

№ 10.

ГОРНЫЙ
ЖУРНАЛЪ
НА
1839 ГОДЪ.



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

или

СОБРАНИЕ СВѢДѢНІЙ

2148
XV

848

ГОРНОМЪ И СОЛЯНОМЪ ДѢЛѢ,

СЪ ПРИСОВОКУПЛЕНІЕМЪ

НОВЫХЪ ОТКРЫТІЙ ПО НАУКАМЪ.

КЪ СЕМУ ПРЕДМЕТУ ОТНОСЯЩИМСЯ.

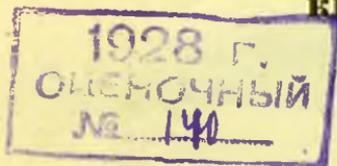
20385



ЧАСТЬ III.

105

КНИЖКА X.



САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ВЪ ТИПОГРАФІИ И. ГЛАЗУНОВА И К^о.

=

1859.

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи представлены были
въ Ценсурный Комитетъ три экземпляра. С. Пешер-
бургъ, 30 Сентября 1839 года.

Ценсоръ В. Лангеръ.

О Г Л А В Л Е Н І Е

	Стран.
I. ГЕОГНОЗИЯ.	
1) Крапкѣй отчетъ о дѣйствіяхъ сѣверной экспедиціи со времени учрежденія оной по 1859 годъ Г. Пестерева	1
2) Новыя геогностическія и минералогическія замѣчанія объ Ильменскихъ горахъ, Густ. Розе . .	21
II. ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.	
1) Обь образованіи шлаковъ, Г. Поруч. Монсеева .	31
2) Описаніе желѣзныхъ балокъ и спирошль, употребленныхъ въ Зимнемъ дворцѣ при возобновленіи его. Г. Подпор. Ольховскаго	118
III. СМѢСЬ.	
1) Выписка изъ рапорта Г. Маіора Евреннова о Сѣврской фабрикѣ	177
2) Небольшая пещера, найденная недавно въ Фипландіи	178
3) Разныя извѣстія	179
а) Обь открытіи золотопослой жилы въ дачахъ Тагильскихъ заводахъ.	
б) О замѣнѣ деревяныхъ шпангъ проволочными канатами.	

- 4) Объявленіе: о продажѣ вновь оппечатаиной книжки о шюрбинѣ 181
- 5) Вѣдомость о выплавкѣ и выдѣлкѣ мешалловъ при Запоустовскомъ заводѣ 183
- 6) Вѣдомость о выплавкѣ и выдѣлкѣ мешалловъ при Пермскихъ заводахъ 187
- 7) Вѣдомость о выдѣлкѣ мешалловъ при Камско-вопкинскомъ заводѣ 189

I.
ГЕОГНОЗІЯ.

I.

КРАТКІЙ ОТЧЕТЪ О ДѢЙСТВІЯХЪ СѢВЕРНОЙ ЭКСПЕДИЦІИ
СО ВРЕМЕНИ УЧРЕЖДЕНІЯ ОНОЙ ПО 1859 ГОДЪ.

(Соч. Г. Пестерева).

Основываясь на богатой металлоносности известнаго прежде Урала, правительство наше рѣшилось изслѣдовать и ту его часть, которая съ сѣвера прилегаетъ къ дачамъ Всеволодоблагодашскихъ заводовъ. Съ этой цѣлью въ 1850 году учреждена была сѣверная Горная Экспедиція, которая, избравъ для себя починный пунктъ, должна была въ путешествіи своемъ придерживавшаяся линіи, составляющей продолженіе общаго направленія золотоносныхъ полосъ въ известной уже части Урала.

Въ пять лѣтъ Экспедиція изслѣдованіями своими успѣла углубиться почти на 400 верстъ по прямой линіи на сѣверъ, не смотря на всѣ препятствія, прошивуполагаемыя ея дѣйствіямъ дикою природою этой страны.

Съ 1835 по настоящій годъ, движенія Экспедиціи далѣе къ сѣверу были остановлены, и дѣйствія ея стали ограничиваться съ этого времени одними только поисками золота въ прежде обследованныхъ участкахъ и разработкою золотыхъ росышей; а въ 1836 году сѣверная Экспедиція оспавалась въ совершенномъ бездѣйствіи.

Проходя неизвѣстною дошолъ и не населенною страню, Экспедиція не всегда могла располагать временемъ по своему усмотрѣнію; почему и нельзя ожидать совершенной полноты въ восьмилѣтнихъ ея изслѣдованіяхъ на такомъ большомъ пространствѣ. Но при всемъ томъ нельзя не согласиться, что сѣверная Экспедиція принесла государству не малую пользу по крайней мѣрѣ тѣмъ, что въ росыпяхъ обследованной страны обнаружено ею 37 пуд. 23 фун. 62 золот. 36 долей золота, и изъ сего числа извлечено уже промывкою 1 пуд. 29 фунт. 42 зол. 72 доли. Сверхъ того открытъ желѣзный рудникъ, руды котораго оказались по пробамъ содержащими отъ 66 $\frac{3}{4}$ до 69 $\frac{3}{4}$ процентовъ чугуна; и наконецъ дознано, что и мѣдъ свойственна этой странѣ, хотя еще и не

найдено коренныхъ мѣспорожденій ея. Кромѣ того Экспедиція познакомила насъ съ этою страню въ топографическомъ и геогноспическомъ отношеніяхъ, и сообщила много любопытныхъ подробностей о нравахъ и обычаяхъ полудикарей, кочующихъ въ этомъ пустынномъ краѣ.

Теперь, основываясь на ежегодныхъ опчетахъ сѣверной Экспедиціи, постараемся сдѣлать общій геогноспическій обзоръ обследованной ею страны. Чувствуемъ, что цѣль наша не можетъ быть вполне достигнута, потому что свѣдѣнія, собранныя въ этомъ отношеніи Экспедицією, не достаточны для вывода изъ нихъ общихъ результатовъ о внутреннемъ устройствѣ этого края. Сама Экспедиція почти въ каждомъ годовомъ опчетѣ сознавалась въ неполнотѣ своихъ наблюдений. Такъ какъ большая часть страны, подлежащей ея изслѣдованіямъ, занята почти недоступными болотами; по Экспедиція должна была довольствоваться только малымъ числомъ естественныхъ обнаженій и шурфовкою, почему лишь геогноспическихъ ея наблюдений должна была часто прерываться, и при томъ на большое пространство. Но разительное сходство въ геогноспическомъ отношеніи, замѣченное между сѣвернымъ Ураломъ и этою частью этого хребта, которая заключается въ дачахъ Богословскихъ заводовъ, даетъ нѣкоторую возмож-

ность, при опредѣленіи отношеній породъ, въ случаѣ недостатка данныхъ, судить по аналогіи.

Спрана, обследованная съвѣрною 'Экспедиціею, и заключающая въ себѣ около 10 или 12 тысячъ квадратныхъ верстъ, простирается почти на 400 верстъ въ длину, имѣя отъ 10 до 40 и даже до 50 верстъ въ ширину. Она представляетъ вообще низменную, лѣсами, болотами и озерами преисполненную равнину, утомительное однообразіе которой только изрѣдка нарушается холмами отдаленныхъ опроговъ Урала. Къ числу болѣе примѣчательныхъ высотъ ея принадлежатъ нижеслѣдующія: гора Карцемъ-Урръ, безыменная гора въ вершинахъ рѣкъ Кедровки и Тышцы, горы въ вершинахъ рѣкъ Тошемки, Вижая, Ушмы, Абси и Малаго Няыся; равнымъ образомъ часто прерывающаяся цѣпь горъ, которая отъ вершинъ сѣвѣрной Сосвы тянется почти прямо на сѣверъ. Въ числѣ звѣнцевъ своихъ цѣпь эта содержитъ нѣсколько довольно значительныхъ высотъ; но величественныя, полуобнаженныя громады Уральскаго хребта далеко превышаютъ ихъ, господствуя надъ всею видимою окрестностію; одна только сѣвѣрная гряда горъ западнаго склона Урала, въ послѣднемъ участкѣ сѣвѣрной Экспедиціи находящаяся, оплываетъ сравнительно болѣею высотой противу самаго хребта, имѣющаго здѣсь едва ли не самую меньшую высоту. Впрочемъ нель-

зя ничего сказать о высотѣ сѣвернаго Урала, потому что Экспедиція не имѣла средствъ дѣлать измѣренія; основываясь же на печенѣи водъ и на естественномъ раздѣленіи ихъ на юговосточныя и сѣверовосточныя, болониская плоскость, дающая начало рѣкамъ, Вижаю, Тошемкѣ, Лозвѣ, Пельму, сѣверной Сосвѣ и Югрѣ, должна почтительно высочайшимъ пунктомъ сѣвернаго Урала, отъ котораго страна склоняется сначала на юговостокъ и сѣверовостокъ; по мѣрѣ же удаленія отъ хребта, склоненіе ея измѣняется почти прямо на югъ и сѣверъ. Последнее подтверждается направленіемъ теченія до Ледовитаго моря рѣки Оби, принимающей въ себя сѣверовосточную систему водъ. При частыхъ изгибахъ то на востокъ, то на западъ, хребтъ Уральскій тянется здѣсь почти прямо къ сѣверу, или съ весьма малымъ изгибомъ къ западу.

Господство породъ сплошныхъ плушоническихкихъ въ общемъ геогностическомъ составѣ страны, обследованной Экспедиціею, придаетъ ей большое однообразіе и сходство съ Богословскимъ округомъ; но въ шраппѣ съ свойственнымъ имъ разнообразіемъ въ видахъ, и но въ сѣнныхъ вѣтвяхъ здѣсь въ породы слонныя и занимающъ обширную площадь своимъ различіемъ.

Каменный черепъ этой сѣверной страны состоитъ изъ плушоническихкихъ сланцевъ, неплушониче-

скихъ породъ и породъ сплошныхъ плуто-ническихъ.

1. *Плутоническіе сланцы.*

Въ наибольшемъ развитіи находишся здѣсь формація пальковаго и хлоритоваго сланца, составляя высокіе отроги Урала, и самый Уралъ. Ежели предположимъ, что необслѣдованный Экспедиціею участокъ между вершинами Яныманьи и большаго Нясыя, принадлежитъ къ эпохѣ же формаціи, что очень вѣроятно; то предѣлы ея опредѣляются на югѣ вершинами рѣчки Малой, а на сѣверѣ рѣчкою Последнею, что и составляетъ около 200 верстъ. Паденіе пластовъ этой формаціи согласуется съ опклинами Урала, и, безпрестанно измѣняясь, бывають иногда даже вертикальное, что замѣчено болѣе на западномъ опклонѣ. Находящійся здѣсь пальковый сланецъ принадлежитъ болѣе къ числымъ его разностямъ, которыя очень часто представляютъ почти совершенно чистый палець; онъ разбитъ въ разныхъ направленіяхъ жилами кварца, также содержишь пропластки и желваки его, преимущественно въ южной части. Между рѣками Ленлею и Абсією встрѣчены также палецосланцевыя горы въ значительномъ удаленіи отъ Урала. Здѣсь замѣчены весьма частые переходы его въ сланецъ хлоритовый; а изъ числа другихъ измѣненій его заслужи-

васть вниманіе то, когда онъ принимасшь въ составъ свой кристаллы венеры въ значительномъ количествѣ, заключаая въ то же время и мериболь и бурый желѣзнякъ. Въ сѣверной части страны свойственно ему наибольшее разнообразіе въ видахъ, особенно на границахъ съ породами палуническими, гдѣ онъ переходить въ гнейсъ и роговообманковый сланецъ. Не безъ основанія думать можно, что палевый сланецъ, по крайней мѣрѣ мѣстами, входитъ въ составъ и другихъ частей сѣвернаго Урала, и нѣтъ болѣе, чѣмъ составъ самаго хребта Уральскаго, по мѣстнымъ предположеніямъ, вообще мало изслѣдованъ сѣвѣрною Экспедиціею.

2. *Породы петлушгескія.*

Изъ числа этихъ породъ господствуетъ въ сѣверной части Урала переходный известнякъ. Основываясь на томъ, что отдѣльныя пласты известняка, по мѣрѣ удаленія отъ Урала, постепенно разширяются, должно думать что далѣе на востокъ, достигаетъ онъ уже полнаго развитія. Въ мѣстахъ же обследованныхъ Экспедиціею распространеніе известняка незначительное: онъ видѣнъ по рѣкамъ большой и малой Тольшій, по Ивделю, Тошемкѣ и Талицѣ, между Лозвою и рѣчкою Кувателью, при соединеніи рѣкъ Сосвы и Маньи. Наконецъ около Лобсинскаго и Тольинскаго зимовь-

евъ, въспрѣчены также отдѣльныя известкковыя массы, незначительнаго пропѣженія, которыя, какъ сказано выше, упоичаясь по мѣрѣ приближенія къ Уралу, совершенно наконецъ выпѣсняются прапномъ, или раздробляются на участки, нерѣдко весьма малые, которые представляютъ совершенное подобіе острововъ на обширномъ морѣ прапновыхъ породъ. Въ свойствахъ своихъ известнякъ эпошъ весьма часто измѣняется; самая же обыкновенная и болѣе распространенная разность его имѣеть сѣровоато и желтоватобѣлый цвѣтъ и плосное или зернистое сложеніе; трещины его и пустоты часто бываютъ наполнены кристаллическимъ известковымъ прапомъ. Болѣе замѣчательныя измѣненія его суть слѣдующія: 1) известнякъ весьма близкій къ Каррарскому мрамору (около 2-й Пещерной рѣчки); 2) кристаллическій известнякъ (по Малой Тальи и Миньи); 3) известнякъ весьма твердый, просвѣчивающій въ краяхъ, доломитовидный; наконецъ 4) крупнозернистый или кристаллическій известнякъ сѣраго и даже чернаго цвѣта, замѣченный въ мѣстахъ прикосновенія эпошъ породы къ породамъ прапновымъ. Мѣстами (по берегамъ рѣчки Сосвы въ окрестностяхъ Мѣднаго Зимовья), заключаая въ себѣ свои собственные обломки и гальки, вмѣстѣ съ часпями раковинъ, известнякъ эпошъ представляется въ видѣ конгломерата; или же, будучи сложенъ весь

изъ мелкихъ зеренъ, связанныхъ известковымъ цементомъ, уподобляется онъ оолиту. Изъ окаменѣлостей, свойственныхъ этому известняку, попадались: вермикулиты, стебли энкриниповъ и хамиты (около рѣчекъ Пещерной, Гарничной, между Тошемкой и Лапією).

Глинистый сланецъ замѣченъ Экспедицією только въ двухъ мѣстахъ: верстахъ въ 40 выше соединенія вершинъ рѣки Нясы, гдѣ сланецъ эпошъ смѣяется сланцеватый зеленый камень и пяпется выше до встрѣчи съ палковымъ сланцемъ, и также въ окрестностяхъ Мѣднаго зомовья, въ одномъ обнаженіи рѣки Сосвы, гдѣ онъ перемежается съ известнякомъ. Впрочемъ свѣдѣнія, собранныя Экспедицією, слишкомъ недостаточны для того, чтобы рѣшить: сопоставляется ли глинистый сланецъ въ здѣшнихъ мѣстахъ формацию независимую, или только подчиненъ другимъ формаціямъ.

Простираніе и паденіе пластовъ глинистаго сланца мѣстами сильно измѣнены возстаніемъ шрапповъ и самый рѣзкій этого примѣръ можно видѣть въ одномъ обнаженіи Сосвы, близъ Мѣднаго зомовья, гдѣ општоргнувшій пластъ глинистаго сланца, ославшись почвой въ горизонтальномъ положеніи, погруженъ въ массу шраппа.

Выше вершинъ рѣки Нясы замѣчено, что пласты его часто разрываются и что навсѣмъ про-

стяженіи своемъ они различно искривлены лежащимъ подъ ними праппомъ. Опъ примѣсен къ эппому глинистому сланцу кварца, онъ часто переходитъ въ кремнистый сланецъ. Нѣтъ ни какихъ данныхъ, основываясь на которыхъ можно бы было доказать, что сланецъ, видѣнный въ обнаженіяхъ вершинъ Пялся, не огненного а водяного произхожденія; одна только перемежаемость его съ известнякомъ можетъ, кажется, утвердить мысль о невринадлежности его къ палушоническимъ сланцамъ; а сомнѣніе, наводимое въ эппомъ случаѣ заключеннымъ въ пусюшахъ его кристаллическимъ полевымъ шпашомъ (составляющимъ почти исключительную принадлежность породъ огненныхъ), легко уничтожается предположеніемъ, что онъ заимствованъ глинистымъ сланцемъ опъ прапповъ, химическія дѣйствія которыхъ здѣсь такъ разительны.

Вторичная и третичная почвы. Породы двухъ эппихъ почвъ въ обследованной странѣ находящаяся въ весьма маломъ развитіи и только въ сѣверномъ концѣ ея занимающъ онѣ низменную долину незначительнаго пропаяженія.

Рухлякъ занимаетъ все просиранство опрога между Яныманьею и Тольею. Не входя въ подробное описаніе его свойствъ, (потому что считаемъ излишнимъ повторять уже прежде сказанное въ ежегодныхъ отчетахъ Экспедиціи), замѣ-

шимъ только, что онъ содержишь въ себѣ раковины, не разбѣянными по всей массѣ равномерно заключенными въ двухъ отдѣльныхъ слояхъ, за предѣлы которыхъ онъ не переходящъ; въ числѣ найденныхъ здѣсь окаменѣлостей замѣшные всего аммониты, пекцинииты и кардиты. Рухлякъ эпошъ сливается съ лежащимъ прямо поверхъ его песчаникомъ.

Близъ Мѣднаго зимовья, въ обнаженіи праваго берега Сосвы, замѣченъ плотный песчано-глинистый известнякъ, наполненный обломками и цѣльными черепьями раковинъ, также осипками полипниковъ и расшеній. Онъ лежитъ на прапѣ отдѣльнымъ пластомъ, разбишь шрецинами и мѣстами заключаешъ въ себѣ круглые валуны и угловатые обломки прапа. Хотя известнякъ эпошъ открытъ на маломъ только пространствѣ, но, основываясь на большемъ развитіи организма въ періодъ его образованія, и на заключенныхъ въ немъ обломкахъ прапа, можно слагать, что онъ образованія позднѣйшаго противу разсмотрѣнныхъ выше известняковъ. Другаго рода известнякъ, весьма глинистый и разбишь множествомъ шрецинь, наполненныхъ известковымъ шпатомъ медовожелтаго цвѣта, долженъ, кажется, бышь опнесенъ сюда же. Въ немъ заключаешся множество обломковъ раковинъ (преимущественно аммони-

шовъ) хорошо сохранившихъ форму и даже перламутровую оболочку свою.

Весь черепъ равнины, ограниченной съ запада холмистою грядою Урала, покрытъ шолостыми наносами глинъ, песковъ, суглинковъ и супесковъ (Подробное описаніе всѣхъ этихъ породъ можно найти въ отчетѣ сѣверной Экспедиціи за 1854 годъ).

3. *Сплошныя плутоническія породы.*

Образованіе гранитное занимаетъ широкою, непрерывною полосою почти по всей длинѣ страны, обследованной Экспедиціею. Видоизмѣненія этой породы представляютъ здѣсь, подобно тому какъ и въ Богословскомъ округѣ, чрезвычайное разнообразіе; а быстрая и незамѣтная сдвигаемость ихъ между собою доказываетъ одновременное ихъ образованіе. Плоский и зернистый гранитъ, афанитъ, эвритъ, порфиры, діоритъ, амфиболитъ и сіенитъ, суть самыя обыкновенныя его разновидности. Считаая излишнимъ описывать мипералогическій составъ всѣхъ этихъ породъ, рассмотримъ только нѣ изъ нихъ, которыя по рѣдкости своей заслуживаютъ большее вниманіе. Гранитъ, содержащій въ себѣ шаровидныя отдѣленности, изъ концентрическихъ скорлупъ состоящія, замѣченъ близъ Мѣднаго зимовья на р. Госсынь. Гранитовый конгломератъ, содержащій въ массѣ

своей прапповыя же обломки, большею частію мало обшерпыя; встрѣченъ мѣстами въ Ленинскихъ порфировыхъ горахъ и въ высопахъ между Вижаемъ и Лозвою, преимущественно же въ окрестностяхъ Тошемки и Лаиы. Спидлиппъ найденъ по рѣкѣ Сосвѣ, около Мѣднаго зимовья, по рѣкѣ Госсынѣ и въ другихъ мѣстахъ. Пузырчатыя полоски его наполнены совершенно, или шолько частію, известковымъ шпатомъ, кварцемъ и халцедономъ. Плошная разности его опличается опъ рухлой шѣмъ, что не такъ пузыриста какъ эша послѣдняя. Порода эша несетъ на себѣ все признаки дѣйствія огня и даже насшоящаго плавленія. Слоистый шпанъ, или зеленокаменный сланецъ, является большею частію въ мѣстахъ прикосновенія прапповыхъ породъ съ породами слоистыми; мѣстами, какъ на примѣръ, около большой Тальми, замѣняется опъ сіенипомъ, во многихъ же другихъ мѣстахъ амфиболипомъ, или наконецъ гранитомъ (въ послѣднемъ участкѣ сѣверной Экспедиціи). Кремнистый сланецъ, составляющій цѣни горъ Тальпійскихъ и Тошемскихъ, также гору Карцемъ-Уррѣ, и выказывающійся въ скалахъ при вершинахъ рѣчекъ: Шапши, малой и большой Тальпій, едва ли не долженъ опнослиться къ прапповому же образованію. Во всехъ эшихъ мѣстахъ замѣчаются весьма частыя переходы его въ Яшму, или по крайней мѣрѣ въ породу совершенно

съ ней сходную, что свойственно также праппамъ Богословскимъ и Гороблагодашскимъ.

Основываясь на сливаемости членовъ обширной прапповой области сѣвернаго Урала, образованіе всѣхъ этихъ породъ, какъ и выше замѣчено было, должно относиться къ одному періоду времени. Эпоха изверженія ихъ на дневную поверхность предшествовала, кажется, образованію вторичной почвы.

Наложаніе праппозыхъ породъ на переходномъ известнякѣ, который мѣстами только выказывается изъ подъ нихъ уединенными и значительно отдаленными одинъ отъ другаго участками, можетъ служить къ подтвержденію сказаннаго; обнаженные же отъ праппа участки эти должны, по видимому, представлять верхнія части высопъ, произведенныхъ внутренними земными потрясеніями, предшествовавшими изверженію праппозъ. Разрушительныя дѣйствія праппа, сколько извѣстно, здѣсь не такъ разительны, какъ въ Богословскомъ Уралѣ. Но замѣтимъ, что съ трудомъ доступная для наблюдений, спрана сѣвера еще слишкомъ мало изслѣдована въ сравненіи съ Богословскимъ округомъ; а по этому остаемся въ надеждѣ, что и въ ней со временемъ откроется гораздо большее число слѣдовъ тѣхъ переворотовъ, которыми сопровождался выходъ праппозъ на земную поверхность. Здѣсь мало замѣчено прапповыхъ

брекчій или конгломератовъ (преимущественно въ горахъ между рѣками Вижаемъ и Лозвою, гдѣ замѣчна порода, въ которой угловатые обломки траппа связаны пѣмъ же траппомъ); но измѣненное положеніе пластовъ тальковаго и глинистаго сланцевъ, а равно известняка пластовъ, часто прерываемыхъ и различно искривленныхъ; не менѣе того вступленіе трапповыхъ породъ жилами въ глинистый сланецъ и известнякъ; наконецъ трещиноватость и часто измѣняющееся сложеніе послѣдняго довольно убѣждаютъ въ томъ, что переходный известнякъ составлялъ уже часть твердой коры земной во время появленія трапповъ. Такимъ образомъ взаимное налеганіе членовъ земледанія въ сѣверной части Урала, основываясь на томъ, что извѣстно о Богословскомъ округѣ, можно представить въ такомъ порядкѣ: тальковый и хлоритовый сланцы составляютъ кажется, главный хребетъ Урала и подняты гранитовиднымъ измѣненіемъ траппа; далѣе отъ оси края лежатъ переходная формація глинистыхъ сланцевъ и известняковъ; потомъ идетъ почти сплошное трапповое образованіе, за которымъ уже слѣдуютъ рухляки, песчаники глины и лигнины вторичныхъ и третичныхъ почвъ и наконецъ наносы.

Въ странѣ этой развѣдками Экспедиціи открыто рудное мѣсторожденіе желѣза и мѣди; но послѣд-

нее оказалось наноснымъ, коренное же мѣсторожденіе остается по-сю-пору въ неизвѣстности.

Желѣзный рудникъ открытъ въ 1830 году при рѣчкѣ малой Лозвѣ. Руды, исключительно принадлежащія магнитному желѣзняку, заключены въ извеснякъ сѣраго цвѣта, измѣняющемся въ сложениіи отъ мѣлководнаго до кристаллическаго. По пробамъ давали онѣ отъ 66 $\frac{3}{7}$ до 69 $\frac{3}{7}$ процентовъ чугуна. Мѣсторожденіе опредѣлено только на пространствѣ 60 квадратныхъ сажень.

Признаки мѣдныхъ рудъ, (открытыя въ 1832 году) встрѣчены близъ Мѣднаго зимовья на лѣвомъ берегу Сосвы. Наносное мѣсторожденіе это представляло въ высокомъ берегу рѣки, весьма малую ложбину, наполненную глиною, кошорая была окрашена мѣдною зеленью и заключала въ себѣ прапповыя обломки и вазуны, проросшіе самородною мѣдью, или содержащія ее примазками. По мѣрѣ удаленія отъ рѣки пластъ глины утончался и наконецъ совершенно выклинился. Много произведено здѣсь безуспѣшныхъ развѣдокъ для открытія кореннаго мѣсторожденія, кошорое судя по отшорженнымъ отъ него кускамъ, должно бытъ довольно богато.

Въ наносахъ рѣчекъ открыто Экспедиціею 18 золотиносныхъ росыпей, какъ нижеслѣдующая таблица показываетъ.

№		Сколько должно получиться по расчету золота.				Съ содержаніемъ отъ 100 пуд. золота.
		пуд.	фун.	зол.	доли.	
1	По рыцкѣ Малиновкѣ Дослѣдовано.	7	14	—	—	$1\frac{3}{8}$ 1 зол.
		—	7	84	—	
2	По рыцкѣ Каменкѣ	4	12	18	24	$3\frac{4}{8}$ отъ 17 до $1\frac{2}{8}$
		3	27	55	84	
3	По Благовѣщенскому логу Дослѣдовано.	—	4	85	8	$\frac{5}{8}$ $3\frac{4}{8}$
		3	32	42	92	
4	По рыцкѣ Оленьей	3	26	—	—	$2\frac{3}{8}$
5	----- Успенской	3	14	86	—	
6	----- Суходойкѣ	3	8	—	—	1 зол.
7	По логу Болотному	2	1	82	—	
8	По рыцкѣ Холодной	1	34	—	—	отъ $\frac{1}{8}$ до 3
9	----- Спасской	1	21	73	—	
10	----- Таньшѣ	1	10	5	32	отъ $\frac{2}{8}$ до $1\frac{1}{8}$
11	----- Вольной	1	4	—	—	
12	----- Большой Шанцѣ	1	3	2	—	отъ $\frac{6}{8}$ до зол.
13	----- Владиміровкѣ	—	25	6	24	
14	----- Большой Васильевкѣ и малой Васильевкѣ	—	25	6	24	$\frac{8}{8}$
15	----- Юльѣ	—	22	68	32	отъ $\frac{2}{8}$ до $1\frac{1}{8}$
16	----- Веселой	—	17	13	—	отъ $\frac{6}{8}$ до $\frac{8}{8}$
17	----- Малой Шанцѣ	—	16	—	—	отъ $\frac{2}{8}$ до $\frac{7}{8}$ зол.
18	----- Гарничной	—	7	55	—	отъ $2\frac{2}{8}$ до $\frac{1}{8}$
Всего		37	25	62	36	

Всѣ эти пріиски какъ бы сгруппированы въ одну группу въ юго-восточной сторонѣ участка, обследованнаго Экспедиціею въ 1850 году; одна только Владиміровская розсыпь лежитъ уединенно верстами 50 выше общей ихъ свиты. Не смотря на то, что описываемая нами свита еще недостаточно изслѣдована, можно сказать рѣшительно, что золотоносность и даже металлоносность вообще, простираясь Богословскаго округа, свойственна ей въ несравненно меньшей степени. Здѣсь, какъ и въ Богословскомъ Уралѣ, свойственна она исключительно породамъ шрапповымъ, измѣненію которыхъ край эпошъ обязанъ единственно своею металлоносностію.

Всѣ розсыпи лежатъ здѣсь на шрапповыхъ породахъ, отъ разрушенія которыхъ онѣ и образовались. Четыре или при рѣчки, составляютъ по видимому исключеніе изъ эпошаго общаго правила; но разсмотрѣвъ эти розсыпи внимательно по породамъ входящимъ въ составъ золотоноснаго пласта, не трудно убѣдиться, что не известняка, на которыхъ онѣ лежатъ, а также шраппу обязаны онѣ своимъ происхожденіемъ. Залеганіе же всѣхъ эпошъ розсыпей на границахъ шрапповой формации съ известковою уничтожаетъ и послѣднее сомнѣніе о томъ (*).

(*) Породы шрапповыя смѣшаны въ эпошъ свитѣ въ одну категорію съ зеленокаменными; тогда какъ ихъ должно
Горн. Журн. Кн. X. 1859. 2

Разсматривая восточный Уралъ, и углубляясь мысленно далѣе на сѣверъ отъ округа Богословскихъ заводовъ, невольно убѣждаемся въ ослабленіи его золотоносности; замѣчаемъ даже пѣкошорую поспешность въ этомъ ослабленіи, по мѣрѣ удаленія отъ начальнаго пункта нашихъ наблюдений: дойдя до перваго участка сѣверной Экспедиціи, встрѣчаемъ группу сполучающихся разработки розсыпей, болѣе нежели на 100 верстѣхъ простирающуюся на сѣверъ; но что значить богатство ихъ въ сравненіи съ богатствомъ розсыпей Богословскихъ, изъ которыхъ одна Магдалинская доставила почти столько же золота, сколько сѣверныя розсыпи все вмѣстѣ заключающія по расчету въ наносахъ своихъ; а Петропавловская розсыпь дала втрое болѣе. За рѣкой Лозвой встрѣчаемъ уже одни признаки золота, или незаслуживающіе вниманія розсыпи (отъ $\frac{2}{9}$ до $\frac{1}{9}$ зол.) по рѣчкамъ: Кунци, Лагушѣй и Широкой, также по рѣчкамъ, текущимъ въ вершинахъ Юушынъ и Нясыя и наконецъ по Веселой и Ушачѣй. Еще далѣе къ сѣверу, рѣдко встрѣчающіяся одни признаки золота; а наконецъ не получается промывкою розсыпей даже и магнитнаго шиха. Наблюдениями своими подались мы за Лозву почти на 500 верстѣхъ и на

различать, хотя не по минералогическимъ свойствамъ, но по крайней мѣрѣ по времени изверженія.

Прим. Ред.

всемъ эпомъ просиранствѣ не нашли ни одной спюющей разрабонки золононосной розсыпи.

2.

Новыя геогностическія и минералогическія замѣчанія объ Ильменскихъ горахъ, Густ. Розе.

(Извлеченіе изъ снпашы, помѣщенной въ Поггендорфовыхъ ашналахъ).

Извѣстно, что Уралъ раздѣляется въ южной часни своей на три параллельныя цѣпи, изъ которыхъ самая восточная называется Ильменскими горами.

Объ занятыя цѣпи состоятъ главнѣйше изъ слюдянаго сланца, тогда какъ восточная цѣпь, извѣстная подъ именемъ Ильменскихъ горъ, и прославившаяся находящимся въ ней красивыми и рѣдкими минералами, имѣетъ совсѣмъ особенный составъ. Въ большой часни этихъ горъ является порода, состоящая изъ бѣлаго полевого шпата, черной одноосной слюды и сѣраго или желтова-таго слеолипа. Порода эта, считавшаяся прежде (Геогн. Сок. Ч. II, стр. 6), такимъ видоизмѣненіемъ гранина, въ которомъ мѣсто кварца случайно заступается слеолипомъ, должна, по мнѣнію Г. Розе,

составлять породу самобышнюю, и видоизмѣненіемъ граница нельзя считать ее пошому, что кварцъ, какъ свободная кремнекислота, не можешъ замѣщаться елеолипомъ, предсавляющимъ не кислую, а шолько основную соль.

Ильменская порода эша имѣешъ гораздо ближайшее сродство съ сіенипомъ, въ которомъ елеолипъ находится въ Норвегіи, одноосная же слюда замѣщаетъ опчаспи роговую обманку въ Мейсенѣ. По этимъ соображеніямъ рѣшается Г. Розе считать *Ильменскій гракитъ* особенною породою, и предлагаешъ назвашъ ее *міацитомъ*.

Но помянутый соспавъ имѣешъ эша порода шолько на западной споронѣ Ильменскихъ горъ, тогда какъ ближе къ воспоку шеряешъ она елеолипъ и вмѣстѣ съ шѣмъ измѣняешся въ свойствахъ: въ соспавъ ся входипъ здѣсь уже не бѣлый, а желтоватый или шѣльноцвѣтныи полевой шпатъ, къ которому присоединяешся шакже альбишъ; черная же одноосная слюда оспается въ породѣ по прежнему. Последнюю породу эшу, зашупающую въ воспочныхъ частяхъ Ильменскихъ горъ міацитъ, считаешъ Г. Розе однимъ шолько его видоизмѣненіемъ, несодержащимъ елеолипа, пока дальшѣйшими розысканіями не докажешся болѣе существенное различіе между ними.

На западной споронѣ міацитъ граничитъ съ гнейсомъ, и оба они имѣюшъ параллельное пласпо-

ваніе. На восточной же споронѣ, несодержащій елеолита мѣсципѣ прилагаетъ къ гранишу, изъ котораго состоитъ вся восточная спорона Ильменскихъ горъ; и который разсѣкаетъ несодержащій елеолита мѣсципѣ жилами, или выстѣпаетъ прямо изъ степной почвы. По этому мѣсципѣ можно считать какъ бы промежуточнымъ звѣномъ, связывающимъ гранишъ съ гнейсомъ. Въ несодержащемъ елеолита мѣсципѣ заключаются толщи весьма крупнозернистаго известняка и на бѣлый камень похожей породы, которая состоитъ изъ бѣлаго полеваго шпата вмѣстѣ съ альбитомъ, сѣровастаго кварца и весьма мелкихъ кристалликовъ красной венисы. Впрочемъ геогностическое положеніе обѣихъ этихъ породъ въ отношеніи къ мѣсципу остается пока въ неизвѣстности. Разныя минералы, которыми прославились Ильменскія горы, находящаяся въ видѣ главныхъ и случайныхъ частей смѣшенія непосредственно въ упомянутыхъ породахъ. Въ мѣсципѣ, содержащемъ елеолитъ, замѣчательна всего болѣе *одноосная слюда*, заключающаяся въ полосныхъ этой породы кристаллами въ футъ и болѣе величиною. Сверхъ того находится цырконъ въ видѣ крупныхъ, желтаго цвѣта, прозрачныхъ или только просвѣчивающихъ кристалловъ, которые болѣею частью представляютъ соединеніе главнаго октаэдра съ первою квадратною призмою. Ильменитъ (шипанитъ)

железная руда) составляют кристаллы до $3\frac{1}{2}$ дюймовъ шириною. Апатитъ, желтаго цвѣта и прозрачный попадаетъ округленными призмами. Флюэтовый плавикъ бываетъ обыкновенно сплошной или неясно окристаллованный. Кроме всѣхъ этихъ минераловъ находятся еще два, заслуживающіе особенное вниманіе: *канкринитъ* и безымянный пока, розовый минералъ, починившійся разностию элеолита.

Канкринитъ былъ разложенъ еще въ 1830 въ лабораторіи Генр. Розе Г. Гофманомъ. Въ слѣдствіе этого разложенія найденъ въ немъ слѣдующій составъ.

Натра . . .	24,47
Извести . . .	0,52
Глинозема . . .	32,04
Кремнекислоты	38,40
	<hr/>
	95,23

Ущербъ 4,77 проц., въ то время неопредѣленный, долженъ состоять изъ хлора, калия, при особенномъ испытаніи минерала, найдено Г. Розе 7,4 проц., что соотвѣтствуетъ 5,48 проц. соленой кислоты.

По этому формула минерала должна имѣть слѣдующій видъ.



Изъ этого видно, что канкринитъ имѣетъ одинакій составъ съ Везувскимъ содалинномъ, что и побуждаетъ Г. Розе считать его однимъ видо-

измѣненіемъ этого минерала. Спайность канкринита показывая въ немъ ромбоидальный додекаэдръ, составляющій кристаллическую форму содалита, подтверждаетъ еще болѣе соединеніе этихъ обоихъ минераловъ въ одну породу. »Въ новѣйшее время найденъ канкринитъ въ правильномъ видѣ, представляя очень явственные ромбоидальные додекаэдры. Замѣчательно впрочемъ, что въ окристаллованномъ канкринитѣ (превосходный образецъ котораго находится въ музеѣ Горнаго Института) пропадаютъ блескъ и прозрачность, свойственные этому минералу въ сплошномъ видѣ; а вмѣстѣ съ этимъ и цвѣтъ его становится гуще, такъ, что по всему получается онъ видъ лазореваго камня. А какъ лазоревый камень причисляется опять къ одной породѣ съ содалитомъ, то можно сказать, что канкринитъ составляетъ ступень, по которой обыкновенный содалитъ, получая болѣе и болѣе темный синій цвѣтъ, переходитъ наконецъ въ настоящій лазоревый камень.

По этимъ отношеніямъ связь, канкринита съ лазоревымъ камнемъ и слѣдовательно съ содалитомъ была замѣчена еще въ 1838 году Пр. Соколовымъ (см. дополненія къ минерал. Сок. 1838, стр. 57) (*).« Вычисляя по вышеприведенной фор-

(*) Опомѣченное знакомъ » принадлежитъ составившему это извлеченіе.

муль настоящій составъ канкриниша, получится слѣдующій результатъ:

Нашра . . .	25,45
Глинозема . .	31,37
Кремнекислоты	37,60
Соленой кислоты	5,58
	<hr/>
	100,00

или

Нашра . . .	19,09
Глинозема . .	31,37
Кремнекислоты	37,60
Нашрія . . .	4,74
Хлора	7,20
	<hr/>
	100,00

Безыменный минераль розоваго цвѣша замѣча- пеленъ съ той спороны, что въ немъ представ- ляется двойное соединеніе, до сихъ поръ еще не встрѣчавшееся, именно: кремнекислой соли съ угле- кислою. Минераль эпопъ находишея только въ сплошномъ видѣ, представляя иногда призмапиче- скія, шѣсно между собою сросшіяся отдѣльности. Онъ имѣетъ явственную спайность по шремъ на- правленіямъ, пересѣкающимся подъ углами во 120° , слѣдовательно въ параллель съ плоскостями пра- вильной шесшисворонней призмы. Изломъ его не- ровенъ. Цвѣшъ свѣшлорозовый. Онъ просвѣчива- ющъ. На плоскостяхъ спаевъ имѣетъ сильный пер-

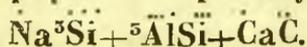
ломупровый блескъ, по другимъ же направленіямъ блескъ его масляный.

По твердости занимаетъ средину между апатитомъ и полевымъ шпатомъ. Уравн. вѣсъ = 2,453. Въ соляной кислотѣ легко и съ сильнымъ кипѣніемъ растворяется. Предъ паяльною трубкою плавится въ бѣлое пузыристое стекло. Съ фосфорною солью сплавляется легко, и производитъ прозрачное стекло, которое опъ большей присадки минерала опализируется при охлажденіи. Во время плавленія пѣнится и осаждаетъ кремнеземъ. Продолжительнымъ накалываніемъ вся углекислота изъ него выгоняется.

Два разложенія, произведенныя этому минералу, показали слѣдующій составъ:

Нашра	17,38—17,66
Кали	0,57— 0,82
Глинозема . .	28,29—28,24
Кремнекислоты	40,59—40,26
Извести . . .	7,06— 6,34
Ущербъ . . .	6,11— 6,68

При особенномъ испытаніи на углекислоту найдено оной 6,38 проц. По этому разложенію, приближительная формула минерала будетъ:



Формула эта покажетъ слѣдующій составъ:

Нашра	19,41
Глинозема . .	31,89

Кремнекислоты	38,23
Извести . . .	5,89
Углекислоты .	4,58

По этому минералъ можеть бытъ разсматриваемъ, какъ соединеніе елсолипа съ известковымъ шпаномъ, подобно тому какъ содалипъ представляеть соединеніе елсолипа съ поваренною солью.

Въ мѣсяцнхъ, несодержащемъ елсолипа, находяся слѣдующіе минералы: цырконтъ бурога цвѣта, извѣстной гіациншовой кристаллизаціи, чѣмъ оиъ цыркона, заключающагося въ предъидущей породѣ, оиъ достаточнo опиличаетсѣ. Пирохлоръ, подобный находящемуся въ Фридрихсвернѣ въ Норвегіи, шолько еще крупнѣйшими и правильнѣйшими кристаллами, представляющими иногда соединеніе окшаедра съ додекаэдромъ и лейципидомъ. Кроме того эшоиъ Ильменскій пирохлоръ должеть бытъ и въ химическомъ составѣ довольно различень оиъ Норвежскаго: Велеръ ошкрылъ въ немъ 5 проц. шорины. Эхинишъ, монацишъ и шипанишъ, изъ кошорыхъ послѣдній встрѣчается очень крупными, но только не гладкими и не блестящими кристаллами бурога цвѣта. Корундъ синяго цвѣта, мѣстами прозрачный и похожій на сафиръ, находящся кристаллами въ полфупа и болѣе величиною, особенно въ новомъ мѣсянорожденіи у деревни Селянкиной. Роговая обманка, чернозеленаго цвѣта, правильныхъ кристалловъ не сославляетъ.

Въ пѣхъ мѣспахъ, гдѣ она находится, встрѣчается иногда также кварцъ, который вообще здѣсь очень рѣдокъ.

Фиспацитъ въ скопленіи съ полевымъ шпаномъ находится у Чернаго озера. Графитъ въ видѣ галекъ попадаетъ по берегамъ озера Еланчика, куда онъ выбрасывается въ бурное время волнами. Въспѣтъ съ эхнитомъ находится еще одинъ минералъ, по-сю-пору неизслѣдованный. Онъ чернаго цвѣта, съ раковиннымъ изломомъ и полуметаллическимъ блескомъ, даетъ краснобурюю черпу. Въ соляной кислотѣ нераспворимъ; предъ паяльною же трубкою особенно оплывается пѣмъ, что по нѣкоторомъ разгоряченіи раскаливается вдругъ, какъ нѣкоторые гадалиты, и получаетъ при этомъ бурый цвѣтъ. Твердость этого минерала меньше полевошпановой; уравниш. въсь 5,625.

Въ породѣ, похожей на бѣлый камень, находится зеленожелтый бериллъ; а въ зернистомъ известнякѣ желтый апатитъ, въспѣтъ съ одноосною слюдой и магнитнымъ желѣзникомъ.

Въ гранитовыхъ жилахъ заключаются: зеленый полевой шпанъ, альбитъ, кварцъ, одноосная слюда, цырконтъ, черный шерлъ, поназь и менгитъ.

Зеленый полевой шпанъ, называемый амазонскимъ камнемъ, окрашенъ мѣдью, въ чемъ легко удостовѣриться уже однимъ испытаніемъ его предъ паяльною трубкою.

Менгипъ (ильменипъ Бруке) находится мелкими кристаллами черного цвѣта, вросшими всегда въ альбитъ.

Въ грубозернистомъ гранитѣ замѣчательна двусная слюда, состоящая кристаллы въ 3 и 4 д. длиною.



II.

ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ОБЪ ОБРАЗОВАНИИ ШЛАКОВЪ.

(Поручика К. Г. И. Монсеева).

Главная цѣль большей части плавильныхъ операцій состоитъ въ томъ, чтобы, при помощи возвышенной температуры, отдѣлить какой нибудь металлъ отъ сопровождающихъ его, земныхъ или металлическихъ веществъ, соединяя ихъ въ одну массу, называемую *шлакомъ*.

Для полного успѣха операціи требуется, чтобы вещества, находящіяся съ металломъ, удобно между собою сплавились; чтобы шлаки не удерживали въ себѣ (химически или механически) частей выплавляемаго металла; не разбѣдали бы печныхъ стѣнъ, и не содѣйствовали бы образованію крещъ. Эти условія достигаются: 1) чрезъ надле-

жащее управленіе количесивомъ и густою вду-
 ваемаго въ печь воздуха ; 2) чрезъ употребленіе
 въ засынь достаточной массы горючаго маперія-
 ла; 3) чрезъ прибавленіе къ рудамъ въ определен-
 номъ количесивѣ, извѣснаго рода, *флюсовъ*; или
 по крайней мѣрѣ, чрезъ смѣшеніе разныхъ сортовъ
 (по породѣ) рудъ, въ такой пропорціи, чтобы онѣ
 сколь возможно, легче сплавлялись, и чтобы оп-
 дѣленіе мепалла происходило совершеннѣе. Въ семъ
 отношеніи познаніе законовъ образованія шлаковъ
 и другихъ плавильныхъ продуктовъ, необходимо
 для всякаго практическаго мепаллурга: ибо объ-
 сняя процессъ плавки, оно руководствуется къ вы-
 бору приличнаго рода флюсовъ, къ правильному
 составленію ихъ, и, вообще, къ лучшему управ-
 ленію плавильною операціею и выгоднѣйшему
 извлеченію мепалла.

Сначала полагали, что всякой шлакъ представ-
 ляетъ случайную, неправильную смѣсь сплавив-
 шихся земель и мепаллическихъ окисловъ, а по-
 тому на составы шлаковъ не обращали особенна-
 го вниманія. Первое химическое разложеніе ихъ
 произведено было Г. Лампадіусомъ въ 1795 го-
 ду; послѣ сего, разложенія дѣланы были и други-
 ми химиками, однакожь почти безъ всякой поль-
 зы для практики, и не прежде какъ въ концѣ
 втораго десятилѣтія нашего вѣка, открыли, что
 веществва въ составѣ шлаковъ соединены всегда

въ опредѣленныхъ пропорціяхъ. Замѣченное сходство нѣкоторыхъ кристаллическихъ продуктовъ съ извѣстными минералами, сослуживъ конхъ выражается точною химическою формулою, подало поводъ думать, что шлаки, подобно минераламъ, состояющія по стехіометрическимъ законамъ, и что при благопріятныхъ обстоятельствахъ могутъ принимать кристаллическій видъ.

Первые опыты надъ образованіемъ шлаковъ, подтвердившіе это предположеніе, предпріяты были Гг. Минчерлихомъ и Бредбергомъ (*). Подобными же опытами и изслѣдованіями состоява шлаковъ, занимались Гг. Сефшремъ, Спарбскъ, Бертье, Вилклеръ, и др. Результаты, выведенные ими изъ наблюдений, много способствовали къ распространенію свѣдѣній объ образѣ взаимнаго дѣйствія и соединенія веществъ въ шлакахъ, и послужили основаніемъ новой теоріи законовъ образованія плавленыхъ продуктовъ.

Изложеніе сихъ законовъ и изслѣдованіе отно-

(*) См. Минчерлиха статью: Ueber die künstliche Darstellung der Mineralien aus ihren Bestandtheilen, помѣщенную въ Abhandl. der Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1822—23.

Также ст. Бредберга въ Kongl. Vetenskaps Academiens Handlingar. För Ar. 1822 Stockholm. 1853.

И ст. Бертье въ Annales de Chimie, Tome XXIV. p. 355.

шеній шлаковъ къ выплавляемымъ металламъ, составляютъ предметъ эпои спашьи.

Разныя землистыя и металлическія окисленныя вещества, находяціяся въ проплавляемой шихтѣ, при содѣйствіи возвышенной температуры, вступаютъ, по извѣстнымъ законамъ, въ химическое соединеніе, въ нѣсколькихъ опредѣленныхъ пропорціяхъ, образуя, болѣе или менѣе однородный въ массѣ, шлакъ. Эпо происходитъ даже и въ томъ случаѣ, когда шихта не представляетъ сихъ пропорцій; но тогда всѣ, въ избыткѣ находяціяся, вещества выделяются и осаждаются часпю въ видѣ зеренъ, механически запутанныхъ въ шлакъ, или производятъ спекшіеся массы, засаждающія горнъ въ видѣ *наростовъ, настълей, крецъ* или *козловъ*. При недостаткѣ же въ шихтѣ какихъ либо веществъ для совершеннаго образованія опредѣленнаго соединенія, шлаки часто заимствуютъ эти вещества изъ печныхъ камней.

И такъ главная масса шлака состоитъ всегда изъ химическихъ соединеній окисленныхъ веществъ. Эти соединенія имѣютъ различную степень плавкости, зависящую отъ качества и количественнаго отношенія составляющихъ веществъ; если же при плавкѣ образуются, въ одно время, легко и трудноплавкія соединенія, то первыя, чрезъ раствореніе, способствуютъ сплавленію послѣднихъ.

Окисленные вещества, какъ собственные составныя части шлака, въ соединеніяхъ занимають роль или электроопріцательныхъ пѣлъ, п. е. *кислотъ*, или электроположительныхъ п. е. *основаній*. Электроопріцательныя пѣла въ шлакахъ суть: кремнеземъ, плавиковая и др. кислоты; основанія могутъ быть: глиноземъ, известь, горькоземъ, баритъ, щелочи и почти все металлическіе окислы.

Взаимное отношеніе количества веществъ, образующихъ шлакъ, зависитъ не только отъ состава шихты, но, какъ въ послѣдствіи увидимъ, и отъ температуры, при которой соединенія происходятъ.

Въ сихъ соединеніяхъ кремнеземъ занимаетъ особенно важное мѣсто, находясь въ составѣ большей части шлаковъ, и представляя нѣсколько степеней *кремнекислыхъ соединеній* или *силикатовъ*, кои различаются между собою по количественному отношенію кремнезема къ основанію; частію же по роду сего послѣдняго. Первое изъ сихъ различій выводится изъ отношенія кислорода кремнезема къ кислороду основаній (*); такимъ обра-

(*) Это раздѣленіе силикатовъ или кремнекислыхъ соединеній принято какъ въ Минералогіи, такъ и Металлургіи. По повѣстной номенклатурѣ Г. Берцелиуса наименованіе силикатамъ дается по числу атомовъ кремнезема и основаній. По сему минералогическія названія силикатовъ по значенію отличаются отъ химическихъ. Для прак-
Горн. Журн. Кн. X. 1859. 5

зомъ соединенія, въ коихъ это отношеніе такъ какъ $1 : 1$, называются *однокремнекислыми*; при отношеніи $= 2 : 1$ — *двукремнекислыми*; при отношеніи $= 3 : 1$ *трехкремнекислыми* и т. д. Высшія степени кремнекислыхъ соединеній при плавкѣ въ большемъ видѣ рѣдко встрѣчаются. Основными силикатами или недокремнекислыми соединеніями называются тѣ, въ коихъ количество кислорода основанія въ нѣсколько разъ превышаетъ количество кислорода кремнезема, напр. при отношеніи кислорода кремнезема къ кислороду основанія $= 1 : 2$ силикатъ назыв. *двуосновнымъ* (*) и т. д.

Силикаты сіи выражаются химическими или ми-

шки все равно по тому или другому отношенію имѣвать силикаты, лишь бы съ условнымъ названіемъ соединять надлежащее значеніе.

И такъ если въ Металлургіи шлакъ называется однокремнекислымъ или односилкатомъ (однокремнеземикомъ), то должно подъ этимъ разумѣть, что онъ составленъ изъ такихъ соединеній, въ коихъ кислородъ всего количества кремнезема равенъ суммѣ кислорода всѣхъ основаній и т. д.

Это замѣчаніе непременно надобно имѣть въ виду, особенно при вычисленіи формулъ шлаковъ.

(*) Въ Германіи на горныхъ заводахъ часто называютъ шлакъ основнымъ относительно другаго, съ высшею степенью кремнеземованія напр. однокремнекислый шлакъ есть основной въ отношеніи двукремнекислаго и пр.

минералогическими формулами. Для примѣра возьмемъ простые силикаты:

По химическимъ формуламъ: По минералогическимъ

двукремне-	кислая известь	$\text{Ca}^5\ddot{\text{Si}}^2$	—	CS^2	}	показатель при S показывающій степень кремне- земования.
трехкремне-	кислая известь	$\text{Ca} \ddot{\text{Si}}$	—	CS^3		
однокремне-	кислая известь	$\text{Ca}^5\ddot{\text{Si}}$	—	CS		

и п. д.

Означенныя отношенія въ практикѣ никогда не имѣютъ математической точности: ибо шлакъ рѣдко состоитъ изъ соединенія одинаковыхъ степеней кремнекислыхъ солей, болышую же частію изъ химическаго смѣшенія разныхъ силикатовъ какъ напр. однокремнекислыхъ соединеній съ двухремнекислыми и проч. Кромѣ того шлаки часто заключаютъ въ себѣ возстановившіеся металлы и мешаллонды, либо стѣрнистыя соединенія напр стѣрнистое желѣзо и п. п. (*). Впрочемъ эти вещества суть механическія примѣси опъ образующагося шнейна, или возстановившагося мешалла; посему не относящая къ настоящему составу шлаковъ.

Кремнеземъ въ шлакахъ есть одно изъ сильнѣй-

(*) Иногда въ шлакахъ, хорошо сплавившихся находящихся въ крапленые части другихъ образованій, напр. кристаллы шнепнистаго желѣза, и зерна графита въ доменныхъ шлакахъ

шихъ электроопрятельныхъ пѣлъ; при недостаткѣ же онаго, нѣкоторые изъ основаній закупаютъ мѣсто кислоты; особенно если въ шлакѣ находятся другія сильныя основанія въ свободномъ состоянн; такъ напр. глиноземъ, образующій съ известью или другими электроположительными пѣлами, *глиноземокиселья соединенія или алюминаты*. Оловянный и др. металлич. окислы оказываютъ подобное же свойство.

Свободный кремнеземъ, находясь въ прикосновеннн съ углемъ и нѣкоторыми металлами, напр. желѣзомъ, при сильной степенн жара можетъ иногда возстановляться въ кремнн, (который принимается металломъ). Фтористый кальцнй разлагаетъ также кремнеземъ; образующійся кремнефтористый газъ уменьшается. Кремнн, въ присутствнн стѣристыхъ соединеннй, можетъ образовывать съ стѣрою, легко уменьшающнйся стѣристый кремнн.

Кремнеземъ самъ по себѣ не плавится даже при самой высокой температурѣ плавильныхъ печей; въ соединеннн же съ какими либо основаннми, образуетъ, смотря по свойству ихъ, удобно или трудноплавкнє силикаты. Къ числу первыхъ принадлежатъ: двукремнекислая известь, двукремнек. баритъ, и соединення кремнезема съ нѣкоторыми изъ окисловъ металловъ; къ трудноплавкимъ же относятся

кремнекислый глиноземъ, кремнекислая магнезия и пр. Двойныя соединенія силикатовъ плавятся удобно: кремнекислыя соединенія известни и глинозема, известни и магнези и пр. Плавкость двойныхъ кремнекислыхъ солей, больше нежели средняя степень плавкости обѣихъ простыхъ кремнекислыхъ солей, изъ коихъ двойныя состоятъ; потому что многіе, сами по себѣ неплавкіе или трудноплавкіе силикаты, во смѣшеніи съ другими, даютъ весьма легкоплавкія соединенія. Тройныя и болѣе сложныя кремнекислыя соли болшею частію удобно плавятся, напр. кремнекислыя соединенія известни, барита и глинозема.

Относительная плавкость кремнекислыхъ соединеній, до нѣкоторой степени, зависить также отъ количества находящагося въ нихъ кремнезема; вообще, чѣмъ менѣе степень кремнезема оснований въ соединеніи, тѣмъ низшую температуру, требуютъ послѣднія для своего сплавленія. Такимъ образомъ однокремнекислыя соединенія образуются при низшей температурѣ, нежели двухкремнекислыя и п. д. Впрочемъ это правило имѣетъ мѣсто не для всѣхъ кремнекислыхъ соединеній, напр. разныя степени кремнекислой известни имѣютъ, повидимому, совершенно противное свойство. И такъ какъ качество оснований оказываетъ главнѣйшее вліяніе на легкоплавкость соединеній, то при описаніи свойствъ этихъ оснований

разсмотримъ и степень плавкости ихъ кремнекислыхъ солей.

Расплавленные шлаки, при одинакововозвышенной температурѣ имѣють разную степень жидкости. Но замѣчено, чѣмъ болѣе основанія въ соединеніяхъ насыщены кремнеземомъ, тѣмъ шлакъ гуще; такъ напр. однокремнекислый шлакъ жиже нежели двукремнекислый при тѣхъ же основаніяхъ; послѣдній жиже нежели прехъ кремнекислый.

Шлаки въ отношеніи основаній можно раздѣлить на два разряда: на шлаки 1) съ землистыми, и 2) съ металлическими основаніями.

Хотя шлаки въ составѣ своемъ часто содержатъ какъ шѣ, такъ и другія основанія, но шѣмъ не менѣе важно это раздѣленіе: ибо шлаки, смотря по преимуществующему въ нихъ количеству которыхъ либо изъ двухъ родовъ основаній, оказываютъ разныя свойства.

Шлаки, въ коихъ преимуществующія основанія суть земли, вообще, для своего образованія, требуютъ болѣе возвышенную температуру, и долѣе удерживаютъ ее при охлажденіи; по виду же сходствуютъ болѣе или менѣе со стекломъ или эмалью, и оказываютъ склонность къ кристаллизванію. Напротивъ шлаки съ металлическими основаніями, образуясь при низшей температурѣ, нежели первые, скорѣе остываютъ, удѣльно

тяжелѣе, и ошного чаще механически удерживаютъ части получаемого продукта или металла.

Чисные шлаки съ землястыми основаніями должны быть безцвѣтны; однакожъ такіе шлаки въ большомъ видѣ вовсе не попадаются; поному что въ нихъ всегда заключася, хотя въ незначительномъ количествѣ, металлургическій окиселъ, сообщающій имъ цвѣтъ. Шлаки чаще всего бываютъ темнаго цвѣта, какъ то: темнобурого и темнозеленаго цвѣтовъ, зависящихъ болѣе отъ окисловъ желѣза и марганца.

Изъ числа основаній разсмотримъ здѣсь только шъ, кои чаще встрѣчаются въ шлакахъ, и оказываютъ важное вліяніе на ходъ плавильнаго процесса.

1) *Закись желѣза* есть довольно хорошее основаніе, которое можетъ соединяться съ кремнеземомъ въ нѣсколькихъ отношеніяхъ. Въ наибольшемъ количествѣ она находится въ кричныхъ сокахъ; кромѣ того составляетъ главное основаніе большей части шлаковъ отъ мѣдной, свинцовой, серебряной и др. плавокъ. Присутствіе закиси желѣза въ сихъ шлакахъ происходитъ часію отъ примѣсей, содержащихъ окиселъ желѣза, какъ то: отъ обожженныхъ колчедановъ или шпейновъ.

Впрочемъ не всегда легко удастся соединить окисленное желѣзо съ свободнымъ кремнеземомъ, и не рѣдко большая часть желѣзнаго окисла (особенно

окси) възстановляється въ металъ, прежде чѣмъ сродство его къ кремнезему окажетъ свое дѣйствіе. Это възстановленіе или металлизированіе замѣчается преимущественно, когда вмѣстѣ обожженного колчедана и шпешна, идушь въ шихту такіа руды, кошорыа много содержатъ желѣзной охры; шакъ чпо кажется, чпо водное состояніе окиси желѣза благопріятнствуетъ его възстановленію. Въ семъ случаѣ происходятъ выдѣленія желѣза (жуки), и шлаки, богатые кремнеземомъ, весьма трудно образуются. Иногда печь до такой степени засаждається несовершенными образованіями, чпо по прошествіи нѣсколькихъ дней должна бышь выдуться.

По сему-но при сырыхъ (*) плавкахъ, для введенія въ шихту желѣзнаго окисла, вмѣстѣ примѣси обожженного колчедана, надлежитъ прибавлять шлаки, состоящіе въ главной массѣ изъ однокремнекислой закиси желѣза (**). Такіе шлаки,

(*) Здѣсь подѣ сырою плавкою должно разумѣть плавку не обожженныхъ сѣрнистыхъ рудъ. Въ Германіи и Швеціи различаютъ два рода рудной плавки: Roharbeit когда проплавляютъ необожженные руды, и Sularbeit (отъ Швед. слова sula полурасплавл. масса) когда проплавляютъ обожженные руды. Впрочемъ многіе смѣшиваютъ эти названія, имѣющія собственно два разные значенія.

(**) Естественно, чпобы съ этими шлаками цѣль столь же совершенно была достигнута какъ и съ обожженными

получаемые при плавках на свинецъ или на черную мѣдь, осаждаютъ менѣе крепко, нежели обожженный колчеданъ, который дѣйствіемъ угля и разныхъ газовъ въ печи возстановляется легче, чѣмъ ошлаковавшееся желѣзо (*). Такимъ образомъ напр. при плавкѣ рудъ на рошнейнѣ, во Фрейбергскихъ заводахъ, кладутъ въ шихту шлакъ, полученный отъ свинцовой плавки, и состоящій изъ однокремнекислой закиси желѣза (**). Этимъ шлакъ проходя печь принимаетъ еще часть кремнезема, и обращается въ двуенликаншъ.

Опытами дознано, что самый выгодный для сырой плавки шлакъ долженъ состоять изъ смѣшенія однокремнекислыхъ солей съ двукремнекислыми, въ которомъ бы однакожь послѣднія находилась въ большемъ количествѣ. Главная причина, почему при сырой плавкѣ такимъ шлакамъ даютъ пре-

колчед. или шнейнами, пребудетъ ихъ гораздо большее количество.

(*) Сильно ошлакованные окислы металловъ трудно уже возстановляются, ибо кромѣ механическаго препятствія, которое встрѣчаетъ уголь при своемъ дѣйствіи на окисель, послѣдній удерживается также и силою сродства къ кремнезему.

(**) Этимъ опровергаютъ также возстановленіе свѣтлаго желѣза, котораго большую часть стараются употребить какъ серебровывлекательное средство см. Winkler's Beschreibung der Freyberger Schmelzhüttenprocesse. Freyberg 1837.

имущество предъ односиликатами, состоятъ въ томъ, что первые медленнѣе оспываются и доснавливаютъ шпешну болѣе времени для выдѣленія. Шлаки, содержащіе частію трисиликаты невыгодны для этой плавки, потому что перебуваютъ для образованія высшую температуру и, слѣдовательно, большое количество угля и воздуха; кромѣ того имѣя вязкость, затрудняютъ осѣданіе шпешна. Основные и однокремнекислые шлаки не менѣе вредны тѣмъ, что при всей значительной жидкости, весьма скоро оспываются, и опъ содержанія желѣзнаго окисла тяжелы, а потому также легко удерживаютъ механическіе части рошпейна.

Напрощивъ при свинцовой плавкѣ во многихъ случаяхъ желаютъ получать однокремнекислый шлакъ закиси желѣза (*), ибо при образованіи двусиликата часть свинца переходитъ въ шлакъ. Но образованіе шлаковъ изъ односиликата закиси желѣза перебуетъ, чтобы рошпейны, назначенные въ свинцовую шиху, не такъ сильно обжигались; въ противномъ случаѣ они даютъ много желѣзной окиси, которая, какъ выше сказано, прежде чѣмъ перейдетъ въ шлакъ, легко воспламеняется и служитъ къ образованію крець.

(*) Напр. на Фрейбергскихъ заводахъ въ Саксоніи, въ Сама въ Швеціи, и на Перчинскихъ заводахъ (см. описаніе Перчинской плавки Г. Маіора Соколовскаго, въ Г. Ж.

При доменной же плавкѣ должно стараться, чтобы окисленное желѣзо сколь возможно менѣе переходило въ шлаки; поному чино: 1) при большомъ содержаніи желѣза въ шлакѣ уменьшается количество получаемого чугуна, и кромѣ того 2) шлаки, изобилующіе закисью желѣза, оказывая на чугунъ дѣйствіе, подобное фришеванію, измѣняютъ его качество, и даже могутъ способствовать образованію крещъ. Для обратженія этихъ обстоятельствъ, должно, чрезъ обжиганіе желѣзныхъ рудъ, превращать закись желѣза въ окись (*); вводить въ шихту такіе флюсы, кошорые имѣли бы большее сродство къ кремнезему, нежели закись желѣза; и наконецъ, не употребляютъ въ сырь большаго количества богатыхъ рудъ; въ противномъ случаѣ, шлаки образуются въ недостаточномъ количествѣ, и часть желѣза угораетъ; между тѣмъ окисленное желѣзо обезуглииваетъ происходящій чугунъ, и превращаетъ его въ спалеобразное, трудноплавкое желѣзо, кошорое часто въ видѣ пыли засаждаеть горниъ. Опытами найдено, что содержаніе желѣза въ шихтѣ не должно быть выше 45 или 50 проц.

Иногда желѣзная руда (какъ напр. кремнекислосе желѣзо) совершенно сплавляется прежде чѣмъ желѣзо въ ней достигнетъ восплавленія; при чемъ

(*) Разумѣется въ томъ случаѣ, когда желѣзо въ рудахъ находится въ состояніи закиси.

получается небольшое количество блага чугуна, и шемные шлаки, богатые содержаніемъ закиси желѣза. Въ семъ случаѣ надобно употреблять примѣси, кошорья уменьшали бы плавкость, производя въ надлежащее время возстановленіе желѣза, такъ напр. глинистый известнякъ, дающій силикапы известни и глинозема.

Шлаки, получаемые при доменной плавкѣ, по виду сходны болѣе или менѣе со стекломъ; а иногда бываютъ похожи на эмаль. Замѣчено, что послѣдніе не по одному наружному виду, но также и по составу, опличаются отъ стекловатыхъ и кристаллическихъ шлаковъ, кошорые вообще состоятъ только изъ двукремнекислыхъ соединений. Въ послѣдствіи, говоря о сложныхъ силикатахъ, изложимъ подробнѣе свойства составовъ доменныхъ шлаковъ, и вліяніе ихъ на ходъ печи и качество чугуна.

Шлаки, получаемые при кричномъ производствѣ, и состоящіе преимущественно изъ кремнекислой закиси желѣза, бываютъ двоякаго рода: 1) *сырые шлаки*, образующіеся при сплавленіи чугуна въ горну и 2) *спльые*, происходящіе при фришеваніи желѣза, т. е. при превращеніи чугуна въ ковкое желѣзо. Первые содержатъ кремнезема и зема болѣе, нежели послѣдніе. Спльые шлаки или собственно такъ называемые, *кричные соки*, опличаются весьма значительнымъ содержаніемъ закиси

си желѣза, дѣйствиємъ кося чугунъ обезугливаешся (*).

Тѣ изъ кричныхъ соковъ, кошорые чрезвычайно много содержатъ закиси желѣза, сушь весьма трудноплавки. Они сплавляются при насшоащемъ бѣлокалильномъ жарѣ, однакожь прежде чѣмъ желѣзо начинаеть свариваться. При этой температурѣ, въ жидкости своей уподобляются расплавленному металлу. Содержаніе кремнезема въ нихъ около 20 проц.

Шлаки изъ однокремнекислой закиси желѣза, гораздо легкоплавче предыдущихъ: ибо при сильномъ краснокалильномъ жарѣ, приходятъ уже въ плавленіе и по жидкости сходствуюють съ водою, или лучше сказать, съ расплавленнымъ воскомъ. Эти шлаки содержатъ около 30 проц. кремнезема. Дву-

(*) Свойствомъ закиси желѣза обезугливать чугунъ, пользуются часто при доменной плавкѣ для измѣненія качества чугуна. Напр. если чугушь получается очень сырой (т. е. содержащій много свободного углерода въ видѣ графита), то чрезъ фурму вбрасываютъ въ горнѣ мелкіе куски сырой руды, состояющей преимущественно изъ закиси желѣза.

Объясненіе теоріи кричаго процесса подробно изложено въ спашь: Описаніе кричаго производства Г. Ж. Ч. IV. 1836.

Также см. Frischhüttenbetrieb von A. Wigand. Berlin 1837.

И о выдѣлкѣ полосоваго желѣза въ Швеціи Г. Ж. № 1-й. 1838.

силикашты же при сплавленіи уподобляются обыкновенному спеклу, также мягки и вязки, пекутъ медленно, но не выпягиваются въ нити, ибо они быстраго охлажденія получаютъ хрупкость.

Если желѣзо по окончаніи фришеванія, находящіяся въ сопркосновеніи съ шѣмъ или другимъ изъ приведенныхъ силикаштовъ, по очевидно, что отдѣленіе отъ него шлаковъ, можетъ происходить съ неодинаковою легкостью, по причинѣ различной степени ихъ жидкости. Настоящій кричный сокъ очень удобно отдѣляется, и примѣсь его почти нисколько не препятствуетъ сваркѣ частей желѣза. Однокремнекислые шлаки въ этомъ отношеніи сходны съ недокремнекислыми. Напрошивъ шѣ изъ шлаковъ, которые болѣе или менѣе приближаются къ соснованію двусиликаша, съ трудомъ уже отдѣляются отъ желѣза, и гораздо болѣе въ него вѣщаются, въ чемъ можно удостовериться, разсмащивая внимательно поверхность излома желѣза, котораго волокна и жилы кажутся какъ бы покрытыми пепломъ. Черезъ скопленіе этого шлака въ горну, связь получасмаго желѣза уменьшается.

Пудлинговые шлаки (*) по составу своему относятся къ послѣднимъ, поему отдѣленіе ихъ отъ

(*) Для образованія шлака при пудлинговой операціи, на каждый процентъ силиція пребудетъ около 4 проц. чугуна; для полученія же лучшаго шлака до 7 и 8 проц.

железа весьма затруднительно. Крица, вынущая изъ пудлинговой печи, и проникнувшая шлакомъ, подвергается ударамъ тяжелаго молота, для выжатию изъ нее сока, и для образованія сварочнаго железа. Обжатый кусокъ снова поступаетъ въ жаръ, и потомъ прокапывается въ валкахъ, причемъ вынѣняется еще часть сока. Этимъ способомъ железо освобождается отъ большей части смѣшаннаго съ нимъ шлака, и преимущественно такого, который по крайней мѣрѣ сколько содержитъ кремнезема, сколько пребудетъ для образованія односиликата. Однакожъ значительная часть шлака, особенно двукремнекислаго, еще остается въ желѣзѣ, и во многихъ мѣстахъ претискивается ему свариваясь. Для обратенія этого должно железо снова подвергати сильному жару и обжимати подъ молотомъ или прокапывати въ валкахъ.

Если желѣзо несовершенно проварено и слѣд. не можетъ идти для передѣла въ обыкновенныхъ кузничныхъ горнахъ, то полосы его разсѣкаютъ, кус-

См. сужденія о подражаніи Англій въ выдѣлкѣ железа Г. Ж. Ч. II. 1830.

Объ очищеніи чугуна Англійскимъ способомъ Г. Ж. Ч. I. 1830.

Въ особенності же: замѣчанія о пудлингованіи железа въ Рейнскихъ провинціяхъ Пруссіи, соч. Полковника Соболевскаго. Г. Ж. № 10-и. 1835.

ки складываютъ одинъ на другой, свариваютъ и снова просягиваютъ въ полосы; чрезъ это слои шлака сплавляются шонѣ, такъ что соединенію частей желѣза они уже не препятствуютъ.

Въ последнее время пудлинговая операція значительно усовершенствована чрезъ употребленіе для пода печи кричныхъ соковъ или желѣзной окалины.

Въ пудлинговыхъ и кричныхъ шлакахъ содержаніе кремнезема бываетъ въ $\frac{1}{4}$, и доходитъ до $\frac{1}{3}$ въ са шлака. Сырые шлаки содержатъ закиси желѣза большею частію около 50 проц. Въ спѣлыхъ же шлакахъ, среднее содержаніе закиси желѣза, выведенное изъ многихъ разложеній, около 80 проц.

Чтобы судить о качествѣ сыраго или спѣлаго шлака, лучше всего растереть его въ сколь возможно мелкій порошокъ. Шлакъ, дающій весьма черный порошокъ, есть самый богатый закисью желѣза; и на оборотъ, шлакъ шѣмъ бѣднѣе содержаніемъ оной, чѣмъ свѣплѣ цвѣтъ порошка. Чѣмъ мельче испереть шлакъ, шѣмъ съ большею доспѣвностію можно судить о составѣ его. Въ Швеціи употребляютъ особенныя таблицы цвѣтновъ исперныхъ шлаковъ; при сравненіи съ ними шлаковаго порошка, съ доспѣвочною шочностію заключаютъ о свойствѣ шлака, или лучше сказать, о количествѣ содержащейся въ немъ закиси желѣза.

Кричные шлаки иногда употребляютъ въ шихту при сырой плавкѣ, вмѣсто шлаковъ отъ свинцовой или мѣдной плавки, основываясь на томъ, что они богаче содержаніемъ закиси желѣза, и мѣнѣе заключаютъ кремнезема, посему тѣмъ болѣе его при плавкѣ принимаютъ. Однакожь эта примѣсь рѣдко даетъ хорошіе результаты, попому что кричные шлаки не только содержатъ зерна металлическаго желѣза, кои служатъ къ увеличенію желѣзныхъ наспылей и производятъ труднообжигающуюся штейнъ; но и слишкомъ рано приходятъ въ сплавленіе и протекаютъ горшъ подобно водѣ, не оставаясь достаточное время съ рудою для принятія въ себя кремнезема. Сверхъ того остываютъ столь же скоро, какъ и сплавляются, и образуютъ въ печи насыпи тѣмъ скорѣе, чѣмъ болѣе плавильное пространство. Но тамъ, гдѣ употребленіе этихъ шлаковъ найдутъ полезнымъ, лучше напередъ засыпать рудную смѣсь, а потомъ уже шлаковую примѣсь.

Кричные сока можно разсматривать какъ кремнистую желѣзную руду и слѣдов. плавить на чугуны въ доменныхъ печахъ. Для примѣсей должно выбрать такія основныя вещества, копорыя чрезъ сильнѣйшее средство къ кремнезему, отдѣляли бы желѣзо, и къ этому, кажется, лучше всего пригеденъ извѣстнякъ съ небольшимъ содержаніемъ марганца и глинозема. Обыкновенно кричные сока пла-

вапшъ въ смѣшеніи съ убогою желѣзною рудою, въ доменныхъ печахъ; но на многихъ заводахъ проплавляютъ ихъ отдѣльно въ особенныхъ печахъ; получаемый чугуны идетъ для выдѣлки ковкаго желѣза въ кричныхъ горнахъ.

Закись желѣза не оказываетъ склонности къ сильному кремнеземованію. Соединенія ее съ кремнеземомъ суть: недо-, одно-, дву- и рѣдко трисиликаты (*).

Окись желѣза есть слабое основаніе и въ шлакахъ рѣдко находится. Если предварительно она не соединена съ кремнекислотою, то дѣйствіемъ угля легко воспановляется въ мешаллѣ. До сихъ поръ еще не рѣшено, какимъ образомъ происходитъ это воспановленіе, непосредственно ли, или чрезъ переходъ ее сначала въ закись, а потомъ въ мешаллѣ. Тамъ, гдѣ желѣзные примѣси употребляются, какъ флюсующія средства, требуется, чтобы желѣзо было въ видѣ закиси; напротивъ же при доменной плавкѣ, какъ выше было упомянуто, руды обжигаютъ, чтобы превратить закись желѣза въ окись, и шѣмъ предупредить при плавкѣ ошлакованіе желѣза (*). Окись желѣза какъ

(*) Закись желѣза какъ въ основномъ, такъ и среднемъ силикатѣ, когда прокаливаютъ его при доступѣ атмосфернаго воздуха, превращается большею частію въ красный окисель.

(**) Простыя силикаты окиси желѣза вовсе не плавятся.

основаніе, вспрѣчается болѣе въ шлакахъ отъ плавки свинцовыхъ и другихъ рудъ въ опражашельныхъ печахъ.

2) *Закись марганца*. Марганецъ даетъ не только хорошее основаніе шлаку, но и распространяетъ плавкость на другія огнеупорныя вещества, а поному служитъ превосходнымъ флюсующимъ средствомъ. Закись марганца есть гораздо сильнѣйшее основаніе, нежели закись желѣза. Силикаты марганца въ свойствахъ своихъ весьма сходствуютъ съ силикатами закиси желѣза.

Марганцевыя желѣзныя руды сами по себѣ легкоплавки, но одни онѣ могутъ при плавкѣ разѣдаться горнѣ. Если содержаніе марганца въ рудѣ велико, или количество примѣсей въ шихтѣ недосяпаочно, то часть закиси марганца воспановляется и соединяется съ желѣзомъ, а поному шлаки не должны содержать оной болѣе 20 проц. Замѣчено, что по мѣрѣ увеличиванія въ шихтѣ известни уменьшается въ шлакахъ содержаніе марганца, и въ то же время количество марганца въ чугунѣ спановится значительнѣе. Это обстоятельство показываетъ, какимъ образомъ изъ одной и той же руды, можно получать болѣе или менѣе марганцеватый чугунъ.

При фришеваніи желѣза, закись марганца оказываетъ важное вліяніе и по воспановляемости своей замѣняетъ часть желѣзной закиси.

Вообще думаютъ, что желѣзныя руды съ содержаніемъ марганца даютъ чугуны, пригодный для полученія хорошей стали; только кажется, что качество стали зависить не отъ примѣси къ ней марганца, а болѣе отъ того, что онъ способствуетъ лучшему очищенію чугуна при превращеніи его въ сталь.

3) *Известь* есть весьма сильное основаніе для кремнезема, и находится въ значительномъ количествѣ во многихъ особенно въ доменныхъ шлакахъ. Она, по причинѣ большого электроположительнаго свойства, имѣетъ склонность къ насыщенію кремнеземомъ большую, нежели закись желѣза, и потому изъ кремнистыхъ соединений послѣднюю выпѣняетъ; однакожъ силикаты извести преобладаютъ для своего образованія высшую температуру, нежели силикаты желѣза. При плавкѣ желѣзныхъ рудъ въ доменныхъ печахъ, гдѣ температура весьма достаточна для образованія силикатовъ извести, примѣшиваютъ въ шихту известное количество послѣдней, отчасти для того, чтобы уничтожить, или, по крайней мѣрѣ, уменьшить оплакованіе желѣза. Имѣютъ ли известковыя примѣси при плавкѣ очень кварцеватыхъ, мѣдныхъ или серебряныхъ рудъ, преимущественно, въ техническомъ отношеніи, предъ окисленными желѣзными примѣсями, или наоборотъ, при перешагиваніи состояніи металлургіи рѣшить

трудно: ибо дѣйствию первыхъ зависить частію отъ многообразныхъ другихъ, хотя менѣе существенныхъ, составныхъ частей шихты, частію же отъ устройства печи и управленія плавкою. Но вообще извѣстно, что силикатные, вязкіе шлаки, въ коихъ преимуществуется кремнистая известь, требуютъ печь съ небольшимъ распаромъ, сильнѣйшее дутье, и должны осваиваться надъ фурмою дольше, нежели легкоплавкіе шлаки съ избыткомъ въ нихъ силикатами желѣза. Впрочемъ при мѣдной, свинцовой и даже серебряной плавкахъ, жаръ въ печи не всегда можетъ быть достаточенъ для образованія силикатовъ извести: въ семъ случаѣ, не приходя въ совершенное плавленіе, они вредятъ ходу процесса. Надлежащую степень плавкости еще шире произвести, если имѣютъ въ виду составный сплавъ силикатовъ извести съ силикатами желѣза; по тому что при температурѣ образованія силикатовъ извести, послѣдняя, по причинѣ сильнаго стремленія къ соединенію съ кремнеземомъ, начинаютъ оказывать дѣйствіе на газовый силикатъ закиси желѣза; отчего происходятъ выдѣленія возмано-вляющагося желѣза, обращающагося частію въ кресты. Иногда упомянутые силикаты располагаются на днѣ горна, въ двухъ отдѣльныхъ слояхъ, изъ коихъ нижній состоитъ изъ силикатовъ желѣза, и верхній изъ силикатовъ извести, такъ

чно, по видимому, они вовсе не оказываютъ склонности ко взаимному соединенію. Изъ этого слѣдуетъ, что имамъ, гдѣ составныя части руды, образующія шлаки, состоятъ почти изъ одного кварца и недостаточнаго количества окисленнаго желѣза, и кромѣ того печь (въ коей плавящаяся руда) мала и безъ распара, недостатковъ въ основаніяхъ замѣняютъ лучше окисленнымъ желѣзомъ, нежели примѣсью извести. Напрощивъ опять известковыя примѣси должны имѣть преимущество предъ желѣзистыми, если кромѣ кварца и нѣкотораго количества желѣзнаго окисла, находящагося въ рудахъ еще другія вещества, производящія ошлакованіе извести скорѣе и при меньшемъ жарѣ, нежели какъ при одномъ кварцѣ; и если при томъ еще плавка совершается въ большой печи, имѣющей незначительной распаръ.

Известняки, употребляемые въ шихту, содержатъ нѣсколько процентовъ кварца, горкозема и другихъ частей, оказывающихъ иногда неблагопріятное вліяніе на плавку (*). По сему-то всегда надежнѣе примѣшивать къ шихтѣ чистый (первозданный) известнякъ. На многихъ заводахъ, осо-

(*) Если известъ тѣсно смѣшана съ значительнымъ количествомъ глины, либо магнезіи, такъ что можетъ заступитъ въ шихтѣ мѣсто искусственнаго смѣшенія глины и извести, или магнезіи и извести, то въ такомъ случаѣ употребленіе ея въ примѣсь весьма выгодно.

бенно чугуноплавленныхъ, опытами дознано, что лучшая известь для примѣси есть та, которая при всей прочей чистотѣ, содержишь нѣкоторое количество одного шолько марганца. Такой известнякъ узнаюшь по тѣмъ, что онъ на воздухъ принимаетъ темный цвѣтъ; въ огнѣ же совершенно чернѣеть, и тѣмъ что съ кислотами менѣе кипитъ. (Известняки этого рода нерѣдко встрѣчаюся въ природѣ, съ содержаніемъ марганца до многихъ процендовъ). Примѣчено также, что шпатовый или зернистый известнякъ не такъ сильно дѣйствуетъ при плавкѣ, какъ мелкочешуйчатый и менѣе пвердый. Известь всегда должно примѣшивать къ шихтѣ въ измельченномъ состояніи; въ противномъ же случаѣ кругъ дѣйствія ея при плавкѣ будетъ ограниченъ и неравномѣренъ, и часть оной можетъ останеться нерасшворенною въ видѣ опидельносней, механически заключенныхъ въ шлакъ. Также должно употреблять ее въ сыромъ въ видѣ (*), ибо найдено, что обожженная неказывается такого дѣяствія, какъ сырая чистая известь (**).

(*) Переходные известняки, содержащіе сѣру или фосфоръ постоянно поступаютъ въ шихту въ обожженомъ видѣ.

(**) Въ Екатеринбургскихъ чугуноплавленныхъ заводахъ, по приказанію Начальника Шпаба К. Г. Н., были произведены опыты надъ замѣною употреблявшейся шавъ

Известь сама по себѣ не плавится; при весьма высокой температурѣ, воспановишельнымъ дѣйствіемъ угля, обращается частію въ калцій, соединяющійся съ мепалломъ.

Известь вовсе не образуетъ отдѣльнаго однокремнекислаго соединенія; двукремнекислая известь ($\text{Ca}^{\cdot}\ddot{\text{Si}}^{\cdot}=\text{CS}$) образуется и плавится удобно; прехъкремнекислая ($\text{Ca}\ddot{\text{Si}}$) легкоплавче предъидущей; такъ что если оба послѣдніе силиката находятся въ печи, то присиликатъ приходитъ уже совершенно въ жидкое состояніе, тогда какъ двусиликатъ известни оспаенся еще въ видѣ спекшейся массы.

Плазиковокислая известь (фтористый калцій) приноситъ большую пользу плавкѣ не только по своей легкоплавкости, но и тѣмъ, что, сообщая плавкости другимъ огнеупорнымъ веществамъ, ускоряетъ и облегчаетъ образованіе шлаковъ. Такимъ образомъ, напр. сѣрниокислый свинецъ, сѣрниокислый баритъ, сѣрниокислая известь суть огнеупорны, и не образуютъ между собою плавкихъ соединеній; а обѣ послѣднія соли не плавятся даже съ осно-

въ сыпъ обожженной известни, сырымъ известнякомъ. Опыты увѣнчались полнымъ успѣхомъ, ибо чугуны получался весьма хорошаго качества, и кромѣ того произошло знач. сбереженіе издержекъ на обжиганіе известни.

внымъ сѣрнокислымъ свинцомъ; но каждая изъ сихъ солей, (особенно $Pb\dot{S}$) и разныя смѣшенія ихъ, очень легко плавятся съ плавиковымъ шпатомъ. Если къ смѣси изъ плавиковога шпата съ сѣрно-кислымъ свинцомъ, прибавить чистой углекислой извести, то сѣрнокислый свинецъ часшию разлагается, и образуется удобоплавкое соединеніе, состоящее изъ плавиковой и сѣрнокислой извести, смѣшанное съ окисломъ свинца. Плавиковый шпатъ также удобно плавится съ безводною сѣрнокислою мѣдью. Вода разлагаетъ полученный сплавъ, растворяя сѣрнокислую соль. Если сплавленную массу нагрѣшь до бѣлокаленія, то она вздувается и отдѣляется густые, сѣрнокислые пары, принимающая постепенно шѣстѹ подобный видъ и наконецъ сплавившаяся вовсе неплавкою. Остатокъ состоитъ еще изъ смѣси плавиковога шпата съ окисломъ мѣди. Если къ этой смѣси прибавить кремнезема, то отдѣлится кремнефтористая кислота, и останется соединеніе изъ плавиковой и сѣрнокислой извести, смѣшанное съ окисью мѣди. Плавиковый шпатъ легко плавится и съ сѣрнокислымъ желѣзомъ, по соединеніе почти въ то мгновеніе, когда приходитъ въ жидкое состояніе, опять разлагается при отдѣленіи паровъ безводной сѣрной кислоты. Изъ этого видно, что фтористый кальцій имѣетъ свойство образовывать со всѣми огнеупорными, сѣрнокислыми солями очень

легкоплавкія соединенія, кои вѣроятно могутъ существовать только при низшей степени жара, противу той температуры, при которой содержится въ нихъ сернокислыя соли отдѣляютъ серную кислоту.

При плавкѣ кварцеватыхъ рудъ примѣсь плавикового шпана весьма полезна, ибо уменьшаетъ количество кремнезема, чрезъ отдѣленіе кремнефтористаго газа; между тѣмъ отдаетъ основной фтористый кальцій шлаку и дѣлаетъ его легкоплавкимъ. Полевой шпанъ съ плавиковымъ сплавляюся въ эмалевый шлакъ.

4) *Горькоземъ*, подобно известни, имѣетъ сильное электроположительное свойство, и находится съ другими основаніями во многихъ, чаще же въ доменныхъ шлакахъ. Силикаты горькозема сами по себѣ весьма трудноплавки и могутъ чрезвычайно затруднять ходъ процесса; но въ извѣстномъ соединеніи съ силикатами желѣзной или марганцевой закиси и глинозема, плавятся удобно. Шлаки, въ коихъ преимуществують силикаты магnezіи, очень вязки, и имѣютъ большую склонность къ кристаллизацию.

Небольшая примѣсь магnezіи къ шихтѣ, во многихъ случаяхъ бываетъ полезна: ибо предохраняетъ выплавляемыя металлы отъ ошлакованія, и

улучшаетъ работу въ печи (*). Если руды изъ оснований содержатъ въ себѣ преимущественно горькоземъ, то въ такомъ случаѣ необходимо къ нимъ прибавлять определенное количество другихъ оснований, содѣйствующихъ ошлакованію оной; напр. если кварцеванные руды содержатъ значительное количество магnezіи, то должно употребить извѣстковья примѣси, и именно такія, которыя содержатъ часть глины съ небольшимъ количествомъ закиси марганца или желѣза. Однѣ желѣзистыя примѣси не могутъ служить къ ошлакованію магnezіи, по крайней мѣрѣ, при опытахъ въ маломъ видѣ, не удавалось еще плавкою соединенія изъ кремнезема, горькозема и закиси желѣза; напротивъ же, казалось, что горькоземъ уничтожаетъ даже самое соединеніе закиси желѣза къ кремнезему.

Однокремнекислый горькоземъ (MS), при весьма высокой температурѣ, сплавляется въ спекловатую, губчатую массу молочнобѣлаго цвѣта. Двусиликатъ (MS^2), при столь же высокой температурѣ, даетъ массу перламутроваго или почти эмалеваго цвѣта; снаружи оказываетъ кристаллическое сложеніе. Трисиликатъ (MS^3) даетъ шлакъ,

(*) Напр. скорый ходъ колошъ и быстрое образованіе шлака, можно устранить чрезъ прибавленіе къ нимъ небольшого количества труднорасщвляющагося горькозема.

подобный предъидущему, но слабѣе кристаллизуется и труднѣе сплавляется. Изъ этихъ силикатовъ магнезій, MS^2 , по своей плавкости и жидкости лучше, нежели MS и MS^3 .

5) *Глиноземъ* есть слабое основаніе; при избыткѣ сильныхъ электроположительныхъ веществъ въ шлакѣ, заступается мѣсто кислоты. Такимъ образомъ съ известью, свинцовымъ и нѣкоторыми другими металлическими окислами, образуются глиноземокислыя соли или алюминаты.

При образованіи шлаковъ глиноземъ занимаетъ важную роль, служа часто средствомъ, чрезъ которое собственно производится ошлакованіе. Онъ содѣйствуетъ кремнеземуванію извести, точно также какъ послѣдняя опять способствуетъ кремнеземуванію глинозема.

Какъ известь мало склонна къ быстрому соединенію съ кремнеземомъ или съ глиноземомъ, и какъ трудноплавка смѣсь кремнезема съ глиноземомъ, въ обыкновенномъ плавленномъ жару, столь же удобоплавно смѣшеніе изъ кремнезема, извести и глинозема, дающіе превосходный спекловатый шлакъ. Это свойство давно уже извѣстно изъ многихъ опытовъ; но до сихъ поръ характеръ соединений упомянутыхъ трехъ веществъ остается нерѣшеннымъ, и неизвѣстно какъ принимаютъ въ нихъ глиноземъ, за основаніе или за кислоту, и е. полученныя соединенія двойныхъ солей почиваютъ

ли состоящими изъ одного основанія (известни) съ двумя кислотою (кремнеземомъ и глиноземомъ); или изъ двухъ основаній (известни и глинозема) съ одною кислотою (кремнеземомъ). Опыты, произведенные Г. Обершмиде-вардейномъ Вииклеромъ, по-видимому, подтверждаютъ последнее. Онъ сплавлялъ въ пинглѣ разныя смѣшенія кремнезема, известни и глинозема, составленные по стехиометрическимъ формуламъ. При сихъ опытахъ было замѣчено, что когда количество глинозема было вычислено по формулѣ для образованія основанія, то получались большею частію хорошо сплавившіеся стекловатые шлаки; но когда количество глинозема по вычисленію принято было для образованія кислоты, то происходили въ низу пингла однѣ только спекшіеся части; сверху же масса шлака не претерпѣвала никакого измѣненія. Однакожъ опытъ (*), произведенный Г. Обершмиде-мейстеромъ Таммомъ (въ Швеціи), показалъ, что глиноземъ, въ подобныхъ же соединеніяхъ, можетъ быть какъ электроотрицательное вещество. Г. Таммъ взялъ опредѣленный вѣсъ двусиликата известни, смѣшалъ его съ такимъ количествомъ последней, какое находилось въ двусиликатѣ, и присыпалъ еще сколько глинозема, сколько потребно для образованія, съ прибавленною известью, дву-

(*) Описание этого опыта помѣщено въ Шведскихъ лѣтописяхъ Желѣзной конторы (Iern-Kontorets Annaler).

глиноземокислаго соединенія. По сплавленіи въ шпигль при высокой температурѣ, получилъ соединеніе, соотвѣтствующее формулѣ $CS^2 + CA^2$, — составъ неизвѣстный еще въ Минералогіи. Шлакъ былъ совершенно сплавившійся, и имѣлъ шероховатую поверхность отъ образовавшихся на ней кристаллическихъ иглъ.

Г. Сефшпремъ доказалъ, что глиноземъ, смѣшанный въ извѣстной пропорціи съ известью, окислами марганца, желѣза или свинца, для образованія двойныхъ соединеній, и сплавленный при высокой температурѣ, постоянно занимаетъ въ нихъ мѣсто кислоты (*).

Односиликатъ глинозема вовсе не плавится; двусиликатъ при сильномъ жарѣ только спекается, удерживая бѣлый цвѣтъ (**).

Двуглинокислая известь ($Ca^2\ddot{A}l^2 = CA^2$), при высокой температурѣ, сплавляется въ пористый шлакъ грязнаго, восковожелтаго цвѣта. Трехглинокислая известь ($Ca\ddot{A}l = CA^3$) сплавляется въ плотную массу, грязнаго цвѣта, средняго между чернымъ, желтымъ и бурымъ. Въ изломѣ имѣетъ восковой блескъ, и содержитъ часною опдѣльныя,

(*) Въ составѣ нѣкоторыхъ ископаемыхъ глиноземъ найдены въ видѣ электрооприцательнаго шпигла напр. въ базальтической роговой обманкѣ и ганингѣ.

(**) Глиноземъ въ шлакахъ встрѣчается большею частію въ состояніи односиликата.

небольшія, нерасплавившіяся зерна. Одноглиноокислая известь ($\text{Ca}^{\text{II}}\text{Al}^{\text{III}}=\text{CA}$) сплавляется въ стекловатую массу средняго цвѣта между изабелловожелтымъ и прованозеленымъ. Этого шлакъ, подобно соосплавляющему силикату, замѣчаетельно то, что по прошествіи нѣкотораго времени, легко разсыпается въ мелкій порошокъ (*).

При сплавленіи въ графитовомъ шиглѣ двуглиноокислой закиси желѣза ($\text{Fe}^{\text{II}}\text{Al}^{\text{III}}=\text{fA}^2$), часть желѣзнаго окисла возсѣпановилась. При сплавленіи же въ обыкновенномъ шиглѣ, закись желѣза расположилась въ массѣ глинозема такъ, что получила продуктъ сѣраго цвѣта, уподоблявшійся обыкновеннымъ, пузыристымъ, кричнымъ шлакамъ; сверху того небольшой королекъ желѣза. Последний произошелъ вѣроятно дѣйствіемъ газа, охладившагося онъ необожженнаго, масломъ пропитаннаго шигля.

б) *Баритъ* есть хорошее основаніе; но силикаты его, подобно силикатамъ извести, образуются при высокой температуры. Въ шлакахъ онъ

(*) Такъ какъ эта соль отдѣльно не существуетъ въ природѣ, по въ гранатѣ, по мнѣнію Г. Сефшпрема, она должна быть соединена помощію другихъ химическихъ солей, такъ что въ немъ одна соль дѣйствуетъ на другую подобно кислотѣ; или если гранатъ принять за кремне-глиноокислую известь, по въ этомъ соединеніи какъ известь, такъ и глиноземъ, могутъ замѣняться изоморфными шѣлами.

серебряной и свинцовой плавокъ, присутствіе барита часто происходитъ отъ тяжелаго шпата ($Ba\bar{S}$), который бываетъ спутникомъ многихъ серебряныхъ и свинцовыхъ рудъ. Тяжелый шпатъ при плавкѣ дѣйствіемъ угля и охры разлагается: сѣрная кислота переходитъ въ сѣру, часть коей соединяется съ желѣзомъ и другими мешаллами, образуя шпейнтъ; другая же часть сѣры соединяется съ баріемъ, образуя сѣрнистый барій, принимаемый шпейномъ. Оставшійся баритъ, вступая въ сродство съ кремнекислотою, уходитъ въ шлакъ. Образованіе сѣрнистаго барія въ шпейнтъ, по возможности, должно уничтожить мешалл. желѣзомъ: потому что это сѣрнистое соединеніе имѣетъ малую серебровзвлекательную силу, и содержаніемъ своимъ только убѣждаетъ шпейнтъ. Сѣрнистый барій и сѣрнокислый баритъ другъ друга не разлагаютъ и вмѣстѣ не сплавляются.

Кремнекислый баритъ (BS) при сплавленіи даетъ массу, состоящую изъ мелкихъ болѣе или менѣе круглыхъ спекшихся зеренъ.

Двукремнекислый баритъ (BS^2) при сплавленіи даетъ плотную массу, имѣющую пузырчатую поверхность и раковистый изломъ.

Трехкремнекислый баритъ (BS^3) даетъ хрупкую массу, желтоватобѣлаго цвѣта и кристаллическаго сложенія. Последний силикатъ плавится легче предыдущихъ.

7) *Щелочи* (кали и напръ) суть хорошія основанія, хошя въ шлакахъ встрѣчаются въ маломъ количествѣ. Силикаты щелочей не только сами по себѣ весьма легкоплавки, но сообщаютъ плавкость многимъ другимъ кремнекислымъ соединеніямъ, съ конми они сплавляются. Извѣстно, что всѣ естественные силикаты, содержащіе въ составѣ своемъ щелочи, при плавкѣ удобно переходятъ въ жидкое состояніе. Замѣчательно, что сплавленные соединенія, содержащія значительное количество щелочныхъ основаній, какъ напр. простыя кремнекислыя щелочи, по медленномъ охлажденіи удерживаютъ прозрачный и стекловатый видъ, и не принимаютъ зернистаго или кристаллическаго сложенія, какъ это вообще случается при другихъ силикатахъ.

Въроятно, что многіе шлаки содержатъ весьма незначительное количество кали; ибо большая часть кали, происходящаго отъ угля въ печи находящагося, уносится вдуваемымъ воздухомъ. По опытамъ кубич. футъ угля даетъ 8 золотниковъ пепла; посему обыкновенная угольная колоша, около $2\frac{1}{4}$ фунта—количество противъ рудной сыпи вовсе незначительное. За вычетомъ другихъ веществъ, въ числѣ пепла, содержаніе кали будетъ около 10 проц., шакъ что при каждой уголь-

соединенія легко разрушаются дѣйствіемъ известни или мепаллическаго желѣза.

При плавкѣ свинцовыхъ рудъ (*) въ ошражапельныхъ печахъ прибавленіе известни необходимо, въ особенности для разложенія сѣрниокислаго свинца, (пронсходящаго опъ обжиганія свинцоваго блеска) который безъ эпои примѣси могъ бы уходить въ шлакъ.

Баритъ изъ тяжелаго шпаша, сопровождающаго иногда свинцовыя руды, когда находится въ небольшомъ количествѣ, оказываетъ пользу плавкѣ пѣмъ, что, будучи сильнымъ основаніемъ, соединяется съ кремнекислотою, и уменьшаетъ переходъ свинца въ шлакъ; но съ другой стороны представляетъ также и свои невыгоды: ибо силикаты барита для образованія пребуютъ возвышенную температуру, при которой часть свинца можетъ улетучиваться; кромѣ того тяжелый шпашъ, разлагаясь въ сѣрнистый барій, увеличиваетъ количество шпейна.

При плавкѣ свинцовыхъ рудъ на веркблей, поступающъ съ ними въ шихту обожженные рошпейны, не только для извлеченія помощію свинца, содержащагося въ нихъ серебра, но и для возстановленія окиси свинца, и для предохраненія ея опъ дѣйствія кремнезема. Окисленное желѣзо въ обожженомъ рошпейнѣ дѣйствуетъ при плавкѣ слѣ-

(**) Плавка свинцовыхъ рудъ Г. Ж. 1835. Ч. II.

дующимъ образомъ: часть его (закись) соединяется съ кремнеземомъ, и тѣмъ уменьшаетъ ошлакованіе свинца; другая же часть (окись) воспановляется въ метамъ, служащій для свинца осадительнымъ средствомъ. Окисленный свинецъ, находящійся въ проплавляемой сыпи, воспановившись, извлекаетъ серебро и образуетъ веркблей. Сѣрно-кислый свинецъ, въ соприкосновеніи съ углемъ, превращается въ сѣрнистый, разлагающійся посредствомъ воспановившагося желѣза. Образовавшееся сѣрнистое желѣзо, вступая въ соединеніе съ оспальнымъ неразложившимся сѣрнистымъ свинцомъ и другими сѣрнистыми металлами, образуетъ блейштейнъ. Воспановленный въ послѣднемъ случаѣ, свинецъ извлекаетъ часть серебра также изъ блейштейна, и соединяется съ прежде образовавшимся веркблесомъ.

Къ шихтъ прибавляютъ всегда такое количество роштейна, какое поребно для образованія однокремнекислаго шлака, коего главное основаніе была бы закись желѣза. Если же роштейна будетъ находиться болѣе, то получаютъ основные шлаки съ значительнымъ содержаніемъ закиси желѣза. Эти шлаки вредны не только тѣмъ, что преждевременно остываютъ и отдѣляютъ несовершенно кремнеземомъ насытившіяся соединенія, которыя въ видѣ настывшей садицы въ горну и затрудняютъ плавку; но и тѣмъ, что избыточествующій

окиселъ желѣза превращается въ мешаллъ; образующій желѣзные крецы. Для успраненія образованія послѣднихъ, прибавляютъ къ шихтъ небольшаго сырыхъ шлаковъ (*) и необожженаго блейштейна. Обыкновенную же примѣсь къ свинцовой шихтъ составляютъ также шлаки отъ плавки на свинецъ. Польза этой примѣси состоитъ въ томъ, что шлакъ, приходя ранѣе въ жидкое состоянiе, содѣйствуетъ, чрезъ растворенiе, шлакованiю другихъ веществъ; отчего плавка идетъ совершеннѣе. Шлаки отъ свинцовой плавки содержатъ обыкновенно около 20 проц., кремнезема; при большемъ же содержанiи, удерживаютъ химически чистъ окиси свинца.

При плавкѣ свинцовыхъ рудъ въ отражательныхъ печахъ, встрѣчающаея шлаки двоякаго рода: одни въ главной массѣ состоятъ изъ сѣрнокислыхъ соединений съ частiю фтористаго кальция; другiе же съ большимъ содержанiемъ сѣрнистыхъ мешалловъ. Эти шлаки бываютъ вообще богаты свинцомъ; поему ихъ снова проплавляютъ въ низкихъ шахтныхъ печахъ.

Соединенiя кремнезема со свинцомъ, начиная отъ односиликата до шестисиликата, весьма легко плавятся.

9) *Окись серебра* имѣетъ сильное электроположительное свойство, и съ кремнеземомъ удобно

(*) Иногда прибавляютъ ихъ также для образованiя пароста.

соединяется, образуя весьма легкоплавкіе силикапы. Въ этомъ отношеніи она сходствуетъ со свинцовой окисью. Ошлакованіе серебра уничтожаютъ: или чрезъ прибавленіе къ шихтѣ дошапочнаго количества колчедановъ и сѣрнистыхъ продуктовъ; либо чрезъ извлеченіе серебра проплавляемымъ съ шихтою свинцомъ. Въ первомъ случаѣ, легковозстановляющаяся окись серебра соединяется съ сѣрою, образуя сѣристое серебро, которое уходитъ въ штейнъ.

Выгодно употребляютъ въ шихту для плавки на рошшейнѣ, шлакъ, состоящій преимущественно изъ однокремнекислой закиси желѣза. Шлакъ этотъ приходя ранѣе въ жидкое состояніе растворяетъ кремнеземъ и другія вещества, и тѣмъ облегчаетъ шлакованіе пущою породы. Кромъ того шлакъ, состоя изъ соединенныхъ химически веществъ, требуетъ для совершеннаго сплавленія, низкую температуру и меньшее количество угля, нежели разныя вещества, находящіеся въ примѣсахъ.

До сихъ поръ еще не могли отдѣльно получить кремнекислаго серебра; между тѣмъ какъ въ шлакахъ отъ плавки на свинецъ или рошшейнѣ, серебро часто встрѣчается въ соединеніи съ кремнекислотою.

Двойные силикапы окиси серебра и закиси мѣди легко образуются.

При сплавленіи серебра съ сѣрнокислымъ свинцомъ, или краснымъ окисломъ свинца, всегда получается стекловатый шлакъ, удерживающій значительное количество окиси серебра.

10) *Окисель мѣди* есть также довольно сильное основаніе, находящееся въ шлакахъ преимущественно опъ мѣдной и серебряной плавокъ.

Ошлакованіе мѣди уменьшается часпю тѣмъ, что она легко возстановляется; часпю же средствомъ ея къ сѣрѣ (*), въ соединеніи съ коюю мѣдь оснается въ кунферштейнѣ. Кроме того, для уничтоженія сродства мѣди къ кремнезему, прибавляющъ къ нихтѣ, смотря по качеству рудъ, разныя примѣси.

Обрабатываемыя на мѣдь руды могутъ бытъ: колчеданистыя, охристыя, песчанистыя и мѣдистыя сланцы (**). Колчеданистыя руды вообще

(*) Вообще думаютъ, что мѣдь имѣетъ меньшее средство къ сѣрѣ, нежели желѣзо, но многія явленія показываютъ совершенно противоположное, какъ напр. сѣрнистое желѣзо возстановляется прежде нежели сѣрнистая мѣдь и проч.

(**) О плавкѣ мѣдныхъ рудъ въ южномъ Валлисѣ, въ Англіи. Г. Ж. 1829. Ч. I.

Описаніе мѣдной плавки Пермскихъ заводовъ. Г. Ж. кн. XII. 1827.

Описаніе мѣдной плавки на Богословскихъ заводахъ. Г. Ж. Ч. III. 1827.

Обработка мѣдныхъ рудъ въ южномъ Валлисѣ. Г. Ж. Ч. III. 1836.

бѣдиѣе содержаніемъ мѣди, прошиву охристыхъ; однакожъ ихъ проплавляютъ съ большею выгодною, нежели послѣднія (*), потому что незначительное содержаніе мѣди въ колчеданистой рудѣ, оспасается въ соединеніи съ сѣрою, которая защищаетъ мешаллы отъ оплакованія. Эти руды обыкновенно обжигаются: 1) для того, чтобы чрезъ окисленіе и отдѣленіе сѣры отъ желѣза, сдѣлать его доступнымъ для соединенія съ кремнеземомъ; 2) для отдѣленія вредныхъ частей, какъ то: мышьяка, сурьмы и пр. и 3) для того, чтобы при плавкѣ получить меньшее количество шпайна съ большимъ содержаніемъ мѣди. Хотя чрезъ обжиганіе можно бы было отдѣлить отъ рудъ почти всю сѣру, и потомъ, оплаковывая желѣзо и зе-

О нѣкоторыхъ опытахъ по мѣдиплавленному производству на Богословскихъ заводахъ. Г. Ж. 1836 Ч. III.

(*) На мѣдныхъ заводахъ, гдѣ обрабатываются руды, которые вмѣсто обыкновеннаго колчедана содержатъ низкія степени сѣрнистыхъ мешалловъ, часто происходятъ въ печи образованія крецовъ. Эти крецы состоятъ изъ особаго смѣшенія желѣза съ сѣрою, и отличаются отъ обыкновенныхъ роштейновъ преимущественно тѣмъ, что не имѣютъ такой хрупкости. Они, напротивъ, такъ вязки, что могутъ коваться. Въ нихъ находятся несовершенно сплавившіеся шлаки, и части шпайна. Крецы значительно уменьшаютъ, и даже совсѣмъ уничтожаютъ, прибавкою къ шихтѣ сыраго колчедана (FeS^4); это повидимому, доказываетъ, что причиною ихъ происхожденія есть недоставокъ въ сѣрѣ.

мли, возснновляшь мѣдь; но иногда, чрезъ оплакованіе мѣднаго окисла вмѣстѣ съ желѣзнымъ, потеря мѣди была бы гораздо значительнѣе. Сверхъ того, сильно обожженыя, мѣдныя руды содержатъ много желѣзной окиси, которая возснновляется, образуешь въ печи крецы; либо соединяясь съ мѣдью, содѣйствуетъ къ происхожденію нечистой, желѣзистой мѣди. Для избѣжанія такого неудобства, руды не должно подвергать сильному обжиганію; руды же, содержащія мало сѣрнистыхъ металловъ, вовсе не обжигань; и даже, когда онѣ содержатъ весьма мало сѣры, прибавлянь къ нимъ еще нѣкоторое количество сырыхъ колчедановъ. Въ семъ случаѣ мѣдь, соединяясь съ сѣрою, менѣе угораешь; желѣзо же съ другими землิสными частями, шлакуется; и только, часть его вступая въ соединеніе съ сѣрою, оставшеюся въ избыткѣ онѣ насыщенія мѣди. Получаемый при сей плавкѣ купферштейнъ представляеть ничто иное, какъ обогащенный колчеданъ, и поному обрабатывается, подобно колчеданистымъ мѣднымъ рудамъ.

Въ шлакахъ, получаемыхъ онѣ плавки мѣдныхъ

Насыли же могутъ происходить онѣ недоснпатка въ температурѣ, или онѣ избытка породъ (напр. полевого шпата), которые производять несовершенно сплавляющійся шлакъ, механически смѣшанный съ частями нераспворившихся веществъ.

колчеданистыхъ рудъ, главное изъ основаній составляетъ почти постоянно закись желѣза.

Такъ какъ желѣзо (въ видѣ сѣрнаго колчедана и пр.) есть постоянный спутникъ колчеданистыхъ мѣдныхъ рудъ, то разлагаясь и переходя въ шлакъ дѣлаешь ихъ легкоплавкими. При избыткѣ въ рудѣ другихъ сильнѣйшихъ основаній напр. извести, непременно должно наблюдать, чибобы въ шихтѣ небыло недосыпка въ кремнеземѣ; въ противномъ случаѣ, слабѣйшее изъ сихъ основаній, какъ закись желѣза, отдѣлился, и, возстановляясь, будетъ образовывать кресты. Посему, если рудная шихта не содержитъ надлежащаго количества кремнезема, то надобно къ ней прибавлять чистаго кварца, или, еще лучше, такихъ шлаковъ, которые не заключаютъ въ избыткѣ кремнезема; этотъ шлакъ не только будетъ содѣйствовать плавкости проплавляемой шихты, но и поможетъ образованію вновь происходящихъ соединеній.

Богатыя, охристые руды проплавляются прямо на сырую мѣдь, которая очищается потомъ на шпайефенѣ или на гармахарскомъ горну. Бѣдныя охристые руды проплавляютъ съ примѣсью слабообожженныхъ сѣрныхъ колчедановъ.

Примѣромъ обработки чистыхъ охристыхъ рудъ можетъ служить мѣдиплавленное производство въ Шесси близъ Ліона, гдѣ поступаютъ въ плавку малахитъ, мѣдная лазурь, мѣдная зелень и крас-

ная мѣдная руда. Среднее содержаніе въ рудной шихтѣ здѣсь соспавляетъ около 27 проц. Для флюсовъ употребленіе нѣкоторое количество шлаковъ и около 20 проц. извести.

Оксидъ мѣди въ шлакахъ можетъ занимать мѣсто электроопріятнаго вещества, но свойства его въ семъ отношеніи еще мало изслѣдованы. Г. Карстенъ производилъ опыты надъ сплавкою опредѣленныхъ смѣшеній окиси свинца съ мѣдью, и окиси мѣди со свинцомъ, и нашелъ, что, при сплавленіи, они соединялись всегда по одинаковому закону; именно, что они обоюднo другъ друга разлагали такъ, что въ произшедшей окисленной смѣси, свинецъ содержалъ кислорода всегда въ шесть разъ болѣе, нежели мѣдь.

Однокремнекислая закись мѣди (CS) по сплавленіи приходитъ въ тѣсноподобное состояніе; по охлажденіи превращается въ плотную массу, имѣющую буровато-красный цвѣтъ и несовершенный металлическій блескъ. Смѣсь кремнезема и окиси мѣди, для образованія двукремнекислой мѣди (CS^2), сплавляется въ пузыристую массу, имѣющую металлическій блескъ, фіолетово-красный цвѣтъ и неровный изломъ. При плавкѣ приходитъ въ совершенно жидкое состояніе.

Шихта для образованія трехкремнекислой закиси мѣди (CS^3) даже при сильномъ жарѣ не приходитъ въ совершенно жидкое состояніе. Получен-

ный продукт представляешь твердую, ячеистую, непрозрачную массу, фиолетовокраснаго цвѣта.

41) *Окисель цинка* встрѣчается въ шлакахъ отъ свинцовой, серебряной и рѣдко отъ мѣдной плавки. Силикаты цинка сами по себѣ не плавятся; но при смѣшеніи съ силикатами извести и глинозема, удобно переходящъ въ жидкое состояніе. Окисель цинка имѣетъ къ кремнезему меньшее сродство, нежели закись желѣза, и пошому изъ соединений ея выщелачивается. Неоспеклованный окисленный цинкъ легко возобновляется въ металлъ, который улетучивается, и на извѣстной высотѣ печи, опять окисляется, образуя наросты. Цинкъ въ шлакахъ рѣдко находится въ значительномъ количествѣ (*). Но при плавкѣ свинцоваго блеска, смѣшаннаго съ цинковою обманкою, въ оправапельныхъ печахъ, содержаніе окиси цинка въ шлакахъ простирается иногда до 30 процентовъ.

Окисель цинка въ шлакахъ встрѣчается часто также въ соединеніи съ глиноземомъ. Аллюминаты цинка сами по себѣ трудноплавки.

Сѣрнистый цинкъ самъ по себѣ также не плавится, и нерѣдко осматывается механически зашпаннымъ въ шлакахъ, дѣлая ихъ трудноплавкими и уменьшая связь массы оныхъ.

42) *Окисель олова* есть слабое основаніе для Si^{III} ; при избыткѣ же въ шлакѣ электроположитель-

(*) О полученіи цинка въ Англіи. Г. Ж., Ч. 1. 1829.

ныхъ веществъ напр. желѣзнаго окисла, заступаютъ мѣсто кислоты. Шлаки, получаемые при плавкѣ оловянныхъ рудъ, отличаются большою относительною тяжестью, и содержаніемъ частей металлическаго олова (*). Составъ сихъ шлаковъ представляеть большую часть соединеніе двухъ электроотрицательныхъ тѣлъ (кремнезема и окисла олова) съ однимъ основаніемъ (окисломъ желѣза). Последний происходитъ частью изъ оловяннаго камня, частью же изъ обожженаго мышьяковаго колчедана (спутника оловянныхъ рудъ).

Силикаты окиси олова вовсе несплавляются. Смѣшеніе желѣзной и оловянной окиси, соответствующее формулѣ Fe^2Sn^3 , даетъ плотный черный шлакъ, съ признаками кристаллизовація.

13) *Окисель висмута* встрѣчается въ шлакахъ рѣдко; по отношеніямъ въ шлакахъ сродствуется съ окисью серебра.

Кромѣ кремнекислоты и фтористаго кальция въ нѣкоторыхъ шлакахъ встрѣчаются: титановая, сѣрная и мышьяковая кислоты.

Титановая кислота часто находится въ желѣзныхъ рудахъ. При плавкѣ сихъ рудъ часть оной возстановляется въ металлъ, который остается механически въ шлакѣ, въ видѣ красныхъ

(*) О плавкѣ оловянныхъ рудъ см. въ спавъ: Описаніе оловяннаго производства въ Альшенбергъ и Цинвальдъ, Г. Юссы Г. Ж. 1831, Ч. I, к. 1.

пятиль; отчасти же соединяется съ желѣзомъ, сообщая ему твердость и плотность. Кристаллы пипана находятъ въ разныхъ мѣстахъ горна по выдувкѣ печи. Долгое пребываніе массы шлаковъ въ пѣхъ часняхъ печи, которыя подвержены сильному жару, составляетъ необходимое условіе для возстановленія и кристаллизованія пипана. По сему по онъ и образуется въ шрецинахъ горновыхъ камней и въ углахъ горна (*), наполненныхъ массою шлаковъ. Небольшое количество невозстановившейся пипановой кислоты входитъ въ шлакъ, хотя неизвѣстно съ какимъ основаніемъ въ соединеніи (**). Изъ опытовъ Г. Сеффшрема извѣстно, что пипановокислая известь не плавится даже при самой высокой температурѣ. Вѣроятно, что пипановая кислота въ шлакахъ находится въ соединеніи съ окисломъ желѣза; тѣмъ болѣе, что при содержаніи пипановой кис-

(*) Въ Верхней Силезіи этого рода образованія пипана въ печи, весьма обыкновенны. См. статью подъ заглавіемъ: Желѣзный шлакъ изъ Кенигсгаупше, содержащій пипанъ. Г. Ж. ч. III. 1850.

(**) Хотя степень окисленія пипана въ шлакъ неопредѣлена, и неизвѣстно въ состояніи кислоты или основанія онъ находится въ шлакѣ. Но при содержаніи пипана, шлакъ имѣетъ желтый цвѣтъ, что, кажется, показываетъ присутствіе въ нихъ пипановой кислоты; ибо окиселъ пипана долженъ сообщать голубой цвѣтъ болѣе или менѣ темный, смотря по количеству окисла-

лошы, шлаки всегда бываютъ богаче закисью желѣза.

Типановокислыя соли закиси желѣза могутъ также легко фришеваться чугуномъ, какъ и силикаты закиси желѣза.

Шлаки, заключающіе типановую кислоту трудно образуются; часто имѣютъ пузырчатой видъ, и содержатъ зерна типанистаго желѣза. По переплавкѣ въ шигль, такіе шлаки покрываются сверху кожицею помбаковаго цвѣта.

Сѣрная кислота находится въ шлакахъ опѣ плавки свинцоваго блеска въ отражательныхъ печахъ. Сѣрнокислыя соли весьма трудноплавки; для содѣйствія ихъ сплавленію примѣшиваютъ къ рудамъ плавиковокислую извѣсь.

Мышьяковая кислота встрѣчается въ шлакахъ, когда руды при плавкѣ неимѣютъ непосредственнаго соприкосновенія съ углемъ, напр. при сплавѣ кобальтовыхъ рудъ въ шигляхъ, для приготовленія шмалыны. Содержаніе *фосфорной кислоты* въ шлакахъ мало извѣстно: ибо она легко улѣтучивается, или, возстановительнымъ дѣйствіемъ угля, превращается въ фосфоръ, который соединяется съ металломъ.

Сѣрнистыя соединенія могутъ составлять также существенную часть многихъ, и даже доменныхъ шлаковъ. Такіе шлаки, при выпеканіи изъ печи вздуваются; а при поливаніи водою отдѣля-

юощъ весьма ощупительный запахъ еѣрнистаго водорода. Сухіе, пемзовидные шлаки, при расширеніи пальцами, издающъ поощъ же запахъ.

При описаніи свойствъ основаній, были разсмотрѣны свойства почвы однихъ только просыхихъ силикашовъ, и взаимныя отношенія, оказываемыя ими при плавкѣ. Для ближайшаго ознакомленія со свойствами сложныхъ силикашовъ, я приведу здѣсь результаты опытовъ, произведенныхъ Гг. Сефитремомъ и Старбекомъ надъ образованіемъ нѣкоторыхъ сложныхъ силикашовъ, и опредѣленіемъ степени ихъ плавкости.

Опыты Г. Сефитрема.

Формулы соснава шихипъ:

1) $CS + 2AS$ по сплавленіи даешъ жидкое стекло.

2) $CS^2 + 2AS$ ————— плавится легко въ шлакъ, похожій на дихроитъ.

3) $CS + 2AS^2$ ————— даешъ шлакъ подобный предыдущему.

4) $CS^2 + AS^2$ ————— удобно плавится въ стекло.

5) $MS + AS$ ————— также.

6) $CS + MS$ ————— участвуетъ хорошо сплавивш. стекло съ зернистымъ изломомъ.

7) $CS + MS^2$ ————— получ. хорошо спла-

вивш. спекловапый шлакъ, просвѣчивающій подобно опалу; мѣстами кристаллическаго сложенія.

8) $CS^2 + 2MS^2$ по сплавленіи получ. хорошо сплавивш. стекло, мѣстами похожее на эмаль.

9) $2CS^2 + MS^2$ ————— — получ. хорошо сплавивш. опаловидное стекло съ зернистымъ изломомъ.

10) $C^3S + MS^2$ ————— — легко плавившя въ шлакъ перламутроваго цвѣта.

Эти шихты сплавляемы были въ графитовыхъ тигляхъ при весьма высокой температурѣ (*).

Г. Спарбекъ производилъ весьма любопытные опыты надъ плавкою разныхъ шихтъ съ прямою цѣлю: чтобы узнать, когорыя изъ различныхъ, по опредѣленнымъ пропорціямъ составленныхъ смѣшеній, (и преимущественно изъ тѣхъ, кои вспрѣчаются при доменномъ производствѣ) легче пла-

(*) Г. Сефшпремъ производилъ пробы въ особенной печи, описаніе коей помещено въ Poggendorfs Annalen, В. 15. Жаръ въ ней былъ такъ великъ, что ковкое желѣзо, марганецъ, чистый никель, и даже, хотя несовершен-но, самая плотина, сплавлялись.

вишея; также чтобы удостовѣриться: удерживаютъ ли эти смѣшенія, данныя имъ отношенія, т. е. не принимающіе ли, чрезъ раствореніе, веществъ изъ спѣвъ плавильнаго шигля; и наконецъ, чтобы шочнѣе изслѣдовать замѣчательное свойство закиси желѣза: проѣдать, въ плавильномъ жару, дно огнепостояннаго шигля.

Отношеніе веществъ въ шихтахъ было составлено по стехиометрическимъ формуламъ; при чемъ особенно обращено было вниманіе, чтобы какъ земли, такъ и металлическіе окислы, были въ чистомъ состояніи, и освобождены отъ воды и углекислоты. Всѣ составныя части шихты были отдѣльно взвѣшены, и потомъ тщательнѣе смѣшаны чрезъ расширеніе въ сипкѣ.

Пробы дѣлались въ такъ называемыхъ, Гессенскихъ (*) шигляхъ. Когда взвѣшенная проба поло-

(*) Гессенскіе шигли, употребляемые во всѣхъ почти пробирныхъ лабораторіяхъ, пригоновляющія въ Гросс-Альмеродѣ (небольшомъ городѣ въ Нижне-Гессенской провинціи, на разстояніи пяти-часоваго пути отъ Касселя). Тигли эти дѣлаются изъ смѣшенія глины и песка; пропорція смѣшенія держится въ шайкѣ. Составныя части глины суть: глинозема 65,4 проц.; желѣза и марганца 1,2; известни 0,7; кремнезема 10,1 и воды 23 проц. Песокъ же содержишь: кремнезема 95,5; желѣза и марганца 1,5; глинозема 2,1; известни 0,8 проц. Хорошее качество шиглей требуетъ, чтобы они были равномерно обожжены, при ударѣ издавали звонъ и не содержа-

жена была въ шигель, то его покрывали крышкой, и обмазывали спонкимъ слоемъ огнепостояннаго цемента. При всѣхъ пробахъ, содержащихъ хотя незначительное количество мanganовскаго окисла шигель покрывали особливою, сдѣланною изъ обожженной глины, крышкой, для того, чтобы въ шигель не попало угля, который могъ бы произвести возстановленіе окисла. Плавка въ открытыхъ шигляхъ при дутьѣ, безъ сомнѣнія, несравненно скорѣе и совершеннѣе: ибо по время, когда происходитъ настоящее сплавленіе, можно легче опредѣлить; но иногда въ шигель могли бы падать угли и пепель, отчего произошла бы невѣрность въ пробѣ. Чтобы увѣришься, что температура достаточно была для плавленія шихты, каждый разъ ставили въ печь шигель съ желѣзною пробою; причемъ желѣзо не только возстановлялось, но и сплавлялось въ корольскъ.

Массы, полученныя по сплавленіи, подвергнушы

ли бы черныхъ пшентъ. Составъ массы шигля, найденный по разложенію Г-мъ Берсье: кремнезема 70,9; глинозема 24,8 пр.; желѣзной окиси 5,8 проц. и слѣды горькозема.

Неменѣе употребительны Пассавскіе или Инсенскіе шигли (графитовые). Масса для нихъ состоитъ изъ смѣшенія двухъ частей графита съ одною частью глины хорошаго качества. Эти шигли приготовляются въ Инсенъ (въ Пассавскомъ округѣ), отъ коего они и получили свое названіе.

были разложению для опредѣленія количества веществъ, заимствованныхъ изъ шихля.

Опыты эти дали слѣдующіе результаты.

А) Простые силикаты.

Силикаты известни. Сравнивая между собою составныя части массъ, прежде и послѣ плавленія, то видно, что при плавкѣ къ нимъ всегда присоединялась новая составная часть (именно, глиноземъ съ соотвѣтствующимъ ему количествомъ кремнезема), которую пробуемая масса, при плавленіи въ шлакъ, приняла изъ шихля. Количество растворенныхъ веществъ измѣнялось, смотря по тому, какъ шихля для шлака болѣе или менѣе была насыщена кремнеземомъ. При недосиликатѣ, это количество составляло 64 проц. вѣса сплавленнаго шлака; при присиликатѣ же только 6 проц. Изъ этого слѣдуетъ, что дву и присиликаты известни находятся уже въ нейтральномъ состояніи, или, что для достиженія этого состоянія, принимаютъ незначительное количество веществъ (*). Далѣе, химическія разложенія полученныхъ шлаковъ, показали, что недокремнекислыя соединенія и односиликаты, по плавленіи, переходятъ въ двусиликаты известни съ односилика-

(*) Разумѣется, только при той степени температуры, при которой окисленное желѣзо восстанавливается и выплываетъ.

помъ глинозема; и что двусиликапъ извѣсти, по сплавленіи, остается въ той же степени, и соединяется только съ силикатномъ глинозема, занимаемомъ изъ шугля.

Простые силикаты глинозема и горькозема. Въ они въ жару, при копоромъ чугуна приходятъ въ жидкое состояніе, еще не плавятся.

Силикаты закиси марганца. Они, подобно силикатамъ извѣсти, при плавкѣ всегда принимаютъ нѣкоторое количество веществъ изъ массы шугля, хотя не такъ много, какъ первые. Опыты показали, что кремнекислыя соли марганца также занимаютъ веществъ изъ массы шугля менѣе, когда они въ состояніи дву или присиликата.

Силикаты закиси желѣза. Въ свойствѣ растворяющъ часть массы шугля, они сходятся съ силикатами извѣсти и закиси марганца; ибо недокремнекислый шлакъ принялъ наибольшую часть, а присиликатъ наименьшую. Въ отношеніи плавкости шлаковъ, состоящихъ изъ силикатовъ закиси желѣза, опыты показали, что присиликатъ желѣза, (какъ и присиликаты всѣхъ основаній) трудноплавче, или требуютъ высшую температуру, нежели двусиликаты. Чтобы открыть причину развѣданія огнеостойкаго шугля закисью желѣза, и рѣшить съ какими изъ составныхъ частей шугля она соединяется, были составлены шихты для полученія одно и двуглинокислой за-

киси желѣза. Сплавленные шлаки находились совершенно въ жидкомъ состояніи. Химич. разложенія оныхъ показали, что закиси желѣза для легкоплавкости изъ шугля приняла часть кремнезема. Но какъ при образованіи различныхъ силикатовъ закиси желѣза, въ шлакахъ всегда находился глиноземъ, по кажется, что не только сродство закиси желѣза къ кремнезему, но также и стремленіе оной къ соединенію съ силикатомъ глинозема, есть настоящая причина, почему огнепостоянней кирпичъ, въ плавильномъ жарѣ, не можетъ прошивустоять дѣйствию закиси желѣза.

Замѣчательно, что шлаки, состоящіе изъ силикатовъ извести, которые при сихъ опытахъ удерживали спеклообразное свойство, содержали большее количество глинозема, нежели пѣ, кои были непрозрачны, и имѣли кристаллическое сложеніе.

В) Сложные силикаты.

Опытъ 1. Для полученія шлака, состоящаго изъ одной части глинозема и трехъ частей двусиликата извести; по вѣсу взяно:

Кремнезема . . . 47,964

Извести . . . 42,945

Глинозема . . . 9,091

100,000

Тигель съ пробой поставленъ въ печь и под-

вержись душою въ печеніи 30 минуць; по вышущіи оказался весьма незначительно разѣденнымъ. Проба совершенно сплавилась въ просвѣчивающее стекло; 100 частей шлака состояли изъ:

Кремнезема	56,740	въ коемъ кислорода	28,540	
Извести	29,230	. . . . .	8,192	} 14,569
Глинозема	13,835	. . . . .	6,377	

Во 100 частяхъ шлаковъ находилось:

Пробуемой массы 68,063

Займствовано изъ тигля. 31,742

99,805

Прежніе опыты надъ образованіемъ недо- и однокремнекислой извести показали, что эти силкаты весьма разѣдали шигель, тогда какъ при образованіи двукремнекислой извести шигель былъ незначительно разѣденъ; это недало повода предполагать, что легкоплавкій силикатъ, въ жидкомъ состояніи, можетъ растворять основаніе, не принимая въ себя болѣе кремнезема. Для убѣжденія въ этомъ предположеніи, былъ произведенъ вышеизложенный опытъ. Разложеніе шлака, полученнаго при этомъ опытѣ, показало, что онъ принялъ въ себя не только часть кремнезема, но также нѣкоторое количество глинозема, и превратился въ двусиликатъ обонхъ основаній; такъ что двусиликатъ извести къ двусиликату глинозема отнесся какъ 4 къ 3.

Опытъ 2. Для полученія шлака, состоящаго изъ двухъ часпей силикаша глинозема и трехъ часпей силикаша извести ошвѣщено:

Кремнезема . .	39,937
Извести . . .	42,780
Глинозема . . .	17,283
	<hr/>
	100,000

Тигель подверженъ душою въ печеніи 30 минутъ, и, по наружности судя, не былъ разтъденъ. Проба сплавилась въ стекло, имѣвшее свѣтлозеленый цвѣтъ, и въ краяхъ просвѣчивающее.

100 часпей сего шлака состояли изъ:

Кремнезема . .	48,525	въ немъ кислорода	24,408
Извести . . .	27,634	. . . . .	7,762
Глинозема . .	22,970	. . . . .	10,729
			<hr/>
			18,491

Масса шлака въ 100 часпяхъ заключала:

Пробуемой массы	64,596
Массы заимствованной изъ шпигля.	34,533
	<hr/>
	99,129

Опытъ 3. Для полученія шлака изъ одной часпи двусиликаша глинозема и двухъ часпей двусиликаша извести, ошвѣщено:

Кремнезема . .	56,84
Извести . . .	31,49
Глинозема . . .	11,67
	<hr/>
	100,000

Тигель былъ подверженъ дупью также въ печеніи 30 минутъ, и казался нисколько неразъѣденъ. Проба совершенно сплавилась; полученное стекло было такъ прозрачно, что чрезъ него удобно можно было видѣть дно шигля. Во 100 часняхъ шлака содержалось:

Кремнезема . . .	56,235	въ немъ кислорода	28,286	
Известни . . .	25,380	. . . . .	7,129	} 15,296
Глиозема . . .	17,485	. . . . .	8,167	
	<hr/>			
	99,100			

Въ сихъ 100 часняхъ шлака находилось:

Пробуемой массы	70,595
Массы, заимствованной изъ шигля.	28,505
	<hr/>
	99,100

Эти два опыта произведены были съ тою цѣлю, чтобы узнать, можетъ ли неплавкій силикатъ сплавиться въ смѣшеніи съ легкоплавкимъ. Дѣйствительно смѣшанныя силикаты сплавилась, хотя и не въ томъ отношеніи, какое дано было имъ при смѣшеніи. При опытѣ 3, отношеніе силиката известни къ силикату глиозема, какъ 3 къ 4.

Опытъ 4. Для полученія шлака изъ односиликатовъ известни, глиозема и горькозема, взято по вѣсу:

Кремнезема . . .	39,16
Известни	42,78

Глинозема . . .	8,64
Горькозема . . .	9,42
	<hr/>
	100,00

Проба не сплавилась, а только спеклась, и между пальцами легко расширялась.

Опытъ 5-й. Для полученія шлака изъ двусиликатовъ извести, глинозема и горькозема, взято:

Кремнезема	56,107
Извести . . .	31,493
Глинозема . . .	5,833
Горькозема	6,567
	<hr/>
	100,000

Проба сплавилась въ водяноосвѣтлое стекло, ко-его масса имѣла синеватозеленый цвѣтъ. Въ плоскостяхъ излома, казалась сплошною; но имѣла бѣлая пашна, копорья происходили отъ вкраплен-ныхъ волоконъ, и чрезъ то показывали, что горь-коземъ въ массѣ былъ еще несовершенно раство-ренъ.

Опытъ 6-й. Для полученія шлака изъ трисили-катовъ извести, глинозема и горькозема, взято:

Кремнезема	67,460
Извести . . .	23,093
Глинозема . . .	4,407
Горькозема . . .	5,040
	<hr/>
	100,000

Проба вышла сходно съ предыдущею; по полу-

ченное стекло заключало въ себѣ много пустотъ и пузырей, и содержало количество нераствореннаго горькозема гораздо значительнѣе прошиву прежняго.

Опытъ 7-й. Для полученія шлага изъ односиликатовъ извести, глинозема, горькозема и закиси марганца, взято:

Кремнезема . . .	37,903
Извести . . .	36,669
Горькозема . . .	8,074
Глинозема . . .	7,406
Закиси марганца	9,948
	<hr/>
	100,000

Проба сплавилась въ свѣтлое стекло красновато-пурпурнаго цвѣта. Въ изломѣ оно похоже было на мясокрасный кремль; однакожъ и здѣсь видимы были окрашенныя части нерастворившейся магнезии. Такъ какъ при этомъ опытѣ (какъ и при 5-мъ) вмѣсто горькозема, употребляли весьма клочковатую и рыхлую магнезю, то могло случиться, что это обстоятельство (ибо легкую магнезю трудно смѣшать равномерно съ тяжелымъ кремнеземомъ) составляло причину, почему горькоземъ не сплавился надлежащимъ образомъ; ибо при плавленіи въ шлагъ было мало внутренняго броженія, и потому магнезія не приходила въ соприкосновеніе съ достаточнымъ количествомъ кремнезема, требуемомъ для ея насыщенія.

Опытъ 8-й. Для полученія шлака, состоящаго изъ двусиликаповъ извести, глинозема, горькозема и закиси марганца, ошвѣщено:

Кремнезема . . .	54,75
Извести . . .	26,99
Глинозема . . .	5,00
Горькозема . . .	5,63
Закиси марганца	7,63
	<hr/>
	100,00

Проба дала шлакъ самый легкоплавкій и прозрачный изъ всѣхъ прежде полученныхъ. По цвѣту и наружному виду весьма сходствовалъ съ чистымъ яшперемъ. Въ твердости этотъ шлакъ значительно превосходилъ обыкновенное спѣкло. При испытаніи въ наружномъ пламени, предъ паяшельною трубкою, сильно кипитъ и вздувается въ пузыри, вѣроятно по причинѣ происходящаго измѣненія въ окисленіи марганца.

Во 100 часпяхъ сего шлака находилось:

Кремнезема . . .	54,061	въ немъ кислорода	27,192
Извести . . .	24,554	. . . . .	6,897
Глинозема . . .	9,216	. . . . .	4,304
Горькозема . . .	4,026	. . . . .	1,558
Закиси марганца	8,416	. . . . .	1,780
			<hr/>
			14,539

Во 100 часпяхъ массы шлака заключалось:

Пробуемой массы	97,955
Глинозема изъ массы шигля	2,018
	<hr/>
	99,973

Опытъ 9-й. Для полученія шлака изъ присиликашвъ извеси, глинозема, горькозема и закиси марганца, опышено:

Кремнезема . . .	65,92
Извеси . . .	19,79
Глинозема . . .	3,78
Горькозема . . .	4,32
Закиси марганца	6,19
	<hr/> 100,00

Проба была только въ полурасплавленномъ состоянн, и казалось болѣе, что часть оной оплаковалась посредствомъ другой, легкоплавкой часни.

Шесть послѣднихъ пробъ произведены были въ желѣзосваривательной печи, и держались въ ней около 6 часовъ. По этимъ пробамъ видно, что изъ сложныхъ кремнекислыхъ солей двусликашвы легкоплавче, нежели прочіе сложные силикашвы.

При опытахъ 4, 5 и 6 имѣли также намѣреніе испытать: могутъ ли два неплавкіе силикашва приведены бытъ въ жидкое состояніе чрезъ смѣшеніе и сплавленіе съ двойнымъ прошиву нихъ количествомъ легкоплавкаго силикашва. Подобное же имѣли въ виду при опытахъ 7, 8 и 9, смѣшивая два неплавкіе силикашва съ двумя плавкими. При 8 опытѣ полученный шлакъ, кажется, есть самый совершенный между всѣми прочими; ибо онъ былъ не только легкоплавокъ, но и спѣны шугля разбѣдалъ менѣе прошиву всѣхъ другихъ.

По сей-шо причинѣ при доменной плавкѣ дву-кремнекислымъ шлакамъ вообще даютъ преимущество предъ всеми прочими силикатами, какъ по причинѣ ихъ легкоплавкости, такъ и въ отноше-ніи совершеннаго возстановленія желѣза.

Впрочемъ составъ шлаковъ значительно измѣняется по взаимнымъ количественнымъ отноше-ніямъ ихъ веществъ, съ которыми соединяется кремнеземъ при образованіи шлака; это зависить отъ качества рудъ и примѣсей, употребляемыхъ въ шихту. Руды, содержащія много извести, для полученія хорошаго шлака, должны проплавляться съ примѣсью весьма кварцеватыхъ веществъ; тогда какъ глинистыя руды только съ небольшимъ количествомъ кварцеватыхъ рудъ или примѣсей; напротивъ же съ большимъ количествомъ извести или известковатыхъ желѣзныхъ рудъ.

Изъ опытовъ извѣстно, что образованіе трех-кремнекислаго шлака находится въ связи съ крѣпостью выплавляемаго чугуна; именно, на тѣхъ заводахъ замѣчено, что желѣзо получается крѣпче, по мѣрѣ увеличиванія въ шихтѣ кварцеватаго желѣзняка. Но что происхожденіе крѣпкаго желѣза зависить не отъ одного большаго содержанія кремнезема въ шлакѣ, извѣстно изъ многихъ примѣровъ. Сплавы разныхъ веществъ, между прочимъ электроосирицательныя шла, переходящія изъ шихты въ чугунъ, безспорно составля-

иошъ главное условие большой или меньшей плотности послѣдняго; и въ семъ отношеніи сѣра, мышьякъ, фосфоръ и др. могутъ занимать между ними немаловажное мѣсто (*).

Опыты также показали, что при присилкахъ возстановленіе силиція производится легче, и въ большемъ количествѣ, нежели при двукремнекислыхъ шлакахъ; и напротивъ, замѣчательно, что при присилкахъ кальція нисколько не возстановляется (**).

Зеленый спекловатый шлакъ показываетъ избытокъ кремнезема, находящагося въ шихтѣ; бѣлые, гѣнистые шлаки, на оборотъ, избытокъ основаній. Г. Бредбергъ нашелъ, что въ первомъ

(*) См. о вліяніи постороннихъ веществъ на качество углеродистаго желѣза, въ спашь: О чугуѣ, Г. Маіора Бушневъ. Г. Ж. № 10. 1855.

(**) Чѣмъ болѣе кремнезема содержатъ шлаки, тѣмъ они плотнѣе и вязче, и тѣмъ труднѣе пропускаютъ чрезъ себя чугуѣ. Посему въ шлакахъ, богатыхъ кремнеземомъ, остается много зеренъ чугуна.

Кромѣ того шлаки часто увлекаютъ механически части чугуна, при выгребаніи сихъ шлаковъ, или при вычерпываніи чугуна изъ горна.

Такіе шлаки обыкновенно шлукуютъ, и струею воды опдѣляютъ легкія части отъ тяжелыхъ зеренъ желѣза. Полученный такимъ путемъ чугуѣ называется *вымытымъ* (Wascheisen); оно употребляется въ проплавку и пр.

случаѣ кремній, въ послѣднемъ же алюминій и кальцій входятъ въ чугуны, и что кремній самое выгодное, алюминій и кальцій напрошивъ, вреднѣйшее вліяніе оказываютъ на чугуны, назначенный для литья.

Вообще многіе замѣчаютъ, что лучшій для литья чугуны получаются отъ очень кварцеватыхъ рудъ.

Чѣмъ выше основанія въ шлакѣ насыщаются кремнеземомъ, тѣмъ чище идетъ работа въ печи. При выплавкѣ чугуна, гдѣ получаютъ дву и трехкремнекислые шлаки, рѣдко происходятъ въ печи большія напыли. При сырой плавкѣ также они не такъ обыкновенны; напрошивъ же при свинцовой плавкѣ очень часты, и нерѣдко даже совершенно засаждаютъ печь. Это зависитъ отъ того, что тамъ, гдѣ спараются образоватъ низшіе силикаты, слѣдов. въ шихту употребляютъ менѣе кремнезема, можешь легко произойти избытокъ въ основаніяхъ, кои при плавкѣ не растворяются по недостатку электроотрицательныхъ иѣлъ, и по сему остаются въ спекшемся видѣ; или, если эти основанія состоятъ изъ металлическихъ окисловъ, остаются въ видѣ крѣцъ, состоящихъ изъ возпавившихся металловъ, либо изъ особенныхъ, низшихъ степеней, сѣрнислыхъ соединеній оныхъ. Но гдѣ образуютъ дву или трехкремнекислые шлаки, тамъ не можешь уже находиться болѣе свободна-

го основанія (*). Иногда также легкое охлажденіе недо и односиликановъ способствуетъ къ подобнымъ же образованіемъ; какъ это бываетъ напр. въ передовомъ гнѣздѣ.

Но естественно, что образованіе дву и трисиликановъ требуетъ высшую степень жара. При недостаточной температурѣ, будутъ осаждаться въ печи и въ же несовершенныя образованія, какія выше были упомянуты. Температура всегда должна быть достаточна, какъ для возобновленія и плавки металла, такъ и для совершеннаго обращенія пустой породы въ шлакъ.

Температура доменныхъ печей должна быть возвышеннѣе, когда желаютъ, возобновляя совершеннѣе желѣзо, получать свѣрый чугунъ и шлаки безъ примѣси желѣза; ибо извѣстно, что одно и то же количество желѣзнаго окисла, смѣшанное въ одной и той же пропорціи съ силиканами опредѣленнаго свойства, при содѣйствіи избыточ-

(*) Впрочемъ неведь образуютъ при плавкѣ высшія степени силикановъ. Въ однихъ мѣстахъ желаютъ лучше производить химическую потерю въ металлъ, нежели механическую (черезъ остающійся металлъ въ крѣцахъ и настыляхъ), и переносятъ затруднительную работу въ печи. Въ другихъ же мѣстахъ на оборотъ. Это совершенно зависитъ отъ мѣстныхъ обстоятельствъ, особенно же отъ цѣнности металла и рабочаго времени.

спивующаго угла, въ меньшемъ жарѣ, даетъ бѣлый, въ сильнѣйшемъ же, сѣрый чугуны.

Вышеизложенныя свойства различныхъ силикатовъ и ихъ взаимныя отношенія при плавкѣ, достапачны для руководства къ выгуднѣйшему составленію шихты въ пехническомъ отношеніи.

Пропорцію смѣшеній веществъ въ шихтѣ, должно бы было производить, на основаніи химическихъ изслѣдованій рудъ и флюсовъ, по стехіометрическимъ формуламъ; но въ большомъ видѣ это почпи вовсе неудобноисполняемо: поному что нельзя привести въ извѣстность всѣ обуславливающія, имѣющія вліяніе на плавку.

На нѣкоторыхъ заводахъ (напр. на желѣзныхъ), гдѣ обрабатываютъ постоянно одинаковыя рудныя смѣшенія, достигаютъ надлежащаго составленія шихты практикою и помощію предварительныхъ пробъ; но затруднительнѣе это производиво на тѣхъ заводахъ, гдѣ доставка различныхъ рудъ можетъ съ каждою недѣлею измѣняться, такъ что прежде чѣмъ химическое разложеніе руды, по которому опредѣлился пропорція смѣшенія будетъ окончено, руда уже вся можетъ быть процавлена. На такихъ заводахъ должно довольствоваться пробами, чтобы къ надлежащему составленію сколь возможно приближались.

Рѣдко шихта составляется изъ однихъ только рудъ; большею же частію прибавляютъ къ нимъ

разныя флюсы (кислоты или основанія). Изъ числа самыхъ обыкновенныхъ ископаемыхъ, употребляемыхъ для примѣсей въ шихту сушь: кварць, известковый, плавиковый и полевой шпатель.

Г. Бредбергъ производилъ опыты для изслѣдованія взаимныхъ отношеній сихъ минераловъ при плавкѣ. Опыты надъ сплавленіемъ полевого шпата съ кварцемъ, показали, что первый, хотя есть присиликатъ, однакожь удобно соединяется еще съ нѣкоторымъ количествомъ кремнезема. Полевой шпатель и известь, по-видимому, легко сплавляются между собою. Это замѣчено и при плавкахъ въ большемъ видѣ; ибо оныя полевого шпата или слюды съ известью, превосходящъ легкоплавкіе шлаки, состоящіе преимущественно изъ двусиликатовъ глинозема и извести. Полевой шпатель и кремнекислый глиноземъ даютъ пузыристые шлаки.

Наружный видъ разныхъ шлаковъ бываетъ чрезвычайно различенъ. Нѣкоторые изъ нихъ видомъ своимъ приближаются къ стеклу; другіе, напротивъ, походятъ на дихроитъ и тому подоб. кристаллическія породы (*). Часто шлаки бываютъ исполнены пустотами, что зависитъ отъ раз-

(*) На счетъ цвѣта шлаковъ я уже выше сказалъ, что оныя измѣняются по различію содержащихся въ нихъ основаній. Но замѣчательно, что прозрачные шлаки, при разсматриваніи чрезъ массу, оказываютъ часто цвѣтъ оп-

ныхъ газовъ, какъ то: отъ углекисленнаго, углекислоты, кислорода и пр. опидѣляющихся при плавлѣ (*). Пористое сложеніе принадлежитъ болѣе шѣмъ изъ шлаковъ, въ коихъ преимуществують землистыя основанія; посему доменные шлаки, содержащіе незначительное количество кремнезема, чаще вспрѣчаются съ такимъ сложеніемъ (**). Пемзовидные шлаки опличаются еще и шѣмъ, что они содержатъ настоящую известковую печень. Попадаются также шлаки по виду сходствующіе со слюдою (***)

Наружный видъ шлаковъ много зависитъ отъ образа охлажденія, или, иначе сказать, отъ скорости, съ каковою шлаки переходятъ изъ жидка-

личный отъ наружнаго. Зеленые шлаки кажутся паськвозь синими, а синіе, напротивъ, часто зелеными.

(* Расплавленные шлаки нерѣдко вздуваются пузырями при поливаніи ихъ водою.

(**) Особенно получаемые отъ плавки маргашцевыхъ желѣзныхъ рудъ.

(***) Въ спаринныхъ шлаковыхъ опвалахъ Гарпенбергскаго мѣднаго завода (въ Далекарліи) находились слюдовидные шлаки. Темная слюда, похожая болѣе на хлоритъ, находящаяся въ Гарпенбергскомъ рудникѣ, по легкоплавкости своей, подала поводъ Г. Сефштрему заключить, что Гарпенбергской слюдовидный шлакъ происходилъ отъ сплавленія эпой слюды, изъ коей часиь кали опидѣлялась прибавлявшеюся къ шихшѣ известью. Разложеніе слюды и шлака, произв. Г. Мипчерлихомъ, подтвердило это предположеніе.

го состоянія въ плотное. Вѣсьмъ извѣстно явленіе, что если доменные шлаки, выпускаемые изъ печи, спекутъ по горячему песку, то по охлажденіи имѣюшъ въ изломѣ, на нижней часпи, зернистокристаллическое сложеніе; тогда какъ на поверхности своей, находившейся въ соприкосновеніи съ воздухомъ, и посему быспрѣе охладившейся, болѣе или менѣе спекловатый видъ. Такимъ образомъ, вліяніе быспраго или медленнаго охлажденія на наружность шлака, до нѣкоторой степени можетъ уже доказываться этимъ явленіемъ; но еще болѣе подтверждается опытами, произведенными Г. Старбекомъ, коими онъ показалъ, что наружное различіе между непрозрачными кристаллическими и спекловатыми шлаками, есть только слѣдствіе температуры, при которой шлаки остываютъ. Опыты дѣланы были надъ доменными шлаками съ разныхъ заводовъ. Шлаки эти были измельчены, и порошокъ каждаго изъ нихъ былъ положенъ въ особенный тигель, покрываемый крышкою. Тигель спавили въ горнѣ и подвергали дутью въ печеніи получаса; послѣ сего съ возможною поспѣшностію вынимали и мгновенно охлаждали

Присемъ получены слѣдующіе результаты

а) Кристаллическій шлакъ, темнопечельнаго цвѣта, переходящаго мѣстами въ красный и синій. По переплавкѣ получилось совершенно чистое и прозрачное стекло, правянозеленаго цвѣта.

b) Лиспованокриспаллическій шлакъ свѣшло-пепельнаго цвѣта. По переплавкѣ превратился въ чистое стекло, свѣшлозеленаго цвѣта.

c) Шлакъ черноствраго цвѣта, кристаллизованный въ видѣ мелкихъ иглъ. По сплавленіи оказался подобно предъидущему.

d) Плотный шлакъ свѣшлаго, желтоватостраго цвѣта. По сплавленіи превратился въ черное бурое стекло, похожее на дымчатый топазъ.

e) Кристаллическій шлакъ свѣшлаго, бурожелтаго цвѣта. При плавкѣ эшопъ шлакъ разъялъ шигель и прошекъ. Осиапокъ предспавлялъ стекло по виду сходное съ предъидущимъ.

f) Синеванюбѣлый эмалевый шлакъ, и

g) Бѣлый эмалевый шлакъ при переплавкѣ несколько не измѣнились.

За этими опытами (*), кошорые показали, что чрезъ одну переплавку и мгновенное охлажденіе, кристаллическіе шлаки можно превращать въ стекловатые, слѣдуетъ второй рядъ опытовъ. Последними должно было преимущественно доказать обратное, что чрезъ переплавку и медленное охлажденіе, стекловатые шлаки превращаются въ кристаллическіе. Для сего, полученные при первыхъ опытахъ шлаки подобнымъ же образомъ были переплавлены; только шигель, послѣ получасоваго

(*) Описаніе ихъ помѣщено въ Шведскихъ лѣтописяхъ Желѣзной Конторы.

душья, не поспѣвая вынимали изъ огня, но наполнивъ горнъ снова горячими угольями, закрывали, и оставляли шамъ въ печеніи шесни часовъ, для медленнаго охлажденія.

Шлакъ (а) предъ переплавною имѣлъ совершенно спеклованный видъ, прозрачность и правяно-зеленый цвѣтъ. По вторичной переплавно и медленномъ охлажденіи, шлакъ получился кристаллическаго сложенія, пенельнострого цвѣта, переходящаго въ красносеній.

Шлакъ (b) до переплавно уподоблялся спеклу свѣтлозеленаго цвѣта. По вторичной переплавно и медленномъ охлажденіи, сдѣлался непрозрачнымъ и имѣлъ кристаллическій изломъ и сѣроватобѣлый цвѣтъ.

Эмалевые шлаки (f и g) и присемъ случаѣ нисколько не измѣнились.

И шакъ эмалевые шлаки отличаются опредѣленнымъ свойствомъ, что при всѣхъ обспоятельстввахъ остающа вѣ массѣ своей нисколько неизмѣняющимися; а это подшверждаетъ, что видъ ихъ зависипъ ошъ особеннаго химическаго сѣспава оныхъ. Такіе шлаки преимущественно получающа на шѣхъ изъ чугуныхъ заводовъ, гдѣ проплавляютъ съ другими желѣзными рудами шакже кварцеванный, магнишый желѣзнякъ или швердый кварцъ. кровавикъ. Сверхъ шого всшрѣчающа чаще въ началѣ хода печи; или въ шомъ случаѣ, когда

шихша нехорошо составлена (заключая въ особен-ности много кварца), и слѣдовательно, когда для совершеннаго насыщенія, недостаетъ извести или желѣзныхъ рудъ съ избыткомъ основанія. Если это поправишь, то шлакъ приметъ обыкновенный видъ.

Замѣчательно, что въ нѣкоторыхъ доменныхъ стекловатыхъ шлакахъ, часть горькозема въ состоянїи присиликаша, а другая часть двусиликашъ; тогда какъ въ кристаллическомъ шлакъ вся магнезія распадается на степени двусиликаша. Посему кажется, что кристаллическій чистый двусиликашъ легче, нежели смѣшанный съ присиликашомъ, и это предположеніе нѣтъ болѣе заслуживаетъ вѣроятія, что при значительномъ содержанїи присиликашомъ шлаки переходятъ въ эмалевые.

Если шлакъ охлаждать при весьма медленномъ пониженїи температуры, или, если шлакъ, принявшій уже опть быспраго охлажденія стекловидное сложеніе, держать долго въ раскаленномъ состоянїи при температурѣ недостаточной для плавленія шлака, то послѣ сего онъ уменьшается въ относительномъ вѣсѣ. Эта разность въ вѣсѣ одного и того же шлака, зависить опть измѣненія его кристаллическаго состоянія и слѣдовательно плотности (*).

(*) Подобное же свойство замѣчено при многихъ минералахъ.

Вообще вѣсъ шлаковъ измѣняется по различію содержащихся въ нихъ основаній, по степени кремнеземаванія и болѣе или менѣе пористаго сложенія. Шлаки съ металлическими основаніями тяжеле шѣхъ, кои заключають землестныя основанія. Первые шѣмъ меньшій имѣють вѣсъ, чѣмъ сильнѣе насыщены кремнеземомъ.

Уд. вѣсъ везувіана близко подходитъ къ уд. вѣсу глини-спонзвесиковатаго граната; ибо красивый немвозеленый Сибирскій везувіанъ имѣеть отношен. вѣсъ 3,4086. Гроссуларъ, которій по составу сходствуетъ съ везувіаномъ, рѣдко превышаетъ вѣсъ 3,63. Эта разность въ отношен. вѣсъ 0,222, все таки довольно значительна, и показываетъ различныя отношенія плотностей однихъ и шѣхъ же веществъ, изъ коихъ минералы сѣи составлены. Г. Магнусъ недавно доказалъ, что чрезъ сплавленіе въ стекловатую массу, уд. вѣсъ везувіана, какъ и гроссулара, уменьшается до 2,95; и что оба ископаемые, въ расплавленномъ состояніи, имѣють одинаковій удѣльный вѣсъ. Это замѣчательное отношеніе при одинаково остающемся смѣшеніи, ясно показываетъ физическое различіе между гранатомъ и везувіаномъ въ кристаллическомъ состояніи оныхъ, которое уничтожается, когда оба ископаемые бывають расплавлены. Сыра въ самыхъ чистыхъ кристаллахъ, какъ она находится въ природѣ, имѣеть уд. вѣсъ 2,05; при сплавленіи безъ доступа воздуха, уменьшается въ вѣсъ до 1,99, и можетъ быть это уменьшеніе было бы болѣе, если бы можно было, кристаллизованія остывающей сыры, совершенно уничтожить мгновеннымъ охлажденіемъ. Хлористый свинецъ, осажденный соляною кислотою изъ воднаго рас-

Совершенно сплавившіеся шлаки, но медленном охлажденіи, принимаютъ кристаллическое сложеніе (*) и нерѣдко образуютъ на поверхности кристаллы, сходившія съ кристаллами ископаемыхъ, имѣющихъ подобный шлаку составъ (**). По наблюденіямъ Г. Миншерлиха шлаки изъ педокремнекислой и однокремнекислой закиси жѣлѣза имѣютъ кристаллическую форму хризолита. Шлаки, состоящіе изъ однокремнекислыхъ соединений извести и горькозема, имѣютъ ту же форму. Дву-

твора азотнокислаго окисла свинца, имѣетъ уд. вѣсъ 5,8; спавленный же безъ доступа воздуха въ стеклообразную массу, уменьшается въ вѣсъ до 5,68. Нерасплавленное хлористое серебро имѣетъ относительный вѣсъ 5,5; спавленное же 5,45. Кристаллическая мышьяковая кислота имѣетъ уд. вѣсъ 3,72; спавленная же въ стекло 3,70. Всѣ эти примѣры показываютъ, что по различію обстоятельствъ, при конхъ тѣла образуются, можеть происходить разность въ ихъ физическихъ отношеніяхъ, при одинаково остающемся составѣ сихъ тѣлъ.

(*) Кристаллизоваііе шпейновъ гораздо менѣе было замѣчаемо, чѣмъ кристаллизоваііе шлаковъ. Кристаллическій шпейнъ есть большая рѣдкость.

(**) См. спашью: Ueber die künstliche Darstellung der Mineralien aus ihren Bestandtheilen; которая составляетъ третье отдѣленіе сочиненія: Ueber das Verhältniß der Krystallform zu den chemischen Proportionen, находящееся въ Abhandl. der Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin 1822—25. Финзич. классъ, стр. 24—41.

кремнекислая закись желѣза, двукремнекислая известь, двукремнекислый горькоземъ, равно какъ и двукремнекислыя соединенія закиси желѣза съ известью, имѣющъ кристаллическую форму пироксена или авгипа. Двойныя кремнекислыя соединенія извести и магнезій, соснавленные изъ одного атома прехремнекислой извести, съ двумя атомами двукремнекислой магнезій, смѣшанныя съ плавленокислою известью, оказываютъ форму амфибола. Шлакъ, соснавленный изъ однокремнекислыхъ соединеній извести и горькозема, имѣетъ кристаллическую форму слюды (*).

Но часто поверхность шлака бываетъ усеяна иглами, копорыя не должно смѣшивать съ кристаллами, потому что эти иглы происходятъ отъ капель, копорыя увлекающаея ошдѣляющимися изъ жидкой массы, свободными газами, и садяшея пономъ на поверхность шлака.

Несмотря что видъ шлаковъ отъ постороннихъ вліяній бываетъ различенъ, пракпическій металлургъ всегда можетъ по качеству шлаковъ судить о состояніи хода плавки. Такимъ образомъ

(*) Г. Митчерлихъ доказалъ, что извѣстныя основанія, содержація равное число атомовъ кислорода, кристаллизуются однообразно, если они насыщены до одинаковой степени одною и тою же кислотою; и что эти основанія, соединяясь съ другими неорганическими веществами, могутъ при плавкѣ взаимно замѣнять другъ друга.

ихъ минералогическія свойства (*) степень жидкости, склонность къ быстрому или медленному переходу изъ жидкаго состоянія въ плотное, сушь признаки, коими онъ руководствуется въ семъ сужденіи (**).

Впрочемъ случающіяся примѣры, что шлаки получающіяся при плавкѣ хорошаго качества, между тѣмъ печь обременяется насъпылами, или разъдается шлаками, такъ что по исчисленіи короткаго времени должна бытъ выдуна (**).

Въ такомъ случаѣ, можно заключать о ходѣ плавки по отношеніямъ состава шлаковъ къ составу шихты.

Химическія разложенія шлаковъ, равно какъ и ископаемыхъ, идущихъ въ шихту, составляютъ одну изъ главнѣйшихъ потребностей для достиже-

(*) Если главное основаніе въ шлакахъ закись желѣза, то по блеску можно приближенно судить о степени кремнеземаванія въ нихъ основаній. При низшей степени плаки имѣютъ почти металлическій блескъ, тогда какъ при высокой степени блескъ переходитъ въ стекловатый.

(**) Не упоминая здѣсь о другихъ наблюденіяхъ, ведущихъ къ заключенію о качествѣ хода плавки, какъ напр. наблюденія при фурмѣ; наблюденія надъ б. или м. скорымъ проходомъ колошъ и проч.

(***) Вотъ одинъ изъ такихъ примѣровъ. Въ Сала при медной плавкѣ получались шлаки весьма хорошаго качества, между тѣмъ печь не дѣйствовала даже двухъ

нія усовершенствованія плавки въ техническомъ отношеніи. Но чтобы разложенія шлаковъ могли принести вѣдущую пользу практикѣ, должно въ описаніи разложеній, излагать наружные признаки изслѣдованныхъ химически шлаковъ, количественное содержаніе въ нихъ металла, составъ шихты и даже ходъ печи. При соблюденіи сихъ условій металлургъ можетъ вполне судить по составу шлаковъ о степени совершенства обработки плавкою рудъ или продуктовъ.

Опредѣленіе степени силикатовъ въ составѣ шлаковъ, находящейся посредствомъ отношенія кислорода кремнезема къ кислороду оснований; какъ можно видѣть изъ слѣдующихъ примѣровъ:

1) Составъ доменнаго шлака изъ Гесберга (въ Швеціи).

Шлакъ этотъ имѣлъ бѣлый цвѣтъ, и оказывалъ въ изломѣ признаки кристаллическаго сложения. Ходъ печи хорошъ.

недѣль; при выдувкѣ казалось, что стѣны ея сильно были разъѣдены. По сравненіи состава шлаковъ съ пропорціею смѣшенія веществъ въ шихтѣ, нашли, что въ послѣдней недоставало кремнезема, которой шлаки извлекали изъ печныхъ стѣнъ. По прибавленіи къ шихтѣ требуемаго количества кварца, шлаки получались такого же качества и состава, но печь дѣйствовала уже весьма долгое время.

Кремнезема . . .	58,600	въ немъ кислорода	29,476
Глинозема . . .	6,624—5,094	$\times 1 =$	5,094
Закиси желѣза . . .	4,675—0,581	$\times 2 =$	0,762
Закиси марганца . . .	2,806—0,616	$\times 2 =$	1,232
Горькозема . . .	10,466—4,051	$\times 2 =$	8,102
Извести . . .	19,548—5,457	$\times 3 =$	16,511
			29,501

2) Составъ другаго шлака изъ того же мѣста.

Шлакъ свѣтлозеленаго цвѣта, нѣсколько пузыристъ и похожъ на эмаль. Онъ выпекалъ медленно, нежели предъидущій, что вѣроятно зависѣло отъ содержанія въ немъ трехкремнекислыхъ соединенийъ.

Кремнезема . . .	61,06	въ немъ кислорода	30,710
Извести . . .	19,81—5,565		
Горькозема . . .	7,12—2,756	$\times 3 =$	26,694
Закиси марганца . . .	2,65—0,577		
Закиси желѣза . . .	3,29—0,749	$\times 2 =$	1,498
Глинозема . . .	5,38—2,513	$\times 1 =$	2,513
			30,705

Неизвѣстно какое мѣсто занимаетъ глиноземъ въ сихъ шлакахъ. Если принять, какъ обыкновенно, за основаніе, то выйдутъ, что первый изъ этихъ шлаковъ есть смѣшеніе изъ трехкремнекислой извести съ двухкремнекислою магнезією и однокремнекислымъ глиноземомъ. Второй же шлакъ представляетъ смѣшеніе трехкремнекислыхъ соединенийъ извести, горькозема и закиси марганца съ однокремнекислымъ глиноземомъ.

3) Шлакъ отъ плавки мѣдныхъ рудъ на Гар-

пенбергскомъ заводѣ. (Здѣсь привожу крашкія замѣчанія, сдѣланныя Г. Винклеромъ на счетъ этой плавки и состава шлаковъ).

«Рудныя шихты для плавки на купферштейнѣ въ Гарпенбергѣ обыкновенно бывающъ шакъ богатый кремнеземомъ, что основанія шлаковъ могли бы болѣе чѣмъ въ три раза насыщаться кремнеземомъ. Ходъ печи вообще дуренъ; но шлаки, образующіеся при этихъ обстоятельствахъ, весьма замѣчательны; они состоятъ изъ хорошо сплавившагося зеленого стекла, въ которомъ заключаются отдѣльно нераспворившагося кварца, вмѣстѣ съ частями купферштейна. Химическому ошлакованію мѣди не позволяющъ по обстоятельствамъ, что руды идутъ въ плавку необожженныя.

«Зеленое стекло этого шлака было изслѣдовано Г. Бредбергомъ. Разложеніе показало, что шлакъ состоитъ почти изъ двухкремнекислыхъ соединений; однакожъ, судя по содержанію кислорода, должно полагать, что въ шлакъ находится еще небольшое количество односипликапа.

Кремнезема . . .	56,54	въ коемъ кислородъ	28,44	
Глинозема . . .	6,05	— — —	2,85	} $\times 2 = 29,42$
Окисла желѣза . . .	14,86	— — —	4,56	
Извѣсни . . .	6,55	— — —	1,78	
Горькозема . . .	14,32	— — —	5,54	
Слѣды марганца.				

98,10

«По сему Гарпенбергскій рошлакъ представляеть новыя доказательства известныхъ изъ опытовъ правилъ :

1) Что шлакъ составляешя по опредѣленнымъ пропорціямъ даже и тогда, когда шихта неиметь такой правильности.

2) Что неблагопріятный для плавки составъ шихты всегда причиняешъ потерю въ мешалѣ.

3) Что при обыкновенномъ жарѣ мѣдиплавленныхъ печей не можеть происходить кремнеземаванія выше спесени двусилакаша».

Шлаки во многихъ случаяхъ съ великою выгодною употребляются, какъ примѣси, въ шихту; кромѣ того, какъ худые проводники теплорода, употребляются для наполненія пустаго пространства между стѣною печнаго шахта и корпусомъ и пр. Шлаки могутъ служить для дѣланія шоссе. Нѣкоторые изъ шлаковъ въ измельченномъ состояніи идушъ въ составъ цемента. Тяжелые шлаки, содержащіе значительное количество сѣрнистыхъ соединений, употребляють въ Англіи для ошливки разныхъ вещей. Изъ расплавленныхъ доменныхъ шлаковъ ошливаютъ кирпичи, употребляемые для строеній и даже для выкладки внутреннихъ стѣнъ доменныхъ, шахтъ какъ на пр. въ Даннеморскомъ округѣ.

Г. Винклеръ, посѣщавшій горные заводы Скандинавскаго полуострова, говоритъ, что это замѣ-

частельное употребленіе доменныхъ шлаковъ въ Швеціи нерѣдко, и введено тамъ уже съ давнихъ временъ.

Многіе утверждаютъ, что извѣстные роды шлаковъ даютъ самый лучший и прочнѣйшій матеріалъ для внутренней кладки печи, и что спѣны такимъ образомъ вышроенныя, могутъ служить восемь лѣтъ и болѣе. Кромѣ того чрезъ употребленіе шлаковыхъ кирпичей для внутреннейности печныхъ шахтъ, происходитъ значительное сбереженіе въ издержкахъ, противъ употребленія для сей цѣли обыкновенныхъ кирпичей или камней.

Доменные шлаки, пригодные для сего употребленія, должны быть во первыхъ, не очень хрупки,—въ противномъ случаѣ кладка и формированіе печи будутъ чрезвычайно затруднительны,—и, во вторыхъ, плотны и трудноплавки, несмотря что прежде въ печи они были въ жидкомъ состояніи (*). Вся составныя части шлака должны находиться въ состояніи совершеннаго химическаго соединенія и насыщенія. Если въ шлакахъ лежатъ мѣстами свободное, нерастворенное вещество, на

(*) Шлаковыми кирпичами выкладывается спѣна доменнаго шахта отъ заплечиковъ и почти до самаго колошника, слѣдовательно въ такихъ мѣстахъ печи, гдѣ температура не совсѣмъ достаточна для совершеннаго разложенія шлаковъ.

которое шѣла, составляющіе шихту могутъ оказывать дѣйствіе, по кирпичи будутъ ими разѣдаемы, и, въ случаѣ большаго содержанія такихъ веществъ, шлаковыя шѣны разрушатся.

Посему рѣдко бываютъ годны для шахтныхъ кирпичей шѣ изъ шлаковъ, которые получаютъ отъ рудъ, требующихъ особенно известковыхъ примѣси; чаще же употребляются шлаки, получаемые отъ рудъ, коихъ флюсующія средства уже природою примѣшаны къ рудамъ въ мелкораздѣленномъ состояніи. Первые изъ упомянутыхъ шлаковъ, всегда содержатъ въ себѣ свободную, механически заключенную известь, и шѣмъ въ большемъ количествѣ, чѣмъ крупнѣе части известняка, прибавляемаго къ шихтѣ, и чѣмъ несовершеннѣе эти части были смѣшаны съ рудою. По этой же причинѣ шлаки, получаемые предъ выпускомъ чугуна, для кирпичей лучше, нежели шѣ, кои образуются потѣмъ по выпускѣ онаго. Последніе проходятъ скоро печь, располагаются низко подъ фурмою, и не оказываются уже въ отдѣлкѣ такого качества, какъ первые. Шлаки, содержащіе въ числѣ основаній много закиси желѣза, или состоящіе изъ однихъ только легкоплавкихъ соединений (силикатовъ глинозема и известни), могутъ быть менѣе пригодны для шѣнъ шахта, особенно въ мѣстахъ, подверженныхъ высокой температурѣ: ибо въ жару они очень размягчаются и да-

же легко переходить въ жидкое состояніе. Горькоземъ затрудилась ихъ растворимость; поэтому шлаки, содержащіе большую часть химически примѣшеннаго горькозема, часто самыя лучшіе для спироцельнаго матеріала. Значительное содержаніе извести, напрошивъ, сообщаетъ шлакамъ хрупкость.

Извѣстны многіе наружные признаки, по которымъ съ доспапочною досповѣрностію можно заключать пригоденъ ли шлакъ для шахтныхъ стѣнъ. Шлаки, имѣющіе стекловатый видъ, зеленоватый или синеватый цвѣтъ, ненадежны для употребленія: ибо не только при охлажденіи прескаются, но и легко сплавляются. Бурые и желтые шлаки также рѣдко употребляютъ. Лучшіе шлаки, для постройки доменнаго шахта, суть сѣраго цвѣта, опчасты скважистые, однакожь имѣющіе ровный изломъ, и на видъ сухіе. Кирпичи изъ сихъ шлаковъ, при возведеніи шахта, должно складывать сколь возможно плотнѣе и не такъ много класнь глины при спайкѣ ихъ. Для самаго верха печи (при колошникѣ), шлаковые кирпичи не годятся: ибо частое измѣненіе температуры въ эномъ мѣснѣ, ихъ легко разрушаетъ. Нельзя плавить въ шахцахъ, сложенныхъ изъ сихъ кирпичей, шѣхъ изъ желѣзныхъ рудъ, которыя содержатъ сѣру, фосфоръ, либо плавиковый шпатъ.

2.

ОПИСАНІЕ ЖЕЛѢЗНЫХЪ БАЛОКЪ И СТРОПИЛЪ, УСТРОЕННЫХЪ ВЪ ЗИМНЕМЪ ДВОРЦѢ ПРИ ВОЗОБНОВЛЕНІИ ЕГО.

(Соспав. Подпор. Ольховскимъ).

Никто уже не сомнѣвается въ преимуществѣ унопробленія желѣза и чугуна на стропила, балки и проч. предъ деревомъ въ пѣ стропенія, копорыя, какъ по назначенію своему и обширности, такъ и по прочности и долговременному существованію, должны были, такъ сказать, вѣчными машинами здѣшсва.

Хотя съ перваго взгляда дешевизна дерева и легкость обдѣлки его и клонятъ въ свою пользу, однако изъ сравненія его съ желѣзомъ и чугуномъ: разрушаемости перваго и неизмѣняемости послѣднихъ, пошчасъ можно видѣть, несмотря на разность первоначальныхъ издержекъ при устройствѣ стропилъ и балокъ обоихъ родовъ, что по истеченіи извѣстнаго числа лѣтъ, долѣ котораго дерево теряетъ свое сопрошивленіе силамъ механическимъ и физическимъ (гниетъ), необходимо будетъ унопробить новыя издержки на замѣну сгнившихъ деревянныхъ частей новыми, тогда какъ издержки, унопробленныя однажды на устройство ихъ изъ желѣза или чугуна, болѣе уже не должны

повторяшся. Воспламеняемость дерева есть также одна из главных невыгодъ, дающихъ преимущественно желѣзу и чугуну къ употребленію въ строеніи.

Во Франціи и Англіи въ строеніяхъ значительныхъ, давно уже начали дѣлать балки и стропила желѣзныя и чугунныя, и разумѣется первыя изъ нихъ предпочитаются предъ вторыми, не смотря на то, что способъ приготовленія самаго металла и выдѣлка изъ него этихъ частей строенія гораздо затруднительнѣе и требуетъ большей тщательности чѣмъ изъ другаго, а слѣдовательно и стоимость ихъ должна быть гораздо значительнѣе стоимости тѣхъ же самыхъ частей оплывшихъ изъ чугуна. При вещахъ желѣзныхъ не опасается ни одного мѣста, на которомъ бы не было нѣсколькихъ ударовъ молотка; ни одинъ выступъ, ни одна впадина не могутъ образоваться безъ новыхъ усилій искусной руки мастера, и какъ бы ни было велико число приготовляемыхъ изъ желѣза вещей, каждая изъ нихъ требуетъ одинаковаго труда и потерн времени; иногда какъ для вещей чугунныхъ сплывъ только приготовить однажды модель, по которой дѣлая формы можно оплывать ихъ произвольное количество. А приготовленіе формъ, для оплипки вещей чугунныхъ и выковка изъ желѣза каждой вещи особенно, въ отношеніи трудности и стоимости работы, пред-

полагають между собою большую разницу, не смотря на копорую, сравненіе однихъ качествъ желѣза и чугуна между собою: гибкости и тягучести перваго и ломкости и хрупкости послѣдняго, явно заставляють отдавать преимущество въ употребленіи желѣзныхъ балокъ и стропилъ предъ чугунными.

Основываясь на этомъ и у насъ въ Россіи при возобновленіи зданія Зимняго дворца, рѣшились употребить балки и стропила желѣзныя, различное устройство копорыхъ здѣсь излагается.

Б а л к и.

Различные роды балокъ.

Балки, усроенныя во дворцѣ четырёхъ родовъ: одиѣ эллипческія, внутри пустыя, изъ листоваго желѣза, другія изъ полосоваго и четырехграннаго, основанныя на дугахъ и трети и четвертыя изъ полосоваго и болтоваго желѣза, основанныя на системѣ обращенныхъ шпренгверковъ (шпренгеля и шпренгверковыя балки) (*).

(*) Объясняя устройство послѣднихъ трехъ родовъ балокъ и стропилъ всѣхъ вообще конспрукцій, я не почелъ пужнымъ описывать приготовленіе ихъ, потому что оно состоитъ только въ поковкѣ различныхъ сортовъ желѣза, для придачіи имъ извѣстнаго вида, и вовсе не послужитъ къ подробнѣйшему объясненію ихъ устройства.

А. Балки эллиптическія.

Устройство.

Онѣ состоятъ изъ системы листовъ а (таблица 1 фигура 1, 2 и 3) (*) въ два ряда сложенныхъ и посаженныхъ вертикально, которые для предупрежденія погиба въ стороны, укрѣпляются съ боковъ еще двумя системами листовъ б, соединяющихъ части дугъ круга, такъ что оба эти дугообразные листа въ поперечномъ сѣченіи балки представляютъ форму эллипса, фигуру равнаго сопротивленія (фиг. 2). Въ эти четыре ряда листовъ соединяются между собою, по концамъ большой оси эллипса, четырьмя полосами с, имѣющими видъ наугольниковъ; а въ срединѣ большими d. Для большого сопротивленія балкамъ, по длинѣ ихъ, придается видъ дуги, которой выносъ въ $1\frac{1}{2}$ дюйма на каждую сажень, такъ что напр. балка въ 5 сажень длиною имѣетъ въ срединѣ выносу $7\frac{1}{2}$ дюймовъ.

Приготовленіе.

Листы а соединяются одинъ съ другимъ лежащими фальцами е, склеиваемыми между собою (фиг. 4). Это дѣлается по шаблону для приданія листамъ того выгиба, который должны имѣть балки по длинѣ своей. Листы б также выгибаются

(*) Въ черпези сныи мною съ натуры.

во время склепыванія ихъ. Они склепываются, сначала въ прехъ мѣстахъ f (фиг. 5), холодными склепками изъ мягкаго, болповаго желѣза въ діаметрѣ около $\frac{2}{8}$ дюйма. По соединеніи потребнаго числа листовъ изогнувшись повѣряется по шаблону и тогда они уже склепываются въ остальныхъ четырехъ мѣстахъ g .

Форма эллипса придается имъ предварительно на чугуинной плитѣ, на которой они и склепываются. Плита эта показана на той же фигурѣ.

По окончаніи этой работы, системы листовъ а приставляются одна къ другой (фиг. 6) и соединяются склепками такого же діаметра, какъ и предыдущія; на срединѣ листовъ по всей длинѣ пробиваются отверстія, на разстояніи 10 вершковъ одно отъ другаго. Соотвѣтственно имъ и на листахъ b также дѣлаются отверстія, въ которыхъ вставляются болты d (жеребейки) толщиной около $\frac{3}{8}$ дюймовъ, имѣющіе съ одного конца шляпку; на нихъ надѣваются шрубочки h (фиг. 7), свернутыя изъ листового желѣза, длиною нѣсколько менѣе половины болта d и концы болтовъ вставляются въ отверстія листовъ a , потомъ на другую половину ихъ надѣваются другія шрубочки h и закрываются второю системою листовъ b , на которыхъ болты заклепываются. Между шляпками ихъ и листами b кладутся пластинки листового желѣза.

Трубочки *h* разнимаютъ листы *b* шакъ, чпо они опъ болшовъ *d* и эшихъ трубочекъ не могутъ, ни разошлись въ спороны, ни сблизинься; одивмъ словомъ, онѣ придающъ всей конструкторці балки пошребную неизмѣняемость.

По соединеніи такимъ образомъ, всѣхъ чешырехъ спешемъ листовъ между собою, они ставяпсь вертикально и въ эшомъ положеніи, по пропшженію своему скрѣпляюща съ каждой спороны двумя желѣзными полосами *e*, имѣющими видѣ наугольничковъ. Онѣ прикрѣпляюща раскаленными окленкамѣ изъ болшового желѣза около $\frac{3}{8}$ дюйма въ діаметрѣ. На полосы *e* листы *a* и *b* разгибающа въ обѣ спороны и замазываюта масляною замазкою. Концы балокъ (шорцевыя спороны) закрываюта листами желѣза (фиг. 8). На наугольнички упошребляетса 3-хъ дюймовое полосовое желѣзо (ординарное) (*).

Гоншвыя балки окрашивающа масляною краскою. Равнымъ образомъ и внутрешнія чашки ихъ предѣ скленкою шакже окрашивающа.

Балки изъ стараго желѣза.

Нѣкошорая чашка эшихъ балокъ сдѣлана изъ стараго кровельнаго желѣза, снянаго со дворца; онѣ имѣющъ въ срединѣ онѣ чешырехъ до 6 ли-

(*) Ординарное полосовое желѣзо въсомъ въ одной сажени 1 пудъ 10 фуншовъ.

стовъ (а), смотря по толщинѣ желѣза. При приготовленіи балокъ этихъ, по причинѣ неодинаковой толщины листового желѣза, случалось даже такъ, что нѣкоторыя звѣнья системы листовъ а соснавлились изъ четырехъ или пяти рядовъ, тогда какъ другія только изъ 2-хъ или 3, болѣе толстыхъ чѣмъ первые. Въ нѣкоторыя балки въ средину (а) употреблялось вмѣсто листового желѣза кубовое (кошельное) въ два ряда. Точно также и боковая система листовъ (б) дѣлалась иногда изъ двухъ рядовъ. При дѣланіи балокъ изъ новаго желѣза по тонкости листовъ должно было также употреблять въ средину до четырехъ рядовъ (а) и съ боковъ до двухъ (б).

Величина листовъ.

Величина листовъ въ старыхъ балкахъ различна, на балки же новыя, желѣзо идетъ одноаршинное (большею частію 8 фунтовое) и двухаршинное (16 фунтовое).

Размѣры балокъ.

Балки, смотря по надобности длиною отъ $4\frac{1}{2}$ до 7 сажень и нѣсколько болѣе. (Самыя короткія въ 4 саж., 1 арш., и 13 верш., самыя же длинныя въ 7 саж. и 9 верш.).

По длинѣ и вышина ихъ различна; а именно отъ 12 до 14 вершковъ.

Ширина ихъ въ срединѣ по малой оси эллипсиса 5 и 6 дюймовъ.

Жельзо, отпускаемое на балку.

На каждую сажень балки отпускается жельза 12 пудовъ 56 фунтовъ, изъ коихъ листовзго около 6 пудовъ, полосоваго на наугольнички 6 пудовъ 18 фунтовъ и болноваго на жеребейки и заклеи 18 фунтовъ.

Угаръ и опилки бывають только при приготовленіи наугольничковъ и заклепокъ около 6 фунтовъ на одинъ пудъ; обрѣзковъ же опъ листововаго жельза почти вовсе не остается, они идутъ все въ дѣло.

Каждая сажень балки вѣситъ 12 пудовъ.

Проба балокъ.

Гоновыя балки предъ доставкою на мѣсто подвергаются пробѣ; она производится слѣдующимъ образомъ. Концы балки устанавливаются на двухъ опорахъ а, (фиг. 9 и 10) между четырьмя столбами в, которые удерживають ее отъ боковаго движенія. На балку надѣваются два или три хомута с, изъ полосоваго жельза, съ загнутыми концами, на которые кладутся доски d, съ известнымъ числомъ гирь, расположенныхъ равномерно по всей длинѣ ихъ.

Для пробы балокъ полагается на каждую сажень

ея 50 пудовъ. Такъ что напр. на балку длиною въ 5 сажени кладется 150 пудовъ.

Теоретическое сопротивленіе.

Для вычисленія наибольшаго сопротивленія балки дѣйствию тяжести на нее полагаемой, Навье предлагаетъ слѣдующую формулу:

$$P = \frac{4. R. m.}{L. z.}$$

Въ томъ случаѣ, когда грузъ дѣйствуетъ только на средину балки и

$$P' = \frac{8. R. m.}{L. z.}$$

т. е. вдвое болѣе перваго, когда грузъ расположенъ по цѣлой длинѣ ея равномерно (*).

Въ этихъ формулахъ: P и P' есть наибольшій грузъ, выраженный въ пудахъ, который балка можетъ выдержатъ не измѣняя своей упругости.

R предѣлъ упругости при сгибаніи тѣлъ, равный 972 пудамъ на одинъ квадратный дюймъ для желѣза мѣлкой (ручной)ковки.

m Моментъ инерціи поперечнаго сѣченія, описательно горизонтальной линіи, проходящей черезъ центръ тяжести этого сѣченія.

L Расстояніе между опорными точками балки,

(*) При вычисленіи сопротивленія, какъ этихъ балокъ, такъ и прочихъ, мы будемъ руководствоваться второю формулою.

выраженное въ дюймахъ, какъ и всѣ прочіе размеры.

z Наибольшее разстояніе шочекъ взятыхъ на периметръ сѣченія до горизонтальной линіи, проходящей чрезъ центръ тяжести сѣченія.

Взявъ особенно, для каждой части сѣченія, моменты инерцій относительно горизонтальныхъ линій, проходящихъ чрезъ центры тяжести этихъ частей, и складывая ихъ между собою, получимъ выраженіе для m (фиг. А).

Такимъ образомъ:

$$m = \frac{b(a^5 - a'^5)}{12} + \frac{b'(a'^5 - A^5)}{12} + \frac{eA'^5}{12} + \frac{1}{4}\pi(A^3B - A'^3B').$$

Полагая, что центръ тяжести сѣченія этой балки будетъ находиться на самой срединѣ ея какъ фигуры симметрической, z будетъ $= \frac{a}{2}$; по этому величина P , получитъ такой видъ:

$$B = \frac{8.R}{6.a.L} \{ b(a^5 - a'^5) + b'(a'^5 - A^5) + eA'^5 + \frac{3}{2}\pi(A^3B - A'^3B') \}$$

Въ выраженіи этомъ вставляя численныя величины получимъ (*)

$$P = \frac{8.972}{6.24\frac{1}{2}.240} \{ \frac{3}{8} (24\frac{1}{2}^5 - 25\frac{1}{2}^5) + 1\frac{1}{8} (25\frac{1}{2}^5 - 21\frac{1}{2}^5) + \frac{1}{16} . 21\frac{7}{8}^5 + \frac{3}{7} (21\frac{1}{2}^5 . 6\frac{1}{6} - 21\frac{7}{8}^5 . 6) \}.$$

(*) Полагая длину балки въ 3 сажени, высоту 14 вершковъ и ширину 6 дюймовъ.

Средина e въ два листа, принимая половину каждаго въ $\frac{1}{2}$ часть дюйма, боковыя же стороны ея одинъ листъ.

Откуда:

Р = 4448 . 201 пуда.

Кладка балокъ.

При выкладкѣ балокъ, концы ихъ обвертываются смоленнымъ войлокомъ и вставляются въ чугунныя муфты (таб. 2, фиг. 1), которыя задѣлываются въ стѣны. Муфты эти состоятъ изъ четырехъ частей: двѣ боковыя а и в имѣютъ форму боковаго вида балки, такъ что будучи сложены вмѣстѣ, образуютъ какъ бы обручъ, внутренняя поверхность котораго имѣетъ всѣ изгибы наружной формы ея. Крайнія же части, ш. е. верхняя с и нижняя d состоятъ изъ досокъ, которыя надвигаются на плоскости, образующіяся верхними и нижними краями сложенныхъ боковыхъ частей а и в. Доски эти съ двухъ противоположныхъ краевъ, соотвѣтствующихъ боковымъ частямъ, имѣютъ закраины, которыя не позволяютъ имъ раздвигаться въ стороны. Внутренность муфты дѣлается нѣсколько болѣе внешней формы балки, для того чтобы оставить мѣсто войлоку, которымъ обертываются концы ихъ. Каждая муфта вѣситъ около 18 пудъ 13½ фунтовъ.

Горизонтальные своды между балками.

Подъ положенными на мѣсто балками, въ разстояніи 1½ аршинъ одной отъ другой устанавли-

ваются кружала для кладки горшечнаго свода, за-
мѣняющаго подшивку (*); на нижнія закраины ба-
локъ, перпендикулярно длинѣ ихъ, кладутся на ре-
бро желѣзныя полосы а (фиг. 2), балки обвершыва-
ются войлокомъ, на верхъ поперегъ ихъ кла-
дутся плашмя полосы в, которыя соединяются
съ полосами а обручнымъ желѣзомъ с въ видѣ хо-
муповъ. На полосы а паралельно длинѣ балокъ,
кладутся на ребро полосы d, концы которыхъ,
также какъ и полоса в, задылаются въ стѣ-
ны. Все желѣзо окрашивается масляною краскою.

Для кладки горшечнаго свода, бока балокъ пред-
варительно обкладываются простымъ кирпичемъ
е, вынесеннымъ по формѣ нижней части балки,
который и образуетъ плечи свода. Между каж-
дыми двумя балками въ ширину, помещается 7 и
8 горшковъ.

Нижнія полосы а и d закладываются между
горшками. Сводъ заливается известью. На поло-
сахъ же в, лежащихъ на верхнихъ ребрахъ балокъ
дѣлается смазка.

Смазка на балкахъ.

Она двоякаго рода: 1) сплавятся коробки изъ
листоваго желѣза (фиг. 3) и склеиваются между
собою мѣдными гвоздями; въ нихъ настилает-
ся смоленый войлокъ, такъ что края его заги-

(*) Приготовленіе горшковъ описано въ концѣ.

баются за спѣнки коробки; на войлокъ наливается густой глиняный растворъ, въ который вдавливаются легковесный кирпичъ (6-ти фунтовый), при приготовленіи кошораго вмѣстѣ съ пескомъ идушь древесныя опилки. При вдавливаніи въ коробки кирпича, стараются чтобы швы были какъ можно плотѣе. На кирпичъ наливается слой извести полциною около одного вершка.

Коробки ставятся узкими краями на края верхнихъ поперечныхъ полосъ *b*, такъ что занимають половину ширины каждой изъ нихъ; длина коробокъ 14 вершковъ, ширина 6 вершковъ, а глубина 2 дюйма. Но длинѣ ихъ и разстояніе между полосами *b*, средина отъ середины, оставляется 14 вершковъ.

2) На поперечныя полосы кладутся коробки вверхъ дномъ, на нихъ смоленой войлокъ, потомъ слой шерсти коровьей и оленьей перемѣшанной вмѣстѣ, полциною въ 4-ре вершка и наконецъ опятъ смоленой войлокъ. Въ иныхъ мѣстахъ на балкахъ вовсе не дѣлается верхней смазки, а прямо кладется фундаментъ для набивки паркетнаго пола.

Подшивка балокъ металличес. листами.

Эллиптическія балки въ пѣкошорыхъ мѣстахъ (*), вмѣсто кладки между ними горшечнаго свода, подшиваются листовымъ желѣзомъ. Для эшаго между

(*) Въ малой церкви.

балками, на нижніе края ихъ кладутся плашмя поперечныя полосы а, на разстояніи 14 вершковъ одна опіъ другой (фиг. 4); на нихъ другія в, также плашмя паралельно длинѣ балокъ, которыя скрѣпляются съ первыми посредствомъ болтовъ привинченныхъ къ чугуннымъ подушкамъ (фиг. 5); между каждыми двумя балками полоса в помещается четыре. Эти полосы подшиваются желѣзными листами, помощію небольшихъ леппочекъ изъ листового желѣза (кляммеровъ) (фиг. 6), приклепываемыхъ къ листамъ мѣдными гвоздями. Листы склепываются между собою также мѣдными гвоздями. Въ верху балки распираются желѣзными полосами с. При такомъ устройствѣ по толку образуемому этими балками, большею частію, дается видъ свода, для чего употребляются поддуги d (фиг. 4 и 7) изъ полосового желѣза, которыя однимъ концемъ своимъ привѣшиваются къ концамъ балокъ хомурами е, а другимъ задѣлываются въ стѣну. Тѣ поддуги, которыя расположены между балками привѣшиваются къ полосамъ (фиг. 4), лежащимъ на поперечныхъ полосахъ а.

Штукатурка поддугъ. Эти дуги снизу обрѣщаются обручнымъ желѣзомъ, шириною не болѣе 1-го дюйма; которое привязывается къ поддугамъ проволокою въ разстояніи одна опіъ другой также около одного дюйма и сѣю переплетаются, попомъ со стороны балокъ, т. е. въ пазухѣ свода

они обкладываются войлокомъ и листовымъ железомъ. Войлокъ предварительно прирѣзывается къ листовому железу (фиг. 7): для чего листъ железа накрывается войлокомъ и въ нѣсколькихъ мѣстахъ дѣлаются на нихъ вырѣзки, насквозь, въ видѣ кланановъ, копорыя отворачиваются, такъ что желѣзные клананы прижимаютъ войлокъ къ листамъ и заставляютъ его на нихъ держаться; потомъ пробиваются въ листахъ отверстія, чрезъ копорыя и привязываются они къ обрѣшеткѣ проволокою. Обрѣшетка, разстояніе между полосами копорой прикрыто войлокомъ и индукцируется.

Смазка при метал. толчкахъ.

Смазка шунтъ употребляется 2-го рода въ два ряда: на нижнихъ поперечныхъ полосахъ а и на обрѣшеткѣ, сдѣланной на верхнихъ ребрахъ балокъ, точно шакой, какая дѣлается при кладкѣ между ними горшечнаго свода. Для нижней смазки между балками кладется еще другой рядъ поперечныхъ полосъ, на чугуныя подушки, и привязывается къ нимъ проволокою, потомъ настилаются продольныя полосы плашмя, копорыя къ поперечнымъ также привязываются проволокою и на нихъ уже кладутся коробки для смазки.

Во многихъ мѣстахъ коробки замѣняются же-

лѣзными листами, соединенными между собою лежащими фальцами и склепками.

В. Балки, основанныя на дугахъ (*).

Устройство:

Балки эти состоятъ изъ бруса а (таб. 3, фиг. 1, 2 и 3), чепыреграннаго желѣза въ $2\frac{1}{2}$ дюйма въ квадратѣ, положеннаго на кромку, и двухъ связей в изъ полосоваго желѣза, поставленныхъ на ребро; онѣ перевязаны съ брусомъ а, хомушами с также изъ полосоваго желѣза. Расстояніе между серединами бруса а и связей в 1 аршинъ.

Между хомушами с и двумя связями в проведена дуга d изъ полосоваго желѣза въ 2 вершка шириною.

Вся тяжесть, дѣйствующая на брусъ а, помощію этой дуги передается на стѣны. (Вершина дуги d касается бруса а, на срединѣ его). Распоръ, производимый дугою, удерживается лежащимъ штыромъ е, соединяющимъ концы связей в, такъ какъ брусъ а и дуга d соединены въ стѣнѣ штыромъ.

Связи в и дуга d въ хомушахъ распираются чугунными брусочками g.

(*) Эти балки приготовляемы были въ вольныхъ кузницахъ, а потому ни вѣсъ ихъ, ни количество опускаемаго на приготовленіе ихъ желѣза мнѣ неизвѣстно. Они усмотрѣны въ кабинетахъ Его Императорскаго Величества.

Кромѣ дуги d , между брусками a и связями b по концамъ балки, находящаяся еще два распирающихъ бруса h (фиг. 1 и 4), способствующіе большому сопротивленію бруса a . Эти брусы съ дугою d и связями b перевязаны хомурами i .

Въ нѣкоторыхъ балкахъ вмѣсто бруса a употребляется круглое желѣзо, около $2\frac{1}{2}$ дюймовъ въ діаметръ, и на дугу d , вмѣсто полосоваго, брусковое желѣзо въ $2\frac{1}{2}$ дюйма въ квадрати.

Теоритич. сопротивленіе.

Наибольшее сопротивленіе этого рода балокъ дѣйствию тяжести, выводится подобно какъ и въ балкахъ эллипическихъ по формулѣ:

$$P = \frac{8 R m}{L z}.$$

Опредѣливъ величину m суммою моментовъ инерцій частей сѣченія, относительно горизонтальныхъ линий, проведенныхъ чрезъ центры тяжести этихъ частей (фиг. B) ш. е.

$m = \frac{d^4}{12} + d^2 a^2 + \frac{e^5 (g - g')}{12} + e (g - g') a^2$ и выразивъ z въ частяхъ сѣченія:

$$z = a + d\sqrt{2} \text{ или } a + \frac{e}{2}$$

получимъ выраженіе для:

$$P = \frac{8 R \left\{ d^3 \left(\frac{d^2}{12} + a^2 \right) + (g - g') \left(\frac{e^5}{12} + e a^2 \right) \right\}}{L \left(a + \frac{e}{2} \right)}.$$

Вставляя въ это выраженіе численныя величины, получимъ:

$$P = \frac{8.972 \left\{ 2\frac{1}{2}^2 \left(\frac{2\frac{1}{2}^2}{12} + 14\frac{1}{2}^2 \right) + (3-2) \left(\frac{3^3}{12} + 3 \cdot 14\frac{1}{2}^2 \right) \right\}}{420 \left(14\frac{1}{2} + \frac{3}{2} \right)}$$

Откуда:

$$P = 2.252, 25 \text{ пуда.}$$

Выраженіе это хотя и доспапочно приблизительно, однакожь не совершенно точно, потому что дуга d (фиг. 4, таб. 5) не введена здѣсь за особую, сопротивляющуюся часть балки, но принята, вмѣстѣ съ брусками h , за соединеніе, между брускомъ a и связями b , котораго здѣсь недоспаптъ; ибо хомуны c служатъ только для предупрежденія погиба связей b , но нимало не увеличиваютъ сопротивленія балки, которос ошть перемѣны этой оспаптъя почти тоже, потому что уменьшая ея отпнпемъ дуги d увеличиваемъ предполагаемымъ соединеніемъ.

Балки этого рода кладутся въ распояніи 4 ар. 5 вер. средина ошть средины.

Связи между балками.

Онѣ соединяются между собою вверху и внизу брусками k (фиг. 5) и l (фиг. 6) въ $1\frac{1}{2}$ дюйма въ квадратѣ. Концы верхнихъ брусковъ k раздваиваются и обертываются около брусковъ a ,

концы же нижнихъ I изгибаются на подобіе скобъ, кошорыми и закладываются на связи B.

Горшечный сводъ.

Между балками выводятся горшечный сводъ; въ срединѣ по нижнимъ связямъ B, а въ концахъ по выходящимъ изъ подъ связей частямъ дуги d. Онъ заливается извѣстковымъ растворомъ. Между каждыми двумя балками помещается 7 или 8 горшковъ.

Смазки.

Смазка на эшихъ балкахъ не употребляется, а на поперечные бруски k и самыя балки прямо кладется фундаментъ для паркетнаго пола.

Балки, основанныя на системѣ шпренгверковъ.

С.) Шпренгеля ().*

Устройство.

Шпренгеля (таб. 4, фиг. 1) состоятъ изъ трехъ дугъ 3 дюймаго полосоваго желѣза: верхній a, составленной изъ шести полосъ, связанныхъ между собою хомуцами B, имѣющей выносу 1 футъ; средній c, состоящей изъ двухъ паралельныхъ полосъ

(*) Шпренгеля устроены подъ стропилами всехъ большихъ залъ.

и нижній *d*, также изъ двухъ полосъ приснавлен-
ныхъ перпендикулярно одна къ другой и перевя-
занныхъ хомутиами *e*, выносъ *eя* $\frac{1}{2}$ фута. Въ хому-
ты *b* и *e* вставляются чугуныя трехугольныя
примочки, расширяющія въ нихъ полосы, изъ ко-
торыхъ состоятъ дуги *a* и *d*.

Между дугами *a* и *d* и полосами средней дуги *c*,
проведена цѣпь *f*, изъ полосоваго прехдьюмоваго
жельза натягиваемая вертикальными болтами *g*
(фиг. 2) около $1\frac{1}{2}$ дюйм. въ діаметръ, прикрѣплен-
ными верхними концами къ вѣкошорымъ изъ хо-
мутовъ *b*, а нижними къ кольцамъ *h* сопрягаю-
щимъ звѣнья цѣпи. Въ кольца *h* обыкновенно вста-
вляются чугуныя шейки *i*. Цѣнь эта и состав-
ляетъ обращенный шпиренгверкъ, а болты *g* баб-
ки его.

Верхняя дуга концами своими упирается въ ба-
шмаки *j* (фиг. 3), къ кошорымъ прикрѣпляются
также и концы цѣпи *f*, помощію болтовъ проу-
щенныхъ сквозь крайнія звѣнья *eя* и задѣтыхъ за
выступы башмаковъ. Средняя и нижняя дуги уни-
раются концами своими въ другіе башмаки *k* (фиг.
4), въ кошорые также вставляются и распоры *l*,
(фиг. 5), изъ полосоваго жельза, съ раздвоенными
верхними концами, упертыми въ уступы *m*, ко-
шорые сдѣланы на нижнихъ полосахъ верхней ду-
ги. Конецъ нижней полосы дуги *d*, будучи предва-

ришельно раздвоятъ, по вложеніи въ башмакъ раздвигается въ обѣ стороны.

Вершина дуги с упирается въ нижнія полосы дуги а, и въ этомъ мѣстѣ съ обѣихъ сторонъ болна g обѣ полосы ее соспаляющія захватываются скобами п (фиг. 6)

Всѣ дуги и цѣпь обняты хомушами о изъ полосоваго жѣлеза.

Размѣры.

Шпренгеля имѣютъ длины отъ 8 саж. 2 арш. до 10 сажень.

На пригошовленіе шпренгеля въ 9 сажень длиною отпускается жѣлѣза $250\frac{1}{2}$ пудъ. Тушь считается какъ полосовое, такъ и болшовое. Угару при пригошовленіи выходитъ около 4 (фунт. на 1 пудъ).

Девятисаженный шпренгель вѣситъ 227 пудъ 26 фунтовъ. На него идетъ чугуннаго прибора, цѣ. е. башмаковъ, подушекъ, клинышковъ и проч. около 47 пудовъ.

Проба.

Шпренгеля подвергаются пробѣ по три за одинъ разъ, для чего они устанавливаются концами на деревянныхъ опорахъ, между стѣнками, служащими для удерживанія ихъ отъ боковаго движенія. Они спаляются на разстояніи $1\frac{1}{2}$ арш. одинъ

ошь другаго и распираюція деревянными горизонтальными распорками, для приведенія вѣхъ шпрехъ шпренгелей къ одной системѣ.

Для равномернаго раздѣленія тяжести пошерегъ шпренгелей кладется нѣсколько досокъ, на кошыры уже вдоль настилаются 1200 пудовъ другихъ досокъ, соснаваляющихъ назначенную для пробы тяжесть. Такимъ образомъ на каждый шпренгверкъ, какой бы онъ длины нибылъ, приходится 400 пудъ.

Теоретическое сопротивленіе.

Для вывода же теоретическаго сопротивленія эшаго рода балокъ, предположимъ, что они состоятъ изъ двухъ особыхъ укрѣпленій: перваго, образуемаго верхнею дугою a и цѣпью f , и втораго соснавленнаго изъ дугъ, средней c и нижней d . Тогда взявъ порознь въ каждомъ укрѣпленіи моменты инерціи и вставивъ сумму ихъ въ формулу $R = \frac{8 R m}{L z}$ получимъ выраженіе для наибольшаго сопротивленія.

И такъ разлагая величину $\frac{m}{z}$ будемъ имѣть.

$$R = \frac{8 R}{L} \left(\frac{m}{z} + \frac{m'}{z'} \right).$$

Гдѣ m и z величины соопвѣспвующія первому укрѣпленію, а m' и z' второму.

Здѣсь m (фиг. С) будетъ равенъ:

$$m = \frac{\delta c^5 + b\delta^5 - \delta^4}{12} + \{c\delta + b\delta - \delta^2\} a^2 + f \frac{(g^5 - g'^5)}{12} \\ + f(g - g')a^{1/2}, \text{ а } z = a + \frac{c}{2}$$

Для второй части (фиг. D). m' будетъ

$$= \frac{r^5(s-v)}{12} + r(s-v)d^2 + \frac{p^5 \cdot q}{12} + p q d^{1/2} + \frac{u^5 t}{12} \\ + ut(d' + \frac{u}{2} + \frac{p}{2})^2. \quad z' = d + \frac{r}{2}$$

Замѣняя эти величины численными и вставляя въ выраженіе для P получимъ:

$$P = \frac{8,972}{402} \left\{ \frac{1.7^5 + 5.1^5 - 1^4}{12} + \frac{(7.1 + 5.1 - 1^2)52^2 + \frac{5(5^5 - 2^5)}{12} + 5(5 - 2)52^2}{52 + \frac{1}{2}} \right. \\ \left. + \frac{\left(\frac{5^5(5-2)}{12} + 5(5-2)51^2 + \frac{5^5 \cdot \frac{r}{2}}{12} + 5 \cdot \frac{1}{2} \cdot 51^2 + \frac{(\frac{r}{2})^2 \cdot 5}{12} + \frac{r}{2} \cdot 5(51 + \frac{r}{2} + \frac{r}{2})^2 \right)}{51 + \frac{r}{2}} \right\}$$

Откуда $P = 8222,625$ пуда.

При кладкѣ шпренгелей башмаки j и k обертываются смолянымъ войлокомъ и задѣлываются въ спѣны.

Соединеніе ряда шпренгелей.

Разстояніе между балками средина опять средины $1\frac{1}{2}$ аршина. Соединеніе цѣлаго ряда ихъ между собою видно на фиг. 7 и 8. Первая изъ нихъ представляетъ соединеніе верхнихъ дугъ: здѣсь а эллиптическія кольца, снягивающіяся болтами b съ гайками c ; между кольцами и полосами дуги, вставляющіяся чугуныя брусочки d . На фиг. 8 представлено соединеніе нижнихъ дугъ: гдѣ а чугуныя подушка подхватывающая, посредствомъ винтовъ b ,

поперечную полосу с, въ $1\frac{x}{2}$ дюйма шириною; между этою полосою и дугою вкладывающіяся расширяющіе брусочки d.

Разстояніе между поперечными полосами 13 дюймовъ.

Фиг. 9 представляетъ соединеніе полосъ составляющихъ дуги.

Смазка.

Въ эпихъ балкахъ смазка дѣлается внизу и вверху, ш. е. на нижней дугѣ d и на верхней а такимъ образомъ, какъ объяснено при эллипическихъ балкахъ. Въ иныхъ мѣстахъ смазка состоитъ изъ обращенныхъ вверхъ дномъ коробокъ, или просто желѣзныхъ листовъ, смолянаго войлока и налипшего на него слоя алебастра толщиною около 1 вершка.

В. Шпренгверковыя балки (*).

Устройство.

Шпренгверковыя балки состоятъ изъ двухъ горизонтальныхъ полосъ а (таб. 5, фиг. 1 и 2) примкнутыхъ ребрами одна къ другой; посредествомъ хомутовъ b (фиг. 3) они соединяются съ двумя другими с, изогнутыми по формѣ многоугольника и также приставленнаго ребрами одна къ другой. Средняя и двѣ крайнія стороны этого многоуголь-

(*) Они усстроены въ большой церкви.

ника въ срединахъ обогнуты другими меньшими хомушами d.

Оптъ хомушовъ b и d проведены діагонально полосы e, расширяющія верхнія и нижнія полосы. Хомушы b около полость a и c обхватываются скобами f изъ полосоваго желѣза (фиг. 5); полосы же a и c обхватываются кольцами g.

Концы полость упираются въ чугунные башмаки h (фиг. 4).

Размѣры.

Балки этого рода длиною въ 6 саж. 1 арш. и 4 вершка и вышиною въ 1 саж. и 8 вершковъ.

Количество полосоваго желѣза опускаемаго на каждую балку около 60 пуд. и 25 фуншовъ.

Чугуннаго прибора на каждую балку идетъ около 31 пуда 26 фуншовъ.

Каждая балка вѣситъ около 55 пуд. 21 фунша.

Проба.

Проба ихъ производится такимъ же образомъ какъ и при предъидущихъ балкахъ, только съ пою разницею, что они выдерживаютъ тяжесть большую, а именно 1500 пуд., и е. на каждую балку по 500 пудовъ.

Теоретическое сопротивленіе.

Для вывода выраженія наибольшаго сопротив-

ленія эшихъ балокъ въ формулѣ $P = \frac{8Rm}{zL}$ выразимъ m и z въ часпяхъ сѣченія (фиг. Е).

$m = \frac{b(a^5 - a'^5)}{12}$ и $z = \frac{a}{2}$; вспававвъ эши величины въ выраженіе для P будемъ имѣшь, что

$$P = \frac{8R \{b(a^5 - a'^5)\}}{6La}$$

вспаваля численныя величины получимъ:

$$P = \frac{8,972(\frac{1}{2}(98^5 - 86^5))}{6.518.98} \text{ откуда:}$$

$$P = 5894,918 \text{ пуда.}$$

При кладкѣ эшихъ балокъ башмаки h обвертывающа въ войлокомъ и задѣлывающа въ стѣны.

Соединеніе ряда балокъ.

Для соединенія цѣлаго ряда балокъ между собою, въ опверсенія находящіяся въ концахъ хомушовъ B пропускающа полосы въ $1\frac{1}{2}$ дюйма шириною, и сдѣланными на нихъ вырѣзками задѣлывающа за самыя хомушы, къ кошорымъ привязывающа шолстою проволокою. Точно такое соединеніе и въ чешырехъ среднихъ полосахъ е по серединамъ ихъ. Кромѣ эшаго полосы е соединены еще распорками, изъ полосоваго желѣза, съ выспунами сдѣланными на одной изъ плоскихъ сторонъ ихъ (фиг. б); они также привязывающа къ полосамъ е шолстою проволокою. Распорки эши немного выгнушы, выспуны ихъ приходяща между двумя балками, такъ

что онъ ими распираюшся, но не спягиваюшся. Полосы же а спягиваюшся болшами пропущенными въ эллиптическiя кольца, такимъ образомъ какъ эпо дѣлается при шпренгеляхъ. Такъ же соединяюшся и полосы е, кромѣ того соединенiя, о которомъ уже было сказано.

Соединенiе эпо на полосахъ а и распорки на полосахъ е располагаюшся такъ, что разстоянiе между ними къ срединѣ балки посепенно уменьшается, между нѣмъ какъ къ концамъ ея увеличивается; эпо дѣлается для того, чтобы придать балкамъ большее сопротивленiе, потому что онъ въ срединѣ выдерживаюшъ тяжестъ гораздо меньшую, нежели въ мѣстахъ ближе къ концамъ своимъ.

Подшивка мѣдными листами.

Балки эпо подшиваюшся мѣдными листами, для чего на полосы а кладунся такъ называемые шаганы (фиг. 7), желѣзныя полосы съ загнутыми вверхъ концами; къ нимъ и подвѣшиваюшся мѣдные листы, такимъ же образомъ какъ желѣзные къ эллиптическимъ балкамъ.

Смазка.

Какъ на верхнихъ полосахъ е, такъ и на нижнихъ а дѣлается смазка, изъ войлока и шерести какъ при балкахъ эллиптическихъ.

По концамъ балокъ навѣшиваются поддуги изъ полосоваго желѣза, которыя однимъ концомъ за-
дѣлываются въ стѣны. Они также обшиваются
мѣдными листами.

Балки для поддерживанія горшечныхъ переборовъ.

Устройство.

Балки эти представляютъ двѣ отдѣльныя ду-
ги А и В (таб. 6, фиг. 1). Первая изъ нихъ со-
стоитъ изъ трехъ желѣзныхъ полосъ, шириною
въ 6, а толщиною въ 1 дюймъ (фиг. 2), двѣ па-
ралельныя а и б соединены между собою посред-
ствомъ болтовъ съ гайками с, расположенныхъ въ
два ряда. Между этими болтами проходитъ пре-
пятъ полоса d, перпендикулярная двумъ первымъ,
она нѣсколько длиннѣе, такъ что концы ея вы-
ходятъ изъ подъ нихъ въ наружу.

Нижняя дуга В (фиг. 3) состоитъ изъ системы
листовъ кубоваго желѣза, длиною въ два аршина
и шириною въ 1 арш. 5 дюйм. въ три ряда сло-
женныхъ и соединенныхъ между собою посред-
ствомъ заклепокъ въ перевязь, т. е. такъ, что
соединеніе каждыхъ двухъ листовъ одного ряда
приходится противъ цѣльныхъ мѣстъ листовъ
двухъ прочихъ рядовъ. Края листовъ крайнихъ ря-
довъ разогнуты въ противоположныя стороны,
средняго же ряда надрѣзаны и разогнуты попере-
мѣнно въ одну и другую стороны.

Для утверждения эпилхъ дугъ въ спѣны, концы ихъ обвертываются войлокомъ и вставляются въ чугунныя муфты (фиг. 4). Муфты эпилхъ состоятъ изъ трехъ частей: двѣ боковыя а имѣютъ, на внутреннихъ сторонахъ своихъ, форму наружнаго вида концевъ обѣихъ дугъ А и В, такъ что даже каждой склепкѣ нижней дуги соотвѣтствуетъ особое углубленіе; для вкладыванія же верхней дуги А на верху муфты оставлено мѣсто только для средней полосы, двѣ же остальныя упираются въ наружныя края муфты.

Въ нѣсколькихъ мѣстахъ, на срединѣ обѣихъ боковыхъ частей, муфта имѣетъ небольшія опвершенія в, соотвѣтственно которымъ и на нижней дугѣ, по вложеніи ее въ муфту, просверливаются другія, въ нихъ пропускаются болты с, которые помощію гаекъ соединяютъ муфту съ дугою. Нижняя часть d состоитъ изъ доски съ закраинами, между которыми вдвигаются сложенныя боковыя части, точно такъ какъ при муфтахъ эллиптическихъ балокъ.

Кладка горшковъ.

Для поддерживанія самой переборки на дуги вѣшаются хомуны, попеременно, то на нижнюю (фиг. 5), то на верхнюю (фиг. 6). Хомуны эпилхъ состоятъ изъ двухъ, 5-хъ дюймовыхъ полосъ сваренныхъ между собою по длинѣ. На болты а ниж-

нихъ концевъ хомутовъ (фиг. 1 и 5) наспилаются два бруска *b* четырехграннаго желѣза, каждый въ $2\frac{1}{2}$ дюйма въ квадрапъ, и на нихъ уже кладутся горшки по известни бокомъ, обращая ихъ вершинами попеременно, то въ одну, то въ другую сторону. Хомуты и дуги горшками не закладываются, но замазываются известію и зацебениваются.

Цѣпь для вѣшанія люстръ (*).

Цѣпь эша состоитъ изъ пяти звѣньевъ *a* (таб. 7, фиг. 1 и 2), изъ полосоваго желѣза. Каждая два звѣна соединяются между собою двумя паралельными кольцами *b*; сквозь нихъ и концы звѣньевъ цѣпи пропущены болты *c*. Въ кольцахъ они разпираются чугуными шейками *d*. Концы крайнихъ звѣньевъ соединены съ подобными же болѣе длинными кольцами *e*. Помощію болта *f* эшихъ колець вся цѣнь прикрѣпляется къ ушкамъ болтовъ *g*, пропущенныхъ сквозь стѣны; на концы ихъ навинчиваются гайки *h*, которыми они задѣвая за чугуныя планки *i* (фиг. 3), удерживаются въ стѣнахъ неподвижно.

Для увеличенія сопротивленія болтовъ *g*, ушки ихъ захватываются крючьями *k* скобъ *l* задѣланныхъ въ стѣны. Кроме того, что концы скобъ

(*) Цѣпи для вѣшанія люстръ устроены во всѣхъ большихъ залахъ.

разогнуты на двое, для укрѣпленія ихъ въ спѣнѣ, около нихъ вбиваются желѣзные клинья, кругомъ которыхъ осѣпавшаяся пустоша набивается желѣзными опилками.

На нѣкоторомъ разстояніи, (около 10 или 12 вершковъ) надъ болнами *g* сквозь спѣны пропускаются другіе болны *m*, укрѣпленные къ нимъ точно такимъ же образомъ, какъ и первые, ш. е. гайками и кресповинами (фиг. 4). Опъ эсихъ болшовъ протягивается желѣзная цѣпь *n* (желѣзный канатъ) вдвое сложенная, служащая для поддерживанія нижней цѣпи. Онъ соединяются между собою помощію подвѣсокъ *o* (фиг. 5), верхніе концы которыхъ имѣють видъ колець, а нижніе раздвоены, и на винповые нарѣзы ихъ навинчиваются гайки, поддерживающія полосы *p*, на которыхъ лежатъ нижняя цѣпь. Для предупрежденія погиба нѣхъ часней звѣнсьвъ этой цѣпи, которая лежатъ на подвѣскахъ *o*, между полосами, ихъ составляющими, вкладываются чугунные бруски.

На самой срединѣ нижней цѣпи надѣтъ хомушь *q*, къ которому посредствомъ гайки привѣшивается крюкъ *r* (фиг. 6) для вѣшанія люстры. Около хомуша *q*, обѣ полосы звѣна съ положенною между ними распоркою стягиваются двумя другими небольшими хомушами *s* (фиг. 7).

Цѣпь эша помещается надъ балками и крюкъ *r* проходитъ сквозь потолокъ, ими образуемый.

Приготовление глиняныхъ горшковъ для кладки сводовъ (*).

Приготовление глины (мяшье).

Материалъ, употребляемый на приготовленіе горшковъ для кладки сводовъ, есть обыкновенная глина, такая же, изъ которой дѣлаются подовые кирпичи, изразцы и проч. Она добывается въ окрестностяхъ Пешербурга около деревень Вологодско-Ямской и Рыбацкой.

Глина, привезенная на фабрику, складывается въ подвалъ или другомъ какомъ нибудь сыромъ мѣстѣ, чтобы сколько возможно сохранить первоначальную ея влажность. Безъ этой предосторожности она прескисаетъ и зашвердѣваетъ, такъ, что приведеніе ея опять въ должное состояніе требуетъ труда и большой потерѣ времени. Часто бываетъ необходимо, особенно въ сильные жары, по временамъ, поливать ее водою.

Изъ погребовъ переносится извѣстное количество ея, смотря по надобности, подъ навѣсы или закрытые сараи, на помосты, гдѣ производится мяшье ея, съ пою цѣлю, чтобы сдѣлать ее однородною и отдѣлить постороннія примѣшанія къ ней части.

Тупъ предварительно размачивается она въ бочкахъ, наполненныхъ водою, что продолжается око-

(*) Заводъ Гиншера по Нарголовской дорогѣ.

ло 12 часовъ. По прошествіи этого времени вынимается она опшуда совершенно уже мягкая на подобіе жидкаго пѣста, разкладывается на помосты, покрывается тонкимъ слоемъ неразмоченной еще глины, чтобы энімъ она могла немного сгуститься и переминается ногами въ шеченіи 3-хъ часовъ, времени необходимаго для приданія попребной густоты шой массѣ, которая берется обыкновенно для разминанія.

Мяшье глины продолжается до тѣхъ поръ, пока она не будетъ приведена въ состояніе однообразное, что познается по одинакому цвѣту въ разрѣзѣ, сдѣланномъ лопашкою (*).

Обработанная такимъ образомъ глина переносится въ мастерскія, гдѣ уже окончательно готовится. Разрѣзавши на куски величиною съ обыкновенный кирпичъ, работникъ мнестъ ее еще руками такимъ образомъ, какъ мѣсится обыкновенно хлѣбное пѣсто. Особенный пріемъ, копорый шупъ употребляется, состоитъ въ томъ, что онъ по временамъ разрываетъ ее на двѣ части, что дѣлается вмѣсто разрѣзыванія (**), и по-

(*) Судить объ однородности глины лучше по разрыву ея, чѣмъ по разрѣзу, потому что части ея при разрѣзываніи сглаживаются и по необходимости принимаютъ одинакій цвѣтъ.

(**) Разрѣзываніе глины на плитки при мнестъ ея, по неиз-

помъ ударивъ ихъ одну о другую, сдавливають вмѣстѣ. Эти ручныя пріемы, пріобрѣтаемые навыкомъ, не могутъ быть описаны съ должною подробностію и не возможно опредѣлять имъ положительныхъ правилъ, имѣть болѣе, что почти на каждой фабрикѣ употребляются пріемы совершенно особенныя и ей только одной извѣстныя.

Это послѣднее мѣсье глины для того, чтобы сдѣлать ее удобною къ обдѣлкѣ, п. е. во всѣхъ частяхъ куска одинаково способною уступать давленію пальцевъ и такимъ образомъ принимая потребныя ей формы.

По окончаніи мѣсья, работникъ раздѣляетъ приготовленную имъ глину на небольшія плитки или шарообразныя массы, которыя кладетъ на лавку, откуда уже мастеръ беретъ ихъ по мѣрѣ надобности. Работникъ, немного уже привычный къ этой работѣ, знаетъ, какой объемъ должно придавать этимъ кускамъ глины, чтобы изъ каждого можно было сдѣлать горшокъ опредѣленныхъ размѣровъ.

Приготовленіе горшковъ на гончарномъ станкѣ.

Станокъ, на которомъ дѣлаются горшки, точно такой, какой употребляется обыкновенно при

вспышкой еще по сию пору причиняетъ ей лучшія качества.

выдѣлкѣ различной глиняной посуды. (Таб. 8, фиг. 1).

Онъ состоить : 1) изъ оси или вершикальнаго спержня АВ, оканчивающагося вверху желѣзнымъ пяшникомъ С, проходящимъ свободно сквозь споловую доску D, а внизу другимъ Е вращающимся въ каменномъ подпяшникѣ F, ушвержденномъ въ полу фабрики цеменшомъ.

2) Изъ дубоваго горизонтальнаго круга G, ушвержденнаго на вершикальномъ спержнѣ АВ.

3) Изъ верхняго горизонтальнаго же круга H; въ немъ снизу до середины толщины его сдѣлано гнѣздо, въ которомъ укрѣпленъ неподвижно конецъ пяшника С.

Очевидно, что эти три части, соединенныя такимъ образомъ между собою, необходимо должны придти въ движеніе при кругообращеніи одной изъ нихъ.

Предъ кружкомъ H къ столику D прикрѣпленъ вершикальный спержень I, имѣющій по длинѣ своей прорѣзь, въ которуѣ плотно входитъ деревянный брусокъ K, пакъ однакожь, что можетъ въ немъ передвигаться.

Къ станку укрѣплены еще наклонныя скамейка L и подножка M. На столикъ D спавится чашка N съ водою.

Помѣстившись такимъ образомъ, какъ показано на фигурѣ, ш. с. сѣвши на наклонную скамейку L

и держа одну ногу на подножкѣ М, работникъ другою ногою сообщаетъ вращательное движеніе кругу С, по направленію, показанному стрѣлкою на фиг. 2; кругъ энопъ будучи скрѣпленъ съ вертикальною осью, приводитъ въ движеніе и кругъ П, къ нему работникъ прижимаетъ кусокъ глины и начинаетъ ее обдѣлывать.

Укрѣпивъ глину на самомъ центръ кружка, работникъ сжимаетъ ее слегка руками и придаетъ ей энцимъ цилиндрическую форму, потомъ прошивъ центра вдавливаютъ въ него большіе пальцы свои, дѣлая такимъ образомъ на срединѣ цилиндра углубленіе, въ которое опускаетъ свѣсно одну руку, другою же поддерживаетъ наружныя его стѣнки и надавливая сверху указательнымъ пальцемъ, расширяетъ цилиндръ, пока онъ не получитъ опредѣленнаго діаметра. При энцимъ осматривается на кружкѣ внутри цилиндра слой глины для образованія дна горшка.

Діаметръ придается горшку посредствомъ прутка К, конецъ котораго опираетъ опъ направленія оси кружка П, на длину того радіуса, какой долженъ имѣть горшокъ; послѣ чего продолжая такимъ же образомъ дѣйствовать, работникъ постепенно возвышаетъ стѣнки энцимъ цилиндра, пока онъ не получаетъ надлежащей толщины, около $\frac{1}{4}$ дюйма.

Послѣ энцимъ приступается къ закрышкѣ ци-

линдра, работѣ самой шрудной и пребующей большой ловкости. Эпо дѣлается нажима малю по малю верхнюю часть горшка, шу, кошорая пре-вышаетъ высоту его, определенную мѣркою О, и сдвигая пальцы къ науравленію оси. Сдѣланная такимъ образомъ покрывка уравнивается приспав-леннойю къ ней тою же мѣркою. Въ покрывкѣ въ центрѣ ея оставляется небольшое отверзіе о-коло $\frac{1}{4}$ дюйма въ діаметрѣ.

Въ продолженіи этой работы, работникъ без-преспанно мочитъ руки въ воду въ сосудѣ N, чтобы поддерживать мягкость глины и не давать ей прилипать къ пальцамъ. Онь воды поверхность горшка дѣлается чрезвычайно гладкою, что могло бы препятствовать крѣпкому сцѣпленію его съ цементомъ, а для того и придаетъ ему какъ можно болѣе шероховатости, дѣлая по всей поверхности, т. е. по окружности и верхней плоскости не большія борозды помощію дощечки P, на одномъ краю своемъ зазубренной на подобіе пилы. Этимъ кончается приготовленіе горшка на спанкѣ, съ котораго онъ помощію проволоки Q срѣзывается, проводя ея по поверхности круга H, и оспорожно снимается лопаткою R, въ то время когда онъ продолжаетъ еще обра-щаться.

Поспавивши горшокъ лопаткою на доску, ра-ботникъ дѣлаетъ на окружности его, около осно-

ванія, не большое отверзніе, помощію заостренной деревянной палочки, кромѣ оставленнаго уже на вершинѣ, съ тою цѣлію, чпобы при сушкѣ и обжигѣ предохранить его отъ прещинѣ, могущихъ образоваться при разширеніи заключающагося въ нихъ воздуха.

Сдѣланные такимъ образомъ горшки обыкновенно имѣють видъ усѣченнаго конуса вышиною въ 9 дюйм., въ верхнемъ діаметрѣ $5\frac{1}{2}$ дюйм. и въ нижнемъ 5 дюймовъ.

Верхній діаметръ горшка, какъ мы уже видѣли, опредѣляется брускомъ *k*; чпо же касается до діаметра нижняго, то онъ придается на глазъ и съ такою вѣрностію, чпо во всѣхъ горшкахъ бываетъ совершенно одинаковъ; ежели же и случается какая нибудь разница, то развѣ не болѣе какъ въ одной линіи. Впрочемъ работники, не совѣтъ еще къ этому привыкшіе, употребляютъ мѣрку *o* на которой сдѣланъ вырѣзъ равный разницѣ между радіусами круга *H* и основанія горшка. Онъ представляетъ вырѣзъ эшопъ къ поверхности круга *H*, такъ чпо конецъ мѣрки касается окружности горшка. Мѣрка соскабливаетъ всю лишнюю глину и придаетъ такимъ образомъ горшку опредѣленный нижній діаметръ.

Сушка.

Горшки, по мѣрѣ приготовленія ихъ, становящ-

ся на полки, расположенныя одна надъ другою въ особенно на то устроенной теплой комнаѣ, гдѣ бы они могли предъ обжиганіемъ своимъ опшвердѣнь и просохнуть. Они спановяпся одинъ возлѣ другаго несомѣмъ плотно, для того, чптобы со всѣхъ сторонъ ихъ было свободное обращеніе воздуха, способствующее скорѣйшему отдѣленію сырости.

Если требуется необходимость, то по прошествіи 10 или 12 часовъ сушки можно подвергать ихъ обжигу. Въ противномъ же случаѣ лучше имъ дать сохнутъ болѣе, т. е. около $2\frac{1}{2}$ сутокъ; при этомъ надобно стараться укрывать ихъ отъ сильнаго припюка воздуха, чптобы предохранить отъ трещинъ, составляющихъ дурное ихъ качество.

Высушенные горшки могутъ быть не обжигаемы довольно долгое время, такъ чпто можно приготавливать ихъ лѣтомъ, а обжигать зимою.

Обръзываніе горшковъ.

Когда горшки достапочно уже просохнутъ и получатъ довольно значительную твердость, тогда нижнимъ частямъ ихъ придаетса другой видъ: на основаніе горшка кладется квадрапная дощечка съ съ усѣченными углами изъ листоваго желѣза, и всѣ выходящія изъ подъ нее края горшка обръзываютса ножемъ. Длина и ширина этой дощеч-

ки въ $4\frac{1}{2}$ дюйма, а діагональ ея равна діаметру основанія горшка. Помощію зазубренной пластинки Р на обрѣзанныхъ краяхъ дѣлаются бороздки, такія же, какъ и на закругленной части поверхности. Такимъ образомъ горшки получаютъ видъ, показанный на фиг. 3, который придается имъ для того, чтобы при кладкѣ ихъ увеличить плоскость прикосновенія одного съ другимъ.

Устройство обжигательной печи.

Печь, устроена для обжиганія этихъ горшковъ, или горнъ, какъ называютъ ее на фабрикѣ, имѣетъ форму цилиндра А (фиг. 4), закрышаго плоскимъ сводомъ В съ дымовою трубою С.

Очелки печи Д, въ которыя кладутся дрова, углублены въ землю. Они закрыты кирпичнымъ сводомъ Е съ поздыми F, чрезъ кошорыя пламя проходитъ изъ очелковъ во внутренность печи. Корпусъ печи, толщиною въ два кирпича, обвязанъ желѣзными кольцами G.

Внутренность печи вышиною въ 1 сажень и въ діаметрѣ 1 сажень 12 вершковъ.

Насадка производится чрезъ дверь Н; горшки ставятся рядами одинъ на другой, такъ что оси ихъ не совпадаютъ и каждый горшокъ приходится прошивъ промежутковъ, осшающихся между горшками нижняго ряда, какъ видно на фигурѣ. Печь

наполняется сплошь до самого потолка и помещается въ себѣ 6000 горшковъ.

Очевидно, что расположенные такимъ образомъ горшки, по незначительной вышинѣ печи, будучи подвержены почти одинаковой температурѣ. По наполненіи печи дверь закладывается кирпичемъ и замазывается глиною.

Обжиганіе.

При обжиганіи горшковъ видна необходимость опверзпій, дѣлаемыхъ на ихъ поверхности. Если бы они были совершенно закрыты, то при увеличеніи жара, заключающійся внутри воздухъ началъ бы расширяться и содержащаяся въ нихъ сырость обращалась въ пары, отъ чего горшки неминуемо должны бы были трескаться, тогда какъ при этихъ опверзтіяхъ внутренній воздухъ имѣетъ одинакую густоту съ окружающимъ наружнымъ слѣнками горшковъ.

Обжиганіе продолжается около 52 часовъ. Для постепеннаго испаренія изъ нихъ влажности принимаются большія предосторожности въ топкѣ печи. Такимъ образомъ сначала жаръ въ печи бываетъ весьма слабый, какъ при обжиганіи всякаго рода глинянаго издѣлія. Потомъ огонь понемногу увеличивается, такъ что горшки все болѣе и болѣе разгорячаются, и по прошествіи 40 часовъ

очелки наполняются дровами, замазываются и о-
ставляются такъ до окончанія обжига.

Послѣ 52 часовъ, а иногда и болѣе, смотря по
степени предварительной просушки горшковъ въ
сушилнѣ, дверь И выламывается и вынимаются
обожженные уже горшки; они имѣютъ еще темпе-
ратуру около 40° Реомюра.

По причинѣ болѣе умѣреннаго жара, чѣмъ въ
обыкновенныхъ кирпичеобжигательныхъ печахъ,
желѣзныхъ горшковъ почти вовсе не получается, а
только алые изъ верхнихъ рядовъ и красные, звѣ-
няціе изъ нижнихъ.

Стропила.

Всѣ стропила устроены на основаніи оборон-
ныхъ шпренгверковъ; различіе ихъ зависитъ отъ
разстоянія между стѣнами, на которыхъ онѣ рас-
положены, отъ числа шпренгверковъ, подкрѣпляю-
щихъ стропильныя ноги, отъ соединенія частей
шпренгверковъ между собою и отъ различныхъ
сортовъ желѣза, на нихъ употребляемаго.

Стропила 1-й конструкціи.

Стропила самой простѣйшей конструкціи пред-
ставлены на таб. 9, фиг. 1. Онѣ расположены на
трехъ стѣнахъ. Стропильныя ноги а сдѣланы изъ

полосоваго желѣза (*), положеннаго на ребро; концы ихъ загнуты и вставлены въ чугунныя подушки b и c (фиг. 2 и 3), копорыя задѣлываются въ стѣны; полосы эти подкрѣплены обращенными шпиренгверками d изъ круглаго желѣза въ $\frac{3}{4}$ дюйма въ діаметръ (спрунами), о двухъ упорахъ или бабкахъ e; концы спрунъ загнуты крючкомъ и вдѣсны въ опверзтія f (фиг. 4), находящіяся на концахъ полосъ. Упоры или бабки сдѣланы изъ четырехграннаго желѣза въ 1 дюймъ въ квадратѣ; на концахъ онѣ раздвоены на подобіе вилокъ (фиг. 5), въ верхней g проходитъ спропильная нога, а въ нижней h болшы d соспавляющіе шпиренгверкъ; кромѣ этого на нижнихъ концахъ бабокъ есть опверзтія для болшовъ i, копорыми связывается вся система эшихъ спропиль между собою.

На приготоовленіе каждаго спропила оппускается желѣза 10 пудовъ (**).

Всѣхъ гошоваго спропила около 9 пудовъ $4\frac{1}{2}$ фунтовъ.

Чугунныя подушки на каждое спропило вѣсятъ около 1 пуда 10 фунтовъ.

(*) Ноги въ спропилахъ всѣхъ вообще конспрукцій сдѣланы изъ трехдюмоваго полосоваго желѣза.

Спропила 1-й конспрукцій находятся надъ опдѣленіемъ покойной Императрицы Маріи Феодоровны.

(**) При перековкѣ желѣза на приготоовленіе всѣхъ вообще спропиль, угару полагается 4 фунта на 1 пудъ.

Стропила 2-й конструкции ().*

На фиг. 6, таб. 9, представлены стропила, лежащая на четырех спиьнахъ. Часни а стропильныхъ ногъ, паспилаемая съ крайнихъ спиьнъ b на средня с, точно такія же, какъ предъидущія, съшою только разницею, что шпренгверки ихъ подкрѣпляемые о прехъ бабкахъ d. Часни же е стропильныхъ ногъ, заключающіяся между средними спиьнами с, составляютъ какъ бы отдѣльныя стропила, у которыхъ нижніе концы ногъ е загнуты и вложены въ чугуныя подушки f въ одни отверстія съ верхними концами часней а. Подушки эти имѣютъ такой видъ, какъ показано на фиг. 7, въ нихъ два отверстія g и h; въ g вставляются концы стропильныхъ ногъ, а въ отверстіе h загнутые концы горизонтальной полосы i. Въ эту горизонтальную полосу упирается бабка k изъ полосоваго или брусковаго желѣза въ 1 $\frac{1}{2}$ д въ квадратъ, поддерживающая чугуный замокъ l, въ который вкладываются вершины ногъ с. Полоса i для большей устойчивости подкрѣпляется струною m объ одной бабкѣ n. Соединеніе бабокъ k и n съ полосою i представлено на фиг. 8 (**).

(*) Стропила 2-й конструкции употреблены надъ отдѣленіемъ Его Высочества Александра Николаевича.

(**) Стропила этой конструкции были дѣлаемы въ вольныхъ кузницахъ, а попому ни вѣсъ ихъ, ни количество желѣза, отпускаемаго на приготовленіе ихъ, неизвѣстны.

Стропила 3-й конструкции (*).

Третья конструкция стропилъ представлена на таб. 10, фиг. 1. Стропильныя ноги а изъ полосоваго желѣза на ребро; каждая изъ нихъ укрѣплена обращеннымъ шпренгверкомъ bc обѣ одной бабкѣ d; онъ состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ полосъ b и c. Полоса b, употребленная на ребро, на верхнемъ концѣ раздвоена (фиг. 4) и прикрѣплена помощію болтика къ выступу (ушку) e, сдѣланному у верхняго конца ноги а, другой же конецъ ее вмѣстѣ съ концемъ полосы c соединенъ съ бабкою d, такимъ образомъ, какъ показано на фиг. 2, полоса c положена плашмя. Нижніе концы ногъ а и полосъ c вложены въ чугунныя бабмаки f (фиг. 3), которые заделаны въ стѣну. Бабки d изъ круглаго желѣза въ 1 дюймъ въ діаметрѣ, онѣ на верхнихъ концахъ раздвоены и прикрѣплены къ ногамъ а болтами, на нижнихъ же концахъ ихъ сдѣланы винтовые нарѣзы, которыми онѣ ввинчиваются въ подушки g; подушки эти сжимаютъ кольца, соединяющія полосы b и c. На срединѣ разстоянія отъ бабки d до концевъ полосы а стропильныя ноги и полосы b и c расперны брусками h, которые въ срединѣ и на нижнихъ концахъ своихъ имѣютъ опверзнія; въ первыя пропускаются болты для соединенія цѣлаго ряда стропилъ

(*) Надъ Большою церковью и Александровскою залою.

между собою, а въ послѣднія вбиваются также болтики, которыми они прикрѣпляются къ полосамъ b и c.

Верхніе концы стропильныхъ ногъ вложены въ замокъ i (фиг. 4); онъ поддерживается болпомъ k, упирающимся въ горизонтальную полосу l, употребленную плашмя, концы которой соединяются съ концами бабокъ d.

На каждое стропило опускается желѣза около 35 пудовъ 8 фунтовъ.

Всѣхъ гоноваго стропила около 32 пуд.

Всѣхъ чугунаго прибора къ нему, ш. е. башмаковъ, замка и подушекъ около 19 пудовъ.

Стропила 4-й конструкціи ().*

Стропила эти расположены на прѣхъ спиѣнахъ A, B и C. Стропильныя ноги a и b изъ полосоваго желѣза на ребро (таб. 10, фиг. 5). Нога a подкрѣплена обращеннымъ шпренгверкомъ изъ двухъ полосъ c плашмя и d на ребро. Онъ опирается на прѣхъ бабкахъ e, f и g изъ круглаго желѣза, между которыми проведены еще діагонально болты h отъ верхняго конца бабки f до нижнихъ концовъ бабокъ e и g.

Другая стропильная нога b состоитъ изъ двухъ полосъ i и k. Верхній конецъ полосы i съ концомъ

(*) Стропила 4-й и 5-й конструкціи находились надъ Копцерпшною залою.

полосы а вложены въ замокъ 1 (фиг. 6) и укрѣплены въ немъ болтами. Другой же конецъ полосы і загнуть и вложить въ опверзшіе стойки 1а (фиг. 7) вмѣстѣ съ верхнимъ концомъ полосы к также загнутымъ. Часть і ноги в укрѣплена подобнымъ же образомъ какъ и нога а, н. е. обращеннымъ шпренгверкомъ изъ двухъ полосъ и на ребро и о плашмя, только объ одной бабкѣ р изъ болповаго желѣза. Нижніе концы бабокъ соединены половою г, употребленною плашмя, въ нее упершы болты г и з подпирающіе замокъ 1.

Другая часть к (*) ноги в подкрѣплена обращеннымъ шпренгверкомъ т изъ болповаго желѣза объ одной бабкѣ и изъ четырехграннаго. Соединеніе частей этого шпренгверка между собою такое какъ и въ стропилахъ наслонныхъ 1-й конструкции. Нижній конецъ ноги также загнуть, вложить въ чугунную подушку и задѣлать въ спѣну (*).

Стропила 5-ой конструкции.

Стропила этой конструкции находятся подъ

-
- (*) Часть к ноги в составляетъ стропила надъ корридормомъ. Такія же стропила и въ Военной галлерей.
- (*) Какъ стропила 4-й и 5-й конструкций находятся подъ одною крышею, то количество употребляемаго на нихъ желѣза въ описяхъ записано вмѣстѣ, а потому и нельзя было узнать, сколько пошло на каждое стропило порознь.

одною крышею со стропилами предыдущими. Онъ помѣщенъ въ помѣ мѣстѣ, гдѣ стрѣна В (таб. 10, фиг. 5) перемѣняетъ свое направленіе и постепенно возвышалась подходить къ коньку крыши. Ноги этихъ стропиль а и б (Таб. 11, фиг. 1) сдѣланы изъ полосоваго желѣза на ребро. Нога а укрѣплена обращеннымъ шпренгверкомъ с изъ круглаго желѣза о двухъ бабкахъ d и e изъ четырехграннаго. Сосдиненіе этихъ частей между собою и укрѣпленіе конца ноги въ стрѣну почно такое, какъ въ стропилахъ 1-ой конспрукціи. Нога б не имѣетъ никакого укрѣпленія, нижній конецъ ея загнута и вложена въ чугунную стойку f (фиг. 2). Верхніе концы ногъ помощію болшиковъ укрѣплены въ замкъ g почно такимъ, какой у предыдущихъ стропиль. У нижняго конца бабки e на струпѣ с сдѣланъ крюкъ h, на который надѣта полоса i, задѣланная другимъ концемъ въ стрѣну В. Полоса эта употреблена на ребро, въ нее упирается болшь k, поддерживающій замокъ g.

Крайнее къ поперечной стрѣнѣ стропило этой конспрукціи поддерживается кронштейномъ (фиг. 3), который состоитъ изъ полосы ab изогнутой подъ прямымъ угломъ, вертикальная часть его а прислонена къ стрѣнѣ, въ которую задѣланъ загнутый конецъ ея, на горизонтальной же б, лежитъ другая полоса с, обгибающая однимъ концемъ стрѣну. Концы полосы ab соединены прикле-

паннымъ къ нимъ болпомъ *d* ; верхняя заклепка проходитъ и чрезъ полосу *c*. Отъ вершины угла полосы *ab* къ болшу *d* проведена разпорка *e* изъ чешырегранныаго желъза; верхній конецъ ея раздвоенъ на подобіе вилки и упершъ въ полосу, а нижній, также раздвоенный, обгибаеиця около болша. Концы горизонтальныхъ полосъ *c* и *b* загнуты внизъ ; между ними-то и зажимаеиця стропильная нога *a*.

Стропила 4 и 5 конспрукцій имѣютъ конекъ общій (фиг. 4). Онъ подкрѣпленъ обращеннымъ шпренгверкомъ *ab*, изъ круглаго желъза, о чешырехъ бабкахъ *c* изъ чешырегранныаго. Бабки на верхнихъ концахъ своихъ раздвоены и помощію болтиковъ прикрѣплены къ ушкамъ, сдѣланнымъ на коньковой полосѣ; нижніе же концы бабокъ имѣютъ винповые нарѣзы, копорыми онъ помощію гаекъ скрѣпляются со схватками *d* (фиг. 5) соединенными болтиками съ часпями шпренгверка. Крайнія часпи шпренгверка состоятъ изъ двухъ параллельныхъ болповъ, одними концами прикрѣпленныхъ къ схваткѣ, а другими, сдѣланными на нихъ крючьями, задѣты за крючья *e* (фиг. 6) ушвержденные въ стѣнахъ и поддерживаемые вилками *f*, изъ чешырегранныаго желъза, изогнутыми на подобіе кронштейновъ.

Кромъ этого шпренгверка каждый конецъ конька подкрѣпляетя двумя брусками *g* и *h*. Они одними концами прикрѣплены посредствомъ болповъ

къ ушкамъ на коньковой полосѣ, а другими уперты въ чугунную стойку *i* (фиг. 7) задѣланную въ спѣну. Бруски соединены между собою хомушомъ *k*, въ концы кошораго вдѣна скоба *l* (фиг. 8) и задѣлана въ спѣну. Въ хомушѣ эшомъ около брусковъ сдѣланы проушины, въ кошорыя забиваются клинья. Коньковая полоса длиною 18 сажень и $2\frac{1}{2}$ арш., концы ея вложены въ башмаки *m* (фиг. 9) задѣланныя въ спѣны.

Стропила 6-ой конструкции ().*

Шпренгверки подкрѣпляющіе ноги а стропиль 6-й конструкции (таб. 12, фиг. 4) состоятъ изъ двухъ паралельныхъ полосъ *b*, положенныхъ горизонтально на ребро; концы ихъ имѣютъ видъ болшовъ съ винповымъ нрѣзомъ, кошорые помощію гаекъ прикрѣпляются къ доскамъ *e*, находящимся на одномъ основаніи съ башмаками *d* (фиг. 4), и изъ полосъ *e* (на ребро) прикрѣпленныхъ верхними концами къ стропильнымъ ногамъ *a*, а нижними къ полосамъ *b* помощію болшовъ. Полосы *b* и *e* со стропильными ногами расперты бабками *f*, изъ круглаго желѣза, кошорыя въ свою очередь распираются между собою распорками *g*, также изъ круглаго желѣза, проведенными по діагонали каждаго изъ чепыреугольниковъ, образуемыхъ полосами *a*, *b*, и *e* и бабками *f*.

(*) Надъ Георгіевскою залюю.

Соединеніе бабокъ *f* и распорокъ *g* съ полосами *a*, *b* и *e* представлено на фигурахъ 2 и 3; при соединеніи съ полосою *a* бабки и распорки, имѣя на концахъ раздвоеніе на подобіе вилокъ, захватываютъ ушки, находящіяся на полосахъ; въ ушкахъ и на концахъ этихъ вилокъ сдѣланы опверзшія, въ которыя пропускаются болтики и концы ихъ загibaютъ. Подобнымъ же образомъ прикрѣплены и распорки *g* къ полосамъ *b* и *e*. Бабки же *f* на другомъ концѣ имѣютъ винновой нарѣзъ, который пропускается въ опверзшіе, сдѣланное въ полосѣ и завинчивается съ обѣихъ сторонъ ея гайками. Чтобы гайки плотно нажимались къ полосѣ, то подъ нихъ кладутъ клинообразныя подушки; при полосахъ *b* винны проходятъ между нихъ сквозь подушки, захватываютъ ихъ своими закраинами.

Верхніе концы ногъ складываются въ замокъ *h*, который поддерживается болтомъ *i*, упертымъ въ горизонтальныя полосы *b*: онъ упирается въ средину ихъ, въ то мѣсто, гдѣ они соединяются между собою кольцами. На концѣ болта сдѣланъ винновой нарѣзъ, которымъ онъ ввинчивается въ гайки, сжимающія эти кольца. Брусокъ соединяется еще съ полосами *e* болтами *k*, точно такъ же, какъ соединены распорки *g* съ полосами *a* и *e*.

Замки *h* цѣльной системы спрочиналъ поддер-

живають еще полосу, проведенную по коньку крыши (*).

Фигура 5 представляеть стропила, поддерживающія четверный сканъ той же самой крыши, подъ которой устроены стропила 6-й конструкціи. Эпо планъ крыши, гдѣ А есть шпренгверковое укрѣпленіе, сдѣлывающее стропильныя ноги а, на вершинѣ которыхъ укрѣпленъ конецъ конька двухъ продольныхъ скановъ крыши. Система эпо въ боковомъ видѣ изображена на фиг. 6; здѣсь а стропильныя ноги, какъ обыкновенно изъ полосоваго желѣза, положеннаго на ребро, поддерживающіеся обращенными шпренгверками в круглаго желѣза, изъ конхъ каждый обь одной бабкѣ с также изъ круглаго желѣза. Къ этимъ стропильнымъ ногамъ прикрѣплены при болта d, e и f, на которыхъ виситъ цѣпь g изъ полосоваго желѣза. Два крайніе болта d и f имѣють видъ вилокъ, между концами которыхъ проходятъ шпренгверки в. Они прикрѣплены къ стропильнымъ ногамъ помощію болшиковъ, проходящихъ сквозь опвертїя, сдѣланныя въ концахъ вилъ и въ ушкахъ на стропильныхъ ногахъ; средній же болтъ e верхнимъ концемъ своимъ входитъ въ чугунный замокъ

(*) Въ стропилахъ всѣхъ вообще конструкцій, кромѣ 1-ой, гдѣ конекъ крыши образуется среднею стѣною, замки поддерживають коньковую полосу, проведенную по цѣлому ряду стропиль.

h, особеннаго вида, показанный на фиг. 7 и укрѣпляется въ немъ, подобно спропильнымъ ногамъ, небольшимъ болшикомъ. Нижніе же концы всѣхъ трехъ болшовъ d, e и f соединяющіяся съ цѣпью g точно такимъ же образомъ, какъ было показано при шпренгеляхъ. Средній болшь e въ срединѣ своей имѣетъ разширеніе i, къ которому помощію болшиковъ прикрѣплены распорки j (фиг. 8), подпирающія спропильныя ноги a; каждая изъ этихъ распорокъ состоитъ изъ двухъ болшовъ, верхніе концы которыхъ соединены съ спропильными ногами такимъ же образомъ, какъ крайнія вѣтвь d и f. Концы цѣпи g и спропильныхъ ногъ a вставлены въ башмаки такого вида, какіе употреблены при шпренгеляхъ (таб. 4, фиг. 3).

Отъ замка h проведена полоса B на средину поперечной стѣны (фиг. 9). Полоса эта положена на ребро и укрѣплена обращеннымъ шпренгверкомъ k изъ болшоваго желѣза о трехъ бабкахъ l. Шпренгверкъ k соединяется съ укрѣпленіемъ A помощію струны m, которой одинъ конецъ укрѣпленъ къ болшу e въ срединѣ его i, а другой къ крайней бабкѣ l. Отъ конца бабки l проходитъ другая струна n, соединенная съ нижнимъ концемъ болша e укрѣпленія A и съ срединами горизонтальныхъ полосъ o (b на фиг. 1) трехъ крайнихъ спропиль (6-й конспр.), поддерживающихъ эту же крышу. Отъ срединъ третьей горизонтальной

полосы проведена еще спируна р из болпвого желъза до середины вертикальнаго болпа е. У конца средней бабки l шпренгверка к обѣ спируны т и п сходятся и захватываются вмѣстѣ съ эпимъ шпренгверкомъ скобою ф.

Ошъ замка h на углы спѣвъ идушъ еще двѣ полосы С (фиг. 10), образующія, такъ сказать, угловые коньки крыши. Каждая изъ эпихъ полосъ укрѣплена двумя обращенными шпренгверками а и в, имѣющими по одной бабкѣ с и d. Верхній шпренгверкъ а и его бабка с сдѣланы изъ болпвого желъза, нижній же в со своею бабкою d изъ брусковаго. Конецъ е эпой бабки раздвоенъ на подобіе вилки, въ которую вложены три полосы f (фиг. 11 и 11') сложенныя между собою плоскими своими сторонами и закрѣпленныя въ ней болпомъ. Полосы эпи концами своими лежатъ на двухъ смежныхъ спѣвахъ. Верхній конецъ g бабки также раздвоенъ; чрезъ него проведенъ изогнутый подъ угломъ брусь h, служацій шпренгверкомъ 5-мъ горизонтальнымъ полосамъ f; концы его i упираются въ уступы k, сдѣланныя на концахъ эпихъ прехъ полосъ, вмѣстѣ съ которыми закладываются въ спѣвы. Шпренгверкъ h сосавленъ изъ двухъ брусевъ, соединенныхъ между собою зубомъ съ пропущенными сквозь него двумя болпами. На бабкѣ d надъ нижнимъ концемъ ея сдѣланы два выступа l, въ которые упирается нижній

обращенный шпренгверкъ *В* полосы *С*. Онъ состоишь изъ двухъ отдѣльныхъ брусковъ, соединенныхъ между собою подъ выступами *І* вилкообразнымъ скрѣпленіемъ (фиг. 11'). Одинъ конецъ шпренгверка *В* соединяется съ ушкомъ, сдѣланнымъ на срединѣ полосы *С*, а другой съ ушкомъ на концѣ ея; полоса же *С* вкладывается въ башмакъ (таб. 5, фиг. 4) и задѣлывается въ спишу.

Съ полосою *С* на спишны идутъ наклонныя стропила; верхніе концы у нихъ (фиг. 12) загнуты въ стороны и прикрѣплены къ полосамъ болтами. Стропила эти укрѣпляются струнами объ одной бабкѣ. На каждое стропило 6-й конструкции опускается желѣза около 90 пудовъ.

Всѣгошоваго стропила около 82 пудовъ.

Всѣго чугунаго прибора къ нему 24 пудъ 20 фунтовъ.

Стропила 7-й конструкции ().*

Стропила эти расположены на 3-хъ спишахъ (таб. 13, фиг. 1). Ноги ихъ *а* и *б*, какъ во всѣхъ прочихъ стропилахъ, изъ полосоваго желѣза на ребро. Нога *а* состоишь изъ цѣльной полосы и подкрѣплена обращеннымъ шпренгверкомъ изъ двухъ полостей *с* и *д* на ребро, о перехъ бабкахъ *е*, *г* и *г* изъ круглаго желѣза, между которыми проведены еще болты *к* діагонально отъ нижнихъ концовъ

(*) Въ Бѣлой залѣ.

крайнихъ бабокъ *g* и *e* до верхняго конца средней бабки *f*. Другая спиропильная нога *b* состоитъ изъ двухъ полосъ, соединенныхъ между собою чугуною подушкою *i*, подобною шой, кошорая употребляется при спиропилахъ 1-й конспрукціи; въ нее вставлены загнутые концы ихъ. Верхняя часть ноги *b* подкрѣплена шремя упорнами *j*, *k* и *l*, концы кошорыхъ вставлены въ чугуною коробку *m*, задѣланную въ стѣну (фиг. 2). Двѣ изъ этихъ упорниъ *j* и *k* изъ полосоваго желѣза на ребро, а шремя *l* изъ брусковаго; въ нихъ сдѣланы проушины *n* (фиг. 3), въ кошорыя пропущены болты *o*, скрѣпляющіе ихъ со спиропильною ногою *b*. Другая полоса ноги *b* подкрѣплена спруною обѣ одной бабкѣ шочно шакъ, какъ укрѣплена полоса *k* при спиропилахъ констр. (таб. 10, фиг. 5). Нижній конецъ полосы *a* съ концемъ полосы *d* вкладываются въ чугуный башмакъ *p* (таб. 5, фиг. 4), кошорый задѣлывается въ стѣну. Верхніе концы спиропильныхъ ногъ лежатъ въ замкѣ *q*, кошорый посредшвомъ прикрѣпленнаго къ нему болта *r* упирается въ горизонтальную полосу *s*, прошланушую опѣ нижняго конца бабки *f* шпренгверка *c* *d* до ошверстія одного изъ верхнихъ ушковъ коробки *m*, сквозь кошорое она пропускается, имѣя конецъ закругленный въ видѣ болта съ виншвымъ нарѣзомъ, проходитъ чрезъ стѣну и крестовину, и завинчивается гайкою. Опѣ ниж-

нихъ концевъ бабки е и средняго болта о проведены болты *t*, подобные болту *г*, кошорые также упирающа въ горизонтальную полосу *s*. Ось конца же бабки е еще проходитъ горизонтальный болтъ и паралельный полость *s*, кошорый однимъ концомъ своимъ прикрѣпленъ къ ушку, находящемуся на полость *s*, а другимъ пропускается чрезъ отверстіе чугунной плиты *v* (фиг. 4), вмѣстѣ съ кошорою и задѣлывается въ стѣну, при чемъ конецъ загибается. На каждое спирило 7-й конструкции опускается желѣза около $75\frac{1}{2}$ пудовъ.

Всѣго спирола около $68\frac{1}{2}$ пудовъ.

Всѣго чугуннаго къ нему прибора 28 пудовъ 10 фунтовъ.

Укрѣпленіе стропиль.

При большомъ разстояніи поперечныхъ стѣнъ подъ спирилами ставящя упорины изъ брусковаго желѣза, упирающіеся однимъ концомъ въ особое сдѣланное для того укрѣпленіе, состоящее изъ бруска *a'* (фиг. 5) (въ 2 дюйма въ квадрапѣ), изогнутаго какъ показано на чертѣжѣ, концы его прикрѣплены къ подушкѣ *e'* (фиг. 6) вдѣланной въ стѣнѣ и изъ двухъ полостей *c'*, соединенныхъ съ брускомъ *a'* болтами *d'*; концы этихъ полостей прикрѣплены къ болтамъ *f'* (фиг. 7), пропущеннымъ чрезъ стѣну и задѣтымъ помощію гаекъ за крѣповины.

Къ концамъ бруска a' прицѣплена струна b' изъ круглаго желѣза (въ 1 дюймъ въ длину).

Упорины g' проходятъ сквозь верхній брусъ a' , имѣющій въ томъ мѣстѣ проушину; концы ихъ служивающа и оканчивающа винтомъ, копорый ввинчивается въ соединеніе нижнихъ полосъ; другой конецъ этихъ упоринъ упирается въ брусъ h' (фиг. 8), расположенные подъ нѣсколькими стропилами, такъ что для поддержанія нѣсколькихъ стропилъ служитъ одно укрѣпленіе.

При слишкомъ большой тяжести стропилъ употребляюща еще двѣ упорины, идущія отъ цѣпи накосъ и упирающіяся въ середины стропильныхъ ногъ.

Укрѣпленіе это помѣщается на одной высотѣ со шпренгелями. Въ немъ силы дѣйствующія на стѣны взаимно уничтожаются, потому что распоръ (брусъ a') и сила, стягивающая ихъ (полосы c) приложены къ одной точкѣ.

Соединеніе ряда стропилъ между собою.

Всѣ вообще стропила соединяются между собою помощію тягъ изъ болтоваго желѣза i (таб. 9, фиг. 1) пропущенныхъ сквозь ушки, сдѣланныя на стропильныхъ ногахъ. Ушки имѣютъ по два отвѣрстія; концы тягъ въ отвѣрстіяхъ загибаются и съ другаго отвѣрстія того же ушка начинается скрѣпленіе другою тягою.

Сложныя стропила, кромѣ этого, соединяются еще двоякимъ образомъ:

1) Помощію полосъ шириною $1\frac{3}{4}$ дюйма и толщиной около $\frac{3}{4}$ дюйма, проведенныхъ чрезъ весь рядъ стропилъ и лежащихъ на нижнихъ гайкахъ скрѣпленій концевъ бабокъ съ полосами, образующими шпренгверкъ и болтовъ, поддерживающихъ замки съ средними полосами, и

2) Посредствомъ болтовъ съ винповыми нартъзами и колець точно такимъ же образомъ, какъ соединяются между собою верхнія дуги шпренгелей.

Обрѣшетка стропиль.

Для обрѣшетки стропиль употребляется желѣзо обручное, однодюймовое; рѣшетины кладутся на разстояніи 6 вершковъ средина опрѣсредины и привязываются къ стропиламъ полною проволокою.



III.

С М Ъ С Ъ.



1.

Выписка изъ рапорта Маюра Евреинова Г. Начальнику Штаба Корпуса Горныхъ Инженеровъ отъ 18 Августа 1839 года изъ Парижа.

Я осмотрѣлъ Севрскую фарфоровую мануфактуру. Между послѣдними усовершенствованіями по фарфоровому производству заслуживаютъ вниманія способы окрашиванія и разрисовыванія вещей, изобрѣтенные Г. Дискри. До сихъ поръ было извѣстно малое число красокъ, ушверждаемыхъ на фарфорѣ сильнымъ жаромъ и копорыя накладывались помощію кисли. Г. Дискри приготавливаетъ нынѣ 24 швни при дѣйствіи сильнаго жара и налагаетъ ихъ на фарфоръ чрезъ погруженіе вещей въ механическій растворъ сихъ красокъ. Симъ способомъ

весьма много сберегается времени для работающих.

2.

НЕБОЛЬШАЯ ПЕЩЕРА, НАЙДЕННАЯ НЕДАВНО ВЪ Финляндии.

Неподалеку отъ Гельсингфорса лежитъ островъ Салмень, состоящій почти весь изъ плоской гранишной скалы. На высотъ 9 футовъ отъ поверхности моря открыли недавно пещеру, которая въроятно обязана происхожденіемъ своимъ совокупному дѣйствию воды, песка и валуновъ. Пещера сія въ верху при успьѣ своемъ имѣетъ діаметръ въ 3 фута, глубина ея простирается до 16 футовъ, а діаметръ внизу до 6 футовъ. Стѣны ея совершенно гладки и фигура правильная. Она наполнена была вся пескомъ и гранишными валунами совершенно округленными, представляющими видъ иногда совершенныхъ шаровъ, иногда шаровъ нѣсколько сплюснутыхъ. Многіе изъ нихъ имѣютъ въ діаметръ болѣе одного фута. Въроятно какойнибудь постоянный водоворотъ вмѣстѣ съ сими валунами высверлилъ въ гранитѣ эту пещеру. Замѣчательно еще и то, что извѣстные бороздки, простирающіеся на поверхности твердыхъ породъ въ Швеціи и въ Финляндіи, постоянно съ

сѣвера на югъ и здѣсь проходятъ прямо чрезъ устье пещера; изъ чего можно заключить, что образованіе сихъ бороздокъ произошло послѣ образованія пещеры.

5.

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

1.

На Уралѣ въ дачахъ Тагильскихъ заводовъ, въ 16 верстахъ отъ завода Нижнесадинскаго, по рѣчкѣ Надпорожной, впадающей въ рѣку Тагиль, открыта въ печеніи нынѣшняго лѣта разрушенная кварцовая жила съ признаками золота, которую и начали уже разрабатывать.

2.

По извѣстіямъ, полученнымъ нынѣ изъ Саксоніи, видно, что при желѣзномъ рудникѣ, находящемся къ востоку отъ Шлавица (мѣстечко, лежащее неподалеку отъ города Цвикау, извѣстное своими каменноугольными копями), замѣчательна *шпанго-Гори. Журн. Кн. X. 1839*

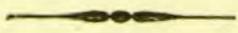
вая машина, въ которой вмѣсто деревянныхъ
шпангъ, проведенъ проволочный канатъ. Устрой-
ство это легкое, простое и кажется удовлетво-
рительно.

ОБЪЯВЛЕНІЕ

о

ПРОДАЖЪ КНИГИ.

Опш, Ученаго Комитета Корпуса Горныхъ Инженеровъ симъ объявляется, что нынѣ назначена въ продажу вновь оппечашанная книга о Турбинѣ, составленная Корпуса Горныхъ Инженеровъ Шшабсъ-Капитаномъ Узашисомъ.—Цѣна сей книги шридцашъ копѣекъ серебромъ. Желашюще приобрести сию книгу, благоволяше адресовашься въ Канцелярiю Ученаго Комитета Корпуса Горныхъ Инженеровъ (въ помещенiи, занимаемомъ Департаментомъ Горныхъ и Соляныхъ дѣлъ въ домѣ Минисшества Финансовъ, въ Малой Миллионной)



4.

ВѢДОМОСТЬ

О ВЫПЛАВКѢ И ВЫДѢЛКѢ МЕТАЛЛОВЪ ПРИ ЗЛАТОУСТОВСКОМЪ ЗАВОДѢ.

№	НАИМЕНОВАНИЕ ЗАВОДОВЪ.	1836.	1837.	1838.
1	<i>По Златоустовскому заводу.</i>			
	Чугуна въ свинкахъ	69,157 п. 20 ф.	87,555 п. 20 ф.	92,816 п. 30 ф.
	— баластѣ	11,090 — „	— — „	— — „
	— Снарядахъ	2,251 — „	1,798 — 8 —	1,023 — 27 —
	— припасахъ разныхъ . .	24,226 — „	26,540 — „	28,171 — 30 —
	Всего	106,704 — 20 —	115,693 — 28 —	122,012 — 7 —
	Жельза: полосоваго	8,575 — 20 —	10,848 — 10 —	7,725 — „
	сорповаго	20,198 — 5 —	14,399 — 30 —	25,024 — 15 —
	рѣзнаго	3,324 — 10 —	3,459 — 6 —	1,449 — „
	въ косякахъ на поддоны.	4,452 — „	1,159 — „	— — „
	Всего	36,527 — 35 —	29,846 — 6 —	34,196 — 15 —
	Стали литой	1,865 — „	725 — 20 —	1,048 — „
	шлянушой	1,686 — 10 —	507 — 6 —	831 — 30 —
	Всего	3,551 — 10 —	1,232 — 26 —	1,879 — 30 —
	Уклада	— — —	— — —	767 — „
	Издѣлія всовѣ жельзныхъ:			
	№ 4.	— — —	— — —	2 шт. 3 п. 18 ф.
	№ 6.	— — —	— — —	1 — 1 — 30 —
	№ 7.	— — —	— — —	10 — 53 — 10 —
	№ 9.	— — —	— — —	2 — 14 — 5 —
	<i>По Саткинскому заводу.</i>			
	Жельза кричнаго: полосоваго . .	1,736 — 10 —	11,200 — 22 —	6,738 — 5 —

№	Наименование заводовъ.	1836.	1837.	1838.
	Жельза кричного косячатого . . .	10,087 п. „ ф.	1,581 п. 7 ф.	5,785 п. 9 ф.
	сортового . . .	2,025 — 20 —	4,471 — 7 —	8,741 — 19 —
	Всего	13,846 — 30 —	17,052 — 36 —	19,264 — 33 —
	Жельза рѣзноплющенинаго рѣз-			
	наго	4,743 — 10 —	3,679 — 20 —	7,505 — 28 $\frac{3}{4}$ —
	шиннаго	1,148 — 52 —	803 — 22 —	1,978 — 25 —
	болваночнаго для лопа-			
	шокъ	634 — 30 —	639 — 20 —	4,198 — 15 —
	сортового	15,636 — 30 —	17,652 — 19 —	8,482 — 22 —
	Всего	22,172 — 22 —	22,775 — 1 —	19,165 — 10 $\frac{3}{4}$ —
	Листоваго кровельнаго	7,842 — 10 —	10,061 — 30 —	9,191 — 20 —
	Пожневаго	1,724 — 9 —	595 — 30 —	383 — 35 —
	Болваночнаго для кровельнаго .	175 — 15 —	60 — 7 —	74 — 30 —
	Въ обрѣзкахъ	8,422 — 30 —	7,688 — 15 —	5,695 — „ —
	Жельзныхъ издѣлій: сошниковъ .	203 — 10 —		
	Цѣпей	143 — 32 —	27 — 22 $\frac{7}{8}$ —	
	Наручниковъ	23 — 4 $\frac{1}{2}$ —	„ — 2 —	
	Замковъ	— — 31 —	32 — 24 —	
	Лопатокъ			
	Бухарскихъ	— — —	480 — 26 $\frac{3}{4}$ —	64 — 8 $\frac{1}{2}$ —
	Граблей зо-			
	лошопро-			
	мывалъ	— — —	94 — 5 $\frac{1}{2}$ —	
	Вѣсовъ	— — —	9 шт.	
	Чугуна въ баластѣ	7,143 — 10 —	4,924 п. 30 ф.	
	— шпыкахъ	— — —	1,270 — „ —	
	— Артиллерійскихъ сна-			
	рядкахъ	1,747 — 30 —	1,745 — 1 —	6,156 — 25 —
	— разныхъ припасахъ	— — —	5,158 — 10 —	5,277 — 25 —
	Книпелей	84 — 33 —		
	Всего	63,530 — 26 $\frac{1}{2}$ —	71,947 — 8 —	65,273 — 27 $\frac{1}{4}$ —

№	НАИМЕНОВАНИЕ ЗАВОДОВЪ.	1856.	1857.	1858.
3	<i>По кусинскому заводу.</i>			
	Чугуна въ брускахъ	3,000 п. „ ф.	4,951 п. 25 ф.	10,000 п. „ ф.
	— припасахъ	1,673 — „ —	9,374 — 30 —	5,629 — „ —
	— баластъ	4,000 — „ —		
	— снарядахъ	4502 шт. 4912 п. 2 ф.	17,613--10,422-32-	4,450--3,904--14½--
		13,585 п. 2 ф.	24,729 п. 13 ф.	19,533 п. 14¼ ф.
	Жельза полосоваго	29,588 — 27 —	17,376 — 14 —	27,044 — 22 —
Соршоваго	18,082 — 3 —	19,219 — 26 —	22,362 — 38 —	
	47,670 — 30 —	36,596 — „ —	49,407 — 20 —	
	Въ наручникахъ для эпап- ной команды	547 шт. 6 п. 38 ф.	157 — 1 — 38 —	366 — 4 — 31 —
	Всего	61,262 п. 30 ф.	61,327 п. 11 ф.	68,945 п. 25¼ ф.
4	<i>По Артинскому заводу.</i>			
	По цѣху кричному выковано же- льза	51,534 — 20 —	48,573 — 15 —	60,000 — „ —
	Изъ того поступило:			
	Жельза полосоваго кричнаго для вольной продажи	39,740 — 14 —	27,727 — 19 —	48,024 — 18 —
	По нарядамъ разныхъ соршовъ	11,364 — 27 —	17,678 — 7 —	31,320 — 35 —
	Колотушечнаго	— — —	2,645 — 19 —	9,236 — 35 —
	Якорей 3 шт.	117 пуд.		
	Всего	51,222 — 1 —	48,051 — 5 —	58,582 — 8 —
	Стали сырой сдѣлано	730 — „ —	1,030 — 20 —	1,170 — „ —
	Полупоровыварной	577 — 38 —	562 — „ —	507 — 10 —
Укладу	— — —	— — —	622 — 20 —	
Всего	1,307 — 38 —	1,592 — 20 —	2,299 — 30 —	

№	НАИМЕНОВАНИЕ ЗАВОДОВЪ.	1856.	1857.	1858.
	Косъ липовокъ	23,398 шт.	7,105 шт.	10,222 шт.
	Наручниковъ и цѣпей для эшап- ной команды	4,344 —	2,147 —	
	Коромысль вѣсовыхъ	— — —	$\frac{1}{2}$ пуд.	
	Напарей	— — —	2 п. 4—10 ф.	
	Коньевъ	— — —	14 шт.	
5	<i>По Мясскому заводу.</i>			
	Золопа изъ песковъ:			
	Шлиховаго	53 пд. 7 фн. 4 зл.	59 пд. 25 фн. 8 зл.	53 пд. 25 фн. 70 зл.
	Самороднаго	1 — 39 — 12 —	1 — 38 — 93 —	1 — 21 — 21 —
		55 — 6 — 16 —	61 — 24 — 5 —	55 — 6 — 91 —

5.

ВѢДОМОСТЬ

О ВЫПЛАВКѢ И ВЫДѢЛКѢ МЕТАЛЛОВЪ ПРИ ПЕРМСКИХЪ ЗАВОДАХЪ.

№	НАИМЕНОВАНИЕ ЗАВОДОВЪ.	1836.	1837.	1838.
1	<i>Юговской заводъ:</i>			
	Мѣди чистой	пуды фун. 12,009—12½	пуды фун. 9507—27⅞	пуды фун. 10208—28
2	<i>Мотовилихинской заводъ:</i>			
	Мѣди чистой	пуды фун. 5,000—10	пуды фун. 5504—10	пуды фун. 6515—25
	Всего	пуды фун. 17,009—22½	пуды фун. 15011—33⅞	пуды фун. 16724—15

6.

ВЪДОМОСТЬ

О ВЫДѢЛКѢ МЕТАЛЛОВЪ ПРИ КАМСКОВОТКИНСКОМЪ ЗАВОДѢ.

№	НАИМЕНОВАНИЕ ЗАВОДОВЪ.	1836		1837		1838		
		пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.	
1	<i>Камсковооткинский заводъ:</i>							
	Жельза:							
	Болваночнаго № 1-го	175475	39 $\frac{1}{2}$	175655	3	167471	35	
	а) Полосоваго	66805	18	78920	28	35266	30 $\frac{1}{4}$	
	б) Якорей	12156	7	14953	34	15243	11 $\frac{1}{4}$	
	в) Сорпѣваго	50594	37	39224	12	64789	27	
	г) Рѣзнаго:							
	Обручнаго большой руки	—	—	1446	30	2928	25	
	средней руки	1245	20	32	15	1427	15	
	малой руки	781	30	422	6	2692	10	
	Рѣзныхъ прутьевъ	2879	19	1884	25	1594	6	
	д) Листоваго и чаннаго	14135	6 $\frac{1}{4}$	18627	24	20727	36	
	е) Лафетной оковки:							
	Опдѣланной	508	8	1385	19	1150	1	
	Опилованной	—	—	—	—	501	27	
	Въ чернѣ	—	—	—	—	423	13	
			149104	25 $\frac{1}{4}$	156897	33	146695	11 $\frac{1}{4}$
		Стали:						
	а) Литой и шпемпельной	55	24 $\frac{1}{2}$	56	18 $\frac{1}{2}$	75	21	
	б) Цементной	1041	15	860	2	522	20	

Наименованіе заводовъ.	1856.		1857.		1858.	
	пуды.	фун.	пуды.	фун.	пуды.	фун.
в) Рафинированной	— —	—	7	10	76	38
г) Укладу № 1-го	7000	—	3473	—	7473	30
№ 2-го	2341	20	2688	30	1594	25
	10438	19 $\frac{1}{2}$	7085	20 $\frac{1}{2}$	9743	14
Сверхъ того при опынномъ пудлингованіи приготоовлено:						
Жельза пудлинговаго въ обжатыхъ кускахъ	— —	—	975	41	40011	30
Пудлинговаго соршоваго:						
а) Односварочнаго	4	10	1698	34	14387	22 $\frac{1}{2}$
б) двухсварочнаго	— —	—	1468	10	4148	27 $\frac{1}{2}$
в) Трехсварочнаго	— —	—	151	35	1954	30 $\frac{1}{2}$
	4	10	3318	39	20491	$\frac{1}{4}$
При выдѣлкѣ вышеозначенныхъ издѣлій получено:						
Жельза: а) роскоочнаго № 2-го.	18115	27	12950	14	16415	23
б) — — — — № 3-го.	13735	33	12506	27 $\frac{1}{2}$	13222	38
в) Негоднаго листоваго и чаннаго	2433	23	764	35	588	10
г) Листовыхъ обрѣзковъ годныхъ	637	25	680	20	179	5
д) Въ обрѣзкахъ	1537	25	1951	10	3161	30
	36460	13	28833	26 $\frac{1}{2}$	33567	26

