

ГОРНЫЙ ЖУРНЪ,

ИЛИ

СОБРАНИЕ СВѢДѢНИЙ

о

ГОРНОМъ И СОЛЯНОМъ ДѢЛЪ,

СЪ ПРИСОВОКУПЛЕНИЕМъ

НОВЫХЪ ОТКРЫТИЙ ПО НАУКАМЪ,

КЪ СЕМУ ПРЕДМЕТУ ОТНОСЯЩИХСЯ.



ЧАСТЬ IV.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ВЪ ТИПОГРАФІИ ІОСАФАТА СГРИЗКО.

1861.

а 1

наго
змѣны
сести-
ябро.

СДА

ДИ

Литовск

Фото

1905

Придано книжко

СКАД ГМОНВКО СОНЯЛО

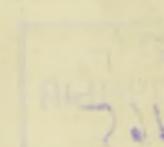
СОНЯЛО

Литовск

Литовск от Печатного Дома

издано в 1905 году

ЧАРТОВАР



СТРАТЕГИЧЕСКАЯ

Литовско-Белорусская провинция за

1905

10-12 485
~~XV~~

ГОРНОЕ и ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

Краткое описание Садонского серебросвинцового мѣсторождения въ Аллагирскомъ обществѣ осетинъ на Кавказѣ, способовъ разработки его, добычи рудъ, ихъ обогащенія и относящихся къ нимъ экономическихъ расчетовъ.

(Ст. поручика Кольчевскаго).

Исторический взглядъ на горное производство въ осетинскомъ округѣ. — Въ Аллагирскомъ обществѣ Осетинъ сохранилось лучше, чѣмъ въ другихъ родахъ того же племени, преданіе о родоначальнике или князѣ ихъ Ось-Багатарѣ.

Опираясь на сводъ преданий многихъ лицъ, можно подумать, что эта замѣтительная личность существовала за 8 или 9 поколѣй до настоящаго времени, слѣдовательно около 200 или 250 лѣтъ тому назадъ; между тѣмъ въ грузинской исторіи говорится, что онъ жилъ въ царствованіе Вахтанга I Гаргослана (446 по 499 г. по Р. Х.).

Въ числѣ многихъ достоинствъ этого князя, зваменитаго своими удачами въ набѣгахъ и смертію въ слѣдствіе измѣны грузинскаго царя Вахтанга I, не послѣднимъ ставить осетины и то, что онъ разрабатывалъ Садонскія руды на серебро.

2 КОЛЬЧЕВСКИЙ, КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ САДОНСКАГО СЕРЕБРОСВИНЦА.

Подтверждениемъ этого преданія можетъ служить одна изъ древнихъ грузинскихъ книгъ, где въ статьѣ о посланіи Осъ-Багатара къ грузинскому царю Вахтангу I разсказывается, что они, вычисливъ достоинства своей земли, неупустили выказать богатство ея серебромъ и другими металлами, а какъ Осъ-Багатаръ жилъ въ 5 верстахъ отъ Садона, то весьма вѣроятно, что здѣсь подразумѣвалось именно это мѣсторожденіе. Такимъ же доказательствомъ можетъ служить могильный памятникъ въ Зрамагскомъ аулѣ, где грузинскими письменами все это довольно подробно изложено.

Г. Картеронъ упоминаетъ въ своихъ замѣткахъ, что, по мнѣнію горцевъ, разработки Осъ-Багатара не приносили ему никакой выгоды. Трудно предположить такое мнѣніе у горцевъ, имѣющихъ очень сбивчивыя понятія о цѣнности труда. Болѣе вѣроятнымъ покажется преданіе, что междуусобія, возникшія послѣ смерти Осъ-Багатара, были причиной остановки въ разработкѣ мѣсторожденія.

Впослѣдствіи, вѣроятно въ концѣ прошлаго и въ нынѣшнемъ уже столѣтіи, вмѣстѣ съ распространеніемъ огнестрѣльного оружія въ горахъ, явилась потребность въ свинцѣ, добыча котораго изъ Садонскаго мѣсторожденія, конечно, была гораздо выгоднѣе, чѣмъ изъ другихъ менѣе доступныхъ и богатыхъ, однако же разработанныхъ. Высокая цѣна свинца и легкость приобрѣтенія его въ Садонѣ были причиной, что многие желали заняться его добываніемъ. Съ другой стороны, упорство мѣстныхъ жителей въ защитѣ своихъ правъ исключительного пользованія имѣло послѣдствіемъ частыя ссоры, драки и даже убийства, а естественнымъ заключеніемъ всего этого было совершенное прекращеніе работы.

Но преданіе о существованіи богатыхъ свинцовыхъ рудъ, изъ которыхъ серебра не могли получать только по неумѣнію, было живо въ народѣ; молва разносила его за предѣлы Осетіи и лишь бездѣйствие мѣстнаго начальства и полиції не достатокъ предпримчивости въ частныхъ лицахъ были при-

чиною, что мѣсторождение это оставалось не разработаннымъ до сороковыхъ годовъ.

Наконецъ слухи о богатствѣ Садона достигли человѣка въ высшей степени предпріимчиваго, рѣшительнаго и не лишенаго средствъ.

Въ 1839 году турецкій подданий, Трапезондскій грекъ Спиридонъ Чекаловъ, подрядчикъ каменныхъ работъ при постройкѣ мостовъ по линіи, услышавъ о серебряномъ мѣсторожденіи, осмотрѣлъ его, должно полагать, не безъ значительныхъ издержекъ на подарки мѣстнымъ жителямъ и, не имѣя никакихъ познаній въ горномъ дѣлѣ и metallurgiї, притаскалъ нѣкоторыхъ соотечественниковъ, которымъ известны были допотопные пріемы этаго дѣла и, двукратно испросивши разрѣшенія начальства, приступилъ къ разработкѣ мѣсторожденія.

Его настоящія обратили наконецъ на себя вниманіе, и осмотръ мѣсторожденія порученъ былъ специалисту Картерону, французскому инженеру, служившему въ канцеляріи Намѣстника Кавказскаго.

Между тѣмъ, число работавшихъ на паяхъ грековъ быстро возрастало, богатѣйшия выходы весьма серебристаго свинцового блеска дѣятельно выхватывались.

Малыми компаніями соединившися греки враждовали между собою, подрывались подземными порами подъ тѣ мѣста, гдѣ знали богатыя руды у товарищѣй, отворачивали въ стороны предъ рудами твердыми, въ виду богатыхъ, бросали стоящія добычи, но менѣе привлекательнага руды, изрыли богатые выходы мѣсторожденія буквально по всѣмъ направленіямъ и наконецъ пришли къ результату, ясному для каждого маломальски понимающаго дѣло человѣка.

Оставленныя безъ крѣпленій безобразныя выработки начали обрушаться, богатыя мягкая руды были добыты и проплавлены съ потерю $\frac{2}{3}$ заключавшихся въ нихъ металловъ, надежды на быстрое обогащеніе не оправдались, появилось

4 КОЛЬЧЕВСКИЙ, КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ САДОНСКАГО СЕРЕБРОСВИНЦА.

уныи и рабочие также быстро начали расходиться, какъ со-биравались.

Межу тѣмъ окрестные лѣса по Садонскому ущелью, казавшися Картерону достаточными для заводского производства на мѣстѣ, беспорядочностью рубки и отвратительными способами углezженія были истощены. Уголь, съ высокихъ горъ доставляемый, дѣлался дороже, а способъ выжига не улучшился, дрова въ значительномъ количествѣ употреблявшіеся для плавки руды по греческому способу, по удаленію мѣстъ рубки, крутизнѣ горъ, быстро поднимались въ цѣнѣ. Однимъ словомъ дѣло видимо клонилось къ упадку.

Въ это время, лѣтомъ 1844 года, дѣло было изслѣдовано Картерономъ вторично.

Результатомъ этой геологической (!) экскурсіи¹⁾ было предложеніе, приведя рудникъ въ удовлетворительное состояніе и устроивъ заводъ на счетъ казны, передать его въ частныя руки и возмѣстить всѣ произведенные расходы изъ прибылей арендатора, исчисленныхъ въ громадныхъ размѣрахъ.

Сожалѣя о невозможности по мѣстнымъ обстоятельствамъ правильной разработки казенными средствами, Картеронъ указывалъ однако необходимость строгаго надзора въ техническомъ отношеніи, разъясняль все несовершенство способовъ, употребляемыхъ греками, предлагалъ усовершенствованія, по его мнѣнію возможно-лучшія, и въ послѣднемъ отношеніи заслуживалъ бы полной благодарности, если бы не грызшилъ противъ науки.

Исчисление огромныхъ выгодъ отъ серебро-свинцового промысла, выведенное Картерономъ, обратило на себя особенное вниманіе мѣстнаго начальства, которое, имѣя въ виду въ то время выраженное въ Бозѣ почившаго Государя ИМПЕРАТОРА

¹⁾ Такъ она названа была учеными авторомъ довольно пространной записки, поэтому случаю составленной и наполненной замѣчательными ошибками, въ которой ни слова не говорится о строеніи горы или жилы.

Николая Павловича Высочайшее желаніе снабжать войска русскимъ свинцомъ, просило министра финансовъ о послыкѣ на Кавказъ опытнаго инженера для новаго осмотра Садонскаго мѣсторожденія, произведенія на немъ развѣдокъ и составленія плановъ и сметъ рудничнымъ и заводскимъ зданіямъ, ежели предположено будетъ полезнымъ устроить здѣсь заводъ на счетъ казны.

Командированный по распоряженію министра финансовъ для этого дѣла горный инженеръ Рейнке, послѣ осмотра мѣсторожденія и произведенія нѣкоторыхъ на немъ развѣдокъ, представилъ отчетъ, коимъ предлагалъ постройку казеннаго завода съ разчиненіемъ количества рудъ въ мѣсторожденіи, объясненіемъ способа ихъ добычи, обогащенія и плавки, а также необходимыхъ построекъ и числительности команды, потребной для дѣйствія рудника и завода.

Въ проектѣ этомъ, подтверждавшемъ подробными расчетами мнѣніе Картерона о богатствѣ мѣсторожденія, изложено было, что разработка мѣсторожденія можетъ послѣдовать лишь по проведеніи къ нему дороги отъ плоскости.

Мнѣніе это, совершенно основательное относительно разработки, было, однако, (должно полагать такъ) причиною, что Садонская жила не разъѣзжалась до проложенія къ ней удобной дороги.

Рудникъ былъ взятъ въ 1850 году въ казну съ вознагражденіемъ Чекалова за добытыя, нерасщепленныя руды.

По окончаніи дороги приступлено было въ 1853 году къ развѣдкѣ мѣсторожденія, но лишь въ незначительномъ размѣрѣ, а въ слѣдующемъ 1854 году восточная война была причиною начала добычи въ совершенно неподготовленномъ для того рудникѣ. Добыча продолжалась въ 1855 году, въ слѣдующемъ же прекращена совершенно, равно какъ и плавка рудъ на заводѣ, и все силы были направлены на развѣдку мѣсторожденія.

Въ 1859 году снова начата добыча въ малыхъ размѣрахъ

6 КОЛЬЧЕВСКИЙ, КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ САДОНСКАГО СЕРЕБРОСВИНЦ.

изъ цѣликовъ, уже точно определенныхъ, при запасахъ 1,500 куб. саж., и постепенно увеличивается, а развѣдка мѣсторожденія, не поглощая всѣхъ свободныхъ силъ округа, тѣмъ не менѣе производится весьма настоятельно и дѣятельно по планамъ, ежегодно составляемымъ и разсмотриваемымъ въ собраніи наличныхъ инженеровъ Аллагира.

Общія черты мѣстности. — Между Терекомъ, главнымъ хребтомъ Кавказскаго, рѣкою Урухомъ и параллельнымъ главному хребту известковымъ, находится значительное пространство, сплошь покрытое большими и малыми ущельями, крутыя бока которыхъ чрезвычайно любопытны и поучительны для каждого, хотя нѣсколько знакомаго съ геологіею.

Различныя явленія поднятій, передвиженій, переломовъ, перегибовъ, сдвиговъ, сползываній и даже обрушений огромныхъ массъ пластовыхъ породъ поражаютъ неопытный глазъ своею кажущеюся беспорядочностью, а отношенія ихъ къ породамъ изверженнымъ, древнимъ и новымъ, послужившимъ могущественными дѣятелями метаморфизованія осадковъ, при чемъ они и сами подвергались измѣненіямъ, до такой степени усложняютъ эту запутанность, что и опытнейшему геологу необходимо внимательное и продолжительное изученіе мѣстности, чтобы не впасть въ ошибки, какъ относительно общаго устройства мѣстности, такъ и въ частности при определеніи породъ, характеръ которыхъ, часто въ высшей степени неопределенный, легко можетъ изучающаго ввести въ ошибки болѣе или менѣе страшныя, чтобы не сказать грубыя.

Определеніе породъ, заключающихъ мѣсторожденіе. — Въ самомъ дѣлѣ, атмосферические дѣятели, продолжая дѣйствія метаморфизма, до такой степени измѣняютъ видъ нѣкоторыхъ породъ въ ихъ выходахъ на поверхность, что въ описываемой мѣстности различныя лица, производя изслѣдованія рудныхъ мѣсторожденій, породамъ, ихъ заключающимъ, придавали каждый свои названія, которые, однако, при болѣе внимательномъ, а главное не поверхностномъ изученіи, должны

уступить мѣсто истиннымъ, научнымъ въ строгомъ смыслѣ этого слова.

Мы постараемся подтвердить наши слова примѣрами, чтобы нельзя было упрекнуть насъ въ разрушении старого зданія, не замѣняя его новымъ.

Горная порода, заключающая мѣсторожденіе, въ бокахъ щелей, пересѣкаемыхъ имъ и ручьями Ходъ и Садонъ, *съ поверхности*, въ особенности подлѣ самой рудной жилы, представляется состоящою по преимуществу изъ кварца и крупныхъ листочковъ слюды съ весьма незначительнымъ количествомъ полевошпатовыхъ и содержащихъ горькоземъ минераловъ.

Не пускаясь въ дальнѣйшія изслѣдованія, первый ученый изслѣдователь Садонскаго мѣсторожденія Картеронъ придалъ этой породѣ название *галомикта* (по Бедапу), иногда замѣнія его названіемъ слюдяного сланца.

Должно полагать, что подземныя работы въ его время нигдѣ еще не коснулись безрудныхъ боковъ мѣсторожденія и не дали ему возможности изучить составъ горъ не по однимъ лишь вывѣтристившимъ образцамъ, которые онъ имѣлъ случай собирать на поверхности.

Повидимому и вторичный, болѣе подробный осмотръ мѣстности тѣмъ же ученымъ не заставилъ его измѣнить однажды составленнаго мнѣнія.

Преемникъ Картерона въ поверхностномъ изслѣдованіи мѣсторожденія горный инженеръ Э. М. Рейнке видимо болѣе интересовался изслѣдованиемъ этой интересной породы, и мы видимъ, что въ ней онъ открылъ полевой шпатъ въ значительномъ уже количествѣ, а также роговую обманку. Онъ указываетъ на совершенное иногда исчезновеніе слюды, а самой породѣ придаетъ название гранита, сіенитового порфира (!) и даже приближаетъ ее къ неопредѣленнымъ вулканическимъ породамъ, залегающимъ нѣсколько сѣвернѣе, на потребность изслѣдованія которыхъ у него можно найти памятъ.

Г. Рейнке указалъ также на присутствіе многочисленныхъ зеренъ и кристалловъ сѣриаго колчедана даже на значительномъ удаленіи отъ боковъ мѣсторожденія. Однако въ этихъ замѣчаніяхъ не видно ни оконченности, ни рѣшительности, и, читая ихъ, ясно усматривается, что этотъ инженеръ не рѣшился взять на себя смѣлость опредѣлить эту загадочную породу и предпочиталъ для обозначенія ея названія, болѣе или менѣе неопределенные, но сообразныя съ измѣняющимися ея видами.

Слѣдующимъ дѣятелемъ въ изученіи характера породъ въ осетіи вообще является горный инженеръ Щастливцовъ.

Въ отчетѣ своемъ объ изслѣдованіяхъ на руды въ Сѣверной осетіи, онъ придаетъ название зелено-каменнаго порфира, но чаще протогина той не весьма характеристической породѣ, которая заключаетъ все извѣстныя въ этомъ краѣ мѣсторожденія рудъ.

Называя, сообразно наружному виду, одну и ту же породу: гранитомъ, гранито-сіенитомъ, зелено-каменнымъ порфиromъ и протогиномъ, этотъ достойный инженеръ, повидимому, колебался въ истинномъ определеніи породы и лишь впослѣдствіи убѣдился, что въ большей части случаевъ появление слюды отдельно, или вмѣстѣ съ роговой обманкою и тальковыми минералами, а также неясное выдѣленіе кристалловъ альбита въ однообразномъ тѣстѣ породы представляютъ явленія частные, которыя недолжны своею мелочностью запутывать геолога, и что въ общемъ смыслѣ безошибочно можно придать название *протогина* — породѣ, легко измѣняющейся сообразно условіямъ отвердѣнія въ порфирообразное, гранито-видное, аморфное состояніе, въ послѣднемъ случаѣ иногда принимая даже сланцеватое сложеніе, какъ напр. въ иѣкоторыхъ мѣстахъ Ходскаго и Цейского ущелій.

Нашъ извѣстный геологъ академикъ Абихъ вполнѣ согласенъ съ г. Щастливцовымъ, какъ въ определеніи названія главныхъ массъ здѣшнихъ изверженій породъ, такъ и от-

носительно возможности такого ихъ видоизмѣненія, которое, разматриваемое въ частности, должно бы было быть причиною обозначенія ихъ различными пазваліями; но какъ въ дѣлѣ геологии гораздо менѣе должно руководствоваться частными литологическими признаками, чѣмъ общимъ характеромъ породъ, то, придавая небольшимъ массамъ различно охарактеризованныхъ, но въ связи между собою находящихся породъ, различные названія, мы лишь запутали бы себя и, вместо уясненія геогностического строенія данной мѣстности, лишили бы себя всякой возможности ясно понять ея образованіе, что для практика горнаго инженера, занимающагося открытиемъ и разслѣдованіемъ мѣсторождений полезныхъ ископаемыхъ столько же важно, какъ и знаніе основныхъ правилъ производства работъ.

Г. Щастливцову же мы обязаны открытиемъ отиошенія рудныхъ мѣсторождений къ настоящимъ зелено-каменистымъ порфирамъ, которые, прорываясь преимущественно на границахъ прикосновенія протогина съ породами осадочными, были причиной многочисленныхъ проявлений оруденѣлости, характеризующихъ это тройное сосѣдство.

Къ сожалѣнію условіе это не есть въ тоже время доказательство достоинства рудныхъ проявлений, число которыхъ въ Осетіи весьма велико, а вниманія заслуживаютъ лишь очень немногіе.

Садонское мѣсторожденіе. — Жила Садонскаго рудника проходитъ то въ протогинѣ, вблизи прикосновенія его съ глинистыми сланцами (развѣданная часть), то по самому ихъ слою (верхнія Ходекія работы) (фиг. 1 чертежъ 1 и фиг. 1 и 2 чертежа 2).

Общее пространственное ея СВ. З часа, частныя же уклоненія на протяженіи слишкомъ двухъ - верстной известной длины довольно значительны и измѣняются отъ 1 до $5\frac{1}{2}$ часовъ СВ. Точно также и паденіе измѣняется отъ 60° СЗ. до 80° ЮВ. Общее же около 70 или даже 80° СЗ.

10 КОЛЬЧЕВСКІЙ, КРАТКОЕ ОПИС. САДОНСКАГО СЕРЕБРОСВИНЦ.

Картеронъ въ своемъ *Rapport géologique* (?), составленномъ въ сентябрѣ 1842 года, весьма страннымъ образомъ выражаетъ свое понятіе объ этомъ мѣсторожденіи.

Онъ полагалъ видѣть здѣсь большую кварцевую жилу съ 5 или 6 прожилками свинцового блеска, пересѣкающими другъ друга по всѣмъ направлѣніямъ и проникающими массу слюдяного сланца на значительную глубину, а эти жилы казались ему снова пересѣченными какою-то жилою цинковой обманки и колчедановъ.

Насколько можно понять изъ этого *Rapport*, онъ подразумевалъ подъ словомъ жила (*filon*) пѣчто подобное трубѣ, въ настоящемъ случаѣ, стъ наденіемъ въ гору около 45° , и такихъ жилъ онъ предполагалъ въ окрестностяхъ Садона множество, *разбросанныхъ по всѣмъ направлѣніямъ*.

Весьма понятно становится поэому какимъ образомъ господину Картерону пришла мысль предложить, изложенный въ его второмъ рапортѣ, поданномъ въ іюль 1844 года, способъ разработки Садонскаго мѣсторожденія.

Протяженіе его. — Въ юго-западной оконечности, скрываясь подъ огромными толщами сланиевъ, прикрывающими изверженныя породы, составляющія ось Цейско-Садонскаго водо-раздѣльного хребта, Садонская жила доступна лишь подземному изслѣдованию. Прикрыта на протяженіи своемъ къ сѣверо-востоку напосами рѣки, она рѣзко отдѣляется своимъ яркимъ желтымъ цветомъ отъ сѣрыхъ массъ протогина, которая прорѣзывается въ мысу, отдѣляющемъ воды ручья Ходъ предъ впаденіемъ его въ Садонъ.

Пройдя подъ тонкими напосами этого ручья, она является богатѣйшимъ выходомъ въ нижней части крутой горы, образующей лѣвый отклонъ Ходскаго ущелья.

Выше по отклону, пережимаясь почти совершенно у Степановской шахты, она является разбитою на 3 или 4 тонкие прожилки, на которыхъ еще видны остатки многочисленныхъ и беспорядочныхъ греческихъ работъ.

Около 40 сажень далѣе, она является богатою Ходскою полосой, и вслѣдъ за тѣмъ, на протяженіи почти 50 сажень и до 50 сажень вышею, она, вмѣстѣ съ тонкимъ слоемъ прикрывавшихъ ея породъ, обрушилась въ ущелье, была разрушена атмосферическими дѣятелями и унесена водами Хода.

Быть можетъ это явленіе, а можетъ быть и обманъ зрѣнія, такъ возможный въ горахъ, были причиной, что г. Рейнке полагалъ продолженіе жили снова пересѣкающимъ Ходскій ручей, а работы въ верстѣ почти, произведенныя въ 1855 г. горнымъ инженеромъ Литевскимъ, (о которыхъ однакоже неимѣется никакихъ офиціальныхъ свѣденій,) считались относящимися къ рудному проявленію, неимѣющему непосредственной связи съ мѣсторожденіемъ Садонскимъ.

Но когда точная съемка 1859 года показала, что при одинаковости пространія и надежности обнаруженній ими жили, работы эти не могутъ быть отнесены къ явленію независимому отъ Садонскаго, но находятся ча его продолженій, тогда въ самомъ скромѣ времени въ руслѣ бокового малаго ручейка (со склономъ въ 35°) открыто было дальнѣйшее мощное продолженіе жили, и, частію по естественнымъ выходамъ, частію разрѣзами, прослѣжено еще сажень на 250, гдѣ, утоняясь, скрывается подъ наносами, относительно уже довольно пологой горы.

Предполагать прекращеніе здѣсь мѣсторожденія нѣть достаточной причины, по дальнѣйшее его разслѣдованіе можетъ замедлиться, ибо едва-ли можно найти мѣстность, болѣе неудобную для изслѣдований.

Глубокіе разрѣзы въ грамадныхъ толщахъ наносовъ положительно невозможны. Но, быть можетъ, тщательное изслѣдованіе скалъ по направлению пространія дасть возможность открыть еще далѣе это же самое мѣсторожденіе на поверхности, въ то время, какъ нынѣшніе крайніе выходы будутъ служить мѣстомъ заложенія подземныхъ разработокъ.

Глубина. — Ручей Ходский имѣть паденіе въ $\frac{1}{7}$, а какъ жила, залегая въ крутомъ его боку, постепенно отклоняется отъ него, то верхнія восточныя ея части приходятся весьма высоко въ сравненіи съ опредѣленною юго-западною, и хотя надлежащаго измѣренія имъ не сдѣлаю, однако, по соображенію съ частями извѣстными, должно полагать, что разность горизонтовъ между ними и Александровской штолльной немнѣе 300 и даже 350 саженъ. Ниже Александровской штоллы работы произведены лишь на 8 сажень глубины и на незначительномъ протяженіи.

Мощность. — На столь значительной длины и высотѣ мощность жилы является чрезвычайно разнообразною; неизслѣдованныя въ юго-западномъ извѣстномъ, по убогомъ выходѣ, устья Александровской штоллы она достигаетъ 4 аршинъ; быстро суживаясь въ первомъ изъ нея квершлагъ влѣво, она является съ толщиною 1 аршина, затѣмъ, выполняя цинковою обманкой, доходитъ снова до 3 аршинъ, оять сильно пережимается, разбивается на многія малыя прослойки и лишь за 5 квершлагомъ вправо, подъ самымъ Ходскимъ ручьемъ, соединяется въ мощную жилу, богатство и толщина которой постоянно увеличивается (до 9 саженъ) до Гавриловскаго гезенга, гдѣ сдвигъ совершенно измѣнилъ и то и другое. Далѣе на протяженіи 9 саженъ почти пѣть признаковъ существованія руднаго мѣсторожденія; разсѣянные кристаллы сѣрнаго колчедана, весьма рѣдко, зерна цинковой обманки служать слабыми его указателями; рѣзкіе до этого мѣста зальбанды висичаго бока совершенно прекращаются. Вообще признаки до того неопределены, что квершлагъ, проведенный здѣсь для отысканія мѣсторожденія, былъ принятъ прошедшимъ въ пустой породѣ, и для отысканія потерянной жилы въ 15 саженяхъ отъ него заложенъ новый, который, пройдя около $1\frac{1}{2}$ саженъ по пустой породѣ, встрѣтилъ жилу убогихъ рудъ толщиною до 5 саженъ. Произведенная уже въ этомъ мѣстѣ очистная добыча показала, что такъ несчастливо

проведенный 8 кверилагъ прошелъ лишь въ иѣсколькихъ вершикахъ отъ крайняго проявленія оруденѣлости.

Затѣмъ начинаются безпрестанные сдвиги, постепенно отклоняющіе мѣсторожденіе къ востоку до 12 кверилага, гдѣ оно пресыкается, оставляя лишь неясный слѣдъ, иныи пре-слѣдуемый развѣдоочною работой.

Разсматривая планъ работы между Софійскимъ гезенгомъ и 12 кверилагомъ, мы не можемъ не быть поражены страннымъ видомъ мѣсторожденія въ этой части.

Постепенно стуживалась къ Георгіевскому гезенгу, оно вдругъ является еще съ болѣею мощностью, но иѣсколько меньшимъ богатствомъ, чѣмъ утраченное послѣ сдвига у гезенга Гавриловскаго. Снова, отодвинутое тонкимъ въ $\frac{1}{2}$ аршина безрудымъ прослойкомъ, оно является съ толщиною втрое менѣею и въ полуразрушенномъ состояніи, съ тѣмъ, чтобы выплыть въ безрудный слой, рѣдко заключающей зерна и прожилки цинковой обманки, единственнаго вѣриаго указателя мѣсторожденія.

Нѣтъ никакихъ данихъ для опредѣленія на сколько еще можетъ простираться этотъ прожилокъ въ разрушенной, вязкоглинистой породѣ, химическій составъ которой почти неизвестенъ, чтобы выяснить отъ плотнаго, чрезвычайно крѣпкаго прототипа, заключающаго предыдущія части мѣсторожденія.

Въ верхніхъ частяхъ мѣсторожденіе являеть тотъ же видъ частыхъ сдвиговъ и измѣненія направлений, но, кажется, не ошибаясь можно сказать, что мощность его постепенно уменьшается, слѣдовательно, обратно, можно предполагать увеличеніе мощности съ глубиною, и, какъ доселѣ было замѣчено, увеличеніе богатства почти пропорциональное мощности, то есть иѣкоторое основаніе предполагать, что и богатство, съ углубленіемъ, должно увеличиться.

Настоящее разсужденіе относится къ той части, которая изслѣдована Александровской штолльной и 1 нижнимъ этажемъ.

Развѣдки, произведенныя по Ходскому ущелью этажами 7, 8 и 9, а также дальня, хотя и послужили къ открытию превосходныхъ по чистотѣ и богатству рудъ, однако, по неизначительности своей, не могутъ служить основаніемъ къ составленію какихъ либо предположеній.

Въ этажахъ 7, 8 и 9, будучи весьма богата, жила, однако, не представляетъ той правильности, которую можно надѣяться встрѣтить въ дальнихъ Ходскихъ работахъ, гдѣ мощность мѣсторожденія, повидимому, остается на значительномъ протяженіи мало измѣняющеся въ предѣлахъ отъ 1 до $1\frac{1}{2}$ сажень.

Составъ оруденности и встрѣчающіеся минералы. — Въ Садонскомъ мѣсторожденіи главную массу (кромѣ пустыхъ породъ) составляетъ цинковая обманка чернаго цвѣта; въ гораздо меньшихъ количествахъ встрѣчается свинцовыій блескъ крупно и мелкозернистый и сливной (свинчакъ), сѣрный и мѣдный колчеданы.

Никакихъ другихъ серебряныхъ и свинцовыхъ рудъ мѣсторожденіе не содержитъ и заключенія Картерона въ этомъ отношеніи ни на чёмъ не основаны, а равно и мнѣніе г. Рейнеке о существованіи здѣсь сурьмянистыхъ рудъ, также сѣрнистыхъ соединеній свинца и мѣди (бурпонитъ) не подтверждается нахожденіемъ этихъ рудъ.

Какъ минералы, встрѣчаются: самородная мѣдь чрезвычайно рѣдко, сѣриокислый свинецъ въ верхнихъ частяхъ мѣсторожденія и ангидритъ. Болѣе ничего сначала разработки до сихъ поръ встрѣчено не было.

Свинцовыій блескъ, какъ крупнокристаллическій, листоватый, также мелкозернистый, несогласно обыкновенно принятому мнѣнію, бываетъ одинакового богатства серебромъ, а сливной (свинчакъ) значительно убоже обоихъ этихъ сортовъ. Содержаніе чистыхъ образцовъ свинцового блеска съ верхнихъ выходовъ мѣсторожденія доходитъ по пробамъ до 30 фунтовъ Pb и $7\frac{1}{2}$ золотниковъ Ag въ пудѣ. Руды, содержащиа до 12 и 15 золотниковъ Ag въ пудѣ, о которыхъ упоминаютъ Кар-

теронъ и Рейнке, въ настоящее время, въ самыхъ богатыхъ частяхъ мѣсторождѣнія, не встрѣчаются.

Замѣчено, что содержаніе рудъ серебромъ, по мѣрѣ углубленія, понижается.

Свинцовый блескъ въ общей массѣ жильной породы составляетъ прожилки иногда до $\frac{3}{4}$ и даже 1 аршина толщиною, но болѣе встречается въ видѣ гнѣздъ и тонкихъ прожилковъ, а также вкрашенныхъ зеренъ различной величины. Прожилки свинцового блеска рѣдко имѣютъ большую длину, обыкновенно 2—3 сажени и затѣмъ выклиниваются и замѣняются гнѣздами и вкрашенными зернами.

Онъ составляетъ почти единственную цѣль добычи, въ особенности съ тѣхъ поръ, какъ г. Щастливцовъ изложилъ, по возвращеніи изъ за границы, свое мнѣніе, что существование здѣсь цинковаго производстваомнитительно. Мѣдный колчеданъ, какъ руда, до нынѣ не отсортировывался и только въ послѣднее время на него обращено особенное вниманіе.

Цинковая обманка получается лишь попутно, при добычѣ и сортировкѣ свинцового блеска.

Способы развѣдки мѣсторождѣнія.—На протяженіи болѣе 2 верстъ выходы мѣсторождѣнія обнаруживаются на склонахъ крутыхъ боковъ ущелей, слѣдовательно представляютъ всѣ удобства для развѣдки штолнями по пространству, что постоянно и дѣлается въ Садопѣ.

При самомъ почти началѣ развѣдочныхъ работъ, именно въ 1854 году, на указанномъ горнымъ начальникомъ Иванницкимъ мѣстѣ, заложена была капитальная Александровская штолня по простиранію мѣсторождѣнія. Выгоды избранной для этого мѣстности состоятъ въ осушеніи рудника на большую глубину и въ выходѣ устья штолни на наибольшую площадь съ довольно значительнымъ наденіемъ, такъ что представляются всѣ удобства для образования изъ отваловъ горизонтальныхъ площадей, такъ необходимыхъ для рудника.

Въ некоторыхъ рѣдкихъ, впрочемъ, случаяхъ прибѣгали

къ штольнамъ поперечнымъ, одобрить которыя иногда довольно трудно, въ особенности штольну Владимірскую, которая, при длини 40 сажень, развѣдала мѣсторожденіе лишь пятью саженями ниже Викентьевскихъ работъ.

Николаевская, наклонная въ гору штольна проведена для сообщенія рудничного укрѣпленія съ выработками, чтобы, при осадѣ послѣдняго, можно было не прекращать работъ и не подвергать мастеровыхъ опасности при переходѣ чрезъ разстояніе 60 или 70 сажень виѣ укрѣпленія, къ устью Александровской штольны.

Штольны по простиранію, при постоянныхъ уклоненіяхъ жилы отъ прямолинейнаго направленія, естественно должны слѣдить за ней, а потому на взглядъ и не представляютъ правильности, а тѣмъ болѣе на взглядъ человѣка, привыкшаго представлять себѣ всякую жилу какою-то прямую доскообразною массой.

Штольны, а частію и штреки соединяются между собою, преимущественно для провѣтриванія гезенгами, изъ которыхъ нѣкоторые служатъ также для спуска добываемыхъ рудъ, а лежащіе ниже Александровской штольны для подъема рудъ и отлива воды.

Въ послѣднее время началась развѣдка ниже Александровской штольны двумя гезенгами и шахтою, соединяемыми между собою штреками.

Вообще горизонтальная развѣдки принято проводить по простиранію чрезъ каждыя 8 сажень вертикальной глубины, съ цѣлью приготовленія рудника для очистныхъ работъ. Гезенги же проводятся по мѣрѣ надобности.

Капитальная Александровская шахта заложена невдалекѣ отъ устья штольны того же имени, по расчету, чтобы встрѣтить мѣсторожденіе на 40 саженяхъ глубины (предполагая постоянство въ его паденіи). По этой шахтѣ предполагается производить подъемъ воды, рудъ и породъ и сообщеніе рабочихъ съ нижними горизонтами рудника.

Общее протяженіе всѣхъ подземныхъ развѣдочныхъ работъ по 1 января 1861 года было до 1300 сажень.

Первоначально, развѣдка мѣсторожденія производилась работами весьма малаго поперечнаго сѣченія; лишь одна капитальная штолыня Александровская имѣла болѣе квадратной сажени, но и та, по совѣту горнаго инженера Соколовскаго, пріѣзжавшаго въ 1854 году на правахъ бергъ-инспектора, продолжалась въ размѣрахъ, вовсе несоответствующихъ ея назначенію, какъ главной артеріи рудника для спуска рудничныхъ водъ и отвоза рудъ и породъ почти со всей разрабатываемой площади рудника.

При тѣсныхъ размѣрахъ штоленъ и штрековъ, работы были нѣсколько затруднительны для свободнаго дѣйствія 2 человѣкъ, а дурное провѣтриваніе удаленныхъ забоевъ незамедлило указать еще одну ихъ невыгоду и необходимость замѣны болѣе широкими и высокими.

Необходимость заставила расширить даже нѣкоторыя старыя работы и къ нимъ на первомъ планѣ относится Александровская штолыня, где было бы совершенно невозможно производить откатку огромныхъ количествъ рудъ лошадьми по желѣзной дорогѣ, какъ это имѣеть мѣсто нынѣ.

Увеличеніе размѣровъ развѣдочныхъ работъ *исколько* не увеличило стоимости ихъ проведенія,¹⁾ а между тѣмъ дало возможность съ большею точностью опредѣлять характеръ мѣсторожденія въ проходимой части, и слѣдовательно послужило къ вѣрности сужденій о немъ, неговоря уже о значительномъ уменьшеніи расходовъ въ будущемъ на откатку значительныхъ массъ рудъ.

Улучшеніе провѣтриванія выказалось особенно рѣзко въ уединенныхъ забояхъ, которые прежде, при длины 20 сажень, заключали, въ лѣтнюю пору, воздухъ, неспособный для горѣнія.

¹⁾ Сомнительно!

Въ настоящее время, кроме Александровской штольны ($3\frac{1}{2}$ и 3 аршина въ стеклѣ), всѣ развѣдочные забои ведутся вышиною въ 3, а ширину отъ $2\frac{1}{2}$ до 3 аршина.

Гезенги, опускаемые ниже горизонта водоотливной штольны, имѣютъ $1\frac{1}{2}$ квад. сажени въ сѣченіи, а выше — 1 сажень.

Въ пѣкоторыхъ случаяхъ, для скорѣйшаго соединенія двухъ горизонтальныхъ выработокъ, проводятся одновременно встрѣчные работы гезентомъ сверху и особою работою снизу вверхъ, называемой *Übersichbrechen'omъ*.

Производство работы въ *Übersichbrechen'* весьма затруднительно, по это превосходная школа для образованія лучшихъ бурщиковъ изъ людей, до того не бравшихъ молотка въ руки.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда мѣсторожденіе весьма мощно, или капитальная работа, какъ напр. Александровская штольна, проходитъ лишь вблизи его, перпендикулярно къ его простиранію, проводятся квершилаги для определенія толщины и облегченія будущей добычи; но были случаи, что направление ихъ было и несовершенно перпендикулярно къ простиранію, и примѣръ этого представляетъ квершилагъ подъ Гавриловскій гезенгъ (седьмой), слѣдовавший за сдвигомъ, весьма рѣзкимъ въ этомъ мѣстѣ.

Таковы способы развѣдки мѣсторожденія, употребляемые нынѣ.

Посмотримъ теперь, что предполагалось дѣлать лицами, производившими предварительный осмотръ мѣсторожденія.

Г. Рейнке ничего обѣ этомъ не говорить, весьма справедливо замѣчая, что развѣдка мѣсторожденія должна производиться по извѣстнымъ правиламъ, сообразно характеру мѣсторожденія.

Г. Картеронъ, повидимому, считалъ себя выше правилъ, вѣками опредѣленныхъ, и на основаніи греческихъ разработокъ, имѣвшихъ видъ извилистыхъ норъ со среднимъ паденiemъ въ гору около 45° , составя себѣ мнѣніе, что и самое

мѣсторожденіе состоіть изъ множества трубчатыхъ жилокъ свинцового блеска, имѣющіхъ это общее паденіе, — предложилъ развѣдку мѣсторожденія наклонными шахто-штольнами съ паденіемъ 45° въ гору (?) и нижнюю изъ нихъ обратить въ водоотливную, установомъ насосовъ.

Мы считаемъ излишию тратою времени разборъ этого предположенія и обратимся къ этому замѣчательному pseudo—ученому лишь тогда, когда будемъ проводить данные о богатствѣ мѣсторожденія и различныя о немъ мнѣнія.

Производство работъ. — Твердость породъ, въ которыхъ залегаетъ мѣсторожденіе, а также и массъ, его выполняющихъ, весьма велика, и особенною рѣдкостью считается производство развѣдочныхъ работъ безъ пороха при помощи каель и клиньевъ. Обыкновенно же вся работа состоитъ собственно въ приготовленіи шуровъ и, по взрывѣ ихъ, въ отбивкѣ небольшаго количества ослабленныхъ породъ.

Количество пороха, рабочаго времени, освѣтительныхъ и другихъ матеріаловъ постепенно уменьшается и, въ настоящее время, подвинутъся на одну сажень впередъ развѣдочною работой стоитъ вдвое и даже втрое дешевле, чѣмъ это было 4—5 лѣтъ тому назадъ, несмотря на постепенно увеличивающуюся цѣнность рабочихъ поденщиковъ и матеріаловъ.

Въ развѣдочныхъ заботахъ, проведение которыхъ въ возможно скромъ времени особенно важно для рудника, ставится въ сутки по 3 сѣмѣни, изъ двухъ рабочихъ, каждая по 8 часовъ.

Такое распределеніе времени работы, по опытамъ, оказалось выгоднымъ и для усиѣха дѣла.

Въ слукаяхъ, нетребующихъ сѣмѣни, употребляется и двѣ сѣмѣни въ 2 рабочихъ въ сутки, при чѣмъ сберегается небольшое количество освѣтительного матеріала, но сбереженіе это такъ ничтожно, что оно не можетъ служить достаточной причиной къ замѣнѣ 3 сѣмѣнной (8 часовой) работы, — 12 часовою.

Работа въ гезенгахъ обходится вдвое и втрое дороже, противу горизонтальныхъ работъ, а въ случаѣ сильнаго притока воды и того болѣе, и только настоятельная необходимость заставляетъ проводить ихъ.

Считая вообще съ гезенгами, проводъ развѣдоочныхъ работъ обходится вдвое дороже за кубическую сажень, противу добычи.

Определеніе достоинства мѣсторожденія. — Достоинство всякаго мѣсторожденія опредѣляется выгодами, которая можетъ доставить его разработка, а выгоды обусловливаются количествомъ руды, получаемыхъ изъ дальнаго объема, содержаниемъ въ нихъ веществъ, составляющихъ цѣль добычи и цѣнностью рабочаго труда и матеріаловъ, потребныхъ на ихъ извлеченіе.

Въ этомъ отношеніи между предположеніями о Садонскомъ рудникѣ и дѣйствительностью оказывается полное несогласіе.

Богатство иѣкоторыхъ выходовъ въ такой мѣрѣ поражало всѣхъ осматривавшихъ это мѣсторожденіе, что, такъ сказать, ослѣпляло ихъ и, не обращая за тѣмъ должнаго вниманія на убогость работъ на прочихъ выходахъ, они брали лишь его, въ основаніе своихъ расчетовъ, и теперь, когда развѣдоочные и очистныя работы показали его въ настоящемъ свѣтѣ, нельзя не удивляться смѣлости предположеній, основанныхъ лишь на поверхностномъ осмотрѣ.

Въ расчетахъ Картерона содержаніе руды серебромъ принято въ 6 золотниковъ въ пудѣ, а свинцомъ до 25 фунтовъ. При такомъ содержаніи, младенческихъ способахъ, греками употребляемыхъ для плавки руды, и знаменитыхъ наклонныхъ въ 46° штолняхъ, оно вычисливается отъ полученія 10,000 пудъ свинца и 45 пудовъ (95 пизкопробного) серебра выгода 40,740 рублей, а съ предлагаемыми имъ усовершенствованіями въ плавкѣ 54,300 рублей.

Кого не соблазнить подобный расчетъ?

Г. Картеронъ въ своихъ сочиненіяхъ благоразумно укло-

нился отъ определенія количества рудъ, какъ въ изрытыхъ греками пространствахъ, такъ и вообще въ мѣсторожденіи.

Г. же Рейнке пошелъ далѣе.

Основываясь на тѣхъ же греческихъ норахъ онъ исчисляетъ между ними 340 квадратныхъ саженъ вполнѣ определенной площади жилы, въ которой при пяти-вершковой толщинѣ слоя свинцового блеска заключается 120,000 пуд. руды, содержаніемъ въ $7\frac{1}{2}$ золотниковъ серебра и 23 фунт. свинца; т. е. до 240 пудъ серебра и 80,000 пуд. свинца на сумму до 500,000 руб.

Всѣхъ же рудъ на протяженіи 350 саженъ и сверху по горизонти водь Ходскаго ручья исчисляется 1,183,000 пудъ (считая площадь жилы въ 5,800 квадр. саж., при $2\frac{1}{2}$ вершковой толщинѣ) съ 2,770 пудами серебра и 625,000 свинца *на четыре миллиона трехста восемьдесят пять тысяч рублей* (4,385,000)!!

Сирашивается опять возможно ли устоять отъ искушенія такихъ цифръ?

Послѣднимъ прибавить, что г. Рейнке не приводилъ расчета выгоды, какая могла бы дать разработка мѣсторожденія; однако въ трехъ своихъ запискахъ по этому предмету всячески старается доказать, что поступалъ съ величайшюю осмотрительностью при составленіи расчетовъ, и что дѣйствительность всегда будетъ выше исчислений.

Г. Рейнке, также какъ и Картеронъ, въ своихъ описаніяхъ указываютъ, какъ на дѣло особенной важности, то обстоятельство, что руды при основаніи горы значительно богаче, чѣмъ въ ея вершинахъ, и изъ этого выводятъ заключеніе о постоянномъ возрастаніи богатства въ глубину.

Мы постараемся показать ниже въ какой мѣрѣ основательно это предположеніе, теперь же разсмотримъ въ какомъ видѣ представляется богатство мѣсторожденія послѣ 8 лѣтней разработки и добычи болѣе 600 куб. саженъ.

Мѣсторожденіе отъ устья Александровской штольны развѣ-

дано на 205 и точно определено на протяжении 170 сажень и глубину 50. Въ этомъ пространствѣ исчислено (кромѣ добытыхъ по 1861 годъ) 1,500 куб. сажень рудной массы, которая даетъ по 100 пудъ руды изъ каждой куб. сажени съ содержаниемъ $3\frac{7}{8}$ золот. серебра и 20 фунт. свинца въ пудѣ.

Кромѣ того разведками, произведенными съ 1859 года въ Ходскомъ ущельѣ, определено до 200 куб. сажень, содержание которыхъ даже нѣсколько выше определенного средняго, въ особенности серебромъ.

Такимъ образомъ запасы рудника въ настоящее время все же не превышаютъ 170,000 пудъ руды съ 85,000 пуд. свинца и 170 пудами серебра.

Если сравнивать эти вѣрныя данныя съ предположеніями г. Картерона и Рейнке, то не знаешь удивляться ли смѣлости ихъ соображеній, или внезапному обѣдненію рудника.

Рудоносность расположена въ плоскости жилы совершенно неравномѣрно; скопляясь въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, она уменьшается и даже совершенно исчезаетъ въ другихъ, и вообще можетъ быть разматриваема, какъ пятна или полосы, очертанія которыхъ до нынѣ положительно неопределены, и тѣдали подчиняются какому либо закону. Эти пятна, эти полосы, эти рудные пространства суть то, что нѣкоторыми нѣмецкими горными людьми называется *Erzmittel*; они представляются уединенными или связанными между собою, и обыкновенно отличаются одна отъ другой, или измѣненіемъ отношенія между составными частями, или своимъ наружнымъ видомъ; такъ напр. богатая часть рудной жилы между 5 и 7 квернлагами Александровской штоллы отличается присутствіемъ мѣдного колчедана и гвоздовыми скопленіями свинцового блеска, разбросанного въ массѣ цинковой обманки. Рудное пространство между 8 и 10 квернлагами бѣдно свинцовыми блескомъ и въ немъ преобладаетъ сѣрий колчеданъ безъ мѣдного, покрытый въ кератитъ, а также цинковая обманка.

Между 10 и 12 квернлагами опять проявляется мѣдный

колчеданъ, и повышается количество блеска, который представляется отчасти уже прожилками незначительной толщины. Въ работахъ 8 и 9 этажей свинцовый блескъ является несколько ограниченными полосами почти чистымъ и толщиною до 1 аршина. Въ такихъ мѣстахъ онъ сопровождается по преимуществу кварцемъ; на 7 же этажѣ полосы переходятъ въ гнѣзда и мѣсто кварца занимаетъ цинковая обманка и частію мѣдный колчеданъ. Эти замѣчательные полосы въ Ходскихъ 8 и 9 этажахъ проходятъ отъ висячаго къ лежачему боку подъ некоторымъ угломъ къ перпендикулярной линии ихъ соединенія, и за прекращеніемъ ихъ (по общему направлению пространія мѣсторожденія) неѣть даже никакого указанія на рудныи слѣдъ. Между тѣмъ на 7 этажѣ, гдѣ руды менѣе богаты, простираніе мѣсторожденія довольно ясно указывается, вслѣдъ за прекращеніемъ стоящихъ разработки рудъ, жильнымъ кварцемъ, зернами цинковой обманки и свинцового блеска, который и преслѣдуется развѣдкой, тогда какъ продолженіе забоевъ 8 и 9 этажа принуждены были остановить по недостатку указаній.

Далѣе, въ верхнихъ работахъ по Ходскому ущелью, весьма мало развитыхъ, жила представляется то въ видѣ прекращающагося прожилка свинцового блеска въ пустой породѣ (развѣдки Литевского), то мощною жилою цинковой обманки съ мелко-вкрашенными зернами и проростями свинцового блеска.

Мы имѣли уже случай сказать и повторяемъ еще разъ, что прекращеніе жилы ни въ юго-западъ ни на сѣверо-востокъ намъ неизвѣстно.

Длина же по поверхности болѣе двухъ верстъ, а глубина, если считать отъ крайней извѣстной точки на сѣверо-востокѣ до 1 нижняго этажа, превышаетъ 300 сажень; следовательно, позволивши своему воображенію разыграться, мы могли бы и сами представить здѣсь цифры поразительной громадности, по опытъ великое дѣло, и мы удерживаемся говорить то, что намъ извѣстно не въ совершенствѣ.

Способы добычи рудъ. — Нераспространяясь здѣсь о добычѣ рудъ греками, мы прямо приступимъ къ разсмотрѣнію добычи изъ рудника въ то время, когда онъ находился уже въ казенномъ управлениі.

Сказано уже было, что развѣдка мѣсторожденія начата въ 1853 году, добычи же производимо не было до приѣзда г. Соколовскаго, который, впродолженіи весьма краткаго пребыванія своего на Садонскомъ руднике, замѣтилъ, что самыя богатыя и единственныя, нѣсколько опредѣленныя руды лежать выше штрека № 1, и въ своей запискѣ обѣ улучшенияхъ разнымъ отраслямъ горнозаводскаго хозяйства въ Аллагирѣ, именно въ этомъ мѣстѣ предложилъ производить усиленную добычу.

Предположенію этому слѣдовали неуклонно въ продолженіи всей восточной войны, но торопливость ли работы, или, какъ болѣеѣ вероятно, опасность отъ обнаружившихся уже обваловъ были причиной, что нѣкоторая часть очищенныхъ отъ рудъ пространствъ оставлена безъ закладокъ. Слѣдствіемъ этого было одновременное почти обрушеніе всѣхъ выработокъ въ этомъ мѣстѣ, а затѣмъ остановка и самой добычи.

Съ теченіемъ времени провалы распространялись, и въ томъ 1856 года были уже такъ велики, что по разсмотрѣніи дѣла въ общемъ собраніи горныхъ инженеровъ, бывшемъ въ августѣ того года въ Аллагирѣ, рѣшено было: эту часть мѣсторожденія постепенно очистить совершенно и заложить. Въ 1856 году было вскрыто здѣсь разносомъ нѣсколько сажень, но вскорѣ, по недостатку въ людяхъ и потребности въ быстрѣйшей развѣдкѣ мѣсторожденія, работы здѣсь были остановлены и ихъ предполагалось снова начать лишь въ 1860 году, когда Ученый Комитетъ корпуса горныхъ инженеровъ напечаталъ эту работу неправильною во многихъ отношеніяхъ.

Такое мнѣніе Ученаго Комитета было бы совершенно справедливо, если бы относилось не къ указанной мѣстности, где хищническія работы до такой степени ослабили естественную

связь горы, что она угрожала общимъ обрушениемъ, и только въ настоящемъ году нѣсколько поддержана правильною закладкою огромныхъ пещеръ, произведенною со значительною опасностью для работавшихъ.

Мы должны считать себя счастливыми, что, при производствѣ этой работы, произошелъ только одинъ несчастный случай (одному изъ рабочихъ упавшимъ камнемъ раскололо челость).

Къ правильной очистной добычѣ въ опредѣленныхъ цѣликахъ приступлено было въ концѣ 1859 года, когда въ рудникахъ считалось точно опредѣленныхъ массъ болѣе 1,500 куб. сажень.

Она начата съ горизонта Александровской штолни между 8 и 10 квершлагами. Часть эта самая убогая во всемъ руднике и, въ тоже время, самая твердая.

Въ 1860 году поле добычи оказалось недостаточнымъ; поэтому пачата выемка съ того же горизонта отъ 10 до 12 квершлага и въ этихъ же предѣлахъ производится и нынѣ.

Смотря по ширинѣ добываемой части, работы ведутся или вдоль простиранія, или въ крестъ.

Число людей у одного забоя непостоянное и зависитъ отъ ширины его.

(Окончаніе въ съдующемъ номерѣ).

Отчетъ о заграничной поѣздкѣ, для осмотра каменно-угольныхъ рудниковъ и горныхъ заводовъ.

(Статья капитана Тимофеева).

а) О буреніи.

Геогностическое строение почвы дасть возможность предполагать присутствіе камениаго угля въ различныхъ мѣстностяхъ Уральскаго хребта; но въ этихъ предположеніяхъ можно убѣдиться только разведочными работами. Вотъ причина, почему, будучи командированъ собственно для изученія каменноугольнаго производства, я не оставилъ безъ внимательнаго осмотра и разведочныхъ буровыхъ работы.

Замѣтительнѣйшія изъ нихъ я видѣлъ въ Саксоніи, въ окрестностяхъ города Цвикау. Толщина нижняго яруса цехштейновой формациіи, покрывающаго здѣшнюю каменноугольную почву, достигаетъ до 260 саженъ. Понятно, что буровая скважина такой глубины требуетъ отъ производителя работъ знанія дѣла и большой предусмотрительности.

Въ окрестностяхъ Цвикау, въ бытность мою тамъ, бурили двѣ скважины; на одной работы производились паровой машиной, на другой людьми. Какъ та, такъ и другая ведутся одновременно, въ одинаковыхъ породахъ и заведуются однимъ инженеромъ; потому, здѣсь было весьма удобно вывести сравнительный результатъ о ходѣ работы, при задолженіи различныхъ движителей, и такимъ образомъ убѣдиться въ выгодѣ употребленія паровыхъ машинъ, при буровыхъ работахъ.

Вообще, за границей предпочитается паровое буреніе, потому что при немъ менѣе теряется времени, при подъемѣ буроваго инструмента, во время чистки. Въ этомъ главная выгода, но и самое буреніе идетъ быстрѣе, следовательно единица пройденнаго пространства обходится дешевле. Одно не-

удобство подъема инструмента паровой машиной, — это невозможность остановиться въ томъ случаѣ, если инструментъ, по какимънибудь обстоятельствамъ, задержится въ скважинѣ. Тогда можетъ случиться обрывъ каната и инструментъ, не поддерживаемый сверху, падая въ скважину, можетъ получить значительныя повреждения. При ручномъ подъемѣ, это не имѣть мѣста, такъ какъ малѣйшее задержаніе инструмента чувствительно и тотчасъ можно принять надлежащія мѣры, для предупрежденія несчастія.

Считаю не лишнимъ выписать имѣющіяся у меня свѣдѣнія, о стоимости и успѣхѣ трехъ буровыхъ скважинъ, близь деревень Mülzen и Reinsdorf, въ окрестностяхъ Цвикау. На первой, какъ самое буреніе, такъ и подъемъ инструмента производятся силою пара, а на второй и третьей работаютъ людьми.

4. Стоимость буровыхъ работъ, расходами на жалованье служащимъ, поденную плату, ремонтъ инструментовъ и употребляемые материалы.

№ 1.

*Машинное бурение
близь деревни Мюль-
ценъ (Mülzen), произ-
водимое компанией
Цвикау-Берлинской.*

Глубина буровой скважины 1600 фут.

Диаметръ скважинъ, на поверхности 22 дюйм., на глубинѣ 1600 фут. 15 дюйм.

№ 2.

*Ручное буреніе около деревни Рейнсдорфъ
(Reinsdorf), производимое компанией
Цвикау-Лейпцигской.*

Глубина скважинъ 1400 фут.

Диаметръ на по-
верхности 13 дюйм.,
на глубинѣ 1400 ф.
6 дюйм.

№ 3.

Глубина и размѣ-
ры скважины тѣ же,
что и въ № 2.

Во всѣхъ означенныхъ мѣстностяхъ каменноугольная формациѣ покрыта толстыми пластами нижняго яруса (Todtliedende) цехштейновой формациѣ, слѣдовательно работа производится въ породахъ, почти одинаковой твердости, изъ коихъ наиболѣе развита вязкая красная сланицеватая глина (Schieferletten).

До 100 фут. углубленіе производилось ручнымъ буреніемъ, каждый футъ стоилъ 5 р. $51\frac{2}{3}$ к.

Начиная со 100 ф. работали уже постоянно паровой машиной и каждый футъ пройденной глубины обходился какъ показано ниже:

Съ глубины 100 до 200 фут. 4 руб.

10 коп.

200 — 400 фут.

3 р. $48\frac{3}{4}$ к.

400 — 600 «

6 р. 30 к.

600 — 800 «

5 р. 45 к.

800 — 1000 «

5 р. 45 к.

1000—1200 «

5 р. 45 к.

1200—1400 «

5 р. 55 к.

1400—1600 «

5 р. 55 к.

160 фут. пройдены въ 21 мѣсяцъ.

Работа постоянно производится людьми.

Съ поверхности до 200 фут. глубины:

5 руб. 55 коп.

5 « $3\frac{1}{3}$ к.

5 « 50 коп.

12 « 15 «

10 « 80 «

7 « — «

7 « 75 «

2 руб. 75 коп.

9 « 40 «

4 « 15 «

13 « 55 «

8 « — «

6 « 20 «

11 « 75 «

1400 футовъ пройдены почти въ одно и тоже время, именно въ 39 мѣсяцевъ.

2. Стоимость различныхъ устройствъ, какъ то: зданій, машинъ, буровыхъ приборовъ и проч.

<i>a)</i> Устройство зданія падъ буровой скважиной, кузницы и трубы для паровой машины 3093 р.	<i>a)</i> Устройство зданія падъ скважиной и кузницы 727 р.	780 руб.
<i>b)</i> Фундаментъ подъ машину и печь для котла 745 руб.	<i>b)</i> Буровой приборъ и приводы 1887 руб.	2397 «
<i>c)</i> Паровая машина 4700 р.		
<i>d)</i> Буровой приборъ и приводы 2871 руб.		
	Итого 2614. р.	3177 руб.
	Итого 11409 р.	

Изъ представляемой таблицы видно, что при употреблениі парового буренія задолжается значительный капиталъ на первоначальное обзаведение, самая же работа идетъ несравненно быстрѣе, а отъ этого уменьшаются расходы на ремонтъ, материалы и на содержаніе инженера, мастеровъ, кузнецовыхъ и молотобойцевъ, а потому буреніе стоитъ дешевле. Обращаешься къ приведеннымъ примѣрамъ можно доказать это цифрами. Именно на буровой скважинѣ № 1 (диаметръ которой 22 дюйм.), если не принимать стоимость паровой машины, которая можетъ быть продана, съ небольшимъ убыткомъ, расходы на буреніе до глубины 1,400 фут. и возведеніе зданія не превышаютъ 12,888 рублей; на № 2 (диаметромъ въ 13 дюйм.) — 13,771 руб. и № 3 (того же диаметра) 11,337 рублей.

Что касается до системы буровъ, то на всѣхъ видѣнныхъ мною буровыхъ скважинахъ, какъ то въ окрестностяхъ Пчикау,

въ Вестфаліи, около Дортмунда и въ Польшѣ употребляются свободно-падающіе буровые инструменты Гг. Кинда и Фабіана. Послѣдній особенно распространенъ, потому что соединяетъ въ себѣ простоту и дешевизну устройства съ удобствомъ и можетъ употребляться какъ въ сухихъ, такъ и водосодержащихъ скважинахъ, большаго и малаго діаметра, тогда какъ буръ Кинда примѣнимъ только въ тѣхъ работахъ, где есть вода и, по самому устройству, требуетъ скважины большихъ размѣровъ, съ чѣмъ необходимо соединены излишніе расходы.

Считаю бесполезнымъ описывать первый приборъ, какъ весьма известный, но, міжъ кажется, будетъ не лишнимъ дать здѣсь понятіе о послѣднемъ, какъ болѣе употребительномъ. Онъ состоитъ изъ пустаго цилиндра A , привареннаго къ нижней буровой лягангѣ B и изъ падающей части C , къ которой прикрѣпляется самый буръ (фиг. 1 черт. 3). Въ A , съ двухъ діаметрально противоположныхъ сторонъ, дѣлаются прорѣзы h , для направлениія C , входящей въ цилиндръ и удерживаемой въ немъ на известной высотѣ, помою чеки i , которая, скользя по прорѣзу, не позволяетъ C принимать произвольное направлениѣ и падать ниже линіи m . Фиг. 2 представляетъ горизонтальный разрѣзъ цилиндра по линіи XX' фиг. 1, въ то время, когда чека i находится внизу прорѣза h , а ф. 3, разрѣзы той части бура C , где вложена чека. Вверху, h имѣеть вырѣзку $a\ b\ c$, въ которую i можетъ входить, если A повернется по направлению y' и задерживается ею. Теперь можно понять дѣйствіе прибора. Пусть C находится въ положеніи, представленномъ на фиг. 1; при этомъ буръ лежитъ на днѣ скважины. Если опускать цилиндръ A , то онъ будетъ скользить прорѣзомъ по чекѣ i , дойдя до линіи ZZ' фиг. 5 остановится, задерживаемый чекой i . Если повернуть A , по направлению y' , то чека патурально войдетъ въ вырѣзку прорѣза h , занимая положеніе означенное пунктиромъ. Теперь, вмѣстѣ съ подъемомъ A необходимо держать подниматься и

C, задерживаемый вырѣзкой *a b c*. Чтобы уронить *C* и такимъ образомъ произвести ударъ буромъ, надо бно только повернуть *A* въ противуположную сторону, т. е. *y*; чека соскользнетъ съ вырѣзки и *C* упадеть отъ собственной тяжести.

Поворотъ цилиндра *A* дѣлается помошю рукоятки *P* фиг. 4, управляемой рабочимъ на поверхности. Работа состоитъ въ томъ, что поворачивая рукоятку слѣва на право, когда конецъ балансира, на которомъ виситъ приборъ, опущенъ, подхватываются буръ, а при поворотѣ справа на лѣво, когда плечо балансира поднято, опускаются его. Дѣйствуя рукоятю, бурильщикъ ходить кругомъ скважины, чтобы измѣнить въ ней положеніе бура. При значительной глубинѣ буровой скважины, вращеніе рукояти требуетъ некотораго усилия, но трудность эта преодолѣвается тѣмъ, что верхней части *h* придаютъ овальну форму *ap'* (фиг. 1), отчего при опусканиі *A* чека сама уже направляется въ вырѣзку и ее нетрудно довести до стѣнки *ab*.

Чтобы отъ тренія бока прорѣза *h* меныне истирались, около него прикрепываются стальныя набладки *g*.

Прорѣзъ *h* дѣлается различной высоты, смотря по твердости породы, однако невыгодно дѣлать его болѣе 2 футовъ. Работа идетъ очень успѣшно, напр. въ Mülzen, въ сутки проходятъ отъ 3 до 4 фут. на глубинѣ 1,600 фут. въ породѣ средней твердости. Въ минуту можно дѣлать этимъ приборомъ не болѣе 25 ударовъ. Вѣсъ свободно-падающей части *C* и бура, въ Мюльценѣ, $27\frac{1}{2}$ пудъ, а вѣсъ штангъ и цилиндра *A* $72\frac{1}{2}$ пуда. Эта послѣдняя тяжесть не требуетъ вирочемъ большой силы для поднятія, потому что уравновѣшивается паверху грузомъ *P*, фиг. 6, дѣйствующимъ на длинную часть рычага *M*, короткое плечо котораго приподнимаетъ ту часть балансира *A*, на которой виситъ буровой аппаратъ.

Такъ какъ, при употреблениі свободно-падающихъ буровыхъ приборовъ, штанги, будучи уравновѣшены, падаютъ медленно, не производя ни удара ни сотрясенія, то нѣть надоб-

лени шахтъ въ породахъ различной твердости, хотя и съ большимъ притокомъ воды, допускающихъ обыкновенные способы крѣпленія, можно только замѣтить, что такъ какъ отъ скорости провода ихъ зависитъ время, когда задолженный на рудникъ капиталъ будетъ приносить доходъ, то на быстрое углубленіе шахтъ обращается большое вниманіе. Для этого не употребляютъ никакихъ особенныхъ приборовъ, — порохострѣльная работа, возвышенная задѣльная плата, большею частію съ преміей, за каждую пройденную сажень свыше назначенаго урока, и наконецъ замѣненіе двѣнадцати-часовыхъ сѣмѣнъ восьми-часовыми, а при большомъ притокѣ воды, даже шести-часовыми, признаны лучшими средствами, для успѣха работъ.

Въ мѣстностяхъ, гдѣ каменноугольная формациѣ выходитъ на поверхность, какъ бы ни были глубоки шахты, проводъ ихъ не представляетъ трудности и потому Бельгія, за исключеніемъ округа Найнпаух, представляетъ выгодныя условія, для провода шахтъ, несмотря на то, что разрабатываемые тамъ каменноугольные пласти залегаютъ иногда на глубинѣ 280 сажень (fosse Sebastopol, около Шарлеруа). Совсѣмъ не то представляется на рудникахъ Вестфалии и въ вышеупомянутомъ округѣ Найнпаух. Въ первой, начиная отъ города Дортмунда до рѣки Рейна, каменноугольная формациѣ покрыта мѣловой, содержащей въ себѣ толстые пласти мергеля, изобилующаго водой, а во второмъ надъ ней лежать пласти плавучихъ породъ, залегающіе иногда на значительной глубинѣ. Хотя оба приведенные обстоятельства весьма неблагопріятны для горнаго дѣла, но первое можно преодолѣть, установивъ сильныя водоотливныя машины и дѣлая водонепроницаемую крѣпь, тогда какъ второе представляетъ иногда такія трудности, преодолѣніе которыхъ не всегда возможно, даже съ пожертвованіемъ огромныхъ расходовъ. Для прохода такихъ породъ употребляли и даже теперь употребляютъ, въ случаѣ возможности, колевую крѣпь или опускную каменную, съ желѣзнымъ баш-

макомъ на нижней окружности. Но чаще принуждены были употреблять желѣзные, или чугунные цилиндры, которые опускали въ почву, нагружая на верхъ цилиндовъ большую тяжесть, или нажимными винтами. Дѣйствію того и другаго помогали, вынимая породу со дна шахтъ. Наконецъ, въ случаяхъ невозможности воспользоваться какимъ нибудь изъ упомянутыхъ способовъ, прибѣгали къ прибору инженера Триже, т. е. работали въ атмосферѣ стущеннаго воздуха. Но такъ какъ эта трудная работа, дѣйствующая неблагопріятно на здоровье рабочихъ, возможна для нихъ только при давлениіи трехъ атмосферъ, выше виѣшняго воздуха, т. е. до глубины 12 саж., то при встрѣчѣ плавучихъ породъ на большей глубинѣ, какъ это случилось на рудникѣ Fallnacéе, въ округѣ Hainnaux, аппаратъ Триже не примѣнимъ.

Въ послѣднее время и для такого неблагопріятнаго случая придуманъ новый аппаратъ, профессоромъ горной школы въ Монсѣ, г-мъ Гибаль (Guibal). Приборъ этотъ принадлежитъ къ замѣчательнѣйшимъ изобрѣтеніямъ по горному дѣлу и такъ важенъ, что необходимо дать о немъ понятіе, хотя имъ и работали только въ видѣ опыта, на рудникѣ Fallnacéе.

Въ бытность мою на этомъ рудникѣ, глубина шахты была 49 саж. До глубины 9 саж. 2 фут. въ ней сдѣлана каменная крыль, а ниже, до 40 саж. деревянная, водонепроницаемая, имѣющая въ горизонтальномъ разрѣзѣ видъ восьмиугольника. Диаметръ шахты 8 фут. 2 дюйм. и 4 линіи.

Буровой скважиной, заложенной предварительно для изслѣдованія породъ, найдено было, что каменоугольная формациѣ залегаетъ на глубинѣ 54,15 саж. Непосредственно на ней лежитъ слой плавучей породы въ 11,3 саж., надъ нимъ пластъ синеватой глины въ 4,35 саж. и наконецъ перемежающіеся слои песку и глины.

Плавучая порода состоитъ изъ мелкаго бѣлаго песку, безъ обломковъ горныхъ породъ и зеренъ кварца. Только изрѣдка попадаются валуны, достигающіе иногда до $\frac{1}{4}$ куб. фут. въ

объемъ. Песокъ этотъ выбрасывается изъ боковъ и дна шахты такъ сильно, что достаточно откачать воду изъ шахты, на два или на три фута, какъ песокъ не только обваливается, но и поднимается вмѣстѣ съ водой, до первоначальнаго ея уровня.

Въ подобномъ случаѣ невозможно употреблять опускную крѣпь, по причинѣ затрудненія проводить шахту безъ обваловъ, снаружи крѣпь, которая, оставаясь, такимъ образомъ, отдѣленной отъ массы породы, можетъ быть повреждена. Глубина же, на которой залегаетъ плывущая порода, уничтожаетъ возможность употребленія здѣсь прибора Триже, такъ какъ для этого потребовалось бы стушать воздухъ отъ 9 до 10 атмосферъ, между тѣмъ даже и при 3 атмосферахъ онъ оказываетъ уже вредное вліяніе на здоровье рабочихъ, которые, пробывъ въ стущенномъ воздухѣ одну четырех-часовую сѣмьну, чувствуютъ обыкновенно сильную ломоту и слабость во всемъ тѣлѣ.

Фигура 7 и 8 черт. 3 представляютъ приборъ г. Гибала въ вертикальномъ и горизонтальномъ разрѣзахъ. Какъ видно на фиг. 7, приборъ состоитъ изъ двухъ частей: подвижной *AAAA*, (опускная призма) устроенной для защиты шахты отъ песку, и *BVBV*, которая есть ничто иное, какъ самая водонепроницаемая крѣпь. Послѣдняя спускается по мѣрѣ осаждиванія части *AAAA*.

Такъ какъ нижній звѣнья крѣпи *B* всегда находятся въ призмѣ *AAAA*, то натурально, что каждое новое звѣнѣ, рабочіе могутъ пригнать какъ слѣдуетъ. Давленіемъ окружающей породы, крѣпь поддерживается совершенно неподвижно.

Къ призмѣ *AA*, въ нижней ея части, плотно придѣлана часть *DD*, называемая *маской*, для того, чтобы вода и песокъ не могли проникать изъ пространства *H*, во внутреннюю часть прибора. Для подъема воды и добытой породы, въ маскѣ сдѣлано отверстіе, къ которому придѣлывается труба *OO*, идущая до самой поверхности. Ясно, что шахта надъ маской можетъ быть осушаема насосами *P*, независимо отъ

пространства H и трубы O , остающихся наполненными водой. Это обстоятельство очень важно, удовлетворяя двумъ необходимымъ условіямъ: во 1) при немъ возможно присутствіе рабочихъ въ шахтѣ, когда этого требуетъ установъ крѣпи, и во 2) водянымъ столбомъ въ трубѣ O уравновѣшивается давление воды въ самой породѣ, отчего песокъ не плыветь изъ боковъ шахты въ пространство H . Труба O служить еще и для опусканія инструмента, для добычи породы, приводимаго въ движение на поверхности. Слѣдовательно, подъ ма- ской совершиенно не нужно присутствіе людей.

Опусканіе призмы производится помошію прикрепленныхъ къ ней гидравлическихъ прессовъ *ССС...*, поршни которыхъ упираются въ нижнюю плоскость послѣдняго звѣна крѣпи B ; такъ какъ послѣдняя неподвижна, то понятно, что при подъемѣ поршией, AA должна опускаться. Эти насосы, давление которыхъ можетъ доходить до 200 атмосферъ, съ выгодой замѣняютъ дѣйствіе нажимныхъ винтовъ, употребляемыхъ при опускной крѣпи: они позволяютъ дѣйствовать съ большаго разстоянія, тогда какъ послѣдніе необходимо требуютъ присутствія рабочихъ внизу шахты; винты, управляемые руками, представляютъ дѣйствіе перемежающееся, а прессы дѣйствуютъ постоянно, поддерживаютъ крѣпь и представляютъ болѣе возможности пользоваться всѣми благопріятными обстоятельствами, встрѣчающимися при работѣ. Наконецъ, они, получая воду изъ трубокъ, проведенныхъ съ поверхности, могутъ дѣйствовать независимо одинъ отъ другаго, — условіе весьма важное при установѣ крѣпи, какъ увидимъ ниже. Высота столба воды (около 56 саж.), проводимой въ прессы съ поверхности, нѣсколько усиливаетъ дѣйствіе насосовъ.

Давъ общее понятіе объ устройствѣ прибора, я приступлю теперь къ описанію различныхъ частей его.

Опускная призма AA , фиг. 8, состоитъ изъ восьми плоскостей *aaaa*, соответствующихъ восьми сторонамъ крѣпи. Кажд-

дая плоскость сдѣлана изъ кусковъ дерева въ $3\frac{15}{16}$ дюйма толщиной, расположенныхъ горизонтально одинъ на другомъ. Снутри и спаружи они одѣты листовымъ желѣзомъ въ $1\frac{3}{16}$ дюйма, съ которымъ соединены болтами, расположеннымъи, одинъ отъ другаго, чрезъ 8 дюйм. Соединеніе плоскостей призмы между собою дѣлается посредствомъ: а) шаугольниковъ изъ полосового желѣза, приколачиваемыхъ съ внутренней стороны, такъ что концы ихъ сходятся на срединѣ двухъ соединяющихся плоскостей; б) сегментовъ маски *D* (фиг. 7), которыхъ линіи соединенія совпадаютъ съ радиусами вписаннаго въ призмѣ круга, идущими перпендикулярно къ бокамъ призмы; с) желѣзныхъ листовъ, располагаемыхъ внутри, швы которыхъ приходятся по срединѣ плоскостей *aaa...*; д) наконецъ къ тому же служитъ толстый желѣзный брусь *f* (фиг. 12), который загибается по угламъ призмы. Нижнее ребро *qq* (фиг. 7) каждой стороны призмы образуетъ рѣзецъ, для чего желѣзные листы, которыми онъ обшиты, соединяются вмѣстѣ, и навариваются сталью.

Для того, чтобы призма свободнѣе скользила внизъ, между внутренней ея стороною и наружными плоскостями крѣпи оставляется зазоръ въ $\frac{3}{8}$ дюйма, который наполняется пластами крѣпкой кожи *hh...*, наложенными въ видѣ чешуи и прикрепляемыми къ призмѣ, какъ показано на фиг. 12. Для этого, къ каждой изъ сторонъ призмы *A* придѣлываются куски дерева *E*, имѣющіе на внутренней сторонѣ 3 вырѣзки, къ каждой изъ коихъ прикрепленъ, помошю желѣзныхъ полосъ и винтовъ, рядъ кожаныхъ пластинъ отъ 12 до 15 дюймовъ высотой. Эти пластины, будучи наложены одна на другую, представляютъ родъ клапана, постоянно прилегающаго къ наружной части крѣпи, вслѣдствіе давленія самой породы. При этомъ устройствѣ, никогда не было замѣчено какихъ бы то ни было недостатковъ. Въ началѣ операций, между обручемъ / и крѣпью, оставался промежутокъ, но потому нашли это неудобнымъ и придѣлали подъ *f* другой желѣзной обручъ *K*,

прилегающей къ крѣпи, и служащей ей какъ бы направителемъ.

Внутренній разрѣзъ призмы зависитъ отъ размѣровъ шахты и толщины крѣпи. Такъ какъ на рудникѣ Fallnuee, диаметръ шахты 8 фут. 2 дюйм. 4 линіи, толщина крѣпи $1\frac{1}{4}$ фут. и зазоръ между крѣпью и призмой $\frac{3}{8}$ дюйма, то диаметръ призмы, въ описываемомъ приборѣ, 10 фут. $8\frac{1}{2}$ дюймовъ. Высота ея 14 фут. 9 дюйм., такъ что въ ней не только помѣщаются три, или четыре звѣна крѣпи и гидравлическіе прессы, но еще остается достаточное пространство для подкладыванія новыхъ деревянныхъ брусьевъ, составляющихъ крѣпь, и пустота подъ маской, для дѣйствія инструмента, которымъ добывается порода. Такимъ образомъ, площадь призмы, соприкасающаяся съ породой, составляетъ 561 квадр. фут.

Маска *D* сдѣлана изъ чугуна весьма прочно, чтобы могла выдерживать сильное давленіе снизу. Она состоитъ изъ восьми сегментовъ (фиг. 17 и 18), соединенныхъ между собою такъ, что линіи соединенія ихъ перпендикулярны къ плоскостямъ призмы. Дно и бока каждого сегмента снабжены внутри ребрами *ii...* (фиг. 7 и 8), наружные же боковые плоскости должны плотно соприкасаться одна съ другой. Въ центрѣ маски сдѣлано отверстіе съ закраинами, къ которымъ привинчивается первый ставъ центральной трубы *OO*. *D* устанавливается на желѣзномъ обруче *ee*, соединенномъ съ призмой *AA*, и прикрѣпляется къ послѣдней толстыми болтами *ll*.

Центральная труба *OO* состоитъ изъ желѣзныхъ трубъ $1\frac{1}{2}$ сажени длины, стѣны которыхъ утончаются, по мѣрѣ приближенія ихъ къ поверхности. Внутренній диаметръ этой трубы 2 фут. 7 дюймовъ, для того чтобы не стѣснять проходъ различныхъ инструментовъ, необходимыхъ при углубленіи шахты. Перекладины, помѣщенные на различныхъ горизонтахъ шахты, поддерживаютъ *OO* въ вертикальномъ положеніи и въ то же время служатъ для укрѣпленія насосовъ *PP*. Мѣстами

въ трубѣ сдѣланы краны для выпуска изъ нее воды, если встрѣтится въ томъ надобность.

Гидравлическіе прессы *CC*, числомъ шестнадцать, расположены по два, подъ каждымъ изъ брусьевъ, составляющихъ нижнее звѣно крѣпи, и прикреплены къ призмѣ *AA* болтами *rr*. . . . Диаметръ каждого поршня $7\frac{7}{8}$ дюйма. Вода входитъ въ прессы чрезъ горизонтальныя трубки *tt* (фиг. 13 и 14), имѣющіяся у каждой пары прессовъ. Въ *tt* вода проводится изъ мѣдной вертикальной трубки, идущей по всей длини шахты и соединяющейся на верху съ нагнетательнымъ насосомъ, приводимымъ въ движение маленькой паровой машинкой. Помощью крановъ, сдѣланныхъ у вертикальной трубки, можно мгновенно останавливать подъемъ поршней. При каждой парѣ прессовъ есть особенный приборъ, при употреблениіи которого можно быть увѣреннымъ въ одновременномъ ея дѣйствіи. Онъ представленъ въ планѣ и въ вертикальномъ разрѣзѣ на фиг. 14, гдѣ *v* и *v'* отверстія для входа и выхода воды; *x* и *x'* регуляторы для выпуска и выпуска ея, состоящіе изъ двухъ конусовъ, придающихъ къ винту форму. Помощью этого прибора можно сообщать движение одному или несколькиимъ гидравлическимъ прессамъ, или останавливать ихъ, независимо одинъ отъ другаго. Выпуская воду изъ насосовъ, опускаютъ поднятые поршни.

Для того, чтобы дѣйствіе насосовъ не останавливалось, въ случаѣ перерыва притока воды, когда призма опускается, вертикальная водопроводная трубка *SS'* (фиг. 15) проходитъ чрезъ трубу *n*, гдѣ двѣ ея нересѣченныя оконечности сходятся. Понятно, что при углублениіи прибора, конецъ *S*, идущій сверху, остается неподвижно въ трубѣ *n*, а конецъ, идущій снизу, опускается вмѣстѣ съ приборомъ, скользя въ *n*. Того патентные сальники *q* препятствуютъ водѣ вытекать изъ послѣдней.

Установъ прибора производился слѣдующимъ образомъ: законопативъ тщательно верхнюю часть водонепроницаемой крѣ-

ни, чтобы по возможности уменьшить течь, углубились въ глинистомъ пластѣ на 20 футовъ и сдѣлали въ немъ расширѣніе, назначенное для постанова призмы. Расширенію была придана форма восемигранника, соотвѣтственно призмѣ, съ радиусомъ въ 11,8 фут. и высотой въ 17,38 фут. Выкрѣпивъ его, въ немъ сдѣлали деревянные проводники, чтобы поддерживать призму, во время спуска, въ вертикальномъ положеніи.

Стѣны призмы спускали по одной. Установивъ маску, залили всѣ швы каучуковой мастикой. Потомъ были поставлены на мѣста гидравлическіе прессы, съ приборами, и вертикальная водопроводная трубка и придѣлана кожа, для воспрепятствованія проходу песку, между призмой *A* и крѣпью. Наконецъ, центральная труба довершила постановъ прибора.

Эти работы, начатыя 9 апрѣля 1857 года, окончились въ томъ же году 1 іюня. Во второй половинѣ этого мѣсяца начали буреніе шахты, которую углубляли въ день на 2 дюйма. Вообще, вначалѣ много терялось времени, послучаю остановокъ, происходившихъ отъ несовершенства различныхъ частей прибора, неоднократно показывалась сильная течь въ водопроводной трубкѣ къ гидравлическимъ прессамъ, потому что она мѣстами раскаивалась; чрезъ швы крѣпин проходило такъ много воды, что необходимо было приводить въ дѣйствіе водоотливные насосы; наконецъ случилась поломка зубчатаго колеса въ механизмѣ, приводящемъ въ движение буровой приборъ.

Когда глинистый пластъ былъ пройденъ, для добычи породы начали употреблять желонку, приводимую въ движение также какъ и при обыкновенномъ буреніи. Стержень, поддерживающій желонку, соединяется съ короткимъ плечомъ балансира, такъ что ей можно сообщать подъемъ въ 11 дюйм. Послѣ несколькиихъ ударовъ, желонку поднимаютъ, чтобы дать время породѣ осѣсть въ средину шахты, потомъ быстро опускаютъ и поднимаютъ, чтобы взболтать песокъ, который и наполняетъ ее. Первая операциѣ, т. е. разбиваніе породы, про-

должается 15 минутъ, чистка же 35 — 40. Для сбереженія времени, обыкновенно употребляютъ двѣ желонки, таѣ что пока поднятая очищается, другую уже спускаютъ въ шахту.

Во все время, пока производится описанная работа, шахта наполнена водой, для уравновѣшиванія давленія на нижнюю площадь маски. Призма *A* осаживается внизъ по мѣрѣ углубленія шахты. Для этого достаточно давленія 110 атмосферъ. Если сопротивленіе осаживанію очень значительно, то можно убавить воды въ центральной трубѣ *OO*, отчего несокѣ приходитъ въ движеніе (причины этого объяснена въ началѣ) и способствуетъ прибору опускаться, но въ такомъ случаѣ прессы должны дѣйствовать быстро и, главное, безостановочно.

Когда призма подалась на столько, что можно подвести рядъ крѣпи, углубленіе останавливаютъ, выкачиваютъ воду и рабочіе спускаются въ шахту, чтобы продолжить крѣпленіе, которое производится слѣдующимъ образомъ: приготовленный брусь спускаютъ въ шахту, остановивъ предварительно нагнетательный насосъ. Краны гидравлическихъ прессовъ запираютъ, чтобы вода поддерживала поршни. Тогда, начиная съ той стороны крѣпи, въ которой крѣпъ выше, рабочіе открываютъ водовыпускные краны соотвѣтствующихъ прессовъ, поршни опускаются и на нихъ кладется брусь; потомъ, заперевъ выпускной кранъ, отираютъ водовыпускной, отчего поршень поднимается вмѣстѣ съ лежащимъ на немъ брускомъ, помѣщающимся въ остающееся пустое пространство. Подвести его на мѣсто не трудно, но причинѣ тщательной придѣлки, притомъ же рабочіе поддерживаютъ и направляютъ его ломами. Наконецъ, рабочіе ввинчиваютъ подвѣшеніе болты, проходящіе чрезъ каждый брусь (фиг. 16) и этимъ кончаютъ дѣло. Описанная работа представляетъ разительный примѣръ, какъ необходима для рабочихъ привычка къ какому нибудь новому дѣлу. Такъ, при началѣ описываемой работы, подведеніе одного бруса занимало отъ 5 до 6 часовъ, въ бытность же мою на рудникѣ, при миѣ подвели брусь въ $1\frac{1}{2}$ часа.

Предъ тѣмъ какъ начать углубленіе, шахту наполняютъ водою, чтобы уничтожить давленіе снизу вверхъ, которому подвержена маска. Для этого останавливаютъ насосы и отпираютъ краны въ центральной трубѣ.

Теперь остается сказать нѣсколько словъ о дѣйствіи прибора. Въ глини, работа шла очень скоро: въ 18 дней углубились на $12\frac{1}{2}$ фут., что даетъ средній, ежедневный проходъ $7\frac{7}{8}$ дюйма, но въ послѣднее время углублялись на 14 дюймовъ въ сутки.

Въ юнѣ 1858 года, при углубленіи въ пескѣ, призма садилась очень медленно и все-таки недѣльный проходъ былъ около $1\frac{1}{2}$ фут. Около половины августа углублялись въ недѣлю на $2\frac{2}{3}$ фута, а въ сентябрѣ, когда я посѣщалъ рудникъ Fallnuee, недѣльный проходъ былъ постоянно равенъ $3\frac{1}{4}$ футамъ.

Чтобы узнать величину обваловъ съ боковъ шахты, здѣсь было дѣлано сравненіе объема песку, поднятаго на поверхность, съ тѣмъ, который онъ долженъ занимать внизу, при имѣющихся размѣрахъ шахты. Оказалось, что при 12,7 метр. (почти 7 саж.) пройденной глубины, вынуто песку 150 метр. кубич. (15,43 куб. саж.). Между тѣмъ слѣдовало бы получить его, сообразно съ размѣрами шахты, только 140,33 метр. (14,44 саж.). Но изъ этой разности нельзя еще вывести положительного заключенія, что бока шахты при углубленіи осипаются и потому за крѣпью есть пустота, — ибо песокъ на поверхности не можетъ слежаться такъ плотно, какъ въ самомъ мѣсторожденіи.

Что касается до ученыхъ работъ, то наблюденія, дѣланныя въ теченіи цѣлаго мѣсяца, показали, что для углубленія на 1 метръ (3,28 фут.) требуется 5 дней, если какіенибудь непредвидѣнныя обстоятельства, какъ напр. поправка насосовъ и тому подобное, неостановить дѣла; но и при остановкахъ такого рода, для углубленія на 1 метръ, задолжается не болѣе недѣли.

Нѣсколько случаевъ, очень важныхъ, неразъ замедляли работу приборомъ г. Гибала. Оставляя менѣе значительные, упомяну объ одномъ, важность котораго могла имѣть дурной исходъ для этого предпріятія. Въ декабрѣ 1857 года, вода хлынула чрезъ дно прибора и вытекла изъ центральной трубы. Тогда замѣтили, что одинъ изъ сегментовъ маски сломанъ. Что была за причина этому, рѣшить трудно. Результатъ этого происшествія былъ весьма дурной, — вода и песокъ текли въ шахту и ее невозможно было осушить. Тогда г. Гибаль придумалъ бросать въ центральную трубу пеньку, надѣясь, что она, увлекаемая токомъ воды въ проломъ, засядеть въ немъ въ достаточномъ количествѣ, чтобы засорить его и дать возможность приступить къ задѣлкѣ пролома. Дѣйствительно, цѣль эта была отчасти достигнута; тогда въ пустоту изломанного сегмента налили гидравлической извести, на нее наложили деревянные отрубки *пп.* (фиг. 17 и 18), которыми вмѣстѣ съ каучуковой мастикой заполнили пустоту *а*. Между деревянными отрубками сдѣлали заклинику *rr* и наконецъ наполнили гидравлическимъ цементомъ и другія отдѣленія маски. Но несчастію, производители работъ забыли сдѣлать въ деревѣ *пп* отверстія, чрезъ которыхъ бы вода могла течь во время этой работы, отчего, при просыханіи цемента, деревянные отрубки были приподняты съ мѣста и работа не вполнѣ удалась. Послѣдствіемъ этого происшествія, была потеря 4 мѣсяцевъ.

Мало по малу работа подвигалась впередъ; уже было пройдено 65,6 фут., такъ что оставалось всего 13,1 фут. до каменоугольной формациіи, какъ въ декабрѣ мѣсяцѣ 1858 года случилась поломка въ одномъ изъ боковъ призмы. Въ этотъ разъ притокъ воды въ шахту былъ такъ великъ, что водотливная машина не въ состояніи была отливать ее. Чѣмъ кончилась эта неудача мнѣ не известно. Несмотря однако на эти неудачи, описанный аппаратъ можно считать новымъ замѣчательнымъ приобрѣтеніемъ въ горномъ дѣлѣ. Глубина

65 $\frac{1}{2}$ фут., пройденная этимъ приборомъ, въ плавучемъ пескѣ, при давлениі столба воды въ 285 фут., можетъ служить ручательствомъ въ возможности его примѣненія. Что же касается до несчастныхъ случаевъ, при первомъ опыте, то они могутъ быть предупреждены: для избѣжанія излома маски, можно испытывать различныя части ея прежде употребленія въ дѣло и покрывать ихъ бетономъ. Предупредить же поврежденіе въ самой крѣпи еще легче.

Теперь остается только упомянуть объ инструментахъ для разрушенія и добычи породы. Ихъ три вида: *расширяющійся буръ*, *рѣзакъ* и *желонка*. Первый представленъ на фиг. 10 (гдѣ онъ означенъ буквами *gg*) въ двухъ видахъ, *развернутомъ* и *сложеннымъ*; фиг. 2 представляетъ его въ планѣ. Онъ действуетъ подъ маской, для вырыванія углубленія, въ которое устанавливается призма. Четыре полосы *gggg*, загнутыя по мѣрѣ надобности, наваренные сталью и острыя по всей длинѣ, посредствомъ цапфъ *tt* соединяются съ 4 сторонамъ муфтою *u*, а лапами *vv* съ верхнею муфтою *u'*. Объ муфты четырехстороннія, сдѣланыя изъ чугуна, могутъ скользить по деревянному стержню *T*, посредствомъ котораго сообщается движеніе буру. Такое расположение частей, сходное съ зонтикомъ, позволяетъ открывать и запирать полосы *gg*, сдвигая и отодвигая муфты *uu'*.

Главный стержень *TT* имѣеть внизу заплечики *kk*; верхняя муфта поддерживается двумя канатами *LL'*, которые на поверхности проходятъ чрезъ блокъ на барабанѣ горизонтальнаго ворота. Когда инструментъ, поддерживаемый канатами, спускается по стержню *T*, то, вслѣдствіе тяжести его, муфты расходятся и полосы *gg* закрыты (положеніе это означено на фиг. 11 въ нижней части центральной трубы) и потому онъ свободно проходитъ въ трубѣ *O*. Но лишь только муфта *u* дойдетъ до заплечиковъ *kk*, препятствующихъ ей опускаться ниже, вѣсъ верхней части инструмента, пожимая на полосы *gg*, отодвигаетъ ихъ отъ *T*, при чемъ верхняя муфта

продолжаетъ опускаться. Отъ рабочихъ, управляющихъ воротомъ, зависитъ величина, на которую раздвигаются полосы. Понятно, что при подъемѣ канатовъ, муфта *u'*, скользя вверхъ по стержню, увлекаетъ за собой лапы *v*, отчего *dd* поднимаются, принимаютъ направленіе, параллельное *T* и могутъ быть свободно подняты на поверхность. Направляющій стержень *T* находится въ срединѣ трубы *O*. Онъ сдѣланъ изъ сосновыхъ, отесанныхъ бревенъ и имѣеть въ толщину 11 дюймовъ. Нижній конецъ его *M* заостренъ и входитъ въ землю, предупреждая колебаніе.

Вращеніе инструмента производится помошью зубчатаго колеса *dd*, фиг. 9 (чрезъ который проходитъ стержень *T*), утвержденного на деревянномъ срубѣ, надъ устьемъ шахты, и поддерживаемаго шкивами *aa*. Движеніе сообщается ему чрезъ шестерни *ee* отъ рукоятокъ *cc*.

Фиг. 19 и 20 представляютъ рѣзакъ, составленный изъ 4 лаштъ *mm.*, прикрепленныхъ къ призмѣ *SS* или муфтѣ, надѣтой на нижній конецъ главнаго стержня *T*. Этому буру сообщается круговое движеніе, какъ и вышеописанному.

Болѣе употребительный приборъ, это желонка, длиной въ 9,2 фут. а диаметромъ въ $1\frac{1}{2}$ фута. Она укрѣпляется на стержнѣ *Q*, (фиг. 7) сдѣланномъ изъ дерева и желѣза, въ такой пропорціи, чтобы отъ тяжести втораго, желонка могла опускаться въ воду.

Въ бытность мою на рудникѣ Fallacie, я не могъ получить подробныхъ свѣденій о стоимости работы приборомъ г. Гибала.

Впрочемъ она обходится дешевле, нежели при употреблении прибора г. Триже. Для сравненія приведу цифры, сообщенные миѣ на рудникѣ Louviere, где въ шахтѣ Leopold I есть приборомъ г. Триже, пройденъ пластъ плывучаго песку, въ 49 фут., залегающій на глубинѣ 26,7 саж. Здѣсь каждый метръ (3,28 фут.) пройденной глубины, вѣдьми расходами, стоитъ 6000 fr. или слишкомъ 3201 руб. за погонную сажень.

Межу тѣмъ на рудникѣ Fallnisee, при одинаковыхъ условіяхъ, относительно глубины и строенія породъ, 1 метръ стоитъ не дороже 2000 fr. или 1067 руб. за погонную сажень, т. е. втрое дешевле.

Такъ какъ, въ полученной мною изъ корпуснаго штаба инструкціи, мнѣ было поручено обратить особенное вниманіе на крѣпленіе шахтъ чугунной крѣпью, то для ближайшаго знакомства съ этимъ предметомъ, были осмотрѣны мною въ Вестфаліи копи Hibernia и Rhein-Elbe около Гелзенкирхена. Сообщаемыя ниже свѣдѣнія относятся къ первой изъ нихъ, гдѣ чугунная крѣпь примѣнена съ полнымъ успѣхомъ.

Прежде чѣмъ приступлю къ описанію производства чугунной крѣпни на рудникѣ Hibernia, считаю не лишнимъ дать некоторое понятіе о строеніи почвы, съ которой приходится имѣть дѣло вестфальскимъ рудокопамъ.

Въ сѣверной части Рурскій каменноугольный бассейнъ покрытъ мощными, очень песчанистыми пластами мѣловой формациіи и толщами наносовъ. Верхній членъ мѣловой формациіи составляетъ Ессенскій песокъ, имѣющій толщину отъ 13,7 до 28 футовъ. Онъ довольно плотенъ и водонепроницаемъ, такъ что препятствуетъ водѣ просачиваться въ каменноугольную почву. За нимъ слѣдуетъ мѣловой мергель, содержащей въ его слояхъ и трещинахъ огромное количество воды. Наконецъ, мѣстами, именно, гдѣ домны сѣверной Германіи ветрѣчаютъ послѣдніе отроги горъ нижняго Рейла, надъ мергелемъ лежать пласти наносовъ съ валунами, сыпучими песками и глинами. Все это покрыто слоемъ растительной земли. Это направленіе совпадаетъ съ желѣзной дорогой, идущей отъ Дюисбурга до Камена, чрезъ Обергаузенъ, Ессенъ и Дортмундъ.

Такимъ образомъ, для достижения каменноугольной формациіи, нерѣдко приходится пересѣкать до 100 саженъ породъ мѣловой формациіи и по преимуществу мергель, содержащей, какъ выше сказано, большое количество воды, которую слѣ-

довательно необходимо стараться недопускать ниже почвы мергеля. До 1856 года, въ Вестфаліи, для достижения этой цѣли, употребляли каменноугольную водонепроницаемую крѣпь. Это дѣжалось слѣдующимъ образомъ: встрѣтивъ пластъ супчаго песку, опускали въ песокъ крѣпь, приготовляемую изъ кирпича, на гидравлическомъ цементѣ. Нижнее ребро крѣпи имѣло желѣзный башмакъ (рѣзецъ), чтобы удобнѣе проникать въ почву; если отъ тренія о бока шахты, крѣпь не опускалась отъ собственной тяжести, то на верхнее ребро клади грузъ. Достигнувъ плотной породы, мергеля, укрѣпляли въ ней спущенную крѣпь какъ можно лучше и продолжали проводъ шахты до каменоугольной почвы, то есть до глубины отъ 40 до 60 саж. Такія шахты имѣютъ обыкновенно видъ прямоугольника въ 20,6 фут. шириной и въ 30,15 длиной. Углубляясь въ мергель, необходимо употреблять для отлива воды, притокъ которой достигаетъ иногда до 215 куб. фут. въ минуту, сильныя паровыя машины, а для поддержанія породы временную крѣпь изъ деревянныхъ горизонтальныхъ окладовъ, въ разстояніи другъ отъ друга 1 или $1\frac{1}{2}$ арш. Между окладами разбиваются стойки. Дойдя до каменоугольной формациіи, выбираютъ по возможности плотнѣйшій изъ верхнихъ ея пластовъ и дѣлаютъ въ немъ вломъ, для выкладки основанія крѣпи, которую предполагаютъ возводить въ шахтѣ. Каменная водонепроницаемая крѣпь состоитъ обыкновенно изъ четырехъ цилиндрическихъ сегментовъ, уголъ соединенія коихъ между собою почти прямой. Толщина каменной крѣпни отъ 2,57 до 4,11 фут., ширина шахты въ свѣту 14,39, а длина 20,59 фут. Оконченную крѣпь оставляютъ на два, или на три мѣсяца, чтобы цементъ отвердѣлъ. Постѣ того выкачиваютъ воду, закрываютъ воздуха (трубки, вмазанныя въ крѣпь для спуска воды) и продолжаютъ углубленіе шахты въ каменоугольной формациіи. Этотъ способъ даетъ удовлетворительные результаты и употребляется иногда и въ настоящее время.

Въ 1855 году, одно ирландское общество купило, подъ станцией Gelsen Kirchen (на желѣзной дорогѣ изъ Кельна въ Минденъ) два участка земли, съ тѣмъ, чтобы начать разработку каменного угля. Управление работами было поручено одному изъ акціонеровъ г. Mulvanу, бывшему въ теченіи 25 лѣтъ членомъ комиссіи публичныхъ работъ въ Ирландіи. Первымъ дѣломъ этого инженера было изыскать способъ, для преодолѣнія всѣхъ трудностей, соединенныхъ съ проходомъ шахтъ. Для точнаго изслѣдованія почвы и притока воды, онъ заложилъ буровую скважину, которую пересѣчены слѣдующіе пласты:

Растительная земля	10,3	фут.
Бѣлая и синяя глина	204,87	"
Зеленый песокъ (средняго яруса)	79,6	"
Бѣлый мергель	39,29	"
Зеленый песокъ нижняго яруса	8,92	"
Зеленый песокъ съ зернами желѣзной руды	10,03	"
<hr/>		
Общая толщина пластовъ, покрывающихъ каменно-угольную почву	353,03	фут.
		или 50,43 саж.

Подъ посадней породой былъ встрѣченъ глинистый сланецъ толщиной въ 1,71 фут., и потомъ каменноугольный пластъ въ 5,9 фут.

Вода показалась вскорѣ, какъ начали углубляться, но въ небольшомъ количествѣ; по пересѣченіи же пласта средняго зеленаго песку, количество ее увеличилось и наконецъ дошло до 7,71 куб. фут.

Вода подвергалась такому давленію, что была фонтаномъ въ 12,36 фут. высотой. Убѣдившись въ необходимости употребленія водонепроницаемой крѣпки, г. Mulvanу лично изучилъ различныя системы водонепроницаемыхъ крѣпей, употребляемыя въ Германіи, Англіи и Бельгіи и пришелъ къ за-

ключению, что лучший способъ представляеть чугунная крѣпь, составленная изъ цилиндрическихъ сегментовъ, швы между коими заклиниваются деревомъ. Вновь основанный рудникъ названъ былъ Нівегніа. На немъ предполагалось имѣть двѣ шахты, но для начала заложили одну, съ тѣмъ чтобы диаметръ ея въ свѣту былъ въ 12,07 фут. Для прохода песку и верхнихъ пластовъ мергеля употребляли круглую деревянную англійскую крѣпь, въ видѣ кади. Верхнее звѣно ея изъ сосновыхъ досокъ, въ 1,3 дюйм. толщиной, имѣло въ свѣту 16,3 фут. Крѣпь загоняли вертикально, поддерживая ее внутри круглыми ободьями въ 6,2 дюйм. толщиной, состоявшими изъ 8 сегментовъ, скрѣпленныхъ между собою набивными планками (фиг. 1 черт. 4). Пройдя глубину, соотвѣтствующую длиниѣ первого звѣна крѣпни (11,3 фут.), сдѣлали второе звѣно, диаметръ которого былъ уменьшеннъ на удвоенную толщину стѣнъ и обода первого звѣна, следовательно на 1,24 фута. Съ такой крѣпью углублялись до плотнаго мергеля, встрѣченного на 35 футахъ. На этой глубинѣ притокъ воды былъ равенъ 16,38 куб. фут. въ минуту. Ее отливали насосами, изъ коихъ одинъ приводился въ движение паровой машиной, а другой концомъ воротомъ. Съ поверхности, до плотнаго мергеля, предположено было возвести каменную водонепроницаемую крѣпь, размѣрами соотвѣтствующую предположенному диаметру шахты. Но такъ какъ, въ послѣдствіи, она должна была соединиться съ чугунной крѣпью, то основать ее надобно было несолько иначе, нежели какъ дѣлали дотолѣ въ Вестфалии: для этого на глубинѣ 35 фут. сдѣлали горизонтальный уступъ въ 2,07 фут. шириной и выровняли по возможности его поверхность. На этомъ уступѣ положена дубовая рама *a* (фиг. 1 черт. 4) въ 6,3 дюйма толщиной, въ 1½ фут. шириной и въ 12,96 фут. внутренняго диаметра. Эта рама состоитъ изъ 8 сегментовъ, въ швы между коими загоняются сосновыя доски въ 5,1 дюйма толщиной. Въ оставшееся за рамой пространство, около 1,31 фут., кладутся

сосновыя доски, потомъ между ними загоняются клинья изъ американской сосны. Вначалѣ клинья идутъ свободно, но по-тому приходится предварительно загонять желѣзные клинья и, вынувъ ихъ, въ оставшіяся пустоты вбивать деревянные. Всѣдствіе этой работы, рама какъ бы соединяется съ поро-дой. Укрѣпивъ, описаннымъ способомъ, раму *a*, на нее кладутъ другую *b* такой же толщинѣ, но шириной въ 2,03 фут. Наружный діаметръ *b* равенъ *a*, но внутренній имѣеть раз-мѣры, которые должна имѣть шахта въ свѣту (12,07 фут.). *b* состоитъ изъ 8 сегментовъ, у коихъ швы приходятся на серединѣ сегментовъ рамы *a*. Забивка швовъ и заклинка про-изводится также, какъ и при нижней рамѣ.

На верхней плоскости рамы *b* возводится уже каменная водонепроницаемая крѣпь, по обыкновенному вестфальскому способу, съ тою только разницѣю, что чрезъ каждые 6,17 фут. съ внутренней стороны крѣпи кладутся дубовыя рамы въ 6,3 дюйм. толщиной, состоящія изъ 8 сегментовъ съ фиг. 1. Промежутокъ между наружной частью каменной крѣпи и круглою кольцевой, оставляемой въ шахтѣ, наполняется гидравлич. цементомъ. Деревянныя рамы, заблѣдиваемыя въ стѣны крѣпи, служать въ посѣдствіи для прикрепленія различныхъ деревянныхъ частей, необходимыхъ въ шахтѣ, какъ то направи-телей и проч.

Для наполненія шахты водой, на время отвердѣванія ги-дравлическаго цемента, въ крѣпь заложены шесть деревян-ныхъ трубокъ въ 1,6 дюйма діаметромъ.

Вторую шахту было предположено заложить въ 22 саж. отъ первой и таѣ какъ они были назначены для подъема, то между ними были поставлены двѣ сильныя паровыя ма-шины съ горизонтальными цилиндрами, которыя, во время углубленія, приспособили къ откачиванію воды; добытая же порода поднималась небольшой 20 сильной машиной, съ го-ризонтальнымъ цилиндромъ.

Сдѣлавъ всѣ устройства, необходимыя для продолженія

работы въ шахтѣ № 1, изъ нее выкачали воду, закрыли отверстія деревянныхъ трубокъ для спуска воды и такимъ образомъ прекратили притокъ ся, такъ что она просачивалась только въ незначительномъ количествѣ.

Углубленіе въ мергелѣ, хотя и плотномъ, но весьма удобномъ къ добычѣ, производилось очень скоро.

На 5,15 фут. глубины, отъ каменистой крѣпн., шахта имѣла діаметръ нижней рамы *a* (12,96 фут.), по потомъ была расширина на $4\frac{1}{2}$ дюйма. Углубленіе производилось исключительно кайлой о двухъ остріяхъ въ 8 фунт. вѣсомъ. Одинъ конецъ ся острый, другой смыщенный и имѣетъ ширину въ полдюйма (фиг. 8 и 9).

Въ шахтѣ задолжались 4 копица, работавшіе по 8 часовъ въ день, но мѣняясь чрезъ 4 часа; слѣдовательно, каждой сѣм'иѣ приходилось работать два раза въ сутки, каждый по 4 часа, такъ что первая артель рабочихъ, наступая въ 6 часовъ утра, отработывалась къ 10, по потомъ снова приходила въ 6 часовъ по полудни, имѣя такимъ образомъ 8 часовъ для отдыха.

Вода откачивалась насосомъ въ 2,43 фут. Работа шла очень быстро, въ 13 дней подались на 6 сажень, но притокъ воды сдѣлался такъ великъ (28,34 куб. фут.), что надобно было дѣлать крѣпь.

На глубинѣ 6 саж. $1\frac{1}{4}$ фут. отъ рамы *a* былъ встрѣченъ плотный пластъ иороды, довольно прочной и нецелеватой, что необходимо для мѣста, гдѣ слѣдуетъ основать крѣпь. Въ немъ сдѣлали вломъ на 1,3 фут. шире діаметра шахты. Поверхность влома была горизонтальна и тщательно выровнена. На уступъ положенъ слой досокъ въ полдюйма, а на нихъ основное кольцо *d* (фиг. 1 черт. 4) изъ чугуна. Оно имѣетъ 1,18 фут. ширины и 0,51 фут. высоты и состоитъ изъ 8 сегментовъ, представленныхъ на фиг. 4 и 5 черт. 4. Толщина стѣнъ *aa* 1 дюймъ. Пустоты въ сегментахъ этого кольца тщательно наполняются сосновымъ деревомъ. Сегменты

кладутся одинъ подъ другаго и въ промежутки между ними загоняется сосновая доска въ 0,52 дюйм. толщиной. Положивъ сегменты, наполняютъ сосновымъ деревомъ пустоту между кольцомъ и породой, потомъ въ ней дѣлается заклинка, тоже изъ сосноваго дерева. Сначала загоняютъ клиныа въ 6,3 дюйм. потомъ въ 3,2 дюйм. Когда клиныа сами уже не входять, то для нихъ приготавляются отверстія, помощію желѣзныхъ гвоздей, и вставленные въ нихъ, они вгоняются еще до послѣдней возможности, потому что тѣмъ плотнѣе заклинка, тѣмъ менѣе просачивание воды.

Клиныа имѣютъ отъ 1,54 до 2 дюйм. ширины и отъ 0,36 до 0,3 дюйм. длины. Ихъ заостряютъ, чтобы они могли безъ затрудненія входить въ дерево. Такая работа необходима, чтобы связать основаніе крѣпн съ породой.

На основаніи можно уже возводить собственно чугунную крѣпь. Она состоить изъ чугунныхъ цилиндрическихъ сегментовъ въ 2 фута высотой, которыхъ помѣщается по восьми въ одномъ звѣнѣ крѣпин. Они представлены на фиг. 2 и 3. Толщина ихъ всего въ 6,3 дюйм., но они снабжены закраинами въ 4,13 дюйм., а внутри ребрами. Внутренняя поверхность сегментовъ гладкая, но въ срединѣ каждого есть круглое отверстіе m въ 1,4 дюйм. Швы между сегментами, какъ вертикальные такъ и горизонтальные, забиваются сосновыми досками въ 1,52 дюйм. толщиной. Такимъ образомъ, крѣпь, сдѣланная изъ этихъ сегментовъ, представляетъ какъ бы стѣну, у которой дерево замѣняетъ цементъ. Сегменты не соединяются между собой болтами, только вертикальные швы должны находиться на срединѣ, между верхнимъ и нижнимъ сегментами.

Положивъ одно звѣно, повѣряютъ его положеніе по отвѣсу и укрѣпляютъ на мѣстѣ досками, въ 4,13 — 6,18 дюйм. толщиной и 2,06 фут. длиной, загоняямыми сзади. Впрочемъ для этого можно употреблять такие же клиныа, какіе забиваются между породой и чугуннымъ основнымъ кольцомъ. Остающіяся затѣмъ пустоты засыпаются мелкимъ камнемъ. Отвер-

стія m ийтъ надобности закрывать, исключая первыхъ трехъ рядовъ, въ которыхъ онѣ запираются немедленно, чтобы застыть между крѣпью и породой могла плотнѣе осѣсть.

Рабочіе помѣщаются на подвижной платформѣ, поднимаемой и опускаемой помощью двухъ конныхъ воротовъ. Платформа была сдѣлана изъ толстыхъ досокъ и занимала всю плошадь шахты. Часть ея поднималась на шарнирѣ, соотвѣтствую небольшому отдѣленію для насосовъ. Подвижность платформы очень облегчаетъ работу; толстый же пеньковый канатъ въ $2\frac{1}{2}$ дюйма служитъ надежнымъ ручательствомъ безопасности. Доведи чугунную крѣпь до нижней рамы a , поддерживающей каменную крѣпь, соединяютъ какъ можно совершеннѣе верхнее звѣно первой съ рамой b , имѣющей діаметръ въ размѣрѣ шахты. Здѣсь важно, чтобы послѣднее звѣно плотно подходило подъ раму b ; это необходимо имѣть въ виду, лѣгая вломъ для основнаго кольца. Въ случаѣ пебольшой ошибки, можно поправить дѣло, увеличивая, или уменьшая толщину досокъ между послѣдними звѣньями и даже выдалбливая нѣсколько брустъ b ; но если зазоръ будетъ очень великъ, то надобно подбирать верхніе сегменты соотвѣтствующихъ размѣровъ.

Сложивъ 21 звѣно, приступили къ заклиниванию швовъ между чугунными сегментами и къ закрытию отверстій m . Для этого платформу опустили внизъ и начали заклинивание, поднимаясь, по мѣрѣ надобности. Въ вертикальные и горизонтальные швы туда загоняютъ очень заостренные клинья, изъ американской сосны, имѣющіе 4,12 дюйм. длины, 1,56 дюйм. ширину и 0,52 дюйм. толщины. Въ тоже время запираютъ сосновыми гвоздями отверстіе m всѣхъ звѣньевъ, исключая верхнаго и четвертаго снизу. Для забивки клиньевъ употребляются желѣзные молота отъ $3\frac{1}{2}$ до $4\frac{1}{2}$ фунт. съ рукояткою около $1\frac{1}{2}$ футовъ.

Очевидно, что при заклиниваниіи, доски, находящіяся въ швахъ, могутъ быть вытѣснены наружу, если онѣ положены

невѣро. Этому препятствуютъ выступы, сдѣланные назади каждого сегмента (фиг. 2 и 3). Верхній выступъ въ полдойма высотой, а боковой 1,56 дюйм. шириной. Если невозможно загибать весь клинь, то выходящую его часть снимаютъ тог-часть же послѣ заклинивания.

При этомъ употребляются два сорта тоноровъ (фиг. 10 и 11) съ плоскимъ остреемъ для горизонтальныхъ швовъ и (фиг. 12) съ согнутымъ лезвиемъ для вертикальныхъ. Сдѣлавъ заклинику по всей крѣни, до рамы *a*, спускаютъ платформу и опять дѣлаютъ заклинику, гдѣ возможно, не дѣлая гнѣздъ для клиньевъ. Кончиивъ эту работу, закрываютъ отверстія нижнаго звѣна. Вода, поднимаясь сзади крѣни, вытѣсняетъ воздухъ чрезъ верхнія отверстія, и наконецъ, дойдя до нихъ, вытекаетъ чрезъ нихъ. Какъ только начинается истеченіе воды изъ отверстій верхнаго звѣна, ихъ запираютъ и вода остается за крѣнью. Тогда пробиваютъ еще разъ клинья, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ просачивается вода, употребляя въ случаѣ надобности долото, для дѣла предварительныхъ гнѣздъ, въ которыхъ было бы можно вгонять деревянные клинья. Продолжая такимъ образомъ заклиниваніе, уничтожаютъ послѣдніе слѣды просачиванія воды. Описаннмъ способомъ, въ той части шахты, гдѣ была сдѣлана чугунная крѣпь, уменьшили притокъ воды съ 28 на 7,6 куб. фут., да и это количество притекало почти все изъ незакрѣпленной части шахты, углубленной па иѣсколько футъ ниже крѣни.

Чтобы возвести описанную чугунную крѣпь, употребили всего шесть дней.

При дальнѣйшемъ углубленіи, соблюдали два важные условія: во 1-хъ старались, чтобы порода, находящаяся непосредственно подъ крѣпью, не разцеливалась, и во 2-хъ придавали шахтѣ на иѣсколькохъ футахъ размѣры, равные внутреннему диаметру крѣни. Глубже, шахту расширили на 1,03 фута, чтобы имѣть достаточно мѣста, для нижней крѣни. Углубленіе продолжали какъ и прежде, съ тою только разницей, что

почти не было надобности приготовлять временную деревянную крѣпь. На глубинѣ 18 саж. $2\frac{5}{8}$ фут. мергель сдѣлался такъ твердъ, что для добычи его принуждены были употреблять порохострѣльную работу. Притокъ воды, увеличиваясь, достигъ, на двадцатой сажени, до 19,6 куб. фут. въ минуту. Въ теченіи 18 дній, углубились на 52,84 фут. и приступили къ возведенію слѣдующаго ряда крѣпни, который состоялъ изъ 26 звѣньевъ, имѣвшихъ, за исключеніемъ верхняго, размѣры, показанные при описаніи первой части чугунной крѣпни. Верхнее звѣно имѣло въ высоту 1,48 фут., т. е. на 0,51 фут. менѣе прочихъ. Посредствомъ его, нижнюю часть крѣпни легко соединили съ предыдущей, подобравъ предварительно породу на 0,37 фут. и вдавивъ въ промежутокъ сегменты упомянутаго звѣна. Остальная работа производилась рѣшительно также, какъ было описано. Постановъ этой части крѣпни занялъ 7 дній. Притокъ воды не превышалъ 4,9 куб. фут.

Если увеличивающейся притокъ воды, по мѣрѣ углубленія, не требуетъ устройства новыхъ насосовъ, то проводъ шахты и чугунной крѣпни продолжается, описанымъ способомъ, пока не достигнуть каменноугольной формациі; только увеличивается толщина и уменьшается высота сегментовъ, сообразно возрастающему гидравлическому давленію. Если порода въ шахтѣ такъ слаба, что не держится безъ крѣпни, даже и то короткое время, которое необходимо для прохода известной глубины, то дѣлаютъ временную деревянную крѣпь, сходную съ употребляемою при проходѣ верхнихъ пластовъ.

Третій рядъ чугунной крѣпни имѣлъ основаніе на 26 саж. $3\frac{1}{4}$ фут. отъ поверхности. Притокъ воды былъ 8,19 кубич. фут. Основное кольцо было положено также, какъ и два первыя; пять звѣньевъ крѣпни имѣли туже высоту, т. е. 2 фут., но были толще, именно на 7,18 дюйм. Въ шестомъ звѣнѣ, на южную и сѣверную стороны были положены, особенно приготовленные, сегменты съ отверстіями, для помѣщенія деревянаго бруса *B*, которымъ должны поддерживаться пере-

клады *AA*, для установа насосовъ, означенныя пунктиромъ, на фиг. 6 черт. 4. Отверстіе сегмента, помѣщеннаго на южной сторонѣ звѣна, имѣть 1 фут. длины и ширины, и 1,54 фут. высоты, а противоположное ему, при той же ширинѣ и высотѣ, въ 2 фут. длиной. Въ слѣдующее звѣно также вставляются два сегмента, съ отверстіями въ 1 футъ длины, ширины и высоты, по въ восточную сторону; въ отверстія этихъ сегментовъ вкладываются концы брусьевъ *A*, (фиг. 7 черт. 4), для установа насосовъ. Положивъ еще одно звѣно, надъ nimъ сдѣлали снова основное кольцо (на глубинѣ 23 сажен. 6,41 фут.) Оно отличалось только тѣмъ отъ трехъ предыдущихъ, что лежало на звѣни чугунной крѣни, а не на уступѣ, сдѣланномъ въ породѣ. Цѣль его та, чтобы уменьшить давленіе и имѣть надежную опору для устройства постоянныхъ насосовъ, что и было сдѣлано слѣдующимъ образомъ: на новомъ основномъ кольцѣ поставлено звѣно крѣни въ 3 фут. высотой и въ 0,75 дюйм. толщиной. Восточный сегментъ этого звѣна имѣлъ косую впадину въ 4,64 дюйм. шириной, 2,44 фут. высотой и 1,26 фут. длиной, а южный соотвѣтственное ему въ 2,52 футовъ длиной. Въ эти впадины была потомъ вставлена чугуная балка *f* (фиг. 6) въ 4,13 дюйм. толщиной, въ 2,39 фут. высотой въ концахъ и 2,85 фут. въ срединѣ. Вышележащіе 14 звѣньевъ были обыкновеній высоты (2 ф.) въ 0,75 дюйм. толщиной, но три верхнія имѣли только 1,49 фут. высоты затѣмъ, чтобы возможно было подвести безъ промежутка послѣднее звѣно подъ основаніе второй части крѣни.

Кончивъ складку третьяго ряда крѣни, сдѣлали заклинку, которая была такъ хороша, что притокъ воды съ 8,19 куб. фут. уменьшился до 0,55 куб. фут. Послѣ того установили на балкѣ *f* постоянный всасывающій насосъ.

Дальнѣйшее углубленіе шахты продолжалось до 35 саж. и 2 фут., при чемъ диаметръ ея былъ 12,07 фут. На 34,65 саж. сдѣлали въ породѣ уступъ для основанія четвертой части

чугунной крѣпнини. Въ этомъ мѣстѣ порода состояла изъ мергеля, песку и зеленоватой глины. Порода эта была довольно плотна, такъ что могла служить для помѣщенія основанія. Притокъ воды былъ $44\frac{1}{2}$ куб. фут. въ минуту. Избѣгая повтореній, я не буду описывать работы при возведеніи этой части крѣпнини, такъ какъ она не представляетъ никакихъ особенностей. Слѣдуетъ только упомянуть, что размѣры сегментовъ были измѣнены, именно: сегменты нижнихъ 11 звѣньевъ имѣли 1,48 фут. высоты, въ слѣдующихъ 18-ти 2 фут. и наконецъ въ трехъ послѣднихъ звѣньяхъ 1 футъ. Толщина двухъ первыхъ была 0,75, а послѣднихъ 0,86 дюйм. Притокъ воды уменьшился до 27,17 куб. ф.

Кончивъ крѣпленіе, начали опять углублять шахту. Работа была остановлена на 46,03 сажени, для возведенія крѣпнини, основаніе которой и расположено на 45,57 саж. въ пластѣ бѣлаго мѣла. Хотя эта порода не очень крѣпка, но все таки представляетъ надежное основаніе, тѣмъ болѣе, что на этой глубинѣ были положены два основныхъ кольца, раздѣленные между собою рядомъ сосновыхъ досокъ и сверхъ того, промежуточное основное кольцо, на глубинѣ 39,2 саж., откуда начинался мѣловой пластъ.

Звѣнья крѣпнини, до промежуточного основного кольца, имѣли 0,86 дюйм. толщины, при высотѣ въ 1,48 фут., а лежащіе надъ нимъ 0,75 дюйм. при той же высотѣ.

Установъ и заклинаніе этой части крѣпнини, имѣющей 76,71 фут., заняли только 6 дней.

Притокъ воды, бывшій въ началѣ $32\frac{1}{2}$ куб. фут., уменьшился, по окончаніи крѣпленія, до $3\frac{1}{4}$.

Углубляясь далѣе, встрѣтили на 48,04 саж. бѣлый мѣль, съ небольшой примѣсью кремниекислаго желѣза, потомъ на 48,77 саж. нижній Ессенскій зеленый песокъ; на 50,9 зеленый песокъ съ содержаніемъ зеренъ желѣзной руды и наконецъ, на глубинѣ 52,2 саж. достигли каменноугольной почвы.

Дойдя до каменноугольной почвы, можно бы тотчасъ же

остановить углубление и положить основание, для последней части крѣпи, но верхнія породы здѣшней формациі, состоя изъ песчанисто-глинистаго сланца и щелеватаго песчаника, были неудобны для клажи основания, потому необходимо было углубиться далѣе въ каменоугольную почву, пока на 55,15 сажени не встрѣтился пластъ довольно плотнаго глинистаго сланца, въ которомъ и было заложено самое нижнее основное кольцо чугунной крѣпи на 55,97 саж. отъ поверхности. Такъ какъ высота этой части крѣпи была 10,4 саж., то для большаго сопротивленія, сдѣланы были еще два вѣница. Сегменты имѣли слѣдующіе размѣры:

17 нижнихъ звѣньевъ . . .	1,48 фут.	высоты на 0,86 дюйм. толщины			
1 звѣно . . .	1 футъ	«	0,86	«	
1 вѣнецъ . . .	0,48 фут.	«	0,86	«	
24 звѣна . . .	1 футъ	«	0,86	«	
1 звѣно . . .	1,48 фут.	«	0,86	«	
9 звѣньевъ . . .	1 футъ	«	0,86	«	

Работа шла успѣшно, не смотря на значительную глубину, и была окончена въ 7 дней. Притокъ воды, доходившій до 21,8 кубич. фут., уменьшился до 3,25 куб. фут. да и изъ нихъ, большая часть, выходила изъ дна шахты.

Такъ какъ, за исключеніемъ верхней части шахты, закрѣпленной камнемъ, на углубление и крѣпленіе ея употреблено $8\frac{3}{4}$ мѣсяца (отъ 28 октября 1856 до 21 июля 1857 г.), то получимъ средній мѣсячный проходъ 5 саж. $5\frac{3}{4}$ фут., что весьма быстро, при тѣхъ обстоятельствахъ, въ какихъ производилась работа. Кромѣ того, изъ означеннаго времени должно вычесть 14 дней, употребленныхъ на перемѣну сломанныхъ сегментовъ.¹⁾ Притокъ воды, остановленный крѣпью, если сложить всѣ количества, полученные въ различные не-

¹⁾ Причиною излома сегментовъ была или неправильность въ ихъ формѣ, или дурная отливка.

ріоды крѣпленія, быль бы 141,79 куб. фут. Если допустить, что часть воды будетъ просачиваться внизъ шахты, впрочемъ это можетъ случиться только въ незначительномъ количествѣ, то можно предположить, что придется поднимать на верхъ $\frac{1}{6}$ всего количества воды, притекающей въ шахту (23,62 куб. фут.), что составляетъ большой расчетъ.

Теперь остается сказать несколько словъ о приготовлении сегментовъ, о перемѣнѣ ихъ въ крѣпини, объ определеніи толщины ихъ, соответственно выдерживаемому ими давленію, и наконецъ, о стоимости чугунной крѣпки.

Части чугунной крѣпки должны быть отливаляемы изъ сѣраго плотнаго чугуна. Ихъ предварительно испытываютъ зубиломъ, чтобы убѣдиться, не имѣютъ ли они поръ. Впрочемъ, каждый сегментъ можно перемѣнить, даже и по окончаніи работы. Для этого открываютъ отверстія въ томъ звѣнѣ, где надобно перемѣнить сегментъ, чтобы горизонтъ воды понизился до той высоты, на которой мѣняется сегментъ. Потомъ, помошью щипцовъ, вынимаютъ заклинику кругомъ сегмента, который, вынувъ, замѣняютъ другимъ и тщательно заклиниваютъ швы. Для определенія толщины сегментовъ, увеличивающейся по мѣрѣ глубины, употребляютъ слѣдующую формулу:

$$x = 0,0094 + 0,000,006,28 pd.$$

x — искомая толщина сегмента.

0,0094 — постоянное число въ метрахъ.

p — высота столба воды (въ метрахъ).

d — диаметръ шахты (въ метрахъ).

Въ практикѣ придаютъ сегментамъ еще большую толщину и уменьшаютъ ихъ высоту, при томъ же числѣ реберъ. Вотъ почему, на шахтѣ № 1 рудника Ніберніа, ниже 26,3 саж. употребляли сегментъ въ $1\frac{1}{2}$ фут., а съ 39,35 сажень только въ 1 фут. высотой.

Стоимость чугунной крѣпки, на рудникѣ Ніберніа, по рас-

чету г. Mulvany, не превышаетъ $25401\frac{1}{4}$ руб. Такъ какъ высота крѣпки 50,98 сажень, то каждая сажень обойдется въ $498\frac{1}{4}$ р., изъ коихъ 392 руб. 96 к. составляютъ стоимость чугуна, а 105 руб. 29 к. расходъ на плату рабочимъ и материаламъ.

Шахта Rhein Elbe.

Она заложена въ полутора верстахъ отъ рудника Hibernia. Притокъ воды, не смотря на незначительную глубину шахты (40 саж.), 340 кубич. фут. въ минуту. Въ началѣ здѣсь дѣлали каменную, водонепроницаемую крѣпь, но съ восемнадцатой сажени, по примеру Hibernia, стали употреблять чугунную. Въ способѣ работы иѣтъ никакой разницы отъ употреблявшагося въ кони Hibernia. Каждая сажень закрѣпленнаго пространства стоитъ 865 руб., изъ коихъ 640 расходуются на чугунные сегменты (500 пуд.), 25 на дерево (25 кубич. фут.) и 200 на работу. Послѣдняя сумма выдается подрядчику, который, въ счетъ ея, обязанъ перемѣнить поршни насосовъ и дѣлать временную деревянную крѣпь, если въ томъ встрѣтится надобность.

(Окончаніе въ сlijduющемъ номерѣ).

Приготовленіе желѣза и стали по способу Бессемера.

(Сообщено подполковникомъ В. Татариновымъ).

Преслѣдуя съ настойчивостью идею получения желѣза и стали прямо изъ чугуна, выпущеннаго изъ доменной печи, безъ употребленія при этомъ какого-бы-то нибыло горючаго

матеръяла, г. Бессемерь вышелъ наконецъ побѣдителемъ изъ ряда неудачъ, неизбѣжно сопряженныхъ съ каждымъ новымъ дѣломъ и превосходными результатами, полученными при обработкѣ чугуновъ его способомъ въ Швеціи, Англіи и Франціи, разсѣяль сомнѣнія людей, недовѣрившихъ успѣху его работы.

Установить подобное производство, представляющее такой значительный переворотъ въ металлургіи желѣза, дѣло не легкое и труды изобрѣтателя заслуживаютъ полагаго сочувствія всего промышленного міра; успѣхи его должны быть съ радостью приняты желѣзными заводчиками, представляя имъ экономический и мало-сложный способъ прямаго получения изъ чугуна тѣхъ продуктовъ, которые являлись доселѣ только результатомъ многихъ послѣдовательныхъ переработокъ.

Нельзя сказать, чтобы способъ г. Бессемера принесъ уже къ своимъ конечнымъ выводамъ; по всѣмъ вѣроятіямъ, практика укажетъ еще цѣлый рядъ усовершенствованій, какія въ него могутъ быть введены, но тѣмъ не менѣе, по правильности и опредѣлительности результатовъ, по значительнымъ размѣрамъ, какія приняло это производство въ послѣднее время въ Швеціи, Англіи и Бельгіи, оно уже вышло изъ разряда опытовъ и представляетъ возможность сдѣлать вѣрную оценку тѣхъ выгодъ, которыя можетъ дать.

Способъ вдувания воздуха въ массу расплавленнаго чугуна и количество обрабатываемыхъ за разъ массъ, составляютъ главнѣйшія причины тѣхъ усійшихъ результатовъ, къ которымъ пришли въ послѣднее время. При опытахъ дѣланыхъ у насъ на казенныихъ и частныхъ заводахъ Урала, нагрузка бессемеровской печи не превышала 16 пудовъ; воздухъ вдувался малымъ числомъ фурмъ (до 6 фурмъ), довольно значительного діаметра ($\frac{3}{8}$ дюйма) и такой способъ веденія работы, предложенный сперва самимъ изобрѣтателемъ, и былъ

причиною неудовлетворительныхъ результатовъ, у насъ полученныхъ.

При опытахъ, сдѣланныхъ въ 1859 году въ Златоустовскомъ заводѣ, получено было ковкое желѣзо отличныхъ качествъ, годное даже на заварку ружейныхъ стволовъ, но потеря въ угарѣ доходила до 43%; такая громадная цифра конечно была слѣдствіемъ неопытности въ совершеніи по-вомъ дѣлѣ и видимо происходила отъ избытка воздуха, про-пущеннаго сквозь слишкомъ малую массу чугуна, такъ что шлаки содержали до 48% желѣза; этотъ же самый угаръ сопровождалъ и первые опыты самаго изобрѣтателя.

Способомъ Бессемера, хотя и получается ковкое желѣзо, но онъ долженъ быть предпочтительно направленья приготовленіе стали, при чёмъ угаръ, при обработкѣ за разъ отъ 60 до 120 пудовъ, какъ это дѣлается теперъ и при вду-вапіи воздуха снизу, двадцатью пятью фирмами весьма ма-лого діаметра, не превышаетъ отъ 12 до 15%, т. е. со-ставляетъ почти обыкновенный угаръ, существующій при пе-редѣлѣ желѣза кричнымъ способомъ, а при устраниеніи преж-няго громаднаго угара, понятно, что способъ Бессемера, пред-ставляетъ возможность имѣть самую дешевую сталь.

Недостигнувъ выгодныхъ результатовъ, опыты у насъ по-всемѣстно прекратили; нельзя не сожалѣть, что дѣло это не преслѣдовалось съ должною настойчивостью, по надѣемся, что новыя свѣдѣнія, изложенные въ статьѣ Гриля, появив-шейся уже въ Горномъ Журналѣ и статья главнаго фран-цузскаго инженера г. Грюнера, заключающія весьма много интересныхъ данныхъ, возбудятъ въ нашихъ заводчикахъ же-ланіе возобновить тѣ работы, которыя могутъ доставить имъ такъ много выгода.

Свойства нашихъ прекрасныхъ уральскихъ желѣзныхъ рудъ, линненныхъ тѣхъ вредныхъ примѣсей, которыя затрудняютъ получение хорошихъ продуктовъ при способѣ Бессемера и новосмѣстное употребленіе на Уралѣ древеснаго угля при об-

работіѣ желѣзныхъ рудъ, служать вѣриными залогами успѣховъ новаго способа, наиболѣе примѣнимаго къ чистымъ чугунамъ, полученнымъ отъ выплавки ихъ древеснымъ углемъ. Устройство же сильныхъ воздуходувныхъ машинъ, выборъ огнепостоянныхъ глинъ и борьба съ первыми затрудненіями, до приобрѣтенія хорошей практики въ новомъ способѣ, конечно не могутъ служить достаточными препятствіями въ дѣлѣ, столь очевидно выгодномъ.

Когда, четыре года тому назадъ, говорить г. Грюнерт,¹⁾ Бессемерь сообщилъ британскому соединенному обществу въ Челтенгемѣ (Cheltenham), въ августѣ 1856 года свой новый способъ обработки чугуна, то недовѣріе къ способу было почти общее, и я долженъ сознаться, что быль на сторонѣ сомнѣвавшихся, съ предположеніемъ, что новый способъ можетъ дать продукты надлежащихъ качествъ желѣза, или стали, если будутъ обрабатываться чугуны чистые. Но тогда же г. Бессемерь выразилъ претензіи получать, своимъ способомъ, хорошее желѣзо изъ всякихъ чугуповъ,— эта претензія казалась мнѣ въ особенности самопадѣянію и, безъ сомнѣнія была для большинства главнымъ источникомъ недовѣрія къ изобрѣтателю. Опыты предпринятые въ мастерскихъ Гретъ-Нортенъ (Great Northen) и въ желѣзныхъ заводахъ Сенъ-Панкрасъ (Saint-Pancrace) и Эббвелъ (Ebbw-vale), доказали дѣйствительно, что новый способъ не осуществляетъ сдѣланыхъ обѣщаній. Неудачи эти, не обезкуражили однако ж г. Бессемера; онъ доискивался причинъ ихъ и занялся преимущественно съ этихъ поръ обработкой чугуновъ съ небольшимъ содержаніемъ постороннихъ веществъ. Фабрика устроена была въ Шеффилдѣ; многочисленныя опыты сдѣланы были въ королевскомъ арсеналѣ въ Вульвичѣ и новый способъ установленъ около двухъ лѣтъ тому назадъ въ одномъ изъ шведскихъ заводовъ.

¹⁾ *Annales des mines; cinquième série, t. XVIII, 6 livrals. de 1860.*

Сдѣлавшись опытнымъ практикомъ, г. Бессемерь представилъ 24 мая 1859 г. обществу гражданскихъ инженеровъ въ Лондонѣ полученные результаты и, въ подтверждение ихъ, предъявилъ множество образцовъ желѣза и стали, полученныхъ новымъ способомъ. Онъ кратко ознакомилъ со своимъ способомъ, и съ тѣми выгодами, какія онъ представляетъ. Нѣсколько сомнѣй было еще высказано со стороны нѣкоторыхъ членовъ общества; приюнили полныи неуспѣхъ первыхъ опытовъ, но факты заявленные г. Бессемеромъ были формально подтверждены директоромъ Вульвичскаго арсенала, полковникомъ Е. Вильмотомъ, которому офиціально поручено было слѣдить за ходомъ опытовъ и испытаниемъ новыхъ продуктовъ. Этотъ послѣдній, какъ и самъ г. Бессемерь признался впрочемъ, что способъ не приложимъ къ чугунамъ *стѣрнистымъ* и *флюсфористымъ*, что это именно обстоятельство было причиной первыхъ неудачъ, но что обрабатывая чистые и даже кремнистые чугуны, способъ Бессемера хорошо веденный, даетъ дѣйствительно превосходные продукты и по цѣнѣ сравнимо низшей. Что еще болѣе подтверждается успѣхъ этихъ опытовъ, это то, что другіе заводы, въ слѣдствіе повторенныхъ испытаний, устраиваютъ у себя приборы, назначенные для работы по новому способу. Такимъ образомъ, въ юнѣ 1859 г., я видѣлъ заводы компаний въ Вердель (Weardale, Durham), обрабатывающіе свои чугуны по способу г. Бессемера. Чугуны эти получаются отъ обработки въ доменныхъ печахъ въ Толуау (Towlaw) шпатоватыхъ желѣзняковъ и мягкихъ марганцовистыхъ рудъ, встрѣчающихся прошлаками въ пластиахъ известия въ Stanhope и Allenhead.

Во Франціи, г. Жаксонъ, въ Сенъ-Серенъ, обрабатываетъ этимъ же способомъ для литья стали марганцовистые бѣлые чугуны, получающіеся изъ бурыхъ желѣзняковъ изъ Wiedessos. Способъ г. Бессемера находится уже въ полномъ промышленномъ примѣненіи и поэтому, я постараюсь частью съ записки г. Бессемера, а частью съ словесныхъ свѣденій, кото-

рыми я обязанъ любезности г. Никара, инженера г. Жаксона въ Сенъ-Серенъ, ознакомить съ настоящимъ состояніемъ новаго способа.

Замѣтимъ сперва, что г. Бессемерь утверждаетъ въ своей запискѣ, будто онъ безъ различія можетъ готовить сталь и литое желѣзо, что это составляетъ только вопросъ времени и количества дутья. Однакоже изъ свѣдѣй, которыхъ я получилъ отъ г. Никара слѣдуетъ, что правильное приготовленіе мягкаго желѣза было бы трудно; оно не оставалось бы долго въ жидкому состояніи и образовало бы жуки покрайней мѣрѣ во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда обрабатываются небольшія массы.¹⁾

Наконецъ, такъ какъ передѣль въ желѣзо всегда обходится дороже, потому что работа идетъ дольше, большие требуется дутья и въ особенности очень значителенъ угаръ и такъ какъ при томъ, сталь почти вдвое плотнѣе, то очевидно, что способъ г. Бессемера можетъ быть примѣнимъ преимущественно только для производства литой стали.

Такъ какъ г. Бессемерь призналъ самъ, что способъ его не приложимъ къ сѣристымъ и фосфористымъ чугунамъ, то онъ началъ обрабатывать лучшіе шведскіе чугуны и ихъ то онъ и употребляетъ, когда хочетъ получить своимъ способомъ лучшіе сорта стали для ножевыхъ издѣлій; онъ действовалъ также съ успѣхомъ обрабатывая чугунъ, выплавленный древеснымъ углемъ, полученный изъ Пидіи и Новой Шотландіи.²⁾ Потомъ онъ обрабатывалъ чугуны выплавленные коксомъ, полученные исключительно изъ красныхъ желѣзняковъ (redores) Кумберланда. Ихъ получаются изъ двухъ главнѣй-

¹⁾ Опыты, произведенныя въ Злагоустѣ, доказали справедливость этого замѣчанія; огромная потеря желѣза, произшедшая при этихъ опытахъ, была столько же свѣдѣствомъ угары его отъ образования богатыхъ желѣзомъ шлаковъ, сколько отъ образования настылей въ печи.

²⁾ Эти самые чугуны идутъ на приготовление пудлинговой стали, въ заведеніи Камеля и компаний въ Шефилдѣ.

ниихъ заводовъ графства Cleator-Moor и Workington. На конецъ чугуны изъ Динского лѣса и изъ Тоулза, компаний Wewardale,¹⁾ дали также весьма хорошие продукты. Эти послѣдніе получаются отъ плавки вышеупомянутыхъ шихтоватыхъ желѣзниковъ и чугуны Динского лѣса, какъ и въ Кумберлендѣ, изъ кровавниковъ каменноугольного известняка. По случаю содержания фосфора, обработка чугуновъ выплавленныхъ изъ рудъ каменноугольной формаций, всегда давала малоудовлетворительные продукты, даже изъ лучшихъ чугуновъ Поптипуль и Бленевонъ.

Устройство прибора. — Извѣстно, что старый приборъ Бессемера есть родъ небольшой вагранки, снабженной по сторонамъ многими фурмами, въ которой чугунъ въ совершенно расплавленномъ состояніи подвергается дѣйствию очень сильнаго тока воздуха, безъ посредства какого либо горючаго материала.

Новый приборъ отличается отъ старого только расположениемъ фурмъ; вслѣдствія того чтобы быть боковыми, они расположены вертикально на самой почвѣ печи. Эта послѣдняя, какъ показываетъ фиг. 2, 3, 4, чер. 1 похожа совершенно на обыкновенную лабораторную реторту. Она состоитъ изъ крѣпкой, котельнаго желѣза или чугунной одежды, съ футеровкой внутри изъ огнестойкой глины съ избыtkомъ глины. Печь движется на двухъ цапфахъ и можетъ быть опрокинута на право и на лѣво, какъ показываютъ фиг. 6 и 8, при помощи рукоятки, дѣйствующей черезъ шестерню на зубчатое колесо; подъ почвой печи есть родъ воздушной коробки, изъ которой идутъ вертикальныя фурмы; для того чтобы не затруднить движеніе печи, воздухопроводныя трубы проведены черезъ цапфы; такимъ образомъ, они расположены на манеръ оси машины съ качающимся цилиндромъ.

На фиг. 2, 3 и 4, взятыхъ изъ записки Бессемера, ви-

¹⁾ Содержать слѣды стѣры.

дио отверстіе въ верхній части, служащее по очереди для наполненія печи чугуномъ, выпуска стали и выхода газовъ, образующихся во время хода работы. Размеры распара печи, не назначены у т. Бессемера; они зависятъ отъ количества обрабатываемаго за разъ чугуна. По изобрѣтатель объявляетъ, что можно обрабатывать за одинъ разъ отъ 10 до 20 тоннъ (отъ 620 до 1240 пудовъ) чугуна. Однакожъ онъ выходитъ, какъ миѣ кажется изъ данныхъ, которые служили ему самому, потому что въ действительности никогда еще не обрабатывали такихъ большихъ количествъ. Какъ бы то ни было, но вслѣдствіе многочисленныхъ опытовъ продолжавшихся два года, въ Сенъ-Серенъ устраиваютъ двѣ печи, изъ которыхъ каждая можетъ вмѣстить отъ 500 до 1000 килограмовъ (отъ 30 до 60 пудовъ) чугуна для обработки. Для такой нагрузки, главные размѣры, слѣдующіе: отъ 0,6 до 0,65 метра (до 2 футовъ), внутренній діаметръ; отъ 1 до 1,2 м. (отъ 3,28 до 3,9 фута) высота надъ подомъ; 25 фурмъ въ 0,006 м. (0,23 дюйма) діаметромъ, при среднемъ давленіи въ $2\frac{1}{2}$ атмосферы. При этихъ размѣрахъ, столбъ расплавленнаго металла будетъ въ 0,5 м. (1,6 фута), при нагрузкѣ въ 1000 килогр., а въ слѣдствіе этого сопротивленіе струи воздуха будетъ въ $\frac{1}{3}$ атмосферы.

Почва печи или переборка для фурмъ, состоить изъ множества конусовъ, сбитыхъ изъ огнестойкой глины и снабженной каждый пятью цилиндрическими трубками въ 0,006 метра (0,23 дюйма) діаметромъ и связанныхъ между собою огнестойкой глиной, какъ сводный камень (замокъ) части сферического свода очень большихъ размѣровъ (фиг. 5).¹⁾

Ходъ работы. — Чугунъ который хотятъ обрабатывать можетъ быть взятъ прямо изъ домны, или долженъ быть не-

¹⁾ Фурмы прибора, изображенного у Бессемера делаются изъ чугуна или изъ жалѣза, какъ показано на фиг. 2, 3, 4; но печи въ Сенъ-Серенъ снабжены 25-ю фурмами, сделанными изъ глины, какъ показано на фиг. 5.

реплавленъ въ вагранкѣ, или въ отражательной печи; послѣдняя предпочтается, когда обрабатываются чугуны выплавленные древеснымъ углемъ. Подобную печь устраиваютъ въ Сенъ-Серенъ; она разсчитана на 6000 киллогр. (366 пуд.) вмѣстимости, такъ чтобы спабжать нѣсколько послѣдовательныхъ операцій. Чугунъ долженъ быть сѣрый или по меньшей мѣрѣ, чешуйчатый бѣлый, сильно насыщенный углеродомъ.

Въ то время когда чугунъ расплавляется, нагреваютъ печку до сильнаго краснаго каленія, наполнивъ ее коксомъ и пуская дутье. Вообще, часу достаточно для этого.

Тогда ее опрокидываютъ и очищаютъ прибрѣзъ, тщательно освободивъ его отъ шлака, пепла и окалины; потомъ ставятъ его въ положеніе, означенное на фиг. 2, для того чтобы лить въ него чугунъ. Какъ только нагрузка сдѣлана, печь приподнимаютъ и въ тоже времяпускаютъ воздухъ, чтобы не дать возможности вытечь чугуну черезъ фурмы (фиг. 3). Металль, сильно прорѣзываляемый двадцатью пятью струями воздуха, значительно приподнимается; окисленіе желѣза и постороннихъ веществъ повышаетъ температуру; образуются шлаки, которые выплетаются изъ печи по частямъ, вмѣстѣ съ частицами желѣза, въ видѣ огненнаго дожда; пламя сначала фиолетовое, переходитъ въ оранжевое, потомъ въ бѣлое и большия искры, которыя замѣтны при началѣ, мало по малу уменьшаются и превращаются на конецъ въ родъ блестящаго фонтана, состоящаго изъ свѣтлыхъ блестокъ.

Выпускъ. — Эти послѣдовательныя измѣненія въ наружности огненнаго спона, извергающагося изъ верхней части печи, позволяютъ судить объ успѣхѣ хода работы. Когда достигли до желаемаго момента получивъ сталь или желѣзо,¹⁾

¹⁾ Профессоръ Миллеръ говоритъ, что можно задѣться разрѣшить вопросъ: когда остановить окисленіе, при болѣе или менѣе совершенномъ обезуглероженіи чугуна. Количество вдуваемаго воздуха къ количеству чугуна должно быть тѣмъ бо-

то наклоняютъ печь въ положение противоположное первоначальному (фиг. 4); останавливаютъ дутье и выливаютъ расплавленный чугунъ или прямо въ формы или сперва въ желѣзный, обмазанный огнестойкой глиной котель подобный тѣмъ, какіе употребляютъ въ стальныхъ фабрикахъ, гдѣ отливаютъ большихъ размѣровъ вещи. Подобный котель представленъ на фиг. 4. Выпуклое отверстіе, затыкаемое втулкою, сдѣлано снизу и позволяетъ разливать жидкій металль при помощи желоба въ одну или нѣсколько формъ.

Лишь только печь опростана, ее сейчасъ же нагружаютъ опять, чтобы воспользоваться раскаленіемъ состояніемъ ея стѣнокъ. Такимъ образомъ работа продолжается до тѣхъ поръ, пока огнестойкая футеровка не испортится сильно, что случается обыкновенно менѣе чѣмъ въ 24 часа, по имѣ-

я въ первыми мѣсяцами. Чѣмъ болѣе однообразны прочія обстоятельства: во 1-хъ, одинаковый ходъ въ доменной печи и, въ слѣдствіе этого, однородный чугунъ, содержащіе въ чугунѣ углерода, марганца и другихъ примесей, съ вѣроятіемъ можно полагать, имѣть влияніе на склонность чугуна къ окислению. Въ особенности марганецъ способствуетъ окислению. Отъ однородности чугуна также зависитъ одинаковость температуры. Даѣже, должно по возможности соблюдать однородность въ свойствахъ печи и во вдуваемомъ воздухѣ. Воздухъ долженъ имѣть одинаковую температуру, влажность, давленіе и скорость, также одинаковое направленіе и, въ слѣдствіе этого, одинаковое распределеніе въ массѣ чугуна. Слишкомъ влажный воздухъ, по Экку, понижаетъ температуру въ домахъ; тоже должно происходить и въ стальной печи Бессемера. Высшая температура воздуха кажется выгодною, но выгода должна уничтожаться происходящимъ при этомъ расширѣніемъ. Давленіе воздуха должно быть таково, чтобы не только могло уравновѣсить столбъ чугуна, но и не дать ему возможности вытечь черезъ фурмы. Избытокъ давленія воздуха, производитъ слишкомъ быстрый токъ его сквозь чугунъ и, поэтому, часть кислорода отдѣляется безъ дѣйствія. Помочь этому можно увеличеніемъ столба чугуна, или, другими словами, увеличеніемъ высоты печи, относительно ширинѣ ея. Касательно направленія и распределенія воздуха въ массѣ чугуна, должно сказать, что чѣмъ болѣе тонкими струями и чѣмъ даѣте во внутрь проиникаетъ онъ, тѣмъ легче должно идти обезуглероживание. Опыты доказали, что нагрѣтое дутье безполезно, что зимою процессъ идетъ лучше чѣмъ лѣтомъ, что вдуваніе водяныхъ паровъ вредитъ ходу процесса, что вдуваніе съ воздухомъ кремнезема, угольного порошка и пр., также безполезно, какъ насадка въ печь стальныхъ обрѣзковъ или плаховъ отъ предыдущей плавки, что, напротивъ того, марганецъ изъ чугуна способствуетъ обезуглероживанію.

два прибора и употребляя ихъ по очереди, можно действовать непрерывно. Г. Бессемерь утверждаетъ что въ Англіи, футеровка изъ глины стоитъ только 12 шиллинговъ (до 3 р. 75 к.), что она приготовляется не долго, и черезъ два часа и послѣ того какъ сѣбѣлана, можетъ уже принять чугунъ для плавки и выстаиваетъ легко обработку отъ 70 до 90 тоннъ (отъ 4340 до 5580 пудовъ) металла. Предположивъ наконецъ, что цифры эти преувеличены, мы все таки увидимъ, что результаты этой работы должны быть значительно менѣе цѣнны, чѣмъ обыкновенные.

Продолжительность работы и угаръ. — Смотря по степени обезъуглероженія, до которой хотятъ довести чугунъ, продолжительность работы измѣняется отъ 10 до 25 минутъ. Угаръ для стали отъ 12 до 15%, для жалѣза отъ 20 до 22%. Къ этимъ цифрамъ надо еще прибавить угаръ, который происходитъ при вытягиваніи въ полосы обыкновенной литой стали.

Обработка болванки. — Болванка стали или жалѣза проковывается, прокатывается, обрабатывается какъ продуктъ обыкновенной работы, всегда съ тою разницей, несоставляющею однакоже необходимости, что ихъ нагреваются до бѣлаго вара; наибольшія штуки получаются прямо плавкой. Здѣсь нѣть ни составленія пакетовъ, ни сварки; жалѣзо вытягиваются въ полосы какъ литую сталь, шлаки выходятъ при самой плавкѣ и механическая работа ограничивается только тѣмъ, чтобы дать металлу желаемую форму. Первая проковка, впрочемъ, необходима для сближенія частицъ металла, для увеличенія плотности и, въ слѣдствіе этого, вязкости металла. Впрочемъ этому подвергается всякий выплавленный металлъ; обыкновенная листая сталь, мѣдь и цинкъ пріобрѣтаютъ наибольшую плотность только въ слѣдствіе болѣе или менѣе продолжительной проковки или прокалки въ валахъ. Это увеличеніе вязкости прямо видно изъ слѣдующихъ цифръ,

выведенныхъ изъ опытовъ, сдѣланныхъ въ Вульвичскомъ арсеналѣ, подъ управлениемъ полковника Вильмота.

Подвергая полосы дѣйствію разрыва, разрывъ происходитъ при слѣдующихъ среднихъ цифрахъ тяжести:

ИСПЫТАНИЙ МЕТАЛЛЬ. ¹⁾	ВѢСЬ ДЛЯ РАЗРЫВА 1 КВАДР. МИЛЛИМЕТ. ВЪ КИЛЛОГРАММ.
Желѣзо вылитое въ формы, не прокованное	28,99
“ литое, прокованное или прокатанное въ толстый полосы	51,04
Литое желѣзо, прямо прокатанное въ котельные листы	48,04
Литая сталь въ свинкахъ (многочисленные опыты, приведенные къ тремъ среднимъ).	32,22 47,98 48,50
Литая сталь прокованная или прокатанная въ полосы (много опытовъ, сведенные въ три среднихъ).	108,83 110,98 104,26

Изъ этой записи видно, что во всѣхъ случаяхъ, отъ проковки болванки происходить не только увеличение вязкости, но что увеличение это особенно чувствительно для стали. Кромѣ того, какъ мы выше говорили, вязкость прокованной стали превосходить болѣе чѣмъ вдвое вязкость желѣза. Теперь, если сравнить эти цифры вязкости съ цифрами для обыкновенного желѣза и стали, то замѣтимъ, что желѣзо Бессемера превосходитъ лучшіе сорта обыкновенного желѣза, по-

1) Г. Бессемеръ не означаетъ въ своей записи, изъ какихъ чугуновъ получать эти продукты; изъ записи же видно, въ особенности судя по избрѣніи ихъ, что все они выдавлены изъ красныхъ кровавинокъ Кумберланда, коксомъ.

лученного обработкою каменнымъ углемъ, ибо эти послѣдніе рѣдко выдерживаютъ для разрыва отъ 40 до 45 киллограммовъ, но оно ниже лучшихъ сортовъ желѣза полученнаго отъ обработки древеснымъ углемъ, требующемъ для разрыва 60 или 65 киллогр. Листовое желѣзо относительно лучше, ибо лучшее листовое желѣзо разрывается при тяжести не-много свыше 40 киллогр. Такимъ образомъ по опытамъ Фер-берна:

Страffфордшиарское требуетъ 32 киллогр.

Лавенмурское требуетъ . . 40 «

Наконецъ сталь г. Бессемера, дѣйствительно исключитель-ной вязкости, потому что она противостоитъ большою части 100 и часто 110 киллограммамъ, между тѣмъ какъ обыкно-венная, вообще ниже 100.

Изъ всѣхъ цифръ, которыя мы здѣсь представили, слѣ-дуетъ заключить, что способъ Бессемера идетъ преимущест-венно къ приготовлению стали и что эта сталь почти также вязка, какъ обыкновенная литая сталь.

Что касается до другихъ свойствъ стали и желѣза, то опыты сдѣланные въ Вульвичѣ доказываютъ, что и то и другое также хороши, какъ лучшіе продукты англійской метал-лургіи. Желѣзо можетъ быть согнуто вдвое безъ малѣйшей трещины и сталь совершенно пригодна для приготовленія вся-кихъ сверлильныхъ и токарныхъ инструментовъ, употребляе-мыхъ въ мастерскихъ Вульвича.

Химическое разложение сдѣланное химикомъ военнаго де-партамента, обнаруживаетъ въ бессемеровскомъ желѣзе толь-ко 0,0002 сѣры, со слѣдами фосфора и марганца, но въ немъ нѣтъ ни кремния, ни графита, а только малѣйшая часть хи-мически соединеннаго углерода.

Разильника. — Послѣ всего предиествующаго очевидно, что цѣна желѣза г. Бессемера и стали въ особенности, должна быть весьма не высока. Кромѣ потери въ угарѣ, остается

только сосчитать цѣну рабочаго времени и воздуха (дутья); остальные расходы относительно ничтожны, въ особенности когда чугунъ употребляютъ прямо изъ доменной печи, что легко можно исполнить во Франціи, гдѣ чугунъ вылавливается древеснымъ углемъ.

Г. Бессемеръ полагаетъ, что въ окружѣ красныхъ кровавниковъ (Кумберландъ, Ланкаширъ), употребляя чугунъ прямо изъ доменной печи, цѣна стали не должна быть выше 4 фунтовъ за тонну (до 40 конѣекъ за пудъ), при цѣнѣ чугуна отъ 2 фун. 10 шиллинговъ, до 3 фун. (30 к. за пудъ).

Но въ Вульвичѣ, гдѣ горючий матеріалъ, чугунъ и рабочее время дороже, средняя цѣна была 6 ф. 10 ш., при цѣнѣ чугуна въ 3 ф. 11 ш. и 3 ф. 15 ш.

Для мягкаго желѣза, эта разницѣ будетъ приблизительно такая:

Отъ 20 до 25% угары чугуна, отъ 4 ф. 10 ш. до 4 ф. 15 ш.
Издержки отъ переплавки въ вагранкѣ отъ 5 ф. до 5 шил.
Дутье, рабочее время, огнестоянныи матеріалы и разные
расходы отъ 1 ф. 10 ш. до 1 ф. 10 ш.

Итого отъ 6 ф. 5 ш. до 6 ф. 10 ш.

Заключеніе. — Если можно положиться на предыдущія свѣдѣнія, въ чемъ я не нахожу причины сомнѣваться, то приготовленіе литой стали а частью и желѣза, находится на канунѣ важнаго преобразованія. Литая сталь можетъ получаться по цѣнамъ необыкновенно низкимъ.

Всѣ чугуны не сѣристые и не фосфористые, легко перерабатываются въ литую сталь способомъ г. Бессемера. Во Франціи въ особенности (а мы прибавимъ и въ Россіи), долженъ быть изслѣдованъ этотъ способъ. Онъ можетъ вызвать къ новой жизни наши округа, обрабатывающіе чугуны дре-веснымъ углемъ и гдѣ чугунъ весьма высокихъ качествъ, какъ во Франши-Конте, Берри, Перигоръ и Нарене. Контуазскій

способъ дѣлается не нужнымъ и древесный уголь будетъ употребляться исключительно на плавку рудъ.

Теоретическія разсужденія о способѣ г. Бессемера. — Постараемся, для окончанія, если не составить полный отчетъ новаго спосѣба, то покрайней мѣрѣ оцѣнить главнѣйшія его стороны.

Два явленія поражаютъ тутъ наиболѣе: высокая температура, являющаяся при отсутствіи горючаго матеріала и быстрота, съ которой совершается передѣлъ чугуна.

Причины высокой температуры. — Что касается до температуры то припомнимъ, что тоже явленіе происходитъ въ контузаскомъ способѣ во время проварки крицы и что отсутствіе угля есть, до некоторой степени, непремѣнное условіе очень возвышенной температуры, потому что въ присутствіи этого горючаго, всегда образуется окись углерода, а следовательно и относительное охлажденіе.

Въ способѣ г. Бессемера, металль вводится въ печь расплавленный, т. е. съ температурой около 1600° ; послѣ чрезъ нѣсколько минутъ, жаръ возвышается до того, что можетъ поддерживать сталь и даже желѣзо въ жидкому состояніи, что можно считать въ 1800 и въ 2000° .

Воздухъ проникаетъ чугунъ, окисляетъ прямо главный металль и горючие желѣза, болѣе чѣмъ горючіе графита и кремнія, развиваетъ жаръ потому, что изъ трехъ подверженныхъ горючію веществъ, желѣзо находится въ большемъ изобилии.

Обрабатывая 1000 килограмовъ въ 10 минутъ, металль переходитъ въ состояніе стали, съ угаромъ отъ 12 до 15% , изъ котораго около 10% , т. е. 100 килограм., составляетъ желѣзо. Этимъ легко доказывается, что такимъ образомъ развитый жаръ, болѣе чѣмъ достаточенъ для того, чтобы повысить температуру желѣза последовательно отъ 1800° до 2000° .

По опытамъ Дюлонга, одинъ литръ кислорода развиваетъ

при сжигании желѣза 6,216 единицъ теплорода или 1 граммъ кислорода — 4,327 единицъ. По опытамъ Денреца (Derrez), при тѣхъ же условіяхъ развивается 5,325 единицъ.

Пріймемъ низшую цифру, потому что при калометрическихъ опытахъ, желѣзо переходитъ въ состояніе магнитнаго окисла или даже перекиси, между тѣмъ, какъ въ приборѣ Бессемера, желѣзо остается преимущественно въ состояніи закиси въ соединеніи съ кремніемъ, и невозможно узнать въ какомъ отношеніи находятся различныя количества жара, развивающагося послѣдовательно при постепенномъ образованіи различныхъ окисловъ. Принимая даже цифры Дюлонга, нельзя не найти число слишкомъ великимъ. Однакожъ, такъ какъ я не принимаю въ расчетъ жаръ, развивающійся отъ горанія графита и кремнія, то я долженъ скорѣе въ окончательномъ выводѣ получить слишкомъ слабый жаръ.

10 килограмовъ требуютъ для перехода въ закись ($\frac{100}{350}$)
10 килогр. = 2,85 кислорода и развиваются, следовательно:

$$2,85 \times 4,327 = 12,332 \text{ единицъ.}$$

Въ 10 минутъ получимъ 123,320.

Этотъ жаръ служить существенно для того, чтобы держать желѣзо, шлаки и азотъ въ температурѣ 1800°. Такъ какъ теплоемкость шлаковъ неопредѣлена, а известно что остающееся металлическое желѣзо составляетъ девять десятыхъ всей массы, то можно принять безъ большой ошибки, что поглощенный жаръ равенъ тому, какой нуженъ для того, чтобы нагрѣть 1000 килогр. желѣза до температуры 1800° такъ, чтобы привести весь воздухъ, а не одинъ только азотъ, къ тойже температурѣ 1800°.

Для желѣза отъ температуры въ 1600°, имѣемъ $1000 \times 0,13 \times 200^{\circ} = 13,000$ единицъ теплорода.¹⁾

¹⁾ Цифра эта несомнѣко мала, потому что 0,13 есть средняя теплоемкость желѣза при температурѣ отъ 0 до 300°, а съ повышениемъ температуры, теплоемкость его увеличивается.

Для воздуха отъ 0° имѣемъ:

$$28,5 \times (\frac{1000}{231}) \times 0,26 \times 1800^0 = 57,754$$

Итого 70,754

Разность между 70,754 и 125,320 довольно велика для того, чтобы вознаградить съ избыткомъ потери жара, отъ прямаго лученія спускалія и отъ поглощенія его стѣнками прибора, въ особенности, если приймемъ въ разсчетъ, что жаръ развивается въ самомъ центрѣ массы, на томъ пути, где двадцать пять тонкихъ струй воздуха, производятъ горѣніе.

Въ теченіе слѣдующихъ 10 минутъ, развивается еще та-
кой же жаръ, между тѣмъ какъ поглащаемый жаръ не пре-
вышаетъ того, какой нуженъ для повышенія температуры воз-
духа изъ 1800° въ 2000°, то есть $28,5 \times \frac{1000}{231} \times 0,26 \times 200 = 3,817$ единицъ теплоты. Итакъ въ общемъ, вместо 70,754, будемъ имѣть 74,571 единицу; эта ничтожная раз-
ность не можетъ воспрепятствовать мягкому желѣзу оставаться
въ свою очередь въ расплавленномъ состояніи.

Правда, что черезъ массу чугуна можетъ очень легко пройти избытокъ воздуха, отъ чего произойдетъ болѣе сильное поглощеніе теплоты. Понятно, что это можетъ въ осо-
бенности случиться тогда, когда обрабатываются очень ма-
лые массы чугуна и когда струи воздуха не очень раздѣлены.

Сверхъ того, если обрабатываются очень малые количества чугуна (менѣе 100 или 200 килогр.), то жаръ погла-
щаемый стѣнками прибора, или вообще теряющійся жаръ бу-
детъ относительно болѣе; точно также при этихъ обсто-
тельствахъ очевидно, что трудно будетъ избѣжать образованія
жуковъ.¹⁾ Вотъ вѣроятно причина, почему г. Бессемерь пред-

¹⁾ При опытахъ въ Златоустовскомъ заводѣ, где обрабатывалось не свыше 15 пудовъ за разъ, огромный угаръ происходилъ сколько отъ старанія желѣза отъ избытка воздуха, сколько изъ образования пастылей.

лагаетъ обрабатывать большия массы и въ запискѣ своей, онъ даже приписываетъ причины первыхъ своихъ неуспѣховъ на столько незначительности количествъ чугуна, которыя онъ бралъ для опытовъ, на сколько и присутствію сѣры и фосфора въ чугунахъ. При обработкѣ малыхъ количествъ, угаръ простирается часто до 40%.

Замѣтимъ еще, что въ началѣ воздухъ вдувался съ боковъ, и фирмами большихъ размѣровъ и меньшими числомъ, что видимо затрудняло полное поглощеніе кислорода и произведеніаго жара.

Изъ всего этого слѣдуетъ, что относительно развитія высокой температуры, способъ г. Бессемера долженъ тѣмъ лучше удастся, чѣмъ выше будетъ столбъ расплавленнаго металла (конечно въ извѣстныхъ предѣлахъ), а слѣдовательно, чѣмъ сильнѣе давленіе воздуха; потомъ, весьма важную роль играетъ раздѣленіе воздуха на мелкія струи.¹⁾

Интересно было бы знать есть ли избытокъ воздуха или недѣль при этихъ условіяхъ? Достичь этого съ точностью, можно было бы высчитавъ объемъ вдутаго воздуха.

Но площадь сѣченія фирмъ болѣе или менѣе измѣняется отъ засоренія и напряженія воздуха, болѣе или менѣе задерживается давленіемъ чугуна и, чтобы решить этотъ вопросъ, надо прибѣгнуть къ разложенію газовъ, отдѣляющихся изъ печи. По неимѣнію этого анализа, попробуемъ одинакожъ сдѣлать расчетъ.

Среднее давленіе воздуха въ двѣ атмосферы, слѣдовательно одна атмосфера линку противъ обыкновеннаго давленія. При нагрузкѣ въ 1000 киллогр., столбъ расплавленнаго чугуна, какъ мы видимъ, равенъ почти одной трети атмосферы:

¹⁾ Горячій воздухъ возвышалъ бы очевидно температуру продукта, но такъ какъ, въ сїдѣствіе разрѣжения воздуха, уменьшится количество вдуваемаго кислорода, то понятно, что съ другой стороны, отъ этого пропадаетъ менѣе дѣятельное горѣніе и менѣе спѣшный мѣстный жаръ.

но принимая въ разсчетъ и другія обстоятельства, потеря давленія составитъ до $\frac{1}{2}$ атмосферы. Слѣдовательно свободнаго напряженія, составится по большей мѣрѣ $\frac{1}{2}$ атмосферы. И такъ, послѣ всего этого находимъ, что 25 фурмъ въ 0,006 метра діаметромъ, должны дать въ минуту объемъ воздуха, который будучи приведенъ къ 0° и къ давленію въ 0,76 метра, занять бы 13,5 метра и вѣсилъ бы 17,55 киллогр.

Съ другой стороны 2,85 киллогр. кислорода, поглащаемаго въ минуту желѣзомъ, соотвѣтствуетъ 12,34 киллогр. воздуха и если прибавимъ еще туда кислородъ, поглащаемый отъ 2 до 5 киллограммами графита и кремнія, то прийдемъ очень близко къ выведенной уже цифрѣ.

Послѣ этого казалось бы, что весьма малая часть кислорода можетъ избѣгнуть горѣнія и въ самомъ дѣлѣ, трудно предположить, чтобы было иначе, когда при столь высокой температурѣ, чугунъ произывается спономъ столь тонкихъ струй воздуха.

Причины быстрого очищенія чугуна. — Причины эти состоять: во 1-хъ, въ отсутствіи угля, который при обыкновенномъ передѣлѣ желѣза въ низкихъ горнахъ, противудѣйствуетъ безпрерывно окисляющему дѣйствію воздуха и шлаковъ. Потомъ, въ столь высокой температурѣ и столь тѣсномъ соприкосновеніи воздуха съ чугуномъ, который очевидно должно окислять гораздо быстрѣе и равномѣриѣ чѣмъ несовершенное проваривание крицы пудлинговымъ мастеромъ на подѣ отражательной печи. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ, для того чтобы шлакъ могъ смѣшаться съ чугуномъ и дѣйствовать на него, надо чтобы онъ былъ полужидкимъ, а слѣдовательно, сравнительно, температуры значительно низшей; между тѣмъ, какъ въ приборѣ г. Бессемера, безпрерывное движение сообщаемое металлу двадцатью пятью струями воздуха, безпрерывно перемѣшиваетъ шлакъ съ чугуномъ, несмотря на ихъ чрезвычайно жидкое состояніе и ихъ разный относительный вѣсъ. Слѣдовательно взаимное дѣйствіе ихъ,

въ этомъ случаѣ проявляется съ большей энергией и быстротой.

Предположимъ теперь, что чугунъ не былъ ни фосфористъ ни сѣрнистъ. Воздухъ окислитъ желѣзо и вмѣстѣ съ нимъ, прямо или не прямо, окислитъ кремній и углеродъ, но сначала преимущественно первый, въ слѣдствіе сродства кремнія къ окиси желѣза.

Избытокъ окиси желѣза сильно дѣйствуетъ на стѣнки прибора* и образуетъ такимъ образомъ двойную основную кремнекислую соль желѣза и глинозема. Когда кремній окисленъ, углеродъ выдѣляется въ свою очередь дѣйствіемъ основнаго шлака, какъ это происходитъ при пудлингованіи стали и, смотря по продолжительности операциіи, чугунъ переходитъ въ желѣзо болѣе или менѣе углеродистое. Это можетъ быть твердая сталь, мягкая, сталеватое желѣзо или даже мягкое. Нѣсколько минутъ достаточно для всего этого, ибо обеззуглероживание совершается здѣсь гораздо быстрѣе, чѣмъ при пудлингованіи стали.

Когда чугунъ заключаетъ марганецъ, то этотъ послѣдній окисляется частью прямо какъ желѣзо, но преимущественно черезъ посредство окиси желѣза. Окись марганца, какъ сильное основаніе, ускоряетъ выдѣленіе кремнія. Итакъ, чугуны съ значительнымъ содержаніемъ кремнія легче очищать, если они въ тоже время содержать и марганецъ. Но присутствіе этого металла не составляетъ необходимости въ способѣ г. Бессемера, какъ доказываютъ результаты, полученные отъ обработки кумберландскихъ чугуновъ, выплавленныхъ изъ красныхъ желѣзняковъ, содержащихъ весьма мало марганца.

Фосфоръ не можетъ быть иначе извлеченъ, какъ въ состояніи фосфорокислого желѣза или марганца, но фосфорокислое желѣзо переходитъ въ состояніе фосфористаго при посредствѣ металлическаго желѣза и весьмаѣ вѣроятно, что тотъ же случай примѣняется и къ фосфорокислому марганцу. Въ очистительныхъ горнахъ, въ кузничныхъ и пудлинговыхъ печахъ, часть

фосфора переходитъ въ шлаки, потому что соединение этихъ послѣднихъ съ желѣзомъ тамъ не такъ тѣсно и жаръ менѣе силенъ; но когда само желѣзо находится въ расплавленномъ состояніи и, при помощи дутья, безпрерывно перемѣшиваются со шлаками, то оно должно необходимо реагировать весьма сильно на мгновенно образующіяся фосфорокислые соединенія. Высокая температура при томъ должна скорѣе уменьшать, чѣмъ усиливать средство фосфорной кислоты къ окиси желѣза.

Такимъ образомъ, при настоящемъ состояніи способа, безъ особыхъ очень сильныхъ примѣсей, кажется трудно обрабатывать фосфористые и даже марганцовистые чугуны.

Сѣру отдѣлить также не легко. Извѣстно, что сѣрнистое желѣзо разлагается закисью желѣза и еще болѣе кремнекислымъ желѣзомъ. Подъ непосредственнымъ вліяніемъ воздуха часть сѣры должна улетучиться, весьма вѣроятно въ состояніи сѣрнистой кислоты, но этотъ газъ самъ по себѣ тоже разлагается желѣзомъ, такъ что въ дѣйствительности выдѣленіе сѣры происходитъ весьма несовершенно. Въ слѣдствіе высокой температуры и тѣснаго смыкшенія расплавленныхъ веществъ, въ нихъ остается сѣра и фосфор; выдѣленіе ихъ конечно гораздо труднѣе при способѣ г. Бессемера, чѣмъ въ кричныхъ горнахъ и пудлинговыхъ печахъ.

Но сѣрнистый соединенія не упорны и при высокой температурѣ они должны, по моему мнѣнію, распределиться между силикатомъ и металломъ; что же касается до сѣрнистаго спилката или двойнаго сѣрнистаго соединенія желѣза и кремнія,¹⁾ то онъ долженъ сильно противостоять двойному вліянію желѣза и дутья; онъ разлагается на обыкновенный кремнеземикъ, а сѣра сюва соединяется съ желѣзомъ. Слѣдовательно исключая позиціонной части, которая можетъ выдѣлиться въ видѣ сѣрнистой кислоты или сѣрнистаго крем-

¹⁾ Извѣстно, что во время выпуска чугуна отдѣляется изъ него много сѣрнистаго кремнія.

ния, казалось бы, это вещество стремится скорѣе сконцентрироваться въ металль.

Впрочемъ сѣра составляетъ менѣе вредную примѣсъ чѣмъ фосфоръ, чemu доказательствомъ служить то, что можно получить хорошее желѣзо и хорошую сталь изъ чугуновъ, выплавленныхъ коксомъ; еще болѣе: такъ какъ чугуны полученные изъ шпатоватыхъ желѣзняковъ и окисловъ желѣза, содержащихъ всегда примѣси колчедановъ, даютъ также хорошую сталь, то весьма вѣроятно что марганецъ, по известному сродству своему къ сѣрѣ, играетъ тутъ роль реагента способствующаго очищению тѣмъ болѣе, что сродство это обнаруживается не только въ доменныхъ печахъ, но и въ горновой работѣ.

Итакъ, въ заключеніе мы видимъ, что только фосфористые чугуны противятся способу г. Бессемера; но исключая этого случая и чугуновъ съ значительнымъ содержаніемъ сѣры, кажется утвердительно можно сказать, что способъ г. Бессемера, исполненный какъ слѣдуетъ, можетъ давать очень хорошие продукты даже при обработкѣ этимъ способомъ чугуновъ выплавленныхъ коксомъ. Впрочемъ очевидно, что чугуны выплавленные древеснымъ углемъ, должно здѣсь предположить всѣмъ прочимъ, почему и взываемъ мы къ нашемъ заводчикамъ во Франши-Конте, Берри и Неригоръ, испытать новый способъ. Чугуны этихъ округовъ дадутъ безъ сомнѣнія высшіе образцы стали чѣмъ тѣ, которые получаются изъ лучшихъ чугуновъ кумберландскихъ, выплавленныхъ коксомъ.

P. S. г. Туинеръ напечаталъ въ *Jahrbuch von Leoben* изъ шведскаго журнала отчетъ объ опытахъ, произведенныхъ въ Швеціи, въ заводѣ Эдсенъ до июня 1859 г.¹⁾

До этого времени исключительно употребляли печь старого устройства, съ небольшимъ числомъ формъ отъ 0,015

¹⁾ Отчетъ этотъ напечатанъ въ № 9 Горн. Журн.

до 0,12 метра въ діаметрѣ, устройство видимо менѣе благопріятное противъ того, какое принято въ настоящее время.

Несмотря однакожъ на это, результаты опытовъ полученныхъ въ Швеціи, согласуются съ тѣми, которые мы представили.

Для того чтобы имѣть сталь достаточно жидкую, надо употреблять очень сжатый воздухъ. Нагрузка измѣняется отъ 800 до 1000 киллогр. Угаръ для стали въ болванкѣ былъ отъ 12 до 14%, работа продолжалась отъ 7 до 10 минутъ. Смѣщеніе богатыхъ рудъ съ марганцовистыми, въ видахъ облегченія обезъуглероживанія, оказалось болѣе вреднымъ чѣмъ полезнымъ.

Горячій воздухъ замѣдлилъ работу и развилъ температуру менѣе сконцентрированную, по причинѣ менѣшаго количества кислорода, доставленнаго чугуну въ единицу времени.

Полученную сталь можно сравнить съ обыкновенной литьей сталью и въ заключеніе скажемъ, что способъ Бессемера перешелъ въ настоящее время изъ разряда опытовъ въ полное промышленное примѣненіе, но менѣе мѣръ касательно приготовленія стали, ибо мало занимаются приготовленіемъ желѣза по этому способу.

Объ изготовлениі валковъ для прокатки полосового и листового желѣза.

(Статья П. Туннера въ Леобенѣ).

Въ 1860 году, я имѣлъ случай видѣть на Решницкомъ заводѣ въ Банатѣ существующій уже съ пѣхотораго времени во Франціи и Бельгіи способъ приготовленія формъ, для отливки

валковъ, который представляетъ столько выгодъ, что заслуживаетъ большей известности и всеобщаго употребленія; — поэтому я и постараюсь описать его здѣсь такъ, чтобы читатели, сведущіе въ заводскомъ дѣлѣ, могли понять его безъ помощн. рисунковъ.

Формовка, о которой здѣсь идетъ рѣчь, производится посредствомъ чугунаго формового ящика (оноки), состоящаго изъ двухъ частей и имѣющаго, подобно тому, какъ это бываетъ у обыкновенныхъ онокъ, употребляемыхъ для песчанихъ и глинищихъ формъ, множество дыръ и широковатыя стѣнки. Этотъ ящикъ разрѣзанъ на двѣ половины параллельно своей оси, почему и состоитъ изъ двухъ желобовъ полуцилиндрическаго вида. Поверхность разрѣза снабжена скобами, чрезъ которыя пронущены винты для взаимнаго скрѣпленія обѣихъ половинъ. Формовой ящикъ долженъ быть такой величины, чтобы въ немъ помѣщался валокъ съ прибылью (излишкомъ чугуна). Впрочемъ излишняя величина ящика какъ въ длину, такъ и въ поперечникѣ, не только не вредить производству, но способствуетъ изготавленію въ немъ валковъ разной величины, такъ что посредствомъ нѣсколькихъ подобныхъ онокъ различной формы, можно приготовлять валики грухъ потребныхъ видовъ и размѣровъ; — вслѣдствіе сего расходы на приготовленіе онокъ не могутъ воспрепятствовать введенію этой методы на заводахъ, на коихъ отливается ежегодно по пѣсколько валковъ.

Полукруглые концы обѣихъ половинъ ящика закрываются таковыми же полукруглыми досками, изъ коихъ одна (собственно та, которая при литьѣ валка обращена кнizu) можетъ быть отлита вмѣстѣ съ половиной оноки, а другая особенно и такъ, чтобы ее можно было прикрѣплять къ ящику винтами, потому что чрезъ нее должно производиться вливаніе металла въ отвѣсно поставленную форму. Эта наставная доска можетъ быть замѣнена, въ случаѣ надобности, простою поперечною полосою, верхній край коей долженъ совпадать съ плоскостью

съченія опоки. Посрединѣ прямаго ребра каждая изъ этихъ досокъ имѣть полукруглую выемки, служащи для вращенія въ нихъ желѣзной оси. Если представить себѣ обѣ половины опоки сложенными вмѣстѣ, то помянутыя выемки въ доскахъ составлять круглые подшипники, а вращающаяся въ нихъ ось будетъ служить осью для формы валка. На правильное расположение этихъ подшипниковъ надлежитъ обращать особенное вниманіе, потому что отъ этого зависитъ послѣдующая правильность отливаемыхъ цилиндровъ. По утвержденію мастеровъ, рѣдко случается, чтобы, при надлежащей рачительности, замѣчаемая въ нихъ при послѣдующемъ обтачиваніи неправильности превышали 1 — 2 линіи. Во всякомъ случаѣ эти ящики гораздо болѣе способствуютъ соблюденію правильности въ изготовлѣніи формъ, чѣмъ обыкновенное формованіе изъ глины.

Величайшная точность въ изготовлѣніи формъ, которую отличаетъ этотъ способъ производства, важна не только потому, что уменьшаетъ расходы и труды послѣдующаго обтачиванія валковъ, по въ особенности потому, что представляеть возможность отливать валки, предназначаемые для сортового желѣза, съ калибрами или ручьями всякаго и даже самаго малаго размѣра, тогда какъ доселѣ, въ обыкновенныхъ глиняныхъ формахъ, формовалось лишь иѣсколько видовъ и только съ самыми большими ручьями. Такимъ образомъ не только весьма значительно уменьшается количество обтачиваемаго желѣза, но достигается то, что вогнутыя поверхности ручьевъ выходятъ плотнѣе и тверже обыкновеннаго.

Засимъ первое, къ чему приступить должно для изгото-
лѣнія по этой методѣ валка определенныхъ размѣровъ, есть изгото-
лѣніе въ настоящей величинѣ, надлежащаго шаблона,
въ коемъ, кромѣ ручьевъ и обоихъ шиновъ, должна быть при-
нята въ расчетъ и прибыль металла. Для большихъ валковъ
шаблоны приготавливаются всегда изъ деревянныхъ досокъ, а для
малыхъ изъ прокатнаго желѣза надлежащей толщины. Обѣ

половинки опоки приготавляются отдельно и совершиенно одинаковымъ образомъ, т. е. поставивъ ихъ въ горизонтальное положеніе, въ каждую изъ нихъ вкладывается вращательная ось, которая, въ случаѣ надобности, удерживается въ надлежащемъ положеніи особой скобой. Насадивъ шаблонъ на ось, укрѣпляютъ его на ней въ разныхъ мѣстахъ клиньями и сжимательными винтами, въ такомъ разстояніи отъ стѣнокъ ящика, чтобы половина его поперечника выходила приблизительно на одинъ дюймъ болѣе половины поперечника необѣдленаго валка. Если формовой ящикъ гораздо длинѣе изготавляемаго глинянаго валка съ прѣбылью, то излишнее его пространство наполняется съ одной стороны шаблона формовымъ пескомъ. Часть шаблона, предназначенная для прѣбыли, должна во всякомъ случаѣ находиться непосредственно подъ подвижной (полукруглой) доской ящика.

До укрѣпленія въ половинкѣ ящика оси суть шаблономъ, или послѣ онаго, помѣщается въ немъ слой плотно утоптаннаго, не слишкомъ жирнаго формового песку, толщиною въ несколько дюймовъ, въ которомъ, посредствомъ вращенія этой оси дѣйствіемъ рукоятокъ, выжимается соответствующая шаблону форма. Для удобѣйшаго отвода паровъ и газовъ пробиваются иглою въ помянутомъ песчаномъ слоѣ дыры, противъ таковыхъ же дыръ, имѣющихся въ формовыхъ ящикахъ. Засимъ песчаныя формы покрываются размѣшанною глиною и находящейся на оси шаблоны снова приводятся въ вращательное движеніе, коньмъ (подобно тому, какъ это дѣлается при обыкновенномъ формованіи) форма сообщается настоящий видъ валка, предназначенаго къ отливкѣ; послѣ чего форма просушивается. Для того, чтобы при вращеніи шаблона въ половникахъ ящика ни песокъ ни глина не выламывались по краямъ, прикладывается къ краямъ другой соответствующей первому, шаблонъ. По надлежащей просушки, форма покрывается чистѣнѣе глинистою массою, тщательно вывертывается шаблономъ, вставленнымъ въ нее съ возможною правильно-

стію, для получения вѣрного оттиска пред назначенного къ отливкѣ валка, окончательно сушится и вымазывается чернилами.

Отдѣленный такимъ образомъ половинки формы тщательно пригоняются одна къ другой и скрѣпляются винтами. Готовая форма окончательно очищается внутри чрезъ открытый конецъ (чрезъ который вливается металль) и въ особенности по линіи разрѣза и смазывается снаружи, но спаянъ и особенно въ нижней части, глиною. Для отливки, форма опускается въ яму и ставится въ ней отвѣсно, но не зарывается пескомъ. Непосредственно на верхній ея край накладывается литейный котель и отливка производится обыкновеннымъ способомъ.

Изъ вышесказанного явствуетъ, что, сравнительно съ обыкновеннымъ формованиемъ, приготовление такихъ литейныхъ формъ требуетъ гораздо меныше времени и трудовъ; что они приготавляются въ болѣе совершенномъ и правильномъ видѣ и обходятся дешевле.

Подобнымъ способомъ производится въ Реницѣ и отливка трубъ. Для наружной поверхности трубы форма приготавливается совершенно также, какъ для валка, а внутренняя ея поверхность образуется не такъ, какъ въ обыкновенныхъ формахъ, посредствомъ веретена, обмотанного соломеною веревкою, но посредствомъ чугунной, во многихъ мѣстахъ продыривленной трубки, имѣющей шаршавую поверхность, которая покрывается преимущественно вязкою песчаною и рѣдко глиняною массою. Трубка эта снабжается съ обоихъ концовъ поперечными полосами, въ которыхъ вставляются шины, служащи для вращенія стержня при ея изготовлѣніи.

На И. К. литейномъ заводѣ близъ Марія-Целль существуетъ также уже ибсколько лѣтъ особый способъ производства листопрокаточныхъ валковъ. Приготавляемые тамъ изъ немногого нестраго или сѣраго чугуна валки отливаются не въ песчаныя или глиняныя формы, но, подобно закаленнымъ вал-

камъ, въ чугунныхъ формахъ. Такимъ способомъ получаются собственно не настоящіе закаленные валки, потому что чугунъ слишкомъ сыръ, но ихъ поверхность, въ слѣдствіе послѣднѣйшаго охлажденія, покрывается корою свѣтлосѣриаго, мелкозернистаго металла, отъ котораго она становится гладже и прочнѣе въ употребленіи, чѣмъ обыкновенные валки.

Я не намѣренъ утверждать, что этотъ способъ отливки въ чугунныхъ формахъ, обходящійся довольно дорого, будетъ повсемѣстно выгоднѣй, но принимая въ соображеніе обстоятельства, существующія въ Марія-Целль, онъ тамъ совершенно на своемъ мѣстѣ. Опасеніе, что обтачиваніе валковъ значительно затрудняется покрывающимъ ихъ поверхность тонкимъ слоемъ твердаго, блѣда чугуна, подтверждается на дѣлѣ лишь въ незначительной степени и вознаграждается тѣмъ, что валокъ отливается вѣрнѣе, а слѣдовательно менѣе и легче обтачивается, чѣмъ обыкновенные.

Обзоръ горнаго дѣла.

(Нѣсколько словъ о русскомъ горномъ производствѣ. Способъ г. Кніда бурить шахты, и усовершенствованіе, сдѣланное въ этомъ способѣ г. Шодрономъ).

Передавая обѣ усѣихахъ горнаго дѣла, приходится, къ сожалѣнію, сообщить только о тѣхъ изобрѣтеніяхъ и усовершенствованіяхъ, которые дѣлаются въ западной Европѣ и умалчиваю о русской разработкѣ рудниковъ, потому что она далеко позади противъ другихъ государствъ. Отсутствіе технической силы, можетъ быть слѣдствіе обязательнаго труда, всегда было препятствіемъ къ увеличенію производительности

рудниковъ и къ удешевлению рудъ и если еще богатыя руды и могли добываться съ выгодою, имѣя дешевыя рабочія руки, то каменноугольное производство не подвинулось ни на одинъ шагъ.

Разработка нашихъ рудниковъ преимущественно существуетъ только на Алтай; но и тамъ, несмотря на значительную добычу рудъ, она не выходитъ изъ тѣхъ тѣсныхъ предѣловъ, въ какіе ставитъ ее недостатокъ механической силы.

Бачатское каменноугольное мѣсторожденіе пользуется весьма выгодными условіями: 1) оно имѣетъ прекрасныхъ качествъ каменный уголь, дающій спекающейся коксъ; 2) оно лежитъ близко отъ заводовъ Гурьевскаго желѣзо-дѣлательнаго и чугуно-плавильнаго, въ которомъ устроена и механическая фабрика, и стъ Гавриловскаго серебрянаго. Но вмѣсто энергической разработки мѣсторожденія и приведенія заводовъ въ такое состояніе, чтобы они могли дѣйствовать ископаемымъ горючимъ, является сомнѣніе, что еще не пришла пора употреблять каменный уголь для металлургическихъ дѣйствій, потому что не предстоитъ надобности увеличивать выдѣлку желѣза на Алтай. Въ какой мѣрѣ мнѣніе это неосновательно, стоитъ припомнить, что во всей Сибири только четыре желѣзные завода, изъ которыхъ два, находящіеся въ восточной Сибири, приготовляютъ изѣлѣй свои по такой высокой цѣнѣ, что даже привозимыя были тамъ дешевле, чѣмъ приготовленныя на мѣстныхъ заводахъ. Въ западной Сибири, именно на Алтай, два желѣзные завода не въ силахъ приготовить 30,000 пудъ желѣза и въ послѣднее время металль этотъ привозится даже для заводскаго употребленія съ Урала, частные же лица никогда другаго и не знаютъ. Поэтому желѣзное производство можетъ быть развито въ большихъ размѣрахъ и съ выгодой какъ для заводовъ, такъ и для мѣстныхъ жителей; а если къ этому прибавить плавку серебряныхъ Саланскихъ рудъ каменнымъ углемъ, то послѣдний можетъ быть добываемъ въ большомъ количествѣ и по невысокой цѣнѣ. Каменный уголь можетъ

и долженъ съ выгодой добываться на Алтаѣ; можетъ, разумѣется, при большой его добычѣ, устройствъ паровыхъ машинъ для подъема угля и воды, при хорошей подъемной и поверхности перевозкѣ, потому что сбыть ему придется въ близь лежащіе заводы; долженъ потому, что скоро цѣна на древесный уголь будетъ очень высока, притомъ же древесный уголь всегда ограничиваетъ металлургическую дѣятельность; каменный же даетъ возможность увеличивать ее, удешевляясь самъ пропорционально своей производительности. До сихъ поръ развѣдка Бачатскаго мѣсторожденія шла весьма медленно и, несмотря на девятилѣтнее открытие его, не кончены опыты надъ употребленіемъ его для заводскаго дѣйствія, и если каменноугольная разработка эта не имѣеть еще механическихъ устройствъ, то этому нечего удивляться.

Совѣмъ другое дѣло Зыряновскій рудникъ, дающій три четверти всего количества серебра и притомъ съ 4 проц. золота, добываемаго въ Россіи. Но рудникъ этотъ, также какъ и Бачатское каменноугольное мѣсторожденіе, не имѣеть никакихъ устройствъ, необходимыхъ для удешевленія добычи руды. Подземная перевозка производится въ тачкахъ, подъемъ на поверхность конными и даже ручными воротами и, наконецъ, отливъ воды гидравлическими колесами, отъ которыхъ движение передается посредствомъ деревянныхъ штангъ на разстояніи 480 саженъ деревяннымъ всасывающимъ насосамъ.¹⁾ Притокъ воды въ Зыряновскомъ руднике не слишкомъ великъ; но несовершенство насосовъ, значительныя потраты силы при передачѣ почти на версту и происходящія, вслѣдствіе этого, поломки и остановки, дѣлаютъ то, что уже на 13 этажѣ работы становятся затруднительными. Вотъ почему рудникъ работаетъ съ верхнихъ горизонтовъ, ибо въ нижнихъ увеличивается и давление породъ и притокъ воды; вотъ почему всѣ

¹⁾ Горн. Журн. 1861. № 6, описание Зыряновского рудника въ техническомъ и хозяйственномъ отношеніи, г. Басова.

работы сконцентрированы и отчего, при ежегодной выемкѣ 1198 куб. саж., невозможно устроить ни желѣзныхъ дорогъ, ни большихъ тележекъ. Не тотъ бы характеръ принялъ рудникъ, еслибы преслѣдованіе мѣсторожденія въ глубину было облегчено болѣе совершенными водоподъѣмными устройствами; тогда образовались бы новые этажи, представилось бы болѣе широкое поле для разработки; откаточные штреки могли бы служить дольше и поэтому имѣть удобные пути для перевозки рудъ отъ забоевъ къ шахтамъ, а развѣдочныя работы могли бы дѣятельнѣе идти какъ по простиранію, такъ и по паденію мѣсторожденія. Медленный подъемъ рудъ заставляетъ увеличивать число подъемныхъ устьевъ и даже, по недостаточности конныхъ воротовъ, прибѣгать къ ручному подъему. Бадья для коннаго ворота вмѣщає въ себѣ 2 п. 15 ф. руды и въ смиѳну поднимаются до 1800 пуд. Впрочемъ и это количество доставляется на поверхность только при улучшенній системѣ, состоящей въ непрерывномъ движениі въ родѣ порт. Въ Фрейбергѣ наливнымъ колесомъ, поставленнымъ въ рудникѣ, поднимаютъ въ 8 часовую смиѳну 40 тоннъ, вмѣщающую каждая по 20 бадей. Бадья заключаетъ 2500 куб. дюйм. и вмѣщає до 6 пуд. богатой руды изъ свинцового блеска. Принимая вмѣсто 6 пуд. только 3 пуда, то и тогда подъемъ въ 8 час. смиѳну, съ глубиною 200 сажень отъ поверхности, будетъ 2400 пудовъ; во всякомъ случаѣ гораздо болѣе, чѣмъ въ Зыряновскомъ рудникѣ, въ глубинѣ, значительно меньшей. Но другой шахтѣ во Фрейбергѣ же паровая машина въ 30 силъ поднимаетъ, съ глубины 160 сажень, 12 тоннъ той же вмѣстимости въ часъ, т. е. 720 пудовъ въ часъ, полагая также вѣсъ бади только въ 3 пуда.

Разгрузка бадей въ Зыряновскомъ рудникѣ производится весьма просто: опрокидываются бадью, руда вываливается подлѣ устья шахты, откуда ее въ *носилкахъ* (даже не въ тачкахъ) относятъ къ мѣсту рудоразборки. Даже и здѣсь путь желѣзной дороги, на которой стояли бы большия вагтоны для приема

заразъ всего количества руды, заключающейся въ бадьѣ; а если бадьѧ мала, то въ нѣсколькихъ, чѣмъ значительно сберегалось бы время и число рабочихъ рукъ, употребляемыхъ на безнолезную перегрузку.

Уральские рудники имѣютъ тотъ же главный недостатокъ, который присущъ всему русскому горному производству: вездѣ недостаточность силы и несовершенство механизмовъ; вездѣ излишнее употребление рабочаго времени, что заключается изъ подземной перевозки въ тачкахъ или посылкахъ, изъ подъема конными воротами. На пѣкоторыхъ Уральскихъ рудникахъ поставлены паровыя машины для отливки воды, установлены и металлические насосы,¹⁾ но дальше отлива воды механизмы не распространяются.

И такъ русское горное дѣло стоитъ очень низко и нации, какъ казенные такъ и частные, рудники, не изобрѣтая и не улучшая, даже не перенимаютъ отъ иностранцевъ тѣхъ простыхъ вещей, какъ желѣзныя подъемныя и поверхностия дороги и большіе ваггоны, болѣе совершенныя подъемныя устройства и пр., безъ которыхъ не можетъ съ выгодой добыватья полезное ископаемое.

Изобрѣтенія наши въ послѣднее время заключались въ водоемѣ г. Айдарова, измѣненіи въ подъемѣ руды коннымъ воротомъ, сдѣланымъ въ Зыряновскомъ руднике, и устройствѣ г. Куксинскаго для подъема большихъ кусковъ руды на поверхность. Можетъ быть эти изобрѣтенія имѣютъ мѣстную пользу, т. е. они лучше тѣхъ устройствъ, которыя были раньше; но вѣдь они въ зависимости отъ медленнаго движения лошади, полезное дѣйствіе которой никогда не сравняется съ энергической силой пара. Если сице тачки и даже посылки не изгнаны изъ употребленія, то видно, что подземная перевозка не составляетъ еще для рудниковъ большаго бремени;

¹⁾ Горн. Журн. № 1 и 2. 1860. Характеръ рудоносности и современное положеніе горнаго, т. е. руднаго дѣла на Уралѣ, г. Антикова.

усовершенствованія наши ограничиваются облегченіемъ подъема воды и руды.

Не разбирая причинъ неподвижности нашего горнаго дѣла, только можно видѣть, что, пока, обѣ цемъ нечего говорить; нужно ждать когда наши рудники пробудятся отъ того глубокаго сна, въ какой они погружены теперь; когда явятся въ нихъ и каменная крѣпь, и желѣзныя дороги, когда будутъ или паровая или хорошая гидравлическія машины, тогда будутъ и изобрѣтенія и усовершенствованія; а пока перейдемъ къ иностраннымъ рудникамъ, въ которыхъ изобрѣтенія и усовершенствованія гораздо капитальнѣе чѣмъ у насъ, поэтому что тамъ механическая сила получила уже право гражданства.

До того времени, пока разрушительная сила пороха не была примѣнена къ горному дѣлу, оно стояло на весьма низкой степени: трудность и цѣнность работъ давала возможность добывать только мягкая и богатыя руды; развѣдоочныя работы шли весьма медленно съ помощью кирки и молота. Но эта эпоха въ разработкѣ рудниковъ, измѣнившая все горное хозяйство, не была еще окончательной, послѣ которой не оставалось бы желать никакихъ другихъ усовершенствованій: борьба съ сильнымъ притокомъ воды, затрудненіе поднимать полезныя ископаемыя съ значительной глубины на поверхность, испорченность воздуха въ обширныхъ металлическихъ рудникахъ и отѣленіе вредныхъ газовъ въ каменоугольныхъ конюхъ,— вотъ новыя препятствія, которыя предстояло побѣдить рудокону. Примѣненіе паровой силы къ отливу воды и подъему ископаемыхъ изъ рудниковъ, изобрѣтеніе машинъ, вдувающихъ воздухъ въ подъемныя выработки и вытягивающихъ изъ нихъ испорченный, правильная система провѣтривания и замѣненіе испорченного воздуха свѣжимъ атмосфернымъ устранила эти затрудненія. Г. Триже (Triger) придумалъ весьма остроумный способъ углублять шахты въ породахъ смычущихъ и съ сильнымъ притокомъ воды, посредствомъ сжатаго воздуха. Трудность провода вертикальныхъ выработокъ въ такихъ породахъ

была громадна, странная цѣнность работы дѣлала его часто невозможнымъ и, несмотря на весьма сильныя водоотливныя устройства, часто было невозможно устраниТЬ притокъ подземныхъ водъ. Приборъ Триже облегчилъ мало борьбу при проходѣ черезъ рыхлый и водянистый песокъ.

Изобрѣтеніе Кинда, знаменитаго въ лѣтописахъ буренія, поражаетъ своей громадностью и, когда оно получить большее распространеніе, когда уденевятся работы, тогда оно будетъ имѣть весьма важныя послѣдствія въ горномъ дѣлѣ.

Изобрѣтеніе это состоитъ въ буреніи шахтъ болѣе двухъ сажень въ діаметрѣ безъ спуска крѣпи, которая ставится тогда только, когда шахты совершенно окончены.

Несмотря на пятнадцатилѣтнее существование способа бурить шахты, способа, на который г. Киндъ взялъ привилегію во Франціи, Бельгіи и Пруссіи, работы эти весьма медленно распространяются, хотя преслѣдуются съ настойчивостью. Медленность въ распространеніи зависитъ отъ многихъ неудачъ, въ слѣдствіе иѣкоторыхъ несовершенствъ, которыхъ уже устранены и которыхъ однакожъ причиной того, что предприниматели разработокъ смотрятъ еще съ недовѣріемъ на эту новую и цѣнную работу. Послѣдняя усовершенствованія, сдѣланныя г. Шодрономъ, бельгійскимъ горнымъ инженеромъ, даютъ право надѣяться, что буреніе шахтъ будетъ доведено до положительныхъ результатовъ.

Углубка шахтъ по способу Кинда подраздѣляется на двѣ работы: буреніе и установку особаго устройства водонепроницаемой крѣпи.

Буреніе сходно съ буреніемъ скважинъ и производится особыми инструментами при помощи сильныхъ машинъ.

Инструменты, употребляемые при буреніи, одинъ болыпой и одинъ малый буры, раздробляющіе породы ударомъ, посредствомъ паровой машины, ложка и чернакъ, служащіе для извлечения добытыхъ породъ на поверхность.

Работа производится весьма быстро; въ Белгіи я былъ

свидѣтелемъ какъ шахту болѣе 2 сажень въ діаметрѣ углубляли въ смѣну на 0,15 до 0,60 и 0,70 метровъ (0,49 до 1,96 и 2,29 фу.).

По отзывамъ г. Шодрона¹⁾ видно, что одна шахта, при діаметрѣ въ 0,65 метр. (2,13 фут.), начатая 18 декабря 1848, достигла къ 8 августа 1849 глубины 269 метровъ ($882\frac{1}{2}$ фута), проходя по породамъ большою частью твердымъ. Такимъ образомъ почти въ восемь мѣсяцевъ пройдено 126 сажень, что въ день составляетъ среднимъ числомъ полтора аршина. Быстрота изумительная.

Дальнѣйшее буреніе шахты, состоящее въ расширениі ся діаметра до 4,14 метр. (13,61 фут.), было начато 9 августа 1849. Успѣхъ превзошелъ ожиданія: 2 февраля 1851 шахта имѣла 80,72 метра (275 фут.) глубины, встрѣтъ породы каменоугольной формациіи и 11 июля того же года глубина выработки была 110,53 метра ($362\frac{1}{2}$ фута), изъ которыхъ 30 метр. (68,43 фут.) были въ каменоугольномъ песчаникѣ.

Но далеко не такъ удачно идетъ спускъ водонепроницаемой крѣпн., что и было причиной медленнаго распространенія и наконецъ остановки первоначальныхъ работъ изобрѣтателя.

Первая шахта, буримая г. Киндомъ въ Штирии²⁾, имѣла 100 метровъ (328 футовъ) глубины и 4,25 метровъ (14 фут.) въ діаметрѣ. Въ шахту была сущена крѣпн. въ 3,50 метра ($11\frac{1}{2}$ фут.) внутренняго діаметра; пространство между стѣнами выработки и крѣпнью въ 0,125 метровъ (5 дойм.) залито бетономъ; начался отливъ воды и, несмотря на сильную машину, не могли осушить шахту. Предполагали, что заливка бетономъ была неудачна; но потомъ убѣдились, что толщина крѣпн. была недостаточна.²⁾

Вторая шахта въ 1,65 метровъ (5,41 фут.) въ діаметрѣ

¹⁾ Annales des travaux publics de Belgique, t. XII p. 327.

²⁾ Annales des mines, t. XVIII.

была бурима такимъ же образомъ, какъ и первая, и имѣла деревянную крѣпь до 200 метровъ (100 саж.) глубины. Вода была отлита до глубины 120 метр. (60 саж.); но разрывъ одной части крѣпинъ бытъ причиной, что вода поднялась до поверхности и тогда никакія усилия не могли побѣдить этотъ притокъ.

Въ слѣдствіе этого возникло много противорѣчій о томъ, продолжать или остановить работы въ Вестфаліи. Какъ г. Киндъ, такъ и Бельгійско-рейнское общество совѣтовались на этотъ счетъ со многими инженерами и пришли къ тому убѣжденію, что невозможно бороться съ встрѣчающимися трудностями.

Но какъ бы то ни было, опыты въ Штирингѣ позволяютъ г. Шодрону сдѣлать такое заключеніе: 1) нельзя разечитывать простой заливкой бетономъ сзади крѣпинъ сдѣлать послѣднюю совершенно водонепроницаемой; 2) деревянная крѣпь совершенно не пригодна для способа г. Книда, потому что, при удаленіи водъ изъ шахты, отъ первого дѣйствія давленія породъ, части крѣпинъ скимаются, разрывается бетонъ, который находится сзади крѣпинъ, почему заливка бетономъ дѣлается бесполезной на всей глубинѣ шахты.

Крѣпь во второй шахтѣ была ската давленіемъ породъ, почему въ шахтѣ, буримой въ Вестфаліи, было помѣщено въ крѣпинѣ несколько внутреннихъ обручей, но отъ этого дѣло не подвинулось впередъ.

Все это заставило г. Шодрона изучить внимательно вопросъ примѣненія чугунной крѣпинѣ, указанный г. Кипдомъ, но не примѣненной имъ къ дѣлу и, сверхъ того, г. Шодронъ придумалъ коробку съ мохомъ, которую онъ помѣщаетъ въ нижней части крѣпинѣ. Это-то усовершенствованіе и дѣлаетъ бетонъ плотнѣе, а крѣпь водонепроницаемой.

Крѣпь Книда состоитъ изъ деревянныхъ цилиндровъ, вышиной въ 3 метра (около 10 фут.), связанныхъ желѣзными въ 1 футъ шириной обручами. Цилиндры составлены изъ дубовыхъ брусьевъ въ 10 дюйм. толщиной. Они тщательно

выстроганы, пригнаны и скрѣплены между собой деревянными шипами. Между стѣнами шахты и крѣпью оставляется пространство въ 0,25 до 0,30 метровъ (отъ 10 дюйм. до 1 фута).

Нижнее звѣно состоитъ изъ чугуннаго цилиндра, имѣющаго на нижнемъ концѣ закраину, къ которой винтами прикрѣпляется деревянный кругъ. Его наружная поверхность покрывается бетономъ, который поддерживается тонкими досками и нѣсколькими кусками полотна, прибитаго на пазахъ гвоздями. Надъ нимъ находящійся цилиндръ, сдѣланый также какъ всѣ остальные изъ чугуна или изъ дерева, настолько шире нижняго, чтобы могъ свободно на него надвигаться, какъ части зрительной трубы. Внутренніе края этихъ обѣихъ частей имѣютъ четыре выступа, черезъ которые проходятъ четыре штанги, поддерживающія нижнее звѣно. Направляющія штанги служать для того, чтобы, когда нижнее звѣно начинаетъ подниматься, направлять слѣдующее за нимъ звѣно прѣни, которое, на извѣстномъ разстояніи, прикрывается прочнымъ помостомъ. Въ помостѣ этомъ сдѣлано, по срединѣ, отверстіе, которое можетъ быть открыто посредствомъ стержня клапана, такъ что можно управлять проходящимъ чрезъ него вытѣсняемой водой и скоростью опусканія крѣни.

Ходъ работы слѣдующій: спускаютъ оба описанные звѣна и насаживаютъ на нихъ третье; когда это звѣно находится на горизонтѣ устья шахты, насаживаютъ четвертое и т. д. до тѣхъ поръ, пока нижнее звѣно не сядеть на каменноугольную породу, т. е. пока оно не дойдетъ до забоя шахты. Продолжая все таки спускъ крѣни, производятъ ею давленіе на слой бетона, облекающій нижнее звѣно, почему, по предположенію Кинда, образуется водонепроницаемый слой на твердой породѣ. Однако же послѣдняя надежда не осуществилась и бетонъ, отъ продолжительного спуска крѣни, производившагося нѣсколько недѣль, или былъ размытъ и не могъ служить связывающимъ веществомъ, или былъ такъ твердъ, что терялъ способность принимать впечатлѣніе. Поэтому водонепроница-

емый слой этотъ не удался ни въ Шенекенѣ, ни въ Ротгаузенѣ, къ чему при соединилось и то обстоятельство, что деревянная крынъ, погруженная въ воду, теряла много своего вѣсу и не могла производить достаточнаго давленія.

Усовершенствованіе Шодрона заключается въ употреблении моха вместо гидравлической извести и въ увеличеніи вѣса чугунной крынью, на которую хотя Киндъ и взялъ привилегію, но не воспользовался ею въ примѣненіи къ практикѣ.

Этой усовершенствованной методой воспользовались въ Рѣгоппес, близь Бинна, въ Бельгіи, при углубкѣ вѣтряной шахты. Шахта была бурима въ мѣловой формациі до 105 метровъ ($344\frac{1}{2}$ фута) и 43 метровъ (141 футъ) ниже устья и проクリплена чугунной крынью, которая состояла изъ цилиндрическихъ колецъ въ 2 метра ($6\frac{1}{2}$ футовъ) высотой и въ 1,94 метра ($6\frac{1}{3}$ фут.) шириной внутри; цилиндры эти соединены одинъ съ другимъ 25 болтами и въ пазахъ переложены свинцовыми листами въ 0,03 метра ($\frac{2}{3}$ дюйма) толщиной. Мохъ находится въ такъ называемой моховой коробкѣ (*boite à mousse*) между стѣнками буровой шахты и нижнимъ звѣномъ крынїи и окружаетъ рыболовными сѣтями; онъ сжимаетъ потому удобнѣе, что въ углахъ коробки на днѣ и противъ слѣдующаго звѣна положено на-косо листовое жалѣзо.

Нижнее звѣно привѣшано къ слѣдующему за нимъ верхнему четырьмя штангами, какъ было описано выше, такъ что во время спуска крынїи мохъ не сжимается. Вместо деревяннаго помоста устроены кружочки, состоящій изъ двухъ выпуклыхъ частей съ отверстиемъ въ срединѣ, въ которое всегда на сажено столько трубы, какъ высока крынѣ. Труба служитъ для привѣшиванія крынїи и для выхода вытѣсненной воды.

Ходъ такой же какъ и выше сказано. Когда нижнее кольцо дошло до почвы, то все таки спускаютъ крынѣ, такъ что мохъ сильно сжимается вѣсомъ крынїи и выравниваетъ всѣ неровности и трещины породы и забой представляетъ совершиенно плотное и ровное основаніе.

Въ Péronnes мохъ былъ сжатъ на $\frac{14}{15}$ своего объёма; было взято 45 гектолитровъ¹⁾ моха, который въ коробкѣ былъ набитъ пестами до 15 гектолитровъ, а въ шахтѣ сжатъ до 3 гектолитровъ.

Послѣ этаго заливали пространство между шахтой и крѣпью бетономъ, причемъ воспользовались, по способу Кинда, жељзнымъ, кольцеобразнымъ, удобно входящимъ въ это пространство ящиковъ безъ дна и верху, въ который бетонъ нолагался на сито. Когда этотъ ящикъ дошелъ до дна, тогда укладывали бетонъ насаженнымъ на шесть и свободно входящимъ въ это пространство, чугуннымъ кольцомъ.

Судя по успѣху въ Pérommes, можно думать, что замѣна мохомъ бетона, при буреніи шахтъ, будетъ удобоиримѣшима въ практикѣ и тогда, можно сказать, нѣтъ никакихъ препятствій для углубки шахтъ.

Если усовершенствованіе г. Шодрона дѣлаетъ совершенно возможнымъ буреніе шахтъ, при проходѣ черезъ сильно водоодержащія породы, которая не могутъ быть пройдены способомъ обыкновеннымъ, то остается еще желать, чтобы буреніе шахтъ было удешевлено и чтобы его можно было применять и для металлическихъ мѣсторожденій.

¹⁾ Гектолитръ равенъ 100 куб. десиметрамъ, 1 десиметръ = почти 5 дюймамъ.

Ал. Татариновъ.

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ и ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

Землетрясенія въ Шемахѣ и Эрзерумѣ въ маѣ 1859 года.

(Ст. чл. сотр. русск. геогр. общ. академика В. Абиха).¹⁾

По желанию Отдѣла, имѣю честь сообщить результаты изысканій моихъ о землетрясеніяхъ, волнившихъ весною прошлаго года, Шемаху и Эрзерумъ съ ихъ окрестностями.

Предметъ этого рода принадлежитъ къ области идей физикогеографическихъ, по отвлеченному свойству коихъ я долженъ сказать, предварительно, нѣсколько словъ о связи землетрясеній съ геологією и о томъ мѣстѣ, которое учение о нихъ занимаетъ въ теоретической части ея.

Въ этой древней, передававшейся по преданію, науکѣ, обнимающей физику міра, дѣлали прежде большую ошибку, сооружая *λογος* — теорію, не имѣя *γνῶσις* — опыта и физическихъ свѣдѣній.

Древность, преибрегая точнымъ наблюденіемъ и изученіемъ физическихъ явлений, въ небесныхъ пространствахъ

¹⁾ Читана имѣ, на французскомъ языкѣ, въ общемъ собраніи кавказск. отдѣла Р. Г. О. 9 марта 1860 года.

отъискивала законы вселенной, и находила тамъ начала геогеническихъ бредней.

Эти трансцендентныя умозрѣнія сколо превратились въ философические догматы разныхъ школъ древности, отклонившиѳ ходъ мысли отъ разумнаго пути прогресса.

Всѣ таковыя, болѣе или менѣе блестательныя, попытки философического духа классическихъ временъ, затемнѣвъ совершенію въ умственномъ мракѣ среднихъ вѣковъ, возродились, во второй половинѣ прошедшаго столѣтія, въ иномъ видѣ.

При стремлениіи видѣть единство въ неисчислимомъ разнообразіи явлений, эти космологическія идеи, приведенные въ систему, неправильно назывались геологіею, которая въ такомъ видѣ не заслуживала еще имени науки.

Переворотъ, которому эта вѣтвь физики міра, занявшаяся исключительно землею, подверглась въ XIX столѣтіи, и чрезвычайные успѣхи, которые она продолжаетъ дѣлать, произошли единственно отъ того, что геология этой эпохи вступила въ союзъ съ физикою, химіею и минералогіею. Пріобрѣвъ, чрезъ такой союзъ,ѣрность въ наблюденіи фактовъ и строгую критику точныхъ свѣдѣній, новѣйшая наука исправила, наконецъ, ошибку древней: она усвоила себѣ *учѣбкъ*, когда гений бессмертнаго Вернера создалъ новую науку, *геогнозію*, т. е. минералогическое и физическое познаніе коры земной, устремленное исключительно на свойство и внутреннее строеніе массъ, изъ коихъ она состоитъ, и на законы, кои управляютъ появленіемъ ихъ на дневную поверхность.

Реакція, отъ такого великаго шага, оказалась тотчасъ. Не было уже геологии безъ геогнозіи, и геогностическихъ наблюдений не въ связи съ какимънибудь представлениемъ геологическимъ. Такой взглядъ и такая манера наблюдений открыли изысканіямъ обширный горизонтъ новыхъ фактovъ, изъ коихъ надобно считать въ первомъ ряду тѣсныя отношенія явлений природы и органической съ предметами настѣна.

органическаго. Были обозначены и описаны минералогію остатки окаменѣлыхъ животныхъ и растеній, находимыхъ въ слояхъ земныхъ. Послѣ ученыхъ исследованій Кювье и Броньяровъ, остатки сіи, переставть быть предметами простаго любопытства и удѣломъ зоологии, анатоміи и ботаники, сдѣлялись памятниками исторіи нашей планеты. Явилась новая наука, которой Бленшиль далъ название *палеонтологіи*.

Такимъ образомъ, теперь всѣ вѣти естественной исторіи прилагаются, при посредствѣ палеонтологіи и геогнозіи, къ учению о физической исторіи земного шара, и онѣ именно доставляютъ элементы всѣхъ геологическихъ истинъ нашего времени.

Чтобы массу великихъ открытий, сдѣланныхъ въ наши вѣкъ естественными науками, съумѣть свести на пользу земной части физики міра, подобенъ былъ аристотелевскій гений того великаго мужа, недавною потерю котораго мы оплачиваемъ.

Исторія повѣйшей геологіи до такой степени связана съ жизнью и дѣятельностью Гумбольдта, что нельзя касаться этой науки, не касаясь сихъ послѣднихъ. Воспитанникъ школы Вернера, Гумбольдтъ, своими обширными путешествіями, чрезвычайно обогатилъ геогнозію и далъ ей, въ физическомъ описаніи земли, должное ей, возвышенное мѣсто. Изъ всего сонма знаменитыхъ ученыхъ нѣмецкихъ, французскихъ и англійскихъ, его влияніе на ходъ мысли и разсужденія по предметамъ оной было всегда преобладающее и решительное. Таковой авторитетъ истекалъ изъ могущества его гenія и знанія, изъ его умственной независимости и объективности сужденія, изъ величественной поучительности его благороднаго характера.

Я совершенно раздѣляю взгляды Гумбольдта по теоретической части нынѣшней геологіи, потому что не нахожу другихъ, которые бы лучше сообразовались съ прежними и теперешними фактами, при изученіи здѣшнихъ странъ.

Прибавлю впрочемъ, что взгляды эти находятся, по мн-

гимъ, весьма существеннымъ, пунктамъ, въ противорѣчіи съ вѣрованіями новѣйшей школы, желающей возобновить въ другомъ видѣ покинутыя ученія времень Вернера и имѣющей въ числѣ сторонниковъ своихъ, особенно въ Англіи и Германіи, ученыхъ по всей справедливости знаменитыхъ.

Хотя химическая изслѣдованія, на которыхъ эта школа любить опираться, превосходны, но они—плодъ изученія кабинетнаго и лабораторнаго, совѣтующагося съ великою книгою природы только издали и рѣдко на самомъ мѣстѣ.

По этой простой причинѣ, новѣйшая школа пентунизма идетъ часто по ложной дорогѣ и, при всей проницательности послѣдователей своихъ, выдаетъ положенія, которыхъ практическій и беспристрасный геогностъ находить, на мѣстѣ, часто въ полномъ противорѣчіи съ фактами.

Да будетъ позволено мнѣ упомянуть здѣсь, мимоходомъ, почему я особенно интересуюсь вопросомъ разделенія геологического міра на два лагеря.

Завязывающаяся борьба требуетъ уваженія, по важности предмета ся и по богатству научныхъ средствъ и фактовъ наблюденія, остроумно объясняемыхъ двумя, діаметрально противоположными, способами.

Занималсь, нѣсколько лѣтъ уже, геологическимъ изученіемъ Кавказскаго края, безъ всякаго сомнѣнія, самаго богатаго очевидными доказательствами истинности вулканическаго ученія, которое одио удовлетворяется моему убѣжденію, я считаю обязанностію принять въ борьбѣ дѣятельное участіе, чтобы описательной геологии Кавказа доставить, и, надѣюсь, скоро, успѣхъ подвинуть науку впередъ, чрезъ примиреніе разногласія нынѣшніхъ геологическихъ мнѣній доказательствомъ того, что истина заключается, какъ всегда, въ срединѣ крайностей.

Открытые въ физикѣ земного шара законъ возрастанія теплоты къ центру его и законъ движений магнитныхъ силь не согласуются уже съ идеей пентунизма,—теоріи почти не

философической, не принимающей ни малѣйшихъ отношеній между физикою земной коры и какою нибудь дѣятельностію внутри земли. Теорія эта утверждаетъ, что всеобщая жидкость держала когда-то все въ раствореніи; другими словами: она минералогическое свойство, распределеніе и видѣніе форму массъ, составляющихъ кору земную, рассматриваетъ единственно какъ послѣдствія механическихъ дѣйствій, на ея поверхность, водой и воздушной оболочкѣ нашей планеты.

Другое, противоположное этому, учение всѣя свойства и явленія физики земли принимаетъ за продукты и послѣдствія динамическихъ и химическихъ, вмѣстѣ, процессовъ, которыми жизненная, такъ сказать, и съ внутренней теплотой земного шара въ тѣспѣ связи состоящая дѣятельность постоянно воспроизводится на поверхность онаго.

Генерализируя обнаруженія этой подземной дѣятельности словомъ *плутонизмъ*, мы выражаемъ имъ геологическія явленія, бывшія до эпохи появленія человѣка на свѣтѣ. Подъ словомъ *вулканизмъ* мы теперь понимаемъ, съ Гумбольдтомъ, совокупность всіхъ внутренности земного шара на его наружную оболочку, производящихся еще и теперь, и особенно въ тѣхъ мѣстахъ, где дѣйствующіе волканы поддерживаютъ прямое сообщеніе съ глубокимъ подземнымъ горниломъ.

Допуская, въ силу потребностей своихъ, эти два выраженія, наука хочетъ только различить ими, въ хронологическомъ смыслѣ, два разряда одинаковыхъ явленій, происходящихъ отъ одной и той же причины. Такое глубокое понятіе вулканизма имѣть выгоду оказываться въ согласіи съ видами физической астрономіи, о которыхъ нептунизмъ никогда достаточно не думалъ.

Физические факты и явленія, которые, при всемъ ихъ кажущемся несходствѣ, мы можемъ, по вышеизложеннымъ изложеніямъ, соединить въ одинъ и тотъ же естественный классъ, суть слѣдующіе: «поднятія горныхъ кряжей, съ ихъ трещинами и разсѣлинами, наполнившимися потомъ породами крист-

таллическими и минералами въ видѣ неправильныхъ рудныхъ жиль и залежей; группы и ряды волкановъ действующихъ; группы и ряды волкановъ потухшихъ; изверженія грязей — «грязныя сопки»; истеченія упругихъ жидкостей; горячие источники минеральныхъ водъ, паровъ, газовъ и, наконецъ, землетрясенія.

Тѣ изъ сихъ явлений, которыя совершаются еще въ наше время, находятся всѣ въ отношеніяхъ тѣсной зависимости съ тѣми линіями, по какимъ постепенно образовались цѣпи горъ.

Нигдѣ, можетъ быть, на земномъ шарѣ эта необходимая зависимость не доказывается фактами лучше и полноѣ, какъ на перешейкѣ между морями Чернымъ и Каспійскимъ.

Недавнія геодезическія работы, произведенныя въ Закавказскомъ краѣ, дали средства найти, черезъ вычисленіе, направление горныхъ кряжей, т. е. положеніе продольныхъ осей ихъ относительно пересѣкаемыхъ ими меридіановъ. Черезъ вычисленіе этого, я могъ возвести въ истину существованіе четырехъ различныхъ системъ параллельныхъ линій поднятія, дающихъ орографію Кавказа особый законъ симметрической расположеннности.

Моими собственными измѣреніями, посредствомъ горнаго компаса, въ связи съ наблюденіемъ внутренняго строенія самихъ горныхъ массъ, подтвердились вездѣ эти четыре главные направленія. Въ глазахъ геогноста они выражаются въ постоянствѣ выпибовъ и прямолинейныхъ восхожденій пластовъ, которыхъ видъ остается одинаковый, какъ въ большихъ кряжахъ, такъ и въ небольшихъ холмахъ, и которыя, съ тою же степенью геометрической точности, встрѣчаются въ подземномъ также строеніи почвы равнинъ. Весьма замѣчательно, что эти же четыре системы линій направленія опредѣляютъ положеніе всѣхъ горныхъ хребтовъ въ средней Азіи, въ сѣверной Персии и въ малой Азіи.¹⁾

¹⁾ Леопольдъ фонъ Бухъ давно доказалъ также, что въ Германіи горные кри-

Сравнительное графическое изображение, приложенное къ изданию мною предварительному сочинению о геологии Кавказа,¹⁾ объясняетъ наглядно этотъ важный фактъ физической географіи. Изъ сихъ четырехъ системъ, двѣ наиболѣе спо-собствовали определенію основныхъ признаковъ Кавказа и окру-жающихъ его странъ. Это — горные цѣни и кряжи, прости-рающіеся отъ юго-востока къ сѣро-западу и отъ востока къ западу.

Послѣднее направление, повторяющееся всего чаще, обязано высокую свою важностию слѣдующимъ причинамъ. Самое вы-разительное и самое достопримѣчательное измѣреніе коры земной установилось здѣсь въ поясѣ горныхъ системъ вол-кановъ, иотухшихъ и дѣйствующихъ. Параллельный экватору, поясъ этотъ образуетъ ось старого материка, заключая Ги-малаи, Тянь-Шань, Кавказъ, Альпы, Пиренеи, и оканчиваясь въ Атлантическомъ океанѣ (см. карту на черт. 5). Восточная половина Кавказа находится на серединѣ этого пояса. Западное продолженіе его заключаетъ вѣсЬ высокія вулканическія страны малой Азіи, группу вулканическихъ острововъ греческаго ар-хинелага и вѣсЬ вулканическія формациі бассейна Средизем-наго моря. Этина, Вулкано, Стромболи, Везувій, Санторинъ, Арджинъ и Арагатъ суть отмѣтныя точки оси его. Потря-саемый періодически, со временемъ глубокой древности, страш-ными землетрясеніями, колеблющійся и не совсѣмъ окраинѣй еще и теперь, онъ содержитъ центры главныхъ круговъ сиз-мическихихъ ударовъ, встряхивавшихъ во вѣсЬ времена старый материкъ на огромномъ пространствѣ 150 градусовъ отъ Ли-

жи раздѣляются по крайней мѣрѣ на четыре системы, ясно отличающіяся одна отъ другой, но направленіямъ, въ нихъ господствующимъ. Это дѣйствительно тѣ четыре системы, о которыхъ здѣсь ведется рѣчь.

1) Сочиненіе это помѣщено въ *Memoires phys. math. de l' Academie de St. Petersburg*, VI serie, Том. VII, а отпечатано отдельно, Сіб. 1858 г., подъ загла-виемъ: *Vergleichende geologische Grundzüge der kaukasischen, armenischen und nordpersi-schen Gebirge; Prodromus einer Geologie der kaukasischen Länder*, von H. Abich. Но-минутое изображеніе находится въ немъ на стр. 401.

сабона до Ієддо. Какимъ образомъ вулканизмъ вмѣшивается въ землетрясенія, это задача еще темная; чтобы подойти къ разрѣшенію ея, остается одно: тщательно изучать всѣ особенности мѣстныхъ сотрясеній и разбирать ихъ отношенія къ физикѣ почвы и линіи, опредѣляющей направленіе и внутреннее строеніе тѣхъ горныхъ системъ, въ центрѣ коихъ или близъ коихъ совершаются удары и колебанія. Наиболѣе употребительное и, можетъ быть, менѣе произвольное объясненіе приписываетъ землетрясенія разширительному дѣйствію паровъ и газовъ, заключающихся въ подземныхъ пустотахъ и разсѣдинахъ, когда имъ случается испытывать въ сихъ послѣднихъ сильное давленіе, и, въ подтвержденіе этой гипотезы, считаетъ дѣйствующіе волканы и грязныя сопки за предохранительные клапаны окрестной мѣстности. Между тѣмъ, эта послѣдняя мысль далеко не подтверждается фактами. Я напомню только о множествѣ этого рода клапановъ на Апшеронскомъ полуостровѣ, по берегамъ и на днѣ Каспійскаго моря, — на краю страны, наиболѣе подвергающейся почти постояннымъ землетрясеніямъ. Сошлись еще на три дѣйствующіе волканы въ Средиземномъ морѣ, отнюдь не спасающіе отъ нихъ полуострова Италии.

Одновременность землетрясеній и вулканическихъ изверженій въ мѣстахъ, раздѣленныхъ огромными разстояніями, замѣченная неоднократно, составляетъ одно изъ очевиднѣйшихъ доказательствъ того, что фокусъ, гдѣ порождаются и развиваются эти разрушительныя силы, лежитъ подъ корой земной на значительной глубинѣ. Впрочемъ доказано, что землетрясенія не только-что поднимаются мѣстность отъ ея прежняго уровня, но также производятъ изверженія горячихъ водъ, водяныхъ паровъ, грязи, чернаго дыма и пламени. Недостатокъ различія второстепенныхъ явлений отъ главныхъ даль поводъ къ другимъ теоріямъ, недостаточнымъ въ томъ отношеніи, что они перенутываютъ слѣдствія съ причинами.

Показавъ геологическую важность большаго отдѣла явле-

ній, очень существенныхъ въ физической географії Кавказскаго края, перехожу къ изложению собранныхъ мною наблюдений о шемахинскомъ землетрясеніи.

Съ чисто теоретического взгляда, физико-географическую важность города Шемахи полагали въ его близкомъ положеніи къ той области на восточной оконечности Кавказа, въ которой находятся грязныя извержепія, солончаки и нефтяные ключи. Область эта, если не считать Ашеронского полуострова, представляется въ видѣ равностороннаго трехугольника, которого положеніе и величина опредѣляется положеніемъ городовъ Шемахи, Сальянъ и Баку, составляющихъ вершины угловъ его. (См. карту на черт. 6).

Принимая берегъ Каспійскаго моря, между устьемъ Куры и Бакинскимъ заливомъ, за основаніе этого трехугольника и возстановляя отъ онаго, черезъ Шемаху, перпендикулярную линію, найдемъ, что линія эта будетъ параллельна центральной цѣпи Кавказа. Продолженная за Шемаху, она коснется деревни Баскала и, далѣе, исчезнетъ въ системѣ замѣчательныхъ горъ Лагичскихъ. Въ направлении этой-то линіи распространяются всѣ удары и волны потрясеній, дѣлающія явленія землетрясеній около Шемахи столь частыми и столь гибельными для этого края.

Послѣдней катастрофѣ 30 и 31 мая 1859 года, подробности которой я изслѣдовалъ въ іюнѣ и юлѣ того-же года, предшествовали, 30 мая, слабыя колебанія почвы въ $3\frac{1}{2}$ часа по полудни. Сотрясенія, гибельныя для города, возвѣстились, въ 5 часовъ, глухимъ подземнымъ гуломъ, раздавшимся со стороны сѣверозападныхъ горъ, подобно перекатамъ отдаленнаго грома. Вслѣдъ за тѣмъ, послѣдовали горизонтальные удары, очень сильные, которые слились съ волненіями ощущительно вертикальными. Эти удары въ иѣсколько секундъ повредили почти всѣ строенія въ городѣ и причинили большія несчастія, слишкомъ известныя, чтобы ихъ повторять еще разъ. Деревня Баскаль, мѣстечко промышленное и известное

своими шелковыми тканями, разбила одну участъ съ Шемахою: всѣ дома въ ней повреждены или разрушены; люди успѣли спастись, и только двое погибли подъ развалинами. Всѣ свѣдѣнія согласуются въ томъ, что удары и колебанія исходили изъ горъ Лагическихъ. Въ Баскалѣ, расположенномъ у подоній этой утесистой группы, приято за фактъ, общимъ голосомъ, что гибельные удары шли отъ сѣверозапада и уходили въ направлениі къ Шемахѣ. Распространеніе ихъ за Шемаху, къ востоку, не было далеко и пресекалось въ нѣсколькихъ верстахъ отъ нея Пирсагатскою долиною. Какъ всегда въ такомъ случаѣ, толковали о разныхъ необыкновенныхъ явленіяхъ, будто-бы бывшихъ въ направлениі отъ этой долины къ морю; но я, при моихъ изысканіяхъ на мѣстѣ, никогда не нашелъ имъ подтвержденія.

Очевидная ясность, что центръ силь, произведеній шемахинское землетрясеніе, находится къ западу, а не къ востоку отъ города, заставила меня тщательно изслѣдовать географическое строеніе почвы между Шемахой и Баскаломъ и раскинуть изысканія на большую часть губерніи, чтобы составить себѣ ясное понятіе объ истинномъ свойствѣ и ходѣ волнъ потрясенія.

Прежде изложенія результатовъ этихъ изысканій, скажу нѣсколько словъ о Лагическихъ горахъ, известныхъ менѣе чѣмъ онѣ того заслуживаютъ.

Горы эти, возвышающіяся вершиныами своими до 8200 футовъ надъ поверхностью моря и весьма лѣнивы, образуютъ отдельную группу, въ родѣ контрфорса въ отношеніи къ главному хребту, единственную на южномъ склонѣ Кавказа отъ Арагви къ востоку, и составляютъ, какъ это оказывается пзъ изученія ихъ, центръ новѣйшаго поднятія, преобладающимъ образомъ опредѣлившаго нынѣшній рельефъ Шемахинской¹⁾ губерніи. Верхма рѣзкое орографическое измѣненіе, послѣдо-

¹⁾ Нынѣ Бакинская.

вавшее отъ этого поднятия, выражается рядомъ длинныхъ, туповершинныхъ уваловъ, идущихъ о-бокъ восточной оконечности Кавказа, по южной склонности ея, начинаясь видимыми уже признаками на Апшеронскомъ полуостровѣ. Перехватываемые по мѣстамъ поперечными долинами, нисходящими съ центрального хребта, ували сіи около Шемахи становятся выше и скалистѣе (горы: Кызкала, Дашиесанъ, и др.), а далѣе, на сѣверо-западѣ отъ сего города явственно превращаются въ возвышенные Лагичскіе кряжи. Каждый изъ нихъ — не что иное, какъ продольный взломъ или взбросъ (*frature, faille*) слоистой почвы, котораго одинъ край — инѣе болѣе, инѣе менѣе — обрывистъ, а другой, противоположный, покрытый по большей части напосами и намывами, опять опустился къ своему прежнему уровню. Слои известняка, песчаника и глинистаго рухляка (мергеля), составляющіе почву Шемахи, суть часть опустившагося края. Пласти этихъ же самыхъ породъ, подъ Шемахою выдвинутые до 62° наклона, во внутренности главнаго Лагичскаго кряжа находятся въ положеніи вертикальномъ. Отъ Бабадага, огромной горнойтолщи въ центрѣ Кавказскаго хребта, къ которой примыкаетъ система Лагичская и которой вершина поднимается до 11900 футовъ, идетъ рѣка Гардманъ. Пройдя возвышенными долинами Лагича, съ ихъ Баштанскими источниками горючихъ газовъ (подобными Бакинскимъ и, въ Будугскомъ участкѣ, Хиналутскимъ), потокъ этотъ пробиваетъ себѣ насильственный путь сквозь каменистыя горы контрафорса. Въ средній тѣснинѣ или узкой поперечной горже, представляющей такъ много величественнаго и вмѣстѣ такъ много живописнаго, легко узнать, по присутствію, въ вертикально стоящихъ пластахъ, огромныхъ жиль изверженій породъ и металлоносныхъ наполненій, плутоническое свойство силъ, произведеній, одновременно, помянутые и контрафорсъ и огромные, идущіе отъ Лагичскихъ горъ до Каспійскаго моря, взломы почвы. Тѣсное соотношеніе этого взброса или этой опустившейся части мѣстности съ землетря-

сеніями юговосточнаго Кавказа теперь доказано. Удары и волны потрясений, постигающіе Шемахинскій край, порождаются всегда въ серединѣ системы этихъ взломовъ и распространяются по направлению сихъ послѣднихъ, отъ сѣверозапада къ востокоювостоку. Сила боковыхъ потрясений неодинакова, опредѣляясь неодинаковостью свойствъ двухъ краевъ первобытныхъ взломовъ мѣстности: эти потрясения слабѣе на сторонѣ краевъ, удерживавшихся на высшемъ уровнѣ и сильнѣе на сторонѣ опустившихся. Наиболѣе подверженная, посему, сильнымъ и гибельнымъ землетрясеніямъ мѣстность есть та, которая заключается въ промежуточной полосѣ между низкими холмами у подножія уваловъ и волнистыми возвышенностями, понемногу понижаящимися. Взглядъ на карту ч. 6, на коей показаны мѣста, подвергнувшіяся наиболѣе сильнымъ ударамъ землетрясенія 30 и 31 мая, открываетъ, что область таковыхъ ударовъ имѣеть видъ очень продолговатаго эллипса, въ которомъ ось наибольшей силы ихъ совпадаетъ съ линіею, проходящею черезъ Шемаху, Баскалъ и Зумаели. Къ западу, ударовъ не было уже за рѣкою Гокчаемъ. Къ востоку, самымъ дальнимъ пунктомъ, где колебаніе еще довольно чувствовалось, были Маразы, на дорогѣ изъ Шемахи въ Баку. Продольное протяженіе области сильныхъ потрясений равнялось почти 80 верстамъ. Наибольшая величина распространенія ихъ въ попечномъ направлении была отъ 10 до 15 верстъ къ югу и югоzapаду отъ осевой линіи, взятой между Шемахой и Баскаломъ. Колебанія и удары, еще очень сильные въ Лагичѣ, на сѣверѣ отъ этой линіи замирали, мало по малу, къ подножію центральнаго Кавказскаго хребта. Такимъ образомъ, ширина центральной области ударовъ, 30 и 31 мая, доходить до 30 почти верстъ.

Я думаю, нельзя слишкомъ удалиться отъ истины, принявъ, по картѣ, областью сильныхъ колебаній площадь въ 450 квадратныхъ верстъ, и областью не сильныхъ, но очень еще чувствительныхъ, — пространство въ 1800 квад. верстъ.

Не такъ легко обозначить полную сферу передаточнаго дѣйствія шемахинскаго землетрясенія 30 мая. По несовершеннымъ даннымъ, въ нашихъ рукахъ находящимся, колебанія довольно ясныя были чувствуемы, въ моментъ онаго, на сѣверномъ склонѣ Кавказа, отъ Кубы до Каспійскаго берега. Колебательные движенія распространялись также, но въ весьма слабой степени, по всему трехугольному пространству, упомянутому выше. Пройдзя это пространство отъ Шемахи въ Сальянъ, и оттуда въ Баку, съ исключительною цѣлью искать большую часть горъ, извергающихъ глинистую грязь и обломочныя породы и разсыпанныхъ во всѣхъ направленіяхъ, я не могъ добыть ни одного вѣрнаго факта, который бы доказывалъ какое нибудь дѣйствіе майскаго землетрясенія на нормальное состояніе безчисленныхъ пунктовъ изверженія горючаго газа, грязной жидкости, нефти и соленыхъ водъ, теплыхъ и не теплыхъ. Экскурсіи мои по Апшеронскому полуострову и на острова происхожденія грязныхъ извержений: Вуллу и Свиной, дали тотъ же отрицательный результатъ.

Опасность, которой, со стороны землетрясеній, Шемаха подвержена болѣе нежели всякое другое мѣсто на Кавказѣ, зависитъ отъ слѣдующихъ причинъ:

1) Отъ положенія ея на системѣ вывороченныхъ и почти вертикально поставленныхъ пластовъ, принадлежащихъ къ сплошному ряду подземныхъ рифовъ.

2) Отъ близости ея къ центру области, подъ которой, на весьма большой глубинѣ, мы предполагаемъ фокусъ разрушительныхъ силъ.

3) Отъ частаго повторенія въ ней землетрясеній, коихъ сила оканчивается, по большей части исключительно, на ней и на ея окрестностяхъ.

Полигонъ бездѣйствіе продолжаетъ царствовать на формацияхъ грязныхъ сопокъ, въ направленіи къ Каспійскому морю, — фактъ, ясно подтверждающій независимость динамической силы, вызывающей землетрясенія. Для Шемахи нѣть

никакого ручательства, чтобы она когданибудь не сделалась, добычей катастрофы, подобной той, которая, въ январѣ 1669 года, въ ибъсколько секундъ разрушила городъ до-тла и погубила 8000 человѣкъ. Хроника, сообщая это событие, прибавляетъ, что въ то же время поглощена, съ жителями и скотомъ, деревня Лача, лежавшая къ югу отъ Шемахи.

Яркія цѣйствія подземныхъ силъ, колеблющихъ, почти постоянно, поверхность старого материка на протяженіи средиземного и азіатскаго вулканіческаго пояса, заключающагося между 35 и 45 градусами широты (карта чер. 5), обнаружились, въ прошедшемъ 1859 году, два раза, на равныхъ, въ 350 верстъ, разстояніяхъ отъ Тифлиса, между параллелями 40° и 41° .

Опредѣливъ отношенія землетрясенія, на восточномъ Кавказѣ, къ системѣ Латической, изложу теперь цѣли и результаты поѣздки моей, въ октябрѣ и ноябрѣ прошедшаго года, въ возвышенныя страны Тавра, въ Анатоліи.

Геологическое значеніе эрзерумскаго землетрясенія, предварившаго шемахинское только десятю дніями, было одною изъ главныхъ цѣлей этой поѣздки, давшей миѣ, кромѣ того, случай выполнить еще другія сравнительныя изысканія, тѣсно связанныя съ свойствомъ и планомъ моихъ геологическихъ работъ на Кавказѣ. Черезъ нее успѣхъ я, во-первыхъ, обозначить съ точностью, на геологической карте моей, протяженіе и настоящіе предѣлы большихъ вулканическихъ возвышеностей между источниками Куры, Аракса и Акуреана (между Шурагеломъ и Нассиномъ), гдѣ грунты и кряжи армяно-грузинскихъ горъ переходятъ въ толщу Тавра. Также, было драгоценно для меня найти здѣсь, самимъ положительнымъ образомъ, дѣйствія ибъсколькоихъ изъ тѣхъ четырехъ системъ линий поднятія, о которыхъ была рѣчь выше и увидѣть ихъ выраженными въ топографическомъ положеніи многихъ вулканическихъ конусовъ, расположенныхъ, на этихъ возвышеностяхъ, одинъ за другимъ въ небольшихъ разсто-

яніяхъ. Всѣ случайности внутренняго строенія не-вулканической почвы, которая составляется горныя группы, устанавливаются по тѣмъ же самимъ системамъ силъ, которыя управляютъ геологическимъ строеніемъ Кавказскихъ горъ. Желая сравнить съ знаменитыми таврскими рудными мѣсторожденіями опыты мои, сдѣланные на Кавказѣ, въ отношеніи формаций и породъ, съ коими связываются руды, я простеръ изысканія мои далеко въ горы, находящіяся къ сѣверу отъ Тавра и параллельныя съ нимъ, и для этого два раза перебрался чрезъ нихъ высокіе гребни, между Эрзерумомъ, Байбуртомъ и Эрзинтапомъ.

Я напишу, что онѣ, имѣя весьма правильное прямолинейное направление отъ востока къ западу, состоятъ изъ змѣевидныхъ группъ, пѣтъ коихъ каждая представляетъ свои особенныя черты въ формѣ и составѣ.¹⁾ Группы сіи кажутся вездѣ центрами изверженія и поднятія; массы ихъ образуютъ часто зубчатые гребни и пики, или конусы, округленныхъ формъ; около массъ — слонстия породы, принесенные въ разныхъ, какъ понало, направленияхъ и расходящіяся во всѣ стороны въ видѣ отроговъ, проникающихъ другъ друга. Всѣ рудныя мѣсторожденія, неправильныя какъ и на Кавказѣ, связываются замѣчательными орографическими отношеніями съ классомъ особенныхъ породъ, которымъ и обязаны обилиемъ рудъ. Они представляются въ видѣ жилья, штоковъ и желваковъ, или жеодовъ, вхваченныхъ въ массу изверженныхъ породъ, которыхъ наиболѣе способствовали нынѣшнему рельефу цѣпей Таврскихъ.

¹⁾ Я напишу *две* цѣпіи Тавра, коихъ я могъ изучить значительныя части, состоящія изъ двухъ элементовъ, перекрещивающихся другъ съ другомъ. Послѣднее поднятіе, опредѣлившее общее направление большей части цѣпей Тавра, дѣйствовало отъ востока къ западу. Это поднятіе, очень подавленное, произошло въ формаций, сильно уже измѣненной системою поднятій древнѣйшихъ, параллельныхъ между собою, въ направлении отъ юго-запада къ сѣверо-востоку. Орографическое дѣйствие этого послѣдняго направления системы взломовъ почти не чувствительно въ горахъ Кавказскихъ.

Со мною было два барометра. Не прерывая моихъ гипсометрическихъ наблюдений, я успѣлъ произвести барометрическую нивелировку при проѣздѣ изъ Александрополя, черезъ Карсъ и Эрзерумъ, въ Эрзингандъ и на обратномъ пути оттуда, по долинѣ Аракса, въ Кагыzmanъ и Эривань. Она поставлена была въ связь съ одновременными съ нею барометрическими наблюдениями на метеорологическихъ станціяхъ въ Александрополѣ и, только что учрежденной мною, въ Эрзрумѣ.

Такимъ образомъ, я собралъ большое количество гипсометрическихъ величинъ, позволяющихъ поправить и пополнить наши, еще довольно несовершенныя, свѣдѣнія о физикѣ этой части Малой Азіи.

Городъ Эрзерумъ лежитъ у самаго подножія сѣвернаго склона средней цѣни плоскогорья Великой Армениі, цѣни весьма явственной, раздѣляющей эту страну на двѣ части, сѣверную и южную, и отдѣляющей Фратъ отъ Мурада (см. карту чер. 6). Большая вулканическая ось, называемая средиземною, проходящая, какъ мы сказали, черезъ континентъ всей Азіи, представляется какъ разъ этимъ среднимъ хребтомъ таврской толщи. Начиная отъ Араката, хребеть сей состоитъ, сначала, изъ длиннаго ряда потухшихъ волкановъ, которые, далѣе на западъ, возвышаются надъ чрезвычайно скалистыми и весьма высокими гребнями отъ Чатиндага до Кёсседага, котораго конусъ, изъ всѣхъ вулканическихъ горъ Малой Азіи, представляетъ самое правильное и самое совершенное подобіе колокола. Къ западу отъ Кёсседага до замѣчательной системы, на эрзерумскомъ меридианѣ, известной подъ названіемъ Палентжуканъ, въ хребтѣ этомъ уже пѣть потухшихъ волкановъ. Палентжуканъ и Ярлыдагъ суть кульминаціонныя точки центральнаго вулканическаго поднятія и составляютъ видъ эллипса, очень продолговатаго, котораго продольный діаметръ, верстъ въ 10 длины, совпадаетъ съ направлениемъ номинального хребта на западъ. Северная часть вала этого ог-

ромнаго кратера поднятія раскрывается тремя глубокими по-перечными долинами, исходящими, подобно балкѣ Аргури на скатѣ Араката, изъ большаго внутренняго круга системы и сообщающими съ равниною посредствомъ глубокихъ овраговъ. Овраги эти вырыты потоками водъ въ почвѣ огромныхъ покатостей, состоящихъ изъ конгломератовъ и переходныхъ породъ, начинаящихся у выходовъ помянутыхъ долинъ. Городъ Эрзерумъ построенъ въ четырехъ верстахъ отъ подножія Палентжукана, по окраинамъ того оврага, который соответствуетъ средней поперечной долинѣ трахитовой системы. Окраины эти — не одинаковыхъ высотъ: лѣвая, на которой цитадель и старый городъ, выше. Эта неодинаковость высотъ — дѣло прежнихъ случайностей мѣстности, происходящихъ отъ неровностей каменистой формациіи, выступающихъ на поверхность почвы занизелированной напослѣдкомъ.

Катастрофа, поразившая Эрзерумъ 21 мая, была непредвидима и не предвидѣлась ничѣмъ болѣе яснымъ, кромѣ типи, духоты и обилія паровъ въ воздухѣ. Землетрясеніе обнаружилось, въ 10 часовъ утра, жестокими ударами, очень явственно состоявшими изъ вертикальныхъ, снизу вверхъ, движений и, вмѣстѣ съ ними, горизонтальныхъ толчковъ, тотчасъ сильно отдававшихся назадъ. Всѣ жители согласны въ томъ, что удары принимали начало въ горахъ Палентжукана и Ярлыдага и ишли оттуда по серединѣ долинѣ, т. е. отъ юга къ сѣверу. Глахой, перерывчатый гулъ отдаленнаго подземнаго грома* сопровождалъ первыя движения, повторявшияся, черезъ неровные промежутки, въ теченіе полчаса.

Послѣ первыхъ ударовъ, 1800 домовъ были совершенно въ развалинахъ, 1200 разрушены до половины и 1200 болѣе или менѣе повреждены; ¹⁾ убито до 600 человѣкъ, — чи-

* Въ числѣ совершившо разрушеній зданій заключаются: сераскирскій дворецъ, мѣккеме (домъ суда), главная казарма; въ числѣ полуразрушеній — мечеть ширвазъ-оглу, и церкви: армянская (св. Георгія), греческая и французская.

сло раненыхъ нельзя сказать съ точностью. Повторение подобныхъ потрясений, но не такъ уже сильныхъ, началось постѣ 11 часовъ. Передъ вечеромъ еще разъ были послѣднія очень сильныя движенія. День этой катастрофы былъ началомъ сорокодневнаго периода, въ теченіе котораго колебанія продолжали повторяться по временамъ.

Не входя въ подробности потерь и поврежденій, причиненныхъ ею, осталось на томъ одномъ фактъ, что послѣдствія землетрясения распредѣлились очень неправильно по пространству города. Возвышенная часть его, гдѣ стоятъ цитадель, и особенно юго-западная пострадала болѣе. Не мало потеряли многіе кварталы турецкіе, расположенные посереди углубленія широкаго оврага, проходящаго черезъ городъ. Въ армянскомъ кварталѣ, занимающемъ восточную часть Эрзерума, людей погибло только 12 человѣкъ; мало также разрушено и сильно повреждено домовъ; многіе изъ этихъ прочно выстроенныхъ домовъ находятся среди плохихъ домишекъ, которыхъ легко разрушаются, но которыхъ тѣмъ не менѣе остались цѣлы. Очевидно, что такая разница въ послѣдствіяхъ землетрясения произошла отъ механическаго строенія твердыхъ, каменныхъ массъ вулканическаго происхожденія, глубоко залегающихъ въ почву.

Нельзя не упомянуть еще объ одномъ довольно замѣчательномъ явлѣніи. Куполь мечети пярвизъ-оглу при первомъ ударѣ подался на ней въ одну сторону, а при другомъ двинулся назадъ на прежнее мѣсто, даже иѣсколько далѣе.

Изысканія мои въ окрестностяхъ Эрзерума, о величинѣ площасти, подвергшейся землетрясению 21 мая, привели къ слѣдующимъ результатамъ. Круги ударовъ и движений, которыхъ центромъ была внутренность круга, образуемаго Палентжуканомъ и Ярлыдагомъ, не распространялись ощутительно за горы цѣли, ограничивающія эрзерумскую долину съ сѣвера. Удары были очень сильны по склонамъ кряжей и отроговъ, исходящихъ отъ Палентжукана къ востоку и къ сѣверу и об-

разующихъ физические предѣлы между долинами Каасу и Гассанкале. Волны потрясенія, очень явныя на послѣдней изъ этихъ долинъ, едва достигали города Гассанкале; колебля очень сильно долину Каасу, къ сѣверу отъ Эрзерума, волненіе уменьшалось къ западу, по мѣрѣ удаленія отъ меридиана сего города; въ 60 верстахъ отъ него, его уже не слышали совсѣмъ. Никакой перемѣны противъ обыкновеннаго не замѣчено было въ горячихъ ключахъ Гассанкале, Арцати, Елиджи, — къ востоку, сѣверу, и западу отъ Эрзерума, — ни передъ землетрясениемъ 21 мая, ни послѣ него. Единственное, особенное явленіе, о которомъ рассказываютъ, относится до кипящей водѣ Каасу въ томъ мѣстѣ, гдѣ ось ударовъ, исходившихъ отъ Чаланджукана (отъ юга на сѣверо-востокъ), нерѣсѣкала рѣку. Въ поѣздку мою отъ Эрзерума въ Эрзинганъ я убѣдился, что надо приписывать склонности къ чудесному всѣмъ разсказамъ, распространеннымъ журналами обѣ огромнѣй проспектѣ эрзерумскаго землетрясенія, которое, будтобы, чѣмъ далѣе къ западу, тѣмъ болѣе было сильно. Въ Эрзинганѣ, въ 150 верстахъ отъ Эрзерума, гдѣ, по распространившимся у насъ извѣстіямъ, будтобы разверзлась земля и поглотила полбатальона солдатъ подъ ружьемъ, не чувствовали въ маѣ ни малѣйшаго толчка.

Если теперь отъ сихъ замѣтокъ о подробностяхъ явленій землетрясений, бывшихъ въ прошломъ году, вознестись до взглядовъ общихъ, то невозможно не признать самаго совершеннѣаго совпаденія фактовъ наблюденія съ тѣми положеніями, которыя я высказалъ выше о внутренней связи между сismическими явленіями и причинами, произведенными поднятіемъ горныхъ крижей. Две области потрясенія, Шемахинская и Эрзерумская, относятся къ двумъ системамъ поднятія, одна къ илутонической Лагича, другая къ вулканической Ярыдага. Одинъ и тотъ-же типъ выражается въ формѣ вѣнчиковъ, въ группировкѣ составныхъ частей, во внутреннемъ механическомъ строеніи массъ, поднятыхъ въ обѣихъ сихъ системахъ.

Дѣйствіе одного и того-же закона горнаго образованія опредѣляетъ постоянное направлѣніе ударовъ и потрясений почвы, дѣйствующихъ изнутри наружу этихъ системъ. Аракатъ, этотъ могущественный центральный потухшій волканъ, представляетъ памъ третій подобный примѣръ, для тѣхъ-же фактовъ, но середи нѣшего великаго вулканическаго пояса. Землетрясеніе 20 іюня 1840 года, потрясшее всю систему сверху до низу, дѣйствовало изнутри горы вдоль по огромной трещинѣ, называемой долиною Св. Іакова или Аргури. Всѣ потрясения и удары, причинившіе тогда столько бѣдъ въ Эриванскомъ, Шарурскомъ и Карабагскомъ уѣздахъ, прошли въ этомъ направлѣніи отъ востока къ западу. Сильныя движенія земли, почувствованныя, въ то же время, по долинѣ Аракса до Каспійскаго моря и Талышинскаго ханства, и къ сѣверу, въ Александрополѣ и Тифлісѣ, были, кажется, боковыми отъ главнаго, передаточными. Они схожи съ тѣми, которыя слышаны были, въ прошедшемъ году, въ Шушѣ, Елисаветополѣ и Тифлісѣ, во время землетрясеній въ центральныхъ пунктахъ: Шемахѣ и Эрзерумѣ.

Перевель съ фран. А. Филадельфинъ.

Соймоновская долина въ отношеніи ея рудоносности.¹⁾

Оставляя Верхъ-Кыштымскій заводъ, въ 30 верстахъ по дорогѣ въ Златоустъ, виезанию открывается взорамъ путешественника одна изъ прелестнѣйшихъ долинъ средняго Урала рѣчки Сакъ-Елгашъ, извѣстная подъ названіемъ *Соймоновской*.

¹⁾) Одинъ изъ владѣльцевъ Кыштымскихъ заводовъ просилъ меня осмотрѣть Соймоновскую долину и высказать ему мое мнѣніе относительно предпринятыхъ въ

Кромѣ чрезвычайно живописнаго своего положенія, эта долина замѣчательна по минеральному своему богатству, невольно останавливающему на себѣ вниманіе геогноста; здѣсь красоты виѣшней природы какъ бы гармонируютъ съ тѣми дарами, которые заключаются въ нѣдрахъ. Горы, окружающія долину р. Сакъ-Елгашъ, состоятъ изъ змѣевика; онѣ образуютъ мягкие контуры, придающіе долинѣ особенный ландшафтъ, то съуживающіеся, то расходясь или бросая отъ себя отроги, живописно рисующіе даль. Самая долина состоитъ изъ известняка и глинистаго сланца, по на западной сторонѣ ся проходятъ нѣсколько кварцевыхъ жилъ, общее простираніе которыхъ отвѣчаетъ главной оси Уральскаго хребта; онѣ, вмѣстѣ съ змѣевикомъ, составляютъ матеріалы для образования розыщенаго золота; въ кусочкахъ кварца можно видѣть его невооруженнымъ глазомъ, напротивъ змѣевика является въ разрушенномъ видѣ, образуя темнаго цвѣта глины, изъ которыхъ золото можетъ быть отдѣлено только промывкой. Известникъ и глинистый сланецъ составляютъ постель розыни; обѣ эти породы выходятъ впрочемъ на поверхность и тогда золото располагается между слоями ихъ и въ котловинахъ, образуемыхъ ихъ выходами. Наденіе ихъ къ востоку подъ угломъ, приближно, въ 60°, по около змѣевика пласти ихъ изогнуты и переломлены; простираніе отвѣчаетъ 1 часу горнаго компаса. Выходъ ихъ на поверхность въ видѣ гребней заставляетъ искать причину этого явленія; дѣйствительно на восточномъ и западномъ склонѣ проходятъ двѣ жилы діорита, которая безъ сомнѣнія приподняли известникъ и глинистый сланецъ и выдвинули ихъ на поверхность. Эти жилы весьма замѣчательны въ томъ отношеніи, что онѣ вынесли на поверхность мѣдныхъ рудъ, составлявшія въ прежнее время, судя по имѣющимся выработкамъ, предметъ добычи. На одной изъ этихъ жилъ, и

послѣднее время развѣдокъ мѣдныхъ рудъ съ цѣлью возобновить въ этой мѣстности мѣдное производство. Вотъ причина, побудившая меня написать эту статью.

именно восточной, основана Лазурьевская шахта, въ настоящее время совершенно обрушившаяся; надо полагать, что она опущена по самой жилѣ; сохранился около нея отвалъ, изъ котораго можно видѣть, что оруденѣлость состояла изъ мѣдной сини и зелени, спорадически разсѣянныхъ въ массѣ діорита; никакихъ поверхностныхъ работъ не видно, кромѣ этой шахты, а потому, приступая къ развѣдкамъ, необходимо предварительно, двумя штурфовыми линіями къ сѣверу и югу отъ Лазурьевской шахты, открыть жилу діорита, дабы, опредѣливши истинный частъ простиранія ея, приступить къ дальнѣйшимъ болѣе детальнymъ развѣдкамъ. Вторая жила діорита проходитъ на западной сторонѣ долины; это та самая возвышенность, на южномъ концѣ которой разрабатывается толща сѣрнаго колчедана, а на сѣверномъ вынесено мѣсторожденіе мѣдныхъ рудъ. Отъ дѣйствія воды и воздуха сѣрный колчеданъ разрушился, желѣзо унесено водой, а сѣра, какъ вещество нерастворимое, осталась на мѣстѣ и составляетъ въ настоящее время предметъ добычи. Работа ведется открытымъ разносомъ во всю толщину мѣсторожденія, простирающуюся до 3 сажень; сѣра въ мягкомъ видѣ, подобно глины отличаго качества, не содержитъ почти никакихъ постороннихъ примѣсей и продается на мѣстѣ по 75 коп. сер. за пудъ; въ настоящее время добыто ея, какъ мы сказывали, болѣе 15 т. пудовъ; разность имѣеть неболѣе $1\frac{1}{2}$ сажени глубины и въ почвѣ его начинаетъ уже показываться сѣрный колчеданъ. Около этого мѣсторожденія можно наблюдать выходъ діорита съ весьма неясными вирочемъ литологическими признаками, вслѣдствіе значительного его разрушенія на поверхности; можно выроchenъ по выходамъ определить довольно вѣрно простираніе этой породы, отвѣчающее 1 часу горнаго компаса и, ориентируясь по этому направлению, встрѣтить выходы жилы въ сѣверномъ концѣ ея, на меридианѣ шахты Крылатки. По недостатку данныхъ для наблюденія, не беру на себя судить о паденіи діоритовой жилы; судя по выходамъ ея, а равно по положе-

нию глинистого сланца и известняка, она должна падать къ востоку и болѣе полого, чѣмъ двѣ породы предыдущія. Шахта Крылатка углублена, какъ мы сказывали, на 21 сажень съ цѣллю развѣдать мѣдныхъ руды; спуститься въ нее нѣть никакой возможности, потому что она затоплена водой до самаго устья, по судя по отваламъ, она углублена по паденю пластовъ глинистого сланца, что доказывается вирочемъ и положенiemъ устья, находящимся виѣ линіи простирапія жилы діорита; глинистый сланецъ почти чернаго цвѣта и весьма удобно дѣлится на слои, въ немъ встрѣчались мѣдная зелень и синь; очень можетъ быть, что шахта Крылатка прошла даже на прикосновеніи известняка съ глинистымъ сланцемъ; мы говорили, что иногда въ ней встрѣчалася известнякъ, въ которомъ попадался малахитъ; весьма вѣроятно, что діоритъ, находящійся вблизи шахты Крылатки и составляющій на Уралѣ вообще рудоносную изверженную породу, вынесъ на юномъ концѣ жилы сѣрий колчеданъ, а на сѣверномъ мѣсторожденіе мѣдныхъ рудъ. Что же касается до оруденѣлости, встрѣчаемой изрѣдка въ шахтѣ Крылатка, то всего правдоподобнѣе, что она образовалась вслѣдствіе разложенія металлическаго богатства, заключающагося въ жилѣ діорита, попавшаго въ видѣ раствора между слоями глинистого сланца и известняка, гдѣ, по законамъ частичнаго притяженія и центральной кристаллизациі, могли образоваться минералы, содержащіе мѣдь. Положительно можно сказать, что шахта Крылатка опущена виѣ жилы діорита; если бы истинное паденіе послѣдней было известно, тогда можно бы было весьма вѣрно исчислить горизонты, на которомъ она пересѣчеть его; но если паденіе ея согласно съ паденіемъ пластовъ глинистого сланца, что также весьма возможно, тогда шахта Крылатка никогда не встрѣтить настоящаго мѣсторожденія и если при углубкѣ ея будетъ попадаться оруденѣлость болѣе часто, чѣмъ на верхніхъ горизонтахъ, то она конечно можетъ увлечь рудоискателя надеждою попасть и на мѣсторожденіе; но такая попытка

будеть весьма рисковою и дорого стоющею: первою потому, что оруденѣлость эта все же ничто иное, какъ случайность, и едва ли будетъ заслуживать вниманія въ техническомъ отношеніи, а второю потому, что шахта, будучи углублена въ породахъ слабыхъ, легко пропускающихъ воду, потребуетъ огромныхъ издержекъ для водоотливныхъ устройствъ. По моему мнѣнію, выгоднѣе бы было углубить новую шахту по паденію самой жилы діорита, выскѣдивъ ее сначала на поверхности разрѣзами въ крестъ простираія и опредѣливши истинное ея паденіе; тогда, покрайней мѣрѣ, шахта будетъ навѣрно на жильной породѣ и, безъ сомнѣнія, настоящее мѣсторожденіе мѣдныхъ рудъ будетъ открыто, на что, судя по оруденѣлости, встрѣченной шахтой Крылаткой, имѣются весьма прочныя надежды; такая шахта, сверхъ того, будетъ имѣть еще то преимущество, что, будучи въ породѣ твердой, не потребуетъ такихъ дорогостоящихъ водоотливныхъ устройствъ. Если же остановиться на шахтѣ Крылаткѣ, не рискуя опускать новую, то во всякомъ случаѣ я считаю дальнѣйшую углубку ея бесполезною и полагаю бы ближе всего къ цѣли дать изъ нея на 14 и 20 сажени два квершилага въ западѣ, которые должны пересечь жилу діорита и потомъ уже проектировать развѣдки, какъ укажутъ на то мѣстные обстоятельства.

И такъ Соймоновская долина, богатая иѣкогда золотомъ, заключаетъ въ себѣ еще минеральное богатство, состоящее: 1) въ сѣрномъ колчеданѣ; 2) въ самородной сѣрѣ, составляющей въ настоящее время предметъ добычи, 3) въ мѣдныхъ рудахъ. Надо полагать, что мѣдное производство было здѣсь иѣкогда въ цѣнѣущемъ состояніи, ибо весьма въ недалекомъ разстояніи находится и теперь старый мѣдный заводъ, въ которомъ, какъ мы говорили, имѣется 6 шахтныхъ печей; къ сожалѣнію не сохранилось въ архивѣ никакихъ свѣдѣній для исторіи этого промысла.

Изъ минераловъ, встрѣчаемыхъ въ розсыпяхъ, я замѣтилъ только магнитный желѣзнякъ и венисуз; одинъ изъ Гр. Управ-

ляющихъ заводами, а имению г. Залуцкій передалъ мнѣ сверхъ того два кристалла циркона, представляющихъ комбинацію ТР. ∞ Р. (по Коши), попадающихъ тутъ-же въ розсыпи, но я самъ этого минерала не замѣтилъ. Венисы, напротивъ, находятся чрезвычайно много и большею частію того отличія, которое называется *альмандиномъ*; весьма вѣроятно, что коренное мѣсторожденіе этого минерала находится въ змѣевикѣ, окружающемъ долину, черезъ разрушеніе котораго образовалась и самая золотоносная розсыпь, и что при разработкѣ этой породы можно найти альмандинъ и въ видѣ драгоценнаго камня. Изъ постороннихъ минераловъ я замѣтилъ въ змѣевикѣ хризотиль и пикрозмитъ; послѣдній попадается въ видѣ прожилковъ,толщиной небольше указательного пальца. Независимо отъ этой мѣстности можно указать также на другую, где надежда найти драгоценные камни еще болѣе правдоподобна. Эта мѣстность находится въ 6 верстахъ на сѣверо-западъ отъ Соймоновской долины и известна подъ именемъ озера *Сербры*. Берега его изъ гранита, составляющаго весьма мощныя жилы въ слюдяномъ сланцѣ; въ составѣ породы входятъ блѣдый полевой шпатъ, такой же кварцъ и весьма блестящая серебристая слюда, отчего озеро и получило свое название. Обнаженія слюдянаго сланца весьма ясны на берегахъ озера; они представляютъ весьма круто приподнятые пласты и заключаютъ въ себѣ венисы въ такомъ огромномъ количествѣ, что кристаллы ея, большею частію въ видѣ совершенно правильныхъ лейцитоедровъ, буквально испещряютъ сланецъ; не подлежитъ сомнѣнію, что можно здесь найти благородное отличие этого минерала, а весьма можетъ быть, что при разработкѣ слюдянаго сланца могутъ попасться и другие драгоценные камни, потому что какъ гранитъ, такъ и самый сланецъ представляютъ къ тому все благопріятныя условія.

Подполковникъ Миклашевскій.

ІЗВѢСТИЯ и СМѢСЬ.

Замѣтка о пудлингованіи. — Положенія:

- 1) Обезуглерождаться отъ дѣйствія шлаковъ можетъ только одинъ бѣлый чугунъ. Сѣрий долженъ быть предварительно отбѣленъ.
- 2) Раціональному изученію процесса пудлингованія должно предшествовать раціональное изученіе состава чугуна и обстоятельствъ, обуславливающихъ переходъ его изъ сѣраго въ бѣлый и обратно.

3) Успѣхъ пудлингового производства обусловливается существованиемъ задѣльныхъ пласти, сообразныхъ съ качествомъ выдѣльываемаго желѣза.

Передѣлъ чугуна въ желѣзо можетъ быть основанъ на двухъ началахъ:

- 1) На окислительномъ дѣйствіи воздуха (способъ Бессемера) и
- 2) на окислительномъ дѣйствіи шлаковъ (причный и пудлинговый способы).

Опыты, произведенныя надъ бессемеровскимъ способомъ, показали, что хотя желѣзо получается весьма однородное, но за то странный угаръ дѣлаетъ этотъ способъ совершенню непримѣнимымъ къ практикѣ.¹⁾ Вѣдьсъ, вместо горючаго материала, служитъ само желѣзо.

¹⁾ Опроверженіе этого мнѣнія читатели найдутъ въ двухъ статьяхъ о бессемеровскомъ способѣ, помещенныхъ въ №№ 9 и 10 Горнаго Журнала 1861 г.

Почти совершение отсутствіе угара при второмъ способѣ даетъ ему полное предпочтеніе передъ первымъ.

Обезуглероживаніе чугуна производится или въ кричныхъ горнахъ или въ пудлинговыхъ печахъ. Допустивъ обезуглероживающую способность воздуха, можно сказать, что однородное жѣзо можно получить только при совершенно однородномъ пламени, и въ этомъ отношеніи простая пудлинговая печь стоитъ выше газовыхъ¹⁾ и кричного горна. Какъ въ газовой печи, такъ и въ кричномъ горнѣ тѣ частицы чугуна, которыя лежать ближе къ сопламъ, обезуглероживаются вдвойнѣ: 1) отъ дѣйствія шлаковъ и 2) отъ дѣйствія вдуваемаго воздуха и слѣд. опережаютъ тѣхъ, которые находятся дальше отъ сопелъ и не подвергаются дѣйствію воздуха. Стоитъ только сравнить изломы кусковъ выдѣланнаго этими способами жѣзва, чтобы видѣть подтвержденіе сказанному.

При обработкѣ чугуна шлаками, прежде всего является слѣдующій вопросъ: всякий-ли чугунъ отъ дѣйствія шлаковъ можетъ обезуглероживаться. Опытъ показываетъ, что если заложить въ пудлинговую печь бѣлый чугунъ, то операција идетъ чрезвычайно быстро. Только что расплавится чугунъ и едва мастеръ начнетъ крюкомъ перемѣшивать его со шлаками, какъ онъ начинаетъ уже густѣть, или, какъ говорятъ рабочіе, «товариться.» Время пудлингованія тутъ зависитъ только отъ количества насадки. Съ сѣрымъ чугуномъ, операција эта не такъ проста, и чтобы расплавленный сѣрый чугунъ началъ обезуглероживаться, прибѣгаютъ къ разнымъ средствамъ: бросаютъ на него холодныхъ шлаковъ, брызгаютъ водой, перестаютъ совершенно топить, закрываютъ плотно крышки на трубѣ и т. д. Безъ одной изъ этихъ мѣръ, клонящихся по моему мнѣнію къ *отбѣливанію чугуна*, вслѣдствіе быстраго пониженія температуры, сѣрый чугунъ рѣшительно не дается дѣйствію шлаковъ и остается жѣздимъ чугуномъ. Я видѣлъ примѣръ, какъ одинъ неопытный мастеръ, заложивъ въ печь сѣрый чугунъ (16 пудъ), мѣшиалъ его со шлаками цѣлую смѣсь, и чугунъ остался жѣздимъ до тѣхъ поръ, пока наконецъ мастеръ не кинулъ на него холодныхъ шлаковъ. Слѣдовательно: *испосредственно обезуглероживаться отъ дѣйствія шлаковъ можетъ только одинъ бѣлый чугунъ; сѣрый же долженъ быть отбѣленъ.*

¹⁾ Употребляемыхъ на уральскихъ заводахъ.

Если заложить въ печь половинчатый чугунъ или сѣрый и бѣлый пополамъ, то весьма естественно, что нельзя будетъ получить однородное желѣзо. Въ то время, какъ частицы бѣлаго чугуна будутъ переходить въ сталь, сѣрый чугунъ долженъ еще отбѣливаться, когда же изъ бѣлаго чугуна получится мягкое желѣзо, изъ сѣраго выйдетъ сталистое. Лучшее подтверждѣніе этому находимъ въ невозможности получить изъ такого чугуна сталь, ни въ горнахъ ни въ пудлинговыхъ печахъ.

Однородное желѣзо можетъ быть получено только изъ спраю и изъ бѣлага чугуна, при чмъ сѣрый долженъ быть отбѣленъ равномѣрно вскою своею массою.

Изъ всѣхъ средствъ, употребляемыхъ для отбѣливанія сѣраго чугуна, лучшее по результатамъ состоитъ въ равномѣрномъ пониженіи температуры расплавленного чугуна, помошью искуснаго управліенія температурою печи.

При всѣхъ же прочихъ способахъ: подbrasываніи шлаковъ и т. д., отбѣливаніе происходитъ неравномѣрно и слѣд. желѣзо будеть неоднородное.

Кромѣ однородности чугуна и способа отбѣливанія сѣраго чугуна, на однородность выдѣльваемаго пудлингового желѣза имѣютъ вліяніе:— устройство пудлинговой печи и количество насаживаемаго въ печь чугуна.

На уральскихъ горныхъ заводахъ устраиваютъ трехъ родовъ пудлинговая печи: 1) одномѣстныя, 2) двумѣстныя, въ которыхъ рабочія окна расположены съ одной стороны печи, и 3) двумѣстныя, въ которыхъ рабочія окна расположены съ обѣихъ сторонъ печи. Въ двумѣстныхъ печахъ № 2 масса расплавленного чугуна занимаетъ синкимъ большое пространство по длине печи, такъ что рѣшительно нѣть возможности, чтобы жаръ былъ одинаковъ въ началѣ печи и въ концѣ ея. Слѣдовательно въ то время, какъ частицы чугуна, лежащія около большаго пролета, расплавляются и начнутъ уже обезуглероживаться, тѣ частицы, которыя лежать около малаго пролета, начнутъ только плавиться. Однородности желѣза тутъ нечего и требовать.

Печи первого и третьаго родовъ самыя лучшія и такъ какъ печи 3 рода гораздо выгоднѣе въ экономическомъ отношеніи, то имъ и должно отдать полное предпочтеніе.

Что касается до количества сажаемаго заразъ въ пудлинговую

печь чугуна, то, ссылаясь вполнѣ на авторитетъ лучшихъ видѣній мною мастеровъ, оно не должно быть болѣе 16 пудъ. Большее количество они не въ состояніи обработать. Въ хозяйственномъ отношеніи я замѣчу слѣдующія два обстоятельства:

- 1) Въ пудлинговомъ производствѣ мастера должны получать задѣльную плату, сообразную съ качествомъ выдѣлываемаго желѣза.
- 2) Пудлинговое производство можетъ быть выгодно только, когда оно существуетъ въ извѣстныхъ размѣрахъ.

На всѣхъ уральскихъ заводахъ (за исключеніемъ Н. Тагильскаго) пудлинговые мастера получаютъ плату съ пуда выдѣланаго ими желѣза.

Понятно, что прямой расчетъ мастера будетъ состоять въ томъ, чтобы приготовить какъ можно болѣе желѣза, не обращая вниманія на его качество, и это тѣмъ удобнѣе, что хорошаго желѣза въ 12 часовую смену одинъ мастеръ можетъ сдѣлать неболѣе 100 пудъ, тогда какъ дурнаго онъ въ тоже время сдѣлаетъ до 150 пудъ. Если же, какъ это введено въ Н. Тагильскомъ заводѣ, при приемѣ отъ пудлинговыхъ мастеровъ, ломаютъ куски и сортируютъ ихъ по сыпи на два или на три сорта, и мастеръ за № 1 получаетъ напр. двойную или большую плату, то конечно мастеръ предпочтетъ сдѣлать меныше количество хорошаго желѣза и получить за то большую плату, чѣмъ сдѣлать большее количество плохаго желѣза и получить менышую плату.

Что касается до размѣровъ, въ какихъ выгодно можетъ идти пудлинговое производство, то такъ какъ данныхъ для ихъ опредѣленія можно найти въ каждомъ учебнику металлургіи, то я считаю лишнимъ здѣсь обѣ этомъ распространяться.

Всякая статья, заключающая какой нибудь особый взглядъ на извѣстный предметъ, имѣть тѣмъ болѣй интересъ, чѣмъ большие фактовъ приведено въ доказательство его. Предлагаемая замѣтка слѣдовательно не заключаетъ въ себѣ самаго существеннаго. Приведенные въ ней факты могутъ только, такъ сказать, навести на изложенный взглядъ на пудлингованіе, но никакъ не служить ему твердой опорой; и если болынею частью подобнаго рода взгляды, не основанные на точныхъ опытахъ, могутъ породить только одни ни къ чemu не ведущіе споры, то мнѣ кажется, что все таки было бы небезполезно дѣлать ихъ гласными: можетъ быть,

отъ столкновеній нѣсколькихъ подобныхъ взглядовъ выработается одинъ, болѣе близкій къ истинѣ, который бы зато служилъ лучшимъ руководителемъ при дальнѣйшихъ изысканіяхъ.

Поручикъ Н. Лебедевъ

Новый способъ выплавки цинка въ шахтныхъ печахъ. А. Миллера и А. Ленкочеза. — Для возстановленія цинковой окиси требуется, какъ известно, степень температуры выше той, при которой улетучивается выдѣлившійся цинкъ. Если при этомъ, пары послѣдняго придется въ соприкосновеніе съ веществами, содержащими кислородъ (к. т. съ воздухомъ, углекислотой, водянымъ паромъ), то они снова обратятся въ цинковую окись. Этими свойствами цинка и обусловливается добываніе его въ посудныхъ печахъ: но какъ въ оныхъ устраненіе вышеупомянутыхъ кислородныхъ тѣлъ не вполнѣ возможно, то въ нихъ всегда образуется нѣкоторая часть цинковой окиси. Кромѣ того съ употребленіемъ сосудовъ (трубъ, муфелей) неразлучна лицняя трата топлива и невозможенъ непрерывный ходъ процесса. Всѣ эти неудобства обыкновеннаго, въ элементарномъ курсѣ химіи Реньо описаннаго способа устрашаются нижеизбѣгющими новымъ способомъ выплавки цинка въ шахтной печи. Уже и прежде соѣтовали производить эту выплавку въ шахтныхъ печахъ (см. Berg- und Hüttenm nn Zeit. 1851 года стр. 385), но она не имѣла успѣха, по неудовлетворительной ихъ конструкціи. Основаніемъ предлагаемой здѣсь новой методы служитъ то, что предварительно обожженая и обращенная въ порошокъ руда смѣшивается съ измельченнымъ древеснымъ углемъ и обожженою извѣстью, формуется на подобіе кирпича, сильно нагревается и нагружается въ обыкновенную коксовую доменную печь, въ распарѣ и близъ заплечниковъ коей происходит возстановленіе цинковой окиси. Въ печи этой образуется преимущественно газообразная окись углерода и небольшое количество мало-окисляющей углекислоты, такъ что выдѣляющейся въ видѣ пара, неокисленный цинкъ удобно проводится посредствомъ каналовъ, расположенныхъ въ стѣнахъ, по окружности печи, противъ распара, наружу, въ имѣющіяся для сего егустительныя

камеры. При осѣданіи неулетучившейся части засыпи въ горнъ, образуется изъ извести и содержитщейся въ галмѣ глины шлакъ, а находящаяся въ немъ часть желѣза обращается обыкновеннымъ путемъ въ чугунъ и отъ времени до времени выпускается. Такъ какъ въ высокой температурѣ извѣсть разлагаетъ также и кремнекислый цинкъ, посему получение цинка бываетъ значительное, чѣмъ при обыкновенномъ способѣ. Кромѣ того, при непрерывности производства и непосредственномъ прикосновеніи руды съ топливомъ, изъ сего послѣдняго извлекается вся возможная польза.

Устройство потребной для сего производства доменной печи въ сущности слѣдующее: нижняя часть печи, расположенная какъ въ обыкновенныхъ чугуноплавильныхъ домнахъ, состоитъ изъ каменного корпуса, вышиною въ 6,8 метр. Длина горна, на высотѣ фирмъ, составляетъ 0,850 м., а расположенный на 3,75 м. выше лещади распаръ имѣеть 2,5 м. въ діаметрѣ. Горнъ снабжается воздухомъ въ 600⁰ чрезъ 5 фирмъ. Надъ массивнымъ каменнымъ корпусомъ расположены внутренний шахтъ печи, состоящей изъ взаимно-связанныхъ, чугунныхъ конусовъ, такъ что колошникъ имѣеть 1,3 м. въ діаметрѣ, а площадь оного находится на высотѣ 14,3 м. отъ лещади. Чугунная часть шахта окружена каменною оболочкою, между которой и шахтомъ находится порожнее пространство. У подошвы этого цилиндрическаго пространства находятся рѣшетки, подъ которыя поступаютъ горючие газы, вытягиваемые изъ печи, посредствомъ вентилатора, на высотѣ распара, вмѣстѣ съ цинковыми парами, въ ступительный камеры. Газы эти, повинуясь тягѣ, направляемой вверхъ, действиемъ пѣсколькихъ, надъ рѣшетками, въ стѣнѣ расположенныхъ каменноугольныхъ топокъ, сгораютъ, нагревая тѣмъ внутреннюю, чугунную поверхность шахта и наконецъ, на высотѣ 5,9 м. надъ нижнимъ каменнымъ корпусомъ, проводятся посредствомъ трубъ въ ящичные аппараты, для предварительного нагреванія кирпичей руды, расположенныхъ вокругъ колошника.

Эти рудные кирпичи, такимъ образомъ вполнѣ высушенные и состоящіе изъ обожженной руды и таковой же извести, почти вовсе не содержать въ себѣ углекислоты. Кромѣ того, поступая въ печь чрезъ отверстіе колошника, закрываемое всегда за тѣмъ весьма удобнымъ способомъ, они настилаются въ ней перемѣщающимися слоями и, по мѣрѣ опусканія внизъ, нагреваются въ самой нижней степени раскаленными чугунными стѣнками шахта, а до-

стигнувъ распара и затѣмъ горна, проходить чрезъ температуры, вполнѣ достаточныя для возстановленія цинковой окиси. Подобно тому, какъ это бываетъ при доменной выплавкѣ чугуна, образующаяся предъ формами углекислота, уже во время прикосновенія къ раскаленнымъ углемъ въ верхней части горна, обращается въ газообразную окись углерода, и потому, постѣ возстановленія ею цинковой окиси, нѣтъ причины опасаться окисляющаго дѣйствія углекислоты на металлический цинкъ. При плотно-запертомъ колошнике и такомъ устройствѣ, что вытягиваемые изъ сгустительныхъ камеръ, посредствомъ вентилатора, газы вдуваются вверху, чрезъ особую трубку, въ шахту, цинковые пары и поднимающіеся изъ горна газы выходятъ чрезъ нѣсколько отверстій, находящихся на уровне распара, въ общий каналъ, расположенный по окружности печи. Изъ этого канала какъ пары, такъ и газы направляются чрезъ другой, исходящій каналъ, шириной въ 0,95 м., въ 7 сгустительныхъ камерахъ, сложенныхъ изъ камня, снабженныхъ перегородками и имѣющихъ въ ширину 3,8 м., а въ длину 9,6 м. Крышу послѣднихъ 4 камеръ образуетъ волнообразно-выгнутый желѣзный резервуаръ съ водою. Всѣ камеры имѣютъ одинъ общий, нѣсколько наклонный полъ, по которому сгустившійся цинкъ стекаетъ въ особое углубленіе, откуда онъ отъ времени до времени выпускается.

Для окончательнаго осажденія мельчайшей цинковой пыли, оставшейся за симъ въ парахъ и газахъ, пропускаютъ ихъ еще чрезъ двѣ большія камеры, длиною въ 10,5, а шириной въ 2,9 мет., а вышиною въ 6,375 метр. и направляютъ въ башню, имѣющую приблизительно 8 м. высоты, въ коей они поднимаются вверхъ чрезъ мелкій водянной дождь, спускаемый имъ павстрѣчу. Накапливающіяся въ сгустительныхъ камерахъ углекислые газы втягиваются, какъ уже было сказано выше, посредствомъ вентилатора, частью въ колошникъ, а частью въ промежутокъ, оставленный между онимъ и наружною его ободочкой, и тамъ сожигаются. Цинковая пыль, предварительно смѣшанная съ углемъ, вносится въ одну изъ переднихъ сгустительныхъ камеръ, гдѣ, при поддерживающейся тамъ высокой температурѣ, содержащіяся въ ней цинковыя частицы обращаются въ массу расплавленнаго цинка.

Собирающіяся въ горнѣ продукты плавки, чугунъ и шлаки, отъ времени до времени выпускаются обыкновеннымъ образомъ.

При обработкѣ обожженой цинковой обманки, не содержащей глинозема, надлежитъ, кромѣ известнѣй, прибавлять къ ней и глину.

Для полученія 100 кил. металлическаго цинка, требуется 173 кил. руды и 150 кил. кокса. При сожиганіи въ 1 часъ 500 кил. или въ день 12 тон. кокса и употребленіи 500 літръ воздуха, согрѣтаго до 600° , полученіе цинка можетъ простираться 8 до тон. въ сутки.

Вышеописанный способъ добычи цинка удостоенъ привилегій въ Германіи, Англіи и Америкѣ. Въ скоромъ времени предполагаютъ испытать его также и въ Пруссіи.

(*Berg. u. Hüttenm. Zeit.* 15 авгуаста № 55 стр. 511).

Обзоръ общей выплавки чугуна на заводахъ Австрійской имперіи въ 1860 заводскомъ году.—Приведенные ниже числа выплавки чугуна заимствованы изъ свѣдѣній, представленныхъ всѣми заводами въ горныхъ управлѣнія (Bergbauprincipalschaft), для исчисленія слѣдующихъ съ нихъ податей; посему показанія эти далеки отъ того, чтобы быть преувеличенными:

ПРОВІНЦІИ.	ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА ЦІННОСТЬ ЕГО ПЕРЕДЪЛІНГОГО ИЛИ ТЕЙНАГО.	НА МѢСТЬ ВЫ- ПЛАВКИ.
	ВЕНСКІЕ ЦЕНТНЕРЫ. ¹⁾	ФЛОРИНЫ. ²⁾
Австрія	57,913	223,635
Штирія	1,469,485	5,580,067
Карінтія	659,049	2,102,480
Крайна	108,413	417,683
Тироль	46,874	236,839
Зальцбургъ	72,170	322,446
Богемія	920,687	3,666,894
Моравія	480,712	1,776,112
Сілезія	95,470	431,173

¹⁾ Вѣнскій центнеръ = 3 пуд. $16\frac{2}{3}$, фунтамъ.

²⁾ Флоринъ = 64 коп.

ПРОВИНЦІИ.	ВЫПЛАВЛЕНО ЧУГУНА	Цѣнность его
	ПЕРЕДѢЛЬНАГО ИЛИ ТЕЙНАГО.	НА МѢСТЬ ВЫ- ПЛАВКИ.
	ВЕНСКИЕ ЦЕНТНЕРЫ.	ФЛОРИНЫ.
Западная Галиція	49,482	217,350
Восточная «	13,969	105,242
Буковина	38,279	167,331
Венгрия	1,106,343	2,917,810
Банатъ	262,542	909,194
Зибенбюргенъ	125,011	484,392
Кроація и Славонія	17,192	62,453
Кроатская военная граница . .	18,641	52,889
Банатская «	39,106	198,181
Сумма 1860 года	5,581,338	19,872,171
« 1859 «	5,666,819	21,480,634
« 1858 «	5,954,916	23,706,754
« 1857 «	5,675,035	22,848,227
« 1856 «	5,134,316	20,338,078

Итакъ количество вышлавляемаго чугуна уменьшается съ 1858 г. и опустилось уже ниже, чѣмъ было оно въ 1857 году; а цѣнность его понижается еще въ болѣе значительной степени. Въ 1856 г. пудъ чугуна (около $10\frac{1}{2}\%$ всего количества чугуна употреблено на отливку вещей) оцѣненъ среднимъ числомъ въ 74 коп.; въ 1860 году отлито вещей изъ чугуна $11\frac{1}{2}\%$ и пудъ оцѣненъ среднимъ числомъ въ $66\frac{1}{2}$ коп.

(Oesterreich. Zeitschr. fur Berg- und Huetenvesen № 28. 1861. 15 Juli).

Добыча мѣди въ Корнуельсѣ.—Хотя извлечениѳ олова изъ корнуельскихъ рудъ было известно еще Финикианамъ, однакожъ находимыя въ оловянныхъ рудникахъ мѣдныя руды стали правильно добываться только въ 1691 году. Только въ этомъ году сэру Джозефу Гирну съ компаніею, лондонскимъ купцамъ, дано дозволеніе основать англійское общество для добычи мѣди. Въ 1717 г.

въ первый разъ вычеканено изъ англійской мѣди 700 тоннъ мелкой монеты, за которую правительство заплатило 147 фунт. стерл. съ тонны. Въ 1720—22 г. штыковая мѣдь стоила 100—130 ф. ст. за тонну (принимая фунтъ стерл. въ 6 руб. 25 коп., а тонну въ 62½ пуд.), цѣна эта соотвѣтствуетъ отъ 10 до 13 руб. за пудъ, т. е. очень близка къ нынѣшней цѣнѣ разныхъ сортовъ мѣди). Первая офиціальная продажа корицельскихъ мѣдныхъ рудъ произведена въ 1729 году; продава вся годовая добыча, составлявшая 2,215 тон. 12 центнер. Въ 1764 году годовая добыча и продажа возвысились до 16,437 тоннъ, въ 1800—55,981 тоннъ; послѣднее количество стоило 550,625 фунт. стерл.

Въ 1822 году добыто	100,364	тоннъ.
« 1830 « «	141,263	«
« 1840 « «	147,266	«
« 1848 « «	155,616	«
« 1853 « «	180,095	«
« 1859 « «	236,789	«

Послѣднее количество соотвѣтствуетъ 14,740,000 пуд. и стоить 1,506,835 фунт. стерл. или 9,400,000 рублей.

Въ 1859 году добыто олова 10,670 тоннъ на 807,502 фунт. ст. или 664,000 пуд. на 5,047,000 руб.

(*Wochenschrift des Schles. Vereins für B. und H.—w. № 29. Juli 1861.*)

Золото въ Англіи.—Прошло уже довольно времени съ тѣхъ поръ, какъ разработка англійскихъ золотодержащихъ рудъ утратила всю свою привлекательность и многіе, безъ сомнѣнія, потеряли всякую надежду на успѣхъ. Не взирая однакожъ на безпрестанныя неудачи и препятствія, казавшіяся непреодолимыми, искатели золота не отказались отъ намѣренія доказать на дѣлѣ богатство этимъ металломъ Вигра и Клогансаго мѣсторожденія. Мѣсяцевъ съ 15 тому назадъ, мѣдипромышленная компанія, которой принадлежать эти рудники, возобновила разработку имени С. Давида, признанной, въ началѣ сего года, довольно богатою зо-

лотомъ, для подготовкії ея руды къ выдѣленію сперва этого металла, а потомъ уже мѣди,— и посѣдѣствія вполнѣ оправдали ожиданія ея владѣльцевъ. Досеѣѣ паи этого рудника находятся въ немногихъ рукахъ;— говорить однакожъ объ учрежденії обширнаго предпріятія на акціяхъ, имѣющаго предметомъ разработку всего мѣсторожденія въ размѣрахъ, соотвѣтствующихъ его значенію. Въ будущій понедѣльникъ посыпается выдача втораго дивиденда, по 5 шиллинговъ на пай, такъ какъ полученная, на одно золото, чистая прибыль простирается до 2500 ф. ст. За проданныя Гг. Шарпомъ и Уилкинсомъ 983 унц. $8\frac{1}{2}$ др. (болѣе 18 пуд. 30 ф.) выручено 3,664 ф. 5 шил.; 7 пенс.; изъ нихъ 230 у. 12 д. добыто изъ 179 тон. 11 цент. бѣдной руды, или среднимъ числомъ по 1 ун. 6 др. съ тонны;— въ этой рудѣ, вынутой изъ главной жилы, не было видимыхъ слѣдовъ золота. Остальная 725 у. $16\frac{1}{2}$ др. выдѣлены изъ 2 тон. 7 цент. отобранной руды, представлявшей видимые признаки золота и содержащей оно среднимъ числомъ 320 ун. на тонну. Судя по этимъ даннымъ, выгодная разработка Вигра и Клоганскаго мѣсторожденія не подлежитъ болѣе сомнѣнію.

(*Mining Journal 10 августа № 1555*).

заслугами підприємства та інженерами, які відомі
якими працями доказали високу кваліфікацію та високий рівень
занять у виробництві чугуна та заліза. Але ще більше
важливою є таємниця, якою держава зберігає цінну
інформацію про методи виготовлення чугуна та заліза, які
використовуються в Україні та інших країнах. Це
єдиний метод, який дозволяє отримувати високоякісний
чугун, який використовується для виготовлення
різних видів металевих виробів та будівельних матеріалів.

По поводу статиї г. Селиванова „способъ Бессемера аффинированія чугуна.“

Представляя въ № 17 журнала «Промышленность» (1861 года) статью, подъ заглавиемъ «Способъ Бессемера аффинированія чугуна.», г. Селивановъ говоритъ, между прочимъ, что дѣлаетъ это тѣмъ охотище, что до сихъ поръ на русскомъ языке не было ничего напечатано по этому дѣлу, кроме двухъ записокъ въ Горнозаводскихъ и Мануфактурныхъ извѣстіяхъ за 1857 г., о первыхъ опытахъ Бессемера.

Самое уже заглавіе статьи г. Селиванова не показываетъ, чтобы онъ былъ знакомъ съ дѣломъ, съ которымъ хотѣть познакомить своихъ читателей, а потому нась и не удивляетъ, что онъ не замѣтилъ ни одной изъ статей Горнаго Журнала по этому предмету; но чтобы не вовлечь въ обманъ людей, интересующихся этимъ дѣломъ, мы обращаемъ ихъ вниманіе на то, что Горн. Жур., помѣстившій первое извѣстіе о способѣ Бессемера въ III своей книжкѣ за 1856 годъ, представилъ 2 статьи по этому предмету въ 1857 году, 2 въ 1858, о примененіи этого способа у нась, на заводахъ Гг. Всеволожскихъ и обѣ обработкѣ желѣза, приготовленіаго этимъ способомъ, на Пожевскихъ заводахъ; 2 коротенькихъ извѣстія въ 1859 году и, наконецъ, въ настоящемъ году также готовить 2 статьи, изъ которыхъ одна заимствована изъ того же источника, изъ котораго бралъ и г. Селивановъ.

Хотя цѣль настоящей замѣтки нашей составляетъ только желаніе указать на то, что Горн. Журн. не упускаетъ случая знакомить своихъ читателей съ успѣхами горнозаводскаго дѣла, но упрекнувъ г. Селиванова въ незнаніи имъ металлургіи желѣза, мы не хотимъ ограничиться однимъ бездоказательнымъ обвиненіемъ и подтверждимъ этотъ упрекъ двумя, тремя выписками изъ статьи г. Селиванова.

Съ первыхъ строкъ, авторъ изъявляетъ удивленіе къ аномалии, существующей въ ряду послѣдовательныхъ операций настоящей фабрикаціи желѣза. Въ то время, говорить онъ, какъ огромные размѣры, которые даютъ въ послѣднее время домны, дозволяютъ обрабатывать *отъ 200 до 300 тоннъ засыпи за разъ*, что требуетъ гораздо менѣе работы для приготовленія того же по вѣсу количества *желѣзъ*, которое прежде приготавлялось многими домнами, аффинировка чугуна, напр. пудлинговка, производится съ пичтожнымъ, сравнительно, количествомъ чугуна сразу.

Зная химическія свойства чугуна и желѣза и выработанныя наукой данины для выдаѣки желѣза изъ чугуна, мы не находимъ ничего страннаго въ отношеніи количества чугуна, выплавляемаго домной и желѣза, выдаѣлнаго кричнымъ или пудлинговымъ способомъ и въ приведенной нами выпискѣ находимъ только достойною удивленія самоувѣренность человѣка, говорящаго смѣло о дѣлѣ, котораго онъ положительно не знаетъ. Не знаемъ гдѣ г. Селивановъ нашелъ такія домны, которыя могутъ принимать до 300 тоннъ засыпи заразъ, но если бы и существовалъ подобный гигантъ, то смѣемъ увѣрить, что при такой засыпки нельзѧ было бы надѣяться получить даже козла;¹⁾ а о жидкомъ чугунѣ и думать нечего. Потомъ, что это за домны, въ которыхъ прежде получалось *желѣзо?*

¹⁾ По выражению плавильщиковъ, «посадить козла» значитъ дать застынуть въ печи полуобработанной рудѣ.

Способъ передѣла чугуна въ желѣзо по методѣ Бессемера заслуживаетъ полнаго вниманія желѣзныхъ заводчиковъ; по знакомиться съ нимъ по статьѣ г. Селиванова, взятой хотя и изъ хорошаго источника, положительно невозможно постѣ тѣхъ объясненій, какія введены въ нее.

При описаніи, напримѣръ, передѣла желѣза Контуазскимъ способомъ (почему-то г. Селивановъ называетъ его нѣмецкимъ), онъ говоритъ, что при этомъ образуется многоосновной шлакъ, состоящій изъ закиси желѣза съ кремниевою кислотою; гдѣ же остальная основанія этого многоосновнаго соединенія? Дальше, продувку на крицу онъ называетъ «*готаніемъ металла*» (отъ французскаго слова *avalage*); можно ли, спрашиваемъ по совѣсти, брать на себя переводъ или даже компиляцію технической статьи при такомъ полномъ отсутствіи знаній по этому дѣлу и можно ли не пожалѣть, что журналы, желающіе содѣйствовать распространенію техническихъ знаній, даютъ у себя мѣсто подобнымъ статьямъ.

Вл. Татариновъ.

Совѣщенія гг. владѣльцевъ и управляющихъ частными горными заводами.

Въ субботу 7 октября, въ домѣ Д. Е. Бенардаки, собрались находящіеся въ С. Петербургѣ владѣльцы и управляющіе частныхъ горныхъ заводовъ для разсужденія о томъ, какія условия необходимы для этихъ заводовъ, чтобы пережить настоящее тяжелое время, выдержать открывшуюся нынѣ конкуренцію со стороны иностраннѣхъ металлическихъ издѣлій и дать горной промышленности прочное существованіе и раз-

витіе. Нельзя не порадоваться, что мы дожили до такого времени, когда интересы каждой отрасли промышленности обсуживаются открыто самими участниками въ ней и выводы ихъ суждений оказываютъ большое влияние на изменение государственныхъ узаконений. Перъдко слышали между промышленниками жалобы на то, что прямо эти выводы не обращаются правительствомъ въ законы, такъ какъ никто не знаетъ лучшие ихъ интересовъ каждой промышленности и какъ, безъ сомнѣнія, каждый честный промышленникъ имѣетъ право на поддержку со стороны общества. Но легко понять, какой хаосъ встрѣтили бы мы въ законодательствѣ и въ действительной жизни, если бы правительство удовлетворяло всѣ, хотя и ограниченныя совокупными обсужденіемъ желанія. Въ засѣданіи гг. заводчиковъ не выражено было неумѣреныхъ желаній, какъ увидимъ ниже; но при продолженіи неблагопріятнаго хода частной горнозаводской промышленности и они легко могутъ возникнуть и потому дѣло это теперь же должно обратить на себя полное вниманіе.

Еще до этого засѣданія собирались изъ владельцевъ частныхъ заводовъ и пришли въ сужденіяхъ къ тому заключенію, что уничтоженіе обязательного труда и нынѣшнее положеніе русскаго тарифа оказываютъ пагубное влияние на металлическую промышленность, которая поэтому нуждается въ покровительствѣ и пособіяхъ, а безъ нихъ ей угрожаетъ упадокъ; на этихъ предварительныхъ совѣщаніяхъ обсуждались и насущныя нужды этого промысла и В. А. Полетикѣ предоставлено было изложить эти нужды въ засѣданіи 7 октября. Изъ словъ его и сопровождавшихъ ихъ разсужденій двухихъ членовъ засѣданія мы увидѣли, что успѣхамъ частной горной промышленности можно содѣствовать распоряженіями по четыремъ главнымъ предметамъ:

1) Подати, уплачиваемыя заводами правительству за выдѣлку металловъ, по желѣзному производству не обременительны; по мѣдному же производству, съ заводовъ, составляю-

щихъ полную собственность владѣльцовъ, вносится въ казну 10% всей выплавляемой мѣди, а съ посессионныхъ заводовъ, пользующихся какими либо пособіями отъ правительства, 15% выплавляемой мѣди. Безъ сомнѣнія, подати эти огромны, потому что 10 и 15% составляютъ очень заманчивую чистую прибыль отъ производства, которая многими заводчиками не можетъ быть достигнута по уничтоженіи обязательного труда. Предположено просить правительство объ уменьшениі подати съ мѣди; впрочемъ уже прежде гг. заводчики представляли объ этомъ министру финансовъ и просьба ихъ разсматривается особымъ комитетомъ о новомъ распределеніи податей и повинностей.

2) Суды подъ залогъ издѣлій, выдаваемыя госуд. банкомъ, для заводчиковъ недостаточны; они уже прежде просили объ увеличеніи ссудъ и Высочайше разрѣшено выдавать имъ подъ залогъ металловъ 70% действительной цѣнности ихъ; но цѣнность эта опредѣлена Уральскимъ Горнымъ Правленіемъ слишкомъ низко и заводчики ничего не выиграли отъ измѣненія закона. Кроме того необходимо дѣлать ссуды подъ залогъ земель, заводовъ и пр.; предположено достичнуть этого учрежденіемъ частнаго банка.

3) Тарифныя пошлины, платимыя при ввозѣ въ Россію металлическихъ издѣлій, назначены такимъ образомъ, что содѣйствуютъ упадку, а не развитію русскаго горнаго промысла. На чугунъ и сортовое желѣзо пошлины при ввозѣ въ С. Петербургскій портъ уже значительно понижены; механическимъ заводамъ разрѣшено выписывать необходимыя для нихъ чугунныя и желѣзныя издѣлія и самые металлы беспошлино. Все это уже дѣлаетъ для нашихъ заводовъ, вообще очень удаленныхъ отъ С. Петербурга, и между тѣмъ принужденныхъ преимущественно въ немъ торговаться, борьбу противъ иностраннѣхъ металловъ почти невозможную; въ Петербургѣ и въ Москвѣ конятся запасы русскаго желѣза, потому что англичане роздали ввезенный металль въ кредитъ преи-

мущественно мелочнымъ торговцамъ, съ понижениемъ цѣнъ противъ русскихъ издѣлій; только русское листовое желѣзо назначено на иностранные листы ввозною пошлиной и своимъ хорошимъ качествомъ достаточно охранено отъ конкуренціи. Однакожъ заводчики не намѣрены, по видимому, просить о возвышениіи пошлинъ на чугунъ и желѣзо, если на всѣ ввозимыя въ Россію чугунныя и желѣзныя вещи и машины будетъ назначена пошлина въ томъ же процентномъ отношеніи къ цѣнѣ ихъ, какъ на сортовое желѣзо. Ввозъ въ С. Петербургъ иностраннаго желѣза въ 1860 году составлять, по официальнымъ свѣдѣніямъ, около 600,000 пуд. Количество это, въ сравненіи съ количествомъ привозимаго въ Петербургъ и Москву и выдѣлываемаго въ этихъ городахъ желѣза, весьма значительно; но еще значительнѣе разрѣшенный правительствомъ безпошлининый ввозъ въ С. Петербургъ и въ другіе порты желѣзныхъ и чугунныхъ издѣлій для желѣзныхъ дорогъ и для различныхъ акціонерныхъ обществъ, также ввозъ машинъ и такихъ предметовъ, которые ввозятся подъ именемъ машинъ, чтобы избѣгнуть платежа пошлины. Заграничные желѣзные заводы развились и поддерживаются преимущественно большими публичными работами, не считая тѣхъ государствъ, которымъ ведутъ виѣнній торгъ металлическими издѣліями. Въ Россіи виѣнній вывозъ желѣза изъ С. Петербурга, Астрахани, Ростова на Дону и пр. не очень значителенъ; всѣ-же публичныя работы снабжаются металлическими издѣліями, а промышленность — машинами безпошлины; это ставитъ русскую горную промышленность въ особенное стѣснительное положеніе и вместо ожидаемаго отъ нея общественнымъ мнѣніемъ и правительствомъ развитія, подъ влияніемъ освобожденія труда, она пойдетъ еще къ большему упадку. Поэтому-то гг. заводчики, какъ сказано выше, считаютъ необходимымъ обложить пошлиною всѣ чугунныя и желѣзныя издѣлія, ввозимыя въ Россію, въ томъ числѣ и машины.

4) Учрежденій нынѣ комитетъ для пересмотра горнаго

устава не имѣть въ составѣ своемъ представителей отъ частныхъ горныхъ заводчиковъ и потому интересы ихъ легко могутъ быть упущены изъ виду; предположено просить правительство, допустить къ постоянному участію въ занятіяхъ этого комитета депутатовъ отъ заводо-владѣльцевъ, избранныхъ самими ими.

Эти четыре предмета необходимыхъ облегченій и содѣствія со стороны правительства приняты всѣми гг. заводчиками и изъ среды ихъ избрали нѣсколько лицъ, которые приняли на себя обязанность обсудить дѣло въ большей подробности и заготовить представление о потребностяхъ частныхъ горныхъ заводовъ.

Возраженій противъ изложенныхъ выше главныхъ положеній почти не было; только г. Анциферовъ вошелъ въ болѣе подробныя объясненія, которыми хотѣлъ отчасти опровергнуть, отчасти же дополнить принятая положенія.

По мнѣнію его, измѣненіе тарифа, котораго предположено испросить у правительства, клонится наиболѣе къ пользѣ механическихъ заводовъ и совсѣмъ не облегчить участія наибольшаго числа заводовъ, занимающихся выдѣлкою сортового желѣза; онъ не высказалъ желанія ходатайствовать объ увеличеніи ввозныхъ пошлинъ на желѣзо, но говорилъ только, что нынѣшнія пошлины не охраняютъ заводы и стѣсняютъ сбытъ ихъ произведеній. Частные заводы уже пробовали приготовленіе рельсовъ для русскихъ желѣзныхъ дорогъ; рельсы выходятъ прекраснаго качества, но такъ дороги, что пошлина, которую предположено испросить, не защититъ ихъ отъ конкуренціи иностраннѣхъ рельсовъ. Кромѣ рельсовъ и сортового желѣза, по мнѣнію его, путь другихъ издѣлій, которыхъ бы могли поддерживать постояннную дѣятельность горныхъ заводовъ, потому что для этого нуженъ бы былъ огромный и постоянній сбытъ на какія-либо однородныя издѣлія, чтобы къ хорошему и выгодному приготовленію ихъ заводы могли приспособиться, завести нужныя машины, печи, механиковъ,

мастеровъ и пр. и пр. Наложеніе пошлинъ на машины онъ считаетъ несвоевременнымъ, потому что Россія наиболѣе нуждается теперь въ промышленномъ развитіи, а слѣд. и въ машинахъ, и безполезнымъ, потому что наши горные заводы по большей части не дѣлаютъ машинъ не только по заказамъ, но и для самихъ себя. Онъ полагалъ бы освободить отъ пошлинъ по крайней мѣрѣ ввозимыя земледѣльческія машины.

Въ заключеніе своихъ объясненій, онъ изъявилъ удовольствіе, что гг. заводчики собираются вмѣстѣ для разсужденій о своихъ общихъ интересахъ, и выразилъ желаніе, чтобы такія засѣданія повторялись и чтобы образовалась постоянная община, которая постоянно заботилась бы о пользахъ частнаго горнаго промысла.

Желаніе это было принято съ единодушнымъ одобреніемъ и заводчики поручили выбранной изъ среды ихъ комиссіи, о которой сказано выше, обсудить, что необходимо для составленія такой общины.

Я считаю своею обязанностью сообщить читателямъ Горнаго Журнала впечатлѣніе, которое произвело на меня это первое засѣданіе заводчиковъ, потому что если засѣданія продолжатся и предполагаемая община, составившись, будетъ покрайней мѣрѣ также долговѣчна, какъ Горный Журналъ, то они произведутъ огромное вліяніе на горный промыселъ и день 7 октября будетъ горнымъ праздникомъ, какъ годовщина возрожденія этого промысла. Заводчики собрались неподготовленные и недоумѣвающіе о судьбахъ своихъ заводовъ, подъ гнетомъ уже наступившихъ и еще ожидаемыхъ бѣдъ. Подъ сѣнию запретительнаго тарифа и крѣпостнаго права, они не заботились о томъ, чѣмъ занять свои заводы; не только ковали желѣзо, но и продавали его, пока оно было горячо и даже гораздо прежде. Забота о пріисканіи заказовъ была имъ чужда и введеніемъ немногихъ и уже давно вездѣ утвердившихся улучшеній, какъ напр. пудлинговыхъ и газопудлинговыхъ печей, горячаго дутья, паровыхъ молотовъ и пр., они

только щеголяли другъ передъ другомъ, узпавая обѣ нихъ изъ писемъ своихъ управляющихъ, а вовсе не думали, чтобы отъ нихъ зависѣли ихъ доходы. Возраженія г. Анциферова лучше всего познакомили съ этимъ состояніемъ умовъ. Чтобы лучше изслѣдоватъ сущность его понятій о своемъ дѣлѣ, я предлагаю сравнить сущность его возраженій съ тѣмъ, что заключается въ статьѣ его «отвѣтъ г. Антипову» на мнѣніе этого горнаго инженера, о необходимости развитія каменноугольной промышленности въ Уральскомъ хребтѣ.¹⁾ Тутъ мы увидимъ, что при начинаніи всякаго промышленного предпріятія, принято за правило имѣть въ виду, между прочимъ, полную увѣренность, основанную на несомнѣнныхъ данныхъ, въ успѣхѣ и выгодности предпріятія. Да, въ прежнія блаженные времена, подъ покровительствомъ благопріятствующихъ законовъ, существовала еще такая несомнѣнная увѣренность, которая уже почила праведнымъ спомъ и уступила мѣсто постоянной заботѣ и неувѣренности; къ этому должны пріучаться гг. заводчики, какъ пріучились всѣ Петербургскіе фабриканты и купцы.

Далѣе, доказавъ невозможность замѣнить въ Кыновскомъ заводѣ древесный уголь каменнымъ, по необыкновенной дешевизнѣ и хорошимъ качествамъ первого и по совершенно обратнымъ свойствамъ послѣдняго, г. Анциферовъ выводить, какъ результатъ своихъ доказательствъ, что управлѣніе заводами графовъ Строгоновыхъ никогда не чуждается возможнаго прогресса и не упустить изъ виду выгоды, сопряженной съ общественными интересами. Я и совершенно готовъ бы быть этому повѣрить, еслибы не видѣть нѣсколько ниже, что желѣзное производство на заводахъ пострадало въ 1861 году отъ недостатка воды на Уралѣ и отъ другихъ причинъ. Нежели и Кыновской заводъ пострадалъ отъ этой же причины, имѣя такой дешевый горючій матеріалъ, что уже давно могъ

¹⁾ Сѣв. Пчела № 201, 1861 г.

бы принять мѣры къ пополненію недостающей водяной силы паровою. Говоря объ успѣхахъ уральскаго желѣзного производства, онъ упоминаетъ между прочимъ, что продукты улучшились по качествамъ и сортировкѣ; не говоря уже о томъ, что хорошая сортировка ничего болѣе не дѣлаетъ, какъ возвышаетъ качество издѣлій, и потому оба эти слова употреблены только для того, чтобы увеличить число успѣховъ желѣзной промышленности, я замѣчаю въ похвалахъ издѣліямъ отсутствіе одного необходимѣйшаго въ новѣйшее время качества: разнообразія ихъ, которое бы удовлетворяло всѣмъ спросамъ и стремилось отыскывать спросъ и даже предугадывать и вызывать его.

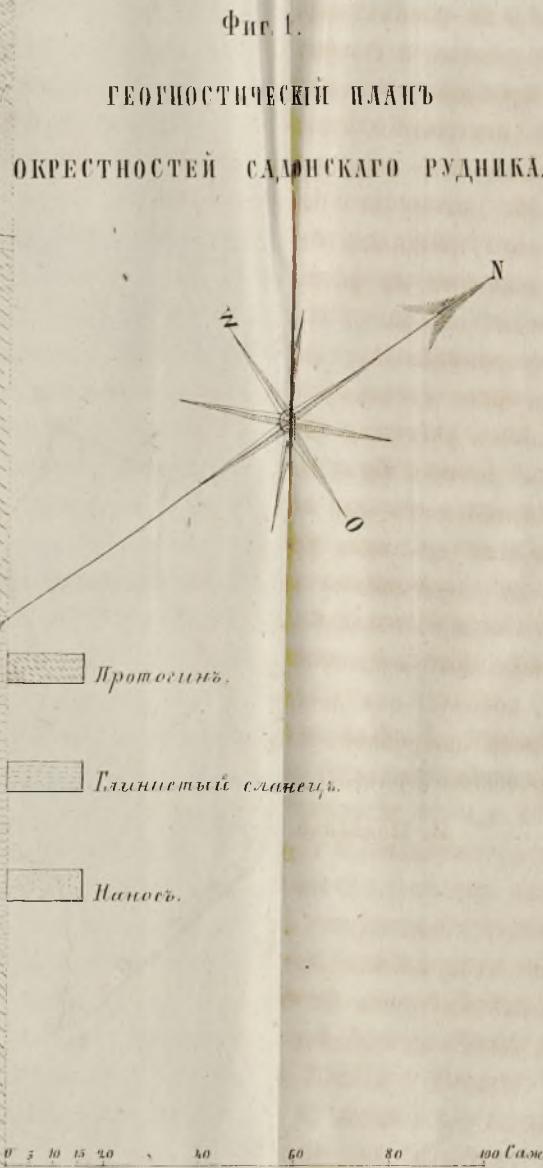
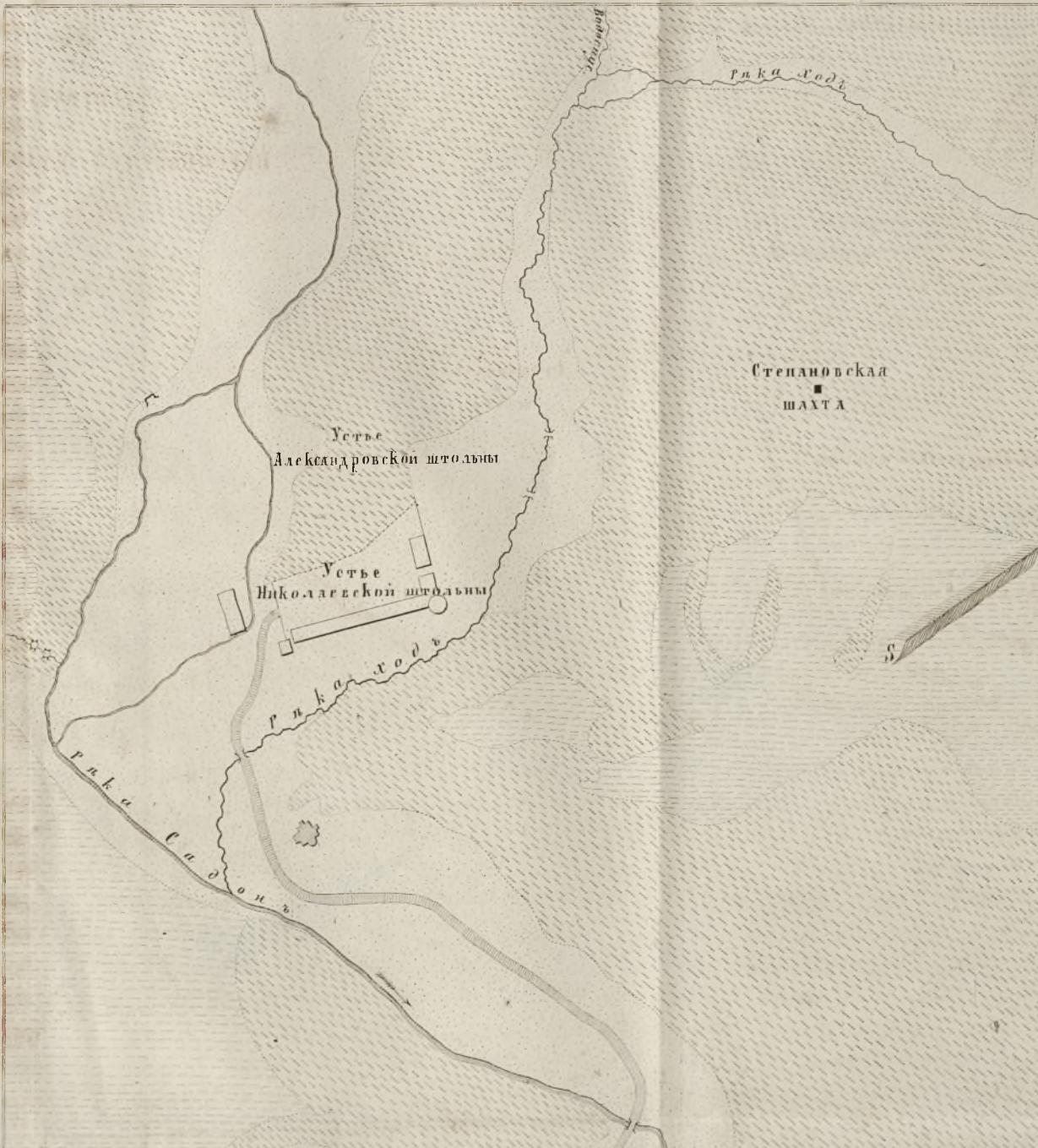
Доказывая невозможность сравнивать англійское и бельгійское желѣзное производство съ русскимъ, г. Анциферовъ дѣлаетъ выводъ, что повсюду развитіе разныхъ отраслей промышленности находится въ тѣсной связи съ умственнымъ и материальнымъ развитіемъ всей страны и что сравнительное сужденіе о состояніи какой либо отрасли промышленности въ различныхъ странахъ тогда только можетъ быть вѣрнымъ, когда приняты во вниманіе всевозможныя сравнительныя статистическая, экономическая, нравственная и материальная условія, имѣющія прямое или косвенное влияніе на промышленность, подлежащую сужденію.

Конечно, это все ужасно какъ трудно, но и совсѣмъ не нужно для успѣховъ желѣзной промышленности. Стоитъ только поискать какія издѣлія, ручныя и механическія, болѣе удовлетворяютъ потребностямъ Россіи и употреблять всѣ усилия на удешевленіе ихъ. Такъ поступаютъ желѣзные заводы не въ одной Англіи и Бельгії, но и во всѣхъ образованыхъ странахъ и, пользуясь мѣстными условіями, противостоять внѣшней конкуренції. Этотъ путь вѣренъ и представляетъ въ будущемъ виды, болѣе утѣшительные, нежели та безнадежность, которую отзываются всѣ мнѣнія г. Анциферова.

Именно въ видахъ доставленія русскимъ желѣзнымъ за-

водамъ возможности увеличить разнообразіе своихъ издѣлій, а вмѣстѣ съ тѣмъ и свою производительность, я считаю самою существенною для этого мѣрою требуемое гг. заводчиками назначеніе пошлинъ на всѣ безъ исключенія чугунныя и желѣзныя издѣлія, ввозимыя въ Россію; эту мѣру я признаю вмѣстѣ съ тѣмъ и самою законопроектомъ, потому что еще не было страны, которая, имѣя свои заводы, рѣшилась бы допустить подобное полное отсутствіе пошлинъ на предметы, дающіе наибольшѣе дѣятельности желѣзнымъ заводамъ. Но пошлины эти, возбудивъ полную и многостороннюю дѣятельность заводовъ, должны быть понижаемы до такой степени, чтобы конкуренція иностраннныхъ заводчиковъ съ русскими оставалась возможной и чтобы эти послѣдніе должны были напрягать всю свою дѣятельность и изобрѣтательность для сохраненія своего сбыта. Поддержаніе пополнилъ на этомъ уровнѣ конечно не можетъ быть предоставлено заводчикамъ; иначе покупатели желѣзныхъ издѣлій будутъ всегда въ накладѣ; правительству принадлежитъ роль посредника, возбуждающаго дѣятельность заводовъ, ради той пользы, которую они доставляютъ обществу, и охраниющаго интересы потребителей. Таковы цѣли всѣхъ новѣйшихъ коммерческихъ трактатовъ.

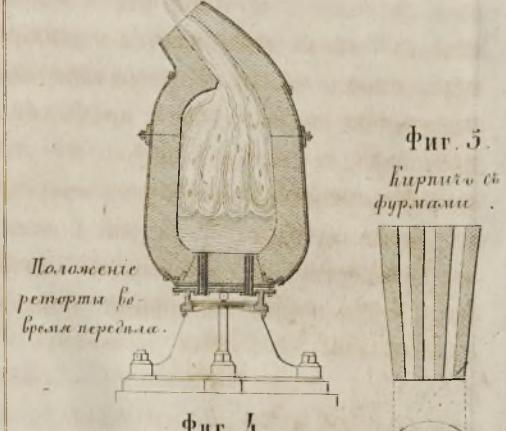
И. Полетика.



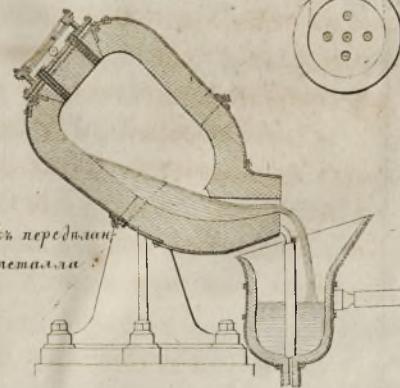
Фиг. 2.
Приборъ Бессемеръ для передѣлъ
Чугуна.



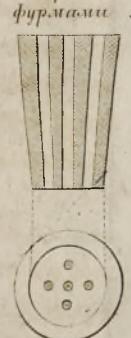
Фиг. 3.



Фиг. 4.



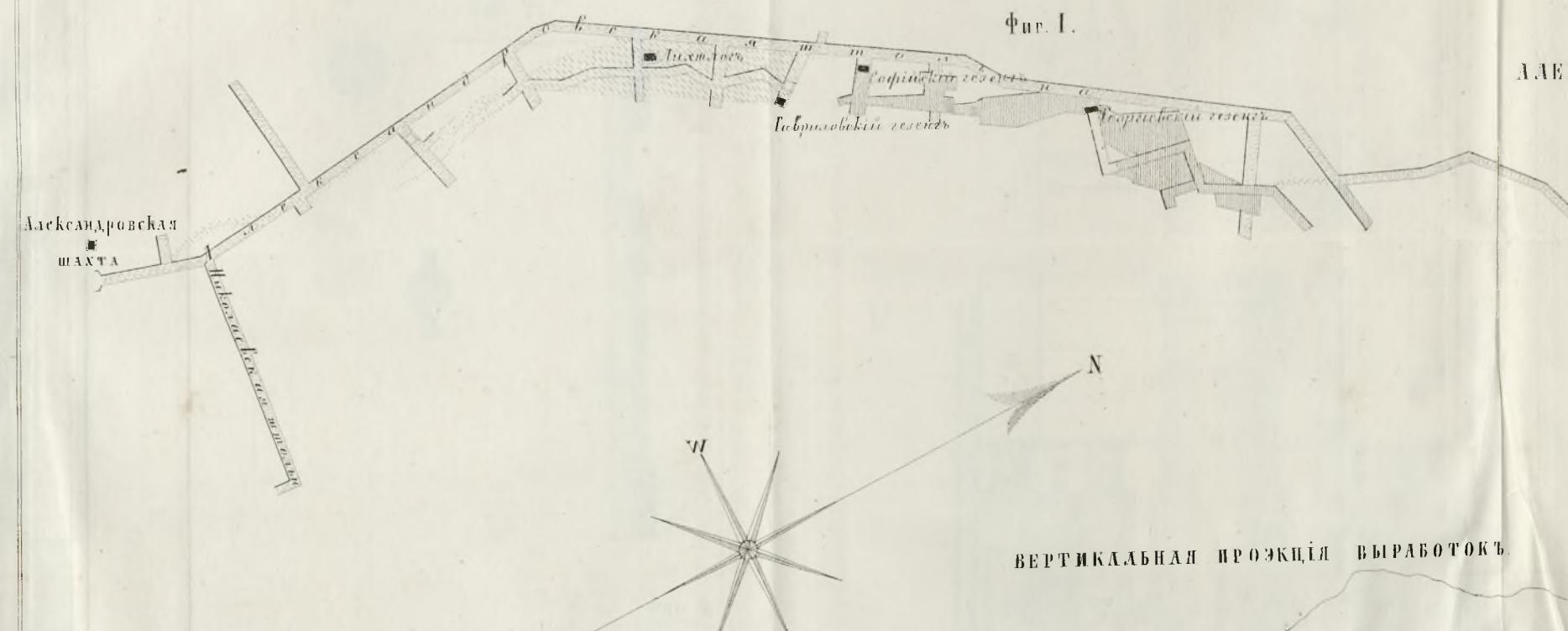
Фиг. 5.
Бирнитъ съ
фурмами.



Фиг. 1.

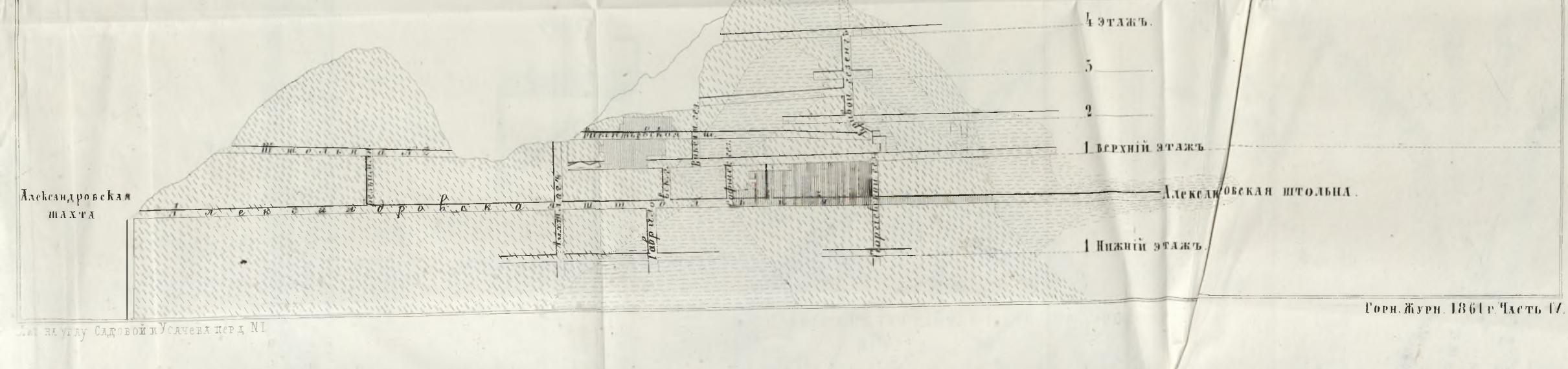
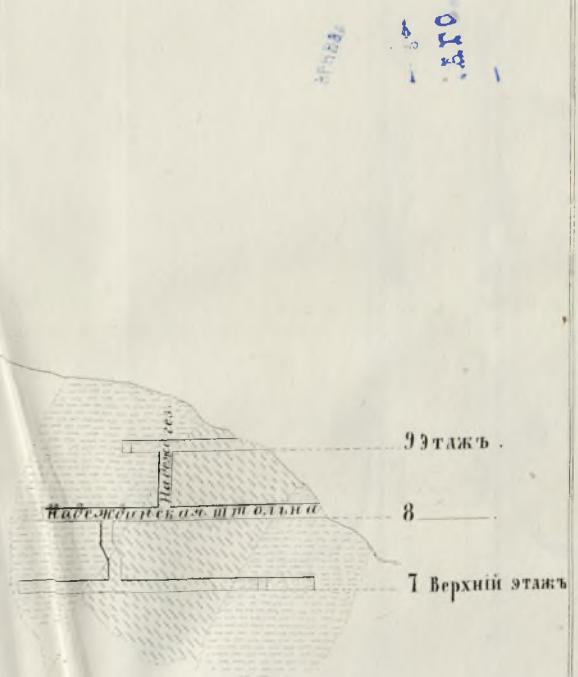
ОСНОВНОЙ ЭТАЖЪ.

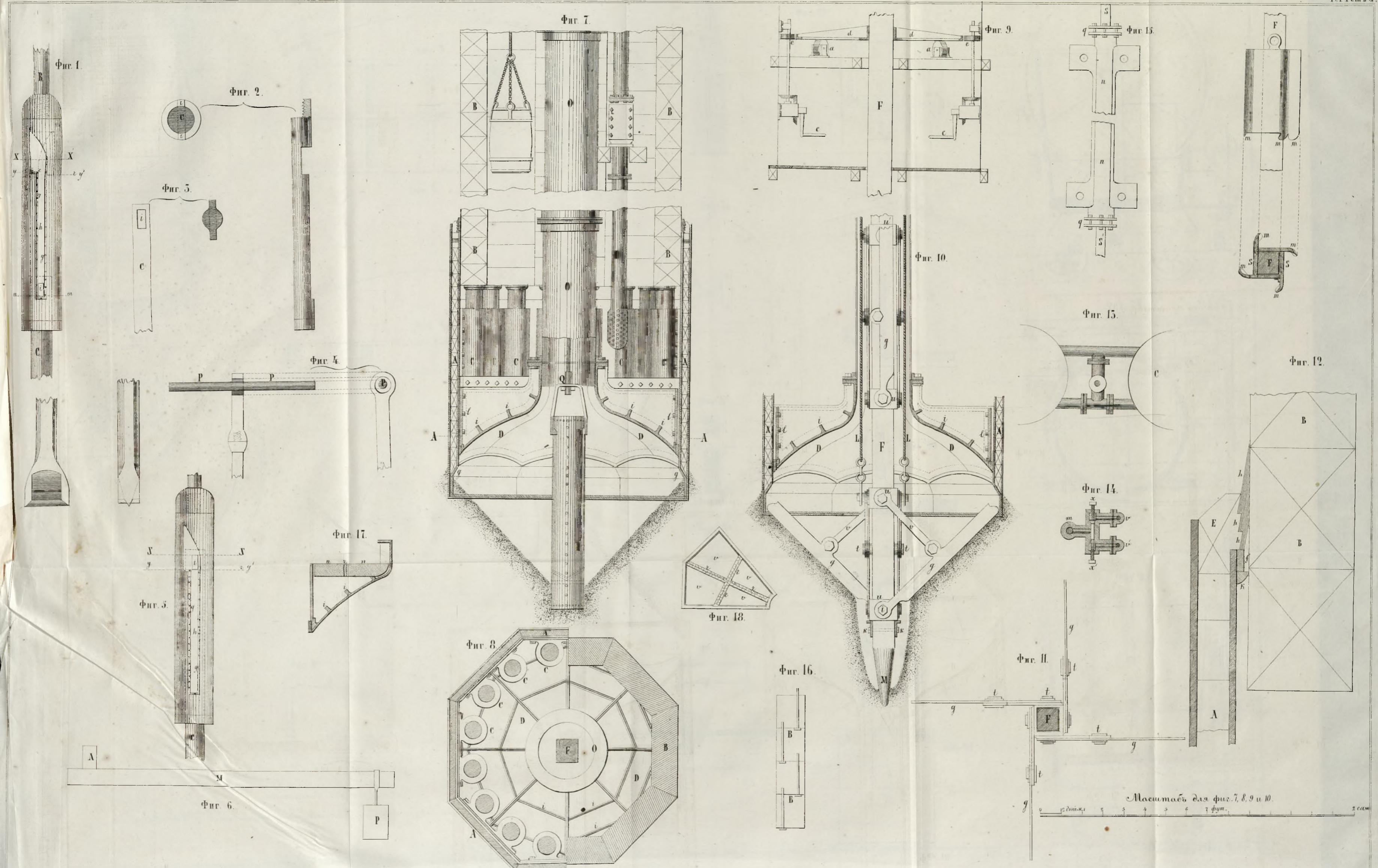
АЛЕКСАНДРОВСКАЯ ШТОЛЬНЯ.



ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПРОЕКЦІЯ ВЫРАБОТОКЪ.

Фиг. 2.

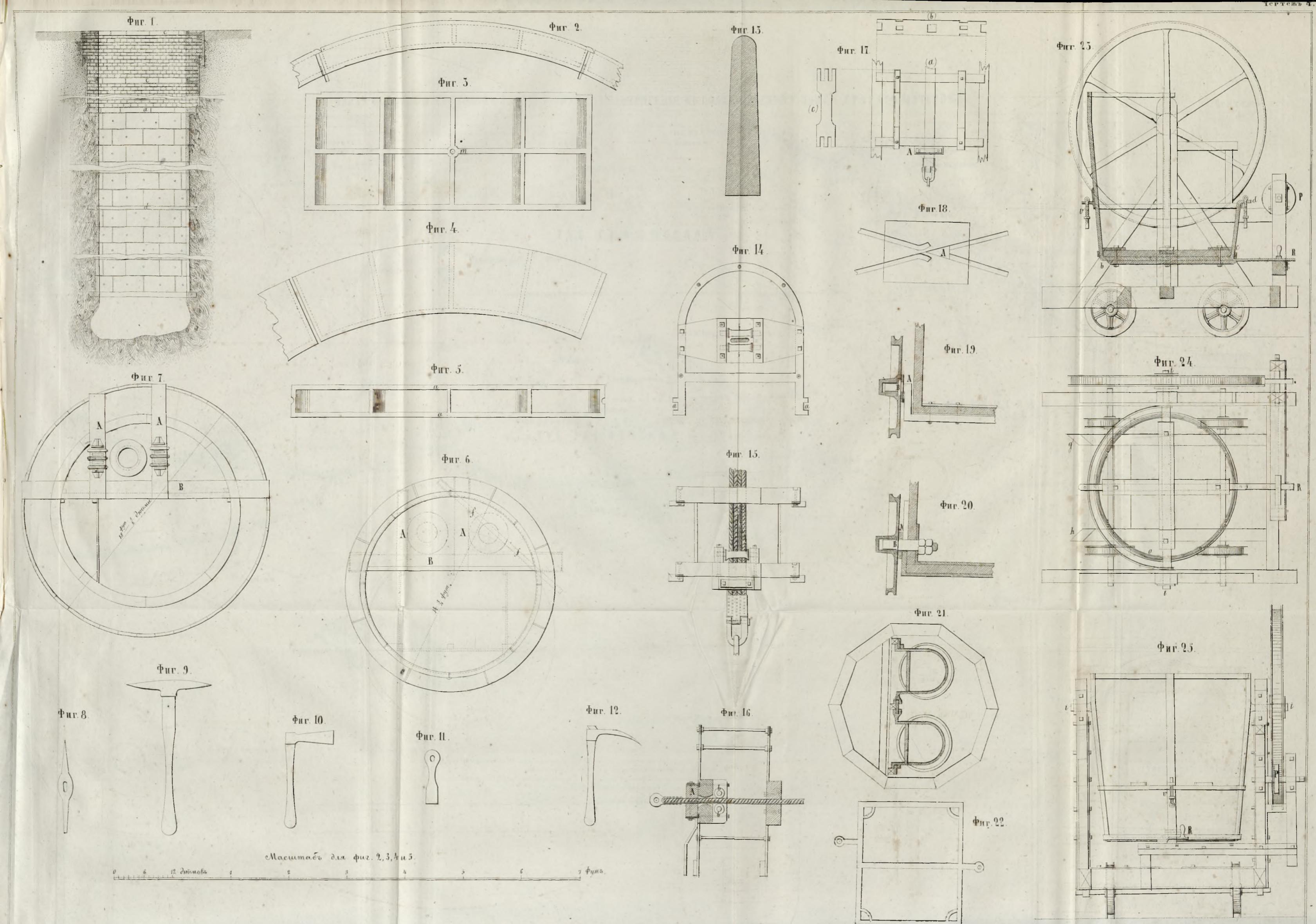




Масштабъ для фиг. 7, 9 и 10.

2 см.

2 см.



КАРТА ОТНОШЕНИЯ МѢСТИОСТИ ЗАКАВКАЗСКАГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНІЯ КЪ ВОЛКАНИЧЕСКОМУ ПОЯСУ СТАРАГО МАТЕРИКА.

Чертежъ 5.



Лит. на углу Садовой и Усадьбы перед. Н.И.

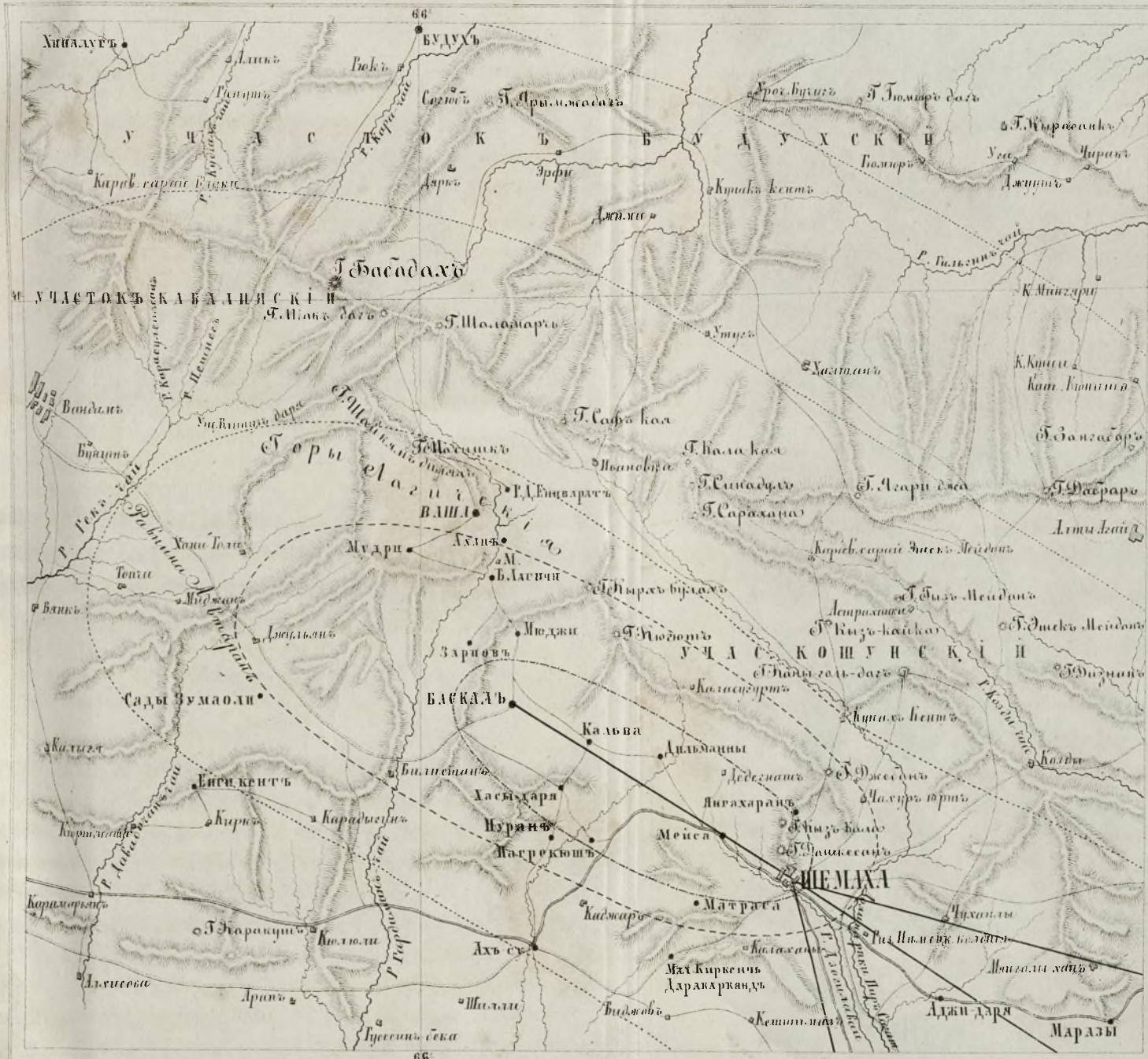
Насчитано въ Английскомъ дюйми 50 верстъ.

Продольными линиями означено направление землетрясений.

Пространство въ которомъ было самое сильное землетрясение.

Горк. Журн. 1861 г. ЧАСТЬ IV.

Карта окрестности г. ШЕМАХИ, испытавшего землетрясение 50 и 51^{го} мая 1859 г.



Лист на карту Гадовой Усадьбы перед №1.

Продольными линиями обозначено направление землетрясения.
Такими линиями обозначено пространство землетрясения.

Карта окрестности г. ЭРЗЕРУМА, испытавшего землетрясение 21-го мая 1869 г.



Масштаб въ Азотинской длины 10 вер.

Гори. Жюри. 1861г. Часть IV.

Чертежъ 6.