

Горн. инж. Н. И. ТРУШКОВЪ.

РАЗРАБОТКА
ЗОЛОТО- И СЕРЕБРОСОДЕРЖАЩИХЪ ЖИЛЪ

на рудникахъ

„EL ORO“ и „DOS ESTRELLAS“

въ Мексико.



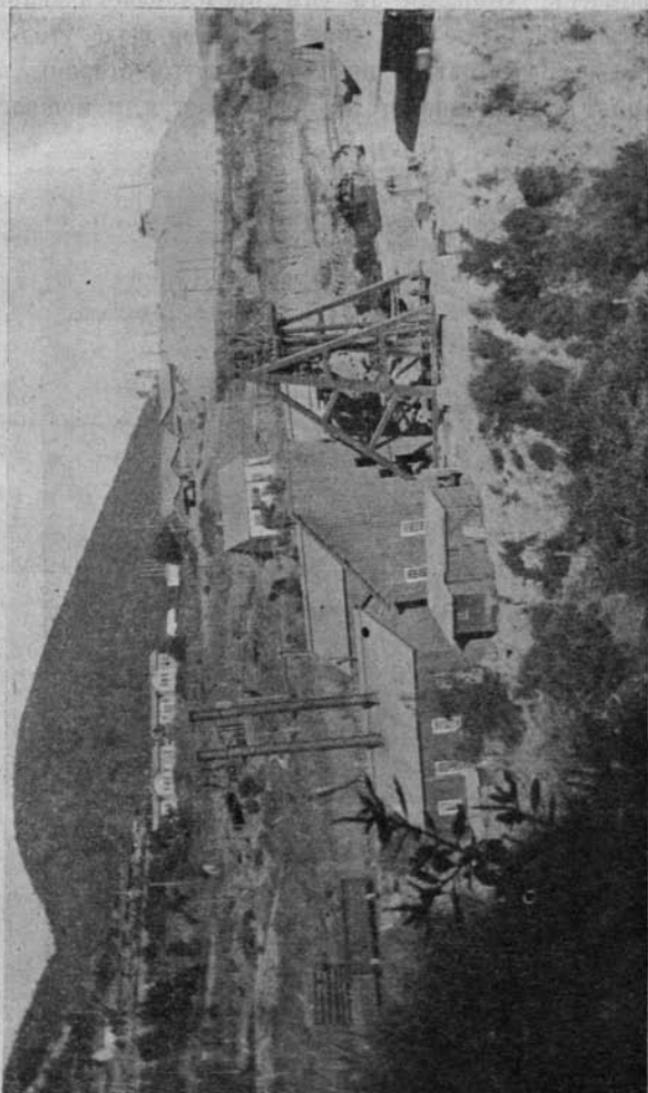
С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типо-Литографія „Якорь“, Казачій пер., 11.
1911.

rosarriles Nacionales de Mexico), откуда 6 $\frac{1}{2}$ ч. ѣзды до Мексико, главнаго города республики. Желѣзная дорога (узкоколейная) отъ Tultenango до El Ogo принадлежитъ компаніи El Ogo. Рудники входятъ въ составъ округа Tlalpujahua въ штатѣ Мексико и расположены въ разстояніи 50 англ. миль (75 верстъ) отъ цѣпи Nevada de Toluca, соединяющей горы Orizaba на атлантическомъ побережьѣ съ Colima на тихоокеанскомъ. Пространство отъ Nevada de Toluca до El Ogo и сѣвернѣе представляетъ высокую холмистую мѣстность, пересѣченную богатыми плодородными долинами. Среди эруптивныхъ породъ этой части, главное мѣсто занимаетъ андезитовый покровъ имѣющій особенно интенсивное распространение близъ El Ogo. Жилы рудниковъ El Ogo залегаютъ среди сланцевъ, нѣсколько битуминозныхъ, просѣченныхъ мельчайшими жилками кальцита и лежащихъ непосредственно подъ андезитомъ. Толщина андезитоваго покрова измѣняется отъ 200 въ южной части мѣсто-рожденія до 500' и даже 600 на сѣверѣ. Жилы круто обрываются при встрѣчѣ съ андезитомъ, въ которомъ встрѣчается вкрапленность колчедана, не представляющая цѣнности для разработки. Въ силлурійскую эпоху описываемая область была однимъ изъ заливовъ Мексиканскаго Средиземнаго моря, ограниченнаго Кордильерами *); дно моря представляло діориты и граниты, на которыхъ отложились сланцы, глины и известняки. Затѣмъ произошло поднятіе во время котораго образовались трещины, наполнившіяся кварцевыми и известковыми растворами и металлосодержащей магмой съ большой глубины. Слѣдующимъ дислокаціямъ и образованію трещинъ обязаны своимъ появленіемъ пустыя трахитовыя дейки. пересѣкающія первоначальныя жилы подъ прямымъ угломъ. Последнимъ фазисомъ является появленіе въ третичную эпоху андезитовъ, накрывшихъ сланцы съ ихъ жилами сплошнымъ покровомъ. Последній на долгое время, если не навсегда, скрылъ бы находящіяся подъ нимъ богатства, если бы къ счастью воды не промыли глубокихъ руселъ и овраговъ на склонахъ горъ, разрушивъ андезитовый покровъ и обнаживъ выходы жилъ.

Индѣйцы разрабатывали мѣсторожденія золота и серебра въ округѣ Tlalpujahua еще до прихода Кортеса, и Tlalpujahua одинъ изъ наиболѣе старыхъ горныхъ округовъ въ Мексико. Въ 1853 г. англійская компанія The United Mexican, переименованная позднѣе въ Restauradora, разрабатывала жилу La Descubridora, параллельно которой была въслѣдствіи найдена жила San Rafael, разрабатывающаяся въ настоящее время. Развитіе ціанистаго способа извле-

*) Louis Lejeune: «Sierra Mexicana».

ченія золота дало возможность поставить дѣло на широкую ногу, такъ какъ стало возможнымъ работать съ выгодой руды съ содержаниемъ H 8,00 на тонну (5 зол. на 100 пуд.), тогда какъ первоначально разрабатывались жилы съ содержаниемъ не менѣе



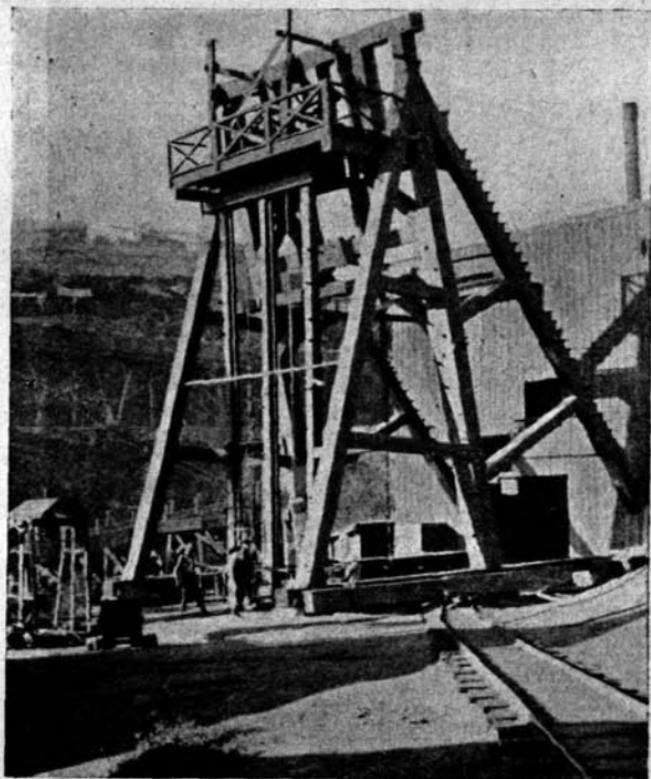
Фиг. 2.
Видъ шахты North Shaft, El Oro Mining & Railway Co., Ltd. *)

H 22,00 на 1^т (14²/₃ зол. на 100 пуд.). Къ этому времени, въ 90-хъ годахъ прошлаго столѣтїя, дѣло перешло въ руки новой компанїи El Oro Mining & Railway Co., Ltd, которая работаетъ и въ настоящее время, соединивъ въ одно два пред-

*) Въ помѣщенїяхъ въ очеркѣ фотографїи, сняты мною въ ноябрѣ 1910 г.

пріятія *Somera* и *Mexico* *), между которыми клиномъ врѣзывается площадь самостоятельной компании *Espeganza*, разрабатывающей ту же жилу *San Rafael*, раздѣлившуюся въ ея отводѣ на двѣ жилы 5^м и 3^м мощностью съ промежуткомъ въ 5^м пустой породы.

Мѣстороженіе компании *El Oro* представляет кварцевую жилу мощностью отъ 6' до 60' (футъ); мѣстами жила утолщается и есть раздувы до 90 футовъ мощностью; съ другой стороны, встрѣчаются мѣста, гдѣ жила значительно суживается, и мощность ея



Фиг. 2а.

Коперь шахты *North Shaft*, *El Oro Mining & Railway Co., Ltd.*

доходить до 3'. Простираніе жилы 30° NW, паденіе 45°—65° на SW. Золото заключается въ жилѣ какъ въ окисленныхъ соединеніяхъ, въ свободномъ видѣ, такъ и съ колчеданами. Серебро—въ самородномъ видѣ, въ видѣ хлористыхъ и сѣрнистыхъ соединеній. Жильная порода—кварцъ, обыкновенно окрашенный охрой и гли-

*) И теперь рудники и фабрика *Mexico* часто разсматриваются, какъ отдѣльная часть предпріятія, расцѣпки по которой дѣлаются себѣ.

нистыми примесями въ коричнево-желтый и иногда темный цвѣтъ. Руда содержитъ въ среднемъ $\$$ 8,00 золота на 1^t (2.000 lbs). (5 зол. Au на 100 пуд.) и 6 oz серебра на 1^t (2.240 lbs),—(70 зол. Ag на 100 пуд.) *) Имѣется штольня; очистныя работы ведутся и выше, и ниже уровня послѣдней. Главныя шахты: (глубина отъ 486' до 1400' ниже уровня штольни): North Shaft, South, Shaft, Incline Shaft, Mexico Shaft; второстепенныя: San Jose и № 2. Фиг. 2, 2а, 2б—представляютъ снимки съ шахты North. Фиг. 16—



Фиг. 2б.

Спускъ слесарей въ шахту.

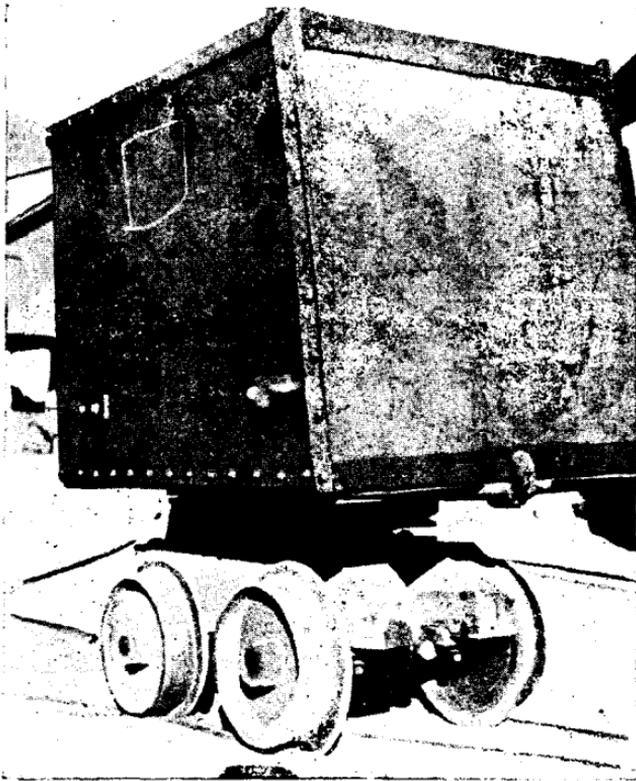
шахту рудника Mexico, углубляемую въ настоящее время. Наибольшая глубина работъ 1400' ниже уровня штольни; выше уровня штольни работы поднимаются на 300'; все остальное до поверхности выработано. По простиранію жилы работы развиты на 4000'. Ежедневная суточная добыча 1.500 тоннъ (short tons 82500 пуд.).

*) 1 зол. Au на 100 пуд. = $\$$ 1,57 на 1^t (short ton = 2.000 lbs). = 0,085 oz на 1 (Long ton = 2.240 lbs); знакъ $\$$ обознач. америк. доллары.

Кромѣ главной жилы San Rafael, имѣется нѣсколько второстепенныхъ, работы которыхъ не отличаются большимъ развитіемъ сравнительно съ главной.

Подготовительными работами жила раздѣляется на цѣлики размѣрами $100' \times 100'$ до $150' \times 200'$ въ плоскости жилы; всего съ начала работы рудника выработано 14 этажей, считая отъ поверхности. Первый этажный штрекъ былъ проведенъ въ разстояніи 86^m отъ поверхности, сейчасъ же ниже андезита, такъ что выше его взято всего нѣсколько горизонтовъ. Первоначально разстояніе между этажами дѣлали не болѣе $100'$ по вертикали; въ настоящее время основные штреки располагаютъ въ разстояніи $150'$ и даже до $200'$ одинъ отъ другого, увеличивая соответственно и длину полей. Въ зависимости отъ мощности жилы и крѣпости всѣхъ и лежачаго бока, примѣняются двѣ системы разработки. При мощной жилѣ ($20' - 30'$) и слабыхъ бокахъ, что обыкновенно бываетъ одновременно, работаютъ сплошнымъ забоемъ, потолку-уступно съ крѣпленіемъ квадратными окладами съ послѣдующей закладкой выработаннаго пространства пустой породой. Такъ какъ въ этомъ случаѣ часто бываетъ сильное давленіе съ боковъ, и верхъ забоя ненадеженъ, то крѣпленіе ведутъ сейчасъ же вслѣдъ за выемкой, подъ забой, подбивая бабки между крѣпью и забоемъ сверху. Иногда требуется сплошной заборникъ съ боковъ крѣпи и немедленная закладка вслѣдъ за выемкой, особенно въ концѣ выемки столба. Размѣры и способъ задѣлки квадратныхъ окладовъ показаны на фиг. 3—7. Вся крѣпь задѣлывается наверху и спускается въ шахту въ готовомъ видѣ. Каждый квадратный окладъ состоитъ изъ трехъ частей: стойки или столба (post) а; огнива или поперечной распорки (cap) b; и продольной распорки (girt) c; всѣ эти части суть брусья прямоугольнаго поперечнаго сѣченія. Концы брусевъ задѣлываются шипами и плотно пригоняются одинъ къ другому при установкѣ крѣпи. Толщина брусевъ крѣпи различна, въ зависимости отъ давленія породъ и другихъ условій; три основныхъ размѣра поперечнаго сѣченія брусевъ употребляются въ El Oro : $8'' \times 8''$, $10'' \times 10''$ и $12'' \times 12''$; часто стойки вмѣсто брусевъ ставятъ кругля $12'' - 14''$ въ діаметрѣ. На фиг. 3—7 показаны квадратные оклады изъ крѣпи $10' \times 10'$. Стойка: высота шипа $5''$, попер. сѣченіе шипа $6'' \times 8''$, заплечики съ одной стороны $1''$, съ другой $2''$; длина стоекъ съ шипомъ, т.-е. разстояніе между серединами огнивъ, $8'$ —это высота оклада, или, что тоже, высота горизонта. Огниво, или поперечная распорка: длина $5'1''$; концы не задѣлываются, а лишь опиливаются по угольнику. Продольная распорка: высота

шина 1"; поперечн. сѣч. 6" × 10"; заплечки съ двухъ сторонъ 2"; длина распорки безъ шина 4'9", съ шинами 4'11". Стойки ставятся всегда вертикально; огнива (поперечныя распорки) вкрестъ простирания (поперекъ) жилы; продольныя распорки вдоль простирания жилы; такимъ образомъ линіи продольныхъ распорокъ совпадаютъ съ направлениемъ простирания жилы. Эта крѣпь спроектирована, главнымъ образомъ, для вертикальнаго давленія, такъ



Фиг. 5а.

Тягъ шахтнаго вагончика, El Oro Min. & Railw. С'.

какъ стойки въ окладахъ ставятся одна на другую, соприкасаясь торцами и составляя въ каждомъ ряду одну непрерывную вертикальную линію. Размѣры заплечковъ у стоекъ не сохраняются точно, въ особенности при круглыхъ стойкахъ. Огнива и продольныя распорки тоже не всегда обрусовываютъ, снѣливая лишь горбины и придавая имъ овальную форму (фиг. 9), что значительно удешевляетъ крѣпь. Фиг. 10 представляетъ общій видъ крѣпи на мѣстѣ. Вышеописанное крѣпленіе съ послѣдующей закладкой вполне обеспечиваетъ безопасную выемку жилы сплошнымъ забоемъ при

той мощности и характерѣ, какой жилы имѣютъ въ El Ogo. Этотъ методъ, представляя полную безопасность, вмѣстѣ съ тѣмъ дорогъ, и тамъ, гдѣ жила имѣетъ среднюю мощность 6' — 20' — 25', примѣняютъ другой способъ, состоящій въ сплошной потолокуступной выемкѣ по простиранию безъ крѣпленія съ закладкой каждаго горизонта вслѣдъ за выработкой его. Схематическій планъ и разрѣзъ разработки представленъ на фиг. 12. Основные штреки *n* проводятся въ лежачемъ (иногда висячемъ) боку жилы въ разстояніи 15'—28' отъ послѣдней въ зависимости отъ крѣпости бока: чѣмъ надежнѣе послѣдній, тѣмъ ближе къ жилѣ проводится штрекъ и эти штреки считаются основными въ тѣсномъ смыслѣ этого слова и остаются до окончанія выработки жилы; они мѣстами соединены возстающими штреками *c*, служащими для вентиляціи, сообщенія и спуска закладки, когда соответствующіе горизонты жилы уже выработаны, и когда газенки *a* и *b*, служившіе для спуска руды, вслѣдствіе давленія породъ и закладки становятся ненадежны. Штрекамъ *n* соответствують штреки *m*, проведенные въ жилѣ и поддерживаемые лишь до выработки нижележащаго этажа. Основные штреки, какъ уже упомянуто, проводятся теперь въ разстояніи не менѣе 150' одинъ отъ другого по вертикали. Возстающими штреками *a*, проведенными отъ основныхъ штрековъ по жилѣ до слѣдующаго вышележащаго штрека, каждый этажъ раздѣляется на столбы или поля подобно полямъ каменноугольныхъ пластовъ, размѣромъ 150' × 150', смотря по разстоянію между подготовительными штреками. Возстающіе штреки *a* служатъ для вентиляціи, спуска закладки въ забой и сообщенія. Закладка спускается съ поверхности съ горизонта штольны черезъ рядъ послѣдовательныхъ возстающихъ штрековъ въ жилѣ, или—спеціальныя шахточка съ поверхности, причемъ порода для закладки берется большей частью тутъ же изъ старыхъ отваловъ вблизи шахтъ.

По окончаніи подготовительныхъ основныхъ и возстающихъ штрековъ начинаютъ очистныя работы со столбовъ, наиболѣе удаленныхъ отъ главной шахты; выемка каждаго столба начинается обыкновенно тоже съ дальняго отъ главной шахты конца. Для предохраненія основного штрека *m* отъ обрушенія, оставляютъ надъ нимъ цѣликъ (M, M_1, M_2) вышиной 10' — 20', что зависитъ отъ толщины и крѣпости жилы; забой начинаютъ отъ возстающихъ штрековъ *a*, которые закрѣпляютъ снизу. Такъ какъ разстояніе между штреками *a* (150' — 200') значительно и руду изъ забоя между ними пришлось бы откатывать къ нимъ на разстояніе 50' до 75', то между штреками *a*, проводятъ возстающіе штреки *b*, разсѣкая предохранительные цѣлики по среднѣ и начинаютъ

забой также из штрековъ *b*. Какъ штреки *a*, такъ и штреки *b* служатъ для спуска руды изъ забоя и часто имѣютъ два отдѣленія: одно для спуска руды и другое для спуска и подъема по лѣстницамъ людей,—раздѣленныхъ прочной перегородкой. Разстояніе между спусками для руды достигаетъ обыкновенно, 50'—60', такъ что руду въ забой не приходится перебрасывать дальше 4-хъ сажень, что иногда облегчается еще уклономъ, который придается закладкѣ соотвѣтственно уступамъ. Получаемую руду оставляютъ сначала въ забой, убирая лишь столько, чтобы имѣть достаточно



Фиг. 6а.

Крѣнь для подъема и спуска людей. El Oro Min. & Railw. С.

мѣста для работы бурильщиковъ. Когда отъ предохранительнаго цѣлика поднимутся на $1\frac{1}{2}$ —2 горизонта, т.-е. 12'—16', тогда убираютъ руду, поднимаютъ крѣнь возстающихъ штрековъ *a* и *b* на 10', спускаютъ по штрекамъ *a* сверху пустую породу и закладываютъ первый горизонтъ 8'.

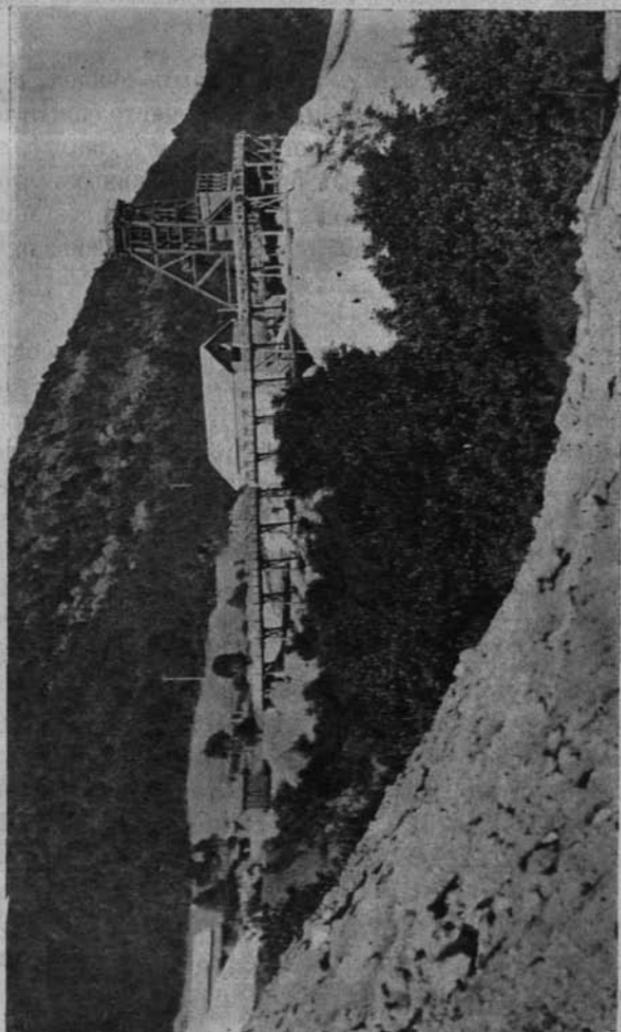
Во время закладки забойщики переводятся на работу въ другой изъ подготовительныхъ цѣликовъ. Когда закладка закончена, отъ нея до верха забоя остается 4'—5' свободнымъ, куда ставятся

опять рабочіе и забой продолжается. Штреки *a* и *b* въ закладкѣ крѣплятся сплошной крѣпью въ срубъ изъ брусевъ попер. разм. 6" × 7" съ перерубомъ; размѣры сруба 6' × 4' внутри крѣпи. Затѣмъ поднимаются на одинъ (7') или два горизонта (14'), если позволяютъ висячій и лежачій бокъ, убираютъ руду и вновь опускаютъ закладку, и т. д., пока не выберутъ весь столбъ (N₁) до верхняго откаточнаго штрека *m*. Къ этому времени, вышележащій столбъ (S) выработанъ и заложенъ, и надобности къ штрекѣ *m* уже нѣтъ. Предохранительные цѣлики M, M₁, M₂, оставляемые подъ основными штреками *m*, *m*₁, *m*₂, выбираются по окончаніи выемки соотвѣтственнаго нижележащаго столба. Хотя на нихъ лежитъ закладка, но она настолько къ этому времени уплотняется, что, по словамъ управляющаго рудниковъ, выемка предохранительнаго цѣлика не представляетъ опасности. Откатка въ шахтѣ производится людьми, мулами и лошадьми; забойщики обязаны доставить вагонъ съ рудой отъ люка ската до перваго развѣзда; плата откатчику 1 peso *) въ день или отрядно съ вагона; въ послѣднемъ случаѣ, плата зависитъ отъ разстоянія. Рабочіе въ забояхъ исключительно мексиканцы; такъ какъ въ забояхъ жарко, то работаютъ почти голые. Работа въ забояхъ отрядная: или съ кубического фута, или, въ случаѣ крѣпленія квадратными окладами, съ оклада,—отъ 10 до 15 peso за окладъ (немного меньше 1 куб. сажени). За закладку платятъ 2 peso (1 р. 90 к.—2 р. 00 к.) за окладъ, включая спускъ породы къ мѣсту работъ. Хорошій забойщикъ и закладчикъ зарабатываетъ отъ 1.25 до 1.50 peso (1 р. 20 к.—1 р. 40 к.) къ смѣну. Работа на 2 смѣны: дневная съ 7 час. утра до 4½ час. дня и ночная съ 6 час. вечера до 4½ час. ночи: чистой работы, выключивъ спускъ, подъемъ и завтракъ въ шахтѣ, остается 8½ часовъ. Штреки при подготовительныхъ работахъ проходятъ отрядно съ платой отъ 15 до 25 peso за 1 погонный метръ (13 р. 67 к. до 51 р. 12 к. за 1 погон. сажень) въ зависимости отъ породы. Буреніе машинное и ручное. Мексиканцы хорошие бурильщики: при двуручномъ буреніи двое выбуриваютъ до 6 футовъ въ кварцевой рудѣ.

Всѣ шахты рудниковъ El Ogo закрѣплены деревомъ, вѣнцами изъ брусевъ на бабахъ; поперечное сѣченіе—общаго типа американскихъ шахтъ въ видѣ вытянутаго прямоугольника. Фиг. 14 представляетъ размѣры и способъ крѣпленія одной изъ шахтъ, соединяющей два рабочихъ горизонта рудника и углубляющейся въ настоящее время. Размѣры шахты внутри крѣпи: 16'4" × 5'6";

*) 1 peso почти равенъ нашему рублю—96 коп.

размѣры въ породѣ $18'6'' \times 8'$; въ шахтѣ 3 отдѣленія одинаковыхъ размѣровъ каждое, $5' \times 5'6''$ внутри крѣпи: два подъемныхъ А и одно лѣсничное В. Подъемъ породы изъ углубленія производится помощью двухъ бадей черезъ оба подъемныхъ отдѣленія А. Каждый вѣнецъ шахтной крѣпи состоитъ изъ двухъ длинныхъ сторонъ



Фиг. 7.
Шахта рудника Mexico, углубленіе El Oro Min. & Railw. С'.

W—брусевъ, размѣромъ $18' \times 10'' \times 10''$, и двухъ короткихъ E, тоже брусевыхъ, размѣромъ $7'2'' \times 10'' \times 10''$. Отдѣленія шахты раздѣлены распорками b. Расстояніе между вѣнцами, или длина стоекъ (бабокъ) a составляетъ $4'4''$. Существенная разница между углубленіемъ шахтъ въ металлическихъ рудникахъ Америки, при

сравнительно крѣпкихъ породахъ и деревянной крѣпи, и углубленіемъ у насъ, напримѣръ, на Уралѣ, та, что основные вѣнцы n и гнѣзда для нихъ въ породѣ дѣлаются лишь черезъ 100' (15 саж.) и болѣе, а не каждый разъ, когда требуется крѣпленіе; промежуточные вѣнцы подвѣшиваются къ основнымъ и другъ другу на болтахъ, скрѣпляются и натуго расклиниваются со стороны породы.

Такъ какъ устройство гнѣздъ для основныхъ вѣнцовъ и установка послѣднихъ всегда отнимаетъ много времени, то описываемый способъ крѣпленія даетъ возможность углублять шахту много быстрѣе. Болты пропускаютъ черезъ брусъ W длинныхъ сторонъ шахты; въ короткихъ сторонахъ шахты болтовъ нѣтъ. Каждый изъ длинныхъ брусевъ W вѣнца (фиг. 14) подвѣшивается на трехъ болтахъ, два изъ которыхъ въ разстояніи $1'—1\frac{1}{2}'$ отъ угловъ шахты, а третій въ среднемъ отдѣленіи, рядомъ съ одной изъ стоекъ (бабокъ) a . Каждый болтъ состоитъ изъ двухъ болтовъ, снабженныхъ на одной сторонѣ нарѣзкой, а на другой гайкой. Первоначально при крѣпленіи, подвѣшиваются къ длинному брусу W_1 верхняго вѣнца болты m_1 которые закрѣпляются съ помощью гаекъ и шайбъ. Затѣмъ подводится снизу брусъ W_2 съ просунутыми сквозь отверстія болтами m_2 , крюки которыхъ зацѣпляютъ за крюки болтовъ m_1 ; затѣмъ кладутъ поперечные брусъ E , ставятъ стойки (бабки) a и туго нажимаютъ гайки болтовъ m_2 . Забоемъ шахты уходятъ ниже крѣпи насколько позволяетъ порода, стараясь по возможности уйти больше, чтобы выпалами не попортить крѣпь. Стѣнки шахты, если порода не вполне плотная, забираютъ досками s . Бадьи для подъема породы изъ углубленія сдѣланы изъ котельнаго желѣза, вмѣстимостью $\frac{3}{4}$ тонны каждая. Непосредственно выше бадьи ходить деревянная направляющая рама обыкновеннаго типа въ деревянныхъ направляющихъ. Подъемная электрическая лебедка силой 60 HP стоитъ въ камерѣ у устья шахты; напряженіе тока 400 V при 113,6 Амр.; канатъ стальной діаметромъ $\frac{3}{4}"$. Шахта сухая и углубляется безъ водоотлива, хотя легкіе на сосы и есть наготовѣ на всякій случай, такъ какъ вода ожидается съ углубленіемъ ниже горизонта существующаго водоотлива.

Буреніе ручное; скорость углубленія $7^m—8^m$ въ недѣлю при 6 рабочихъ дняхъ (12—13 саж. въ мѣсяцъ); породу, темный сланецъ всякаго бока, нельзя назвать крѣпкой. При полномъ числѣ рабочихъ въ углубленіи работаютъ 12 человекъ, которые выбуриваютъ при двуручномъ буреніи 12 скважинъ глубиной 10' каж-

дая. Работа отдана съ отряда артели рабочихъ съ платой 100 pesos за 1 погонн. метръ, что соотвѣтствуетъ около 200 руб. за 1 погонн. саж., включая крѣпленіе, динамитъ и свѣчи. Динамитъ употребляется 49% въ патронахъ вѣсомъ $\frac{1}{6}$ кило каждый. Въ каждую скважину глубиной 10' закладываютъ въ среднемъ 12 патроновъ, т.-е. 4—5 фунтовъ. Заработокъ рабочаго въ углубленіи 1.75 peso въ смѣну (1 р. 70 к.) при $8\frac{1}{2}$ час. чистой работы на 2 смѣны. Машинистъ на подъемной лебедкѣ при 3-хъ смѣнной работѣ получаетъ 1.25 peso въ смѣну. Способъ задѣлки частей крѣпи въ соединеніяхъ для этой шахты здѣсь не показанъ, но на фиг. 8 приведенъ способъ задѣлки брусевъ сруба для шахты Soneta—другой вертикальной шахты рудника, углубленной съ поверхности и состоящей изъ 3-хъ отдѣленій размѣровъ $4' \times 4'6''$ каждое; размѣръ $4'6''$ считается по длинѣ шахты между центрами брусевъ, раздѣляющихъ шахту, а $4'$ —общій размѣръ отдѣленій по ширинѣ шахты внутри крѣпи. Разстояніе между вѣнцами крѣпи въ вертикальномъ направленіи, т.-е. длина стоекъ (бабокъ) $5'$, но различно въ зависимости отъ свойствъ породы, въ которой шахта пройдена: въ болѣе слабой породѣ это разстояніе дѣлають 4 и даже 3 фута. Способъ задѣлки крѣпи виденъ изъ чертежа.

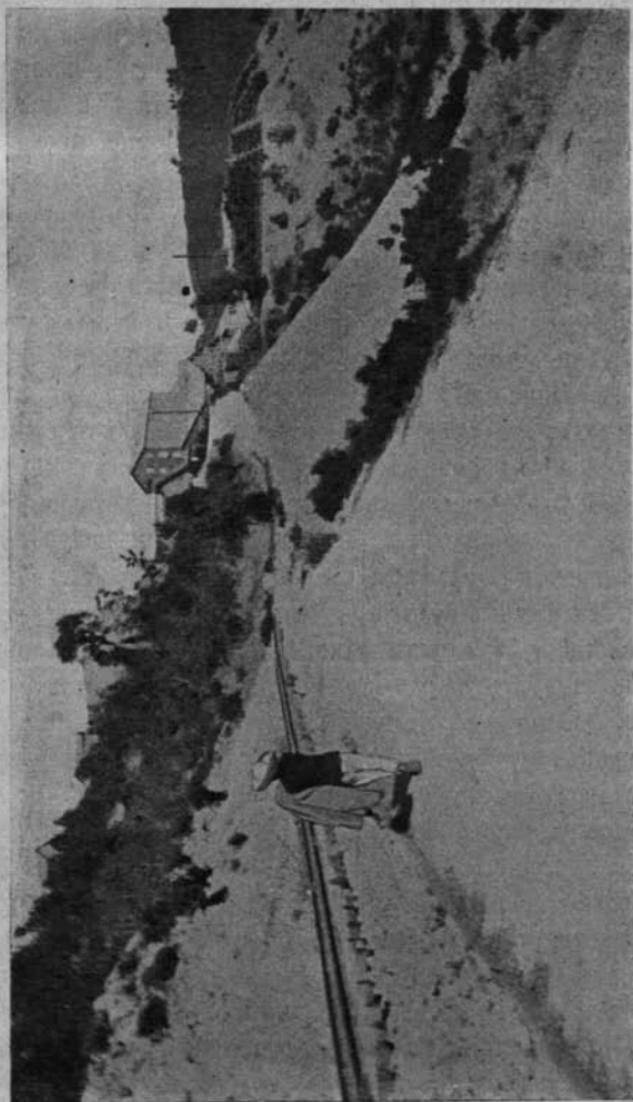
Въ El Ogo ведутся развѣдки алмазнымъ буреніемъ съ помощью станка сист. Sullivan H (H—Sullivan Diamond Drill), работающаго сжатымъ воздухомъ при давленіи 65 фунт. въ шахтѣ у станка. Діаметръ коронки $1\frac{1}{4}''$ внутри, съ 8-ью алмазами, общимъ вѣсомъ 14 carat; алмазы черные бразильскіе (Black Brazilian Diamonds), вѣсомъ отъ $1\frac{1}{2}$ до $2\frac{1}{2}$ каратъ каждый, покупаются въ Нью-Йоркѣ по цѣнѣ, 85 долл. (166 руб.) за каратъ; четыре алмаза вставляются по наружной периферіи коронки, и четыре на внутренней, чередуясь. Вода въ скважину нагнетается маленькимъ горизонтальнымъ насосомъ сист. Prescott, дѣйствующимъ сжатымъ воздухомъ; вода обратная. Работаютъ на двѣ смѣны; въ смѣну, 8 час. чистой работы, проходятъ горизонтальной скважиной въ черномъ сланцѣ поперекъ слоевъ до 25'. При буреніи заняты мастеръ и трое рабочихъ. Мастеръ получаетъ 250 peso въ мѣсяцъ, старшій рабочій—1.50 peso за смѣну, второй—1.25 peso и третій—1.00 peso.

Копры надшахтныхъ зданій деревянные, весьма простой конструкціи (фиг. 2а). Подъемныя машины почти на всѣхъ шахтахъ электрическія; такъ на South Shaft машина работаетъ отъ мотора въ 250 HP (при 550 V); барабанъ приводится въ движеніе отъ оси мотора черезъ зубчатую шестерню.

Руда въ El Oro обрабатывается цианированіемъ; количество колчедановъ незначительно; руда цианируется безъ предварительнаго обжига, послѣ измельченія до тонкости шламовъ (Slime treatment). Въ El Oro имѣется двѣ цианистыхъ фабрики; старая, № 1, El Oro Mill и новая, № 2, Mexico Mill; какъ первая такъ и вторая работаютъ одинаково хорошо, но вторая, какъ новѣйшая, имѣетъ болѣе систематическій планъ, тогда какъ въ первой, съ различными послѣдующими добавленіями и измѣненіями согласно требованій техники, общая схема не представляетъ той простоты и ясности, что въ фабриктѣ № 2. Поэтому я опишу вкратцѣ процессъ цианированія на фабриктѣ № 2, или Mexico Mill. Фабрика расположена ниже шахтъ на крутомъ склонѣ горы, такъ что матеріалъ поступаетъ въ фабрику по естественному уклону собственнымъ вѣсомъ (см. фиг. 8а). Руда изъ рудныхъ ларей шахты, или изъ клѣтѣй, въ вагончикахъ людьми доставляется къ откосу горы и вываливается на наклонный желѣзный грохотъ съ отверстиями $2\frac{1}{2}$ " между колосниками. Матеріалъ прошедшій черезъ грохотъ (undersize $< 2\frac{1}{2}$ "), поступаетъ въ валки системы Fraser & Williams (Chicago) размѣръ $33" \times 16"$, изъ нихъ въ рудный ларь, откуда вагончикомъ доставляется на фабрику; матеріалъ крупнѣе $2\frac{1}{2}$ " (oversize) скатывается съ грохота въ дробилку Блэка $24" \times 18"$, челюсти которой установлены на $2\frac{1}{2}$ ", изъ которой поступаетъ на второй $2\frac{1}{2}$ " грохотъ; то, что остается на грохотѣ, поступаетъ въ трубовыя мельницы (tube mills) вмѣсто кремняковъ «pebbles», матеріалъ же $< 2\frac{1}{2}$ " идетъ черезъ упомянутые валки въ фабрику. Валки устанавливаются на $1"$ — $1\frac{1}{2}"$. Вся руда въ фабриктѣ поступаетъ въ рудные лари съ большимъ запасомъ на случай остановка подъема руды изъ шахты; въ ступы руда доставляется изъ ларей питателями типа Challenge'a (нѣсколько измѣненнаго). Число пестовъ 40, раздѣленныхъ на 8 батарей по 5 пестовъ въ каждой. Толчея типа «Allis-Chalmers» съ деревянными станинами. Вѣсъ песта 1.100 фунтовъ (англ.); число ударовъ въ минуту 101; высота подъема песта $7\frac{1}{2}"$; высота выпуска $2"$ — $2\frac{1}{2}"$; измельченіе въ ступахъ крупное, такъ какъ сѣтка съ 8 отверстиями въ 1 лн. дюймѣ (8 mesh); мѣдныхъ досокъ нѣтъ и золото не амальгамируютъ, пуская руду непосредственно въ цианированіе. Производительность песта 10^1 въ 24 часа. Прежде шламы изъ ступъ пропускали на амальгамированные мѣдные листы; амальгамировали также и въ ступѣ, сѣтки ставились болѣе мелкія 25—30 отверстій на 1 лн. дюймъ, производительность песта была около 4,5—5,0 тоннъ въ сутки. Амальгamacію оставили, найдя болѣе удобнымъ и выгоднымъ получать весь металлъ цианированіемъ, достигая окончатель-

наго измельченія въ трубовыхъ мельницахъ. Въ ступу поступаетъ 0,06% растворъ KCN, и толченіе происходитъ уже въ щанистомъ растворѣ.

Всѣ 40 пестовъ работаютъ отъ двухъ моторовъ по 60 HP каждый (400 V). Измельченная руда изъ ступъ поступаетъ по



Фиг. 8.
Шахта № 2, Mexico Mill, El Oro Min & Railw. Co.

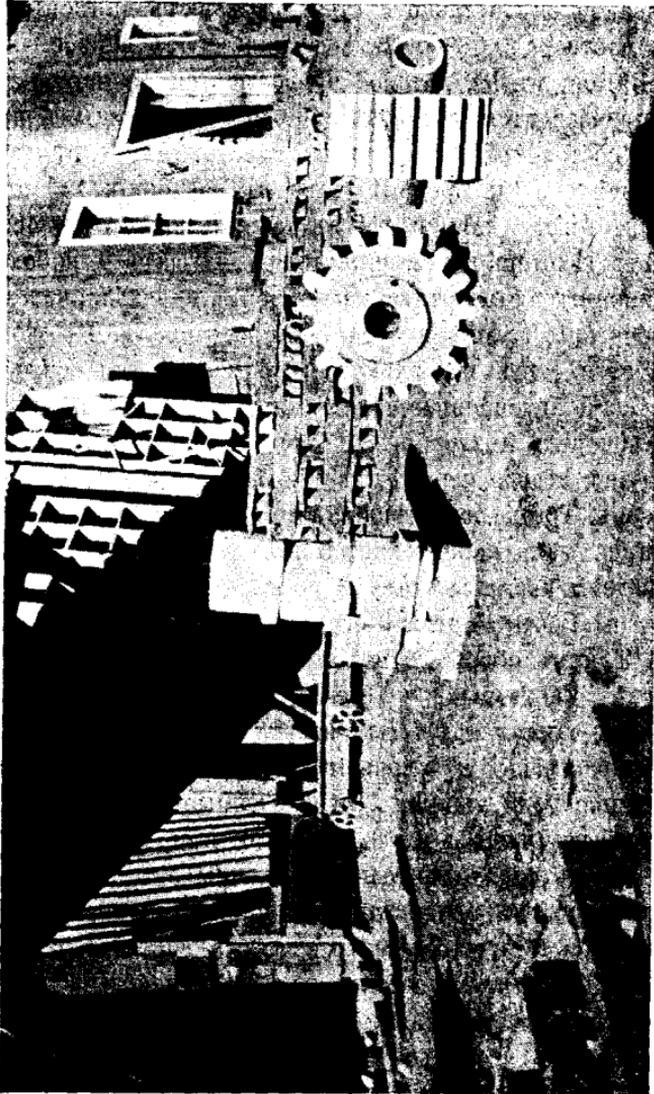
ГОС. ПРОБЛАН
УЧ.-О-ТЕХНИ
С.-С.МОТЕКА

6337

сплоткамъ на 3 коническихъ сепаратора (осадителя), размѣръ 6' выш. и 4¹/₂' діаметръ, съ желобомъ по окружности, цѣль которыхъ раздѣлить матеріалъ на шламы и пески; такой сепараторъ представляетъ изъ себя склепанный изъ листового желѣза конусъ, поставленный воронкой кверху; матеріалъ поступаетъ сверху въ

центрѣ воронки и раздѣляется по крупности частицъ; шламы (overflow), какъ болѣе легкіе, поднимаются вверхъ и переливаются черезъ край воронки въ отводящій желобъ, а пески (underflow) садятся на дно и выпускаются со струей воды по трубкѣ, отверстіе которой регулируется втулками; 90% шламовъ настолько мелки, что проходятъ черезъ сито въ 200 отв. на 1" (200 mesh). Пески проходятъ черезъ сито въ 8 отв. на 1", какъ матеріалъ изъ ступъ; они поступаютъ для измельченія въ 6 трубовыхъ мельницъ различныхъ размѣровъ отъ 19' до 26' длиной внутри и отъ 42" до 50" внутр. діам. Передъ каждой трубовой мельницей пески проходятъ черезъ небольшой сепараторъ (pulp thickener) для отдѣленія еще части шламовъ. Мельницы дѣлаютъ около 30 оборотовъ въ минуту, производительность ихъ до 150 тоннъ въ 24 часа. Почти на всѣхъ американскихъ фабрикахъ для работы трубовыхъ мельницъ употребляется крупный кремнистый гравій, булыжникъ, получаемый изъ Даніи, такъ называемый «Danish pebbles», играющій въ трубовыхъ мельницахъ ту же роль, что стальные шары въ шаровыхъ мельницахъ; эти pebbles составляютъ одинъ изъ существенныхъ расходовъ при работѣ съ трубовыми мельницами. Въ настоящее время въ El Oro весьма удачно замѣнили дорогую датскій булыжникъ рудой, прошедшей черезъ Блэкъ и получаемой на второмъ 2¹/₂" грохотѣ; размѣры кусковъ нѣсколько болѣе 2¹/₂" въ поперечникѣ. Такъ какъ рудная порода—твердый кварцъ, то изнашивание кусковъ въ мельницѣ, хотя и больше, чѣмъ датскихъ «pebbles», но зато это не пустая порода, а руда, пригодная для цѣлированія. Облицовка мельницъ внутри состоитъ изъ чугунныхъ сегментовъ, отливаемыхъ на мѣстѣ въ собственной литейной рудниковъ и держится немного меньше времени, чѣмъ привозная съ завода, доставившаго мельницы (часть мельницъ доставлена фирмой Fried. Krupp, Grusonwerk, Magdeburg, Германія), по стоимости вдвое дешевле. Фиг. 9 изображаетъ запасныя части у литейной мастерской при фабрикѣ El Oro: на переднемъ планѣ наковальни для толчейныхъ ставовъ и шестерни, на заднемъ планѣ сегменты для облицовки мельницъ (El Oro cast iron ribbed liners). Изнашивание облицовки около 1,2 фунта на 1^т обрабатываемыхъ песковъ. 85% продукта трубовыхъ мельницъ можетъ пройти черезъ сито въ 200 отверстій на 1". Стоимость измельченія въ трубовыхъ мельницахъ 1 коп. на пудъ пропущеннаго песка. Продуктъ трубовыхъ мельницъ соединяется со шлами (overflow) изъ первыхъ сепараторовъ и идетъ на пять коническихъ сепараторовъ такого же типа и размѣровъ какъ первые три, сливъ изъ которыхъ (overflow)—шламы, идетъ еще въ три сепаратора

размѣромъ около $5' \times 7'$. Сливъ изъ этихъ послѣднихъ (шламы) идетъ въ чаны для обработки, а нижній продуктъ (пески) изъ восьми послѣднихъ сепараторовъ поступаетъ по сплоткамъ къ вертикальному колесу діаметр. $40\frac{1}{2}'$, приводимому въ движеніе 15 HP



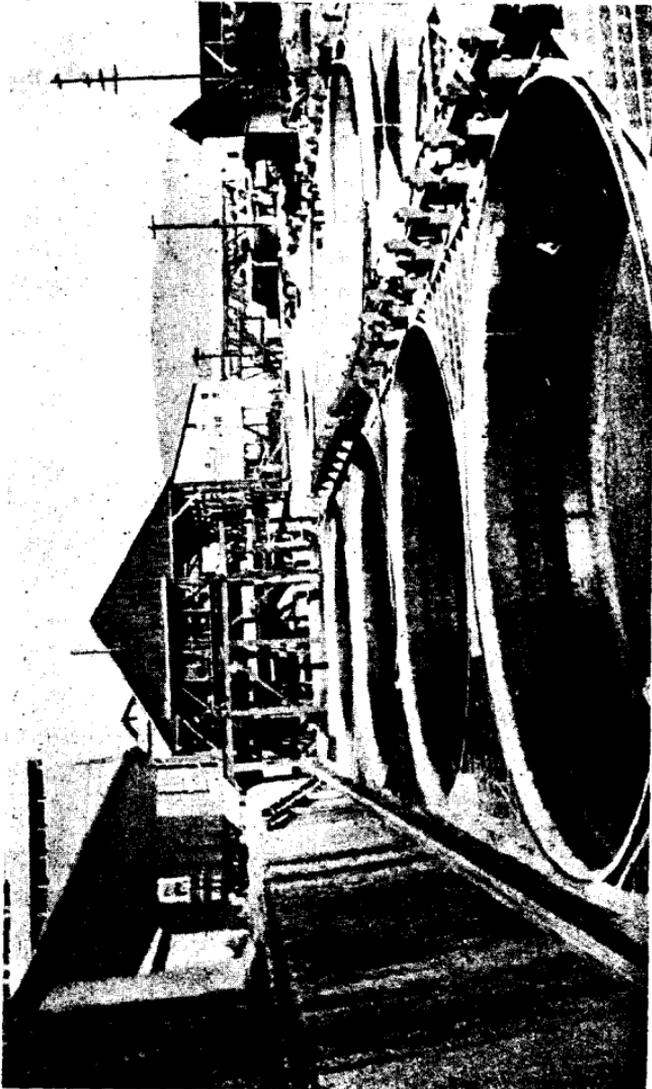
Фиг. 9а.
Запасная часть къ фабриктъ при литейной мастерской, El Oro Min. & Railw. Co.

моторомъ и поднимающему матеріалъ для измельченія къ трубо-вымъ мельницамъ. Такимъ образомъ вся руда, поступающая на фабрику, измельчается предъ цанированіемъ до тонкости шламовъ.

На фабриктъ имѣется 16 чановъ для обработки шламовъ, расположенныхъ въ два ряда по 8 чановъ въ каждомъ. Чаны сталь-

ные діам. 34', высот. 12'. Шламы поступаютъ въ чаны по силоткамъ и трубамъ черезъ деревянный ящикъ въ срединѣ каждаго чана для устраненія расплескиванія. Къ раствору, еще до поступления въ трубовыя мельницы, добавляется СаО. Нагрузка чана стигаетъ 100^б и требуетъ 12 час. времени, въ теченіе котораго шламы успѣвають значительно сѣсть; добавляютъ цинстаго калия до крѣпости раствора 0,08^о/_о; затѣмъ начинаютъ первое перемѣшиваніе (agitation, wash), которое продолжается 15 часовъ. Перемѣшиваніе производится горизонтально-крестообразнымъ перемѣшивателемъ, состоящимъ изъ двухъ крестовинъ, укрѣпленныхъ на вертикальной оси въ срединѣ чана въ растояніи 14" отъ дна чана; одна крестовина длиной 15' въ каждую сторону отъ оси, другая по 7". Для дѣйствія перемѣшивателей служатъ 4 небольшихъ мотора, соединенныхъ съ вертикальными осями перемѣшивателей посредствомъ системы валовъ и зубчатыхъ шестеренъ. По окончаніи первой обработки чанъ оставляютъ на 6 часовъ для осажденія и декантаци. Болѣе интенсивное перемѣшиваніе достигается циркуляціей шламовъ черезъ центробѣжный насосъ и сжатымъ воздухомъ. Затѣмъ слѣдуетъ второе перемѣшиваніе 15 часовъ, и осажденіе и спускъ 6 часовъ. Третье перемѣшиваніе продолжается 1 часъ, послѣ чего содержимое чана перепускается въ особый бакъ для окончательнаго осажденія шламовъ, откуда послѣдніе поступаютъ въ наклонные фильтры Бёрта (Burt Filters), а растворы идутъ въ ящики съ цинкомъ. Такимъ образомъ шламы подвергаются четырехкратной обработкѣ. Растворы отъ 3-ей и 4-ой промывки спускаются въ два особыхъ чана и идутъ для второй промывки, чтобы сконцентрировать растворы и уменьшить количество ихъ для осажденія въ цинковыхъ ящикахъ. Осажденные растворы спускаются въ 2 особыхъ чана и идутъ въ дѣло при первой и второй промывкѣ. Такимъ образомъ только растворы отъ 1-го и 2-го перемѣшиванія идутъ въ осадительные ящики. Для перекачки шламовъ имѣются три 6" центробѣжныхъ насоса системы Butter, соединенные каждый непосредственно съ осью небольшого мотора. Передъ спускомъ въ осадительные ящики растворы предварительно пропускаются черезъ песчаный фильтр; въ чану обыкновенныхъ размѣровъ 12' × 34' устраивается рѣшетчатое дно, покрытое грубымъ полотномъ; на это дно насыпаютъ слой толщиной 12" песка изъ старыхъ отваловъ фабрики, когда пески обрабатывались отдѣльно. Въ этотъ чанъ и спускаютъ растворы, которые, проходя черезъ песокъ, фильтруются и, свободные отъ иловъ, выпускаются въ осадительные ящики окончательно освѣтленные. На поверхности песка накаплиется илъ, который время отъ времени счищается лопат-

тами, когда онъ начинаетъ затруднять фильтрацію. Когда песку остается 6"—8" (при съемкѣ иловъ неизбежно прихватывается и часть песку), добавляютъ вновь до 12". Размѣры ящико́въ съ цинкомъ: ширина 48", высота 26", длина различна, обыкновенно



Фиг. 10а.
Часть фабрики № 1, El Oro Mining & Railway Co.

около 20". Цинковая стружка въ видѣ длиннаго тонкаго волокна. Чистка ящико́въ производится 1 разъ въ недѣлю; каждый ящикъ по длинѣ имѣетъ 5 отдѣленій. Сначала чистятъ 4 послѣднихъ отдѣленія, а въ особый день первое, гдѣ получается болѣе богатый осадокъ. Осадки спускаютъ въ особый зумифъ, откуда ихъ пере-

качиваютъ въ фильтръ-прессъ, гдѣ осадки остаются на полотнѣ (canvas). Фильтръ-прессъ по мѣрѣ наполненія разбирается, осадокъ собирается, сушится и плавится съ флюсами. Отработанные растворы перекачиваются въ два большихъ резервуара, поставленныхъ выше фабрики, откуда подъ давленіемъ поступаютъ въ фабрику и вновь идутъ въ дѣло. Рабочіе на фабрикѣ мексиканцы, за исключеніемъ нарядчиковъ (shift bosses—по одному въ смѣну 8 ч.), получаютъ отъ 62 centavo до 2 peso въ смѣну (12 час.), смотря по роду работы. Расходъ KCN въ фабрикѣ 1 ф. на 1^т обрабатываемой руды, благодаря большому содержанию Ag въ рудѣ. Извлеченіе въ фабрикѣ Mexico составляетъ 90,64% Au и 82,78% Ag.

Обработка руды на фабрикѣ № 1, El Oro Mill, ничѣмъ существеннымъ отъ фабрики № 2 не отличается. Руда поступаетъ изъ шахты помощью конвейора на грохотъ съ отверстиями 2¹/₂" , откуда > 2¹/₂" идетъ въ дробилку, валки и фабрику, а < 2¹/₂" въ валки и фабрику, не проходя дробилки. Высота подъема пестовъ 7³/₄" , число ударовъ 102 въ минуту, сѣтка 7 отверстій на 1" , вѣсъ песта 1.050 фунтовъ (англ.), производительность песта 10,3^т въ 24 часа чистой работы. Крѣпость раствора при толченіи 0,1%. Фабрика перерабатываетъ до 1.000^т въ сутки при 100 пестахъ. Извлеченіе 94,18% Au и 78,56% Ag. Расходъ KCN = 0,4 ф. на 1^т. Фиг. 10а представляетъ видъ части фабрики El Oro.

Привожу данныя о стоимости добычи и обработки на рудникахъ El Oro за періодъ съ 1 іюля 1909 г. и по 1 іюля 1910 г. Mexico Mill (см. нижеслѣд. табл.).

| | Американскихъ долларовъ на тонну. | Копѣекъ на 1 пудъ. |
|---------------------------------|---|-----------------------|
| Горныя работы: добыча | 1,62 | 5,77 коп. |
| » » подготовка | 1,02 | 3,63 |
| Измельченіе (milling) | 0,23 | 0,82 |
| Щаннированіе | 1,04 | 3,70 |
| Доставка воды | 0,02 | 0,07 |
| Общіе расходы | 0,25 | 0,89 |
| Налоги | 0,50 | 1,78 |
| Итого | 4,68 | 16,66 |

Переработано за этотъ періодъ 136.377^т.

Стоимость руды и обработки за октябрь 1910 г. была еще дешевле: горныя работы добычныя долл. 1.44 на 1^т (5,13 коп. на 1 п.); подготовительныя долл. 0,71 на 1^т (2,53 коп. на 1 пудъ); измельченіе долл. 0,16 на 1^т (0,57 коп. на 1 пудъ); ціанированіе долл. 0,80 на 1^т (2,84 коп. на 1 пудъ); доставка воды долл. 0,01 на 1^т (0,04 коп. на 1 пудъ); общіе расходы доллар. 0,19 на 1^т (0,67 коп. на 1 п.); налоги долл. 0,28 на 1^т (1,00 коп. на 1 п.); итого долл. 3.59 на 1^т, или 12,78 коп. на 1 пудъ. Переработано за этотъ мѣсяць 31.163^т.

Считаю пріятнымъ долгомъ выразить благодарность Mr. J. H. Shaw, — директору Exploration Company за любезное разрѣшеніе осмотра рудниковъ El Ogo и многочисленныя рекомендательныя письма, управляющему рудниковъ Mr. Main за любезное содѣйствіе въ осмотрѣ рудниковъ и фабрикъ и Mr. Bennett, завѣдующему фабрикой Mexico.

Compania Minera „Las Dos Estrellas“.

Рудники франко-мексиканской компаніи Las Dos Estrellas находятся на западномъ склонѣ той горы, на восточномъ склонѣ которой расположенъ El Ogo, въ разстояніи 1 часа ходьбы отъ послѣдняго. Исторія рудниковъ весьма поучительна. Прекрасное и живое описаніе того, какъ возникло рядомъ съ El Ogo это новое дѣло, мы находимъ въ книгѣ Mr. Louis Lejeune, откуда и заимствую его въ сокращенномъ видѣ (стр. 223—227).

Дѣло основано французомъ François Fournier, хорошо знавшимъ округъ. Высчитавъ паденіе жилы San Rafael, онъ рѣшилъ подсѣчь ее на глубинѣ. Продажа небольшого принадлежащаго ему дѣла Somera дала возможность предпринять эту работу. По его убѣжденію андезитовая толща покрывала систему нормальныхъ къ поверхности трещинъ, и чтобы найти жилы, параллельныя San Rafael и La Descubridora, нужно идти квершлагомъ навстрѣчу имъ, пересѣкая сланцевый массивъ, съ запада на востокъ. Туннель Oyamel, начатый въ 1898 г., въ теченіе 4-хъ лѣтъ пересѣкъ только 3 бѣдныхъ жилы и нѣсколько нерабочихъ жилокъ. Уже давно средства, полученныя отъ продажи дѣла въ Somera, были израсходованы, но Fournier не терялъ вѣры въ успѣхъ. Онъ образовалъ компанію въ Mexico и сталъ во главѣ дѣла. Наконецъ, послѣ долгихъ ожиданій, въ концѣ 1902 г., на разстояніи 575 метровъ отъ устья штольны была пересѣчена жила, названная Veta Nueva, разработка которой дала въ теченіе 1903 г.

1.140.000 долл. прибыли; содержание доходило до 130 gr. Au и 3 klg. Ag. на 1 метр. тонну (50 зол. Au на 100 пуд. и 12 ф. Ag.). Въ нѣсколькихъ метрахъ къ востоку отъ Veta Nueva штольня встрѣтила другую жилу, названную Veta Verde, гораздо большей мощности, но значительно менѣе богатую. Мощность этой жилы варьируетъ между 8^м и 40^м на простираниі 2 километровъ. Для эксплуатаціи этой жилы при среднемъ содержаніи руды въ 10 gr. Au на 1^м (3.85 зол. на 100 п.) и 170 gr. Ag. на 1^м (54 зол. на 100 п.) были необходимы капитальныя устройства, фабрики съ большой производительностью, гдѣ незначительная прибыль на тонну возмѣщалась бы количествомъ перерабатываемой руды, такъ какъ на первую жилу, въ виду ея незначительной мощности и простираниа, рассчитывать долго было нельзя. Благодаря успѣху, акціи компаніи Dos Estrellas котировались въ 100 разъ выше ихъ нарицательной стоимости, и въ Mexico образовались десятками компаніи для розысковъ подъ андезитомъ въ сосѣдствѣ съ Veta Nueva. Въмѣсто того, чтобы, пользуясь наличностью богатой первой жилы, поднять акціи и, раздувъ дѣло, продать его, какъ это дѣлали многіе на ихъ мѣстѣ, Fournier и его компаньоны рѣшили пожертвовать интересами момента и употребить большую часть получаемой прибыли для капитальнаго оборудованія дѣла.

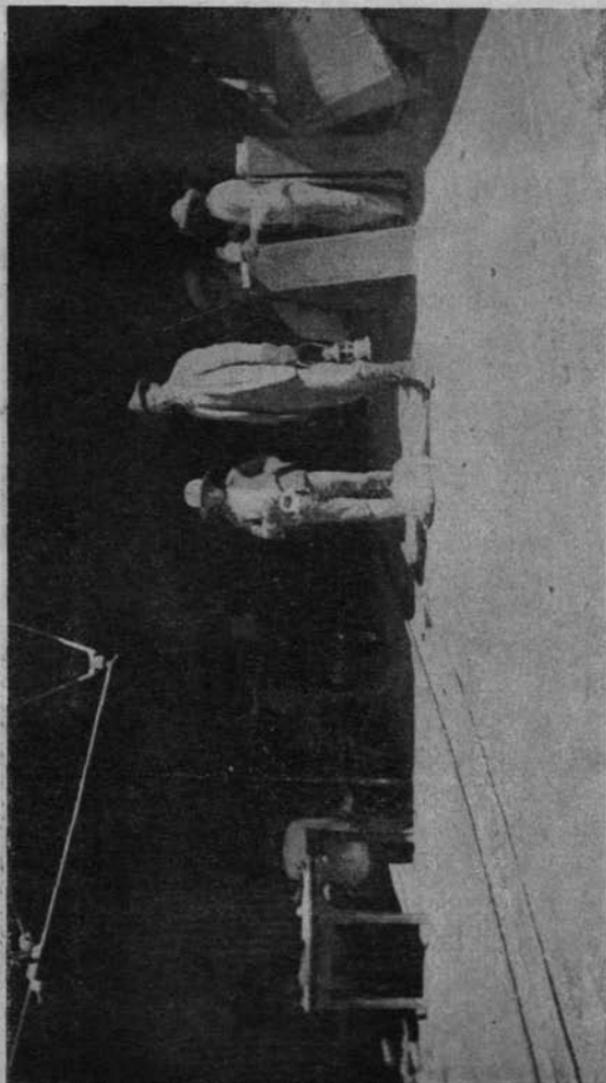
Г. Henri Bossuat, назначенный директоромъ въ 1904 году предпринялъ трудную задачу поставить рудникъ внѣ зависимости отъ нахождения богатой руды въ первой жилѣ, а лишь отъ прибыли, получаемой отъ обработки бѣдныхъ рудъ на мѣстѣ. Переходъ отъ періода добычи богатой жилы Veta Nueva и продажи рудъ съ содержаніемъ 400—500 peso на 1^т къ періоду настоящей эксплуатаціи, когда почти вся прибыль получается отъ обработки рудъ цѣнностью 15—20 peso на тонну, былъ сдѣланъ безъ уменьшенія дивиденда и безъ пониженія цѣны акцій.

Геологическія условія рудниковъ Dos Estrellas тѣ же, что округа El Oro: кварцевыя жилы залегаютъ въ сланцахъ подъ тѣмъ же андезитовымъ покровомъ и въ общемъ параллельны жиламъ El Oro. Рудникъ раскрытъ въ настоящее время двумя туннелями (штольнями): № 1 Dos Estrellas и № 2 El Cedro, пройденными съ запада на востокъ параллельно одинъ другому въ разстояніи около 400 саж. Фиг. 11 изображаетъ устье туннеля № 1, а фиг. 12— устье туннеля № 2. Жилы, пересѣченныя послѣдовательно съ запада на востокъ, слѣдующія: Veta Nueva, Veta Verde, Amparo, Veta № 3, Veta E, Veta F, San Patricio и др. болѣе мелкія.

Жилы сдвинуты въ горизонтальной плоскости двумя трещинами сдвига въ направленіи NW—SO. Такъ какъ величина сдвига не-

значительна, то больших затруднений при розыскании сдвинутых частей жилы не встречают.

Трещины сдвига и их направление очень ясны, небольшой мощности и выполнены сильно разрушеннымъ глинистымъ матеріа-



Фиг. 11.
Устье туннеля № 1 Compañia Minera Dos Estrellas.

ломъ. Главная работающаяся жила Veta Verde имѣетъ мощность 12 метровъ и содержание 10 (иногда до 18) граммовъ золота на 1 метр. тонну (3,84 зол. на 100 пуд. до 7-ми зол.—последнее изъ первой жилы) и 170 gr. Ag. (65 зол. на 100 пуд.); простирание 22° NW при паденіи 68° WSW. Простирание остальныхъ жилъ

въ среднемъ то же самое, но паденіе измѣняется отъ 45° до 70° на WSW, а мощность отъ 1^м. до 20^м. Кромѣ главной жилы Veta Verde работаютъ и второстепенныя по мощности, въ которыхъ мѣстами попадаются богатые рудныя бонанцы съ



Фиг. 12.
Устье туннеля №5, Companhia Minera Dos Estrelas.

типичными образцами рудъ, богатыхъ самороднымъ серебромъ.

Лежачій бокъ жилъ, темный сланецъ съ тонкими прослойками кальцита, обыкновенно крѣпкій. Висячій бокъ состоитъ изъ болѣе разрушеннаго, слабого сланца, благодаря чему, а также мощности жилы (12^м.), работы требуютъ тщательнаго крѣпленія квадратными

окладами съ закладкой. Въ особенности слабъ висячій бокъ вблизи трещинъ сдвига и вблизи выработанныхъ и заложенныхъ забоевъ, благодаря чему основные откаточные штреки въ старыхъ работахъ перекрѣплялись по нѣскольку разъ; значительно помогло здѣсь примѣненіе мѣстами желѣзной крѣпи изъ двутавровыхъ балокъ. Золото въ рудахъ заключается въ видѣ окисленныхъ соединений въ желѣзной охрѣ, частью въ разрушенныхъ сланцахъ зальбандовъ жилы, и въ сѣрнистыхъ соединеніяхъ съ серебромъ.

Серебро въ видѣ хлористыхъ, сѣрнистыхъ, As-ыхъ и Sb-ыхъ соединений и въ самородномъ видѣ. Богатая жила обыкновенно разрушена и окрашена охрой и другими примѣсами, тогда какъ чистый молочный кварцъ характеризуетъ бѣдную часть жилы. Работаются главнымъ образомъ горизонты выше уровня туннелей, но уже пройдены по жилѣ двѣ наклонныя шахты съ горизонта туннелей вглубь, и жилы подготавливаются и эксплуатируются также изъ нихъ. Рудникъ имѣетъ естественную (также какъ и рудники El Oro) вентиляцію черезъ вертикальную шахту № 8, между жилами Veta F и San Patricio, глубиной около 400^m; соединяющую вершину горы съ горизонтомъ туннелей № 1 и 2, черезъ которые въ рудникъ поступаетъ свѣжій воздухъ; разстояніе этой шахты до устья туннеля № 1 = 200^m.

По простиранію жилъ работы занимаютъ около 2-хъ километровъ. Рудникъ широко оборудованъ электрической энергіей, которая, какъ и для Типъ мексиканскаго рабочаго. El Oro, доставляется съ водопадовъ Несаха въ разстояніи 300 километровъ. Трехфазный токъ напряженіемъ 3.000 V. трансформируется на рудникѣ въ токъ напряженія 400 V.

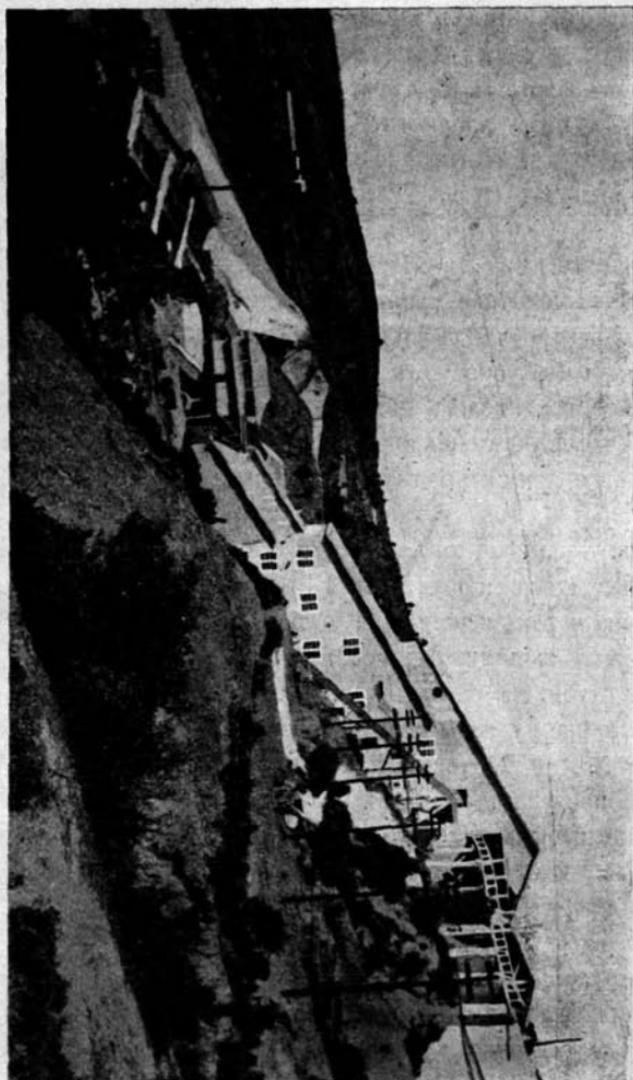
Откатка въ штольняхъ и основныхъ штрекахъ исключительно электрическая помощью 5 тонныхъ локомотивовъ типа Westinghouse—Baldwin. Въ разныхъ мѣстахъ рудника работаютъ электрическіе вентиляторы, какъ всасывающіе такъ и нагнетальные, для мѣстнаго провѣтриванія. Освѣщеніе въ главныхъ выработкахъ электрическое.



Фиг. 13.

Тонна руды съ доставкой на фабрику обходилась въ 1907 году въ 3,15 peso (5,61 коп. на 1 пудъ), включая подготовительныя работы. Производительность рудника 1.000^л въ сутки. Поверхность рудника, находящагося въ глубокой долинь, производитъ пріятное впечатление

Фиг. 14.
Видъ фабрики № 2, Compañia Minera Dos Estrellas.



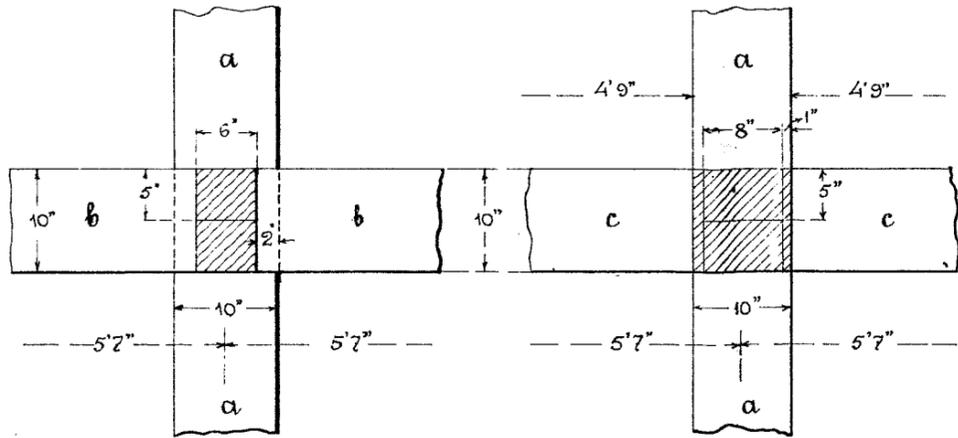
чистѣе своимъ живописнымъ видомъ, богатой растительностью и чистотой колоніи, на что администрація рудниковъ, обращаетъ серьезное вниманіе.

Компанія Dos Estrellas имѣетъ тоже двѣ фабрики: № 1, имѣющая 130 пестовъ, у туннеля № 1, и фабрика № 2, болѣе новая,

съ 120 пестами, у туннеля № 2. Обѣ фабрики измельчаютъ руду въ ціанистомъ растворѣ, который вводится въ ступы. Существенное различіе между фабриками El Oто и Dos Estrellas въ томъ, что въ Dos Estrellas сѣтки ступъ имѣютъ отъ 20 до 30 отверстій на 1", и руда измельчается въ толчеѣ тоньше; производительность песта 4,5' въ 24 часа. Амальгамациі нѣтъ. Дальнѣйшее измельченіе тоже въ трубовыхъ мельницахъ, передъ поступленіемъ въ которыя продуктъ изъ толчейныхъ ставовъ классифицируется на пески и шламы, обрабатывающіеся отдѣльно: пески путемъ послѣдовательныхъ промывокъ растворами различной крѣпости, а шламы перемѣшиваніемъ и декантацией въ послѣдовательной серіи чановъ. Стоимость на 1' обрабатываемой руды за первые 10 мѣсяцевъ 1907 г. была слѣдующая: измельченіе 1,24 pesos (1,95 коп. на 1 пудъ); ціанированіе 1,70 peso (2,67 коп. на 1 пудъ); горныя работы съ подготовкой 4,96 peso (7,81 коп. на 1 пуд.); пробы 0,07 peso (0,11 коп. на 1 пуд.); общіе расходы 0,91 peso (1,43 коп. на 1 пуд.); налоги 0,30 peso (0,52 коп. на 1 пуд.); итого 9,18 pesos, или 14,41 коп. на 1 пудъ. Въ настоящее время стоимость на тонну значительно меньше. Стоимость фабрики № 1 : 1.097.937 pesos; фабрики № 2 : 1.305.030 pesos.

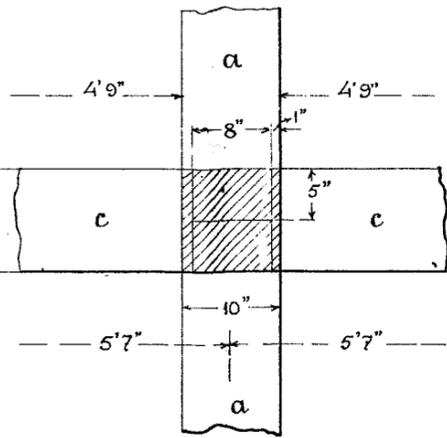
Въ заключеніе считаю долгомъ выразить глубокую благодарность администраціи рудниковъ Dos Estrellas за любезное разрѣшеніе осмотра предпріятія и въ особенности Mr'у Turban, сопровождавшему меня въ шахтахъ рудниковъ.

Фиг. 3. Видъ соединения со стороны продольной распорки.

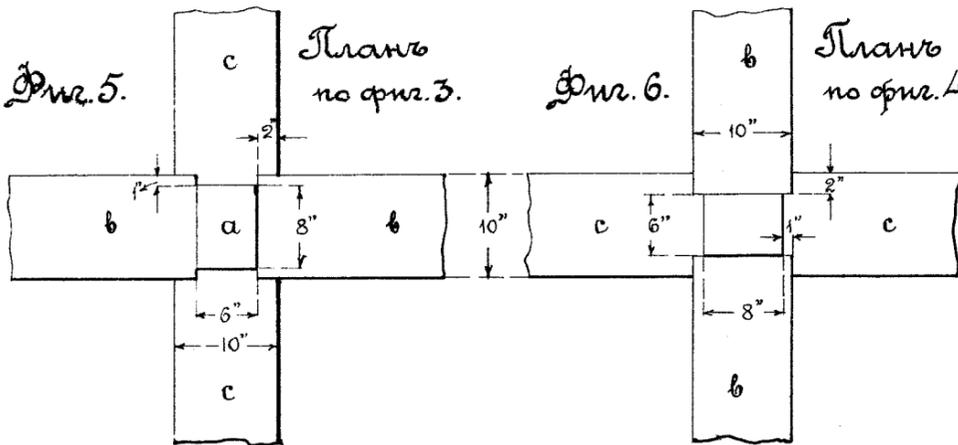


Масштабъ $\frac{1}{16}$ н. в.

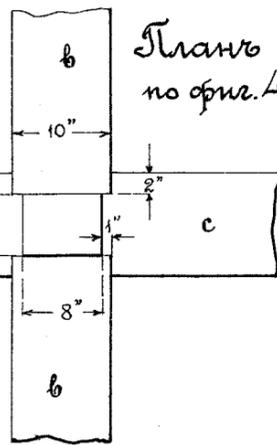
Фиг. 4. Видъ соединения со стороны поперечной распорки.



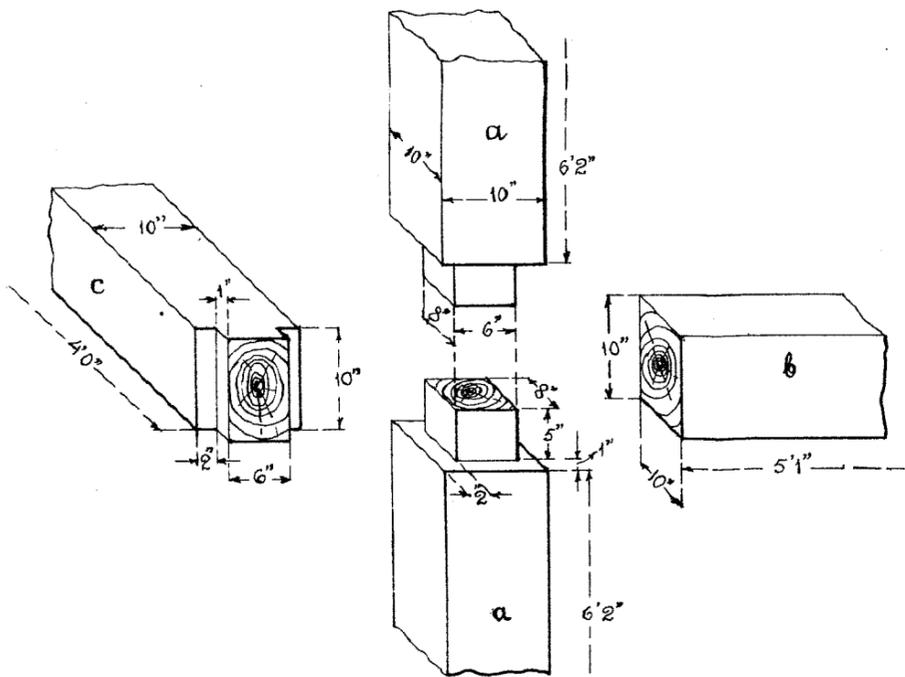
Фиг. 5. Планъ по фиг. 3.



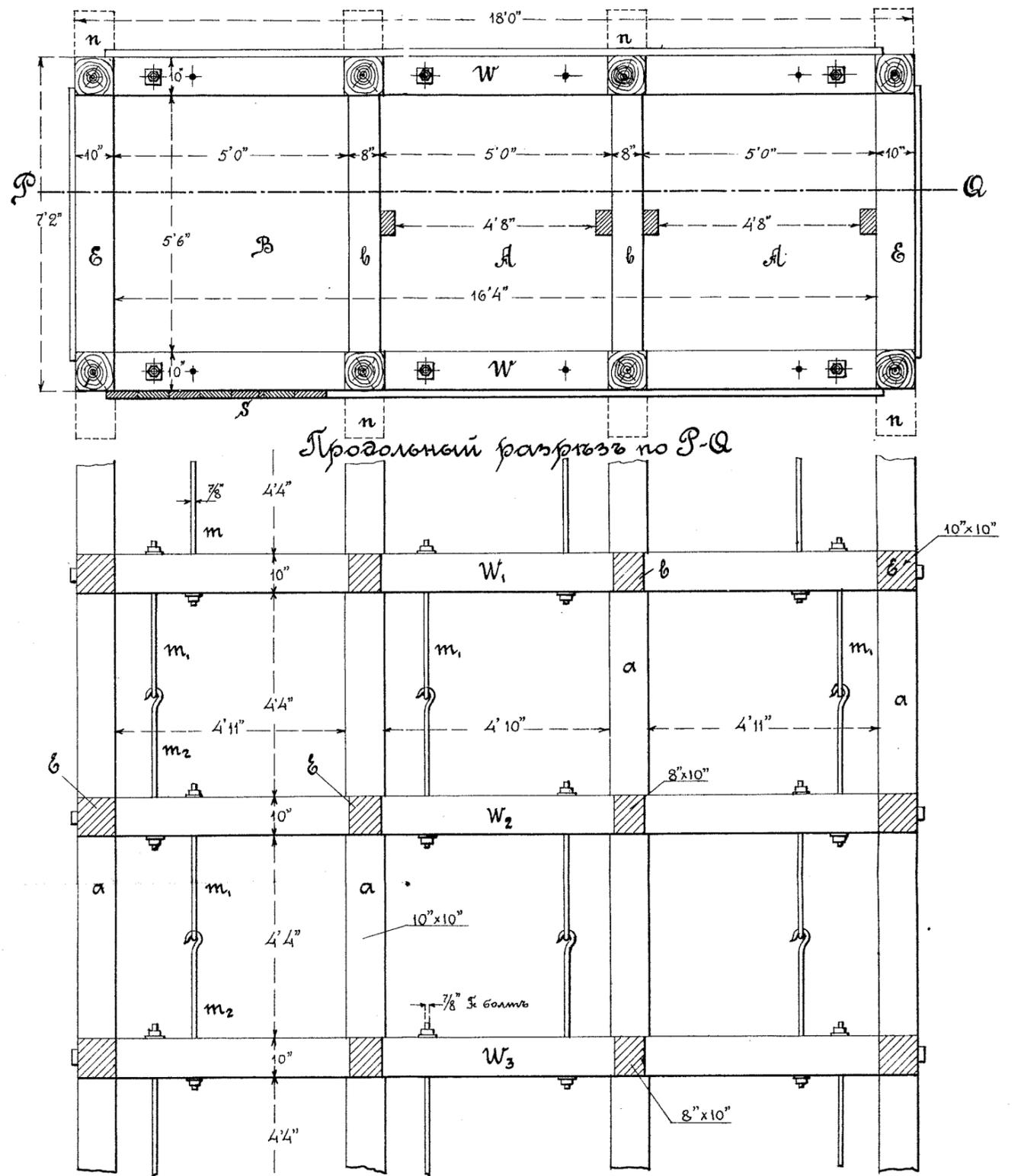
Фиг. 6. Планъ по фиг. 4.



Фиг. 7. Видъ въ перспективѣ.

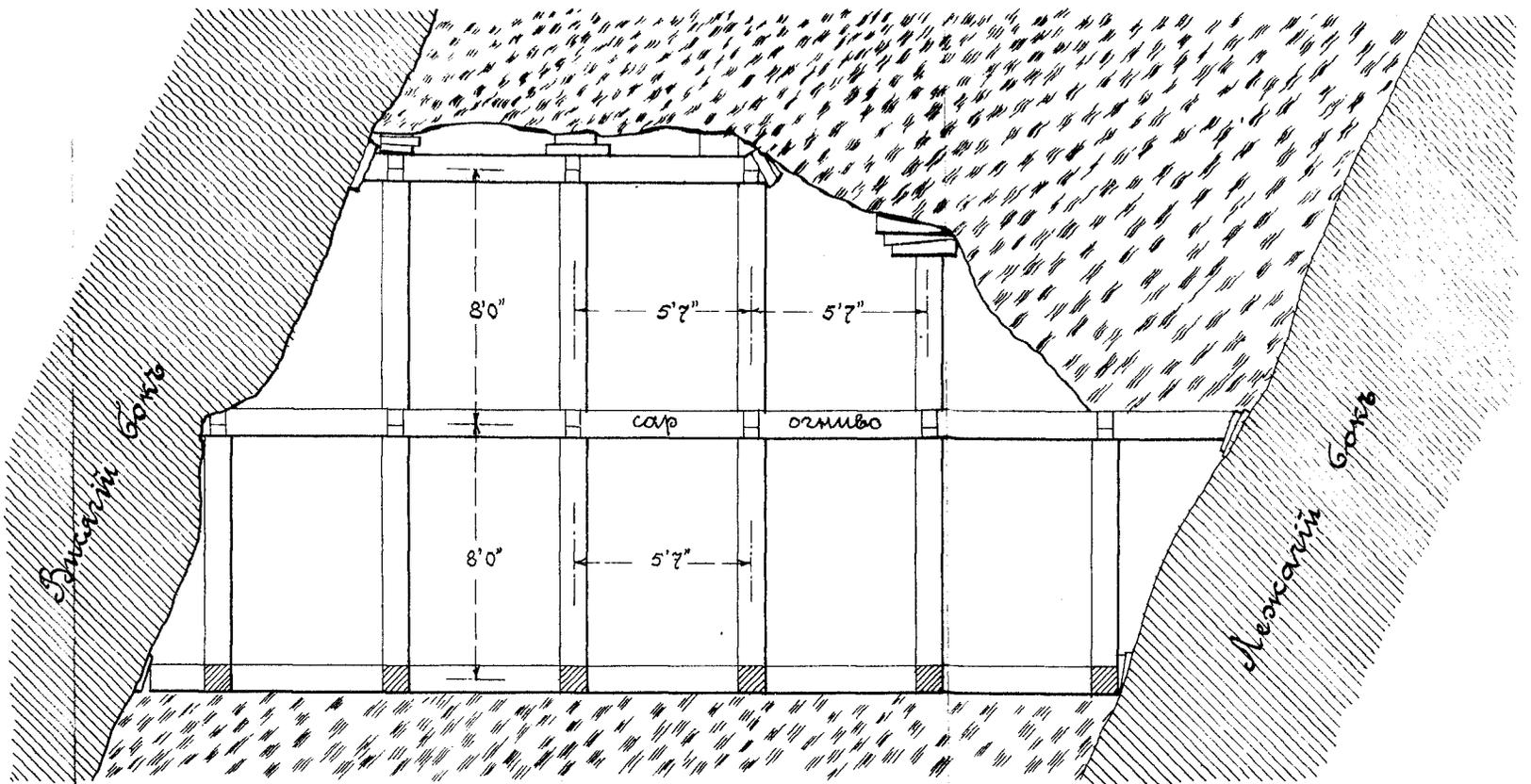


Фиг. 14. Планъ Масштабъ $\frac{1}{32}$ н. в.



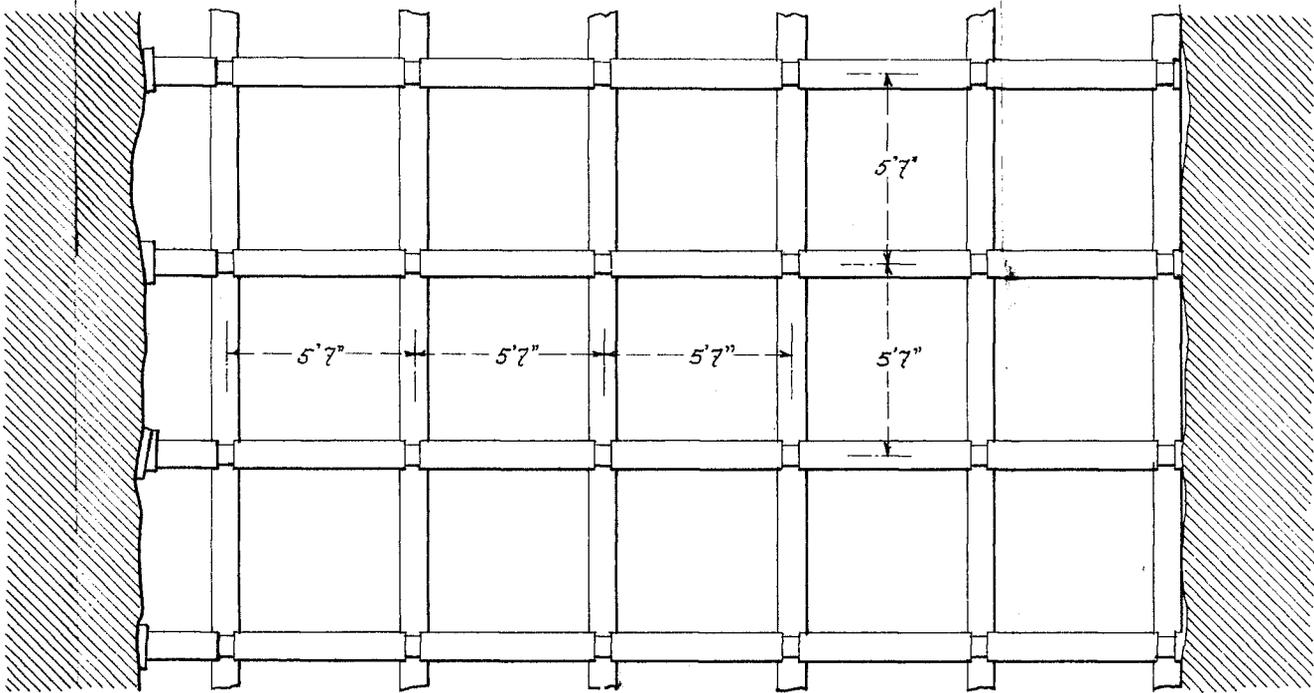
Фиг. 10.

Вертикальный разрезъ.

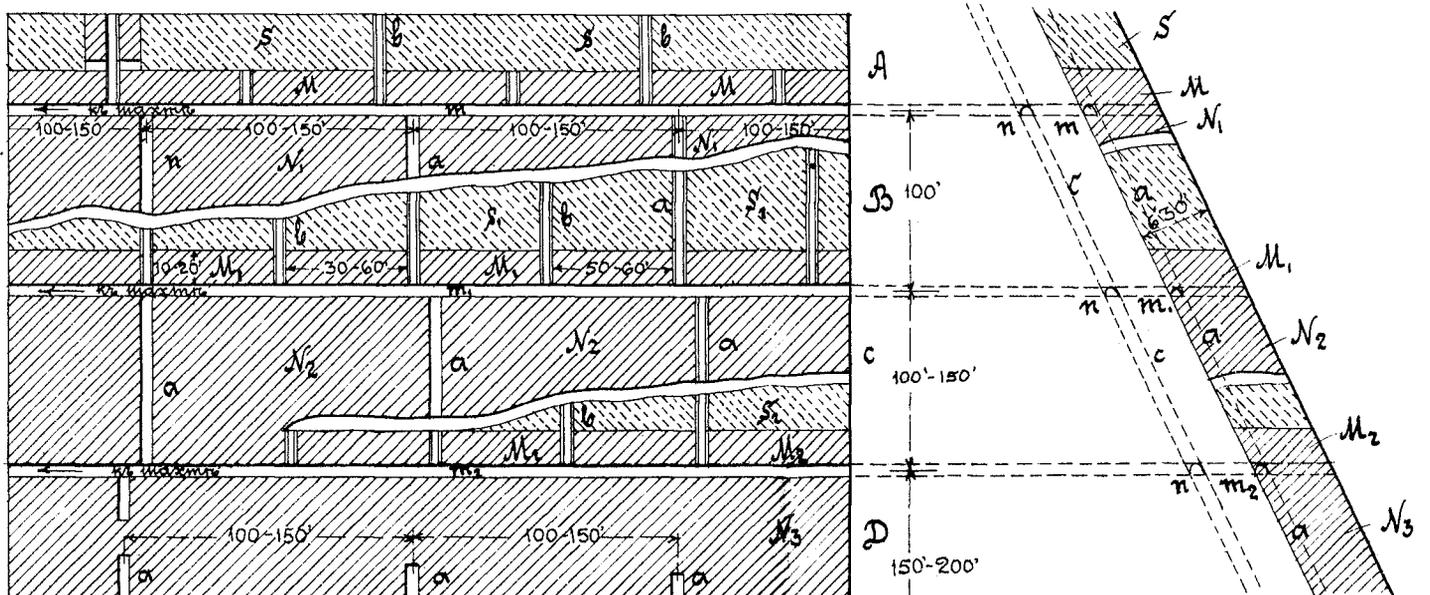


Планъ.

Масштабъ: 1/64 н.в.



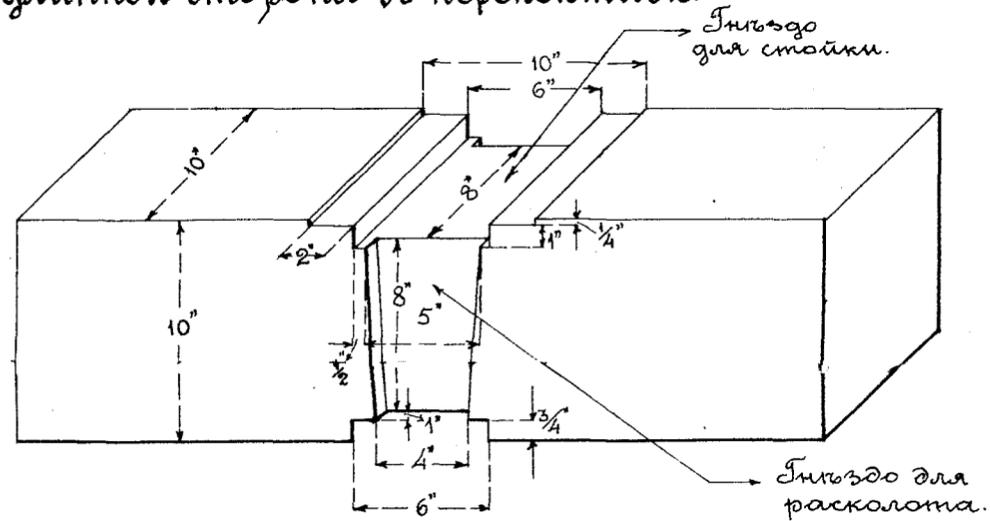
Фиг. 12.



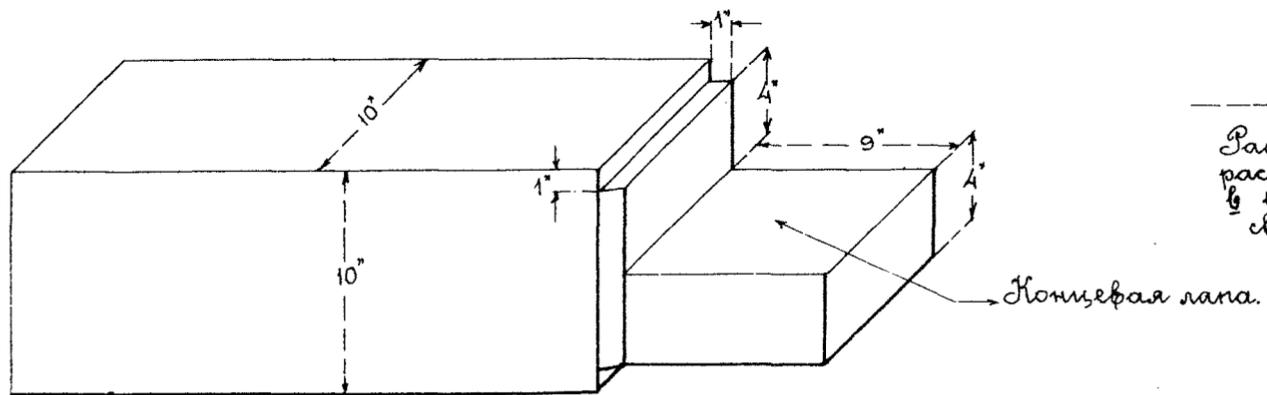
Фиг. 8. Заделка крыши махты „Сомга“

Масштаб: $\frac{1}{16}'' = 1''$.

Фиг. 8а. Видъ частей бруска 10"×10" длинной стороны въ перспективѣ.



Масштаб: $\frac{1}{8}'' = 1''$.



Нижняя часть стойки А, которая ставится на брусья W длинной стороной.

