соотношеніями, и сравненіе работы трубчатыхъ мельницъ, приведенное выше, скорѣе качественное, чѣмъ количественное. Но все же на основаніи этихъ данныхъ можно утверждать, что производительность трубчатой мельницы на иловомъ заводѣ не велика и работа ея невыгодна въ экономическомъ отношеніи.

Одна изъ причинъ столь малой производительности трубчатой мельницы, по моему мнѣнію, заключается въ маломъ содержаніи влаги въ измельчаемомъ матеріалѣ. Изъ табл. 7 на стр. 23 видно, что шламы изъ трубчатой мельницы въ среднемъ содержатъ:

25,5% влаги,
58,1 „ иловъ,
и 42,9 „ эфелей,

*) Megraw, Details of Cyanide Practice, стр. 190.

**) По частнымъ свѣдѣніямъ.

***) Hofman, General Metallurgy, стр. 600.

тогда какъ по даннымъ литературы*) нормальнымъ считается содержаніе влаги въ шламахъ трубчатой мельницы отъ 38 до 50⁰/₁₀₀ и, хотя для каждой руды имѣется нѣкоторый опредѣленный процентъ влажности, при которомъ работа трубчатой мельницы наиболѣе выгодна, этотъ процентъ не выходитъ изъ указанныхъ предѣловъ.

По выходѣ изъ трубчатыхъ мельницъ пульпа попадаетъ на пульсирующіе столы, по одному у каждой; длин. 5 арш. и шир. 2 арш.; наклонъ $\frac{1}{10}$; число пульсацій 210 въ минуту. На столахъ пульпа нѣсколько разбавляется водою. Черезъ каждые двое сутокъ производится съемка амальгамы и листы натираются ртутью, на что уходитъ отъ $\frac{3}{4}$ до 1 фунта. За одинъ разъ снимается обычно съ обоихъ столовъ 56—86 зол. амальгамы съ 20—22⁰/₁₀₀ лигат. золота (см. табл. 2, стр. 14).

Пульсирующіе столы приводятся въ дѣйствіе отъ 2 отдѣльныхъ небольшихъ трансмиссій, работающих отъ моторовъ по 3 НР. каждый. Отъ этихъ же трансмиссій работаютъ 2 насоса Френье (Frenier), установленныхъ для подъема пульпы съ соответствующихъ столовъ обратно на классификаторы. Диаметръ колеса насосовъ 54", ширина 8", число оборотовъ 12, высота подъема пульпы 22'.

Нижній продуктъ классификатора поступаетъ самотекомъ на уплотнители Дорра.

Уплотнителей два. Размѣры чановъ 32'×10'. Скорость вращенія мѣшалки 1 оборотъ въ 6 $\frac{1}{2}$ минутъ. Каждый уплотнитель обслуживается отдѣльнымъ моторомъ на 1 $\frac{1}{2}$ НР, который черезъ трансмиссію и червячную передачу приводитъ во вращеніе зубчатое колесо, насаженное на ось мѣшалки. Если сопротивленіе пульпы, вслѣдствіе чрезмѣрнаго уплотненія иловъ, превыситъ нѣкоторую величину, то мѣшалка можетъ сломаться; для предупрежденія поломокъ устроены буферы, пружины которыхъ въ опасный моментъ разъединяютъ зубчатое колесо съ вертикальнымъ валомъ.

*) Bernewitz, Cyanide Practice 1910 to 1913, стр. 196.

Пульпа поступает съ классификаторовъ по трубамъ опущеннымъ около центра чановъ на нѣсколько дюймовъ ниже уровня пульпы. Отношеніе жидкаго къ твердому около 15 : 1 въ поступающей и 1 : 1 въ выходящей пульпѣ. Благодаря наличности двухъ сгустителей процессъ уплотненія идетъ весьма удовлетворительно и верховая вода сгустителей содержитъ всего около 0,02% иловъ. На таблицѣ 8 даны цифры, характеризующія работу сгустителей.

Таблица 8.

За время		Въ сливныхъ водахъ сгустителя содержится		Пульпа изъ сгустителя содержитъ		
съ	по	влаги %	иловъ %	иловъ %	зол. въ 100 пуд.	
					золота	серебра
1—I	10—I	99,980	0,020	41,9	3.04	6.50
10—I	20—I	—	—	44,1	2.46	4.65
20—I	1—II	99,984	0,016	44,5	2.65	5.40
1—II	10—II	99,981	0,019	47,7	2.04	4.51.
10—II	20—II	99,977	0,023	44,9	2.41	4.37
20—II	1—III	99,972	0,028	43,8	2.28	3.37
1—III	10—III	99,977	0,023	43,0	2.02	3.28
10—III	20—III	99,975	0,025	41,5	2.26	3.14

Уплотненная до отношенія 1 : 1 пульпа непрерывно стекаетъ снизу по 4" трубѣ въ чанъ-коллекторъ 30'×10'. Въ этомъ чану установлена мѣшалка, предупреждающая расслаиваніе пульпы. Мѣшалка дѣлаетъ 7 оборотовъ въ минуту и приводится отъ мотора на 7,5 НР. Надъ мутилкой установленъ небольшой желѣзный растворительный чанъ (3'7"×3'5"), гдѣ готовится растворъ ціанистаго калия, поступающій по мѣрѣ надобности въ мутилку и смѣшивающійся съ пульпой. Это первый моментъ введе-

нія въ процессъ ціанистаго калия. Передъ прибавленіемъ KCN къ пульпѣ прибавляютъ ѣдкаго натра. Крепость растворовъ см. въ табл. 9.

Таблица 9.

За время		Обра- ботано чановъ	На- грузк: пудовъ ила въ 1 чанъ	Въ нагрузкѣ содержится		Послѣ агитации растворы содержатъ			
съ	по			иловъ %о	эффе- лей %о	Аи.въ 100 п.	Ag.въ 100 п.	KCN въ %о	Na OH въ %о
8 XII	1 I	8	3900	40,0	13,0	2.00	3.00	0,029	0.010
1 I	10 I	7	4038	40,5	10,2	1.89	3.76	0,020	0.005
10 I	20 I	10	4187	41,7	10,5	1.79	3.49	0,022	0.008
20 I	1 II	10	4333	42,7	11,0	1.73	2.58	0,020	0.008
1 II	10 II	9	4198	41,6	11,1	2.05	3.09	0,019	0.010
10 II	20 II	15	4563	44,5	10,3	1.39	2.86	0,020	0.011
20 II	1 III	13	4606	44,6	9,6	1.17	2.63	0,020	0.013
1 III	10 III	16	4358	43,5	10,0	1.16	2.39	0,022	0.009
10 III	20 III	18	4170	41,5	10,3	1.07	2.10	0,019	0.007

Въ освободившейся агитаторъ Дорра, которыхъ на заводѣ установлено три, пульпа изъ мутилки поднимается 5" центробѣжнымъ насосомъ (производительность 5.000 к. ф. въ минуту; элек. мот. на 20 HP). Высота подъема пульпы около 20'.

Агитаторъ Дорра представляетъ собою деревянный чанъ вмѣстимостью около 4.100 пуд. сухого ила, размѣрами 20'×15', въ центрѣ котораго подвѣшена 6" желѣзная труба, нѣсколько не доходящая до дна чана. Труба вращается помощью зубчатой передачи и трансмиссии, общей для всѣхъ трехъ агитаторовъ, приводящейся въ движеніе отъ 5-сильнаго электромотора. На нижнемъ концѣ трубы

укрѣплены двѣ штанги съ приклепанными къ нимъ лопастями, которыя подгребають осѣвшій иль къ центру чана, гдѣ онъ увлекается воздухомъ, входящимъ снизу по патрубку, открывающемуся въ центральной трубѣ. Поднявшаяся пульпа переливается черезъ край трубы и разливается по двумъ укрѣпленнымъ на верхнемъ концѣ ея желобамъ, которыми и распрецѣляется по всей поверхности чана. Число оборотовъ центральной трубы 4 въ минуту.

Сжатый воздухъ подводится подъ давленіемъ 12—15 фун. по 3" трубѣ отъ компрессора и поступаетъ въ чанъ по тремъ 1" патрубкамъ. Одинъ изъ нихъ, упомянутый выше, открывается въ центральной трубѣ; два другихъ—служать для взмучиванія осѣвшаго около трубы ила.

Компрессоръ завода Сулливанъ (Sullivan) при 180 оборотахъ доставляетъ 200 куб. ф. воздуха въ минуту подъ давленіемъ въ 12—15 фунтовъ и приводится отъ электромотора на 30 НР. Между компрессоромъ и воздухопроводомъ установленъ ресиверъ (3'×6'), съ соотвѣтствующей арматурой.

Продолжительность агитаціи около 30 часовъ. Наполненіе и опоражниваніе агитатора производится по одной и той же 7" трубѣ, открывающейся около центра чана и занимаетъ по 2 часа. 7" труба снабжена соотвѣтствующими тройниками съ быстро закрывающимися шиберами. Цифры таб. 9 (стр. 29), характеризуютъ работу агитаторовъ.

Агитаторъ Дорра, одинъ изъ новѣйшихъ приборовъ, предложенныхъ для обработки иловъ, является какъ бы комбинаціей механическаго и воздушнаго агитаторовъ и соединяетъ въ себѣ преимущества этихъ двухъ типовъ. Въ литературѣ имѣются очень благоприятные отзывы объ этомъ агитаторѣ*), которые оправдываются и практикой на Центральномъ, гдѣ работой его вполне довольны.

*) Thomson, Stamp Milling and Cyaniding, стр. 164.

Рыбалкинъ, Золот. Иль и его обработка, „Золот. и Плат.“, 1914, № 4, стр. 90.

По окончаніи агитаціи пульпа самотекомъ спускается во вторую мутилку тождественную съ первой, которая служитъ промежуточнымъ резервуаромъ, пульпохранителемъ, между агитаторами и вакуумъ-фильтромъ Буттерса (Butters).

78 фильтровальныхъ рамъ подвѣшено въ желѣзномъ прямоугольномъ клепанномъ резервуарѣ 8'×38', дно котораго состоитъ изъ пирамидъ, заканчивающихся трубами, по которымъ пульпа поступаетъ въ резервуаръ и по которымъ онъ опоражнивается. Для подъема пульпы и промывныхъ растворовъ установленъ 10" центробѣжный насосъ съ электромоторомъ на 50 НР. Высота подъема на вакуумъ-фильтры около 20'.

Рамы помощью трубопровода соединены съ вакуумъ-насосомъ, работающимъ отъ 20 сильного электро-мотора. Насосъ при 40 оборотахъ въ минуту даетъ разрѣженіе 22" водяного столба.

Кѣки набираются въ теченіе 25—40 минутъ, послѣ чего оставшаяся пульпа спускается обратно въ пульпохранитель, а кѣки промываются растворами, прошедшими уже черезъ экстракторы. Вода для промывки не примѣняется, т. к. и безъ того большую часть растворовъ послѣ экстракторовъ приходится выпускать наружу. Продолжительность промывки кѣковъ 1½ часа. Промытые кѣки отваливаются помощью напора воды въ 10 фут., который создается резервуаромъ для воды на фабрицѣ. Выгрузка кѣковъ занимаетъ всего 10—15 минутъ. Общая продолжительность операціи 4 часа, т. е. за сутки успѣваютъ сдѣлать 5—6 операцій. При производительности завода, въ настоящее время, въ 90 тоннъ, на одну операцію приходится 15—18 тоннъ, а на одну раму въ 24 часа—около 1,2 тоннъ, противъ нормальныхъ 2 тоннъ.*) На таблицѣ 10, (стр. 32), дано содержаніе золота и серебра въ выгружаемыхъ кѣкахъ.

*) Н. F. Julian and E. Smart, Cyaniding Gold and Silver Ores, 1910, стр. 249.

Растворы изъ вакуумъ-насоса по 7" трубѣ поступаютъ въ 2 освѣтительныхъ чана 14'×15'. На днѣ чановъ устроенъ фильтръ изъ холста, гальки и песка, положенныхъ въ послѣдовательномъ порядкѣ на рѣшеткѣ. Изъ чановъ вполнѣ прозрачные растворы по 4" трубѣ подводятся къ 6 экстракторамъ.

Экстракторы обычнаго типа деревянные съ 10 отдѣленіями. Общее количество загружаемой въ нихъ стружки 70 пуд. На табл. 10 даны крѣпость выходящихъ изъ экстракторовъ растворовъ и содержаніе въ нихъ золота и серебра.

Таблица 10.

За время		Въ растворахъ послѣ экстракторовъ содержится				Въ кѣкахъ содержится	
съ	по	KCN ‰	Na OH ‰	Au. въ 100 п.	Ag. въ 100 п.	Au. въ 100 п.	Ag. въ 100 п.
1—I	10—I	0.018	0.011	0.025	1.02	0,40	2,83
10—I	20—I	—	—	0.040	1.31	0,30	2,27
20—I	1—II	0.017	0.019	0.080	1.14	0,30	3,40
1—II	10—II	0.018	0.017	0.060	1.30	0,36	2,65
10—II	20—II	0.018	0.015	0.040	1.23	0,31	2,83
20—II	1—III	0.018	0.013	0.080	1.41	0,23	2,20
1—III	10—III	0.021	0.016	0.070	1.28	0,21	1,42
10—III	20—III	0.021	0.016	0.030	1.40	0,24	2,10

Пройдя черезъ экстракторы растворы частью поступаютъ въ три чана для растворовъ 30'×10', излишекъ же спускается наружу.

Одинъ разъ въ два мѣсяца устраивается сполоскъ. Прекращается теченіе раствора черезъ экстракторъ, цинковая стружка поднимается на рѣшеткахъ и, когда растворъ стекъ, ее вручную протирають черезъ сита. Часть оставшаяся на ситѣ возвращается обратно въ экстракторъ. Брандспойтомъ смываютъ изъ экстрактора осѣвшую въ немъ мелочь и муть, которая по желобамъ стекаетъ въ небольшой зумпфъ, гдѣ установлены 4 небольшихъ фильтровальныхъ рамы, въ $\frac{1}{4}$ нормальныхъ. Помощью небольшого вакуумъ-насоса отфильтровываютъ муть и мелочь и присоединяютъ къ осадку, отмытому отъ стружки. Для дальнѣйшей обработки осадки слѣдовало бы обжигать, что въ ближайшемъ будущемъ и предполагается, въ настоящее же время металлургическая еще не вполнѣ оборудована, и остатки обрабатываются въ сыромъ видѣ сѣрной кислотой въ двухъ растворительныхъ чанахъ по $7' \times 6'$, установленныхъ на помостѣ въ экстракторной. Для перемѣшиванія содержимаго въ нихъ проведенъ сжатый воздухъ и парь.

По окончаніи растворенія осадки осторожно декантируются, промываются водою и послѣ высушиванія плавятся въ горнѣ, отапливаемомъ нефтью въ графитовыхъ тигляхъ съ шамотовыми вставками.

Сырыхъ осадковъ за сполоскъ получается около 150 п. и количество ихъ зависитъ, главнымъ образомъ, отъ желаемой полноты извлеченія изъ экстракторовъ золота, качества цинковой стружки, состава растворовъ, ловкости рабочихъ и др. факторовъ.

Послѣ обработки кислотой остается отъ 12—20 пуд. матеріала содержащаго около 3% золота и столько же серебра. На полученіе и плавку 1 пуд. высушенныхъ остатковъ расходуется:

сѣрной кислоты	2 п. 36, 20 ф.
буры	29, 05 „
селитры	4, 17 „
соды	9, 20 „
нефти	2 п. 31, 00 „
тиглей графитовыхъ	19,4 марокъ

Переработка и плавка 1 пуда осадковъ обходится около 25 рублей.

Слитки получаютъ съ содержаніемъ около 400 пробъ чистаго золота и 350—серебра. Шлаки отъ выплавки золота переплавляются снова, а затѣмъ задаются въ одну изъ чашъ на фабрику.

Въ 8 часовую смѣну на иловомъ заводѣ задолжаются:

- 1 служащій,
- 1 засыпщикъ извести,
- 1 подвозчикъ гальки,
- 1 вакуумщикъ
- и 2 масленщика.

Въ настоящее время заводъ работаетъ почти въ половину его нормальной производительности и обрабатываетъ въ сутки 90 тоннъ (5000 пуд.) сухихъ иловъ со среднимъ содержаніемъ 2,7 золотника золота въ 100 пуд. На заводѣ извлечение около 85%, общее же извлечение (съ амальгаціей) 96%. Въ выгрузкѣ кѣковъ теряется около 0,4 золотн. (14,8%); съ растворами также теряется около 3,7% всего золота содержащагося въ илахъ.

На обработку 100 пуд. сухихъ иловъ расходуется:

ціанистаго калия	2,50 ф.
ѣдкаго натра	1,28 „
извести	6,50 „
цинка	1,82 „

Расходъ энергіи на 100 пуд. иловъ—56,51 К. В. часовъ. Изъ этой энергіи приходится:

на трубчатые мельницы	42,0 %
„ остальные моторы . .	56,3 „
„ освѣщеніе	1,7 „

Если принять за 100 общую стоимость обработки иловъ, то отдѣльныя статьи расхода распредѣлятся такимъ образомъ:

Реактивы	28,76
Ціанистый калий	18,84
Ѣдкій натръ	1,82
Известь	2,65
Цинкъ	5,45
Матеріалы для плавки осадковъ	5,12
Энергія	37,05
Трубчатыя мельницы	15,54
Другіе моторы	20,99
Освѣщеніе	0,52
Отопленіе	5,94
Рабочіе	16,36
Надзоръ	5,12
Другіе расходы	1,65

Общая схема.

При разсматриваніи общей схемы фабрики и завода бросаются въ глаза слѣдующія ея слабыя стороны.

1. Пульпа, поступающая на заводъ, трижды поднимается насосами (см. схему П), и изъ общаго числа лошадиныхъ силъ, задалживаемыхъ на заводъ (327 HP), на эту работу приходится около 29⁰/₁₀₀. Это указываетъ на плохое использованіе силы свободнаго паденія пульпы. Между тѣмъ мѣстность вполне позволяла расположить фабрику и заводъ такимъ образомъ, чтобы свести до минимума затрату энергіи на перекачиваніе пульпы. Произошло это, вѣроятно, потому, что иловой заводъ былъ пристроенъ къ сооруженной уже фабрикѣ.

2. Большая часть растворовъ послѣ экстракторовъ на Центральномъ выпускается наружу и только малая часть ихъ возвращается въ процессъ. Такимъ образомъ

около 40% расходуемаго на заводѣ цианистаго калия теряется непроеизводительно. Этого можно было бы избѣжать, если ввести дробленіе не въ водѣ, какъ принято на Центральномъ, а въ растворахъ. Съ другой стороны дробленіе въ растворахъ сопряжено съ нѣкоторыми затрудненіями*) и этотъ способъ плохо прививается въ практикѣ золотого дѣла**).

3. При выборѣ метода обработки данной руды рѣшающимъ факторомъ является прибыль, которую можетъ получить предпріятіе, т. к., по выраженію Кальдекота, (Caldcott) „металлургія есть лишь способъ полученія денегъ изъ рудъ“ (Metallurgy is the art of making money aut of ores)***). Далекое не всегда наиболѣе совершенный въ техническомъ отношеніи процессъ—наиболѣе выгодный. Въ этомъ отношеніи цианистый процессъ, предоставляя металлургу большой просторъ въ выборѣ методовъ работы, даетъ ему возможность для каждой руды подобрать наиболѣе благоприятные, наиболѣе экономичные способы обработки. При этомъ задача металлурга значительно облегчается тѣмъ, что весь цианистый процессъ, почти со всѣми его видоизмѣненіями, можно осуществить въ лабораторномъ масштабѣ и, на основаніи данныхъ лабораторнаго изученія руды и ея свойствъ, рѣшить вопросъ о способѣ ея обработки. Мнѣ неизвѣстно по какимъ соображеніямъ для обработки руды на Центральномъ рѣшили примѣнить полный иловый процессъ. Хотя Боски (Bosqui) и находятъ, что иловый процессъ дешевле и потому выгоднѣе, чѣмъ перколяціонный,****) но это мнѣніе можно оспаривать. Кольдекоттъ въ дискуссіи по поводу статьи Боски указываетъ,*****) что въ настоящее время стремятся направлять въ перколяціонные чаны даже продуктъ, состоящій изъ мельчайшихъ кристаллическихъ частичекъ, оставляя для илового процесса лишь аморфныя, коллоидальныя части шламовъ. Кристаллическія

*) Mac Farren, Text-Book of Cyanide Practice, стр. 170.

**) Bull. Amer. Inst. of Min. Engen. 1915 г., стр. 2453,

***) Jbid, 1915, 2439.

****) Bull. Amer. Inst. of Min. Engen. 1915, стр. 1024.

*****) Jbid. 1915, стр. 2443.

частицы, даже минимальныхъ размѣровъ, не препятствуютъ хорошей перколяціи, тогда какъ ихъ присутствіе въ илахъ увеличиваетъ износъ насосовъ и замедляетъ обработку иловъ, увеличивая время необходимое для полного растворенія золота. Можетъ быть, поэтому на Центральномъ, гдѣ главная масса иловъ состоитъ изъ кристаллическихъ частицъ и въ иловой процессъ направляется значительное количество (10—15%) крупнаго продукта, требуется столь продолжительная агитація, чтобы обезпечить достаточное извлеченіе.

Современная практика золотого дѣла въ другихъ странахъ, гдѣ для первоначальнаго дробленія пользуются, главнымъ образомъ, толчеями, стремится по возможности увеличить производительность послѣднихъ за счетъ увеличенія вѣса пестовъ, введенія болѣе крупныхъ ситъ и измѣненія формы самой ступы. Все это привело къ полученію матеріала, частицы котораго не достаточно малы, чтобы въ перколяторахъ изъ нихъ можно было бы извлечь золото. Поэтому явилась необходимость введенія дополнительнаго прибора для уменьшенія величины частицъ до нужныхъ размѣровъ, при которыхъ извлеченіе получается достаточно полнымъ. Такимъ приборомъ служитъ трубчатая мельница, задача которой, съ этой точки зрѣнія, заключается вовсе не въ превращеніи всей руды въ иль, а въ сокращеніи размѣровъ отдѣльныхъ зеренъ до нѣкоторой максимальной величины, при которой они легко отдаютъ содержащееся въ нихъ золото. При этомъ, конечно, неизбежно превращеніе части руды въ иль, который и обрабатывается на иловомъ заводѣ. Лишь въ нѣкоторыхъ случаяхъ золото содержащееся въ рудахъ настолько трудно поддается дѣйствию ціанистаго калия, что необходимо измельченіе всей руды до иловъ и примененіе полного илового процесса.

На Центральномъ приискѣ, на лѣтнемъ эфельномъ заводѣ перерабатываютъ старые отвалы и получаютъ вполне удовлетворительное извлеченіе. Трудно предположить, чтобы характеръ руды, добываемой въ настоящее время на приискѣ, существенно измѣнился сравнительно съ прошлыми годами. Отъ продолжительнаго лежанія на воздухѣ

эфеля также мало могли измениться. Лишь сульфиды, съ которыми ассоцировано около 20% всего содержащегося въ рудѣ золота, могли окислиться и увеличить расходъ щелочи и цианистаго калия при обработкѣ. Можно полагать, что и вновь получаемые шламы дали бы вполне удовлетворительное извлеченіе при простомъ перколировании, если отъ кристаллическихъ компонентовъ отдѣлится для илового процесса аморфные ила. Поэтому мнѣ думается, что въ данномъ случаѣ свойства руды и содержащегося въ ней золота не вызываютъ безусловной необходимости полного илового процесса—процесса весьма совершеннаго съ технической стороны, но безусловно менѣе выгоднаго, особенно въ условіяхъ таежной приисковой работы, чѣмъ простая перколяція.

4. Наконецъ, если ужъ рѣшено было обрабатывать шламы по полному иловому процессу, то слѣдовало бы выбрать изъ всѣхъ видоизмѣненій этого процесса наиболѣе дешевое, какимъ въ настоящее время не можетъ считаться вакуумъ-фильтрація.

Въ обзорѣ практики золотого и серебряннаго дѣла за 1914 г. Фоксъ (Fox) говоритъ,*) что въ послѣднее время все большее значеніе приобретаетъ видоизмѣненный декантационный процессъ, т. наз. counter current decantation process, который оказался значительно выгоднѣе, пользовавшагося такимъ распространеніемъ способа вакуумъ-фильтраціи. Одной изъ главныхъ причинъ способствовавшихъ распространенію этого новаго способа были непомерныя цѣны, которыя приходилось уплачивать фирмамъ, изготовляющимъ различныя патентованныя фильтровальныя приспособленія. Такъ напримѣръ, одна фильтровальная рама Буттерса при покупкѣ обходится въ 300 рубл., тогда какъ красная цѣна ей 40—50 рублей.

Къ этому новому способу перешли уже рядъ заводовъ на которыхъ прежде примѣнялись вакуумъ-фильтры, въ нѣкоторыхъ случаяхъ оставленные, какъ приборъ для обезвоживанія обработанныхъ иловъ, съ цѣлью экономіи ра-

*) Fox, Gold and Silver Milling in 1914, Miner. Industr, 1915, Vol. XXIII, p. 339.

створовъ KCN. На Центральномъ, можетъ быть, также было бы выгодноѣ измѣнить схему обработки, принятую въ настоящее время, примѣнивъ непрерывную агитацію въ трехъ агитаторахъ Дора съ послѣдующей промывкой и декантацией иловъ въ серіи работающих послѣдовательно уплотнителей.

Заканчивая описаніе теплаго илового завода на Центральномъ, нужно замѣтить, что заводъ этотъ слишкомъ еще молодой и, конечно, неизбѣжны въ первое время нѣкоторые дефекты въ работѣ. Въ общемъ же заводъ стоитъ на уровнѣ современной техники золотого дѣла.

Старая фабрика.

Старая фабрика, построенная Иваницкимъ въ 1904 году, въ настоящее время играетъ второстепенную роль въ общей работѣ прииска. На фабрику имѣется мѣсто для четыре паръ бѣгуновъ, но сохранились и работаютъ только двѣ. Бѣгуны ничѣмъ существенно не отличаются отъ таковыхъ на новой Успенской фабрику. Приводятся они въ дѣйствіе отъ электро-мотора на 32 НР. Для этой цѣли прежде служили паровая машина и котель системы Шухова, установка, сохранившаяся и до настоящаго времени.

Руда изъ закромовъ вручную нагружается въ тачки, при чемъ крупные куски разбиваются молотами, и подвозится къ чашамъ, куда подается вручную же лопатами. Шлюзы, расширяющіеся съ 1 арш. до 3, имѣютъ общую длину 11 арш., площадь 24 кв. арш.

Шламы уносятся изъ фабрики по желобамъ къ системѣ изъ шести срубленныхъ изъ плахъ зумпфовъ, расположенныхъ въ два ряда; емкостью каждаго зумпфа $\frac{1}{2}$ куб. саж.; размѣры: ширина $2\frac{1}{2}$ арш., длина $3\frac{1}{2}$ арш., глуб. $\frac{5}{4}$ арш. Одинъ рядъ наполняется эфелями около двухъ сутокъ. Эфеля выгружаются, по наполненіи ряда, на таратайки и отвозятся на отвалъ, а ила осѣдаютъ въ разрѣзахъ. Отчистка зумпфовъ производится сдѣльно по 70 коп.

Фабрика въ настоящее время почти исключительно обрабатываетъ старательскую руду. Общая производительность ея около 1.000 пуд. въ сутки. Съёмка амальгамы обычно производится тогда, когда закончится помоль руды даннаго старателя. Амальгама съ нижнихъ листовъ идетъ въ пользу Об—ва.

Фабрика обслуживается хозяйскими рабочими, при чемъ въ 12 часовую смѣну задолжается:

- 1 служащій,
- 1 завальщикъ,
- 2 каталя
- и 1 масленщикъ.

Обработка 100 пуд. руды на Старой фабриктъ обходится для старателей около 36—37 коп., при чемъ золото они обязаны сдавать въ контору Об—ва по установленной цѣнѣ. Сносъ ртути на фабриктъ около 15 зол. на 100 пуд. руды.

Лѣтніе заводы.

Для переработки, главнымъ образомъ, старыхъ отваловъ на приискѣ имѣются лѣтніе эфельный и иловой заводы.

Эфельный заводъ состоитъ изъ 7 деревянныхъ перколяционныхъ чановъ 32'×7'. Чаны установлены на опорахъ изъ бутовой кладки, между которыми, подъ всѣми чанами проходитъ двойной рельсовый путь, служащій для отвозки на отвалъ выгружаемаго черезъ четыре люка въ днѣ чана переработаннаго эфеля.

Надъ чанами устроенъ помостъ изъ накатника, уложеннаго съ промежутками въ 3"—4" по соотвѣтствующимъ прогонамъ. По этому помосту проложенъ также двойной рельсовый путь, по которому со старыхъ отваловъ доставляется въ вагонеткахъ, — эфель, подлежащій переработкѣ. Вагонетки по взѣзду вкатываются рабочими и опрокидываются въ соотвѣтствующій чанъ черезъ рѣшетку образованную накатникомъ. При этомъ слежавшійся матеріаль

нѣсколько разрыхляется и рабочіе разравниваютъ его по дну чана безъ особаго труда. Во время загрузки эфеля загружаютъ слоями известь въ количествѣ 60 пуд. на чанъ.

Вмѣстимость каждаго чана 9.000 пуд. (145 тоннъ) сухого матеріала (120 вагонетокъ по 75 пуд.).

Загрузка чана продолжается 10—12 часовъ; столько же длится и выгрузка. Эти работы сдаются обычно подрядчику, который получаетъ за нагрузку и выгрузку одного чана по 20 руб. При нагрузкѣ чана задалживается 10 рабочихъ и 2 лошади, при выгрузкѣ—8 раб. и 2 лошади. Отъ каждой вагонетки отбирается проба, отправляемая въ лабораторію для изслѣдованія послѣ соответствующаго сокращенія.

Общая продолжительность перколяціи 6—7 дней, т. е. производительность завода около 9.000 пуд. (145 тоннъ) въ сутки. Порядокъ заливки растворовъ, ихъ крѣпость и количество даны въ слѣдующей таблицѣ.

Таблица II.

Р а с т в о р ы	Количество		Содержаніе въ растворѣ	
	въ тонн.	въ % отъ вѣса нагр.	KCN %	NaOH %
Крѣпкій	45	31	0,10	0,14
Провѣтриваніе въ теченіе 6 час.				
Средній	45	31	0,06	0,08
Слабый	45	31	0,034	0,02

Обычно на заводахъ примѣняютъ $\frac{1}{3}$ по вѣсу сухой нагрузки крѣпкаго раствора, $\frac{1}{6}$ —средняго и $\frac{1}{6}$ —слабаго раствора или воды.*)

Крѣпкіе и средніе растворы по общей 3-трубѣ поступаютъ въ отстойный чанъ и экстракторы. Слабые растворы и промывныя воды поступаютъ на отдѣльные экстракторы. Всѣ растворы послѣ осажденія самотекомъ направляются въ соответствующіе растворные чаны, гдѣ подкрѣпляются и вновь поднимаются на перколяціонные чаны 6" —центробѣжнымъ насосомъ, работающимъ отъ 17-ти сильнаго электромотора. Экстракторы обычнаго типа и размѣровъ. Передъ экстракторами слабые растворы подкрѣпляются ціанистымъ калиемъ. Вода на эфельный заводъ проведена по сплоткамъ съ верховьевъ ручья и изъ шахтъ.

За лѣтнюю компанію заводъ перерабатываетъ около 1.000.000 пуд. (161.300 тоннъ) сухихъ эфелей со среднимъ содержаніемъ 2,5 зол. золота на 100 пуд.

Извлеченіе на заводѣ—70—80%. Расходы по обработкѣ составляютъ около 3 рублей на 100 пуд. эфеля.

Расходъ KCN 2—3 фун. на 100 пуд.

„ NaOH 4—5 „ „ „ „

Лѣтній иловый заводъ, построенный рядомъ съ эфельнымъ, состоитъ изъ 6 деревянныхъ чановъ системы „Пачука“ (Pachusa), чана—мутилки, растворныхъ чановъ, вакуумъ-фильтровъ Буттерса на 18 рамъ и экстракторовъ.

Надъ чанами Пачука устроенъ такой же помостъ, какъ

*) J. Park. The Cyanide process, 1906, стр. 84.

и надъ эфельными чанами. Илъ, взятый непосредственно изъ старыхъ разрѣзовъ, поднимается конной тягой въ вагонеткахъ на помость, гдѣ и опрокидывается въ чанъ черезъ 2—3" прозоры между бревнами. Передъ началомъ нагрузки въ чанъ накачивается 25 тоннъ раствора, содержащаго 0,06% KCN, который во время нагрузки непрерывно агитируется сжатымъ воздухомъ. Всего въ чанъ загружается 32 вагонетки или около 2.400 пуд. (38,7 тоннъ) сухихъ иловъ. Время отъ времени въ теченіе загрузки прибавляется известъ въ количествѣ 4 пуд. на чанъ. По окончаніи нагрузки агитація продолжается около 8 часовъ, послѣ чего пульпа спускается въ мутилку.

Сжатый воздухъ доставляется компрессоромъ подъ давленіемъ 25—30 фунт. въ центральную воздушную трубу и въ 2 кольцеобразныхъ трубы, расположенныхъ внизу по окружности чана и снабженныхъ по долинь отверстиями.

Мутилка представляетъ собою чанъ, вмѣстимостью около 120 тоннъ пульпы, въ центрѣ котораго вращается крестовина, укрѣпленная на вертикальномъ валу, приводящаяся въ движеніе отъ 5 сильнаго электро-мотора.

Помощью центробѣжнаго насоса пульпа поднимается на вакуумъ-фильтры, на 18 рамъ.

Кѣки набираются въ теченіе 15 минутъ, толщиной въ 1—1½". Затѣмъ избытокъ пульпы спускается обратно въ мутилку, а кѣки промываются въ теченіе 40 минутъ растворомъ цианистаго калия (0,02—0,03%) и 15 минутъ водою. Отфильтрованные растворы и промывныя воды самостекомъ поступаютъ въ освѣтительный чанокъ и экстракторы, а оттуда въ 2 растворныхъ чана. Кѣки прессуются водою и уносятся въ ручей. Выгрузка занимаетъ 15—20 минутъ. Вся операція отъ начала набирания кѣковъ до выгрузки длится 2—2½ часа. За одну операцію обрабатывается 1.100 пуд. (17,8 тоннъ) сухого ила.

Данныхъ относительно процентнаго влеченія, расхода цианистаго калия, ѣдкаго натра и цинка въ распоряженіи автора не имѣется. Можно лишь полагать, что нагрузка иловъ, много лѣтъ пролежавшихъ въ разрѣзахъ, сильно

сцементовавшихся и плохо классифицированных, непосредственно въ агитаторъ Брауна (Brown) не можетъ дать особенно хорошихъ результатовъ. Обычно при переработкѣ старыхъ иловъ предварительно готовятъ пульпу въ пульпообразователяхъ, а затѣмъ уже направляютъ ее въ агитаціонные приборы.

III. Пріискъ Богомъ-Дарованный.

Пріискъ Богомъ-Дарованный находится въ южной части Ачинскаго уѣзда Енисейской губ., въ 225 верстахъ отъ ст. Итатъ Томской ж. д. и въ 35 верстахъ отъ села Чебаки. До самаго пріиска стараніями работавшихъ когда то въ этомъ районѣ золотопромышленниковъ проложена колесная дорога, правда, мѣстами довольно тяжелая и неудобная, благодаря высокимъ подъемамъ, топкимъ мѣстамъ и отсутствію постоянного ремонта.

Станъ пріиска и техническія сооруженія расположены по теченію ручья Большая-Собака, принадлежащаго къ системѣ рѣки Бѣлый-Юсь—притока Чулыма.

Окрестности Богомъ-Дарованнаго пріиска, также какъ и Центральнаго, въ свое время были райономъ оживленной дѣятельности золотопромышленниковъ, промывавшихъ здѣсь золотоносныя площади, при чемъ работы часто ставились въ большомъ масштабѣ, хотя отъ этого онѣ и не теряли общій почти всеѣмъ имъ хищническій характеръ. Въ настоящее время на былую дѣятельность указываютъ лишь старые отвалы, тянущіеся на цѣлыя версты, да полуразвалившіеся остатки золопромывочныхъ устройствъ и становъ золотничниковъ.

Въ 1899 году на сѣверныхъ склонахъ сосѣднихъ гольцовъ Подоблачнаго и Подзвѣзнаго, на высотѣ 600 съ лишнимъ сажень, въ верховьяхъ ключа Федоровскаго, притока Собаки, были обнаружены выходы золотоносныхъ жилъ, тѣхъ коренныхъ породъ, которыя являлись источникомъ богатыхъ россыпей въ нижележащихъ долинахъ. Это мѣсторожденіе разрабатывается и въ настоящее время.

Золотоносныя жилы залегаютъ здѣсь частью въ измѣненныхъ глинистыхъ сланцахъ, частью въ эпидиоритѣ, и состоятъ изъ кварца съ включеніями воды, жидкой углекислоты и сульфидовъ, главнымъ образомъ пирита магнитнаго колчедана.*) Золото находится въ жилѣ въ самородномъ видѣ, такъ какъ сульфиды довольно убоги. Часто встрѣчаются крупныя видимыя золотинки. Нужно отмѣтить весьма высокую 900—950 пробу золота въ жилахъ Богомъ-Дарованнаго.

Въ настоящее время приискъ принадлежитъ Россійскому Золотопромышленному Обществу, къ которому онъ перешелъ отъ Иваницкаго.

Зотопромывательная фабрика. Руда, поднятая на поверхность, дробится у шахты въ дробилкѣ типа Блэкъ и сыпается въ рудный ларь, откуда, по мѣрѣ надобности, нагружается въ вагонетки подвѣсной дороги и отправляется на нижнюю станцію, гдѣ распределяется по четыремъ ларямъ. Изъ послѣднихъ руда попадаетъ въ таратайки, которыя отвозятъ ее на фабрику.

Здѣсь руда сыпается въ лари, установленные у толчей и снабженные автоматическими питателями Челленджа (Challenge), которые подаютъ руду въ соответствующія ступы.

На фабрикѣ установлено четыре пяти-пестовыхъ толчей, приводимыхъ въ движеніе отъ электромотора на 100 НР, при чемъ на каждую толчею приходится 14 НР (моторъ не вполнѣ нагруженъ). Двѣ ступы №№ 1 и 4 предназначены для окончательнаго измельченія руды и въ нихъ примѣняется внутренняя амальгамація. Двѣ же другія толчей №№ 2 и 3 использованы въ качествѣ приборовъ для промежуточнаго дробленія, въ нихъ не заливается ртуть и шламы съ нихъ поступаютъ для дальнѣйшаго измельченія на двѣ чаши №№ 1 и 2. Соответственно съ назначеніемъ ступъ для грубаго или тонкаго дробленія, измѣ-

*) Обручевъ. Геологическій обзоръ золотоносныхъ районовъ Сибири.

няются и величина отверстій въ сѣткахъ, высота порога, вѣсъ пестовъ и, конечно, производительность. Слѣдовало бы, если бы это было возможно, измѣнить и форму ступы, т. к. для тонкаго измельченія наиболее пригодны широкія ступы калифорнійскаго типа, гдѣ дольше задерживается матеріаль, тогда какъ для грубаго дробленія предпочитаютъ узкую ступу, примѣняемую на Рэндъ (Rand). На таблицѣ 12 представлены нѣкоторыя данныя, относящіяся къ толчеямъ и ихъ работѣ.

Шламы со ступъ №№ 2 и 3 направляются для дальнѣйшаго измельченія на двѣ чаши кочкарскаго типа, работающія отъ электромотора на 30 HP. Высота порога у чашъ 7"; сѣтка—съ 16 отверстиями на линейный дюймъ, № 16. Производительность cadaго бѣгуна около 1000 пуд. въ сутки, что составляетъ при расходѣ 15 HP на чашу, 66,6 пуд. на 1 HP въ 24 часа.

Таблица 12.

	Толчеи № №	
	4 и 1	3 и 2
Вѣсъ одного песта пуд.	34 ¹ / ₂ (1098 ф.)	27 ¹ / ₂ (873 ф.)
Число паденій въ минуту . .	100	100
Высота паденій дюймовъ . . .	3—4	3—4
Ширина ступы "	16	16
Высота порога "	13	8
Сѣтка №	30	4
Отношеніе жид. къ твердому .	15—20 : 1	15—20 : 1
Производительность въ 24 ч. п.	360	1000
" на 1 пес " " " "	72	200
" на 1 лош. с. " " " "	18,5	72,9

Изъ ситовыхъ анализовъ шламовъ, получаемыхъ изъ соотвѣтствующихъ измельчительныхъ приборовъ, представленныхъ на табл. 13 видно, что чаши и ступы №№ 1 и 4 даютъ приблизительно одинаковый по величинѣ зерна материалъ.

Таблица 13.

Сита системы I. M. M.	Ситовые анализы шламовъ изъ:					
	ступы № 1 съ сѣткой 30	ступы № 4 съ сѣткой 30	ступы № 2 съ сѣткой 4	чаши № 1 съ сѣткой 16	ступы № 3 съ сѣткой 4	чаши № 2 съ сѣткой 16
	+30	3,9	3,3	56,3	2,3	66,2
+60	14,2	21,9	16,2	18,3	12,7	15,2
+80	12,4	14,4	5,3	12,5	3,1	13,8
+100	7,8	6,5	1,2	5,6	1,3	9,1
+150	10,7	9,2	4,9	8,9	3,3	7,8
+200	12,2	10,3	5,1	10,9	4,5	11,1
-200	38,8	34,4	11,0	41,5	8,3	41,8

Производительность ступъ, работающихъ на мелкую сѣтку, на 1 НР въ 24 часа равна 18,5 пуд. (см. таб. 12, на 46 стр.). Комбинированная же работа ступы и чаши, при общей затратѣ $14+15=29$ НР и производительности 1000 пуд. въ сутки, даетъ на 1 НР въ 24 часа 34,5 пуд. или на 47% больше.

Производительность на 1 НР въ 24 часа бѣгуновъ на Центральномъ равна 90 пуд. при работѣ въ сходныхъ условіяхъ. Обычно же производительность бѣгуновъ еще выше: такъ на Троицкой фабрикѣ въ Кочкарѣ по даннымъ Бальдона*) (Bayldon) бѣгуны измельчаютъ 149 п. на 1 НР въ 24 часа; а по даннымъ Юрбитера**) (Urbiter) произво-

*) Bayldon. Trans. Inst. of Min. and Metall. Vol, XX, стр. 141.

**) Urbiter. Engen. and Min. Journ. Vol. XCII, 1911 г., стр. 257.

дительность бѣгуновъ или, какъ ихъ называютъ въ литературѣ, чилийскихъ мельницъ въ Мексикѣ около 114—120 пуд. на 1 НР въ сутки.

Если обратиться къ даннымъ, имѣющимся въ литературѣ о производительности ступъ, работающихъ въ условіяхъ сходныхъ съ условіями на Богомъ-Дарованномъ, то найдемъ, что на 1 НР въ 24 часа толчей измельчаютъ 68—99 пуд.,*) что въ нѣсколько разъ превышаетъ производительность одной лошади на Богомъ-Дарованномъ, гдѣ столь малая производительность, вѣроятно, объясняется мѣстными условіями и нѣсколько устарѣлымъ типомъ работающихъ ступъ.

При сравненіи практики дробленія у насъ въ Сибири и на Уралѣ съ практикой въ другихъ странахъ сразу бросается въ глаза существенное различіе: у насъ почти исключительно примѣняются бѣгуны, тамъ—толчей. Выше приведенныя цифры показываютъ, что предпочтеніе, отдаваемое у насъ бѣгунамъ, объясняется не только привычкой къ этому типу измельчающихъ приборовъ, но и дѣйствительными преимуществами ихъ передъ толчеями, какъ въ смыслѣ использованія энергіи, такъ и въ конструктивномъ отношеніи. Эти преимущества подробно выяснены въ литературѣ, куда и отсылаю интересующихся.**) Здѣсь же отмѣчу, что простая тихоходная чаша, не требующая почти никакого ремонта и не нуждающаяся во внимательномъ уходѣ обученныхъ рабочихъ—незамѣнимый приборъ въ условіяхъ таежной работы, особенно на небольшихъ приискахъ, не располагающихъ сколько нибудь значительными средствами для ремонтныхъ работъ. Насколько мнѣ извѣстно, и на Богомъ-Дарованномъ выборъ толчей для дробленія руды объясняется случайными обстоятельствами.

*) Thomson, Stamp Milling and Cyaniding, стр. 116.

**) См. Baylton, Trans. Inst of Min. and Metall, Vol XX, стр. 141.

Urbiter. Engen and Min Journ, Vol. XCII, 1911, стр. 257.

Megraw, Engen. and Min. Journ. Vol. XC., 1910, стр. 967.

рефератъ въ „Золот. и Плат.“, 1913 г., стр. 295 и

Гернетъ „Золот. и Плат.“ 1910, стр. 155.

Какъ было сказано выше, внутренняя амальгамація не примѣняется у ступъ №№ 2 и 3, работающихъ на крупную сѣтку. Въ двѣ другія ступы, №№ 1 и 4, и въ чаши заливается по 20 зол. ртути каждый часъ. Кромѣ того, закладная доска порога у этихъ ступъ обтянута мѣднымъ амальгамированнымъ листомъ и натирается при сполоскахъ ртутью.

Руда, поступающая въ питатели, въ среднемъ содержитъ около 7,96 зол. на 100 пуд. Шламы же, выходящія изъ ступъ съ внутренней амальгамаціей, содержатъ лишь 5,71 зол. на 100 пуд., т. е. ступы улавливаютъ около 30% золота. Послѣ ступъ шламы поступаютъ на шлюза, а оттуда или направляются непосредственно въ желоба, отводящія ихъ изъ фабрики (со ступъ №№ 1 и 4); или предварительно проходятъ черезъ чаши, а оттуда по такимъ же шлюзамъ сносятся въ общій отводящій желобъ. Листы между ступами №№ 2 и 3 и чашами улавливаютъ весьма мало золота, т. к. крупно-зернистые шламы сдираютъ съ листовъ амальгаму. Въ шлюзахъ устроены карманы, въ которыхъ установлены мѣшалки, приводящіяся въ движеніе отъ трансмиссіи. Эти мѣшалки способствуютъ улавливанію плывущей амальгамы и препятствуютъ забиванію кармановъ.

По желобамъ шламы сносятся въ систему зумпфовъ, гдѣ раздѣляются на эфеля, осѣдающіе въ нихъ, и ила, которые сносятся въ разрѣзы. На таблицѣ 14 даны ситовые анализы шламовъ, поступающихъ въ зумпфы, и иловъ и эфелей получающихся послѣ ихъ раздѣленія.

Нѣкоторыя цифры, иллюстрирующія работу фабрики за первую треть 1913 г., даны на табл. 15, (стр. 51).

Извлечение амальгамаціей, какъ видно изъ табл. 15, колеблется около 60—65%. Отпаренное золото сплавляютъ съ бурой и содой въ графитовыхъ тигляхъ и получаютъ весьма высокопробные (свыше 900) слитки. На 10 фунтовъ золота при плавкѣ берутъ 3 фунта буры и 2 фунта соды.

Благодаря внутренней амальгамаціи въ чашахъ, и осо-

Таблица 14.

Сита сист. I. M. M.	Ситовые анализы.		
	шламовъ	эфелей	илловъ
+ 30	0,5	1,8	0,1
+ 60	9,1	19,1	1,9
+ 80	10,8	17,5	1,4
+100	8,4	11,4	4,1
+150	11,8	16,4	6,9
+200	4,3	4,1	1,8
—200	55,1	30,8	84,8
Содер. Au въ 100 п.		3,68	2,68

бенно, въ ступахъ, сносъ ртути на Богомъ-Дарованномъ весьма великъ и составляетъ около 30 зол. на 100 пуд.

На фабрику задолжается всего 21 человекъ.

Расходъ электрической энергии на 100 пуд. руды составляетъ 63,11 KW час. Эта энергия распределяется такимъ образомъ:

на толчеи . . . 62,95%
 „ чаши . . . 32,43 „
 „ освѣщеніе . 3,00 „
 „ точку цинка 1,62 „ (для цианистыхъ завод.)

Стоимость обработки 100 пуд. руды колеблется около 6 руб., включая обработку хвостовъ на заводахъ.

Таблица 15.

Мѣсяцы 1913 года.	январь	февраль	мартъ	апрѣль	май
Измельчено руды пуд. .	62.847	55.759	67.000	61.615	61.519
Производ. въ 24 часа .		2 0 4 4	п у д а		
Содерж. Ац въ 100 п. руды	7.37	7,2	7.51	9.36	8.87
„ „ „ „ шлам.	2.89	2.46	3.86	2.89	3.23
°/о извлеченія	60.79	65,83	48.6	69.13	63.59
Получено амальг. . . .	2 п. 32 ф. 8 з.	2 п. 8 ф. 36 з.	2 п. 9 ф. 55 з.	2 п. 33 ф. 39 з.	3 п. 3 ф. 80 з.
Отпарено лигат. золота .	34 „ 45 „	26 „ 49 „	27 „ 72 „	35 „ 73 „ 1 „ 0 „ 13 „	
Выплавлено золота . .	34 „ 34 „	26 „ 47 „	27 „ 63 „	35 „ 66 „	39 „ 93 „
Получено чист. „ . .	32 „ 12 „	24 „ 90 „	25 „ 46 „	32 „ 67 „	36 „ 48 „
Проба слитковъ	938,1	939,25	921,0	913,0	913.1
Получено чист. Ац со 100 п.	4,91	4,29	3.65	5.09	5.79

Отдѣльные статьи расхода распредѣляются такимъ образомъ:

Подвозка	7,44 ⁰ / ₀
Толченье	29,73 „
Классификація	1,69 „
Амальгамація	10,32 „
Извлеченіе	15,00 „
Отвозка эфелей	4,79 „
Надзоръ	9,28 „
Общіе накладніе расходы	22,12 „

Эфельный заводъ. Отдѣленные въ зумпфахъ эфеля, а также старыя отвалы, перерабатываются на лѣтнемъ эфельномъ заводѣ.

Послѣдній состоитъ изъ 8 выщелачивательныхъ чановъ 28'×9', установленныхъ въ 1 рядъ на фундаментѣ изъ бутовой кладки высотой около 7'. Какъ обычно, подчанами устроенъ проходъ, по которому, по рельсамъ движутся вагонетки, отвозящія конной тягой обработанный эфель. Помостъ надъ чанами, собранный изъ брусевъ съ прозорами въ 2" съ уложеннымъ по нему двойнымъ рельсовымъ путемъ, служитъ для загрузки эфеля, который въ вагонеткахъ доставляется съ отвала или изъ зумпфовъ. Параллельно съ перколяціонными чанами установленъ рядъ чановъ (всего 4) для растворовъ размѣрами 22'×7'. Чтобы растворы изъ экстракторовъ поступали въ нихъ самотекомъ, чаны углублены въ землю на 5'.

Все чаны построены изъ сосноваго дерева. Клепки для перколяціонныхъ чановъ имѣютъ размѣры: въ длину 7'10¹/₂", ширину 9" и толщину 4¹/₂". Дно укрѣплено во вторѣ, выбранномъ на разстояніи 10¹/₂" отъ нижняго края клепки, глубиною въ 1¹/₂". Чаны стянуты обручами изъ полосового желѣза 3"×¹/₄" по 4 на каждомъ. На днѣ выщелачивательныхъ чановъ находятся 2 герметическихъ люка, открывающіеся снизу и служащіе для выгрузки эфелей въ подставленныя вагонетки. По дну чана, какъ обычно, уло-

жена рѣшетка, разрѣзанная на 4 квадранта, по которой натянута холста, покрытый сверху мочальной цынквой. Рѣшетки, защищающей сверху фильтръ отъ поврежденія при выгрузкѣ эфеля, нѣтъ. Въ нижней части чана, поставленнаго на фундаментъ съ нѣкоторымъ уклономъ въ одну сторону, имѣется 3" патрубковъ, на который надѣтъ гибкій рукавъ, которымъ можно направлять стекающіе растворы въ любой изъ трехъ желобовъ, направляющихъ ихъ въ экстракторы.

Насколько выше перколяціонныхъ чановъ установлены 2 резервуара для воды, которая проведена въ нихъ по сплоткамъ. Помощью системы 3" трубъ и желобовъ вода можетъ быть направлена въ любой изъ растворныхъ или перколяціонныхъ чановъ.

4" центробѣжный насосъ работающій отъ электромотора служитъ для подъема раствора.

Эфеля загружаются въ чанъ въ количествѣ 80—83 вагонетокъ по 75 п. или всего около 6.000 п. (99 тоннъ). Отъ каждой вагонетки отбирается проба и на каждую же прибавляютъ по 5 фунтовъ извести или всего около 10 пуд. на чанъ. Нагрузка продолжается 10—16 часовъ, причемъ занимаются 7 рабочихъ и 2 лошади.

По окончаніи загрузки тотчасъ же закачивается сверху первый растворъ. Обычно, по даннымъ литературы, первый растворъ пускается снизу.

Общее количество растворовъ, пропускаемое черезъ чанъ, равно по вѣсу нагрузкѣ, т. е.—6.000 пуд. Крепость растворовъ и ихъ относительное количество даны въ таблицѣ 16, (стр. 54.)

Водю эфеля не промываютъ, т. к. всѣ растворы передъ экстракторами подкрѣпляются до 0,08⁰/₀ и ихъ всегда съ избыткомъ хватаетъ.

Общая продолжительность обработки 6 сутокъ, включая время на загрузку и выгрузку. Последняя операція занимаетъ 10—12 час. и проводится 6 рабочими и 2 лошадьми.

Таблица 16.

№ по порядку заливки	Название.	Отъ общаго количества %	Пудовъ.	% KCN	% NaOH
1.	Крѣпкій .	50	3000	0,12—0,14	0,08—0,1
2.	Средній .	25	1500	0,09—0,1	0,04—0,08
3.	Слабый .	25	1500	0,06—0,09	0,05—0,07

Таблица 17.

	1	2	3	4
Содерж. Au въ 100 п. нагрузки	4,18	2,92	2,61	2,72
Содерж. Au въ 100 п. хвостовъ	0,91	1,14	0,73	0,99
% извлеченія	78,23	61	72,03	63,62
% влаги въ нагрузкѣ	10,5	12	13	13
” ” ” хвостахъ	15,5	14,4	—	17,3

Работа чана иллюстрируется цифрами табл. 17, (стр. 54).

Изъ этой таблицы видно, что извлечение золота помощью перколяціи колеблется около 60—70⁰/₀. На практикѣ считается хорошимъ извлечение 85—90⁰/₀. Такие результаты работы чановъ на Богомъ-Дарованномъ объясняются, во-первыхъ, не достаточно тонкимъ измельченіемъ эфелей, зерна которыхъ слишкомъ велики, чтобы золото, содержащееся въ нихъ, могло бы полностью раствориться; во-вторыхъ, —высокимъ содержаніемъ въ обрабатываемомъ матеріалѣ иловъ, которое доходитъ до 48⁰/₀ и въ среднемъ составляетъ около 30⁰/₀, какъ видно изъ таблицы 18.

Таблица 18.

Сита сист. I. M. M.	1	2	3	4
+ 30	1.2	0.52	1.1	1.02
+ 60	16.4	15.17	15.52	19.36
+ 80	18.8	16.78	15.16	18.25
+ 100	11.7	10.48	8.83	14.9
+ 150	11.6	15.42	15.69	17.87
+ 200	11.5	3.9	3.21	3.21
—200	28.5	37.73	30.21	24.79

Столъ высокое содержаніе иловъ въ значительной степени затрудняетъ перколяцію. Благодаря иламъ же выгружаемый эфель содержитъ слишкомъ много влаги.*) Если

*) По даннымъ заводской лабораторіи около 15⁰/₀, что, вѣроятно, ошибочно, т. к. даже въ очень чистыхъ эфеляхъ обычно остается до 25⁰/₀ влаги.

обратиться къ таблицѣ 19, гдѣ показано постепенное измѣненіе содержанія золота въ растворахъ, стекающихъ изъ чана, то найдемъ, что содержаніе золота въ послѣднихъ фракціяхъ 0,30—0,35 зол. на 100 пуд.

Таблица 19.

№ по порядку	Содерж. Au въ 100 пуд.
1	1.53
2	3.99
3	4.48
4	7.45
5	4.99
6	5.25
7	3.76
8	1.11
9	0.38
10	0.31
11	0.34

Очевидно, что тѣ 15% влаги, которые содержатся въ выгружаемомъ матеріалѣ заключаютъ въ себѣ довольно значительное количество раствореннаго золота, а именно: $\frac{15.6000.0,3}{100.000} = 2,7$ зол.

Недостаточно высокое извлеченіе помощью простой перколяціи привело къ рѣшенію перерабатывать всѣ шламы, получающіеся на фабрикахъ по полному иловому процессу, что въ настоящее время*) уже осуществлено. Въ бытность мою на пріискѣ для будущаго завода закладывался лишь ростверкъ. Такое рѣшеніе вопроса объ обработкѣ руды, по моему мнѣнію, слишкомъ радикально и, можетъ быть, было бы достаточно лишь уменьшить величину кристаллическихъ зеренъ эфеля послѣдующимъ измельченіемъ въ трубчатой мельницѣ, и ввести болѣе совершенную классификацію.

Растворы изъ чановъ по желобамъ стекаютъ въ экстракторную и направляются въ зависимости отъ содержанія золота въ тотъ или другой экстракторъ.

2 экстрактора для слабого и средняго растворовъ имѣютъ по 11 отдѣленій шириною 32", длин. 16" и глубиною 24" каждое. Экстракторъ для крѣпкаго раствора имѣетъ 12 отдѣленій. Всѣ 3 экстрактора построены изъ дерева. Рамы

*) Зима 1915—16 г.

для поддерживанія стружки снабжены сѣтками съ 12—16 отверстіями на линейный дюймъ. Болѣе мелкая сѣтка забивается короткой стружкой и благодаря этому сильно уменьшается скорость циркуляціи растворовъ. Нормальнымъ здѣсь считается скорость прохожденія черезъ экстракторы:

для крѣпикаго раствора въ 1 часъ	150	пуд.
„ средняго	150	„
„ слабаго	180	„

Крѣпкимъ считается растворъ, содержащій:

	до 4	зол.	золота	на 100	пуд.
Среднимъ	2	„	„	„	„
Слабымъ	1	„	„	„	„

Послѣ сполосковъ полнота экстрагированія значительно уменьшается. То же явленіе замѣчается если крѣпость растворовъ понижается до 0,05⁰/₀ KCN и ниже. Поэтому всѣ растворы передъ экстракторами подкрѣпляются до 0,08⁰/₀ прибавленіемъ въ первое отдѣленіе изъ небольшого резервуара концентрированнаго раствора ціанистаго калия, струйка котораго регулируется соотвѣтственно содержанія входящаго раствора. Въ отходящихъ растворахъ содержится отъ 2 до 10 долей Au на 100 пуд. Концентрація KCN въ этихъ растворахъ понижается до 0,06—0,07⁰/₀. После экстрактора растворы направляются въ соотвѣтствующіе растворные чаны.

Цинковая стружка подкладывается въ экстракторы по мѣрѣ надобности и, какъ обычно, изъ послѣднихъ отдѣленій стружка перемѣщается въ первыя, а въ послѣднія подкладывается свѣжая. Стружка предварительно освинцовывается погруженіемъ на ¹/₂ минуты въ 10⁰/₀ растворъ уксуснокислаго свинца. Одно отдѣленіе вмѣщаетъ около 8 фун. стружки.

Сполосокъ совершается одинъ разъ въ двѣ недѣли, обычно послѣ того, какъ обработано 14—16 чановъ. Передъ сполоскомъ останавливаютъ притокъ раствора и экс-

тракторъ промываютъ водой; затѣмъ вынимаютъ стружку и помещаютъ ее для промывки въ сѣтчатый барабанъ, который вращается вручную вокругъ вертикальной оси въ бочкѣ, непрерывно мѣняя направленіе. Оставшаяся въ барабанѣ стружка снова загружается въ одно изъ первыхъ отдѣленій экстрактора, а отмытый мелкій цинкъ и осадокъ отфильтровываютъ черезъ мѣшки изъ плотной бязи, черезъ которые пропускаютъ также и шламы получившіеся при чисткѣ экстрактора. Филтратъ сливается въ бочку, гдѣ ему даютъ отстаиваться продолжительное время. Для улучшения отстаиванія прибавляютъ квасцовъ.

Осадки подсушиваются и обжигаются въ отражательной печи. Продолжительность обжига 2—3 часа. Анализъ обожженныхъ остатковъ данъ въ слѣдующей таблицѣ.

Таблица 20.

Найдено	%	%
SiO ₂	10.0	
CuO	5.0	
PbO	27.4	
CaO	2.0	
Fe ₂ O ₃	7.4	
Al ₂ O ₃	8.31	
ZnO	21.2	
Au	13.61	
	обычно	
	0,34-5,9	

Послѣ обжига получаютъ отъ 9—12 пуд., которые обрабатываютъ сѣрной кислотой (1 : 5). Обожженные осадки небольшими порціями всыпаютъ въ чанъ, въ который налита кислота. Послѣ окончанія реакціи, въ теченіе 7—8 сутокъ промываютъ остатки декантацией, отфильтровываютъ ихъ черезъ такіе же фильтры изъ бязи, какіе служили при сполоскѣ, и высушиваютъ въ отражательной печи на желѣзныхъ листахъ. Обычно получается 3—4 пуд. остатковъ, которые проплавляются въ графитовыхъ тигляхъ, при чемъ на 100 частей остатка берутъ:

буры 30 частей
 соды 20 „
 песку 10 „
 селитры 2 „

Слитки золота получаютъ съ содержаніемъ: 143 пробы лигатуры, 44 пробы серебра и 813 пробъ золота.

На раствореніе 1 пуд. обожженныхъ остатковъ расходуется 2—3 пуд. сѣрной кислоты.

Въ заключеніе приведу результаты работы на эфельномъ заводѣ въ 1913 году.

Обработано всего	80 чановъ.
Общее количество нагрузокъ	430.457 пудовъ.
Среднее содержаніе золота .	3,27 золотник. на 100 пуд.
Общее содержаніе золота . .	14.093,19 золотниковъ.
Содержаніе золота въ хвостахъ	1,18 золотник. на 100 пуд.
Общ. содерж. " " "	5 086.48 золотниковъ.
Всего извлечено	9.006,73 " "
% извлеченія	63,9.
Получено лигатурнаго золота	120 фунт. 63,35 золотник.
" чистаго " " "	92 " 6,45 "
Расходъ реактивовъ: KCN	140 п. (1,3 фунт. на 100 п.)
" " NaOH	187 " (1,72 " " " " ")
" " цинка	81 п.33 ф. (0,82 ф. на 100 п.)
" " извести	1600 п. (14,87 " " " " ")

Лѣтній иловой заводъ. Иловой заводъ, работающій по старому декантационному способу, состоитъ изъ 4 агитационныхъ чановъ системы Браунъ-Пачука (Brown Paschusa) съ соотвѣтствующимъ количествомъ фильтровальныхъ и растворныхъ чановъ.

Агитационный чанъ, высотой въ 31' и діаметромъ 11' 6", построенъ также, какъ и на Центральномъ, изъ деревянныхъ брусевъ 35'×9"×4¹/₂" и стянутъ соотвѣтствующимъ количествомъ обручей изъ полосового желѣза. Коническое дно чана было устроено также изъ деревянныхъ брусевъ и являлось слабымъ мѣстомъ всей конструкціи, т. к. здѣсь постоянно оказывалась течь, которую можно было отчасти устранить лишь заиливаніемъ во время работы чана. Въ настоящее время воронку изъ брусевъ, послѣ цѣлаго ряда неудачныхъ попытокъ добиться вполне плотнаго соединенія, рѣшено замѣнить воронкой, выложенной изъ кирпичей на цементномъ растворѣ и съ це-

ментной же штукатуркой. Вѣроятно такая конструкція дастъ, наконецъ, желаемую водонепроницаемость.

Центральная труба чана склепана изъ $\frac{1}{4}$ " котельнаго желѣза и имѣеть діаметръ 12". Труба укрѣплена помощью распорокъ и не доходитъ до дна чана и его верхняго края на 12". Для подачи воздуха, которымъ производится агитация, служатъ: 1) средній патрубокъ, открывающійся въ 12" трубѣ, 2) нижній постоянный паукъ, укрѣпленный на ней, 3) кольцо съ патрубками, укрѣпленное по окружности коническаго дна, 4) подвижной паукъ, опускаемый сверху на пожарномъ рукавѣ. Черезъ постоянный паукъ и нижнее кольцо можетъ подаваться также вода. Центральный патрубокъ и патрубки кольца и пауковъ снабжены клапанами изъ каучуковой трубки.

Помощью центробѣжнаго насоса, обслуживающаго и эфельный заводъ, чанъ наполняется растворомъ, содержащимъ 0,098% KCN и 0,096% NaOH, уровень котораго не долженъ доходить на 2, до верхняго края центральной трубы. Всего въ чанъ вмѣщается около 3.400 пуд. или 54,81 тоннъ раствора. Затѣмъ, черезъ центральную трубу пускаютъ сжатый воздухъ, а черезъ неподвижный паукъ и кольцо—воду и начинаютъ загружать черезъ грохотъ изъ углового желѣза иль, доставляемый изъ разрѣза въ вагонеткахъ на помость надъ чанами. Въ чанъ загружается такимъ образомъ 1.500 пуд. (24 тоннъ) иловъ. Для улучшения осажденія и нейтрализаціи пульпы на чанъ прибавляется 12—15 пуд. извести. Загружаемый иль въ среднемъ содержитъ 20—25% влаги и содержитъ 3,2—3,72 зол. золота въ 100 пуд. Ситовой анализъ ила данъ въ табл. 21, (стр. 61).

Сжатый воздухъ доставляется компрессоромъ подъ давленіемъ 22—28 фунтовъ.

Продолжительность агитации съ первымъ растворомъ равна 18—24 часамъ, послѣ чего прекращаютъ вдуваніе воздуха и чанъ оставляютъ отстаиваться въ теченіе 12—15 часовъ. Отстоявшійся растворъ декантируютъ въ фильтровальный чанъ или помощью поплавка на гибкомъ рукавѣ, или посредствомъ 2" крановъ, расположенныхъ по высотѣ

чана. Обычно удается декантировать 2.800—3.000 пуд. раствора содержащаго:

0,70—0,85 зол. золота въ 100 пуд.

0,06—0,075 ‰ цианистаго калия.

0,05—0,07 „ ѣдкаго натра.

Послѣ декантациі снова заливаютъ около 3.000 пуд. раствора содержаніе KCN и NaOH въ которомъ такое же, какъ и въ декантированномъ растворѣ.

Чтобы поднять осѣвшій иль, или, какъ говорятъ, раздуть чанъ, черезъ нижній паукъ нагнетаютъ воду, которая размываетъ мало по малу иль, собравшійся на днѣ чана, и пускаютъ черезъ центральную трубу воздухъ. Постепенно между пульпой въ чанѣ и въ центральной трубѣ устанавливается сообщеніе и начинается правильная агитація. Раздувка чана продолжается 1—2 часа, хотя иногда бываетъ, что чанъ не удается раздуть и въ теченіе многихъ часовъ.

Продолжаютъ агитацію, промывку, 6—8 часовъ, затѣмъ прибавляютъ 3—4 пуд. извести и снова, послѣ отстаиванія, декантируютъ растворъ. Обычно онъ содержитъ 0,3—0,4 зол. золота на 100 пудовъ.

Послѣ одной промывки иль выгружаютъ, для чего чанъ до половины наполняютъ водою, въ теченіе нѣкотораго времени продуваютъ воздухъ черезъ паукъ и кольцо и, открывъ люкъ выгрузнаго отверстія, выпускаютъ иль, который вырывается сильной струей. Весь чанъ опоражнивается въ $\frac{1}{4}$ часа. Общая продолжительность выгрузки $1\frac{1}{2}$ —2 часа. Вся же операція длится отъ 61 до 72 часовъ.

Таблица 21.

Сита сист. I. M. M.	‰
+ 30	0.8
+ 60	2.0
+ 80	1.5
+ 100	1.4
+ 150	4.2
+ 200	0.7
—200	89.4

Декантируемый раствор самотекомъ поступаетъ въ фильтровальные чаны 21'×7', фильтры которыхъ устроены такъ же, какъ и въ перколяционныхъ чанахъ. На фильтръ загружаютъ слой эфеля на 2", на него укладывается укупорочная стружка, а поверхъ еще слой эфеля въ 3" толщиной. Отфильтрованные обычно вполне прозрачные растворы поступаютъ въ такіе же экстракторы, какъ и для эфельнаго завода, но съ 13 отдѣленіями. Осажденіе при медленномъ токъ растворовъ и подкрѣпленіи ихъ KCN вполне удовлетворительное и выходящіе растворы рѣдко содержатъ болѣе 0,006—0,007 зол. Au на 100 пуд.

Работа илового завода иллюстрируется слѣдующими цифрами:

обработано ила за операцію . . .	70.648 пудовъ,
съ среднимъ содержаніемъ . . .	3,45 зол. на 100 пуд.;
общее содержаніе золота . . .	2.617 „ „ „ „
содержаніе золота въ хвостахъ . . .	0,99 „ „ „ „
общее содерж. золота въ хвостахъ . . .	748,91 зол.
извлечено золота	1862,15 „
% извлечения	71
продолжительность агитаціи . . .	6.392 часа
расходъ реактивовъ KCN	103 пуд. (5,4 ф. на 100 п.)
„ „ NaOH	102 „ (5,3 „ „ „ „)
„ „ цинка	57 „ (2,9 „ „ „ „)
„ „ извести	587 „ (30 „ „ „ „)

Сравнительно невысокое извлечение золота (71%) объясняется, во-первыхъ, способомъ загрузки чановъ, въ которые такъ же, какъ и на Центральномъ, заваливается слежавшійся, плохо классифицированный иль, при чемъ неизбежно разслаиваніе пульпы, что обычно имѣетъ мѣсто даже при нормальныхъ условіяхъ работы чановъ Пачука, хотя и въ значительно меньшей степени и является однимъ изъ существенныхъ недостатковъ этихъ агитаторовъ; разслаиваніе же пульпы ухудшаетъ контактъ между частицами ила и растворомъ находящимся въ чанѣ, благодаря чему, конечно, уменьшается скорость и полнота растворенія золота; во-вторыхъ, неизбежны потери уже раствореннаго золота въ той влагѣ, которая остается въ илахъ послѣ декантациіи второго промывочнаго раствора. Эти потери

легко опредѣлить по вышеприведеннымъ даннымъ: въ нагрузкѣ, въ 1500 пуд., остается послѣ декантаци около 500 пуд. (33,3⁰/о), раствора, содержащаго въ среднемъ 0,35 зол. въ 100 пуд., а всего 1,75 золота, что на 100 пуд. нагрузки составляетъ 0,118 зол. или 3,42⁰/о всего золота, сохранившагося въ нагрузкѣ.

Заканчивая на этомъ мой отчетъ о командировкѣ, я считаю долгомъ выразить глубокую благодарность г.г. управляющимъ приисками и ихъ сотрудникамъ за предоставление мнѣ всѣхъ матеріаловъ, а также г.г. профессорамъ В. Я. Мостовичу и Л. Л. Тове, значительно облегчившимъ мнѣ трудъ по составленію отчета указаніемъ соотвѣтствующей литературы.

При этомъ считаю нужнымъ отмѣтить, что благожелательное отношеніе, которое я встрѣтилъ со стороны администраціи посѣщенныхъ мною приисковъ, является у насъ въ Россіи, къ сожалѣнію, довольно рѣдкимъ исключеніемъ. Въ большинствѣ случаевъ у насъ на заводахъ къ посѣтителямъ относятся подозрительно и даже изъ всякихъ мелочей дѣлаютъ тайну, хотя, часто, все столь ревниво оберегаемое—подробно и обстоятельно описано въ соотвѣтствующей литературѣ. Такое же отношеніе встрѣчаютъ къ себѣ и практиканты, являющіеся на заводы для пополненія приобрѣтенныхъ въ школѣ знаній. Но въ то время, какъ наша промышленность ограждаетъ себя со всѣхъ сторонъ китайскими стѣнами, заграничныя спеціальныя изданія, особенно американскія, переполнены подробнѣйшими описаніями всевозможныхъ фабрикъ и заводовъ со всѣми деталями какъ техническаго, такъ и экономическаго характера. Весьма симптоматично, что описаніе, на примѣръ, Троицкой фабрики на Кочкарѣ мы находимъ въ лондонскихъ *Transact. of the Inst. of Min. and Metall.*, а не въ какомъ либо русскомъ журналѣ, гдѣ очень рѣдко можно встрѣтить сколько-нибудь подробныя описанія существующихъ предприятий. Между тѣмъ изученіе промышленности и отдѣльныхъ предприятий весьма важно, особенно въ такой отсталой въ техническомъ отношеніи странѣ, какъ Россія. Вѣдь въ большинствѣ случаевъ наша промышленность совершенно не можетъ использовать опытъ отдѣльныхъ предприятий и каждое изъ нихъ сплошь и ря-

домъ повторяетъ однѣ и тѣ же ошибки, тратитъ непроизводительно средства и народный трудъ, что бы въ концѣ концовъ выработать рациональные методы работы, уже давно примѣняемые по сосѣдству. Правда, иногда желѣзные законы конкуренціи если и не оправдываютъ, то объясняютъ стремленіе отдѣльныхъ предпріятій приберегать свой опытъ для себя. Но какъ разъ въ Америкѣ, гдѣ такъ сильна эта конкуренція, промышленность наиболѣе доступна изученію со всѣхъ сторонъ, тогда какъ въ Россіи, гдѣ постоянно ощущаются различные виды товарнаго голода и гдѣ поэтому конкуренціи не можетъ и не должно быть, отдѣльныя предпріятія въ большинствѣ случаевъ совершенно не доступны ни практиканту ни изслѣдователю.

В. Пазухинъ.

Мартъ 1916 г.

ВАЖНѢЙШІЯ ОПЕЧАТКИ.

Стран.	Строка.	Напечатано.	Должно быть.
1	8 снизу	историчеекій	историческій
3	19 сверху	вѣчными	вѣчными
5	15 снизу	производится	приводится
6	13 "	въ 24—30	въ теченіе 24—30
"	11 "	желобъ	жолобъ
"	" "	Которой	Который
8	14 "	установленный	установленный
"	сноска	даетъ бѣгуновъ	даетъ для бѣгуновъ
12	5 сверху	вслѣдствіи	вслѣдствіе
"	9 снизу	жлюзовъ	шлюзовъ
18	1 сверху	Сполосокъ	Сполоскъ.
"	6 снизу	(На табл. 4 стр. 19)	На табл. 4 стр. 19
"	2 "	сполосокъ	сполоскъ
21	8 "	Опробываніе	Опробованіе
24	9 "	мельницы	мельницѣ
30	сноска	Иль	иль
33	11 сверху	осадоку	осадку
36	6 снизу	Колдекоттъ	Кальдекоттъ
38	1 сверху	сульфиды	сульфиды
39	15 "	четыре	четырехъ
41	17 "	количестводаны	количество даны
49	2 "	примѣняется	примѣняется
57	3 снизу	Сполосокъ	Сполоскъ
60	18 сверху	2,	2'
62	8 "	при	при
66	2 "	что бы	чтобы.

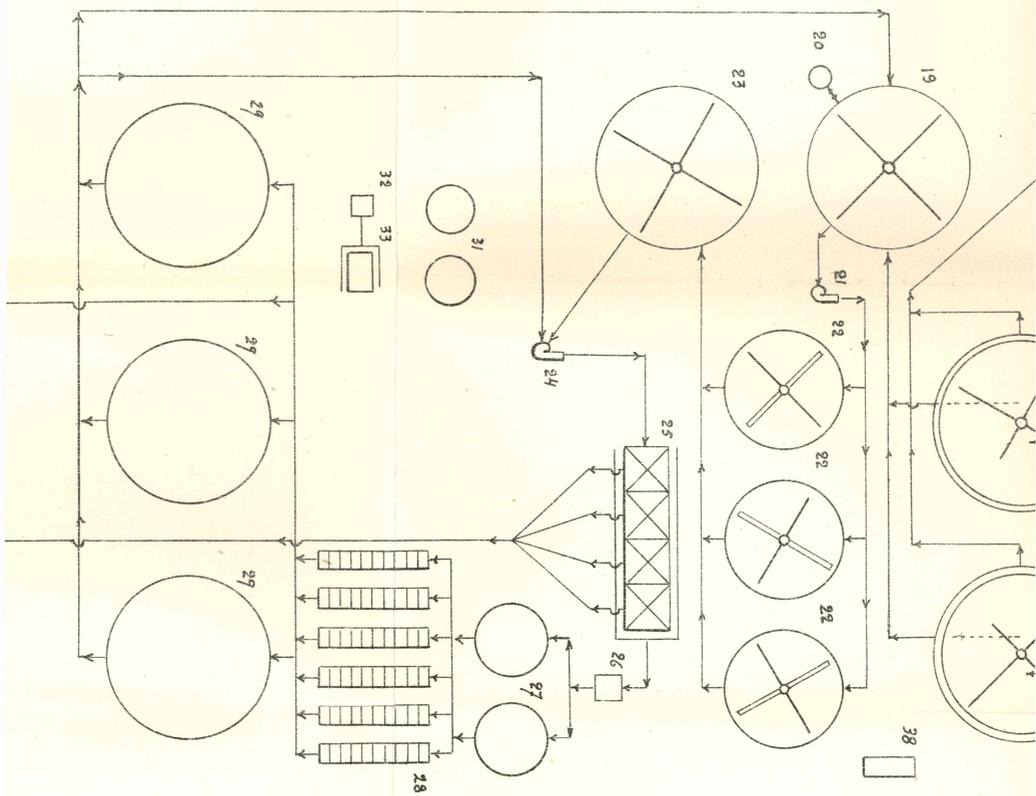
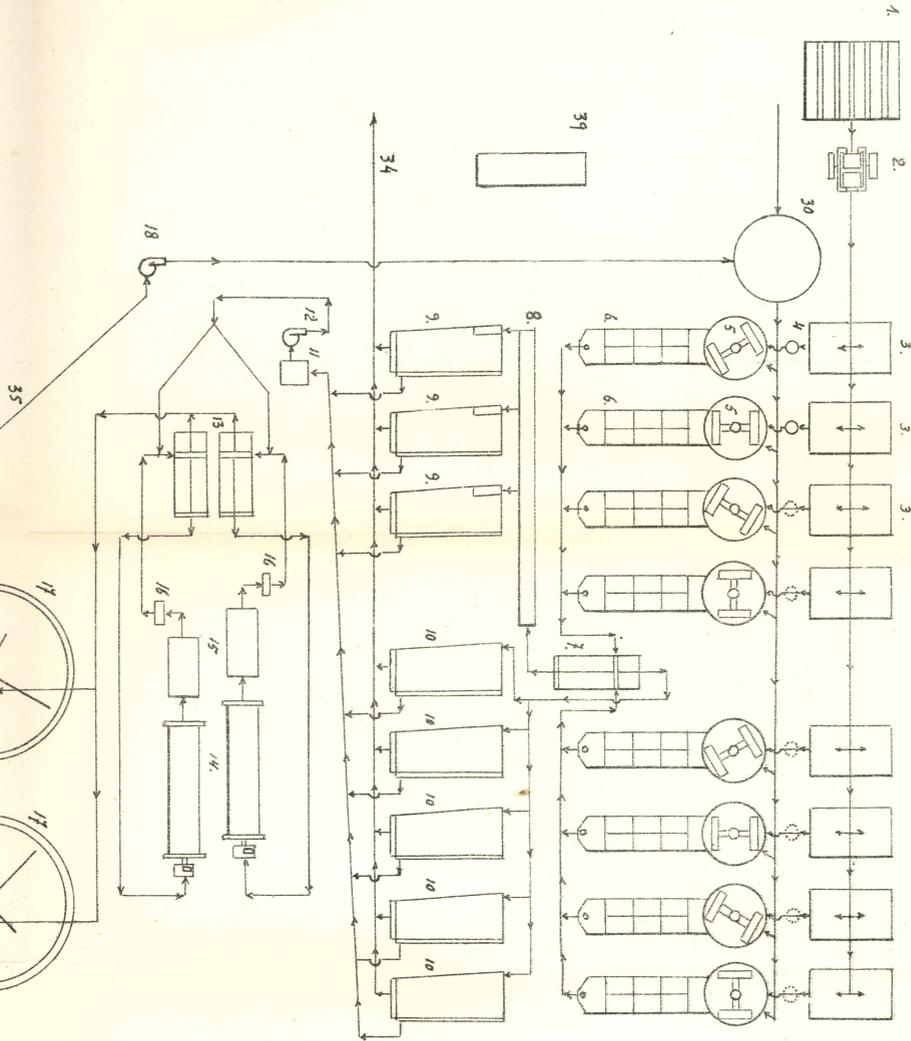


СХЕМА I.
 Расположение привортов на Успенской фарфакте
 и тепломъ иловомъ заводѣ.



36

37

О б о з н а ч е н и я .

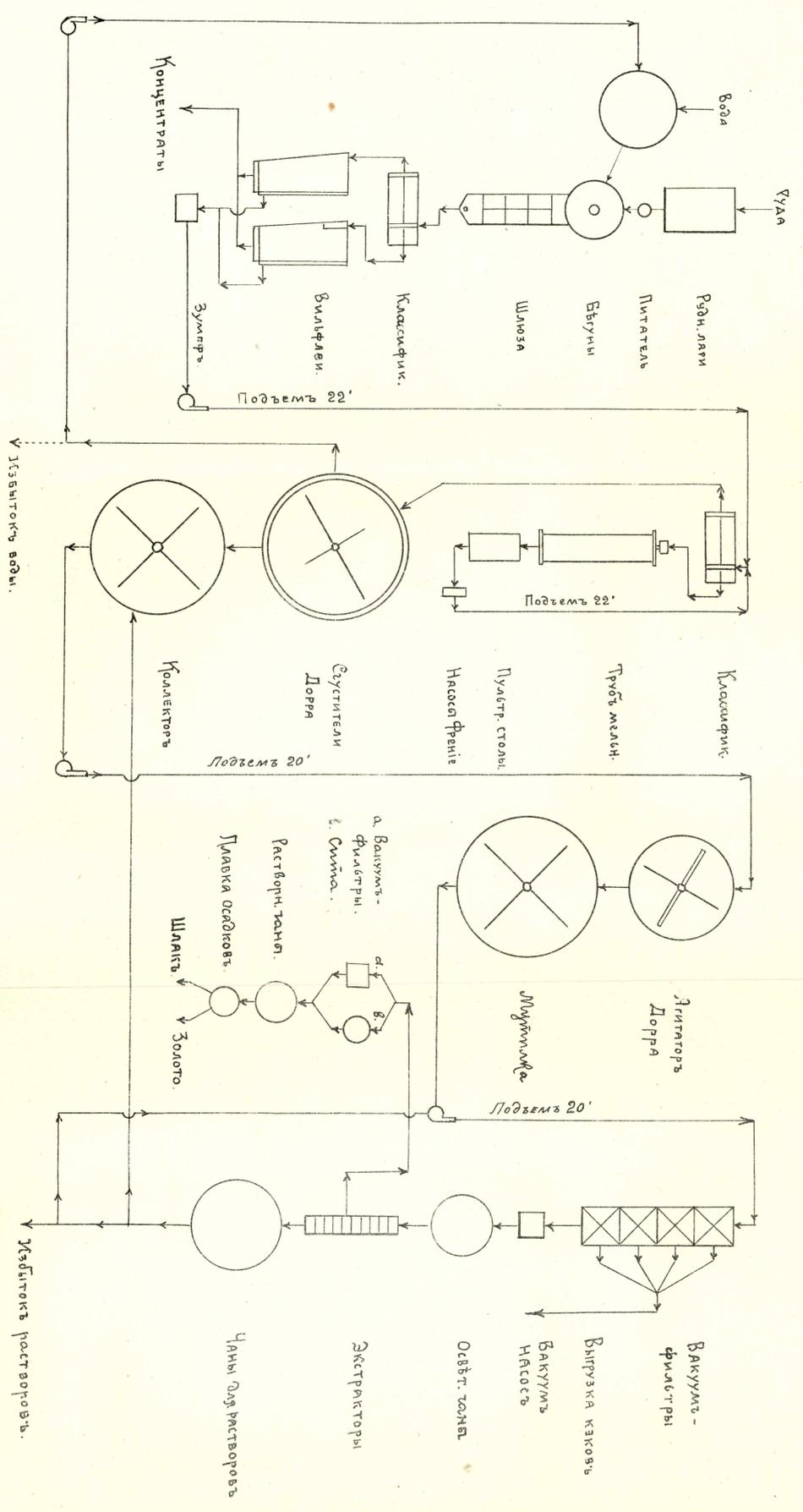
1. Грохоть.
2. Дробилка.
3. 8 рудных ларей.
4. 2 питателя.
5. 8 парь бѣгуновъ.
6. Шлюза.
7. Классификаторъ.
8. Нижній шлювъ.
9. 3 эфельныхъ вильфлея.
10. 5 вловыхъ вильфлея.
11. Общій зумпфъ.
12. 6" центробѣжный насосъ.
13. 2 классификатора.

14. 2 трубчатныхъ мельницы.
15. 2 пульсирующихъ стола.
16. 2 насоса Френъе.
17. 2 сгустителя Дорра.
18. 5" центробѣжный насосъ.
19. Мутилка—коллекторъ.
20. Чанокъ для концентр. раствора.
21. Центробѣжный насосъ.
22. 3 агитатора Дорра.
23. Мутилка.
24. 10" центроб. насосъ.
25. Вакуумъ-фильтры.
26. Вакуумъ-насосъ.

27. 2 освѣтительныхъ чана.
28. 6 экстракторовъ.
29. 3 чана для растворовъ.
30. Чанъ для воды.
31. 2 растворныхъ чана.
32. Малый вакуумъ-насосъ.
33. Малые вакуумъ-фильтры.
34. Выгрузка концентратовъ.
35. Сливная воды со сгустителя.
36. Ислишекъ растворовъ.
37. Выгрузка кѣковъ.
38. Компрессоръ.
39. Котель парового отопленія.

В. Назушкинъ

СХЕМА II ЦИРКУЛЯЦИЯ РАСТВОРОВ И ПУЛЫБЫ.



Томск. Т-ва «Легенда С. П. Яковлева».

В. М. Мухоморов

Обозначенія.

1. 4 рудныхъ ларя.
2. 4 питателя.
3. 4 толчеи.
4. Верхніе шлюза.
5. Нижніе шлюза.
6. 2 пары бѣгуновъ.
7. Мѣшалки.
8. Бутары.
9. Зумифы.

10. 3 чана для воды.
11. Разрѣзъ для иловъ.
12. Эфельный отвалъ.
13. Рельсовый путь.
14. 2 центробѣжныхъ насоса.
15. Перколяціонные чаны.
16. Люки для выгрузки эфеля.
17. Чаны для растворовъ.
18. Выгрузка эфелей.

19. Освѣтительные чанки.
20. Экстракторъ для слабого раствора.
21. " " среднего "
22. " " крѣпкаго "
23. Чаны „Пачука“.
24. Фильтровальные чаны.
25. Выгрузка обработанныхъ иловъ.
26. Экстракторы.
27. Чаны для растворовъ.

М. Поздунинъ →