38.72
К 89

38.72
К 89

Техника в период реконструкции — решает все.
(Сталин)

ОЗ
13805

# КУЗНЕЦКСТРОЙ

ПОЛУЧЕНО

1932 г. №2-3

## № 2-3

ВАРНИТСО

R.S.L. KEMEROVO
LIBER
60913

# КУЗНЕЦКСТРОЙ

№ 2-3 Август-Сентябрь 1932

Орган отделения ВАРНИТСО на Кузнецкстрое

АДРЕС РЕДАКЦИИ журн. „Кузнецкстрой“ Кузнецкстрой, Заводоуправление


38.72 К89

13805

ПОГАШЕНО

Дзяржаўная бібліятэка імя В. І. Леніна № 7395

СОДЕРЖАНИЕ:


| | Стр. |
|---|---|
| Хитаров Р.—О техническом планировании на Кузнецкстрое | 1 |
| Саров Д.—Опытная плавка магнитогорской руды в домне Гурьевского завода | 5 |
| Сазыкин С.—Схема и головные сооружения водоснабжения и канализации Кузнецкого металлургического завода | 16 |
| Профессор Гутовский Н. В.—О влиянии коэффициента вытяжки на мощность прокатки | 33 |
| Фомичев И.—О необходимости извлечения цинка из железных руд месторождения Темир-Тау Кузнецкого металлургического комбината | 38 |
| Плискевич М. и Король В.—Опыт изготовления металлических конструкций во временных мастерских Стальмоста на Кузнецкстрое | 46 |
| Агамалов Л.—Утильцех на Кузнецкстрое | 60 |
| Чирков М.—Новые даты в историю Кузнецкстроя | 64 |
| Давыдов А.—К вопросу о постройке в районе Ново-Кузнецкого завода сборных стандартных железобетонных конструкций и труб | 73 |


*Р. ХИТАРОВ*

# О техническом планировании на Кузнецкстрое

Строительство Кузнецкого металлургического гиганта было с самого же начала обеспечено высоко-квалифицированным техническим руководством (главный инженер—академик Бардин; американская консультация; наличие целого ряда образованных и талантливых советских специалистов). Поэтому развертывание Кузнецкого строительства шло на много успешней и быстрей, чем это имело место в ряде других крупных строек Союза. Поэтому и ввод в эксплоатацию первой очереди основных цехов завода прошел четко, обнаружив удовлетворительное, в общем, качество работы и достижение в максимально-короткие сроки проектной мощности аггрегатов.

Тем не менее, в ходе строительства первой очереди комбината, было допущено немалое количество ошибок, имелись перебои, простои, излишняя затрата времени, рабочей силы и средств, что приводило в конечном счете к удорожанию стоимости строительства (превышение сметной себестоимости) и затягиванию сроков пуска отдельных аггрегатов. Наряду с объективными причинами, приводившими подчас к простоям и опозданиям (перебои в снабжении стройматериалами, запоздания в поставке чертежей, конструкций и оборудования, нехватка рабсилы), основной причиной как этих простоев, так и затягивания и удорожания строительства являлась недостаточная слаженность работ, отсутствие достаточно продуманного, единого плана развертывания стройки. При наличии того квалифицированного технического руководства, о котором мы говорили выше, такое положение кажется парадоксальным. Тем не менее, это так. И основным источником недостаточного использования тех возможностей, которые имело данное руководство в смысле технически более четкого направления хода стройки, являлась недооценка необходимости единого технического плана, открывающего далеко вперед всю перспективу работ, указывающего и увязывающего все важнейшие моменты и возможности для их производства, предусматриваю-

Кемеровская областная научная библиотека Основной фонд 077004

щего определенное место для каждого работника и каждого механизма, устанавливающего твердые сроки окончания для каждого объекта.

Конечно, могут сказать, что целый ряд проблем был совершенно новым, поскольку такие гиганты строятся у нас впервые и что именно отсюда проистекал ряд ошибок и слабостей, которые имели место. Отчасти это так, но только отчасти. Основной причиной имевшихся недочетов была, по нашему глубокому убеждению не техническая, а организационная слабость отдельных руководителей. Это подтверждается тем обстоятельством, что эта организационная слабость давала себя чувствовать не только „стихийно" (что очень живо ощущали на себе подчас все участники стройки), но находила себе иногда и теоретическое оформление. До недавнего времени еще можно было слышать из уст некоторых руководителей, что, собственно говоря, технический план можно создать только теперь, а что в первый период развертывания стройки никакого плана не могло быть: надо было „захватывать" площадку, осваивать ее всеми силами и средствами. Такая установка давала, конечно, полный простор тенденциям работать „как-нибудь" и добиваться выполнения заданий любым способом, даже за счет ухудшения качества, разбазаривания народных средств и нанесения ущерба другим участкам стройки. Налицо была недооценка роли организующего, направляющего и контролирующего центра и необходимости жесткого внедрения дисциплины и планового начала во все звенья строительства. Вместо этого получалось иногда попустительство „партизанщине" и имели место неорганизованные, противоречащие плановым наметкам, действия отдельных руководителей.

Кроме того, у многих руководителей цехов и участков, как на это совершенно правильно указал на пленуме горкома тов. Бардин, была явная недооценка значения механизации работ и стремление обойтись трудоемкими процессами.

Эти действия и эта практика особенно отрицательно сказались в 31 году, когда речь шла далеко не о „робинзоновском" периоде площадки (как пытались изображать сторонники указанной теории всю первую очередь), а о строительстве основных и сложнейших цехов комбината. Осенью 31 года, когда Кузнецкстрой не сумел выдержать первоначально намеченных сроков пуска завода, площадка ярко почувствовала все последствия того конвейера организационно-хозяйственных неполадок, который является результатом указанных неверных установок.

На основе этого опыта Кузнецкстроевская парторганизация повела решительную борьбу против организационно-хозяйственных неполадок и причин их порождающих. Это означало: борьбу за технический план и за коренную перестройку хозяйственного аппарата на основе указаний тов. Сталина. Эту борьбу парторганизация увязывала с широким развертыванием партийно-массовой работы. Факты говорят о том, что во всех этих областях мы имеем серьезные (конечно не всюду одинаковые) достижения. Здесь мы скажем только о том, что нами достигнуто в области технического планирования.

* * *

Для строительства второй очереди комбината имеется уже разработанный, почти во всех своих частях, технический план, составленный как в годовом и общеплощадочном разрезе, так и применительно к отдельным цехам и срокам окончания важнейших объектов. Составление плана шло как сверху, так и снизу: в управлении строительством разрабатывались отправные данные и основные положения об условиях, сроках и последовательности работ в 32 году; одновременно цеха разрабатывали свои цеховые планы, которые они представляли для утверждения и увязки в управление.

Нормальный ход процесса разработки технических планов должен был бы быть такой: управление строительством заблаговременно разрабатывает и сообщает цехам отправные данные (исходя при этом из утвержденных на год контрольных цифр и точек), на основание которых они (цеха) должны со-

ставить свои цеховые планы, привлекая при этом к их разработке самым широким образом рабочую общественность и выдвигая встречные планы. После этого план цеха идет на утверждение управления и затем (после внесения возможных коррективов) спускается снова вниз, с доведением его до участка, объекта и бригады, при чем серьезнейшее внимание обращается на выработку техпланов для низового звена—бригады.

Однако, запоздание с разработкой планов на 32 г. (долгое время отсутствовали точно установленные контрольные задания) и имевшаяся еще в начале года недостаточная ясность по вопросу о значении и функциональной роли техплана способствовали тому, что в такой четкой последовательности разработка техпланов не могла быть организована. Процесс происходил одновременно и наверху и внизу, что в известной степени снижало, конечно, качество разрабатываемых в цехах планов и приводило к необходимости их дополнительной доработки. Тем не менее, положение, которое мы имеем на сегодняшний день, сильно отличается от положения в прошлом году. Сейчас как площадка в целом, так и отдельные цехи имеют уже разработанный технический план детально оговаривающий условия, методы и сроки выполнения отдельных работ.

Каковы основные элементы, входящие в технический план площадки и служащие отправными данными для цехов?—

1) Техплан площадки устанавливает сроки, последовательность и методы проведения работ, имеющих значение для всей площадки в целом и определяющих условия работы для отдельных цехов. Сюда относятся: планировка площадки, строительство путей, водопровода и канализации, прокладка энергетической сети. Устанавливается строгий принцип, что планировка площадки должна предшествовать производству всех решительно остальных работ. Несоблюдение этого принципа приводило в прошлом к созданию непроходимых гор земли на площадке, что в чрезвычайной степени тормозило производство всех работ.

2) Каждому цеху сообщается, в соответствии с его строительной программой, на какие механизмы он может рассчитывать, сколько получит рабочей силы, какого и сколько строительного материала, какими видами транспорта и в каких размерах он будет обслуживаться.

3) Организуется работа подсобного хозяйства, имеющего своей целью облегчить и ускорить строительство основных цехов. Сюда относятся: централизованное производство опалубки и ряда деревянных деталей на деревообделочном комбинате; организация производства железобетонных конструкций; организация складского хозяйства со строгим учетом всего хранящегося материала и оборудования и пр.

4) Последним крупным шагом по пути плановой централизации работ с целью их максимального удешевления, ускорения и повышения качества является создание единого монтажного управления, которое взяло на себя изготовление и установку всех железных конструкций на площадке.

Цеховые планы, составленные на основе этих отправных данных, имеют в их теперешнем виде целый ряд огромных преимуществ по сравнению с планами прошлого года:

1) В них гораздо лучше и реальнее увязаны „концы с концами“, т. е. имеется картина последовательности и способов производства всех отдельных видов работ. Поэтому и графики, составленные на основе этих планов, являются в настоящее время гораздо более реальными.

2) Исходя из опыта прошлого года на целом ряде участков и объектов применены новые, более механизированные методы организации работ, както: более усовершенствованные методы выемки земли и ее отвозки, большая централизация заготовки и разливки бетона (бетонные мачты), новый порядок поступления материалов, конструкций и оборудования на цехи, их размещения и т. п.

3) План является не только общецеховым. Он разрабатывается для отдельных участков, объектов и начинает внедряться в бригаду.

Однако, этот последний пункт является пока слабейшим звеном в цепи технического планирования. Лишь очень немногие бригады имеют точный технический план, знают точно условия и способы производства работ, которые должны быть применены, не говоря уже о том, что имеется еще значительное количество бригад, которые не закреплены еще за определенным участком и постоянно перебрасываются с места на место, что исключает, конечно, возможность создания технического плана.

А между тем, имеется настоятельная необходимость создать именно бригадный техплан. Ибо в настоящее время проводится коренная перестройка системы организации труда на площадке. Вместо прежнего, случайного, состава бригады, она теперь укомплектовывается и укрепляется (разбиваясь одновременно на звенья) в соответствии с техническими условиями работы на данном участке. Во главе бригады (которая насчитывает в среднем от 25 до 50 чел.) ставится не бригадир прежнего типа, который скорей напоминал ходатая по делам бригады, а строительный мастер, который берется из среды прежних десятников и наиболее квалифицированных бригадиров и который будет представлять из себя подлинного ХОЗЯЙСТВЕННОГО и ТЕХНИЧЕСКОГО РУКОВОДИТЕЛЯ в низовом звене. Таким образом в огромной степени укрепляется это низовое звено и возрастает соответственно его роль. Эта бригада нуждается обязательно в техническом плане, и создание его является одной из ближайших и важнейших задач площадки.

Подводя итоги, нужно отметить следующие имеющиеся еще недостатки в системе технического планирования на Кузнецкстрое, на устранение которых должно быть сосредоточено внимание всей площадки:

а) Нет еще должной четкости в системе выработки планов, последовательности их прохождения через отдельные инстанции, недостаточна еще роль отправных данных, вырабатываемых управлением строительством. Управление больше занималось увязкой отдельных планов, меньше вносило свое рационализаторское начало в планы цехов.

В системе самого управления нет еще четкого разграничения функций между отделом главного строителя и планово-экономическим управлением.

б) Техплан еще не доведен, как правило, до бригады и недостаточно внедрен на участках и объектах.

в) Участие рабочей массы и профорганизации в обсуждении в выработке техпланов, учет их рационализаторских предложений и выдвижение встречных планов поставлены еще слабо. Точно также недостаточно поставлен контроль за выполнением планов (планово-оперативные группы и пр.).

Устранение этих недостатков и тем самым поднятие дела технического планирования на еще большую высоту является одной из важнейших задач Сталинской парторганизации. Наша парторганизация в целом должна повысить свою организующую и руководящую роль в деле планирования. Это требует большего участия в выработке контрольных точек, определяющих собой существо техплана, и значительного усиления борьбы за техплан, за полное внедрение планового начала и строгую плановую дисциплину во всех звеньях строительства.

Это требует дальнейшего усиления борьбы со всеми элементами, непонимающими или нежелающими понять значение большевистского техплана, как важнейшего орудия для еще большого ускорения темпов социалистического строительства.

*Д. САРОВ*

# Опытная плавка магнитогорской руды в домне Гурьевского завода

В числе целого ряда подготовительных мероприятий перед пуском Кузнецкой домны № 1 для того, чтобы в кратчайший срок овладеть проектной мощностью, избежать детских болезней, поломок оборудования и т. д., немалое значение имел вопрос об изучении сырых материалов, тем более, что эти материалы являлись новыми, еще не испытанными в работе больших печей.

Опытная плавка магнитогорской руды в домне Гурзавода имела целью выявить практический состав пустой породы, шлака и качество магнитогорской руды—посколько некоторые данные при плавке в маленькой печи (карлике по сравнению с Кузнецкой)—все же могли быть показательными и дать материал для правильной, с начала шихтовки и других мероприятий при пуске Кузнецкой домны.

Прежде чем перейти к описанию самой опытной плавки несколько замечаний о Гурзаводе, его доменной печи и о качестве Магнитогорской руды.

Гурзавод основан в 1815 году, как серебро-плавильный, но скоро при постройке доменной печи, кричных горнов и переносе серебро-плаплавильного производства на другое место, стал единственным действующим — до пуска Сталинского завода — металлургическим заводом в Сибири.

Завод за время своего долгого существования пережил не мало хозяев:—сперва Кабинет, далее акц. о-во Восточно - Сибирских чугунноплавильных и железоделательных заводов, Копекуз, Кузбассуголь, АИК и др. Последняя передача была от Сибугля Кузнецкстрою в 1929 году. В 1918 году сюда был перенесен прокатный стан с Сосьвинского завода и построена 5-ти тонная мартеновская печь.

Значительно переоборудовал и дооборудовал Гурзавод Кузнецкстрой: построена вторая мартеновская печь, расширено огнеупорное производство и т. д.

Само доменное производство долго базировалось на древесном угле, переход на минеральное был сделан в 1917 г. и притом не на кокс, а на уголь пласта мощного. Долгое время Гурьевская домна являлась единственной работающей на сыром угле пласта мощного и до сего времени является единственной, имеющей постоянно 100 проц. мощного угля в подаче топлива.

В отношении рудной базы завод долгое время перебивался на мелких гнездовых месторождениях бедной руды, не используя сравнительно мощные месторождения красных желязняков в нескольких километрах от завода—Юрманское—боясь их трудноплавкости, трудновосстановимости, содержания бария и др. Но в 1927 году доменщики Гурзавода с этими предрассудками справились. Руда Мало - Юрманская имеет в среднем состав железа—49 проц., кремнезема—19,5 проц., извести и магнезии—1,2 проц., глинозема—0,5 проц., серы—1 проц, окиси бария—4,1 проц. Есть еще месторождение ближе к заводу — Орлиная гора — где окиси бария 10—15 проц., серы около 2 проц., но это месторождение пока не разрабатывается.

Сама доменная печь имеет общий объем в 44 *куб. метра* и полезный в 40,45 *куб. метра.* Размеры печи:—высота горна 1190 *м/м,* диаметр 1500 *м/м,* высота заплечиков 3370 *м/м.* диаметр их в верхней части 2800 *м/м,* цилиндрической части распара нет; шахта высотой 6410 *м/м,* диаметр наверху 1895 *м/м,* высота до калошниковой площадки 510 *м/м,* следовательно полная высота 11.480. Внутренний диаметр воздухораспределительной трубы (колбасы) 250 *м/м.* Фурмы стоят на месте стыка горна и заплечиков, время пребывания шихты в печи 15 часов, печь вмещает 16 колош по 1,3 тонны угля пласта мощного, нормальный сход в сутки 23—24 колоши[1]).

Воздухонагреватели Гурьевской печи, пожалуй, единственные, еще существующие в СССР, трубчатые, поверхность нагрева 315 *кв. метров.* Производительность и технические коэффициенты по годам следующие:

| | 27/28 г. | 28/29 г. | 29/30 г. |
|---|---|---|---|
| Средн. суточн. домны в тн. . . . . | 17,14 | 17,86 | 19,63 |
| Расход руды на 1 тн. чугуна . . . . . | 1,844 | 1,569 | 1,724 |
| Расход известняка на 1 тн. чугуна . . . . . | 0,576 | 0,501 | 0,571 |
| Расход топлива в услсвн. на тн. чугуна | 1,591 | 1,327 | 1,475 |
| Относительный расход красн. железняка Юрманских к общему весу руды . . . . . | 73,5 | 78,4 | 83,7 |
| % угля по отношению ко всему горючему . . . . . | 91,5 | 85,0 | 97,1 |

Воздуходувка и прочее оборудование изношенно и технически устарело.

Магнитогорское месторождение руды не есть сплошная залежь чистой руды, есть прослойки пустой породы как в горизонтальном, так и в вертикальном положении. До тех пор пока идет добыча из железной шляпы, слово магнитная не характеризует качество руды. В окисленной зоне магнетит превращен в мартит и гематит и в смесь обоих. Верхний слой железной шляпы подвергся выветриванию, благодаря чему магнетит распался на отдельные куски, находящиеся в массе глины, глинистой и охристой. Массы — это покров над коренной рудой. Прослойки породы, которые попадаются в кусках руды—глинистые и реже кварцевые.

В зоне первичных руд встречаются как чистые руды, так и с примесью селикатов (гранат, хлорит, амфибол), кальцита, пирита и халькопирита. Количество пирита около 6 проц., но доходит до 20 проц.

Средние полные анализы разведок в это время давали следующие данные:

| | Железо | Сера | Кремнезем | Окись титана | Глинозем | Окись железа | Закись железа | Закись марганца | Окись магния | Окись кальция | Фосфорный ангидрит |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Руда малосернистая . . | 63,42 | 0,21 | 5,51 | 0,12 | 1,31 | 78,23 | 12,56 | 0,08 | 0,30 | 1,45 | 0,05 |
| Сернистая . . . . . | 56,73 | 3,20 | 6,83 | 0,09 | 2,20 | 55,60 | 23,87 | 0,10 | 0,89 | 4,71 | 0,04 |

[1]) Профиль печи Гурзавода и профили печей №№ 1, 2, 3 и 4 Сталинского завода будут помещены в следующем номере нашего журнала в статье инж. Сарова „Доменная печь № 1“.

Если взять данные разведки по отдельным скважинам по всему месторождению, то можно вывести колебания кремнезема от 1,06 до 17,25 проц.; глинозема от 0,03 до 6,24 проц.; извести от 0,02 до 12,96 проц.; фосфора от 0 до 0,096 проц.; окиси магния следы до 2,68 проц.; серы следы до 10,32 проц.; железа от 40,68 до 69,61 проц. Если взять по отдельным скважинам, то тоже можно встретить колебания, например, глинозема от 0,03 до 2,45 проц. от 0,81 до 6,24; кремнезема от 1,06 до 12,21 проц. от 4,84 до 17,25 проц. и т. д. Если взять по горизонтальному направлению, т.-е. в порядке выемки, то в горизонте 590 метров колебания железа от 45,78 до 65,50; кремнезема от 2,81 до 18,0 проц.; глинозема от 1,78 до 10 проц. и т. д. Перед выемкой экскаватором определенных участков производится рабочее бурение, которое тоже показывает чрезвычайную пестроту в составе и, следовательно, месторождение представляет из себя смесь кусков чистой руды с прослойками породы.

Вопрос обогащения и препарирования руды решится посредством устройства дробильной (1 комплект Бляка и Сеймона) для крупных чистых руд, промывочной с дробильной для валунчатых, россыпных и с примесью глины, а для сернистой коренной руды—обогатительной и агломерационной. Деление на то, что подлежит промывке или не подлежит, а только дроблению, чисто условное, и зависит от согласования между поставщиками и потребителями.

Американский проект рудодробильной фабрики, когда все в известных пределах идет через дробилку непосредственно из забоев, почти аннулирует реальную возможность классификации дробленой руды по сортам. Посколько горные работы будут вестись только открытыми работами, уступами высотой в 10 метров, разбуриванием их посредством ударных буровых станков, разбуриванием глыб пневматическими молотками и погрузкой отбитой руды экскаваторами с черпалками объемом в 1,5—3 *куб. метра*, при крайне переменном составе прогружаемой массы,—надо полагать здесь далеко до американских условий. Американские металлурги имеют возможность выбирать сорта руды с колебанием кремнезема в 1 проц., не говоря уже о глиноземе и железе. То, что получается на магнитной при этом способе работ не есть руда, а рудная масса весьма переменного состава, с условным делением, что промышленное и что в отвал или промывку. Фактически, возможность настоящей классификации при отправке невозможна.

К моменту первой отправки руды в Гурьевск дробильная установка еще не работала и отправлялась чистая руда от ручной засечки уступов. При первоначальной засечке уступов места мало, до проведения путей и установки экскаваторов надо руду убрать, куски рассыпной руды отбираются в силу необходимости вручную, благодаря чему получается чистая руда, а не рудная масса с 12 и 15 проц. породы, как при массовом машинном способе.

Анализ этой чистой неиспорченной руды из прибывшей на Гурзавод дал:

| Железо | Кремнезем | Глинозем | Окись железа | Закись железа | Известь | Закись марганца |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 66,16 | 2,40 | 1,49 | 89,19 | 4,93 | 1,05 | 0,15 |

Как видно руда почти самоплавкая и известняка не требуется. Однако, работать на мощном угле, что вообще труднее чем на коксе, с количеством шлака меньше 25—30 проц. рискованно, поэтому в шихту ввели мартеновский шлак.

Обычная колоша Гурьевской домны состояла из:

Угля мощного . . . . . 1300 *кгр.*
Местных руд . . . . . 1700—1800 „

Известняка . . . . . 330 „
Окалины . . . . . 80 „
Мартеновского шлака . . . . . 80 „
Количество шлака при этом . . . . . 0,6 „

На плавку магнитогорской руды перешли 1 августа 31 г., причем шихта была назначена:

Уголь мощный . . . . . 1300 *кгр.*
Магнитогорская руда . . . . . 1700 „
Мартеновский шлак . . . . . 300 „
Местная марганцевая руда . . . . . 70 „

При расчетном количестве шлака 0,29 состава:

Кремнезема . . . . . — . . . . . 31,94 проц.
Глинозема . . . . . 12,90 „
Извести . . . . . 36,40 „
Магнезии . . . . . 6,87 „
Закиси марганца . . . . . 1,07 „
Закиси железа . . . . . 0,96 „
Сернистого кальция . . . . . 2,86 „

Ход печи показал, что рудная подача низкая, тогда добавили 1869 *кгр.* магнитогорской.

За период опытной плавки с 1 по 15 августа 1931 г. в среднем сработано в сутки 22 колоши среднего состава

угля мощного . . . . . 1300 *кгр.*
Руды магнитогорской . . . . . 1835 „
„ дурновской . . . . . 70 „
Мартеновского шлака . . . . . 300 „
Из каждой колоши получено в среднем чугуна 1330 „

На 1 тонну чугуна истрачено:

Руды магнитогорской . . . . . 1,38 *тонн*
Мартеновского шлака . . . . . 0,225 „
Угля мощного . . . . . 0,97 „
Средняя суточная выплавка . . . . . 28,7 „

Средний анализ шлака за это время был:

Кремнезем . . . . . 39,7
Глинозем . . . . . 17,8
Известь . . . . . 33,7
Магнезия . . . . . 5,0
Закись марганца . . . . . 2,0
Закись железа . . . . . 1,2
Сера пополам . . . . . 0,6

Колебания в суточных анализах и в средних суточных пробах видны из следующей таблицы, причем содержание фосфора в чугуне держалось 0,14—0,16 проц.

| Число | Средний состав чугуна | | | Состав шлака | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Кремний | Марганец | Сера | Кремнезем | Глинозем |
| 1 августа . | 1,28 | 1,71 | 0,015 | 38,7 | 13,58 |
| | | | | 40,84 | 21,09 |
| | | | | 45,47 | 17,82 |
| | | | | 38,60 | 16,85 |
| 2 „ . | 1,09 | 2,36 | 0,015 | 39,45 | 15,18 |
| | | | | 39,70 | 20,32 |
| | | | | 38,28 | 23,78 |

| Число | Средний состав чугуна | | | Состав шлака | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Кремний | Марганец | Сера | Кремнезем | Глинозем |
| 3 августа . | 1,11 | 2,50 | 0,016 | 38,70 | 15,37 |
| 4 „ . | 1,04 | 2,27 | 0,018 | 38,05 | 18,14 |
| | | | | 41,15 | 18,77 |
| | | | | 39,77 | 14,98 |
| 5 „ . | 1,38 | 1,76 | 0,019 | 40,79 | 18,74 |
| | | | | 39,37 | 15,99 |
| | | | | 41,26 | 17,88 |
| 6 „ . | 0,95 | 1,75 | 0,028 | 40,72 | 25,15 |
| 7 „ . | 1,25 | 1,80 | 0,016 | 40,98 | 13,28 |
| 8 „ . | 1,31 | 2,17 | 0,019 | 39,84 | 23,40 |
| 9 „ . | 1,08 | 2,28 | 0,019 | 39,04 | 22,46 |
| 10 „ . | 0,96 | 3,06 | 0,022 | 37,12 | 17,39 |
| 11 „ . | 0,92 | 2,14 | 0,019 | 38,10 | 22,94 |
| 12 „ . | 0,80 | 2,25 | 0,022 | 42,80 | 19,77 |
| 13 „ . | 1,04 | 2,11 | 0,010 | 37,60 | 18,24 |
| 14 „ . | 1,04 | 1,63 | 0,024 | 38,24 | 19,20 |

Производились еще исследования температуры и газа, они менее интересны в отношении выводов для Кузнецкой домны, отмечу, что углекислота в газе держалась 7—9 проц., окиси углерода около 28 проц., температура дутья колебалась от 350 до 460°, давление дутья 7—10 дюймов ртути, температура колошника около 300°. Руда дробилась небольшой дробилкой, куски в 15—20 *кгр.* в среднем, (отдельные куски до 200 *кгр.*) размером в 80—50 *м/м.* Вес этой руды недробленой 1 *куб. метр* 2,22 тонны, дробленой 2,5 тонны. При дроблении получалось 8—10 проц. мелочи меньше 5 *м/м.*

Выводы в отношении Кузнецкой домны, выявляющиеся из сравнения основных коэффициентов расхода материалов Гурьевской домны за время опытной плавки и средних данных Кузнецкой домны на второй месяц ее работы—май, когда была достигнута и перекрыта проектная мощность, а именно:

| Расход на тонну чугуна | Гурьевская домна Опытная плавка | Кузнецкая домна Май 1932 г. |
|---|---|---|
| Руды . . . . . | 1,38 | 1,64 |
| Кокса . . . . . | — | 0,92 |
| Угля мощного . . | 0,97 | — |
| Марганцевой руды | — | 0,09 |
| Известняка . . . . | — | 0,28 |
| Доломита . . . . . | — | 0,09 |
| Кварцита . . . . . | — | 0,04 |
| Гравия . . . . . | — | 0,07 |
| Мартен. шлака . . | 0,225 | — |

Разница в рублях этих шихтовок выражается при стоимости:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Марганцевой руды . . . . . | 61 руб. | — коп. | тонна |
| Известняка . . . . . | 8 „ | 80 „ | „ |
| Доломита . . . . . | 21 „ | 25 „ | „ |
| Кварцита . . . . . | 20 „ | — „ | „ |
| Гравия . . . . . | 6 „ | — „ | „ |

Простая арифметика дает для последних граф

| | | | |
|---|---|---|---|
| по марганцевой руде . . . . . | 5 руб. | 49 коп. | |
| Известняку . . . . . | 2 „ | 46 „ | |
| Доломиту . . . . . | 1 „ | 91 „ | |
| Кварциту . . . . . | — „ | 80 „ | |
| Гравию . . . . . | — „ | 42 „ | |
| Всего . . | 11 руб. | 08 коп. | на тонну |

Это расчет чисто арифметический, надо его поправить металлургическим. В расчете Гурьевской плавки не отмечен расход бедной марганцем Дурновской руды, сам по себе незначительный, и кроме того Кузнецкая домна дала в мае средний состав марганца в чугуне 0,93 проц., а Гурьевская во время опытной плавки марганца в чугуне 2,12 проц. Из них Дурновская, расходуемая в количестве 0,053 на тонну чугуна при содержании марганца в 30 проц. и коэффициента усвоения в 60 проц. дала в чугун 0,10 проц. марганца.

Разница 2,12—0,10—0,93=1,09 марганца, т.-е. при плавке в Гурьевской печи без марганцевой руды мы получили больше марганца в чугуне в количестве 1,09 проц. Для того, чтобы сравнить результаты, надо подсчитать на сколько больше пришлось бы добавить марганцевой руды в плавку Кузнецкой домны, чтобы получить Гурьевский состав чугуна.

$\frac{1,09}{0,7 \times 0,5}$ = 0,38 *кгр.* марганцевой руды на 100 *кгр.* чугуна или 0,04 *кгр.* на 1 тонну в рублях 2 руб. 44 коп. Всего следовательно перерасход в марганцевой руде был бы условно 2 руб. 44 коп.+5 руб. 49 коп. всего 7 руб. 93 коп.

Такая внушительная цифра заслуживает большого внимания и вызывается не в малой степени дальностью провоза. Не спасает положения и Мазульская руда, она более дешевая, содержит марганца около 20 проц., но не удешевит по марганцу чугун.

Выход здесь ясный и указан Гурьевской опытной плавкой.

Мы, пока, еще не можем работать хорошо в мартене с малым количеством или вообще без марганца, привести здесь расчеты и соображения по этому вопросу не хватает места.

Считая содержание марганца в мартеновском шлаке 10—12 проц., коэффициент усвоения 50 проц. (силикат), то для того чтобы ввести в чугун 1,5 проц. марганца надо 1,5 : 0,5 = 3 *кгр.* марганца в вводимом мартеновском шлаке или при содержании марганца в нем 10 проц.; необходимо 3 : 0,1 = 30 *кгр.* шлака на 100 *кгр.* чугуна.

Как видно Гурьевская дала при 225 *кгр.* больше марганца в чугун. Не должно пропасть ни одного килограмма шлака при работе наших мартенов и их надо скорее пустить, чтобы получить полный цикл производства.

Чисто местные условия отдаленности Кавказской руды, отсутствие в Сибири богатых марганцом месторождений и качество магнитогорской руды приводят к такой большой переплате. Она в действительности, в комбинации с другими обстоятельствами еще выше. Известняк, доломит, кварцит, гравий, вводимые в шихту, не только удорожают ее сами по себе, но увеличивают количество шлака. О других обстоятельствах, которые заставляли прибегать к этим примесям в первое время работы Кузнецкой домны, будет сказано ниже, но введение этих добавок прежде всего увеличивает количество шлака по вышеуказанным коэффициентам на 0,3 на тонну чугуна, что стоит, исходя из общепринятого коэффициента перерасхода кокса на единицу шлака 0,5 кокса—при цене кокса в 18 руб. 20 коп., 0,3×0,5×0,15 кокса или в рублях—2 руб. 73 коп. Добавляя сюда стоимость этих материалов получим опять внушительную цифру в 8 руб. 32 коп. Из количества 0,3 добавочного шлака, против Гурьевского опыта, около 0,05 идет в счет золы кокса и более бедной руды, остальные 0,25—искусственное увеличение количества шлака введением готовых компанентов в пропорции состава шлака. Об этом будет сказано ниже.

Не надо забывать еще следующих преимуществ шихты с мартеновским шлаком:—отсутствие перерасхода тепла на разложение карбонатов (известняка, доломита), уменьшение потери пыли, благодаря исключению порошковатой марганцевой руды, кусковатости и пористости шлака,

введение магнезии вместо дорогого доломита и притом в горизонтах печи, где кислая зола кокса еще не разбавила основной густой шлак и замена известняка шлаком. Недостатки же—стоимость самого мартеновского шлака, увеличение фосфора в чугуне (но в наших руках держать его в допустимых пределах), введение серы (что при нашей шихте и незначительном количестве вводимой серы весьма незначительно).

Посколько здесь все составные части мартеновского шлака заменяют соответственные составные части добавок, количество шлака фактически не увеличивается. Расход тепла на восстановление из шлака марганца и железа и притом твердым углеродом несколько больший чем из руды, но эта потеря с лихвой покрывается устранением потерь от разложения карбонатов и, кроме того, увеличивается прямое восстановление, которое при наших воздухонагревателях и избытке газа фактически пойдет бесплатно и улучшит ход печи.

Благодаря неполному циклу производства и неутилизации полностью доменного газа на ближайшее время, мы фактически утилизируем то, что теряется, но даже если бы газ шел полной стоимостью, то для увеличения прямого восстановления температурой дутья можно всегда, при любых обстоятельствах, платить полную стоимость газа.

Можно смело считать, что потеря тепла на разложение карбонатов остается целиком в экономии, тем более, что колошник здесь не горячий, считая 760 колорий на 1 *кгр.* карбоната, которых у нас вводится 0,37 тонн на 1 тонну чугуна. Мы на тонну чугуна съэкономим 280.000 колорий, что значит в переводе на кокс — экономию кокса 1,7 проц. или в рублях $0{,}92 \times 0{,}017 \times 18{,}30 = 0{,}29$ рубля. Здесь надо было сбавить потерю от того, что меньше получается тепла от теплообразования шлака, так как последнего меньше.

Таким образом экономия в $7{,}93 + 8{,}32 + 0{,}29 = 16$ руб. 54 коп. Противостоит только стоимость мартеновского шлака, т.-е. его сборка и дробление. Большая сумма кроме того объясняется дороговизной всех поступающих за это время материалов и, кроме того, в сумму 16 руб. 54 коп. входит влияние других факторов, в особенности в 8,32 и 0,29 в части искусственного увеличения количества шлака.

Нельзя забыть разницы в коэффициенте расхода руды — опытной 1,38 и Кузнецкой 1,64. Здесь положение ясное: из песка, глины и воды чугун не получается. Обычно металлурги платят за железо, а не за воду, песок и глину, а поэтому, соответственно расчета делаются скидки, применительно к реальным потерям, на основании хозрасчета. В Южно-русских условиях сейчас за каждый лишний процент против нормы выявляется 60 коп. как необходимая, справедливая приплата и скидка. Учитывая изменение расхода самой руды, кокса, флюсов, накладных расходов и т. д. у нас эта цифра значительно больше, от 1 рубля до 1,5 за 1 проц. благодаря значительному проценту стоимости руды в чугуне. Наши материалы новые, мы не имеем пока разработанной схемы металлургических коффициентов оценки руды в зависимости от богатства железа, количества примесей, физических свойств, восстановимости и т. д. Эта работа Кузнецкстроем поручена СИМ'у. После этого можно будет ввести хозрасчет на научной основе между горняками и металлургами и всем ясно будет, что выгодней?—затратить ли средства и до каких пределов на улучшение качества (в пределах возможности) или итти на потери в доменной печи. Потери могут быть настолько значительные, что всякие затраты могут окупиться в небольшой срок. В указанную выше цифру 16 руб. 54 коп. частично входит влияние более бедной руды, еще более видно оно в расходе кокса— 0,92 кокса в мощной печи и 0,97 мощного угля в устарелой маленькой печи, вместо бывших до того в лучший месяц 1,23—говорит ясно в чем дело. Это не только зола кокса, а богатство руды. При введении реального хозрасчета горняки быстро пере-

строятся на подачу больше собственно руды, а меньше глины и песку. Это первое, что нужно сделать, чтобы приблизить результаты Кузнецкой домны к тому, что достигнуто в маленькой Гурьевской. Должна быть твердо установлена научная классификация руд по всем их свойствам и проведена в жизнь—как по расчетам, так и по реальному получению.

В Америке классифицируют руду по содержанию кремнезема с колебанием в каждом сорте в 1 проц., на Юге России в 2 проц.

У нас вводится новый компонент—глинозем, для установления классификации по которому опыта нет. На первое время в Сталинске установили грубую классификацию по сумме кремнезема и глинозема (сорт 0, сумма меньше 6 проц., первый—6-9 проц., второй—9-12 проц., третий—12-15 проц. и т. д.). Но хотя анализы делались все время в Магнитогорске, аппарат снабжения работал настолько нечетко, что большинство вагонов приходило без анализов и все смешалось в кучу. Так называемая смешанная руда, т.-е. полученная отбором из прихода магнитной—недробленой, после отбора крупных кусков — смесь настолько пестрая, что взять даже среднюю пробу затруднительно.

Никакая классификация не поможет, если нет самой руды в достаточном количестве в запасе и приходится работать с прибытия.

Снабжение успевало за маленькой Гурьевской домной, но не успевало за большой Кузнецкой.

Сложнее вопрос, как технически провести в жизнь деление по сортам и достичь однородности—этого главнейшего мероприятия по достижению заграничных результатов работы. Когда будут агломераты и мытая руда—все будет проще, но до этого мы денег изведем не мало, если не будет изменено существующее положение. Есть оригинальное предложение Ленинградского отделения фирмы Фрейн для Криворожья, а именно: отказаться от классов на месте получения и все смешать в однородную массу на специальном складе рудников, оставив деление по крупности (конечно остается деление бессемеровской, мартеновской и литейной руды).

Руда поступает в бункера разбитая по классам, выпускается в определенной пропорции на ленту и этим достигается однородная стандартная масса.

Пока Магнитогорск пускает все подряд, т.-е. весьма переменную по состоянию в недрах массу через дробилку, пробы из вагонов и соответствующие деления по сортам есть только некоторое приближение к классификации, которое, как указано выше, до Сталинска не доходит. Можно также увеличить однородность посредством смешения на рудном дворе, не всего что поступает, а однородных штабелей руды, для чего нужен рудный кран и сама руда.

Следующий больной вопрос—мелочь. Таковая меньше 5—6 *м/м* в печь поступать не должна. Многочисленные опыты работ на однородной кусковой руде дали разительные результаты и в отдельных случаях повышение выплавки на 20 проц. и понижение расхода кокса на 15—20 проц.

Здесь еще далеко не все готово. О недопущении крупности выше 35—55 *м/м* давно известно, но пока неблагополучно. Нужной однородности нет ни в руде, ни в коксе. Соответственно ведется шихтовка домны с запасом на всякие возможные, точно неизвестные случайности. Это верно, нельзя вести и рисковать погубить большую печь. В этом отношении искусственное увеличение количества шлака играет не малую роль. Без постоянства сырых материалов нельзя работать на минимальном количестве шлака. Пределом количества шлака является сернистый кальций. На Юге его так много, что приходится вводить бедные руды, чтобы разбавить его в шлаке. Здесь положение лучше: серы мало, но у нас нет опыта—где возможный минимум количества шлака. Его надо найти практически, добившись сперва однородности шихты. При опытной плавке

на количество шлака в 0,25—0,30 глинозем скакал за сутки от 15 до 24 проц., средне-суточные анализы тоже сильно колеблятся.

В Кузнецкой домне за IV и V колебания меньше, суточные пробы разнятся на 2—3 проц., что вполне безопасно.

У нас серы мало, каждый 0,1 проц. серы увеличивает расход кокса на 2 проц. и уменьшает производительность на 1,5 проц.—это обычные коэффициенты. Более быстрый сход колош при кислых шлаках давно известен. Мы имеем громадные преимущества в том, что у нас серы мало, 0,5 проц., на Южных же заводах стремятся к 1,7 проц., но имеют больше.

Средние анализы шлаков следующие:

| | Кузнецкая домна за апрель | Кузнецкая домна за май | Магнитогорская домна за 4 м-ца | Опытная плавка в Гурзаводе |
|---|---|---|---|---|
| Кремнезем . . . . | 37,6 | 38,2 | 35,9 | 39,7 |
| Глинозем . . . . | 13,9 | 14,7 | 14,8 | 17,8 |
| Известь . . . . . | 41,2 | 39,5 | 42,1 | 31,6 |
| Магнезия . . . . | 4,0 | 4,1 | 4,0 | 5,0 |
| Закись железа . . | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 1,2 |
| Закись марганца . | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 2,0 |
| Сернистый кальций | 2,2 | 2,2 | 2,0 | 2,7 |

Теже шлаки, по исключении закиси железа, марганца и сернистого кальция, пересчитанные на 100 проц. (добавлено несколько характерных шлаков других районов).

| № № шлака | Кузнецкая домна за апрель | Кузнецкая домна за май | Магнитогорская домна | Гурьевская опытная плавка | Уральские на коксе и глиноземистых рудах | Надеждинский з-д на древ. угле и руде Ауэрбах | Руда Маяри | Юг России в пределах | | Тагильские на угле мощном |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 |
| Кремнезем . . . . . | 39,0 | 39,6 | 37,1 | 42,1 | 35 | 36 | 25 | 41 | 35 | 25,5 |
| Глинозем . . . . . | 14,4 | 15,4 | 15,3 | 19,0 | 20 | 31 | 32 | 11 | 9 | 30 |
| Основания (известь плюс магнезия) . . . . . | 46,6 | 45,0 | 47,6 | 38,9 | 45 | 33 | 44 | 48 | 56 | 44,5 |
| Плавкость по Оккерману в калориях . . . . | 350 | 350 | 350 | 350 | 360 | 380 | 440 | 360 | 440 | 440 |
| Жидкоплавкость по Мак-Кефери при 1600 градусах . . . . . | 2—3 | 2—3 | 2 | 4—5 | 2—3 | 8 | 3—4 | 2 | 3 | 3—4 |

На юге к глинозему не привыкли, на северном Урале с ним давно уже знакомы. Шлак № 6 типичный Надеждинского завода, получавшийся 15—20 лет тому назад, когда завод этот работал только на богатых Ауэрбаховских рудах.

Такой шлак, однако, неудобен, он плохо течет и не вылезает из печи. После недавнего появления диаграм Мак-Кефери, вязкость его определилась числом 8 в пуазах. Исправление этого шлака по текучести возможно увеличением извести, но до известных пределов, чтобы не получать слишком трудноплавкого для древесно-угольной плавки шлака.

При плавке на коксе и мощном угле такие трудноплавкие шлаки возможны, пример № 7 и 9: первый—американский с руды Маяри, второй—Тагильский на мощном угле. Жидкоплавкость их вполне достаточна, причем малые уральские печи справлялись с трудноплавкими шлаками и

содержанием глинозема в 30 проц. Шлак № 5 типичный на северном Урале на коксовой плавке, когда имеется больший ассортимент руд. Шлак № 4 опытной плавки в Гурзаводе кислее последнего, и прежде чем пустить на таком составе большую печь надо призадуматься.

Наше стремление получить шлак, максимально захватывающий серу, минимально марганец и в нужном количестве кремний, кроме того, он должен быть достаточно жидким и текучим (жидкоплавкость) и плавится при нужной температуре (плавкость) Необходимая трудноплавкость определяется необходимой критической температурой горна, повышение и понижение ее против нужного только приносит вред.

Шлак Гурьевский полная противоположность южным (№ 8). В последних, основных окислов много больше, чтобы удержать серу в шлаке. Количество серы настолько велико, что иногда в шлаке сернистый кальций доходит до 10 проц. и приходится увеличивать количество шлака (бедные руды), чтобы растворить серу.

Южно-русские техники считают, что это есть главная причина худших результатов работы против заграничных и во многом это верно—нужно больше известняка, больше шлака, поэтому больше кокса. По диаграммам Гау-Бабю и Мак-Кефери состав шлака на пределе, малейшая неточность в шихте могут привести к неплавкому, нетекучему шлаку (основной козел), что заставляет работать несмело, с перерасходом кокса и обратно. При колебании в сторону кислотности идет брак чугуна по сере.

Работая на таком шлаке, как опытный Гурьевский, с основаниями в 38,9 проц.,—сера держалась 0,01 проц.=0,02 проц. против южных нормальных и 0,07 проц. Здесь наше большое преимущество, которое надо полностью использовать. Однако, работа больших печей на таких кислых шлаках должна быть раньше проверена, кроме того шлак, хотя имел по видимости хорошую текучесть, по диаграмме Мак-Кефери имеет 4—5 проц. вязкости при 1600 градусах, что много и показывает больше закиси марганца против Кузнецких. Это возможно объяснить тем, что перешагнули минимум основности для сохранности дорогого марганца.

Поэтому остановились на сумме оснований в 45—46 проц.

Соотношение кремнезема к глинозему регулировалось таким образом, чтобы первый не превышал 15 — 16 проц, это по указанию американской экспертизы, что выше этого подниматься не надо, и даже при этом содержании глинозема по их указанию введена магнезия. Хотя у нас опыта на работе больших печей на глиноземистых шлаках нет, эти указания противоречат работе Уральских печей на глиноземистых шлаках и всем исследовательским американским работам за последнее время (Фельд, Мак - Кефери), посколько глинозема получается около 20 проц.

(Соотношение кремнезема к глинозему в Магнитогорском месторождении в среднем 2—2, 5—3, 1 сорт на май дал 2,6).

Без искусственного его понижение кварцем, гравием, известняком и даже дорогим доломитом, вместо получающихся 15 проц. можно итти в сторону сокращения на 5 проц. основания или кремнезема.

В первом случае мы приближаемся к Гурьевскому опытному шлаку и выходим по диаграмме Мак-Кефери на вязкость 4 и близлежащие и легко возможные при неоднородности материалов 5 и больше. Вообще ниже 40—45 основании шлаки идут менее жидкоплавкие, с небольшими интервалами повышения густоты.

Если же итти по линии неизменности, сумма кремнезема плюс глинозем, мы остаемся на черте жидкоплавких шлаков и можем итти довольно далеко, вплоть до состава Маяри и Тагильских.

При 20 проц. глинозема лучший был бы шлак № 5, в нем против 1—2 и 3 повысился глинозем, уменьшился кремнезем, отношение кремне-

зема к извести меньше и, следовательно, еще больше гарантия удаления серы и, кроме того, этот шлак, очевидно, лучше при работе на малокремнистый чугун.

Теплота плавления по Оккерману этих шлаков одинакова: 350—360 калорий, т.-е. самые низкие из его данных определенные им при более низкой температуре, чем в домне и легко текучие. Во всяком случае, при наших средствах у нас потекут из печи шлаки значительно более трудноплавкие, чем в лаборатории Оккермана. Что касается температуры плавления по Ренкину, то эти цифры имеют меньшее практическое значение, чем плавкость по Оккерману. В отношении же магнезии надо отметить, что, к сожалению, с нею мало знакомы как на юге, так и на Урале.

При сильно основных южных шлаках, этот компонент был бы весьма полезен как для серы (понижение густоты), так и для понижения плавкости. Также это необходимо при основных глиноземистых шлаках. Однако, при наших менее основных шлаках к этому оснований мало. Если работать на шлаках с 20 проц. глинозема, то только полная ненадежность сортировки материалов могла бы заставить на первое время добавлять магнезию.

По этим вопросам предстоит проверить опыт Уральских печей и и всех данных лабораторных исследований на большой печи. Введение местных руд, Тельбесса и Темир-Тау, изменит шихтовку, в особенности на первое время, когда вступают в действие рудники с многочисленными и крупными недоделками. Подбор шлака и шихты для получения малокремнистого, но физически горячего чугуна, подбирая кислотность, плавкость, восстановимость руды, количество шлака и т. д., стоит на очереди. Диаграммы Гау-Бабю, Мак-Кефери, Ренкина и другие дают все данные и основы куда надо итти. Практика покажет, что выгодно и в каких пределах. Присутствие глинозема не ухудшает, а может улучшить положение, увеличивая соотношение кремнезема к основаниям. Большая польза в применении мартеновского шлака остается бесспорной при всех условиях. У нас меньшая опасность выскакивать на основные шлаки или получать брак по сере. Тем не менее богатство руды, малое возможное количества шлака, ставит на первое место вопрос однородности сырых материалов.

За каждый 1 проц. лишней золы в коксе мы теряем 1,5—2 проц. лишнего кокса и на столько же уменьшается производительность печи.

Мы имели за апрель золы 13,5 проц., за май 12 проц., против среднего на юге за 1931 г.—11,9 проц. т.-е. имея лучшее сырье по углю, получаем худший кокс. Не менее мы теряем на неоднородности и колебаниях в составе кокса и руды. Здесь всякие мнения, что не важна сортировка, однообразность, категорически опровергаются всеми вышеуказанными данными.

На устранение их надо обратить внимание прежде всего, тогда мы будем приближаться к расходным коэффициентам опытной плавки Гурзавода и даже лучшим. Применение мартеновского шлака по местным условиям дает особые преимущества против других районов.

Сталинск.
10 июня 1932 г.

*С. САЗЫКИН*

# Схема и головные сооружения водоснабжения и канализации КУЗНЕЦКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА

## I. СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Осуществляемый Водоканалстроем водопровод имеет назначение удовлетворить потребности:

1. Кузнецкого металлургического завода в промышленной воде в количестве: 3000 *л/сек.*

2. Поселков, Соцгорода и эксплоатационного персонала завода в воде для питьевых и хозяйственных нужд в количестве 180 *л/сек.*

3. Прокопьевских копей Сибугля, городов Прокопьевска и Тыргана в воде промышленной, питьевых и хозяйственных нужд в количестве 200 *л/сек.*

Таким образом головные сооружения водопровода должны подавать воды 3380 *л/сек* или же 24 миллиона ведер в сутки.

Как явствует из чертежа № 1 схема водоснабжения представляется в нижеследующем виде:

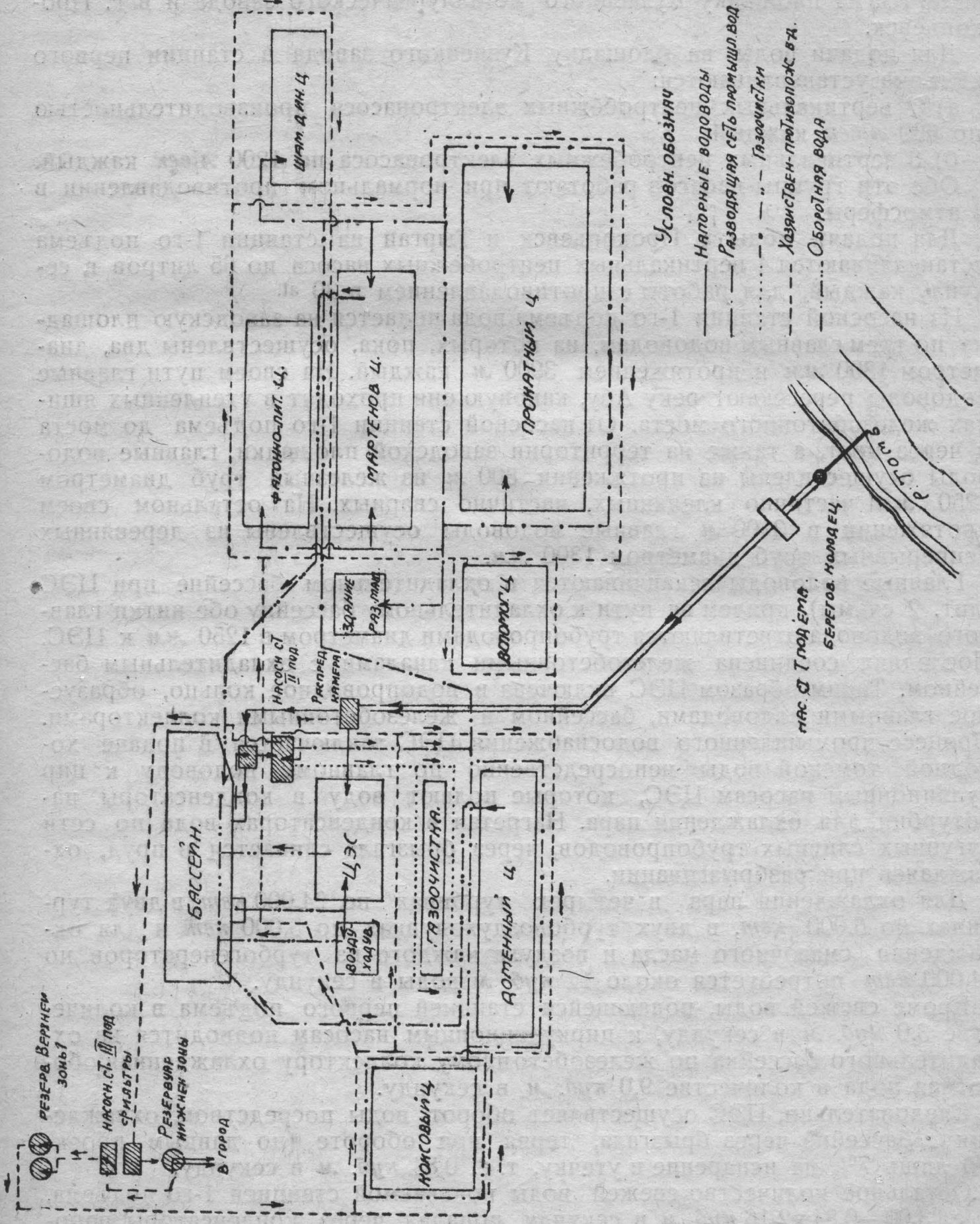



(Чертеж № 1)

Источником водоснабжения является река Томь.

Протекая в трех с небольшим километрах от заводской площадки, река Томь несет при низком горизонте около 70 *куб. м* в секунду воды, что гарантирует бесперебойность снабжения водой вышеуказанных потре-

бителей. Томь берет свое начало в снежных вершинах Кузнецкого Ала-Тау и в верхнем своем течении отличается водою исключительно хорошего качества. Анализы воды в Томи у Кузнецка характеризуют воду, как хорошую питьевую и очень мягкую (3, 5—6 немецких градусов). Вода реки Томи, кроме своих хороших питьевых качеств, годна без умягчения для промышленных нужд завода.




Чертеж № 2.

Место водоприема выбрано выше впадения в реку Томь ее левого притока реки Абы, с целью избежать захвата в водоприемные сооружения весьма загрязненных вод этого притока.

Кемеровская областная научная библиотека
Основной фонд
№ Р 77094

Забор воды из реки осуществляется в 220 *м* от берега, в самом глубоком месте реки, посредством деревянного трубопровода прямоугольного сечения, так называемой „водоприемной галлереи", проложенной в дне реки. По водоприемной галлерее вода самотеком поступает в водоприемный колодезь, откуда уже через всасывающие трубы вода засасывается насосами станции первого подъема, нагнетается в главные водоводы и подается на площадку Кузнецкого металлургического завода и в г. Прокопьевск.

Для подачи воды на площадку Кузнецкого завода в станции первого подъема устанавливаются:

а) 3 вертикальных центробежных электронасоса производительностью по 600 *л/сек* каждый;

б) 3 вертикальных центробежных электронасоса по 1200 *л/сек* каждый.

Обе эти группы насосов работают при нормальном противодавлении в 3 атмосферы.

Для подачи воды в Прокопьевск и Тырган на станции 1-го подъема устанавливаются 4 вертикальных центробежных насоса по 65 литров в секунду каждый, для работы с противодавлением в 30 at.

Из насосной станции 1-го подъема вода подается на заводскую площадку по трем главным водоводам, из которых, пока, осуществлены два, диаметром 1300 *мм* и протяжением 3900 *м* каждый. На своем пути главные водоводы пересекают реку Абу, каковую они проходят в утепленных ящиках железобетонного моста. От насосной станции 1-го подъема до моста и через мост, а также на территории заводской площадки, главные водоводы осуществлены на протяжении 800 *м* из железных труб диаметром 1250 *мм* частично клепанных, частично сварных. На остальном своем протяжении в 3100 *м* главные водоводы осуществлены из деревянных непрерывных труб диаметром 1300 *мм*.

Главные водоводы заканчиваются в охладительном бассейне при ЦЭС (лит. 2 схемы), причем на пути к охладительному бассейну обе нитки главного водовода ответвляются трубопроводами диаметром в 1250 *мм* к ЦЭС. Последняя соединена железобетонными каналами с охладительным бассейном. Таким образом ЦЭС включена в водопроводное кольцо, образуемое главными водоводами, бассейном и железобетонными коллекторами. Процесс промышленного водоснабжения ЦЭС заключается в подаче холодной томской воды непосредственно по главному водоводу к циркуляционным насосам ЦЭС, которые подают воду в конденсаторы паротурбин для охлаждения пара. Нагретая в конденсаторах вода по сети чугунных сливных трубопроводов, через брызгала сливается в пруд, охлаждаясь при разбрызгивании.

Для охлаждения пара в четырех турбинах по 24.000 *квт*, в двух турбинах по 6.000 *квт*, в двух турбовоздуходувках по 5.000 *квт* и для охлаждения смазочного масла и воздуха каждого из турбогенераторов по 24.000 *квт* потребуется около 12 *куб. м* воды в секунду.

Кроме свежей воды, подающейся станцией первого подъема в количестве 3,0 *куб. м* в секунду, к циркуляционным насосам подводится из охладительного бассейна по железобетонному коллектору охлажденная оборотная вода в количестве 9,0 *куб. м* в секунду.

Следовательно, ЦЭС осуществляет оборот воды посредством охлаждения в бассейне через брызгала, теряя при обороте (по данным проекта) лишь 7% на испарение и утечку, т. е. 0,84 *куб. м* в секунду.

Остальное количество свежей воды подаваемой станцией 1-го подъема, т. е. 3,00—0,84=2,16 *куб. м* в секунду, попадая через конденсаторы паротурбин в охладительный бассейн и охладившись там до нормальной температуры, подводится из бассейна посредством железобетонного канала размером 1,5 *м*×1,8 *м* к насосной станции второго подъема, откуда вода раздается цехам завода.

На насосной станции второго подъема устанавливаются для промышленного водоснабжения две группы насосных аггрегатов: одна группа из пяти аггрегатов, производительностью в 900 литров в секунду каждый, подающих воду в общепроизводственную сеть завода с напором в 40 *м* для питания доменного, коксового, мартеновского, прокатного, шамотодинасового и литейного цехов. Особенностью этой группы мощных насосов является возможность приведения их в действие электроэнергией и паром. Центробежный одноступенчатый аггрегат соединен на одном валу с электромотором и паротурбиной в 750 HP. Эта особенность в оборудовании насосных аггрегатов отмечается, как характерная черта установок подобного рода в новых металлургических заводах, так как эти насосы питают такие цеха как доменный и мартеновский, бесперебойность водоснабжения которых должна быть гарантирована при возможных перебоях в снабжении электроэнергией.

13805

Вторая группа насосных аггрегатов на станции 2-го подъема состоит из 4-х горизонтальных центробежных электронасосов по 375 *л/сек*, которые подают под напором в 25 *м* воду для газоочистки.

Водопроводные сети, питающие цеха завода промышленной водой, осуществляются по кольцевой схеме, снабженной достаточным количеством задвижек, что гарантирует возможность бесперебойного питания цехов при аварии в какой-либо части водопроводного кольца.

Отработанные воды доменного цеха, частично в количестве 66 *л/сек*, сливаются через ливневую канализацию в реку Абу, а частично в количестве 700 *л/сек* по обратной линии изливаются в охладительный бассейн, и, следовательно, участвуют в процессе оборота воды в заводе.

Отработанные воды газоочистки в количестве 750 *л/сек* по канализационным железобетонным трубам диаметром в 0,80 *м*, отводятся к отстойникам системы Дорра, где они осаждают металлические примеси и, после осветления, сливаются в главный ливневой коллектор из железобетонных труб, диаметром в 1,25 *м*, 1,5 *м*, 2,0 *м*, 2,25 *м* и 2,5 *м* по которому отработанные воды вместе с ливневыми водами отводятся в реку Абу.

Отработанные воды коксового, прокатного, литейного и шамото-динасового цехов также сливаются в ливневую канализацию.

Отработанные воды мартеновского цеха собираются в приемный резервуар, из которого с помощью насосов мартеновской станции переключаются в охладительный бассейн и принимают также участие в обороте воды в количестве 465 *л/сек*.

Баланс промышленного водоснабжения завода составляется из:

а) оборотной воды 10,2 *куб. м/сек*
в) необоротной „ 3,0 „ „

Полная мощность промышленного водоснабжения составляет 13,2 *куб. м/сек*.

Подача по назначению этой громадной массы воды обеспечивается общей мощностью насосных аггрегатов в 15.000 HP при резерве в 5.000 HP.

Хозяйственно-противопожарное водоснабжение завода осуществляется нижеследующими устройствами:

Центробежными электронасосами, устанавливаемыми на станции 2-го подъема, производительностью по 65 метров в секунду в количестве 5 *м* (из коих 3 работающих и 2 резервных), томская вода забирается непосредственно из главного водовода и по 2-м чугунным трубопроводам диаметром в 400 *мм* подается на очистные сооружения, находящиеся на возвышенности за коксовым цехом на отметке 245,00 *м* (т. е. на 35 *м* выше уровня площадки завода).

Очистные сооружения состоят из 2-х железобетонных вертикальных отстойников, так называемых декантаторов, куда вода попадает непосредственно от насосов и подвергается отстаиванию.

После предварительного отстаивания в декантаторах, осветленная вода подается самотеком на быстродействующие фильтры сист. Джуэля.

Предусматривается также возможность хлорирования фильтрованной воды.

Очищенная вода собирается в напорном железобетонном резервуаре емкостью в 1000 *куб. м* с отметкой верха воды в нем в 245,00 *м* откуда самотеком, чугунными трубопроводами диаметром в 400 м/м подается в рабочий поселок на Нижней колонии, в Соцгород и Араличево, а также в большую часть поселка при кирпичном заводе.

Из сборного резервуара насосами, расположенными в здании фильтровальной станции, очищенная вода подается также в 2-х железобетонных резервуарах, так называемой верхней зоны, емкостью по 1000 *куб. м*, с отметками верха 285,00 *м*, обслуживающих территорию заводской площадки и поселок „Верхняя колония", как во время хозяйственного водоразбора, так и при пожаре.

Во время пожара в Соцгороде, сеть нижней зоны переключается задвижками к верхним резервуарам, чем создается пожарный напор и в нижней зоне.

Промывка фильтров производится также из верхних резервуаров.

В случае распространения Соцгорода за пределы горизонтали 220 *м* и выше, предусматривается устройство в Соцгороде насосной подстанции для перекачки воды из сети нижней зоны в свой водонапорный резервуар, доминирующий над возвышенными частями Соцгорода.

Фекально-хозяйственные воды с заводской площадки, Верхней колонии и Соцгорода отводятся системой коллекторов фекальной канализации к сборному колодцу насосной станции фекальных вод, расположенной на левом берегу реки Абы.

Станция перекачивает фекальные воды на расположенные рядом очистные сооружения.

Процесс очистки фекальных вод заключается в предварительном осаждении их в железобетонных отстойниках ОМС"а, где фекальная жидкость осветляется осаждением на дне колодцев взвешенных примесей. Последние подвергаются в колодцах процессу метанового брожения, после чего выдавливаются в сгущенном виде на „иловые площадки", где они подсушиваются, и после этого используются для сельскохозяйственных целей.

Осветленная же в ОМС"ах фекальная жидкость самотеком поступает на биологические фильтры, где содержащиеся в ней органические примеси минерализуются с помощью бактерий и вода приобретает незагниваемые свойства. При эпидемиях минерализованная вода после биологических фильтров подвергается дополнительно дезинфекции жидким хлором в железобетонных колодцах, так называемых „дезинфекторах", где все патогенные (болезнетворные) бактерии убиваются, и окончательно обезвреженная вода сливается в реку Абу.

Настоящее краткое описание схемы водоснабжения и канализации завода должно быть дополнено нижеследующей таблицей, характеризующей диаметры, протяженность, материал и назначение трубопроводов водпроводно-канализационных сетей завода:

Из таблицы усматривается, что на сравнительно ограниченной заводской площадке, прокладывается водопроводно-канализационная сеть общим протяжением в 60 *км*.

Общая стоимость всех водопроводно-канализационных сооружений и сетей завода определяется в 15 миллионов рублей.

Размеры настоящей статьи не позволяют подробно остановиться на большинстве сложных и интересных сооружений водоснабжения и канализации завода. Однако, некоторые из этих сооружений, благодаря трудности и технической сложности их осуществления, новизне примененных

при этом методов работы и материалов, имеют особый интерес для инженерных кругов и поэтому подлежат здесь более подробному, хотя и неисчерпывающему освещению.

## ТАБЛИЦА

трубопроводов водоснабжения и канализации Кузнецкого металлургического завода.

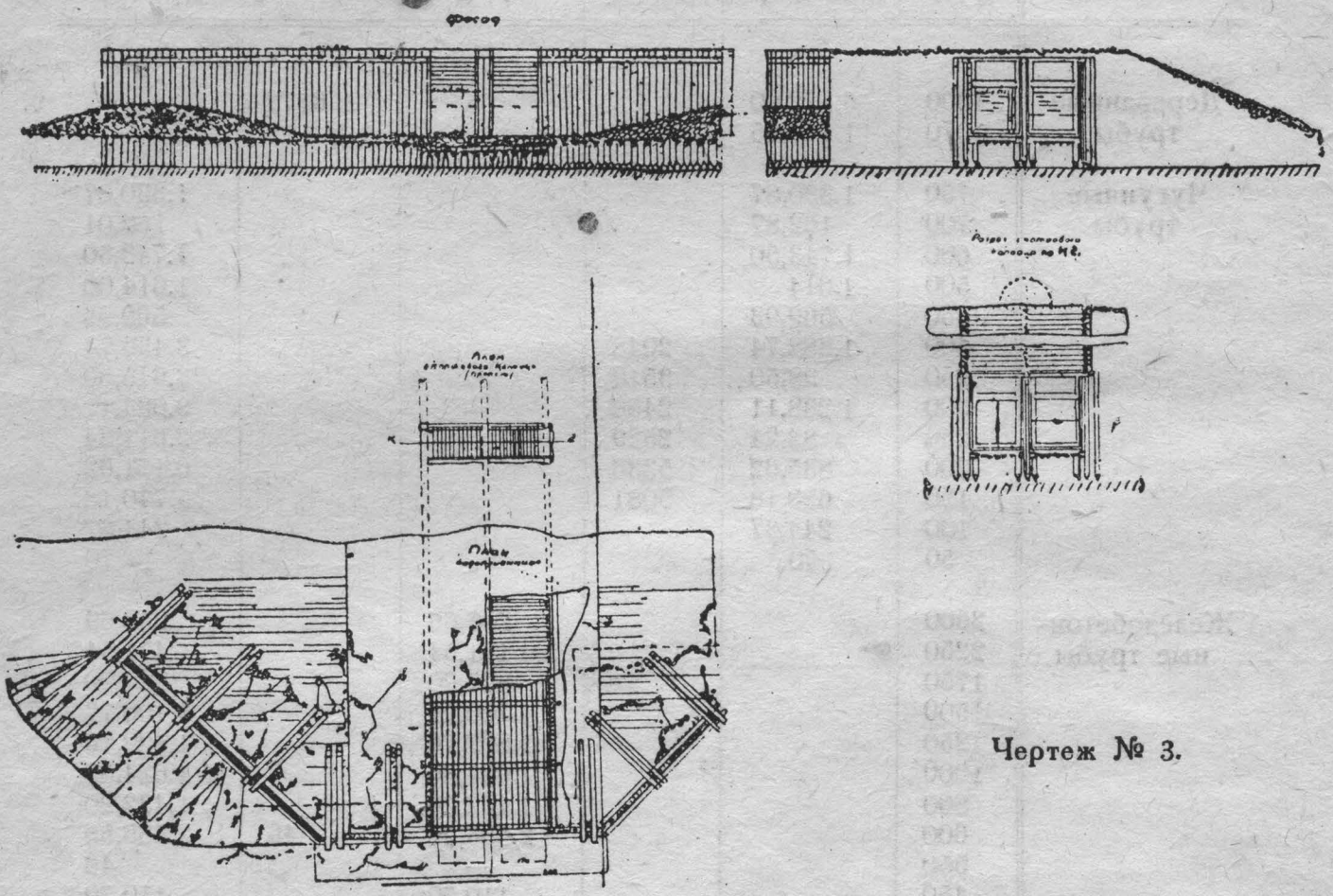
| | Размер трубы в диамете в м\|м. | Промышленный водопровод | Противопожарный-хозяйственный водопровод. | Ливневая канализац. | Фекальная канализац. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Деревянные трубы. | 1300 | 6.172,00 | | | 6172 | |
| | 1070 | 1.113,95 | | | 1.113,95 | |
| Чугунные трубы. | 750 | 1.330,87 | | | | 1.330,87 |
| | 700 | 162,87 | | | | 162,01 |
| | 600 | 1.743,50 | | | | 1.743,50 |
| | 500 | 1.614 | | | | 1.614,00 |
| | 450 | 569,93 | | | | 569,93 |
| | 400 | 1.388,74 | 2048 | | | 3.436,74 |
| | 350 | 98,50 | 3519 | | | 3.615,50 |
| | 300 | 1.238,11 | 2456 | | | 3.694,11 |
| | 250 | 82,24 | 2529 | | | 2.611,24 |
| | 200 | 835,62 | 5336 | | | 6.171,62 |
| | 150 | 629,18 | 5081 | | | 5.710,18 |
| | 100 | 244,37 | | | | 244,37 |
| | 50 | 70 | | | | 70 |
| Железобетонные трубы | 2500 | | | 258,69 | | 258,69 |
| | 2250 | | | 471,54 | | 471,54 |
| | 1750 | | | 827,20 | | 827,20 |
| | 1500 | | | 1.100,77 | | 1.100,77 |
| | 1250 | | | 1.802,76 | | 1.802,76 |
| | 1000 | | | 1.624,80 | | 1.624,80 |
| | 800 | | | 1.432,20 | | 1.432,20 |
| | 600 | | | 2.586,58 | 46 | 2.586,58 |
| | 550 | | | — | | 46 |
| | 450 | | | 110,70 | | 110,70 |
| | 400 | | | 2.688,87 | | 2.688,87 |
| Железные трубы. | 1250 | 2.212 | | | | 2212 |
| | 900 | 114 | | | | 114 |
| | 800 | 80 | | | | 80 |
| Керамиковые трубы. | 450 | | | | 1450 | 1450 |
| | 350 | | | | 953 | 953 |
| | 300 | | | | 50 | 50 |
| | 250 | | | | 1205 | 1205 |
| | 200 | | | | 3105 | 3105 |
| | 150 | | | | 1150 | 1150 |
| | | 19.697,62 | 20.969 | 12.940,11 | 5.164,50 | 58.734,63 |

Сюда относятся трудные гидротехнические головные-водозаборные сооружения на реке Томи: **водоприемная самотечная галлерея** и **водоприемный колодезь,** а также **напорный деревянный главный водовод.**

## II. СООРУЖЕНИЕ ВОДОПРИЕМНОЙ САМОТЕЧНОЙ ГАЛЛЕРЕИ

Как уже было указано выше, водоприемная самотечная галлерея имеет назначение забора воды в количестве 3,4 *куб. м/сек* из самого глубокого места в русле реки Томи, на расстоянии 220 *м* от берега. В первоначальной стадии проектирования предполагалось (см. чертеж № 3) пробить поперек

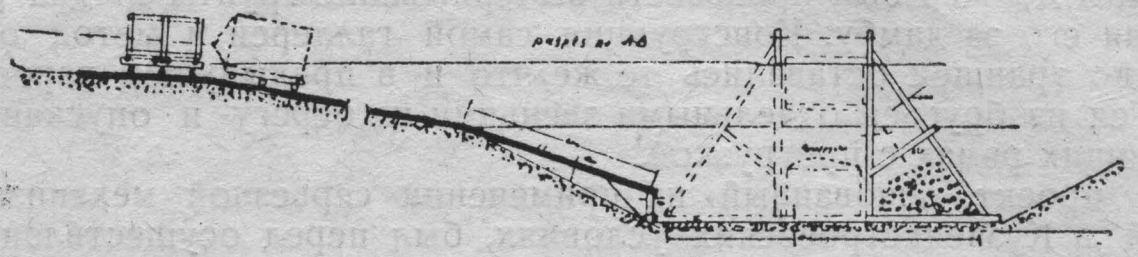
реки, начиная с берега, 3 ряда брусчатых шпунтованных свай 20 *см* х на 20 *см* на расстоянии 1,80 *м* друг от друга. Таким образом создавались шпунтовые стенки, между которыми мощными насосами откачивалась бы вода, и выбирался бы посуху со дна реки грунт. После выемки грунта бока шпунтовых рядов, а также верх и низ рамных обвязок, расставленных чарез 2,0 *м*, обшивались 6 *см* досками в четверть. Таким образом создавелись поперек реки 2 деревянных трубопровода поперечными размерами 1,5 *м* х 1,75 *м*, по которым вода должна была поступать самотеком к водоприемному колодцу. Сверху и сбоков сооружение заваливалось булыжником с откосом 1 : 3. Верх булыжной завалки запроектирован был на отметке 191,0 *м*, при горизонте самых низких вод 189,50 *м*.



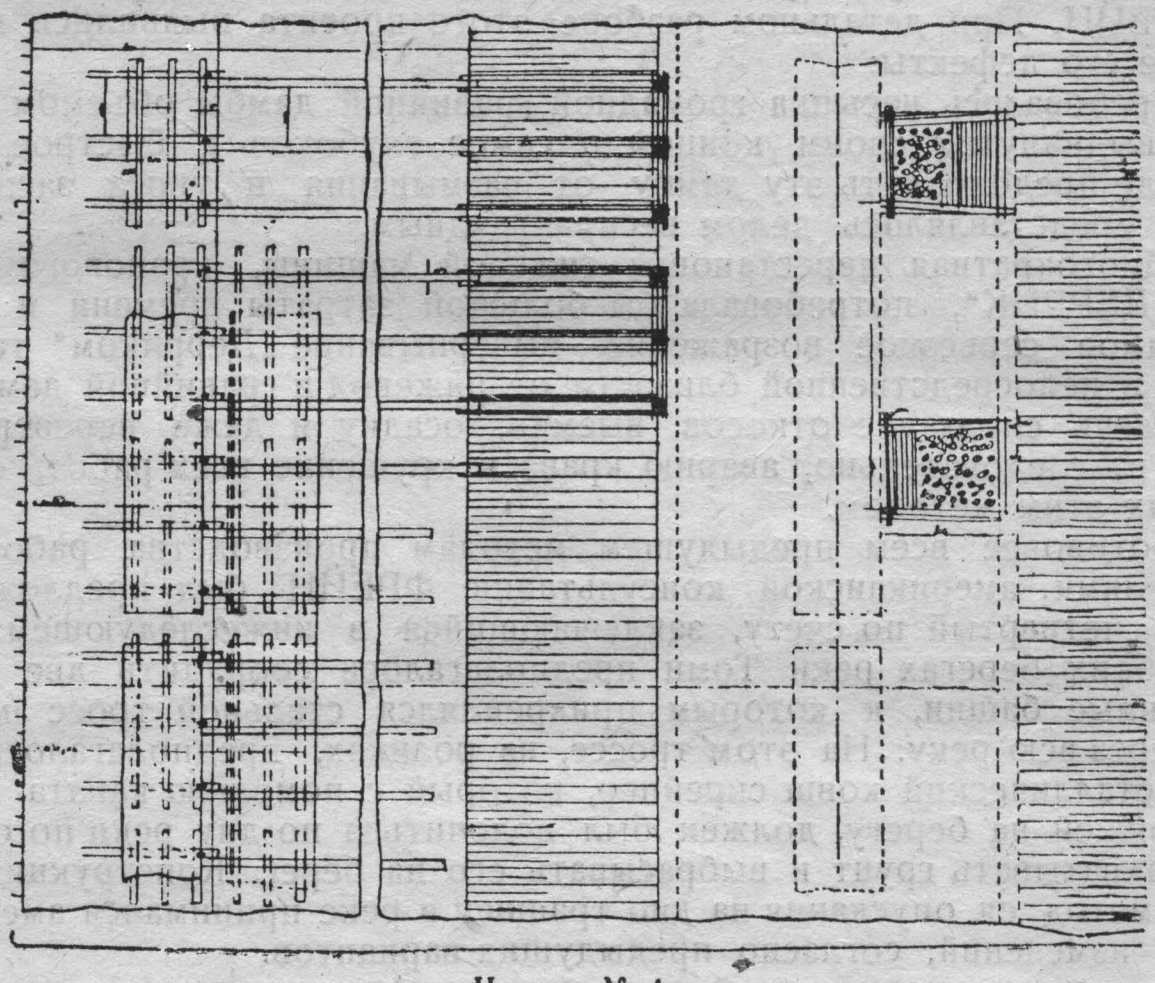
Чертеж № 3.

Однако этот вариант, при более внимательном его обсуждении, был отвергнут по следующим соображениям. 1. Дно реки представляет из себя галечник довольно крупного строения, под которым на отметке 186,5 залегает скала. Забивка деревянного шпунта в такой грунт представляла бы из себя весьма значительные трудности и, для успеха дела, нужно было бы применить стальные шпунтины. Между тем, по смыслу проекта, шпунт входит в конструкцию трубопровода и, конечно, погубить столь значительное количество импортных стальных шпунтин было бы явно нецелесообразно. 2—Откачка воды из шпунтового ряда при большой пористости окружающего галечного грунта, явилась бы весьма трудным и дорогим делом. 3—Водоприемная галлерея, будучи завалена булыжником до отметки 191,0, представляла бы из себя дамбу на 1,5 *м* возвышающуюся над горизонтом самых низких вод и, выдаваясь в реку на 220 *м* от берега, чрезвычайно сузила бы живое сечение реки Томи, что при весеннем ледоходе всему водоприемному сооружению угрожало бы безусловной опасностью разрушения от напора льда. По всем этим соображениям, этот проект был отвергнут и строительству был предложен для осуществления утвержденный всеми инстанциями окончательный вариант (см. черт. № 4). Согласно этому утвержденному проекту предполагалось выемку грунта для галлереи со дна реки произвести землечерпалкой. Трубопровод предполагалось заготовить на берегу из сосновых брусьев, соединенных в лапу и скрепленных болтами отдельными звеньями по 20 *м* каждое. По изго-

товлению эти звенья, на уложенных по откосу лагах, спускались на воду и на плыву подводились к назначенному для укладки месту, где они заводились в рамные направляющие и, между ними с пригрузкой булыжником, сажались на дно траншей.



План.



**Чертеж № 4.**

Спущенные таким образом на дно реки отдельные звенья сбалчивались под водой водолазами.

При обсуждении практической реализации этого проекта на месте работ, выяснилось, что вследствие мелководья реки Томи у Кузнецка, завести землечерпалку на место работ возможно только во время половодья. Следовательно, после окончания землечерпательных работ для траншеи под галлерею, землечерпалка должна была бы простоять у Кузнецка без работы до следующего половодья, т. е. целый год. Аренда землечерпалки в этих условиях стоила бы громадных средств, не говоря уже о столь длительном простое этого ценного механизма.

Поэтому пришлось отказаться и от этого метода производства работ. Однако, основная трудность производства этой тяжелой гидротехнической работы — необходимость извлечения со дна реки из траншеи для галлереи до 10.000 *куб. м* гравийного грунта, настойчиво требовала механизации этого дела. Уже на месте работ был разработан тогда третий вариант производства этой работы.

Предполагалось, вдоль всей траншеи под галлерею, на расстоянии 12 *м* от оси траншеи, опустить на дно реки ряжевую дамбу из 30 шт. бревенчатых ящиков, размером 6,5 *м* х 6,5 *м* каждый, высотой 5 *м*, с пригрузкой их булыжным камнем. За эту ряжевую дамбу насыпался гравийный вал

шириной по верху в 3 *м*, образовывалась насыпная дамба, возвышающаяся на 1 *м* над нормальным горизонтом воды в реке Томи и выступающая в реку на расстоянии в 220 *м* от берега в виде шпоры. На этой дамбе устанавливался многократно (около 20 раз) крановый экскаватор „Деррик", который и должен был произвести вычерпывание грунта со дна реки, выбрасывая его за дамбу. Конструкция самой галлереи и метод опускания ея на дно траншеи оставались те же, что и в предыдущем варианте, т. е. сборка ея из брусьев отдельными звеньями на берегу и опускание в направляющих рамах с пригрузкой.

Этот проект, основанный на применении серьезной механизации доступной в Кузнецкстроевских условиях, был перед осуществлением подвергнут совместному обсуждению с представителями американской фирмы ФРЕЙН. При детальном разборе этого проекта выявились нижеследующие его дефекты:

1. Требовалась насыпка громадной гравийной дамбы объемом в 25.000 *куб. м* выдвинутой своим концом в самое глубокое и быстрое течение реки, где предохранить эту дамбу от размывания и уноса засыпаемого грунта представлялось делом весьма трудным.

2. Многократная перестановка тяжелой машины, кранового экскаватора „ДЕРРИК", потребовала бы большой затраты времени и средств,

3. Самое серьезное возражение—вычерпывание „Дерриком" галечного грунта в непосредственной близости от ряжевой и гравийной дамбы, могло повлечь сползание откосов выемки, осадку и даже перевертывание ряжей и, следовательно, аварию крана и крушение всех работ, осуществляемых этим методом.

В противовес всем предыдущем методам производства работ, представителями американской консультацни ФРЕЙН был предложен свой способ, четвертый по счету, заключающийся в нижеследующем:

На обоих берегах реки Томи предполагалось соорудить две высокие деревянные башни, к которым прикреплялся стальной тросс перекинутый через всю реку. На этом троссе, на роликах, предполагалось подвесить металлический ковш скрейпер, который с помощью каната и лебедки, стоящей на берегу, должен был волочиться по дну реки по оси траншеи, захватывать грунт и выбрасывать его на берег. Конструкция галлереи и метод ея опускания на дно траншеи в реке принимался американцами без изменений, согласно предыдущих вариантов.

Предложение американской консультации поражало всех смелостью замысла и кажущейся простотой производства работ, а поэтому было принято как Водоканалстроем, так и Управлением Строительства.

Были начаты подготовительные работы и заказан скрейпер.

Однако, в процессе подготовительных шагов к осуществлению этого метода, когда он начал прорабатываться Водоканалстроем в порядке рабочих чертежей, возник целый ряд соображений против этого метода.

1. При расстоянии в 400 *м* между местами установки опорных башен на обоих берегах Томи, провес стального троса только от собственного веса был бы равен 6 *м*. Башни при этих условиях получались значительной высоты и при солидном горизонтальном усилии, передаваемом на их вершину от собственного веса стального тросса и подвешенного на нем скрейпера с грунтом весом около 3-х тонн, конструкция башен получалась слишком громоздкой.

Принимая во внимания обрывистый, крутой характер правого берега Томи на оси галлереи, сооружение там подобной башни представлялось весьма трудным делом.

2. Так как конец галлереи отстоит от берега на расстоянии 220 *м*, волочение скрейпера на этом расстоянии, для выброски грунта на берег, требовало бы на каждую операцию значительного времени и процесс вычерпывания протекал бы слишком медленно.

3. Для предохранения вычерпываемой траншеи от заиления, необходимо устройство боковых щитовых или шпунтовых ограждений.

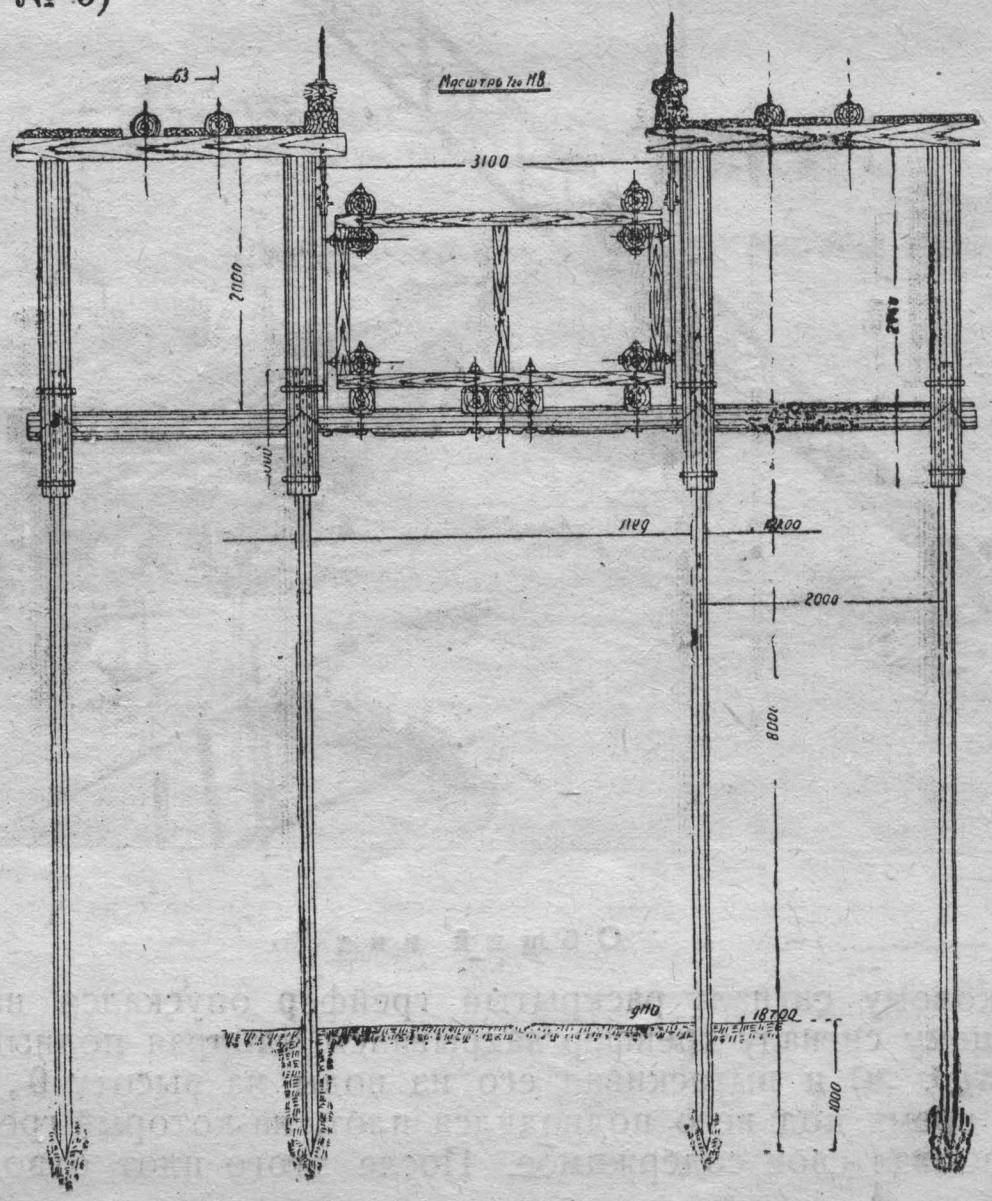
Крепления этих ограждений неизбежно должны были препятствовать работе подвесного скрейпера и потребовали бы при каждой операции перестановки распор, что представлялось делом совершенно невозможным.

4. В американском предложении оставлялся метод опускания галлереи отдельными звеньями с последующим сбалчиванием этих звеньев под водой водолазами. Недостатки этого метода опускания вытекают из невозможности точной пригонки торцев отдельных звеньев между собой при опускании в направляющих. Поэтому работа водолазов по соединению и сбалчиванию отдельных звеньев под водой была бы делом черезвычайно трудным.

Если же учесть, что по времени эта работа попадала на зиму, когда водолазам пршлось бы работать в ледяной воде—можно себе представить, какая это была бы адская работа.

Весьма существенным фактором повлиявшим на отказ от всех вышеразобранных вариантов являлся фактор времени. В разборе всех этих методов, в искании правильного пути, в решении этой ответственнейшей гидротехнической задачи, приступ к работам затянулся до зимы и, следовательно, этим предрешились сроки производства работ по водоприемной галлереи до половодья, т. е. $2^1/_2$—3 месяца, так как в случае задержки в окончании этого сооружения до половодья, все было бы снесено высокой водой. Все вышеразобранные варианты, кроме перечисленных дефектов не гарантировали разрешения задачи по времени. В конечном результате Водоканалстроем был разработан и благополучно осуществлен нижеследующий метод производства работ.

Вдоль всей галлереи, начиная от берега до водоприемного конца ея, были пробиты 4 ряда рельсовых свай на растоянии 2-х *м* свая от сваи. (см. чертеж № 5)




**Чертеж № 5.**

Рельсовые сваи наращивались насадками из бревен до необходимой высоты. Головы деревянных насадок были схвачены поперечинами, на которых прокладывались прогоны из брусьев в 26 *см*, по 2 прогона с каждой стороны от оси галлереи.

К прогонам были пришиты узкоколейные рельсы на расстоянии равном ширине узкоколейки.

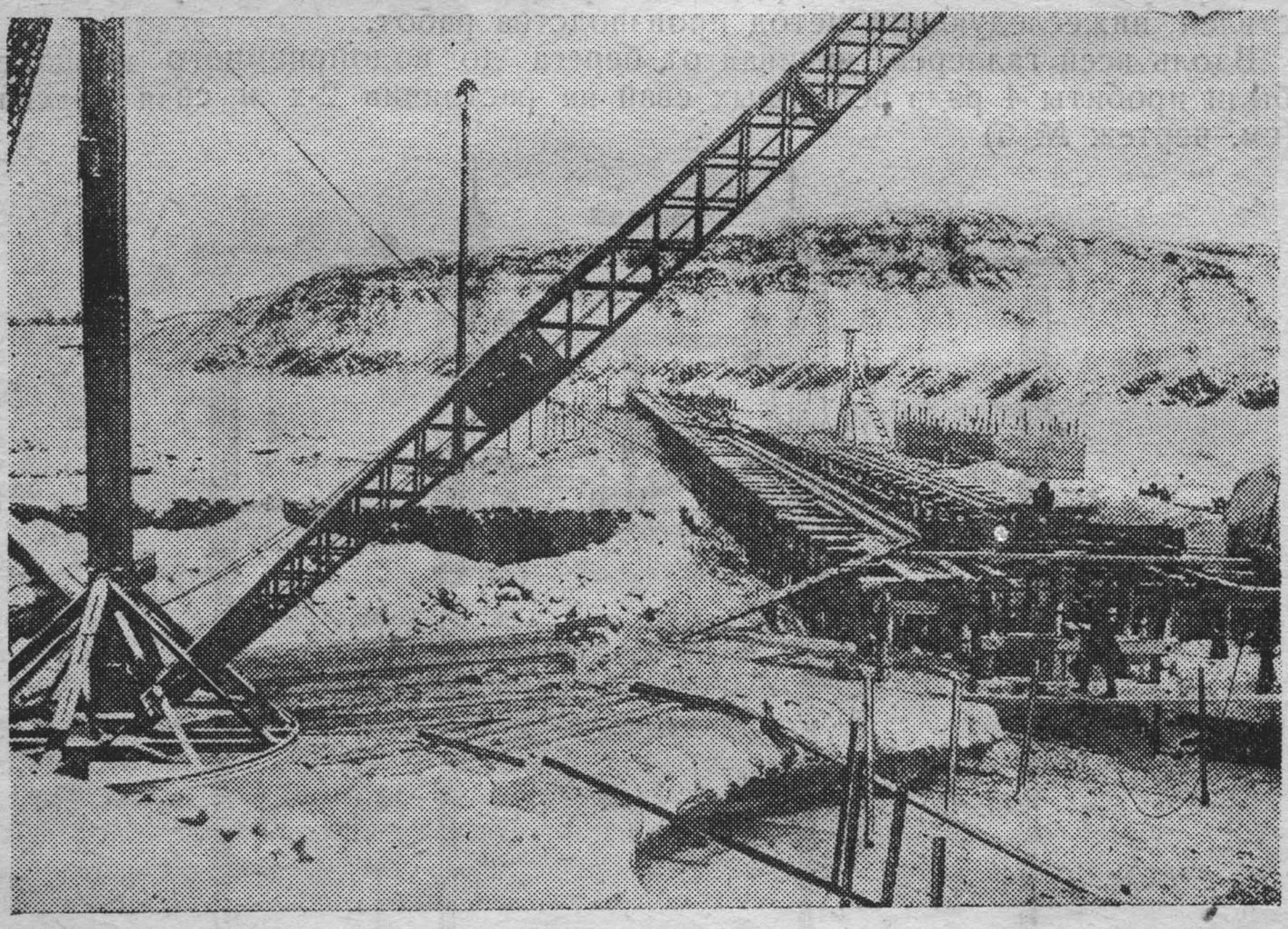
Таким образом по обе стороны от оси галлереи образовались 2 пути, на которые были поставлены 2 узкоколейные тележки.

Рамы этих тележек скреплялись 4-мя двутавровыми балками профиля № 30. На двух средних двутаврах была установлена 3-я узкоколейная тележка, к которой были прикреплены 2 блока.

Через блоки перекидывались 2 тросса, на одном подвешивался грейфер деррика, другой служил для открытия и закрытия грейфера.

Получился своего рода катучий кран, имеющий хождение в целом вдоль всей галлереи, причем имелась возможность поперечного перемещения грейфера, перпендикулярно оси галлереи. Троссы от грейфера соединялись с барабаном паровой лебедки, стоявшей на берегу, с помощью системы передаточных блоков прикрепленных к эстакаде.

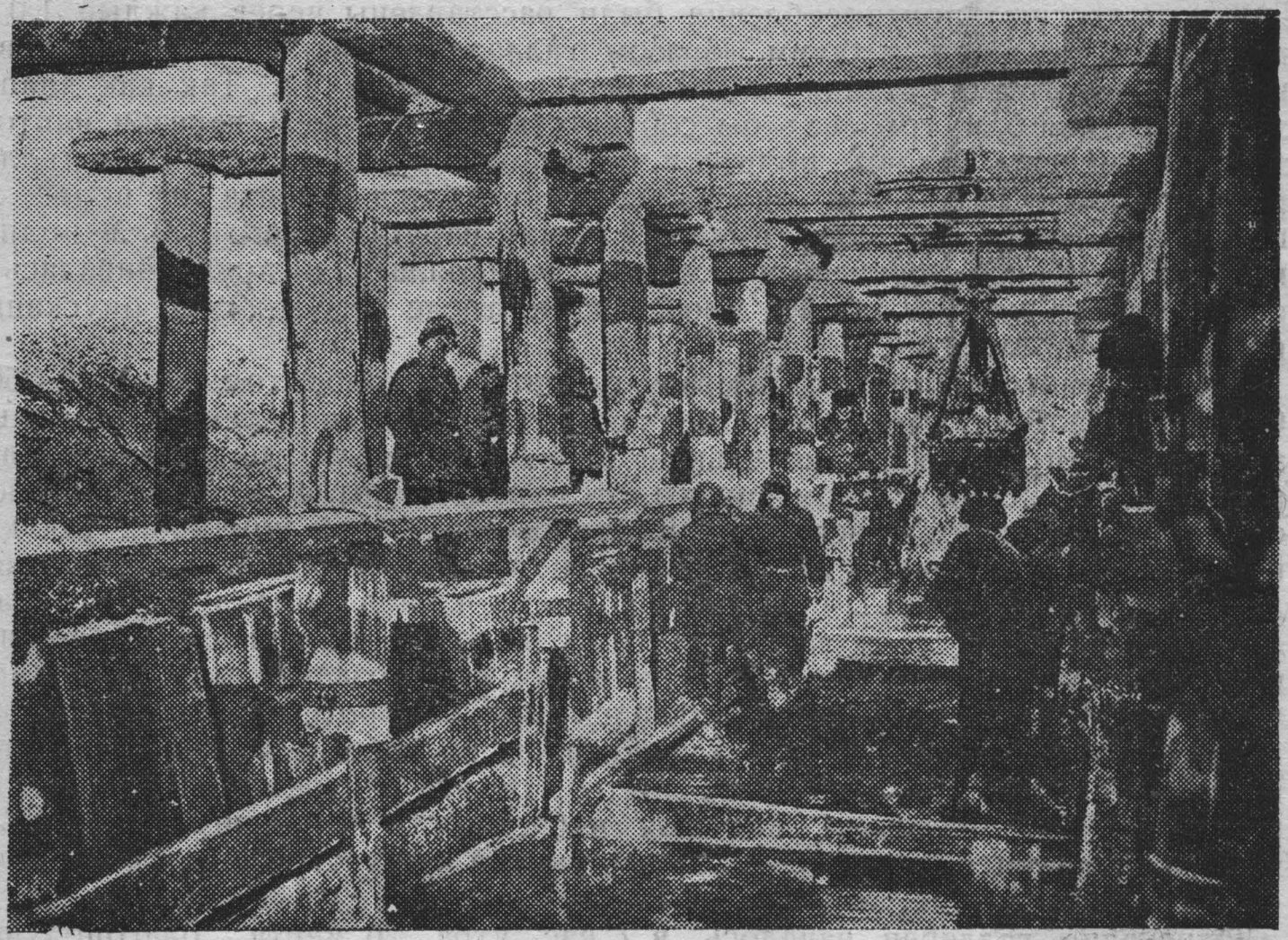
Так как машинист из машинной будки на берегу не мог непосредственно следить за работой грейфера, была устроена звонковая электрическая сигнализация от места работы ковша в машинную будку, с помощью которой создавалось удобное управление работой машины. Общий вид всей системы показан на фотографии № 6.



**Общий вид**

По звонковому сигналу раскрытый грейфер опускался на дно Томи; по следующему сигналу грейфер закрывался, набирая полный ковш гальки (0,75 *куб. м*) и вытаскивал его из воды на высоту 0,5 *м* над водой. В это время под него подводился плот, на который грейфер по сигналу выбрасывал свое содержимое. После этого плот отводился в сто-

рону и гравий перебрасывался с него на лед. (см. фотографию № 7) Процесс же захвата грунта продолжался в той же последовательности, причем для сокращения до минимума времени каждой операции в работе находилось два плота, один разгружался на лед, другой подводился



(Фотография № 7).

под грейфер. При таком положении каждая операция с выемкой грунта и опорожнением ковша занимала времени около 4-х минут.

Таким образом было вынуто из траншеи со дна реки свыше 10.000 *куб. м* галечного грунта.

Для предохранения разработанной траншеи от заиления и сползания гравийных откосов, к внутренним 2-м рядам свай были прикреплены направляющие рамные обвязки, внутри которых был оставлен шпунт из досок 75 *м/м*. По мере выбирания грунта грейфером шпунт забивался ручными бабами. Образовавшиеся две шпунтовые стены по бокам траншеи вполне выполнили свое назначение и предохранили траншею от заиления и сплыва откосов. Конец шпунтин был забит на 0,5 *м* ниже дна траншеи до скалистой подстилающей породы. Свайная эстакада, разрешившая задачу механизированного вычерпывания грунта, позволила разрешить и другую, не менее сложную задачу—опускание водоприемной галлереи в траншею в реке. Рубка и заготовка всех ея элементов была произведена в отепленном сарае на берегу. Пригнанные и собранные отдельными секциями части галлереи выставлялись на берегу и пронумеровывались.

Когда все 220 *м* галлереи были таким образом заготовлены, галлерея была собрана в целую трубу на полную ея длину вдоль эстакады на льду, предварительно расчищенному и спланированному под уровень. В этом положении были просверлены электрическими сверлами все дыры для болтов и нагелей (около 10.000 шт.) и пригнаны болты.

Предварительная сборка галлереи на льду была произведена, если можно так выразится „вниз головой", с таким расчетом, чтобы при окончательной сборке галлереи над вырытой траншеей, сборку можно было

бы начинать с нижних элементов галлереи в их окончательном положении. Затем производилась последовательно разборка элементов галлереи и сборка их над вырытой траншеей. Для этого, поперечные брусья входящие в конструкцию галлереи, подвешивались на специально сконструированных подъемных приспособлениях.

Эти подвесные приспособления были расставлены через каждые 1,0 *м* по длине галлереи и таким образом галлерея была собрана и подвешена над местом опускания на 110 винтах диаметром 1". Так как диапазон опускания 5 *м* требовал бы соответствующей длины нарезки винтов, здесь применены боковые подвески, с помощью которых весь груз галлереи через каждые 1,0 *м* опускания передавался с винта на подвески, после чего опускной винт, имевший длину нарезки всего 1,0 *м* поднимался в исходное верхнее положение, добавлялась и прибалчивалась к нему вставка длиной 1,0 *м* с проушинами, после чего процесс опускания вновь возобновлялся.

Все 110 винтов отпускались сразу, по сигналу, поворотом гайки на 360°. Сигнал давался с командного мостика на конце галлереи, с помощью электрического звонка, в котельную паровой лебедки, где он повторялся резким отрывистым гудком сирены от парового котла, и таким образом сигнал был слышим на всем протяжении галлереи всей командой. Так как командир на расстоянии 220 *м* с одного пункта, не был в состоянии видеть и контролировать полный поворот всех членов команды, вся команда была разделена на 4 звена, во главе которых стояли сигнальщики с красными флагами. Приподнятый к верху флаг означал для командира, что кто-либо из команды задержался при повороте и, следовательно, гудок сирены соответственно задерживался, во избежание неравномерной натяжки и перегрузки отдельных винтов. На это обстоятельство было обращено особое внимание, так как небрежность и невнимательность в этом отношении могли повлечь обрыв винтов и катастрофические последствия.

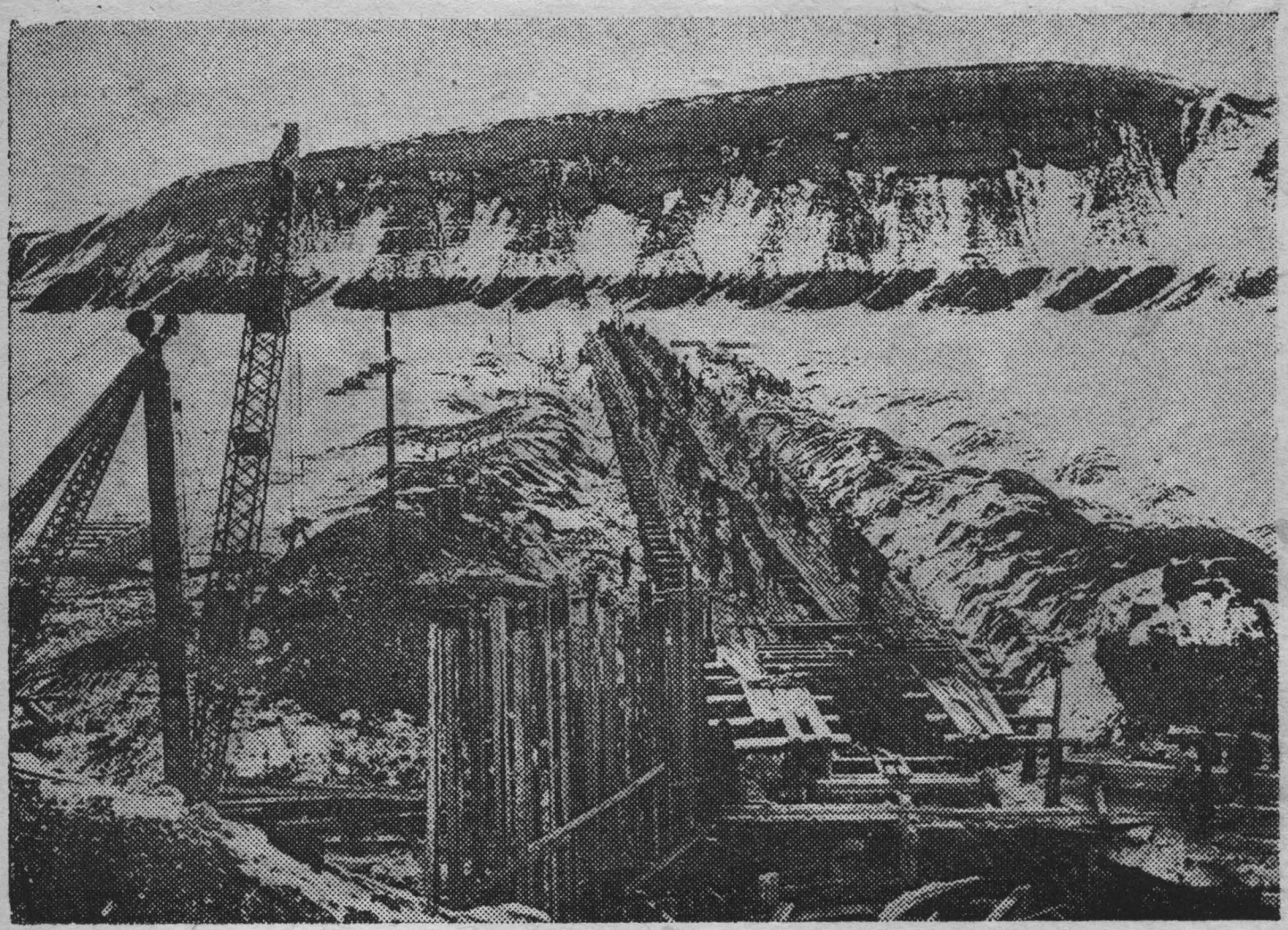
Опускание галлереи началось в 7 час. утра 26 марта, благополучно окончилось в этот же день в 19 час. 30 минут и продолжалось 12 час. 30 мин. Успеху дела и быстроте работы в значительной степени способствовала предварительная учебная тренировка команды и точное определение функций каждого как при опускании, так и при перестановке подвесок.

Когда галлерея опустилась в воду примерно до половины своего сечения, она потеряла свой вес и для возможности дальнейшего ея опускания верх ея был загружен бутовым камнем на высоту 0,70 *м*.

(Фотография № 8)

Фотография № 8 изображает интересный момент, когда галлерея полностью опустилась в воду. Выше воды видна лишь часть бутовой загрузки. На фотографии в рельефной перспективе, видна вся анфилада свай эстакады.

На фотографиях № 9,10 показан момент поворота гаек винтов командой на верху эстакады.



(Фотография № 9).

По окончании опускания галлереи, была произведена проверка ея положения, причем было установлено, что села она на намеченное ей ложе с поразительной точностью, буквально до сантиметра. Вслед за этим, немедленно было приступлено к вытаскиванию из воды опускных механизмов. Для этого послужила хотя маленькая, но весьма важная деталь в конструкции. Гайки, которыми подвеска была прикреплена к нижним поперечинам галлереи, были наглухо там закреплены и при вращении подвесных приспособлений в обратную сторону они вывинчивались из гайки, после чего свободно вытаскивались на поверхность и были сохранены в инвентаре Водоканалстроя для применения в аналогичных случаях.

Вслед за этим был вытащен досчатый шпунт, галлерея засыпана галькой и в головной части з а в а л е н а булыжным камнем, высотой 1,0 *м* над верхом галлереи и с откосами 1:1. Над головной частью было навалено свыше 2000 *куб. м* булыжного камня.

Последовавший через 2 недели ледоход и весенний паводок не причинил никакого вреда галлерее, надежно сконструированной и защищенной.

Для полного представления об этой интереснейшей и сложной гидротехнической и водопроводной работе, должны быть отмечены еще нижеследующие важные детали ея строительства.

Первоначальными проектными предположениями предусматривалось выдвижение водоприемного отверстия галлереи не далее как на 170 *м* от берега в стрежень реки. Когда был окончательно решен вопрос о методе постройки и приступлено к строительству, были пробиты проруби вдоль оси галлереи, от берега до ея конца, с целью занивеллировать профиль дна, причем обнаружилось весьма интересное явление. Начиная от

самого берега и до водоприемного конца галлереи, под основной верхней коркой льда, вся вода была забита сырой, губчатой массой льда.

(Фотография № 10).

Получилось нечто вроде „слоеного пирога“ (так называемый „донный лед“). Слои льда чередовались с небольшими прослойками воды. Естественно, что по обнаружении этого обстоятельства, не могло быть и речи об устройстве водоприемного отверстия галлереи в намеченном месте. Отверстие галлереи при эксплоатации было бы забито губчатой массой льда и доступ воды к сосунам насосов был бы прекращен.

Для детального обследования этого явления были дополнительно прорублены через каждые 10 *м* проруби вдоль оси галлереи, по направлению к правому крутому берегу реки и перпендикулярно оси галлереи, по поперечникам через каждые 20 *м* по направлению против течения реки. Этим обследованием было выяснено, что лежащая выше по течению, перед водоприемной галлереей песчано-галечная коса отбивает русло реки Томи к правому крутому ея берегу, создавая за собой так называемую „тиховодь“ где и образуется масса губчатого льда и совершенно отсутствует всякое течение воды.

Отсутствие влияния этой косы обнаружено было лишь на растоянии 210 *м* от берега, где вода была свободна от донного льда и имела большую скорость течения. Благодаря этому обстоятельству, было решено выдвинуть конец водоприемной галлереи еще на 50 *м* в стрежень реки т. е. всего на 220 *м* от берега.

Это удлинение галлереи повлекло за собой обстоятельства непредвиденные проектом.

Конец водоприемной галлереи на протяжении последних 50 *м* оказался выше дна реки и для укрепления его потребовалось создание искусственного ложа. Вследствие сужения галлереей естественного русла реки и без того значительные скорости течения в конце галлереи еще более

увеличивались, искусственное ложе нужно было осуществить так, чтобы оно не могло быть подмытым течением воды.

Для этой цели, на протяжении 60 *м* от водоприемного конца галлереи, вышеописанным способом был выбран грейфером галечный грунт до скалистой аргелитовой породы. Неровности скалы были спланированы бутом, после чего на скалу был опущен бревенчатый ряж с бутовой загрузкой длиной 60 *м*, шириной 3,0 *м* и высотой 0,80 *м*. Этот серьезнейший элемент работы был проделан теми же описанными выше методами, т. е. ряж был собран в подвешенном на винтах состоянии, после чего был опущен на назначенное ложе.

Заслуживает также быть отмеченной имеющая весьма серьезное значение для успешности всего дела работа по подводной планировке дна траншеи.

Надо сказать, что способ вычерпывания грунта грейфером из воды не может претендовать на особую точность разработки. Поэтому, как правило, стремились путем промеров лишь к тому, чтобы грейфер вычерпал бы грунт глубже проектной отметки. После этого все впадины в дне траншеи заваливались бутом и дно планировалось на назначенную отметку. Планировка производилась с помощью ящиков квадратного сечения 1,0 *м* x 1,0 *м* опущенных в воду, верхний конец которых был укреплен к плоту, а нижний конец был опущен с таким расчетом, чтобы он возвышался над планировочной отметкой не больше как на 5 *см*. В ящик забрасывался различной крупности бут, причем стенки ящика препятствовали падающим камням разлетаться в сторону за пределы планируемого квадратного метра. Специальными визирками выверялось под водой положение загрузки. Работа эта требовала особой тщательности и добросовестности и была под неослабным техническим контролем.

Узкий отрезок времени, имевшийся в нашем распоряжении до половодья, отягчался еще одним непредвиденным обстоятельством, грозившим тяжелыми последствиями.

Вычерпывание грунта началось с водоприемного конца галлереи, с целью ускорить работы по опусканию ряжевого основания. Пока грейфер черпал гравий из-под воды, все шло благополучно. Однако, у самого берега, на последних 70 *м*, под толстой корой льда оказалась промерзшая прослойка гравия, которую грейфер отказался брать.

Подводные взрывные работы примененные здесь, к сожалению, не имели большого успеха, так как эффект взрыва, при толщине коры около 0,70 *м*, проявлялся в незначительной мере, пробивая себе дорогу либо под кору в талую гальку, либо наружу. Половодье приближалось, зарождались настроения окончить галлерею перед этим трудным местом, с тем, чтобы летом, после оттаивания грунта, закончить эту работу. Однако, нижеследующий способ устранил и эти препятствия. Грейфер вычерпывал грунт на полную глубину траншеи перед мерзлой коркой, причем гравийные откосы заходили за мерзлую корку и последняя оказывалась на расстоянии нескольких метров на весу. Тогда были применены легкие передвижные копры со стальными закаленными долотами, которыми мерзлая корка отбивалась кусками. Таким образом было преодолено это препятствие, хотя работа сильно задержалась и стала приобретать тревожный характер ввиду надвигающегося половодья.

Методы строительства водоприемной галлереи применены впервые в практике подобного рода сооружений.

Сущность механизированной разработки подводной траншеи заключается в расширении радиуса действия кранового экскаватора „Деррик", вместо обычного радиуса его действия в 15 *м* определяемом вылетом его стрелы, он расширил свой диапазон до 220 *м*, и при желании, радиус действия можно было бы расширить значительно более, причем все тяжелые его

части, т. е. лебедка и паровой котел, оставались в одном, стационарном положении.

Одновременно с этим произведенное опускание галлереи на винтах, позволило плавно и сразу опустить весь трубопровод, без применения водолазных работ. Имевшие в практике место случаи опускания трубопроводов в воду для дюкеров с помощью талей, часто оканчивались авариями. Применение здесь винтовых подъемников, имеющих незначительный шаг резьбы, создает плавность опускания трубопровода, чем выгодно отличается от опускания на талях и гарантирует от аварий. Кроме того, конструкция описанных винтовых приспособлений не требует сложного оборудования для изготовления деталей, которое доступно мастерской даже в полевой обстановке.

Преимущества и важность примененных при строительстве водоприемной галлереи методов, по докладу пишущего эти строки, отмечена Всесоюзным гидротехническим съездом, заседавшим в мае в г. Москве. Съезд постановил популяризировать эти методы с целью внедрения их в практику аналогичных строительств. По этому методу предполагается осуществить строительство водоприемной галлереи на реке Каме в Перми, длиной около 500 *м*. Стоимость строительства водоприемной галлереи определилась по бухгалтерским данным Водоканалстроя примерно в 150.000 рублей, что дает по сравнению с оффициальным проектным вариантом, первоначально намеченным к осуществлению, экономию в 100.000 рублей.

**Кузнецкстрой 30/X—31 г.**

*Профессор Н. ГУТОВСКИЙ*

# О влиянии коэффициента вытяжки на мощность прокатки

Совершенно очевидна связь между мощностью прокатки, которая определяет собой мощность двигателя стана, и коэффициентом вытяжки, т. е. величиною[1]):

$$Л_2=\frac{q_1}{q_2}$$

где $q_1$—сечение полосы до пропуска и
$q_2$—сечение полосы по выходе из ручья.

Однако, ни практика калибровки, ни многочисленные литературные данные не уделяют этому вопросу должного внимания. Если проанализировать любую заводскую калибровку, то сразу бросается в глаза, что калибровщик ни в какой мере не следит за закономерностью изменения коэффициента вытяжки по пропускам и в этом смысле калибрует вслепую.

Из многочисленного ряда формул, определяющих мощность работы прокатки, мы остановимся на наиболее, на наш взгляд, обоснованной формуле, предложенной профессором Верещагиным, а именно:

Полная работа, затрачиваемая на прокатку полосы, выраженная в общем виде равна:

$$A=1.\ 05\ A_1\ [1+B],\ (1)$$

где:

$A_1$—есть работа, затрачиваемая собственно на деформацию металла и
B—включает в себе работы, расходуемые на трение металла о стенки калибров и на трение на цапфах валков.

Выражению работы деформации $A_1$ придаем вид:

$$A_1=p\ V\ (Л-1),$$

где: p—удельное давление в *кг/мм²*,
V—объем прокатываемой полосы в *кб. см*

Мощность прокатки равна:

$$L=\frac{A}{t},$$

где: t—продолжительность прокатки полосы в ручье, которая определяется делением длины полосы, вышедшей из ручья ($L_1$) на скорость прокатки C в данном ручье.

Если предположить, что в формуле (1) величина „B“ изменится незначительно, как это имеет место при прокатке в обжимных станах, то в таком случае о мощности прокатки можно судить по мощности затрачиваемой на деформацию металла, так как приближенно можно принять, что

$$A=a\ A_1,$$

следовательно:

$$L=a\ L_1,$$

где „a“ некоторый, почти постоянный, коэффициент.

Выражение мощности деформации имеет следующий вид:

$$L_1=\frac{p.\ V\ (Л-1)}{t}=p\ V\ \frac{(Л-1)}{L\ л}C\ .\ .\ .\ .\ .\ (2)$$

---

[1]) Лямба за отсутствием греческой буквы, обозначается русским Л.

Объем при прокатке остается неизменным. Допустим, первоначально, что р и С остаются п о с т о я н н ы м и и примем L=1, тогда для различных пропусков будем иметь следующие выражения, если обозначим произведение постоянных величин буквою „в“

$$1 \text{ пропуск: } L_1 = b\,\frac{(Л_1-1)}{Л_1}$$

$$2 \text{ пропуск: } L_2 = b\,\frac{(Л_2-1)}{Л_1\ Л_2}$$

$$N\text{-ый (последний)} — Ln = b\,\frac{(Лn-1)}{Л_0}$$

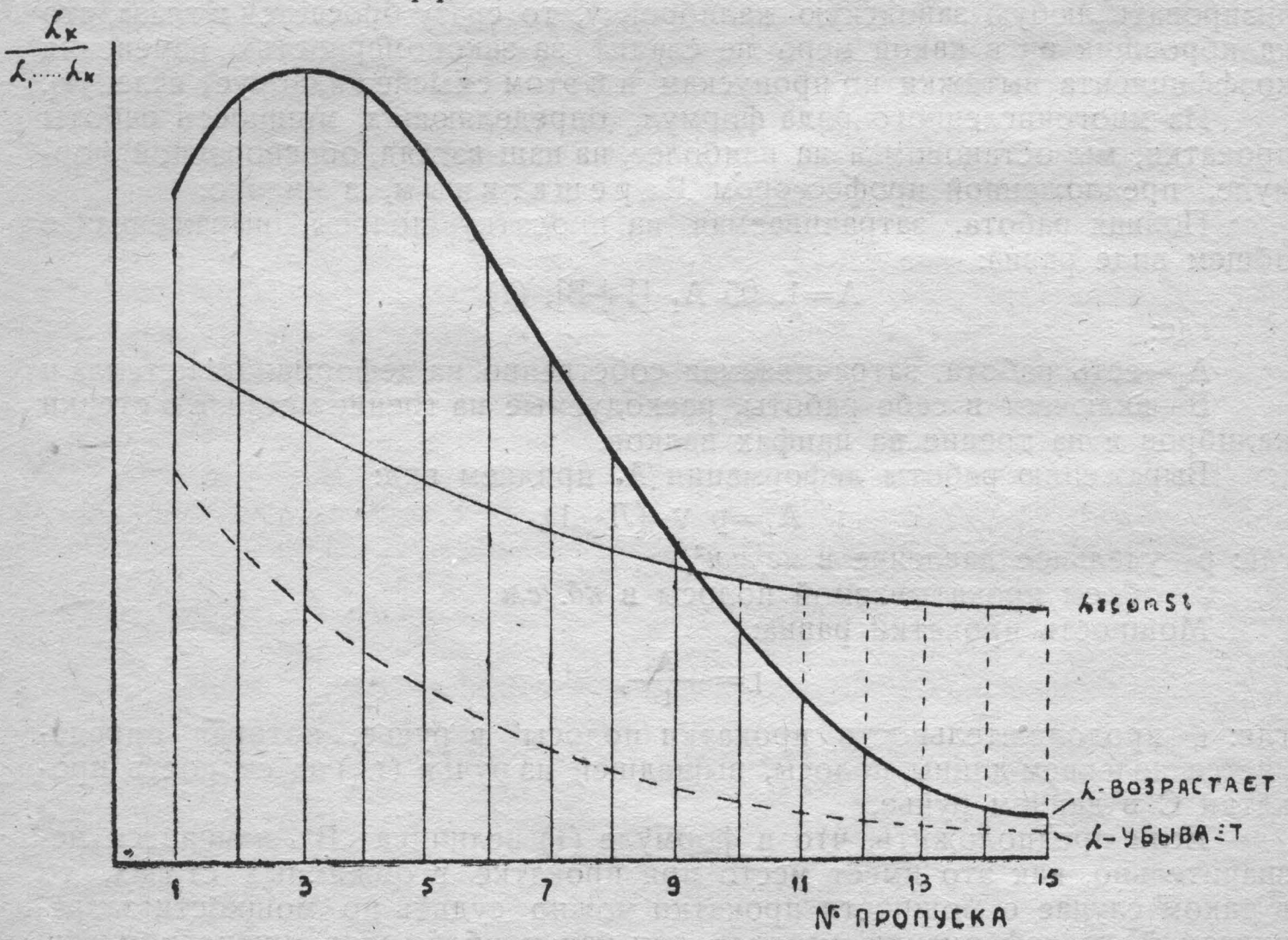
где: $Л_0$ есть полный коэффициент вытяжки, равный произведению всех отдельных коэффициентов вытяжки по пропускам (или ручьям).

Отсюда видим, что мощность деформации зависит н е о т к о э ф ф и ц и е н т а в ы т я ж к и, а от отношения:

$$\frac{Лк-1}{Л_1\ Л_2 \ldots\ldots Лк} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

и как раз это обстоятельство свидетельствует о большом влиянии изменения коэффициента вытяжки на мощность станового двигателя.

На фиг. 1 представлено изменение отношения (3), в зависимости от изменения закона коэффициента вытяжки.




**Фигура № 1.**

Тонкая сплошная линия показывает изменение этого отношения по пропускам при условии, что Л остается п о с т о я н н ы м во всех пропусках (часто встречающийся в прокатке случай калибровки ромбических ручьев).

Пунктирная линия показывает изменение отношения (3) при п а д а ю щ е м законе изменения коэффициента вытяжки по арифметической прогрессии:

Л=1.42; 1.40; 1.38; 1.36;.....1.10

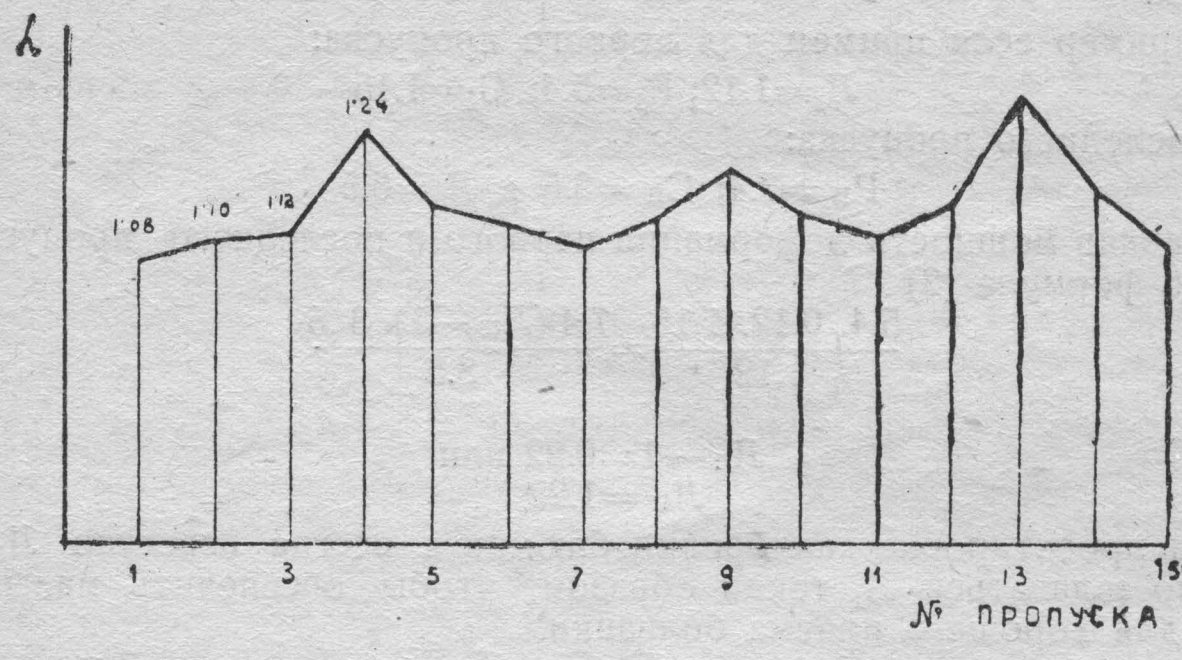
Падающий закон изменения вытяжки от черновых к чистовым ручьям должен применяться при всех калибровках сортового и фасонного металла.

И наконец сплошная толстая линия представляет изменения отношения (3) при повышающемся законе изменения коэффициента вытяжки от 1.10 до 1.42 по той же арифметической прогрессии.

Из фиг. 1 мы видим, что во всех трех случаях кривые являются неспадающими, т. е. мощность прокатки при принятых нами допущениях будет уменьшаться.

При этом необходимо особо отметить, что повышающийся закон изменения Л дает сначала повышение кривой, а затем понижение, и это является причиной большой перегрузки двигателя, в случае наличия при калибровке пик на кривой изменения Л по пропускам.

Например пусть фиг. 2 изображает вид изменения коэффициента вытяжки, часто наблюдаемый при заводских калибровках.




Фигура № 2.

В таком случае изменение Л между 4-м и 3-м пропуском будет:

$$\frac{1.24}{1.12}=1.107$$

Изменение же отношений (3) будет:

$$\frac{Л_4-1}{Л_1.\ Л_2.\ Л_3.\ Л_4} : \frac{Л_3-1}{Л_1.\ Л_2.\ Л_3}=\frac{0.24}{1.08.\ 1.10.\ 2.1.\ 12.\ 1.24} : \frac{0.12}{1.08.\ 1.11.\ 1.12}=1.61$$

Таким образом, допущенная пика потребует увеличить мощность двигателя в 4-м пропуске больше, чем в полтора раза по сравнению с 3-м пропуском.

Этот пример показывает, в какой мере нужно избегать при калибровке пик, для того, чтобы нагрузка двигателя была по возможности равномерной, тем более, что наличие таких пик не вызывается никакими принципиальными соображениями хода калибровки.

Если ввести влияние удельного давления p на мощность прокатки, то вид кривых фиг. 1 изменится: они пойдут несколько положе в зависимости от разности величин удельных давлений в первом и последнем пропуске. Эта разность при прокатке полосы в определенном числе ручьев является в свою очередь постоянной и вообще невелика. Например при калибровке блюминга в 15-ти пропусках:

$$p_1=5.4 \text{ и } p_{15}=7.4$$

Поэтому принципиальная сторона вопроса при введении влияния удельного давления остается прежней.

Для большего уточнения вопроса о влиянии коэффициента вытяжки на мощность прокатки, необходимо включить в наше рассмотрение и влияние скорости прокатки. Из уравнения (2) видно, что мощность изменяется прямо пропорционально скорости.

Здесь необходимо различать два случая:

1) Реверсивные станы, у которых скорость прокатки изменяется в больших пределах по мере хода прокатки полосы и

2) Станы трио, которые имеют постоянное число оборотов и для которых скорость „С" можно рассматривать приближенно, как постоянную величину.

Изменение скорости прокатки в блюмингах для первых и последних пропусков установлено практически в довольно узких пределах (в среднем 15 и 100 оборотов) и это позволяет нам наперед определить величину коэффициента вытяжки в начале и в конце прокатки, если мы поставим перед собой задачу катать с возможно постоянной нагрузкой двигателя.

Например если примем для первого пропуска:

$$Л_1=1.12;\ P_1=5.4;\ C_1=1.15$$

и для последнего пропуска:

$$P_n=7.4;\ C_n=3.5 \text{ и } Л_0=8.5$$

то, приравняв мощность деформации первого и последнего пропуска, получим по формуле (2)

$$\frac{5.4.\ 0.12.\ 1.15}{1.12}=\frac{7.4\,(Л_n-1).\ 3\ .5}{8.5}$$

откуда

$$Л_n-1=0.22 \text{ или}$$
$$Л_n=1.22$$

При проектировке калибровки блюминга всегда известно $Л_0$ и необходимо задаваться $Л_1$ таким образом, чтобы обеспечить малый угол захвата для хорошего приема болванки.

Высказанные нами соображения позволяют определить $Л_2$ в последнем пропуске и таким образом рационально наметить закон изменения коэффициента вытяжки по пропускам и по этому закону спроектировать калибровку, обеспечив оптимально равномерное использование мощности станового мотора.

Если прокатка идет в трио-стане сортовая, или, особенно, флянцевая, то хотя скорость С остается постоянной, но зато в уравнении (1) начинает оказывать значительное влияние в сторону увеличения работы член „В", в части своей связанной с работой трения о наклонные стенки калибров. Таким образом влияние падающего закона вытяжки начинает компенсироваться увеличением члена „В". О величине этого последнего можно судить по вычислениям, проведенным проф. Верещагиным: так например для балки № 22 величина члена „В" в черновых ручьях равна около 2.8, а в отдельных—около 8.3 т. е. возрастание величины [1+В] происходит в $2^1/_2$ раза, в столько же раз увеличивается и мощность прокатки.

Если в сортовой прокатке мы в значительной степени связаны выбором коэффициента вытяжки чистового калибра, то ничто не мешает нам избрать рациональный закон изменения коэффициэнта вытяжки в направлении к черновым ручьям. Такие попытки и делает Жез и Кирхберг, но предлагаемые ими способы не позволяют увязать коэффициент вытяжки в чистовом калибре с заданной общей вытяжкой, из которой нужно исходить при калибровке.

Мы рекомендуем принимать для нахождения закона изменения Л не арифметическую прогрессию (Жез), не параболическое изменение танген-

са угла захвата (Кирхберг), а изменение величины Л по геометрической прогрессии и находить показатель этой прогрессии по следующей формуле:

$$Л=\left(Л_1+s\frac{n-1}{2}\right)^n$$

где: s—показатель геометрической прогрессии и
n—число ручьев или пропусков.

Само собой понятно, что пики заводских калибровок на кривых изменения Л при калибровке сортового металла сказываются еще болезненнее на прокатке профиля, чем при калибровке обжимов, так как в этом случае пики не только создают ненужную перегрузку двигателя, но и вызывают пороки прокатки: переполнение калибров, неравномерное истирание ручьев, разбалтывание составных частей стана и проч.

Нам представляется, что коэффициент вытяжки должен быть направляющим моментом калибровки и проектировать калибровку следует по заранее намеченному закону изменения коэффициента вытяжки по отдельным пропускам.

Ново-Кузнецк
28 апреля 1932 г.

*И. ФОМИЧЕВ*

# О необходимости извлечения цинка из железных руд месторождения Темир-Тау КУЗНЕЦКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА

Как известно, до самого недавнего прошлого большую часть цинка СССР получал из-за границы, так как выявленные отечественные месторождения цинка, а также техника и технология его производства у нас, не обеспечивали получение цинка в достаточной степени. Цена цинка за одну тонну в среднем в 1931 г. была: Сейнт Луис (Сев. Америка)—130 руб. золотом, Лондон—120 руб. золотом. Значение цинка для Союза ССР может быть выражено:

„Цинка в 1932 г. должно быть произведено 28,5 тыс. тонн, в три раза больше, чем в 1931 г. В 1932 г. работники цветной металлургии должны овладеть производством и пустить на полную мощность Беловский и Константиновский заводы по 12 тыс. тонн каждый и обеспечить пуск Челябинского электролитного завода мощностью в 20 тыс. тонн электролитного цинка“ (Из доклада т. Ордженикидзе на XVII конференции ВКП(б).

В связи с изложенным выше, настоящая статья имеет своей целью привести ряд материалов, касающихся содержания цинка в железных рудах месторождения Темир-Тау, которое начато разработкой со стороны Кузнецкого металлургического комбината, и обратить внимание соответствующих организаций, главным образом института „Мехонобр“, на необходимость более углубленного изучения вопроса о возможности и рентабельности извлечения из этих руд цинка. По мнению автора, вопрос этот должен быть разрешен в положительную сторону. Автором еще в 1928-29 г.г., когда из разведочных выработок стало известно о присутствии в Темир-Таусских рудах цинка и когда институт „Механобр“ производил опытное облагораживание железом руд месторождения Темир-Тау, обращалось внимание „Механобра“ на затрагиваемый вопрос и „Механобр“ по этой причине даже провел с одной из качественных проб (Северного тела) специальное лабораторное флотационное испытание, правда в миниатюрном масштабе, но из которого видно, что на лицо все основания для рентабельного использования руд типа Северного тела Темир-Тау из расчета утилизации двух металлов—железа и цинка.

В дальнейшем автором снова обращалось внимание „Механобра“ на этот вопрос, а именно: в феврале 1931 г., при личном посещении Ленинградского Механобра, когда последним начал производиться проект обогащения и агломерации руд месторождения Темир-Тау. Наконец и после этого вопрос затрагивается М. А. Усовым в „Вестнике Зап. Сиб. Гру. № 1 за 1931 г.“.

Но несмотря на это, и по причине, видимо, установившегося у „Механобра“ и др. в дальнейшем мнения о случайной и локальной аккумуляции цинка в упомянутой пробе (5,05%)—вопрос о рентабельности извлечения цинка был похоронен и совершенно не нашел своего отражения в проекте обогатительной и агломерационной фабрик, через которые должна пройти вся железная руда месторождения и постройка которых начнется в самое ближайшее время.

Для освещения поднимаемого здесь вопроса приводим нижеследующие основные данные.

## I. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Месторождение находится в 100 *км* на Юг от г. Новокузнецка и в настоящее время соединено как железно-дорожной линией, так и трактом со ст. „Кузнецк" Томской железной дороги. Месторождение разведано. В настоящее время основные, подготовительные для эксплоатации, горные выработки на нем проведены и в ближайшем будущем будет приступлено к регулярной добыче.

Участок месторождения занят сплошным телом адамеллита, почти везде немного измененного, с образованием серицита и гинденбергитового пироксена. Рудоносная часть месторождения, на площади около 50.000 *кв. м*, состоит существенно из вязкой серочерной пироксеновой породы, в которой не редко встречаются партии с еще сохранившейся структурой и даже минералогическим составом адамеллита и которая, видимо, является результатом метасоматоза интрузивной породы за счет эманаций поднимавшихся из глубинных частей данного интрузива.

Внутри этой пироксеновой площади располагаются рудные тела магнетита, ясно замещающего и пронизывающего пироксеновую породу. Разведочные работы показали, что эти тела магнитного железняка имеют трубо и жилообразную форму с крутым падением.

По заключению М. А. Усова последовательный порядок эманаций был следующий:

1) пироксен, 2) магнетит, 3) гранат (андродит), 4) слюда, 5) группа эпидота), 6) сульфиды (пироттин и пирит, маухерит, арсенопирит и никколин, сфелерит и халькопирит), 7) диабазсфирит, 8) кальцит и 9) кварц.

В результате этого последовательного получения эманаций различного состава, рудные тела получили пестрое строение и содержат не особенно богатую руду и, естественно, имеют железную шляпу, распространяющуюся в среднем на глубину 20 и 30 *м*, как показывают химические анализы.

## II. О ЗАПАСАХ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДАЕТ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СЛЕДУЮЩАЯ ТАБЛИЦА:

| НАЗВАНИЕ РУДНЫХ ТЕЛ | Удельный вес | Среднее содерж. железа в % | Запасы в тыс. тонн | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | А | Б | С | Всего |
| Западные тела . . . . . | 4,27 | 55,79 | 4640 | 35 | 28 | 4712 |
| Юго-восточные тела . . . . . | 4,90 | 42,52 | 3367 | 2186 | 619 | 6172 |
| Северные тела . . . . . | 3,97 | 45,71 | 2100 | 433 | 229 | 2812 |
| Итого . | 4,00 | 47,74 | 10116 | 2704 | 876 | 13696 |

## III. О СРЕДНЕМ ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ МОЖНО СУДИТЬ ПО НИЖЕСЛЕДУЮЩЕЙ ТАБЛИЦЕ:

| | Т Е Л А | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Северные, Юго-восточные, Западные | | | | |
| | Скважины | | | | |
| | № 12 | № 10 и 13 | № 8 | № 9 | № 14 |
| Кремнезем . . . . . | 17,60 | 23,50 | 7,90 | 13,50 | 14,20 |
| Окись титана . . . . . | — | — | — | — | — |
| Глинозем . . . . . | 7,98 | 8,20 | 2,20 | 4,80 | 5,05 |

| | Т Е Л А | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Северные, Юго-Восточные, Западные | | | | |
| | Скважины | | | | |
| | № 12 | № 10 и 13 | № 8 | № 9 | № 14 |
| Окись железа . . . . . | 40,00 | 30,00 | 55,00 | 46,92 | 45,00 |
| Закись „ . . . . . | 20,85 | 17,50 | 25,85 | 22,00 | 22,30 |
| Окись марганца . . . . | 0,01 | 0,60 | 0,65 | 0,02 | 0,02 |
| „ меди . . . . . | сл. | сл. | 0,04 | 0,10 | 0,38 |
| „ цинка . . . . . | 1,07 | 0,65 | 0,25 | сл. | 0,35 |
| „ никкеля . . . . | сл. | сл. | сл. | сл. | сл. |
| „ магния . . . . . | 1,55 | 2,87 | 2,20 | 3,30 | 1,40 |
| „ кальция . . . . | 4,70 | 10,12 | 1,56 | 3,50 | 3,85 |
| Щелочи и потери от прокаливания . . . . . | 3,68 | 4,03 | 1,32 | 3,43 | 5,30 |
| Сера . . . . . | 2,53 | 2,44 | 2,75 | 2,36 | 2,13 |
| Фосфор . . . . . | 0,03 | 0,09 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Мышьяк . . . . . | сл. | сл. | 0,01 | 0,05 | сл. |
| Итого. . | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Железо (общее) . . . . | 44,69 | 35,00 | 59,18 | 49,75 | 49,33 |
| Магнетит . . . . . | 49,00 | 33,00 | 74,00 | 61,00 | 59,00 |
| Сульфиды . . . . . | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 |
| Скарновые минералы . . | 46,00 | 62,00 | 21,00 | 35,00 | 37,00 |
| Удельный вес . . . . . | 4,02 | 3,80 | 4,44 | 4,20 | 4,24 |

Ввиду того, что нас интересует исключительно цинк, приведем более детальные данные о содержании в рудах этого металла.

## СЕВЕРНЫЕ ТЕЛА

| НАЗВАНИЕ ВЫРАБОТКИ | Горизонт м. | Содержание цинка % среднее | Общая глубина выработки метров |
|---|---|---|---|
| Скв. № 12 . . . . . | 29,83—188,76 | 0,80 | 210,52 |
| Развед. шахта № 2 . . . . . | 44,00—49,00 | 0,50 | 60,20 |
| „ „ № 2 . . . . . | 49,00—54,00 | 3,59 | „ „ |
| „ „ № 2 . . . . . | 54,00—60,00 | 4,97 | „ „ |
| Восточн. штрек шахта № 2 . . . . | 1,00— 6,00 | 3,18 | 60,20 |
| „ „ „ № 2 . . . . . | 6,00—11,00 | 1,64 | „ „ |
| „ „ „ № 2 . . . . . | 11,00—16,00 | 4,33 | „ „ |

| НАЗВАНИЕ ВЫРАБОТКИ | Горизонт м. | Содержание цинка % среднее | Общая глубина выработки метров |
|---|---|---|---|
| Северн. штрек шахта № 2 . . . . . | 0,00—5,00 | 3,65 | 60,20 |
| „ „ „ № 2 . . . . . | 5,00—13,00 | 4,09 | „ „ |
| „ „ „ № 2 . . . . . | 13,00—20,00 | 2,02 | „ „ |

Эти данные явились результатом разведочных работ Кузнецкстроя. Институтом же „Механобр", производившим по поручению Кузнецкстроя опыты на предмет обогащения руд этих тел железом, было получено следующее содержание цинка из шахты, указанной выше:

1. Средняя проба из 0,5 тонны руды с горизонта 21—22 метра шахты. . 3,13%
2. Тоже с горизонта 55 *м* шахты . . . . . 5,05%
3. Тоже с горизонта 55 *м* шахты из восточной рассечки, в расстоянии 9,80—13,30 *м* от ствола шахты . . . . . 2,21%
4. Тоже, что и предыдущее, но среднее из пробы весом в 5 тонн . . 2 24%

## ЮГО-ВОСТОЧНЫЕ ТЕЛА

| НАЗВАНИЕ ВЫРАБОТКИ | Горизонт м. | Содержание цинка % | | Общая глубина выработ. м. |
|---|---|---|---|---|
| | | Максим. | Средн. | |
| Скв. № 10 . . . . . | 61,70— 64,17 | — | 1,60 | 184,95 |
| „ „ . . . . . | 120,85—123,26 | — | 0,45 | „ |
| „ „ . . . . . | 144,65—148,50 | — | 1,05 | „ |
| „ „ . . . . . | 166,30—170,93 | — | 0,31 | — |
| Скв. № 13 . . . . . | 53,19— 55,48 | — | 1,63 | 142,63 |
| „ „ . . . . . | 71,75— 77,75 | — | 0,58 | „ |
| „ „ . . . . . | 112,54—117,18 | — | 1,58 | „ |
| Скв. № 16 . . . . . | 86,82—193,85 | 3,96 | 1,38 | 251,87 |
| | при чем: | | | |
| „ „ . . . . . | 86,82—111,86 | 2,03 | 0,91 | „ |
| „ „ . . . . . | 121,63—151,74 | 3,45 | 1,61 | „ |
| „ „ . . . . . | 156,20—178,60 | 3,96 | 1,53 | „ |
| „ „ . . . . . | 180,69 —193,85 | 2,26 | 1,42 | „ |
| Скв № 18 . . . . . | 49,51—296,71 | 4,33 | 0,46 | 320,00 |
| | при чем: | | | |
| „ „ . . . . . | 49,51—122,79 | 1,05 | 0,08 | „ |
| „ „ . . . . . | 150,06—200,73 | 2,52 | 0,91 | „ |
| „ „ . . . . . | 212,75—217,20 | 0,55 | 0,52 | „ |
| „ „ . . . . . | 237,92—296,71 | 4,33 | 0,51 | „ |
| Скв. № 21 . . . . . | 185,95—341,0 | 9,45 | 2,10 | 375,00 |
| | при чем: | | | |
| „ „ . . . . . | 194,84—231,23 | 9,45 | 4,14 | „ |
| „ „ . . . . . | 235,42—244,50 | 3,20 | 1,35 | „ |
| „ „ . . . . . | 250,56—265,11 | 3,81 | 2,62 | „ |
| „ „ . . . . . | 337,43—340,12 | 1,32 | 1,27 | „ |

## ЗАПАДНЫЕ ТЕЛА

| НАЗВАНИЕ ВЫРАБОТКИ | Горизонт м. | Содержание цинкк 0/0 | | Общая глубина выработ. м. |
|---|---|---|---|---|
| | | Максим. | Средн. | |
| Скв. № 8 . . . . . | 46,17—123,47 | 0,23 | 0,09 | 145,00 |
| Скв. № 9 . . . . . | 86,87— 87,29 | Следы | Следы | 145,00 |
| „ „ . . . . . | 128,20—129,94 | „ | „ | 177,26 |
| Скв. № 11 . . . . . | — | данных | нет | 151,99 |
| „ № 14 . . . . . | 87,40—138,67 | Следы | Следы | 209,97 |
| „ № 15 . . . . . | 107,28—207,50 | 0,47 | 0,19 | 276,45 |
| „ № 17 . . . . . | 32,53—98,24 | 2,62 | 0,84 | 127,58 |
| | при чем: | | | |
| „ „ . . . . . | 32,53—44,69 | 0,35 | 0,25 | „ |
| „ „ . . . . . | 70,00—98,00 | 2,62 | 1,09 | „ |
| Разведочн. шахта № 1 . . . | 14,00—19,00 | — | 0,05 | 55,40 |
| „ „ . . . | 19,00— 24,00 | — | 0,14 | „ |
| „ „ . . . | 24,00—29,00 | — | 0,23 | „ |
| „ „ . . . | 29,00—34,00 | — | 0,14 | „ |
| „ „ . . . | 34,00—39,00 | — | 0,23 | „ |
| „ „ . . . | 39,00—44,00 | — | 0,14 | „ |
| „ „ . . . | 44,00—49,00 | — | 0,33 | „ |
| „ „ . . . | 49,00—55,00 | — | 0,16 | „ |

Институтом „Механобр", производившим опыты обогащения руд этих тел, было получено следующее среднее содержание цинка из шахты, указанной выше:

1. Средняя проба из 0,5 тонны руды с горизонта 21—23 *м* шахты 1,52%
2. Тоже с глубины 50—52 метра шахты . . . . . 0,90%
3. Тоже с глубины 50—52 метра шахты, но из восточной рассечки (4,60—6,60 *м*) . . . . . 0,30%
4. Тоже, что и предыдущие, но из пробы весом в 5 тонн . 0,17%

Рассматривая приведенные выше таблицы среднего содержания цинка по отдельным телам месторождения, необходимо иметь ввиду, „что химические анализы производились лишь в отношении, главным образом, рудных, промышленных по железу участков месторождения, тогда как цинковая обманка, да и другие сульфиды вкраплены в участки, которые не будучи промышленными, будут при эксплоатации все же добываться (особенно в Юго-восточном теле весьма слоистого строения). Кроме того, генезис месторождения говорит, что эманации, в том числе и сфалерит, проникли, видимо, на значительное расстояние и в боковые породы, которые в этом случае будут рентабельно добывать попутно с зачисткой отдельных, но многочисленных и индивидуальных ветвей и телец месторождения.

Все это говорит за то, что область железной шляпы будет, в отношении цинка, компенсирована другими частями месторождения.

Произведя соответствующие подсчеты запасов металлического цинка под углом зрения всего вышесказанного получим нижеследующее.

| НАЗВАНИЕ ТЕЛ | Среднее содержан. цинка | Запас цинка тыс. тонн |
|---|---|---|
| Северные . . . . . | 2,50 | 70 |
| Юго-восточные . . . . . | 1,10 | 65 |
| Западные . . . . . | 0,30 | 14 |
| Всего . . . | — | 149 |

Справедливость наших рассуждений подтверждается и результатами самого „Механобра" по опытному обогащению железных руд месторождения Темир-Тау. Ввиду того, что химические анализы на цинк, а также и опыты по извлечению цинка, как уже указывалось выше, производились лишь с рудами Северных тел (с остальными же только на железо)—приведем эти данные в виде таблиц „А" и „Б".

# ТАБЛИЦА „А“ ОПЫТЫ МАГНИТНОГО ОБОГАЩЕНИЯ РУДЫ СЕВЕРНОГО ТЕЛА

| Номер пробы | НАИМЕНОВАНИЕ ПРОБЫ | РОД ОБОГАЩЕНИЯ | Продукты | Выход % | Железо | | Цинк | | Сера | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Содерж. % | Извлеч. % | Содерж. % | Извлеч. % | Содерж. % | Извлеч. % |
| 1 | Шахта № 2 (21—22 *м*) Качественная проба. | Магнитный сепаратор „Аллианс“ для мокрого обогащения при 110 вольт от 2 до 7,5 амп. | Концентр. . . | 56,00 | 61,25 | 80,74 | 1,69 | 35,14 | 0,04 | 50,45 |
| | | | хвосты. . . . | 44,00 | 18,58 | 19,26 | 3,97 | 64,86 | 0,05 | 49,55 |
| | | | Среднее . . . | 100,00 | 42,47 | 100,00 | 2,72 | 100,00 | 0,04 | 100,00 |
| 2 | Шахта № 2 (55 *м*). Качественная проба. | Магнитное мокрое обогащение на сепараторе „Аллианс“ „Д“. 110 вольт при 2—7,5 амп. | Концентр. . . | 51,78 | 65,90 | 85,62 | 2,01 | 18,00 | 0,65 | 10,05 |
| | | | хвосты. . . | 48,22 | 11,89 | 14,38 | 9,92 | 82,00 | 6,28 | 89,95 |
| | | | Среднее . . . | 100,00 | 39,88 | 100,00 | 5,83 | 100,00 | 3,37 | 100,00 |
| 3 | Шахта № 2 (55 *м*) Восточная рассечка (9,8—13,3 *м*). Качественная проба. | Тоже, как и при № 2 (мокрое). | Концентр. . . | 66.12 | 60,04 | 92,34 | 1,83 | ? | 1,11 | ? |
| | | | хвосты. . . . | 33,88 | 12,30 | 7,66 | ? | ? | ? | ? |
| | | | Среднее . . . | 100,00 | 42,00 | 100,00 | ? | ? | ? | ? |

# Таблица „Б“ Опыты флотации железно-цинковой руды Темир-Тау, шахты № 2 Северного тела

| №№ по порядку | РОД МАТЕРИАЛ | Загрузка кгр. | Разбав. пульпы | Реагенты в грамм. на 1 кгр. загрузки | Время дроб. мин. | Прод. опыта мин. | РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТА | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Сред. сод. цинка | Выход концентрата | Содер. цинка в концентрате | Содер. цинка в хвостах | Содер. железа в концентрате | Содер. серы в концентрате | % извлечения цинка из концентрата |
| 1 | Хвосты магнитного обогащен. | 1,173 | 1/4,26 | $Na_2 CO_3$=3 *гр.*<br>Cu $SO_4$—0,3 *гр.*<br>Ксан. 0,18<br>к. к. 0,10<br>С. м. 0,01 | 20, | 25, | 12,38 | 27,45 | 41,81 | 1,90 | 16,44 | 29,58 | 89,50 |
| 2 | „ „ | 1,208 | 1/4,14 | $Na_2 CO_3$—3 *гр.*<br>Cu $SO_4$ 0,3 *гр.*<br>Ф. а. 0,7 *см. кб.*<br>Ксан. 0,18 | 20, | 15, | 14,08 | 29,63 | 38,50 | 3,81 | 15,96 | 24,03 | 81.10 |
| 3 | „ „ | 1,202 | 1/4,16 | Cu $SO_4$ 0,3<br>Ксан. 0,18<br>ФА 20 кап. | 20, | 40, | 10,22 | 20,98 | 41,13 | 1,99 | 13,90 | 8,26 | 84,60 |
| 4 | „ „ | 1,217 | 1/4,11 | $Na_2$ 2 $CO_3$ 3,00<br>Cu $SO_4$ 0,30<br>Ксан. 0,18<br>к. к. 0,40 | 20, | — | 11,52 | 19,50 | 41,65 | 4,22 | 13,86 | 23,96 | 70,50 |
| 5 | „ „ | 1,261 | 1/3,97 | $Na_2 CO_3$—3,00<br>Cu $SO_4$—0,30<br>Ксан. 0,18<br>ФА 12 к.<br>с. м. 0,03 | — | 30, | 9,93 | 20,77 | 38,51 | 1,49 | 14,95 | 15,00 | 88,10 |

Принимая из этих данных выход хвостов магнитного обогащения в 30%, содержание в них цинка в 8%, выход цинковых концентратов в 23% и содержание в них цинка в 35%—имеем металлического цинка:

1. В железных хвостах:

2800×0,3×0,8=67,2 тыс. тонн или

2. В цинковых концентратах:

2800×0,3×0,23×0,35=67,6 тыс. тонн, т. е. примерно столько, сколько было вычислено выше, исходя из среднего химического содержания цинка в сырой руде.

Кроме того приведенные данные „Механобра" свидетельствуют, что нужно принять все меры, чтобы:

а) Содержание цинка в железных концентратах было наименьшее.

б) Содержание цинка в цинковых хвостах – наименьшее.

в) Содержание железа в цинковых концентратах – наименьшее.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хотя указанные выше запасы металлического цинка в рудах месторождения Темир-Тау порядка 140 тыс. тонн, являются весьма и сугубо ориентировочными, но, безусловно, заслуживающими исключительного внимания, так как извлечение цинка явится побочной и вряд ли дорогостоящей операцией. Во всяком случае основная разведанная часть Салаирского месторождения полиметаллических руд—главный источник сырья для действующего в Кузбассе Беловского цинкового завода—имеет запасы не больше указанных выше.

И так, специалисты обогатительного дела должны в проекте постройки обогатительной фабрики для руд месторождения Темир-Тау, предусмотреть такие способы обогащения этой руды, в результате которых явилось бы максимальное извлечение как железа, так и цинка. Будем полагать, что путем современных достижений в обогащении полезных ископаемых как за границей, так и у нас, путем тщательного дальнейшего изучения поднимаемого здесь вопроса о цинке, в месторождении Темир-Тау будут найдены наиболее оптимальные способы разрешения этой задачи, которые в результате дадут не меньше 80—70% цинка, т. е. около 100 тыс. тонн, минимальная стоимость которых будет около 10.000.000 золотых. Не указывая здесь утвердительно наиболее рентабельных и современных способов получения цинка при наших условиях (очевидно флотационных), надо думать, что стоимость их, с учетом всех статей расходов будет значительно меньше, чем результат, не говоря уже о том, что нам нужно, во что бы то ни стало, освободиться от ввоза цинка из-за границы.

В заключение скажем, что для окончательного и утвердительного решения вопроса необходимо безотлагательно:

1) Все керны буровых скважин как рудных, так и нерудных частей, опробовать на цинк. (Керны сохраняются).

2) Тоже все горные выработки имеющиеся в настоящее время.

3) Отобрать качественные и количественные средние пробы из горных выработок для всесторонних опытов.

*И. Фомичев.*

Кузнецкстрой

ноябрь 1931 года.

*М. ПЛИСКЕВИЧ и В. КОРОЛЬ*

# Опыт изготовления металлических конструкций во временных мастерских СТАЛЬМОСТА на Кузнецкстрое

1. Общеизвестно, что изготовление металлических конструкций во временных передвижных мастерских, вообще говоря, менее рентабельно, нежели изготовление тех же конструкций на стационарных, постоянно действующих заводах, снабженных достаточным количеством транспортных средств и перегрузочных механизмов, кадрами хорошо обученных рабочих и техперсонала и имеющих к тому же большой опыт работы и налаженную организацию.

Временные мастерские, как правило, ни одним из перечисленных выше преимуществ не обладают.

Создаваемые от случая к случаю для решения данной конкретной задачи, временные мастерские в большинстве случаев начинают свою работу на голом месте и вынуждены бывают каждый раз строить свою организацию заново. При этих условиях возможно лишь индивидуальное накопление опыта у отдельных работников; говорить же о накоплении опыта у всей организации, которая сегодня расформировывается с тем, чтобы завтра быть вновь сформированной, но уже в другом составе—пока что не приходится.

Краткий срок работы временных мастерских на одном месте—(обычно не более 5 лет —чаще 2-3 года) не позволяет производить капитальные затраты на сооружение дорогостоящих транспортных и перегрузочных механизмов, которые за этот промежуток времени не успевают амортизироваться.

По тем же соображениям невозможно осуществление широкой программы капитального жилстроительства, следствием чего является трудность создания постоянных кадров квалифицированных рабочих и необходимость ориентироваться, главным образом, на местную, мало квалифицированную, а наравне и совсем неквалифицированную рабочую силу.

Все эти моменты, безусловно, отрицательно влияют как на производительность труда, так и на качество выпускаемой продукции и, в особенности, на ее стоимость. И тем не менее бывают случаи когда при решении вопроса:—кому передать изготовление конструкции—предпочтение приходится отдавать временным мастерским.

Там, где вопрос сроков превалирует над другими соображениями, непосредственная территориальная близость завода-изготовителя к месту монтажа является необходимым условием, в полной мере обеспечивающим своевременное поступление конструкций, их очередность, комплектность и предельную законченность отдельных тяжелых пространственных конструкций, по условиям габарита не могущих быть перевозимыми по железной дороге на большие расстояния.

Последнее обстоятельство имеет сугубо существенное значение, так как соблюдение его удешевляет стоимость монтажа, в противном случае доставка крупных конструкций в разобранном виде, без остатка съедает всю разницу в стоимости между постоянным заводом и временными мастерскими.

Между тем, в 99 случаях из 100, новостройки оказываются удаленными от действующих заводов металлических конструкций на значительные расстоя-

ния и потому наиболее рациональным выходом из положения является организация на площадке новостроек временных мастерских.

Так именно и был разрешен вопрос Стальмостом, принявшим на себя изготовление металлических конструкций для мартеновского и прокатного цехов Кузнецкстроя.

Все аргументы, говорящие в пользу временных мастерских, имелись на Кузнецкстрое и проявились с особенной полнотой и ясностью.

Жесткие сроки отведенные для строительства завода, удаленность от промышленных центров и рекордные размеры зданий и отдельных конструкций настоятельно требовали всемерного приближения изготовления конструкций к месту монтажа и делали необходимым организацию на площадке временной мастерской.

В марте 1930 года на площадке Кузнецкстроя у Каменного карьера началась постройка временных мастерских Стальмоста, а уже 10/VI был отрезан первый кусок железа для конструкций мартеновского цеха.

Получение станков и их установка затянулись, однако, до конца августа и началом нормальной работы временных мастерских „Стальмост" необходимо считать сентябрь 1930 г.

Приведенная ниже таблица (№ 2) рисующая постепенное нарастание выпуска продукции, и тот знаменательный факт, что за истекшие 1,5 года работы, ни на одном из объектов строительства готовность металлических конструкций не лимитировала собой развертывание фронта строительства, достаточно убедительно говорят в пользу жизненности этих мастерских и необходимости сохранения такого типа „кочующих" предприятий на ближайший отрезок времени.

2. Спесифические условия и обстановка, в которых протекает обычно производственная работа мастерских, не могли, конечно, не отразиться и на самой структуре их, на схеме и принципе их организаций.

Необходимость ориентироваться, главным образом, на местную, в большинстве своем неквалифицированную и малоквалифицированную рабочую силу, предполагает наличие небольшого, но крепкого кадрового ядра, обладающего солидным опытом, известной самостоятельностью и способностью с помощью этой неквалифицированной силы в кратчайший срок развернуться в работоспособный производственный коллектив, подобно тому, как кадровый полк в военное время разворачивается в боеспособную дивизию.

Мало того, весь технологический процесс изготовления конструкций должен быть построен таким образом, чтобы достигалось максимальное расчленение всех сложных операций на их составные элементы, доведенные до предела упрощения, позволяющего в минимальный срок обучить нового рабочего несложным трудовым процессам и с успехом заменить им высококвалифицированного рабочего.

Совершенно очевидно, что при такой системе работы в сильной степени возрастает значение организационной стороны производства и, в частности, предварительной подготовки технологического процесса, от тщательности и своевременности которой в значительной степени зависит успех работы всего предприятия.

На принципе предварительной подготовки и разработки технологического процесса изготовления конструкций построена вся работа временных мастерских Стальмоста, имеющих для этой цели в структуре своего аппарата специальное бюро подготовки производства—технический отдел, через который проходят все без исключения заказы и без визы которого мастерские не приступают к изготовлению конструкций.

Как организация чисто производственная—временные мастерские Стальмоста не берут на себя проектирования конструкций, а изготовляют их исключительно по готовым уже чертежам, предоставляемым заказчиком.

В соответствии со структурой своего аппарата и принятым методом работы, каждый заказ, поступающий в мастерские Стальмоста, начинает

свое прохождение по инстанциям с главного инженера, который, сообразуясь с договорными условиями, загрузкой мастерских и требованиями данного момента, выносит принципиальное решение о принятии заказа к исполнению и определяет сроки изготовления отдельных конструкций.

От главного инженера заказ вместе со всеми проектными чертежами и спесификациями поступает в бюро подготовки производства—технический отдел.

Первой операцией, с которой технический отдел начинает работу по подготовке производства, является составление на вновь получаемый заказ сводной спесификиции и выдача снабжающей организации заявки на металл. В условиях работы на Кузнецкстрое такой снабжающей организацией до сего времени был сам заказчик, т. е. управление строительством.

Второй по очередности, и главной по объему и значению для производства работой технического отдела, необходимо считать шаблонировку, т. е. изготовление рабочих чертежей конструкций.

В изготовлении металлических конструкций основной, ведущей и наиболее сложной, требующей высококвалифицированных кадров рабочих, операцией, является разметка.

Именно: в процессе разметки геометрические линии чертежа впервые начинают принимать натуральные размеры и облекаться в стальные формы колонн, балок и ферм.

Вместе с тем, разметка является самой ответственной частью работы мастерских, ибо малейшая допущенная при разметке ошибка немедленно отразится и на сборке и на монтаже, повлечет за собой простой рабочих, замедление темпов, а в некоторых случаях и окончательную порчу значительного количества металла.

Погрузка колонны мартеновского цеха. (Фотография № 1).

С особенной силой эти ошибки начинают ска зываться, когда приходиться изготовлять конструкции таких гигантов, как мартеновский или прокатный цехи, где каждая колонн а повторяется 20-30 раз и где однажды допущенная оплошность при массовой заготовке, может повториться со всеми вытекающими из нее последствиями столько же раз.

Взаимная связь и примыкание друг к другу огромного количества отдельных конструкций составляющих здание (одна лишь номенклатура конструкций здания мартеновского цеха занимает свыше 160 номеров), требует со стороны разметчика неослабного внимания, на-

пряженного контроля за совпадением размеров, требует согласования присоединений, их полной увязки.

Совершенно очевидно, что с такого рода огромной ответственной задачей мастерские, укомплектованные, как сказано было выше, из мало и совсем неквалифицированных рабочих, непосредственно на производстве справиться не смогли бы.

Поэтому вся работа по проверке чертежей, их взаимной увязке, согласованию присоединений и фактически по самой первичной разметке, в мастерских Стальмоста изъята с производства и полностью сосредоточена в техническом отделе.

Шаблонировка, по существу, есть та же разметка, но доведенная до уровня критического отношения к проектному чертежу, до понимания конструктивной и производственной целесообразности размечаемой конструкции.

Поскольку применяемый Стальмостом метод шаблонировки в СССР мало известен и редко применяется, мы позволим себе несколько подробнее остановиться на его описании.

В основу шаблонировки Стальмостом положен принцип недоверия ко всем размерам, указанным на проектном чертеже.

Поэтому каждый поступивший в шаблонировку чертеж прежде всего подвергается тщательной проверке, главным образом с точки зрения правильности основных, генеральных размеров конструкции. Для этого, на основе заведомо верных и не внушающих никакого сомнения данных, заново вычерчивается геометрическая схема данной конструкции и вновь, совершенно независимо от проектного чертежа, вычисляются точные длины всех элементов геометрической системы. Лишь после этого, получив необходимые размеры и убедившись в правильности размеров на проектном чертеже (если они вообще там имеются) или, при расхождении, исправив их, чертежник-шаблонировщик приступает к разметке отдельных деталей—прежде всего к вычерчиванию в натуральную величину фасонных листов—узловых косынок.

В отличие от прочих заводов в мастерских Стальмоста эти косынки-шаблоны расчерчиваются не на кровельном железе, а на обыкновенной бумажной кальке (восковке).

Выбор именно этого материала объясняется неизменяемостью размеров восковки при воздействии атмосферных влияний.

Имея геометрическую схему конструкции и расчерченные в натуральную величину узловые косынки, нетрудно дать в условном масштабе эскизы разметки и всех остальных элементов, расположенных между узлами.

Отсутствие в некоторых конструкциях решетки только упрощает и облегчает шаблонировку, не нарушая ее основного положения,—расчленения конструкции на ее составные элементы, и упрощенного, наглядного изображения каждого из них на бумаге, с показанием всех размеров необходимых для разметки.

При вычерчивании эскизов (шаблонов) отдельных деталей, шаблонировщик обязан руководствоваться не только указаниями проектного чертежа, но и требованиями производства.

К числу этих требований должны быть отнесены:

1. Обеспечение возможности удобной сборки и клепки;
2. Применение в одной детали заклепок, по возможности, одного диаметра и однообразного шага между ними;
3. Максимальная стандартизация деталей;
4. Нанесение стыков применительно к имеющемуся в наличии материалу;
5. В случае полного отсутствия какого-либо профиля железа—замена его другим;
6. Соблюдение интересов монтажа, что достигается рациональным размещением стыков и отверстий для монтажных заклепок и болтов.

Пользование методом шаблонировки позволяет Стальмосту изготовлять

конструкции по чертежам эскизного характера, т. е. по чертежам, имеющим лишь основные размеры профиля сечений и данные относительно числа заклепок в элементах.

Таким образом, кропотливая работа по деталированию чертежей в проектном отделе при шаблонировке становится ненужной, благодаря чему освобождаются значительные кадры конструкторов и ускоряются сроки проектирования.

Более того, при возведенном Стальмостом в принцип скептическом отношении к размерам проектного чертежа, изобилие детальных размеров только рассеивает внимание шаблонировщика, соблазняет его возможностью поверить этим размерам и в результате приводит к большему проценту ошибок, чем тогда когда на чертеже нанесены только главные размеры, позволяющие концентрировать на них все внимание, тщательно проверить их и в дальнейшем размещать заклепки считаясь лишь с расчетными данными и принятыми в Стальмосте нормами.

Вычерченные шаблоны косынок и эскизы переводятся на синьку в 2-3 экземплярах, но в работу до выполнения ряда последующих операций не выпускаются.

Одновременно с шаблонировкой и на основе данных полученных при шаблонировке тем же лицом, составляется подробное исчисление веса размечаемой конструкции—универсальный документ, содержащий все характеризующее каждую деталь и сопровождающий конструкцию с момента выпуска ее в мастерские вплоть до окончательной сдачи ее в готовом виде заказчику, когда по ней устанавливается платежный вес.

Для суждения о точном количестве и сортаменте необходимого для данной конструкции металла и для предварительного его отбора по исчислению веса составляется сводная спесификация металла, с разбивкой его по профилям—так называемые требования на материалы—где наряду с листовым и сортовым железом указано также точное количество идущих на конструкцию заклепок, опять таки с разбивкой их по диаметрам и длинам.

При подсчете заклепок монтажные заклепки выделяются в требовании особо, а на чертеже эти заклепки закрашиваются красным карандашом, что служит потом указанием для клепальщиков (иллюминовка чертежа).

Математическим экстрактом проводимой в техническом отделе шаблонировки служит бланк наряда-заказа, выписываемый на каждую подлежащую изготовлению конструкцию и являющийся как бы ее паспортом.

Помимо описания конструкции и сведений чисто аппаратного порядка, наряд-заказ содержит в себе все первичные измерители, характеризующие данную конструкцию. Нормы выработки и фонд зарплаты по отдельным операциям, исчисленны применительно к этой же конструкции (см. наряд-заказ).

Необходимо здесь же отметить, что вся шаблонировка, начиная с вычерчивания геометрической схемы и кончая заполнением бланка наряд-заказа, в части касающейся первичных измерителей, проводится по каждой конструкции одним и тем же лицом. Этим осуществляется беспрерывный контроль конструктора над самим собой и обеспечивается относительная безошибочность шаблонировки.

Размноженные в достаточном количестве шаблоны и все сопровождающие их документы (исчисление веса, требование, наряд-заказ, учетная карточка) в сроки предусмотренные планом передаются в мастерские для обработки.

Подробная разработка шаблонов в техническом отделе фактически превращает разметку на производстве в наметку и позволяет обходиться малоквалифицированным штатом разметчиков и наметчиков.

Больным местом как постоянных заводов, так и временных мастерских до сего времени была и есть некомплектность и несвоевременность поступления обработанных деталей на сборку.

*Приложение № 1.*

# СТАЛЬМОСТ НА КУЗНЕЦКСТРОЕ

| № заказа | **НАРЯД-ЗАКАЗ** | Марка (условный № зак.) |
|---|---|---|
| 1613 | на левую колонну здания миксера | 401 |

1. Заказчик—Кузнецкстрой Мартеновский цех.

2. Срок исполнения 15 мая 1932 г.

3. По чертежам №№ 4857, 5189 и 5190 Гипростальмост.

4. Шаблоны №№ 3330, 3363.

5. Номенклатура конструкций и их характеристика.

| №№ по поряд. | Характеристика конструкций | Количество | Вес в кгр. 1 шт. | Вес в кгр. Общий | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Колонна угловая № 1 . . . . . | 1 | 32439 | 32439 | |
| 2 | Колонна с тамбуром № 2 и № 3. . | 2 | 32438 | 64876 | |
| 3 | Колонна с примыканием нормальной фермы № 4. . . . . | 1 | 32439 | 32439 | |
| 4 | Колонна угловая с примыканием фермы „С"—№ 5 . . . . . | 1 | 32439 | 32439 | |
| | Итого . | 5 | 32439 | 162193 | |

6. Материалы основные.

| № п/п. | Наименование материалов | Вес в кгр. на 1 конструкцию | В проц. к общ. весу |
|---|---|---|---|
| 1 | Железо угловое . | 13487 | 42,9 |
| 2 | „ двутавр. . | 902 | 2,9 |
| 3 | „ швеллер.. | 171 | 0,5 |
| 4 | „ лист. и пол. | 16876 | 53,7 |
| 5 | „ круглое . | 11 | „ |
| 6 | Болты, шайб. и пр. | 4 | „ |
| | Итого . | 31341 | 100% |
| 7 | Заклепки . . . . | 1405 | |

7. Материалы вспомогатнльные.

| № п/п. | Наименован. материалов | Количество Всего | Количество На 1 т. | Вес Всего | Вес На 1 т |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Болт. сбороч. | 83 | 227 | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |

# Производственные показатели

## А. Измерители

| №№ по порядку | ИЗМЕРИТЕЛИ | На 1 конструкцию: Колич. | На 1 конструкцию: Вес в кгр. | На 1 тонну: Колич. | На 1 тонну: вес в кгр. | На 1 деталь | Средний вес в кгр. | На 1 заклепку | На 1 шаблон | Коэф. груд. доем. шаб-т. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Шаблонов . . . | 252 | 19125 | 8,0 | 610 | 0,36 | 75,9 | | | |
| 2 | Деталей сортов. | 385 | 14525 | 12,3 | 463 | — | 2 \| 37,7 | | | |
| | Деталей листов. | 696 \| 311 | 16816 | 22,2 \| 9,9 | 537 | | 45,0 \| 54,1 | | | |
| 3 | Отверстий . . . | 13895 | — | 443 | — | 20,0 | — | 3,4 | 29,7 | |
| 4 | Заклепок . . . | 4153 | 1404 | 132 | 44,8 | 6,0 | 0,338 | | | 1,27 |
| | Монтаж | | | | | | | | | |

## Б. Нормы выработки

| Средняя норма выраб в кгр. | | ОПЕРАЦИИ | Коэф. трудоемкости | Норма выраб. в кгр/ч.-д. | Чел.-дней на тонну: Количество | В проц. к цехов. затр. | В проц. к общ. затр. | Чел.-дней на конст: Произ. раб. | Подсоб. раб. | Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 770 | Мастерские | Разметка и нам. . . . | 0,54 | 1426 | 0,70 | 24,4 | 7,5 | 21,98 | | |
| 4400 | | Обрезка сортов. железа | 0,91 | 4836 | 0,10 | 3 3 | 1,0 | 3,00 | | |
| 1100 | | „ листов. „ | 0,69 | 1594 | 0,34 | 11,7 | 3,6 | 10,55 | | |
| 2400 | | Правка сортов. железа | 1,15 | 2143 | 0,22 | 7,5 | 23 | 6,78 | | |
| 1000 | | „ листов. железа | 1,38 | 1600 | 0,46 | 16,1 | 49 | 14,90 | | |
| 1250 | | Пробивка дыр. . . . | 1,33 | 940 | 1,06 | 37,0 | 11,4 | 33,34 | | |
| 3238 | | Суммарно по мастерск. . . . | 0,93 | 347 | 2,88 | 100% | 30,7 | 90,15 | 18,03 | 108,18 |
| 278 | План | Сборка . . . . . | 0,79 | 352 | 2,34 | 43,8 | 30,4 | 89,04 | | |
| 1000 | | Рассверловка . . . . | 0,84 | 1191 | 0,84 | 13,0 | 9,0 | 26,31 | | |
| 200 | | Клепка вручную . . | 0,56 | 357 | 2,80 | 43,2 | 29,9 | 87,79 | | |
| 104 | | Суммарно по плацу . . . | 0,62 | 167 | 5,98 | 100% | 69,3 | 20,3,14 | 40,63 | 243,77 |
| 78,7 | | Всего по всем операциям . | 0,70 | 112 | 8,86 | | 100% | 293,29 | 58,66 | 351-95 |

## В. Фонд зарплаты

| | ОПЕРАЦИИ | Производст. рабоч.: Зарплата в день | Сумма | На 1 тонну матер. | Подсобных рабоч.: Зарплата в день | Сумма | На 1 тонну матер. | Всего зарплата рабоч: На констр. | На 1 тонну матер. | На 1 тонну готовой продук. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Мастерские | Разметка и нам. . . . | 5-04 | 110-78 | 3-53 | | | | | | |
| | Обрезка сорт. железа. | 5-19 | 15-57 | 1-07 | | | | | | |
| | „ лист. „ . | 5-19 | 54-75 | 3-26 | | | | | | |
| | Правка сорт. „ . | 5-61 | 38-04 | 2-26 | | | | | | |
| | „ лист. „ . | 5-61 | 81-34 | 4-84 | | | | | | |
| | Пробивка дыр . . . | 4-61 | 155-03 | 4-95 | | | | | | |
| Итого по мастерск. . . . | | 5-05 | 445-5 | 114-54 | 3-64 | 65-45 | 2-09 | 520-96 | 16-63 | 16-06 |
| Плац | Сборка . . . . . | 4-65 | 414-04 | 13-21 | | | | | | |
| | Рассверловка . . . . | 4-65 | 122-34 | 43-90 | | | | | | |
| | Клепка вручную . . | 5-19 | 455-63 | 14-54 | | | | | | |
| Итого по плацу . . . . . | | 4-88 | 992-01 | 31-65 | 3-63 | 147-49 | 4 71 | 1139-50 | 36-36 | 35-13 |
| Всего по всем опер. . . . | | 4-94 | 1447-52 | 46-19 | 3-63 | 212-94 | 6-80 | 1660-46 | 52-99 | 51-19 |

Успешно бороться с этим злом можно только в том случае, если эта борьба будет начинаться у самых истоков производства и в его подготовительной стадии.

По этому комплектная передача шаблонов в мастерские является непременным, незыблемым условием, которое, наряду с организацией склада полуфабрикатов, дало Стальмосту возможность ликвидировать некомплектность на сборке.

Выдачей шаблонов незаканчивается, однако, роль технического отдела в подготовке производства: пока детали данной конструкции проходят свой путь от разметки до склада полуфабрикатов, технический отдел готовит материалы к следующей стадии изготовления—сборке и клепке.

Само собою разумеется, что резрешение всех возникающих в процессе изготовления и монтажа конструкций вопросов технического порядка не принципиального характера, целиком входит в круг обязанностей технического отдела.

Помимо перечисленных выше работ технический отдел принимает непосредственное участие в планировании производства и его регулировании.

В структуре аппарата Стальмоста плановый отдел, как таковой, отсутствует.

Директивное планирование в разрезе годовых квартальных и месячных планов составляет прерогативу главного инженера.

Оперативное же регулирование прохождения заказов осуществляет технический отдел, в зависимости от конкретных обстоятельств, устанавливающий очередность и время выдачи в работу того или другого заказа, оставаясь, однако, в рамках общего директивного плана.

Совместно с контрольным отделом—технический отдел осуществляет учет выпуска продукции, ведет график прохождения отдельных конструкций по стадиям изготовления, а также дневник выдачи мастерским и приемки от них заказов.

Мы позволили себе несколько подробно остановиться на работе технического отдела лишь потому, что само наличие его в схеме аппарата мастерских Стальмоста, возложенные на него задачи и предоставленные ему права и обязанности являются той особенностью, которая определяет собой весь метод работы мастерских и отличает их от ряда других подобных предприятий.

Следуя далее за заказом оставившим уже зону подготовки и попавшим непосредственно на производство, мы, попутно, будем отмечать лишь те особенности технического процесса и организации работ, которые присущи исключительно временным мастерскими и являются их спесифическими чертами.

Что же касается общих принципов организации предприятий изготовляющих металлические конструкции, принципов обусловленных самой сущностью производства и в разной степени положенных в основу работы как постоянных заводов, так и временных мастерских,—то их мы будем затрагивать лишь в той мере, в какой это будет необходимо для связного изложения и ясности приложенного в виде иллюстрации цифрового материала.

По характеру производства и последовательности операций мастерские имеют следующие отделы:

1. Склад прокатного материала.
2. Наметная и шаблонная.
3. Мастерская по изготовлению деталей.
4. Склад полуфабрикатов.
5. Сборочная—плац.

Кроме основных отделов имеются и вспомогательные устройства как то: механическая мастерская, кузница, компрессорная и кладовая.

При взаимном расположении отделов мастерских необходимо было придерживаться основного условия: поступательное движение материала в течение всей обработки не должно иметь обратных петель и больших заходов.

Обратные потоки грузов создают заторы, вредно влияющие на пропускную способность мастерских. На складе сырой материал разбивается на две основные группы: первая группа—листовое универсальное и полосовое железо и вторая группа—угловое, швеллерное и двутавровое железо.

Потребная площадь склада обычно определяется исходя из следующих условий: выложенный материал принимается эквивалентно стопке листового железа в 5 листов, толщиною 10 *м/м* каждый, тогда вес 1 *кв. м* равен 78,5×5=400 *кгр.*

При заданной годовой производительности мастерских в 12.500 *тн* готовых изделий, сырого материала потребуется не меньше 12.500+10%=13.750 *тн.* Для бесперебойной работы и учитывая отдаленность мастерских от металлургических заводов, необходимо иметь трехмесячный запас железа на складе $\frac{13750}{12}\times 3=3.500$. Нормальная площадь склада $\frac{3.500.000}{400}=$ =8.750 *кв. м* плюс 10% на промежутки=9.625 *кв. м.* В действительности площадь склада превышает 16.000 *кв. м.*, что вызвано поступлением железа сразу большими партиями: материал поступал некомплектно, со значительным превышением некоторых сортов годовой потребности. Обслуживание склада, разгрузка, сортировка и подача в корпуса обработки производились вручную, пользуясь для подачи узкоколейными путями и вагонетками.

*Приложение № 2.*

| МАРКА 401 | **Учетная карточка № 1** на **левую колонну миксера** | Количество | Прав. | Лев. |
|---|---|---|---|---|
| | | | 5 | — |

| Вес в кг. | 1 шт. | Всего |
|---|---|---|
| Сорт . | 14525 | 72625 |
| Лист . . | 16816 | 84080 |
| Всего . | 31341 | 156705 |

| ОПЕРАЦИЯ | Норма в кгр. ч.-д. | БРИГАДЫ | Сделано кгр. | Затр. ч.-дней: Всего | На тонну | В проц. к плану | Произ. тр.: Кгр/ч.-д. | В проц. к плану | Цена за тонну | Стоим. рабс. на констр.: Произв. рабочих | Подсоб. рабочих | Всего на конст. | На 1 тон. готов. прод. | В проц. к плану |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Разметка. . . | 1427 | | | | | | | | | | | | | |
| Обрезка сорт. | 4836 | | | | | | | | | | | | | |
| „ лист. | 1594 | | | | | | | | | | | | | |
| Правка сорт. | 2143 | | | | | | | | | | | | | |
| „ лист. | 1600 | | | | | | | | | | | | | |
| Пробив. дыр. | 940 | | | | | | | | | | | | | |
| Итого по маст. | 347 | | | | | | | | | | | | | |

Попытка применения жестких деревянных дерриков с ручными лебедками не увенчалась успехом, благодаря малому радиусу обслуживания последними.

Заведующий мастерскими получив наряд-заказ вместе с шаблонами, исчислением веса и карточкой № 1, в которую техническим отделом вписаны пока только нормы выработки отдельно по операциям: разметка, обрезка, правка и пробивка дыр (производственные показатели берутся из наряд-заказа) все эти материалы кроме наряда и учетной карточки вручает мастеру по наметке и разметке. Последний выдает требование на склад сначала только для изготовления шаблонов, а затем на всю конструкцию. Направление грузовых потоков построено по принципу долевого движения. Материал со склада двумя основными потоками направляется по двум ли-

ниям корпусов. На схеме стрелками указано направление грузовых потоков до места сборки. Часть сырого материала, подвергающегося кузнечной обработке, подается в кузницу. В корпусах для продольного перемещения материалов уложены узкоколейные пути. Подача материала к станку производится электроталями—„кошками" или ручными кошками, которые перемещаются по двутавровым балкам, подвешенным к нижнему поясу стропильных ферм. (План мастерских треста Стальмоста на Кузнецкстрое, см. в конце журнала).

Оборудование мастерской по обработке деталей на 90% импортное и состоит из 12 одноштемпельных дыропробивных прессов, трех сортовых ножниц, двух листовых ножниц, поперечной пилы, вырубочного и правильно-загибочного пресса. Расположение станков рядовое, соответственное роду материала. Обслуживание станков, кроме электроталей производится специальными каретками (в угловых и балочных корпусах) или столами (в листовых корпусах). В последнем случае для облегчения перемещения листов, под них подкладываются металлические шары.

Для раззенковки дыр в верхних горизонтальных листах подкрановых балок, а также в опорных листах колонн, в одном из листовых корпусов установлены два вертикальных сверлильных станка. Все станки установлены на постоянных бетонных фундаментах с приводом от самостоятельных электромоторов. Средняя производительность дыропробивных станков—1.500 дыр в 8-ми часовую смену. Считая в среднем 640 дыр на одну тонну конструкций, получим 2,5 тонны обработанных деталей.

Выпуск обработанных деталей за 1931 год приводится в нижеследующей таблице:

| Месяц | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IV | V | VI | VII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тонны | 646,12 | 657,94 | 946,4 | 957,94 | 1304,2 | 1633,91 | 1539,43 | 1683, 6 | 1992,44 | 1659,52 | 1438,61 | 438,03 |

В С Е Г О: 14898 тонн.

Обработанные детали поступают на склад полуфабрикатов, который является весьма существенным звеном в общем ходе производства мастерских.

Успешность сборки в значительной степени зависит от своевременной подачи деталей к месту работ; необходимо, чтобы материал идущий в сборку, легко отыскивался и своевременно подвозился, а поэтому под склад отведена вполне достаточная площадь непосредственно у сборочного плаца. Для лучшего обслуживания, склад полуфабрикатов разбит территориально на несколько участков с самостоятельным обслуживанием приемщиками-сортировщиками. На складе полуфабрикатов ведется точный учет деталей по спесификациям и отправочным ведомостям технического бюро. Контрольным документом выпуска деталей на полную конструкцию служит карточка № 1, на которой склад полуфабрикатов ставит визу о принятии полного комплекта деталей для данной конструкции.

После внесения в карточку данных о затраченном на обработку времени и производительности труда, один экземпляр ее возвращается в технический отдел.

Заполненная и проверенная карточка № 1 служит основанием дла заполнения карточки № 2, которая является контрольным документом на сборку, рассверловку и клепку законченной конструкции. (приложение к карточке № 2).

Со склада полуфабрикатов по узкоколейным путям детали передаются на сборочный плац, оборудованный постоянными и переносными стелажами. Постоянные стелажи занимают площадь около *6000 кв. м* и состоят из

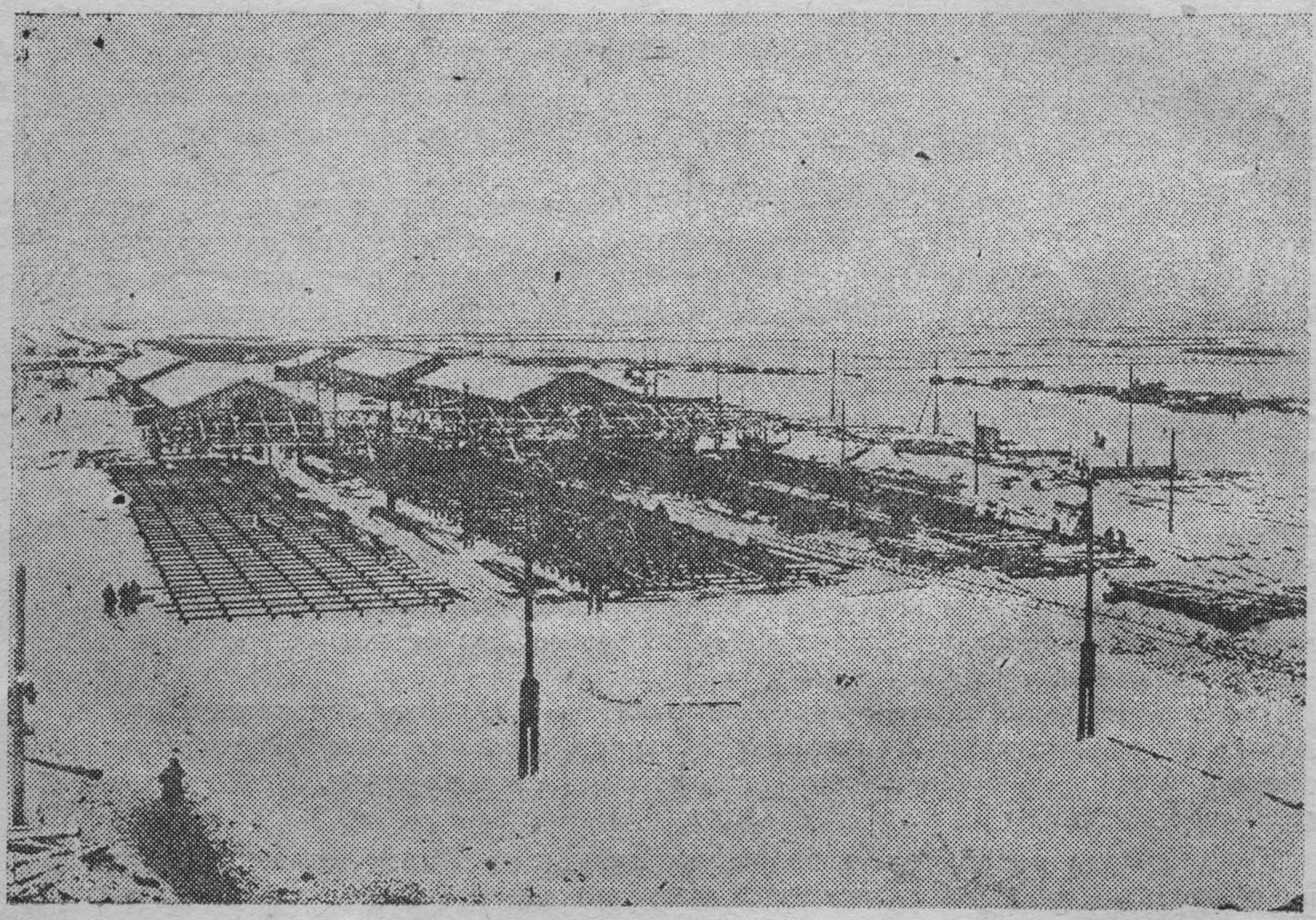
рельсового настила на деревянных сваях. Сваи расставлены на расстоянии *1,5 м* вдоль рельсового настила и *1,75* поперек рельсового настила.

*Приложение № 3.*

| МАРКА 401 | **Учетная карточка № 2 на левую колонну миксера № 1** | Количество | Прав. | Лев. | Вес в кг. | 1 шт. | Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | — | | 31341 | 31341 |

| ОПЕРАЦИЯ | Норма в кгр. ч.-д. | БРИГАДЫ | Сделано кгр. | Затр. ч.-дней | | | Произ. тр. | | Цена за тонну | Стоим. рабс. на констр. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Всего | На тонну | В проц. к плану | Кгр/ч.-д. | В проц. к плану | | Произв. рабочих | Подсоб. рабочих | Всего на конст. | На 1 тон. готов. прод. | В проц. к плану |
| Сборка . . . | 352 | | | | | | | | | | | | | |
| Рассверловка. | 1191 | | | | | | | | | | | | | |
| Клепка . . . | 357 | | | | | | | | | | | | | |
| Итого по плану . | 167 | | | | | | | | | | | | | |

Переносные стелажи состоят из металлических козелков при высоте *0,8 метра*. На постоянных неподвижных сборочных стелажах выкладываются тяжелые части зданий, как-то: колонны, подкрановые балки, подстропильные фермы. Такое оборудование плаца позволяет держать конструкцию в строго горизонтальном положении и неподвижности во время пригонки отдельных деталей, рассверловки и клепки. С целью защиты железа от ржавения соприкасающихся частей, они перед сборкой покрываются железным суриком на вареном масле.



Фотография № 2. Общий вид ма терских Стальмоста (сборочные стелажи).

Для облегчения работы малоквалифицированных сборочных бригад и во избежание ошибок, на сложную конструкцию техническим бюро разрабатываются подробные инструкции, а также упрощенная схема.

В них имеются указания порядка сборки, предварительной выклепки и при сверловке отдельных элементов в рабочие чертежи вносятся лишь указания нужные для монтажа (иллюминовка заклепок).

Параллельно со сборкой производится окончательная рассверловка дыр до требуемого размера. Рассверловка производится пневматическими машинками, а в тесных местах—трещетками. Режущим инструментом являются конические развертки или цилиндрические сверла. До производства рассверловки необходимо обращать внимание на плотное стягивание рассверливаемых частей, размещая их примерно в 25—30% дыр от общего числа последних. При этом необходимо иметь ввиду следующее, так как болты всегда имеют диаметр несколько меньший диаметра дыр, что допускает возможность сдвига между болтами, то для устранения сдвигов необходимо применять также часть полномерных стальных пробок. Перестановка болтов обычно поручается специальной бригаде, которая является менее квалифицированной и дешевле оплачиваемой.

Образование заклепочных соединений достигается пневматическими клепальными молотками, а частично ручным способом.

Пневматическая клепка, кроме улучшения качества клепки и увеличения производительности, дает также возможность сравнительно в короткий срок подготовить неплохие кадры клепальщиков. Это последнее обстоятельство весьма существенное на новостройках, а особенно в Сибири, вдали от промышленных центров, где приходилось ориентироваться на местные резервы рабсилы. Однако, маломощное компрессорное хозяйство и недостаток пневматического оборудования заставляли держать также ручные бригады клепальщиков.

Полная мощность компрессорной установки равная 47 *куб. м* в минуту сжатого до 6 атмосфер воздуха состоит из трех стационарных, работающих от электромоторов компрессоров: одного 20 *куб. м* системы „Борец", одного 17 *куб. м* Харьковского паровозостроительного завода и одного 10 *куб. м* Ленинградского Невского завода. Используя полную мощность компрессорной установки, можно ввести в работу не более 50 единиц—примерно 20 пневматических сверлильных машин и 30 клепальных и рубильных молотков, что видно хотя бы из такого подсчета:

Расход воздуха одной пневматической машинки равен 1,5 *куб. м* в минуту, что при 20 единицах составит расход $\frac{20 \times 1{,}5}{1{,}2} = 25$ *куб. м.*, где 1,2—поправочный коэффициент на неодновременность работы всех машинок. Расход воздуха клепальными молотками 0,9—1,0 *куб. м* при 30 единицах составит $\frac{90 \times 0{,}9}{1{,}25} = 22$ *куб. м*

Выше нами отмечена одна из положительных сторон временных мастерских—близость их к месту установки изготовляемой конструкции.

Стоимость клепки вообще на заводе значительно дешевле, благодаря удобству работ и ее концентрированности. Имея оборудованные мастерские на месте стройки, вблизи места монтажа, всегда имеется возможность транспортировать грузы даже негабаритных размеров, а это позволяет производить максимальную выклепку в мастерских и провозить в законченном виде колонны и подкрановые балки весом до 50 тонн, как например колонны мартеновского цеха.

Для характеристики повышения выпуска продукции в результате освоения методов работы и выправления организационной стороны может служить нижеприведенная таблица выполнения работ по месяцам за 1931 год.

| Месяцы | I | II | III | IV | V | VI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Обработка | 646,12 | 657,94 | 946,4 | 957,94 | 1304,2 | 1633,91 |
| Сборка | 400,22 | 354,39 | 1056,87 | 630,85 | 837,53 | 1227,9 |
| Клепка | 400,22 | 354,39 | 1056,87 | 630,85 | 837,53 | 1159,55 |

| Месяцы | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Обработка | 1539,43 | 1683,6 | 1992,44 | 1659,53 | 1438,6 | 438,03 |
| Сборка | 1387,66 | 1943 54 | 1677,30 | 1334,5 | 1108,4 | 862,94 |
| Клепка | 1080,42 | 1306,44 | 1584,2 | 1503,2 | 1032,9 | 858,95 |

Всего: Обработка—14898,15. Сборка—12822,1. Клепка—11805.

*Приложение № 4.*

# ДНЕВНИК

## движение заказов в мастерских Стальмоста

### 1 Обработка.

| | АКТИВ—Выдано в мастерские | | | ПАССИВ—Сдано мастерскими | | | Сальдо |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Дата | Марка | Наименование констр. | Вес в кгр. | Марка | Наименование констр. | Вес в кгр. | Остат. на данное число |
| 3/IV | 545 | Наружная ферма № 3 холодильников . . | 24688 | | | | |
| „ | 195 | Колонны площадки управления . . . . | 17876 | | | | |
| | | Итого за 3/IV . | 42564 | | | — | 653595 |
| 4/IV | 374 | Арматура головок мартен. печи (2 п.) . | 80542 | 190 | Площадки стриппера | 7920 | |
| | | | | 531 | Связи по запад. фасаду холодильников . | 3212 | |
| „ | 401 | Левая колонна миксера . . . . . | 162193 | | | | |
| | | | | 532 | Северный фасад холодильников . . . . | 6132 | |
| „ | 620 | Прокладка к фермам блюминга . . . . | 620 | | | | |
| | | | | 536 | Колонны 27-в холодильник . . . . . | 3933 | |
| | | | | 619 | Тормозная связь балки № 5 блюминга . . | 1855 | |
| | | | | 632 | Колонны 25 холодил. | 22530 | |
| | | | | 6 | Мост через р. Абу в L 9,50 м. . . . . | 8333 | |
| | | Итого за 4/IV . | 243095 | | | 53915 | 842775 |

Из вспомогательных устройств необходимо остановиться на механической мастерской. Имея оборудование из пяти токарных станков, одного шепинга, одного фрезерного и одного сверлильного станка, механическая мастерская вполне справлялась с поставленной задачей по ремонту сложного импортного оборудования, ремонту и изготовлению котельного инструмента и также ремонту такелажного оборудования. Малоквалифицированные кадры прессовщиков, резчиков, правщиков, сверловщиков-пневматиков нуждаются в постоянном инструктаже по освоению сложного оборудования. Эту задачу

также приняли на себя механические мастерские и с ней справлялись неплохо, что видно хотя бы из того, что все станки находятся в полной исправности и работают без перебоев. В отдельную единицу была введена группа слесарей по ремонту и ежедневному осмотру пневматического оборудования. Это было сделано с целью максимального приближения опытных высококвалифицированных работников к обслуживанию довольно капризного оборудования, каковым являются пневматические машинки и пневматические клепальные молотки. Выполняя ответственную задачу по своевременному изготовлению срочных заказов—мастерские нуждались в быстрой ликвидации простоев, вызванных поломкой весьма ограниченного количества пневматического оборудования—молотков и машинок. Для этого у группы слесарей имелось достаточное количество запасных частей: коленчатых валиков, внутренних и наружных хомутиков для машинок, золотников и бойков для молотков.

Существенным недостатком временных мастерских Стальмоста явилось отсутствие собственной заклепочной мастерской.

Перебои в поставке заклепок сильно снижали производительные возможности мастерских. Между тем, организация собственного производства заклепок не требует больших затрат.

Второй недостаток, на котором необходимо остановиться—это отсутствие листоправильного и углоправильного станков.

Поступающий с наших заводов прокатный материал, а особенно торгового качества, имеет значительные деформации, благодаря неравномерности остывания после прокатки.

Правка вручную кувалдами на плитах вызывает местные утонения и вредное явление так называемого „наклепа". В сборке плохо выправленные листы не дают возможности достигнуть ровного прилегания плоскостей, что также влияет на качество клепки.

*М. И. Плискевич*

*В. Король*

Кузнецкстрой, апрель 1932 г.

*Л. АГАМАЛОВ*

# Утильцех на Кузнецкстрое

В этой небольшой статье я ставлю целью поделиться спытом организации на крупной стройке „Утильцеха". Колоссальные масштабы работ, огромные материальные ресурсы оборачивающиеся на стройке, естественно порождают большое количество всевозможных отходов: дерева, металла, спецодежды и обуви, пришедшего в негодность оборудования, инструмента, тары и т. п. Все это большое количество ценностей несомненно было бы обречено на гибель.

Это обстоятельство заставило отдел рационализации приступить к организации такого предприятия, которое занялось бы сборкой этих отходов, утилизацией их, ремонтом, восстановлением с тем, чтобы из этого бросового материала возвратить строительству максимум нужных и годных вновь для употребления предметов. С этой целью 15 сентября 1930 г. был организован так называемый „Утильцех".

Не останавливаясь на организационных моментах и трудностях в этом новом, но весьма полезном деле, необходимо только отметить, что организация его прошла довольно успешно, благодаря инициативе некоторых работников „Утильцеха", и вниманию со стороны управления строительством. По своему расположению Утильцех занимает центральное место на плане строительства и располагает огороженной территорией в 3500 *кв. м.*

На территории Утильцеха расположены контора, все мастерские и большая часть склада сырья и готовых изделий. Имеются следующие мастерские:

1) К у з н е ч н а я на 12 горн с 1 пневматическим молотом в 175 *клг.* с электрическим дутьем, работает в 3 смены, перерабатывает на 90% отходы и лом железа;

2) С л е с а р н а я — со следующим оборудованием: 1 токарный станок, 1 шепинг, 3 сверлильных, 3 болторезных, приводные точила, 15 тисок, аппарат для автогенной резки.

3) С т о л я р н а я — с 1 приводной пилой (циркулярка).

4) Ж е с т я н а я мастерская.

5) С а п о ж н а я —„—

6) П о ш и в о ч н а я —„—

Прачечная для мойки спецодежды и дезокамера.

Помимо этих мастерских, на территории Утильцеха имеются склады сырья, полуфабрикатов, готовых изделий, топлива и кипятилка.

Необходимо отметить, что большинство помещений на Утильцехе сделано также из отходов и отбросов силами Утильцеха.

Сборкой утиля и отходов по цехам и участкам занимаются специальные бригады сборщиков и обслуживаются конным транспортом для перевозки. На Утильцехе весь собранный материал сортируется по видам и сортам и поступает в мастерские для переработки.

Переходя к описанию деятельности отдельных мастерских, я для краткости буду оперировать лишь основными цифрами, характеризующими годовую производительность некоторых из них.

## КУЗНЕЧНАЯ МАСТЕРСКАЯ

Выпущено и переработано продукции:

| № № | Наименование | Количество | Сумма | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Скобы, стр. костыли, крючья . . . . . | 292.687 шт. | 24 638 руб. | |
| 2. | Подковы конские . . . | 15.033 | 8.990 „ | |
| 3. | Болты разные . . . . | 142.178 | 35.795 „ | |
| 4. | Молотки разные . . . | 4.000 | 4 519 „ | Поделки и ремонт |
| 5. | Лом, топоры, кувалды . | 6.677 | 14.063 „ | |
| 6. | Навесы . . . . . | 4 101 | 7.758 „ | |
| 7. | Мастерки, кельмы . . . | 3.043 | 956 „ | |
| 8. | Колосники . . . . . | 14.540 | 3.585 „ | |
| 9. | Зубилья . . . . . | 3.393 | 3.467 „ | |
| 10. | Разн. издел. д/стр . . . | 44 503 | 24 026 „ | |
| 11. | Жаровни д/рем. раб . . | 1.800 | 16 990 „ | |
| 12. | Кирки рудничные . . . | 4.800 | 10.160 „ | |
| | | | 154 947 руб. | |

Этот далеко не полный перечень, не охватывает еще целого ряда различных работ, произведенных кузнечной мастерской как по утилизации отходов, так и по обслуживанию самого Утильцеха и строительства.

## СЛЕСАРНАЯ МАСТЕРСКАЯ

Производит главным образом ремонт разного инструмента, как-то: ватерпасы, ножницы по металлу, весы, мерительный инструмент, столярный и пр., отделывает изделия кузнечной мастерской, производит ремонт старого оборудования и строительных механизмов, а также работает по отдельным заказам для БРИЗа и отдела рационализации. Ею также изготовляются роликовые транспортеры и другие несложные приспособления для механизации строительных работ.

## СТОЛЯРНАЯ МАСТЕРСКАЯ

Перерабатывает древесные отходы, изготовляя из них шпалы для узкоколейки, железнодорожные щиты (снеговые), рамки для кирпича, шпиляры для кирзаводов, кровельную щепу и пр. В прошедшем (1931 г.) вернее в течение 8 месяцев его, изготовлено и собрано:

| № № | Наименование | Количество | Сумма | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Кровельной щепы . . . | 300.000 | 3.012 | |
| 2. | Рамок для кирп. и пр . | 6.000 | 661 | |
| 3. | Шпал узкоколейных . . | 900 кбм. | | |
| 4. | Разных предметов . . | 3.000 | | |
| 5. | Собрано лесоотходов . | 1.694 кбм. | 4586 | |
| 6. | „ щепы . . . | 50 „ | | Клепка отправлялась на цемзавод. |
| 7. | Ящиков и др. тары . . | 8.400 шт. | | |
| 8. | Клепки цементной . . | 69.850 | | |

Помимо этого из отходов были построены в большой части помещения Утильцеха и большое количество отходов было отпущено цехам для отопления (негодных).

## ЖЕСТЯНАЯ МАСТЕРСКАЯ

Произведено из старого железа, отремонтировано и частично изготовлено из нового материала:

| № № | Наименование | Количество | Сумма | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Баков, шаек, чайников, ковшей и т. п. . . . . | 3.800 | 3.300 | |
| 2. | Ведра, бидоны и проч. | 3.100 | 2.000 | |
| 3. | Кипятильников . . . . | 318 | 3.114 | |
| 4. | Печей железных . . | 482 | 1.943 | |
| 5. | Труб печных и колен . | 5.600 | 1.800 | |
| 6. | Прочих изделий . . . . | 1.220 | 1.010 | |

Собрано железа листового и разных изделий около 62 тонн.

## САПОЖНАЯ МАСТЕРСКАЯ

С 1 мая 1931 г. произведено ремонта и починки старой утильобуви:
сапог и ботинок—7.133 пары, пимов—6.187 пар.
на общую сумму—90.000 рублей.

## ПОШИВОЧНАЯ МАСТЕРСКАЯ

Производит ремонт старой спецодежды и пошивку из утиля рукавиц и прочих предметов, за отчетное время сделано:

| № № | Наименование | Количество | Сумма | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Полушубков, пальто, кур. | 4.651 | 12.203 | |
| 2. | Рукавиц отрем. и пошито | 65.409 | 34.751 | |
| 3. | Мешков отрем. и помыто | 13.883 | 7.131 | |
| 4. | Халат, одеял, брюк и пр. | 10.168 | 18.858 | |

Заканчивая этим перечисление некоторых основных видов работ произведенных Утильцехом, необходимо отметить, что в указанный перечень не вошло значительное количество работ мелких и по своему характеру случайных.

Достаточно сказать, что оборот Утильцеха за не полный по некоторым мастерским год дал по всему Утильцеху—518.592 руб. 18 коп. по себестоимости продукции, не говоря о том, что собрано и сохранено большое количество лома, скрапа, цветных металлов, резины, тряпок, старых труб и проч. В некоторые трудные моменты Утильцех выручал строительство, так во время перебоя с гвоздями Утильцех из проволоки быстро наладил производство гвоздей, их было изготовлено несколько десятков тонн; был организован сбор старых гвоздей, что в значительной степени облегчило положение.

Значительным преимуществом Утильцеха являлась его возможность быстро удовлетворять нужды стройки,—так зимой срочно делались жаровни, клинья, кирки, ломы, ремонтировались лопаты и т. п.

Следующим немаловажным моментом в деятельности Утильцеха следует считать обслуживание им нужд отдела рационализации и БРИЗа.

Таким образом мастерские Утильцеха служили также и экспериментальными мастерскими, где изготовлялись модели и образцы различных изобретений и предложений.

В производствах Утильцеха было занято до 300 рабочих и с 1 января 1932 г. Утильцех был переведен на хозрасчет.

Подводя итоги работы Утильцеха за 1931 год, необходимо отметить, что деятельность его была далеко не планомерна и главным образом была приспособлена к нуждам строительства в этот период.

В данное время, в связи с изменившейся ситуацией, происходит и перестройка работы Утильцеха в разрезе приспособления его к нуждам металлургического завода с обслуживанием также и строительства. Так в круг деятельности Утильцеха должны теперь войти новые виды работ: сборка огнеупора, смазочных продуктов, болтобого материала и интенсивным образом сбор металла и отходов уже действующих цехов.

О повышающейся деятельности Утильцеха говорят следующие цифры. Если оборот по Утильцеху в 1931 году был в сумме 518.592 руб. 18 коп. по себестоимости продукции, то оборот только за 1-й квартал 1932 г. достиг суммы в 259.625 руб. 48 коп.

Из приведенной ниже таблицы видно распределение по отдельным мастерским:

## ВЫПУСК ПРОДУКЦИИ ЗА 1-й КВАРТАЛ 1932 ГОДА.

| Наименование мастерских | Январь | Февраль | Март | Итого |
|---|---|---|---|---|
| Кузнечная . . . . . | 37.932—28 | 55.085—66 | 40.216—82 | 133.234—76 |
| Слесарная . . . . . | 5.803—66 | 6.998—04 | 11.394—60 | 24.196—30 |
| Жестяная . . . . . | 2.749—04 | 2.276—77 | 1.763—31 | 6.789 -12 |
| Пошивочная . . . | 17.757—15 | 12.124—86 | 12.148—14 | 420.30—15 |
| Портняжная . . . . | 3.613—30 | 2.544—71 | 4.428—87 | 10.586—88 |
| Сапожная . . . . . | 7.322—00 | 5.572—29 | 4.587—75 | 17.482—04 |
| Столярная . . . . . | — | 2.496—11 | 1.117—90 | 3.614—01 |
| Мелочная . . . . . | 2.422—58 | 1.980—22 | 5.315—27 | 9.718—07 |
| Гвоздильная . . . . | 2.195—53 | 6.484—13 | — | 8.679—66 |
| Выдер. гвоздей . . . | 843—34 | 227- 42 | — | 1.070—76 |
| Изготов. веревки . . | 300—16 | 861—71 | 1.061—86 | 2.223—73 |
| ИТОГО: | 80.939—04 | 96.651—92 | 82.034—52 | 259.625—48 |

На основе этого удачного опыта, по заданию главного инженера Комбината тов. Бардина отделом рационализации проектируется Утильцех всего Комбината, с обслуживанием металлургической части, куда войдут: скрапное хозяйство, утилизация шлаков, регенерация масел и т. п.

В своей работе Утильцех имел также и ряд недостатков, т. к. не полностью собирались все отходы, недостаточное внимание уделялось полной утилизации их, плохо привлекал общественность себе на помощь и т. д., но в основном опыт вполне оказался удачным и было бы желательно, чтобы другие стройки переняли его и этим самым внесли и свою лепту в дело мобилизации внутренних ресурсов.

*Л. Агамалов.*

*М. ЧИРКОВ*

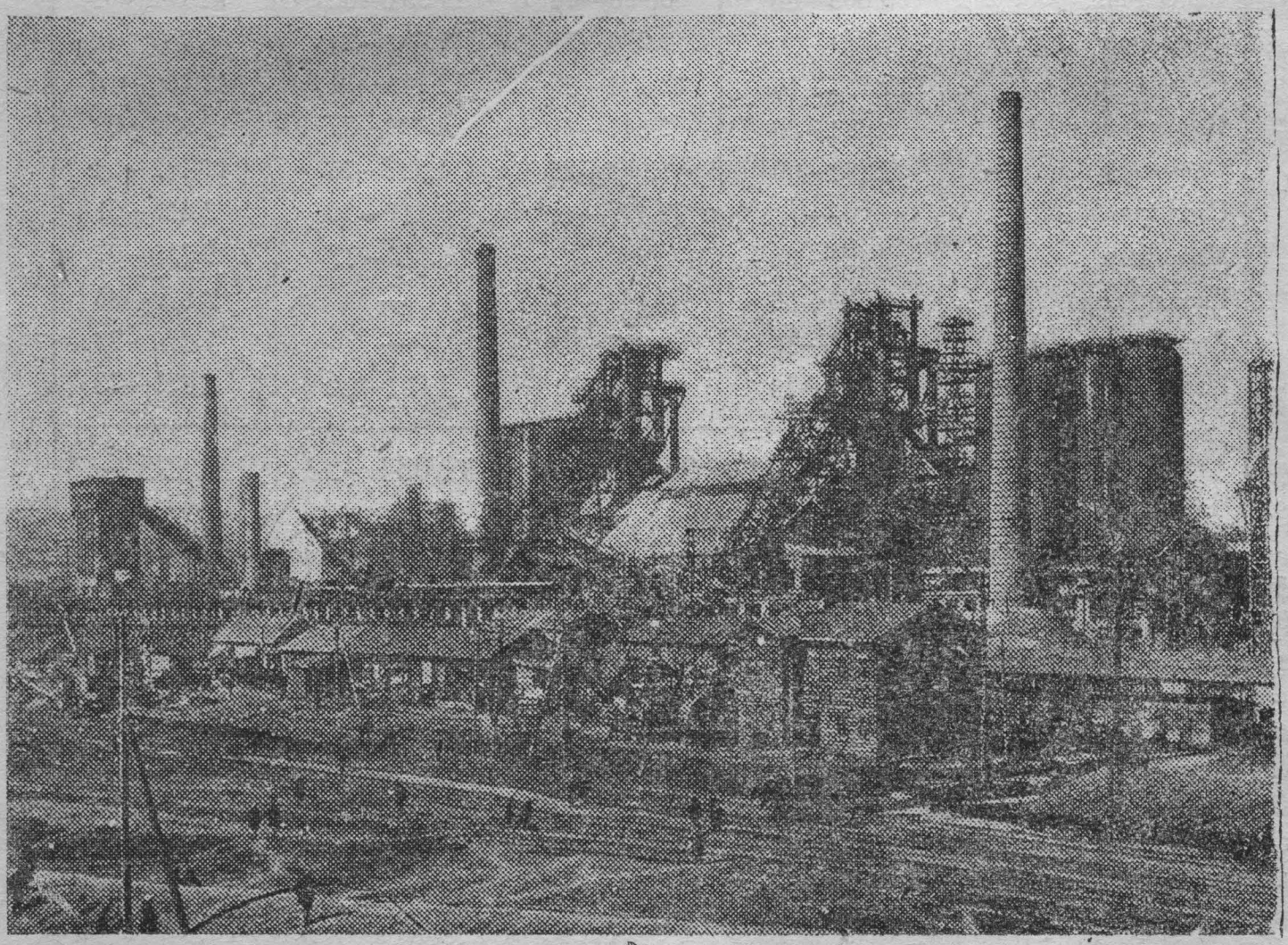
# Новые даты в историю Кузнецкстроя

Осуществляя мысли В. И. Ленина о создании Урало-Кузнецкого комбината, который еще в 1918 году в своем докладе „об очередных задачах Советской власти“ поставил вопрос о необходимости сочетания уральской руды и кузнецкого угля, а также на основе, в дальнейшем, ряда решений ЦК ВКП(б), в резолюциях XVI Партсъезда имеется четкое сформированное задание об Урало-Кузнецком Комбинате.

Составной частью УКК запроектирован был Кузнецкий (Тельбесский) металлургический завод и 3-го августа 1927 года передан заказ на предварительное проектирование завода—американской инженерно-технической компании Фрейн.

В июне 1929 года—организованы Управление по строительству и приступлено к строительным работам.

Развивая ход строительных работ в данное время, часть УКК—Кузнецкий металлургический комбинат—уже не на словах и проектах, а действующий завод-гигант.



Общий вид доменного цеха. Апрель 1932 года.

1930—1931 годы в истории строительства Кузнецкого металлургического комбината имеют не мало страниц, отмечающих достижения уровня технико-экономического развития, рекордных сроков выполнения разного рода видов работ, каких не знала ни одна страна мира.

В эти годы Кузнецкстроем сданы в эксплоатацию и работают помимо вспомогательных предприятий (кирзаводы, черепичный, лесопильный, бетонитовый заводы, каменные, гравильный и песочный карьеры и т. д.), ряд цехов—заводов:

МЕХАНИЧЕСКИЙ,
КУЗНЕЧНЫЙ,
ЛИТЕЙНЫЙ,
ШАМОТО-ДИНАСОВОЙ,
РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ.

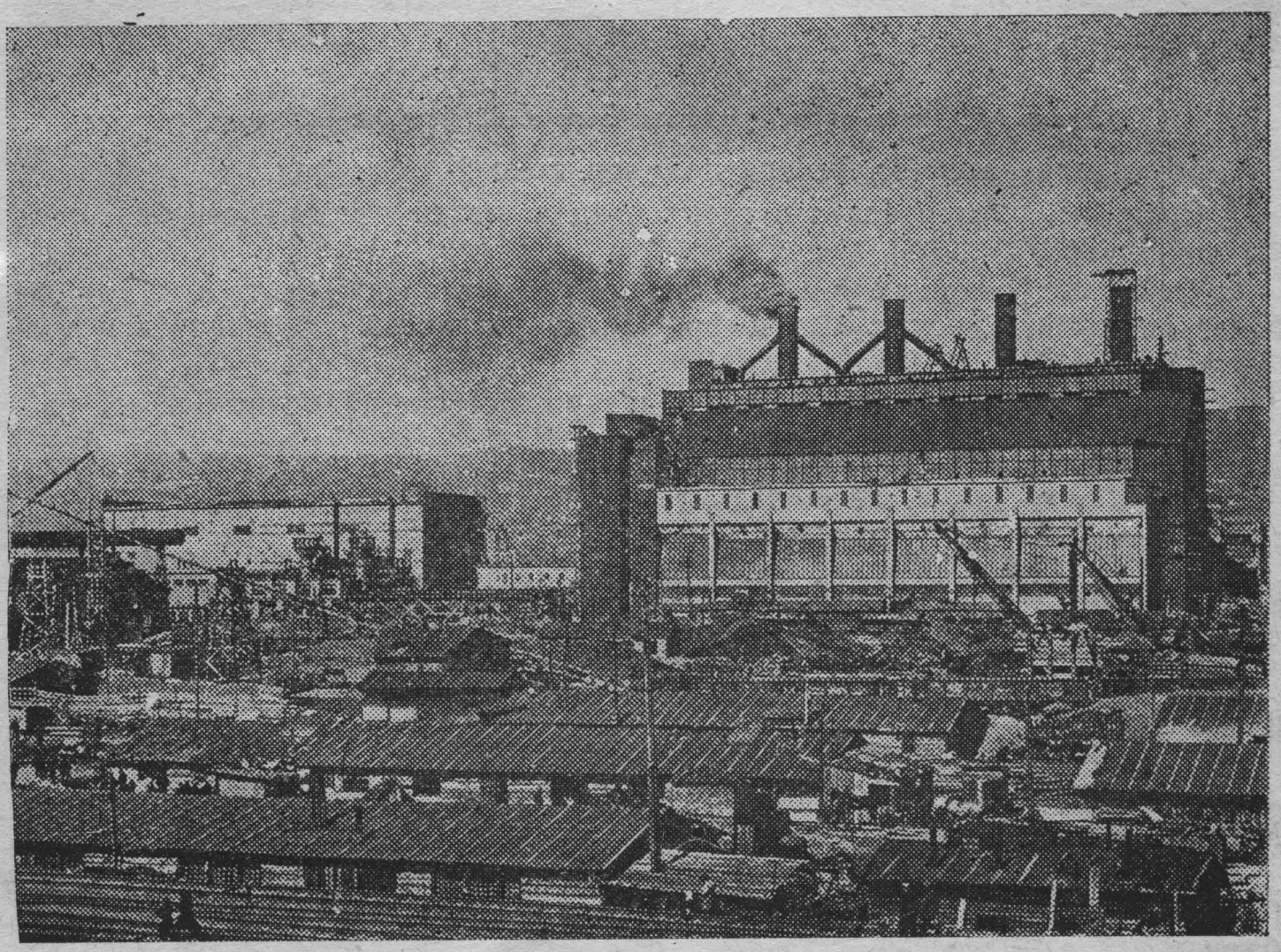
1932 год—год завершения строительства основных цехов и в историю Кузнецкстроя должны быть вписаны новые даты побед по цехам.

## КОКСОВЫЙ ЦЕХ

1-го января—поставлена на сушку вторая батарея коксовых печей.

23 февраля—загружена первая батарея коксовых печей.

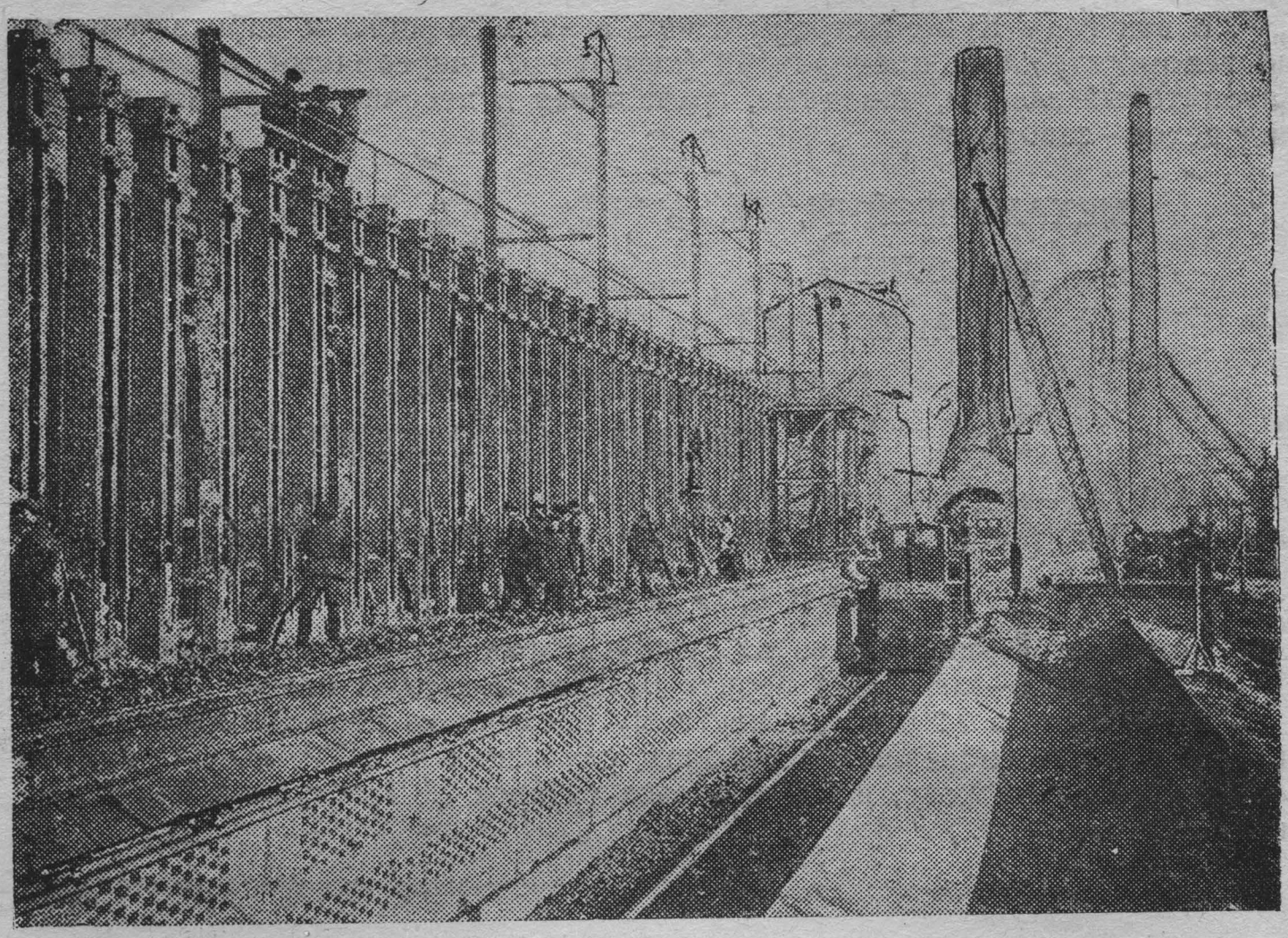
24 февраля в 24 часа по местному времени из печи №10 при огромном количестве собравшихся рабочих, служащих и ИТР выдан первый металлургический кокс, и с этого часа батарея № 1 вступила в нормальную эксплоатацию.



**Общий вид доменного цеха. Апрель 1932 года.**

10 апреля в 11 час. вечера переведена на газ вторая батарея коксовых печей.

15 апреля—приступлено к загрузке печей шихтой и загружено в течение дня 11 печей.



Ломка временных топок, установка лапорт. 23 февраля 1932 года.

16 апреля—в 9 час. вечера получен кокс 2-й батареи.

Загрузка, пуск и сдача в эксплоатацию печей произведена без иностранной консультации.

Освоение механизмов, управление сложными аггрегатами и ход работы видны из нескольких цифр, характеризующих уверенность и четкость в работе.

Выпуск продукции наглядно подтверждает сказанное выше.

Апрель—первая пятидневка—236 печей.

| | | | |
|---|---|---|---|
| вторая | „ | 245 | „ |
| третья | „ | 259 | „ |
| четвертая | „ | 371 | „ |
| пятая | „ | 415 | „ |

и так дальше.

## ДОМЕННЫЙ ЦЕХ

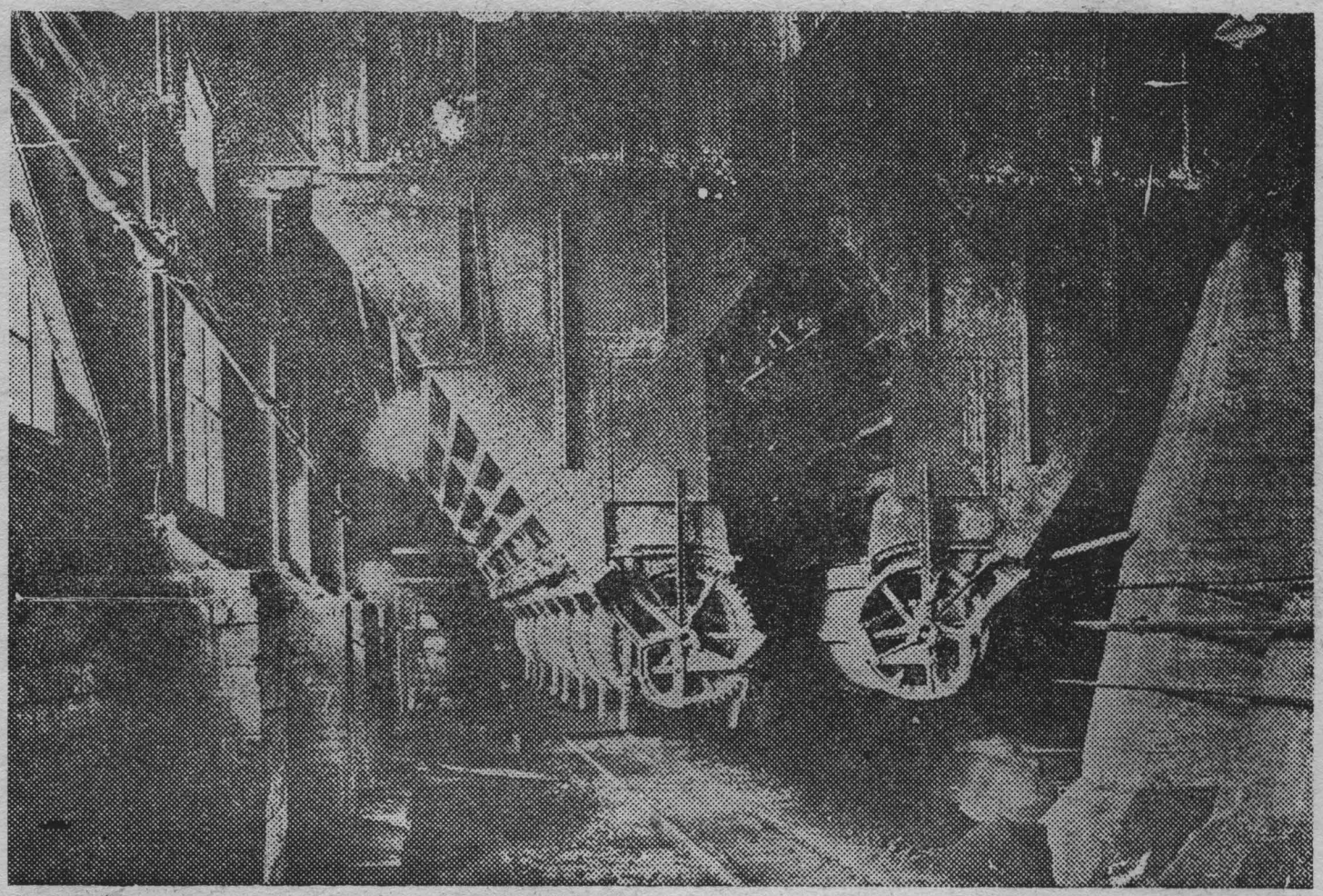
Морозы, снежные бураны преодолевались строительными цехами. Монтаж механического оборудования был закончен.

Шла заготовка руды и флюсов. Запасы руды создавались медленно. Поступление было не регулярное. Руда поступала в большинстве недробленая.

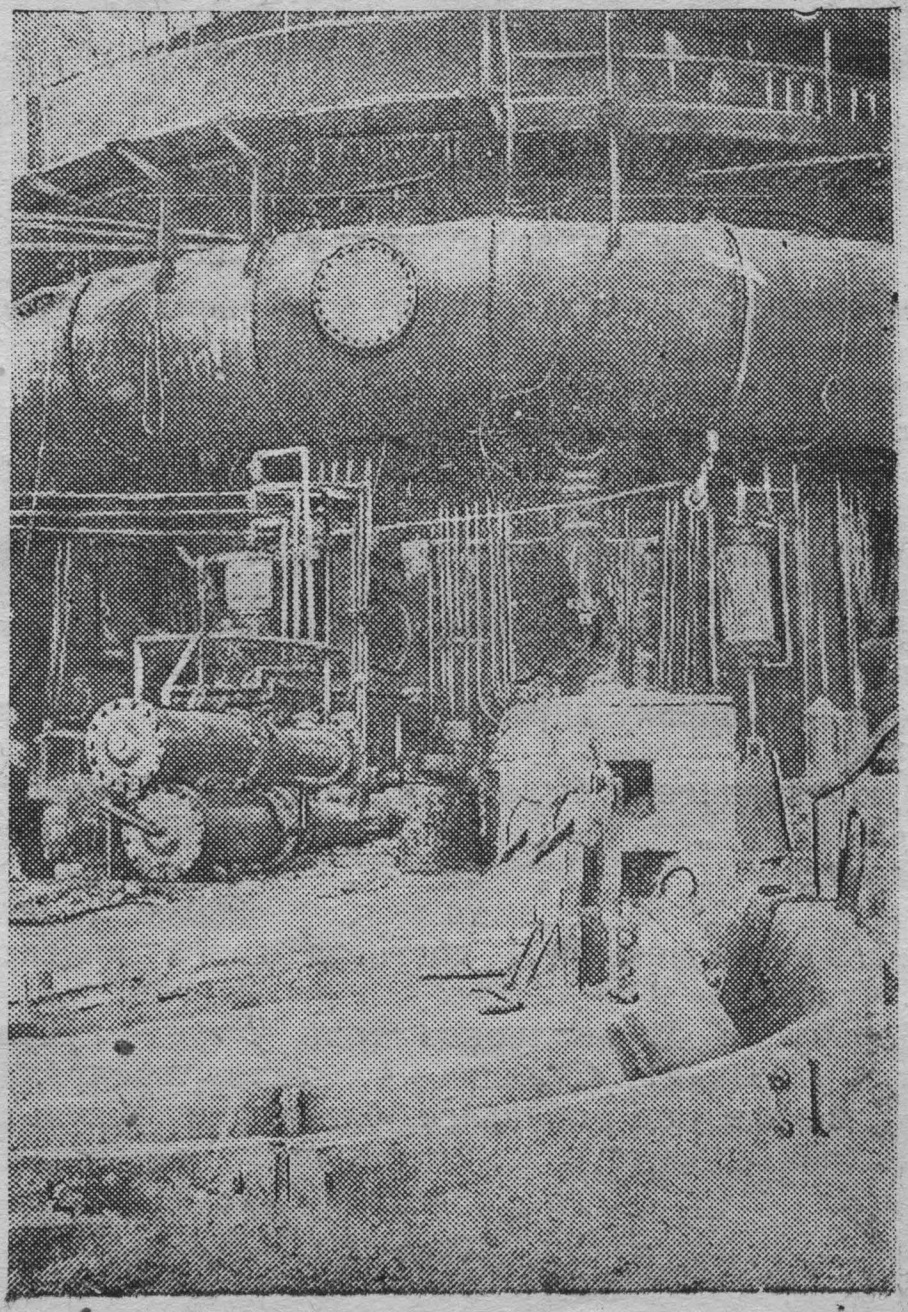
К 25 марта бункера доменной печи № 1 были заполнены рудой, коксом, известняком, марганцевой рудой и прочими флюсами.

Вагон-весы вступили в работу.

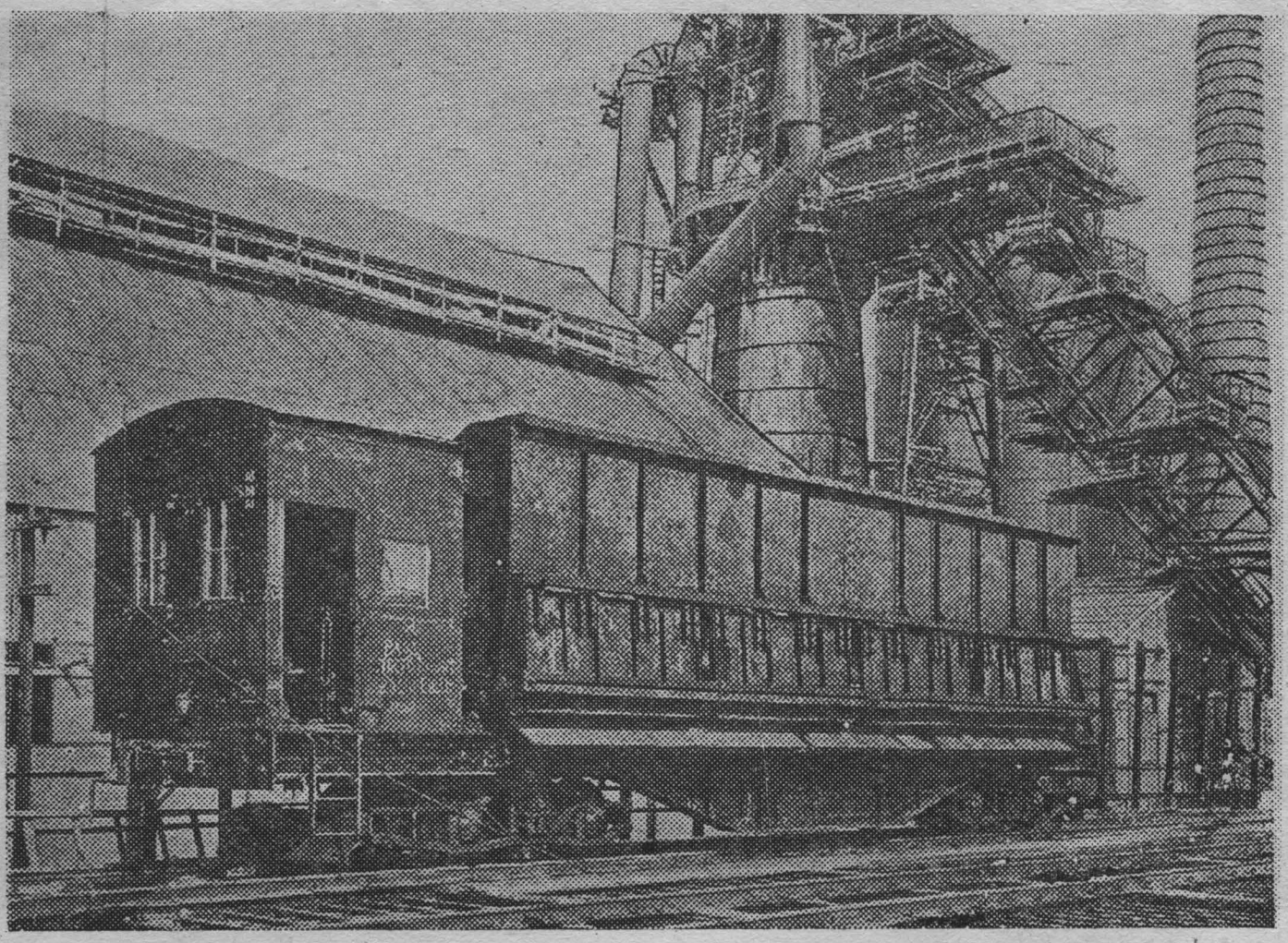
На верху бункеров, на эстакаде, началось движение поездов и трансферкаров.



В подбункерном здании. Апрель 1932 года.



В поддоменнике дом. печи № 1. Март 1932 г.



Вид доменной печи № 2 и коксового трансферкара. Апрель 1932 года.

30-го марта грузили шлак, уголь, кокс вручную, через фермы в печь № 1.

31-го вступили в работу скипы.

Площадка украшена лозунгами, требующими

## ЧУГУН, ЧУГУН...

У домны оживленно—усталости от утомления не чувствуется.

Все рабочие на своих местах. Ожидание момента задувки. Все готово. Даются сигналы воздуходувке и в 7 час. 50 мин. 1-го апреля турбовоздуходувка подала дутье в печь № 1.

Днем включена газоочистка и в 11 часов вечера газ подан кауперам.

2-го апреля выдан первый шлак и в 6 часов утра 3-го апреля произведена первая плавка чугуна—68 тонн.

3-го апреля эксплоатационники, приняв печь № 1, пошли медленно, но верно к победам.

За первую пятидневку апреля—до 5-го апреля—было 9 плавок—673,4 тн. чугуна.

За вторую пятидневку было 16 плавок –1379,7 тн. чугуна.
„ третью „ „ 19 „ 2215,5 „ „
„ четвертую „ „ 20 „ 2854,1 „ „
„ пятую „ „ 26 „ 3303,2 „ „ и на 21-й день работы доменная печь № 1 достигла своей проектной мощности дав 748,2 тн. чугуна.

Ведя борьбу за 10 миллионов тонн чугуна—претворяя в жизнь 6 исторических указаний т. Сталина—коллектив, обслуживающий доменную печь № 1, не раз уже добивался блестящих результатов—перекрывая на сотни тонн проектную мощность печи, выполняя полностью месячные задания.

## МАРТЕНОВСКИЙ ЦЕХ

Строители, закончив строительные работы по коксовому и доменному цехам по 1-й очереди, после получения от эксплоатационников ответных „Есть кокс", „Есть чугун" поставили требование—„Даешь сталь и прокат".

И вновь с уверенностью идут к победам на фронте строительства.

Закончен монтаж 8-ми газогенераторов, идет подливка и механический монтаж транспортера.

Здание газогенераторов—это первое в СССР сварное здание (ни одной заклепки). Строительные работы закончены полностью.

Трансформаторная подстанция—закончена полностью и сданы в эксплоатацию 2 мотор-генератора по 1000 *квт* каждый.

Закончен главный корпус цеха на 8 печей и продолжаются работы по 2-й очереди в районе 9—10 печей.

Закончены огнеупорной кладкой и монтажем три мартеновские печи по 150 тонн каждая.

Смонтированы и сданы в эксплоатацию мощные мостовые краны грузоподъемностью в 220 и 125 тонн.

Закончена эстакада—въезд на рабочую площадку.

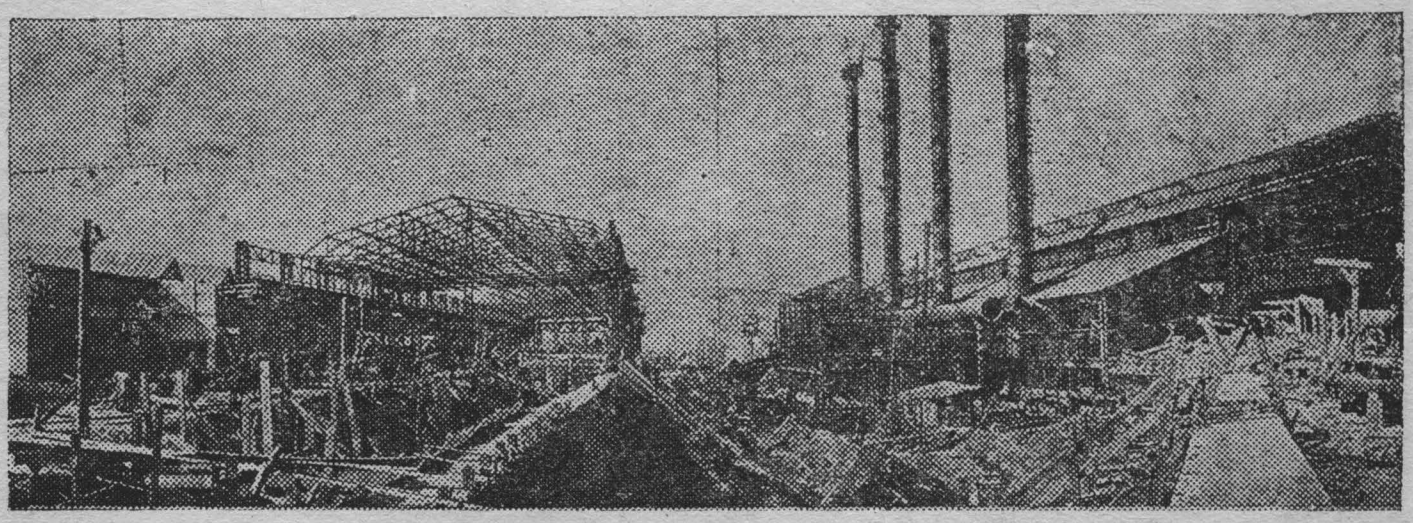
Закончен монтаж здания скрапного двора и на подъкрановые пути поднято два мостовых крана. Монтаж кранов закончен.

Закончены фундаменты здания миксера и ведется монтаж железных конструкций.

Закончено здание стриппера и смонтирован мостовой кран.

Закончены весы для слитков и скрапа.

Производится уборка территории цеха и укладка железно-дорожных путей.



**Общий вид зданий и сооружений мартеновского цеха. Май 1932 года.**

## ПРОКАТНЫЙ ЦЕХ

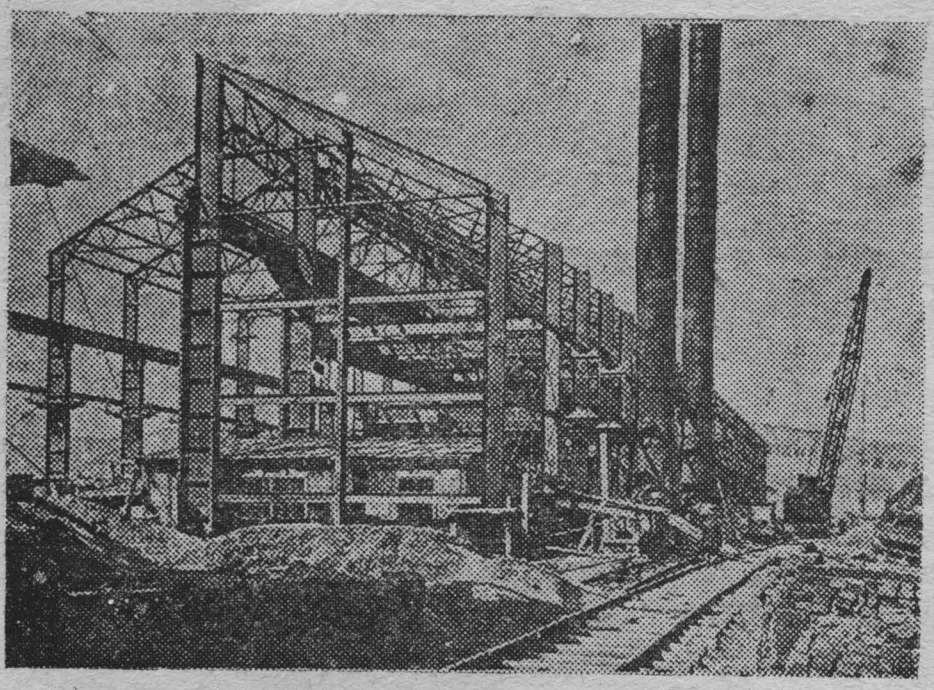
Развернутым фронтом идут строительные работы и монтаж.

Кладка 6-ти групп нагревательных колодцев закончена.

Подняты на подкрановые пути два мостовых крана и электромонтаж их заканчивается.

Здания: блюминга, рельсо-балочного стана, вальцетокарной—монтажем закончены, производятся доделки, кровля и остекление фонарей.

Монтаж зданий холодильников, склада рельс и балок и рельсоотделочной продолжается. Устанавливаются подкрановые балки.



Здание нагревательных колодцев. Июнь 1932 год.

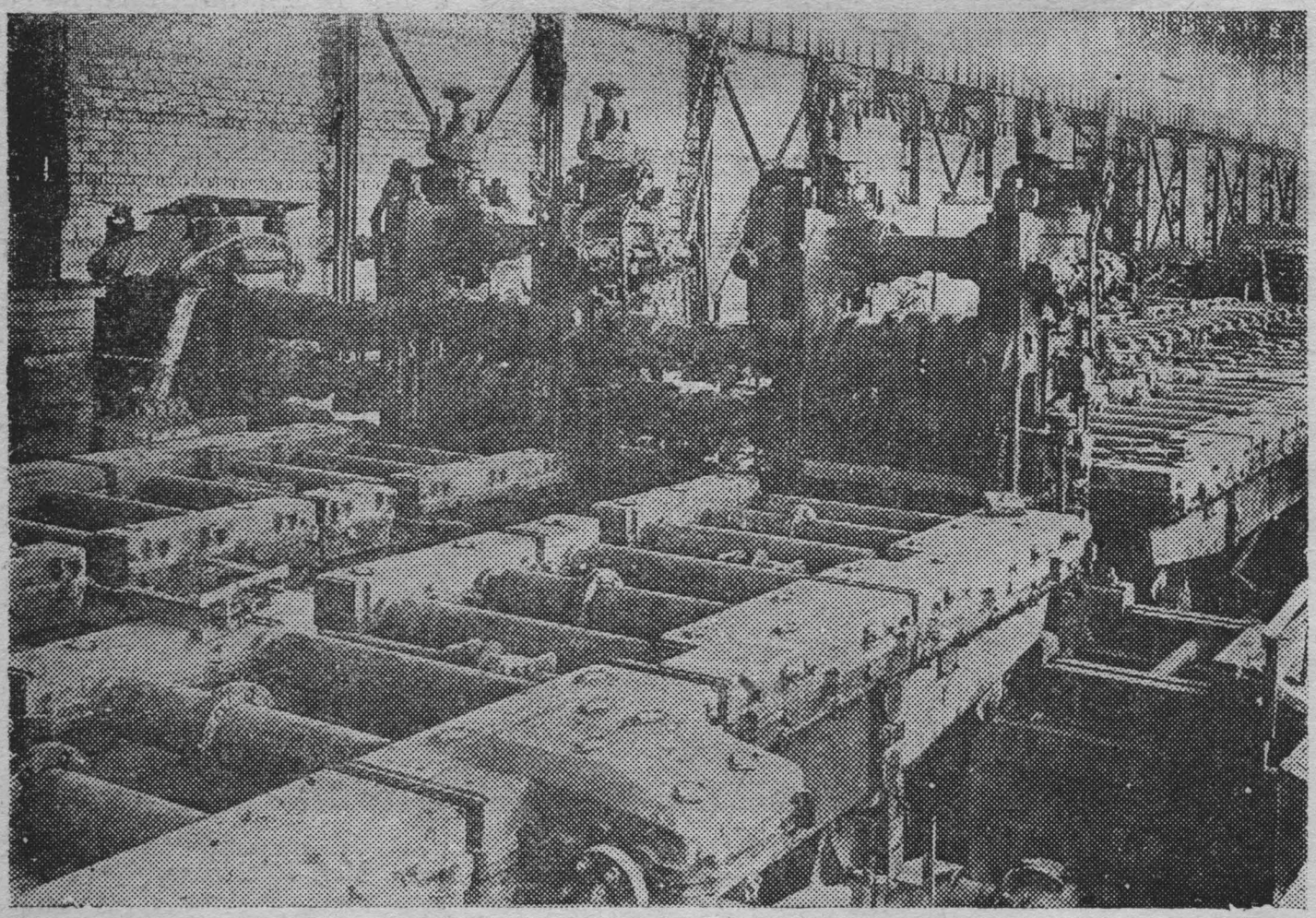
Монтаж оборудования по некоторым аггрегатам закончен.

К 1-му июля закончен полностью монтажем блюминг с его манипуляторами, рольгангами, ножницами и проч.

Блюминг — равного которому нет в капиталистических странах.

Один миллион четыреста пятьдесят тонн слитков в год — такова производительность блюминга Кузнецкого металлургического комбината.

Станы 900, 800 и 750, ножницы с их вспомогательными устройствами монтажем закончены.



Стан 800 м/м.

## Ц. Э. С.

Тяжелый зимний период для ЦЭС'а завершен.

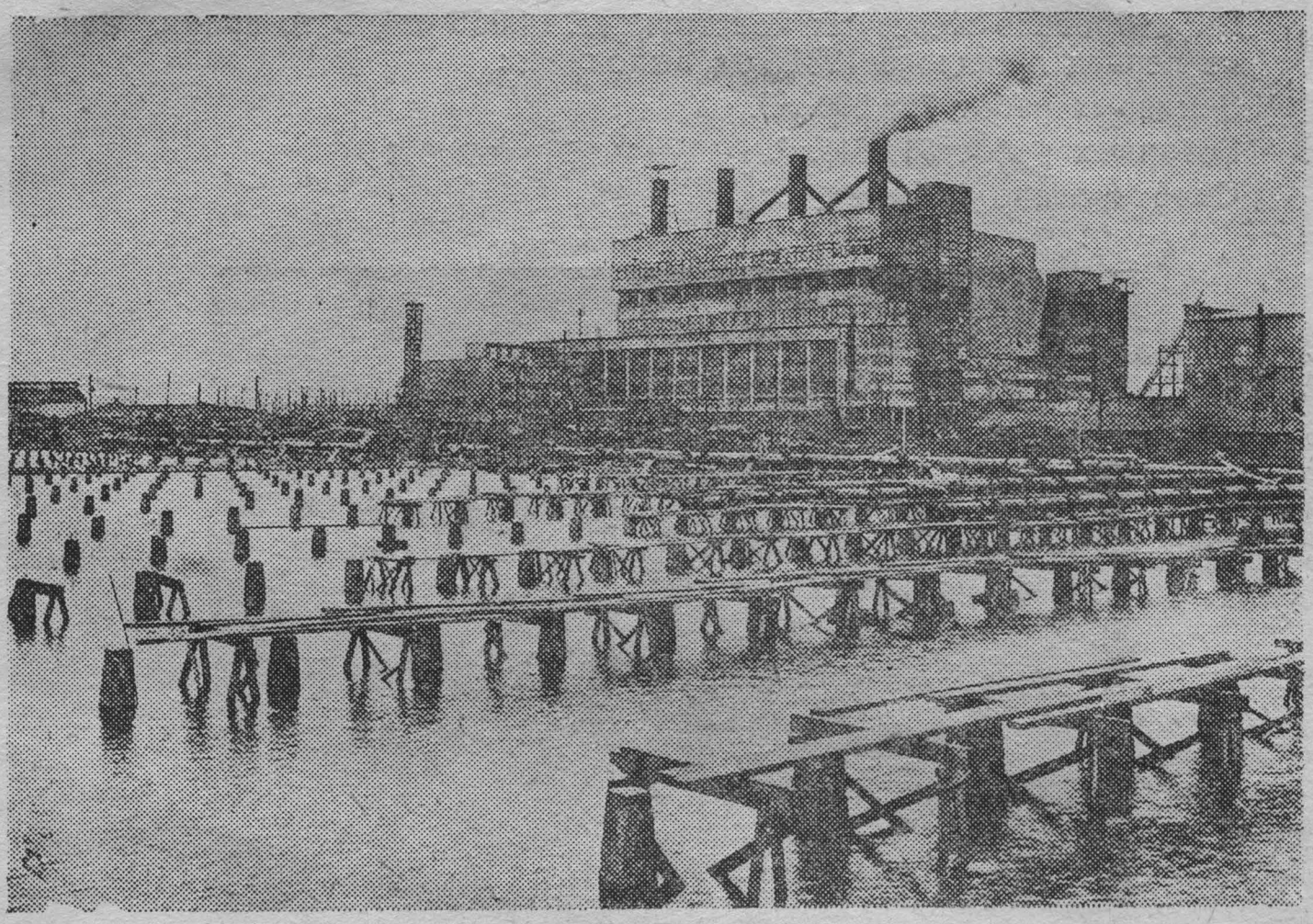
В январе, 21 числа, турбина № 2 в 6000 *квт* после испытаний дала промышленный ток заводу.

20 марта—заполнен водой охладительный бассейн.

1-го апреля опробована турбина № 3—в 24.000 *квт* и 14-го апреля дан промышленный ток.

16 апреля пущена турбовоздуходувка № 2.

20-го мая поставлен на сушку котел № 3 ЦЭС'а.



Вид ЦЭС'а со стороны бассейна. Апрель 1932 года.

25-го июня начато бетонирование фундаментов бункерного отделения 2-й очереди.

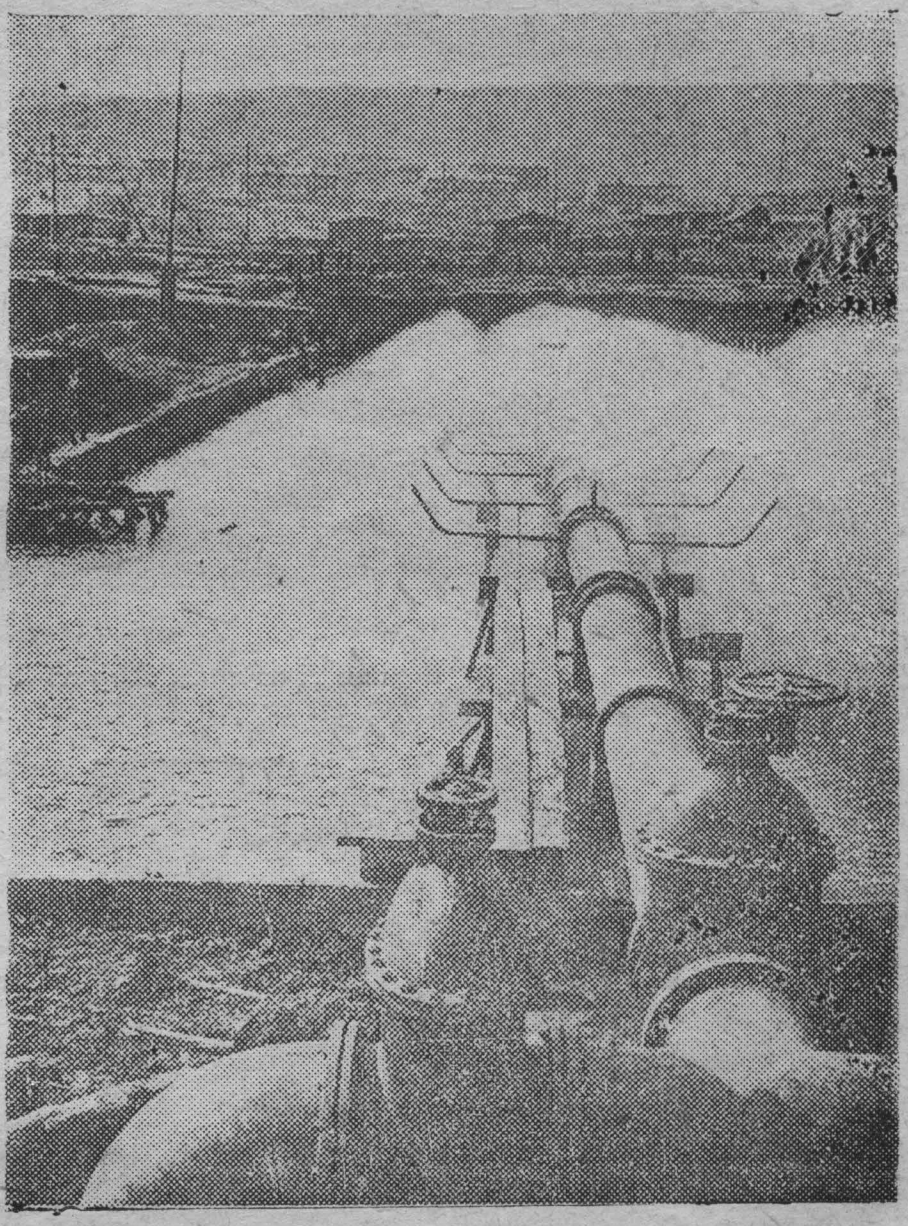
Перечисленным перечнем объектов введенных в эксплоатацию, не исчерпываются победы цехов.

В период окончания и сдачи объектов в эксплоатацию, развернуты работы по 2-й очереди строительства завода.

Этот период протекал в исключительно тяжелое-время—зима, весенняя распутица, бездорожье, недостаточное снабжение стройматериалами, но несмотря на это объем основных работ выполнен в следующем количестве:

Земляные работы 1,598,059 $м^3$.

Бетонные работы 101,947 $м^3$.



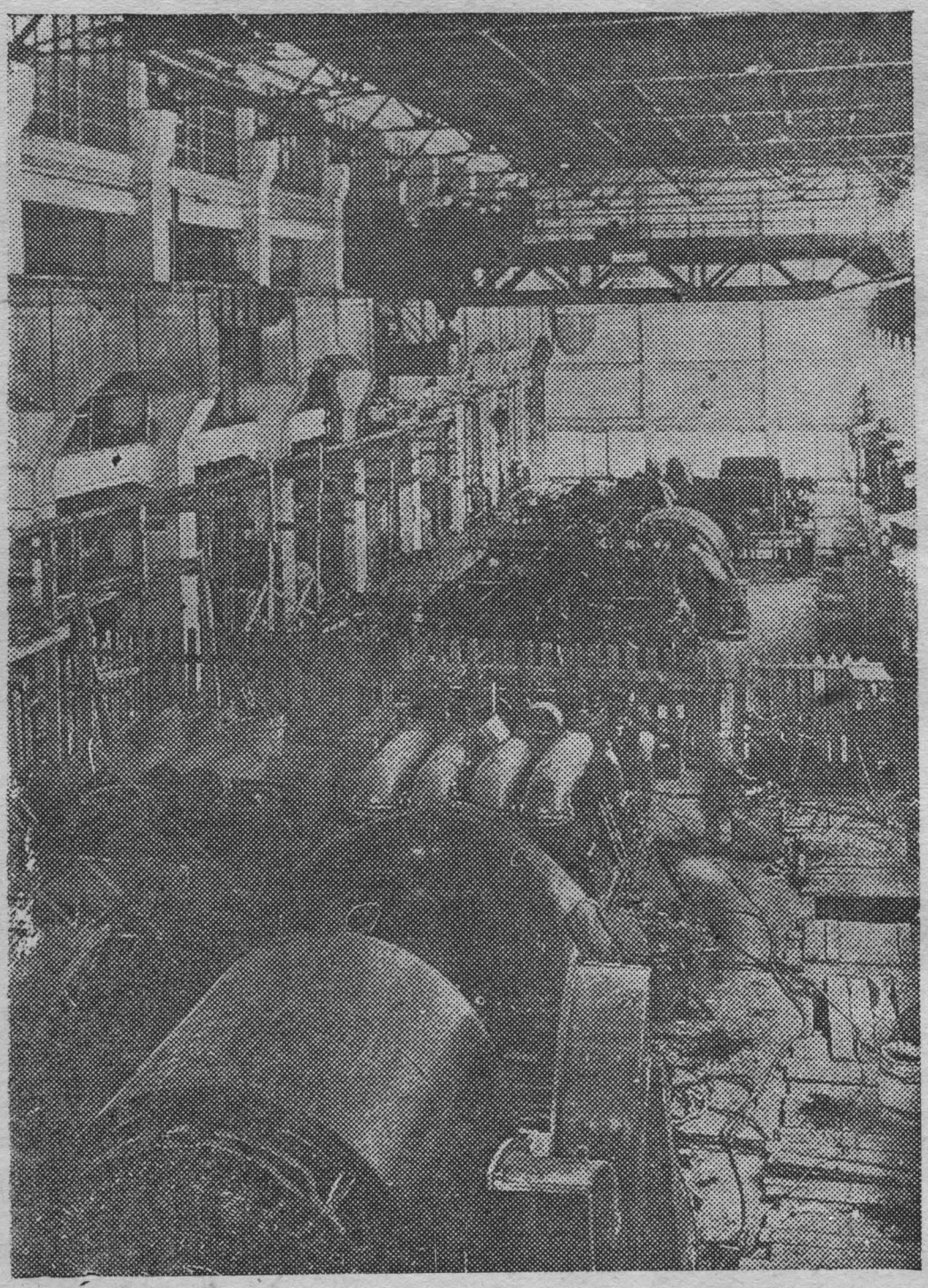
Брызгала на охладительном бассейне.

Смонтировано железных конструкций 14,665 *тн*, в то время, как за тот же период прошлого 1931 год выполнено:

Земляных работ 788,200 $м^3$.

Бетонных работ 81,661 $м^3$.

Смонтировано 4,580 *тн*.



В машинном зале. Апрель 1932 г.

*А. ДАВЫДОВ*

# К ВОПРОСУ О ПОСТРОЙКЕ В РАЙОНЕ СТАЛИНСКА ЗАВОДА СБОРНЫХ СТАНДАРТНЫХ ЖЕЛЕЗО-БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ТРУБ

Индустриализация СССР ставит перед строительством ряд серьезнейших задач, в том числе максимальные темпы и дешевизна при высоком качестве. Эти задачи разрешимы лишь при наиболее полной механизации процессов.

Зимний период работ в Сталинском районе принуждает строительство прибегать к устройству тепляков, стоимость которых в условиях суровой зимы весьма значительна, или применять подогрев материалов до 60-70° С с последующей защитой бетона от промерзания.

Можно считать, что в здешних условиях стоимость зимних работ по железо-бетону, относительно обычных условий монолитного строительства, должна исчисляться ориентировочно с коэффициента 1,4 до 1,7.

В обычных (летних) условиях на постройках при производстве железо-бетонных работ наблюдается ряд недостатков. Эти недостатки главным образом следующие:

1. Недостаточная сортировка и промывка инертных материалов;
2. Неточная дозировка инертных материалов—цемента, воды;
3. Недостаточное использование опалубки. Оборот опалубки лишь на наиболее хорошо поставленных работах бывает 4-5 кратный (частично), обычно 2-3 кратный;
4. Недостаточность и неравномерность ухода за бетоном, зависящим кроме того и от метереологических условий и, как следствие, неравномерная прочность части сооружений;
5. Значительная затрата рабсилы на единицу уложенного бетона.

Кроме того, целый ряд мелких неудобств и недостатков известных по опыту всем работающим в этой области.

В ряде мероприятий, направленных к разрешению поставленных задач, постройка заводов сборных стандартных железо-бетонных конструкций, изделий и труб занимает одно из основных мест. Заводское изготовление дает ряд преимуществ в основном сводящихся к следующему:

1. Механизированная добыча и сортировка материалов, правильно поставленное карьерное хозяйство в Сталинском районе,—в ряде мест может дать возможность разработки ежегодно одного и того же небольшого участка, при чем расход будет полностью восстанавливаться реками в следующий же весенний период, тогда как в настоящее время разработка в большинстве мест ведется кустарным хищническим способом, приводящим к истощению, порче, загрязнению богатейших запасов инертных материалов;
2. Точный подбор и дозировка составляющих, дающих огромную экономию в цементе. По ряду наблюдений („Теплобетон", „Стандартбетон", „Иннорс") экономия выражается в 30-40 % в среднем;
3. Стандартизация и нормализация отдельных частей сооружений, имеющая кроме производственных преимуществ еще громадное значение при проектировании, сводит расчет отдельных конструкций к простому подбору по нормалям наиболее выгодных профилей и сечения, на что особенно необходимо обратить внимание и заранее при проектировании пользоваться уже разработанными нормалями и стандартами („Иннорс", „Стандартбетон"), и иметь ввиду разрабатываемые в настоящее время;
4. Изготовление заводским путем железо-бетонных конструкций позволяет использовать наиболее полно механизмы. Использование опалубки в заводских условиях 20-40 кратное для деревянных форм и 200-300 кратное для металлических форм дает колоссальную экономию в расходе подсобных материалов и продукцию гарантированного качества, так как вводится контроль выпуска и браковка изделий;
5. Монтаж изделий, изготовляемых заводским путем, возможен в любое время года, требуя лишь передвижных кранов, эксплоатационная и арендная стоимость которых значительно ниже обычного оборудования при бетонировании;
6. Значительное сокращение рабсилы на постройке, требует лишь одну небольшую (10-11 чел.) бригаду на кран, считая с техперсоналом.

По данным Днепростроя (см. Информационный листок Днепростроя № 3) стоимость подвозки на строительство, перегрузок, подъема, установка и заливка на месте $1^3$ *м* бетона = 9 руб. 04 коп. + 4 руб. 86 коп. =13 руб. 90 коп.

По данным „Стандартбетона" эта стоимость несколько ниже 10-11 руб., благодаря введению новых методов сборки и рационализации отдельных частей конструкций. Стоимость изготовления конструкций по условиям Московского района исчисляется для заводского способа в 65-70 руб. $1м^3$ (стоимость продукции завода в Павшине, Московского района), стоимость транспорта на 100 *км* по жел. дор. $1м^3$—13 руб. 25 коп.

Таким образом полная стоимость 1 $м^3$ железо-бетона, изготовленного заводским путем с транспортом до 100 *клм* равна:

от 11+65+13,25=89 руб. 25 коп.
до 12+70+13,25=95 руб. 25 коп.

При обычном способе стоимость=140-150 руб. Таким образом даже при расстоянии строительства от завода до 100 *клм* по железной дороге или 20 *клм* по шоссейной или грунтовой дороге, снижение стоимости достигает 30-40 %, не говоря уже о работе в зимнее время.

Капиталовложения в строительство по Сталинску и периферии (по данным Сибплана УКК) будут по годам следующие (в млн. рублей):

| года | 1933 | 1934 | 1935 | 1936 | 1937 |
|---|---|---|---|---|---|
| сумма | 610,3 | 647,5 | 550,9 | 660,7 | 612 |

Железо-бетон в промстроительстве будет по годам (в тысячах кубометров):

| года | 1933 | 1934 | 1935 | 1936 | 1937 |
|---|---|---|---|---|---|
| к. ж. д. | 2440 | 266 | 196 | 219 | 212,5 |

Кроме того, в коммунальном строительстве железо-бетон будет применен в количествах, учесть которые сейчас нет возможности, но процент отношения к промстроительству будет не менее 70.

Эти данные позволяют в районе Сталинска построить завод железо-бетонных конструкций, изделий и труб, общей производительностью в 75 тысяч $м^3$ в год железо-бетона (основываясь на сырьевой базе—наносах реки Кондомы), который дал бы в год 55.000 $м^3$ конструкций и изделий и 20.000 $м^3$ труб диаметром от 150 до 1000 *мм* для рабочего давления до 6 атмосфер.

Внедрение в строительство сборных железо-бетонных конструкций возможно лишь при широчайшей поддержке инженерно-технических работников Необходимо, чтобы все проектирующие организации и отдельные работники ознакомились с применением сборных конструкций и при проектировании рационально вводили бы сборные конструкции

Для выявления программы завода, наиболее приспособленной для нужд строительства Сталинского района, необходимо, чтобы ИТР осветили на страницах нашего журнала потребность в том или ином виде сборных конструкций, количестве, сроках изготовления и пр. Это даст возможность выработанную уже стандартную программу наиболее приспособить к местным нуждам и включить, в случае необходимости, непредусмотренные виды конструкций.

Мы ждем широкого отклика. Слово за вами, ИТР!

Издатель КУЗНЕЦКСТРОЙ. Ответственный редактор академик БАРДИН И. П.
РЕДКОЛЛЕГИЯ: Бардин И. П., Батиков А. П., Бидуля П. Н., Власов А. И., Гурвич Я. И., Краскин А. С., Рамбиди Г. И., Саров Д. И.

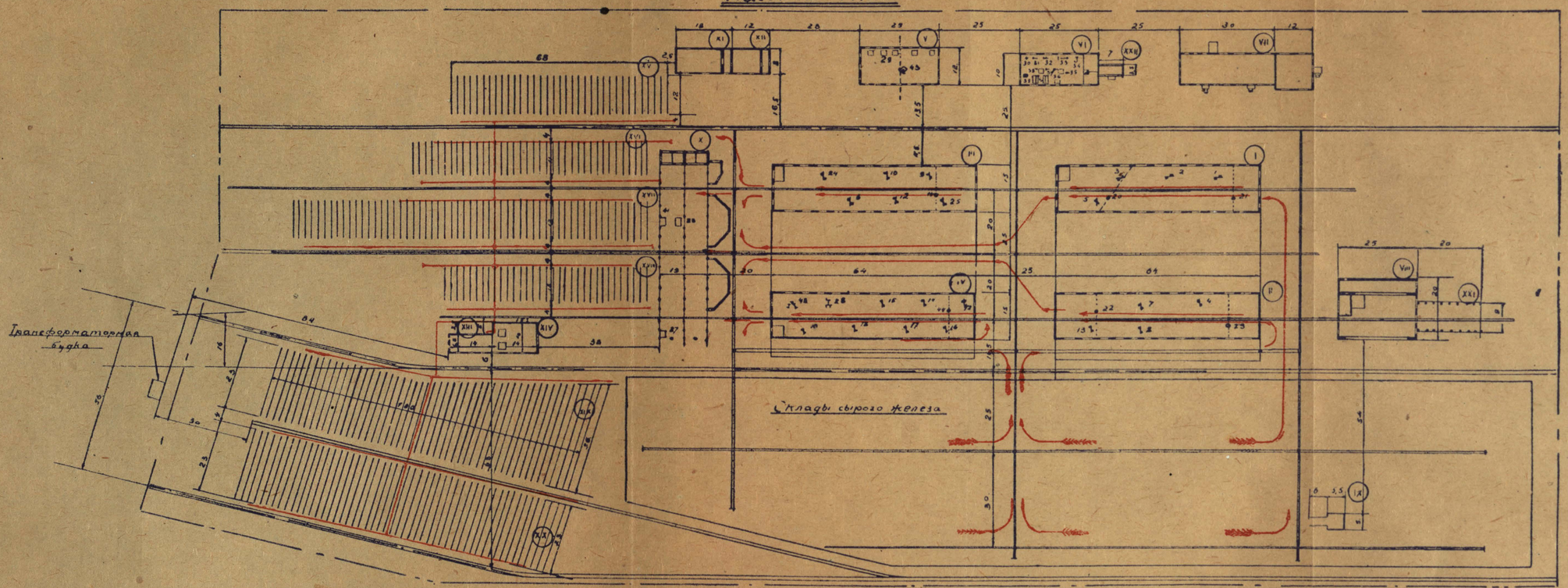
Уполлит № 51-а. Типография Кузнецкстроя. Заказ № 1008. Тираж 2.000 экз.

# План

## мастерских треста

## Стальмоста на Кузнецкстрое

Масштаб 1:1000




Условные обозначение.

Грузовые потоки

Воздухопровод.

| Номер оборудования | | Наименование |
|---|---|---|
| I | | Корпус №1 |
| | 1. | Листовые ножницы |
| | 2 | . . . |
| | 3 | Дыропробивной пресс |
| | 20 | Электро - тали |
| | 21 | . . . |
| | 5. | Листовые ножницы |
| II | | Корпус № 2 |
| | 4 | Дыропробивной пресс |
| | 7. | Ножницы для фасонного железа |
| | 8 | . . . |
| | 13 | Пила для холодной резки железа |
| | 22 | Электро - тали |
| | 23 | . . . |
| III | | Корпус № 3. |
| | 6 | Ножницы для фасонного железа |
| | 9 | Дыропробивной пресс |
| | 10 | . . . |
| | 11 | . . . |
| | 12 | . . . |
| | 24 | Сверлильный станок |
| | 25 | Электро - тали |
| IV | | Корпус № 4 |
| | 14 | Дыропробивной пресс |
| | 15 | . . . |
| | 16 | . . . |
| | 17 | . . . |
| | 18 | . . . |
| | 19 | . . . |
| | 28 | Загибочно - правильный станок |
| | 42 | Строгальный станок |
| | 43 | Ручной загибочно - правильный станок |
| | 44 | Электро - тали |
| V | | Кузница |
| | 29 | Горна |
| | 43 | Пневматический молот |
| VI | | Механическая мастерская |
| | 30 | Вентилятор |
| | 31 | Револьверный станок |
| | 32 | Токарный станок |
| | 33 | . . . |
| | 34 | Поперечно - строгательный станок |
| | 35 | Болторезный станок |
| | 36 | Сверлильный станок |
| | 37 | . . . |
| | 38 | Наждачный |
| | 39 | Электро - мотор |
| | 40 | Рабочие столы |
| VII | | Контора |
| VIII | | материальный склад |
| IX | | Склад горючего |
| X | | Склад полуфабрикатов |
| | 26 | Компрессор |
| | 27 | . . . |
| | 41 | . . . |
| XI | | Цехком |
| XII | | Сапожно - тюфячная мастерская |
| XIII | | Грелка |
| XIV | | Компрессорная |

22/II-32

ЦЕНА 1 р. 50 к.