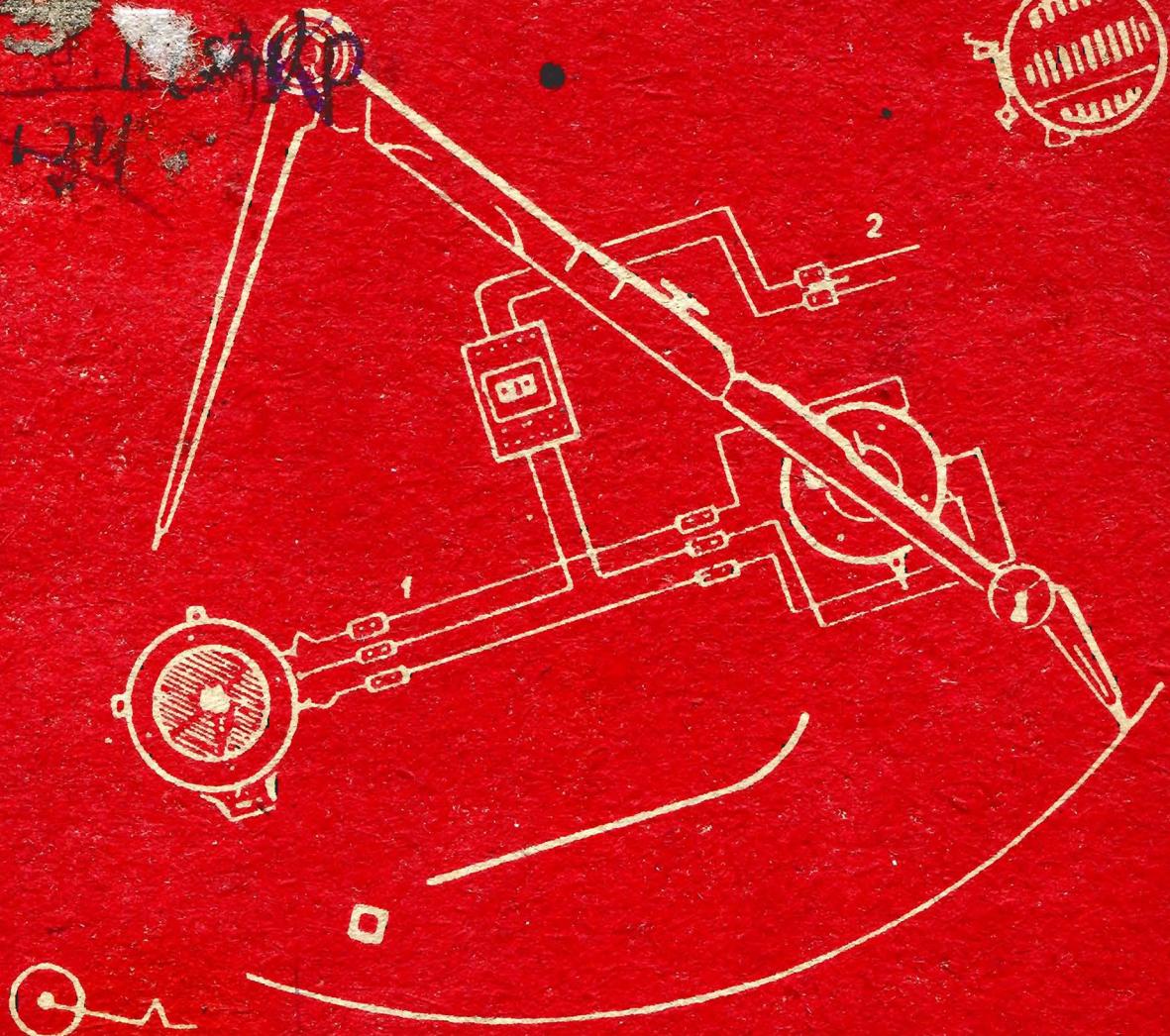


34.32 №63

34.32

ОВЛАДЕЕМ ТЕХНИКОЙ

М 53 6700



В. Ф. Лисочкин

Кузнецкая сталь



ЦЕНА 45 коп.

НОВОСИБИРСК
ДИСТИРДЛЕНИЕ

1932 г.

111

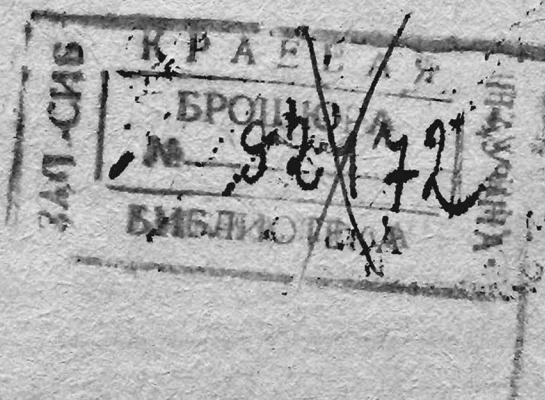
ОВЛАДЕЕМ ТЕХНИКОЙ



Б. Ф. ЛИСОЧКИН



кузнецкая сталь



**1932-НОВОСИБИРСК
ЗАПСИБОТДЕЛЕНИЕ**

Вступление

В решении XVII партийной конференции об итогах развития промышленности за 31 г. и задачах 32 г. подчеркнуто, что: «Центральной задачей всего народно-хозяйственного плана на 1932 г. является выполнение производственной и строительной программы по черной металлургии, углю и машиностроению».

Известно, что развитие черной металлургии является решающим звеном в деле успешного завершения социалистической реконструкции всего народного хозяйства, а поэтому «первой коренной задачей» является всемерное развитие черной металлургии. В текущем 32 г. страна должна получить не менее чем 9 млн тонн чугуна, 9,5 млн тонн стали, качественных сталей 676 тыс. тонн и 6,7 млн тонн проката. Эта боевая большевистская программа по черной металлургии должна быть выполнена в 32 г. во что бы то ни стало.

Возможности выполнения большевистской программы по черной металлургии все налицо. Под руководством ленинского ЦК ВКП(б) эти возможности партии вместе с рабочим классом пре-вращаются в действительность. Уже закончен пусковой период первой очереди Магнитогорского и Кузнецкого заводов. Два мировых гиганта вступили в эксплоатацию. Магнитогорский, а вслед за ним и Кузнецкий заводы стали давать стране чугун, сталь и прокат. Советский союз ликвидирует свою коренную отсталость, отсталость в черной металлургии. На сегодняшний день Советский союз занял второе место по добыче черной металлургии самых передовых стран. Сибирская сталь — это новая победа в деле строительства социализма. Мартеновский цех Кузнецкого завода по своей мощности будет уступать только Магнитогорскому. Когда Мартеновский цех Кузнецкого завода будет полностью закончен, он будет давать 1500 тыс. тонн стали или 15 проц. всесоюзной выплавки 32 г. и мировой выплавки самых «лучших» для капиталистических стран лет около 2-х проц. Отсюда понятна роль и значение Мартеновского цеха. Мартеновский цех — это один из мощных фортов большевистской крепости Кузнецкого металлургического гиганта.

Издательство.

ГУКОНБ им. В.Д. Федорова
Основной фонд
М - 536700

Способы получения стали

В мартеновском цехе производят сталь. Не так еще давно продуктами мартеновского производства называли железо и сталь. В настоящее время, по новой номенклатуре, железом называют только химически чистый металл. Вся продукция мартена, получаемая в форме литого металла, называется сталью.

В наши дни, кроме мартеновского, существуют еще три способа получения стали. Это—бессемеровский, электроплавка и тигельный способы, которые дают в общей сложности до 30-40% мировой выплавки.

Здесь мы укажем лишь на мартеновский способ производства стали.

Железо распространено в природе в форме руд. Руда — это окисленное железо, т.-е. соединение железа и кислорода. Добыть железо — это значит отделить от него кислород. В древние времена задача получения железа так и разрешалась. Куски руды смешивали с горючим (обычно с древесным углем), разжигали в горне, который раздувался или ветром (самодувный способ) или мехами. Уголь, сгорая, отделял кислород от руды и соединялся с ним. Железо оставалось в форме раскаленной губки, которую вытаскивали из горна и проковывали. Так получалось железо сырдутным способом, или научно — способом прямого получения железа.

Железо, полученное сырдутным способом, было очень мягким и, чтобы его превратить в сталь, оно цементировалось.

Надо сказать, что на земном шаре, вплоть до наших дней, есть уголки, где этот древний способ живет, несмотря на мизерность его продукции (в Южной Африке и Центральной Азии).

Шестьсот лет назад начинается вытеснение прямого способа получения железа способом, который применяется в металлургии в наши дни.

Желание увеличить производительность сырдутного горна привело к укрупнению его размеров, главным образом, по высоте. Чем больше были размеры горна, тем выше поднималась в

нем температура, тем сильнее раскаленное железо насыщалось углеродом. В результате, в одном крупном горне, однажды, в условиях порячего хода получили вместо железа чугун, который, имея более низкую температуру плавления, расплавился и вытек из горна.

Пока не знали способов передела чугуна в сталь, чугун называли «свиньим железом» и он являлся нежелательным продуктом.

Когда же способ переработки чугуна в железо стал известен, добыча железа из руд стала вестись на чугун. Горн укрупнился сначала до домницы, а потом до домны.

Первым способом передела чугуна в железо, был кричный способ. Сущность кричного способа состоит в медленном плавлении чугуна в горне, таким образом, чтобы чугун стекал на дно горна по кускам угля в форме капель, окисляясь на поверхности и теряя примеси. На дне горна образуется крица — это губчатый кусок железа, который, вытаскивая из горна, проковывают для уплотнения и удаления шлаков. Кричным способом на одном горне в сутки перерабатывали до $2\frac{1}{2}$ центнеров железа.

Около полутораста лет назад (1789 г.) изобретен был новый способ переработки чугуна, предложенный Кортом в Англии и называемый пудлинговым. Сущность пудлингования состоит в выжигании примеси из чугуна на поду отражательной печи. Чугун расплавляют, наводят окислительный железистый шлак, который, отдавая кислород, выжигает примеси. Для того, чтобы процесс шел успешнее, чугун со шлаком перемешивают. Надо сказать, что пудлинговый процесс являлся и является чрезвычайно трудным для обслуживающего персонала. Трудность вытекает из необходимости вести непрерывное перемешивание в печи, а также очень трудна операция вытаскивания комков (криц) загустевшего железа, которые по извлечении из печи проковываются молотом.

Пудлинговый процесс существует до сих пор. Он существует как в Советском Союзе (Омутинский завод), так и за границей, конечно, в ничтожных размерах.

Пудлинговый процесс, являясь процессом несовершенным, продолжает жить, давая железо, обладающее свойствами, необходимыми в электротехнике. Пудлинговые печи имеют садку обычно до 5 центнеров; самые большие (10 центнеров) допускают около 10 операций за сутки. Таким образом, одна печь дает около 5 тонн железа.

Сыродутный кричный и пудлинговый способы давали железо в тестообразном состоянии. Размер производства был мал, стоимость установки незначительная. Оборудование ничтожное: транспортное оборудование — тачки, в лучшем случае — узкоколейка. Дутье — от мехов. Краны были очень редки — ручные, поворотные. Самое серьезное оборудование, которое тогда было, это молота, сначала ручные, затем приводимые в действие водой и, наконец, паровые.

Сталь в литом виде, в том виде, в котором производится основная масса стали в наше время, впервые была получена, примерно, 150 лет назад, в гор. Шеффильде, часовщиком Гунсманом, который расплавил в тигле часовые пружины.

Сталь в жидким виде, путем переработки чугуна, впервые была получена Бессемером в 1856 году, т.-е. всего 75 лет назад. Сущность этого процесса состоит в том, что чугун в жидким виде заливается в резервуар, называемый конвертором и продувается воздухом. Кислород воздуха сжигает все примеси чугуна, превращая его в сталь. Примеси, сгорая, дают столько тепла, что сталь остается в расплавленном состоянии, хотя температура, при которой застывает сталь, значительно выше температуры, при которой стынет чугун.

Расплавить сталь на поду печи пытались многие. Попытки эти выражали стремление использовать массу железного лома и обрезков, которые не могли использоваться известными тогда процессами — ни кричным, ни пудлинговым, ни бессемеровским.

Разрешить эту задачу удалось французским металлургам, отцу и сыну Мартенам в 1866 году. Удалась эта задача благодаря применению подогрева газа и воздуха для горения в особых камерах, называемых регенераторами, используя тепло отходящих газов, а также применяя особые оgneупорные материалы.

Печи, в которых теперь плавят сталь, подобны когда-то построенной печи Мартина. Поэтому печи для плавки стали и называются марлевскими.

Сущность марлевского процесса

Основной металлический материал, из которого делается сталь, это чугун и скрап.

Чугун является продуктом доменного производства. Свойства его резко отличаются от свойств стали. Он плавится гораздо

раньше, нежели сталь, не куется, хрупок и т. п. Все эти особенности, отличающие его от стали, определяются его составом. В чугуне, идущем на переработку в сталь, в так называемом «передельном чугуне», всего 92-93% железа, оставшее углерод — 4-4,3%, кремний — 1-1½%, марганец — 1½-2½%, фосфор в десятых долях процента (кроме специальных фосфористых чугунов) и сера в сотых долях процента.

Скрапом называется всевозможный металлический лом, негодный ни к какому использованию, кроме переплавки. В скрапе могут быть изношенные и выброшенные машины, изделия, металлические отходы, например, стружка, обрезки и т. п.

Скрап обычно имеет состав, близкий к изготавляемой стали и содержит 99% железа. Исключая специальные процессы, соотношение чугуна и скрапа в шихте (так называется материал, загружаемый в печь на переплавку) может быть чугуна от 40 до 100% и скрапа — от 60% до 0. В тех случаях, когда содержание чугуна в шихте колеблется в пределах 40-60%, процесс имеет характер переплавки; в тех же случаях, когда содержание чугуна выше 60% и особенно, когда оно достигает 80-100%, — процесс приобретает характер переработки.

Переделать чугун в сталь, значит удалить из него примеси: углерод, марганец, кремний и другие. Удаляются эти примеси их окислением или, другими словами, их сжиганием.

В мартеновской печи проносятся газы, получающиеся в результате сгорания топливного газа, обогревающего печь. В этих газах есть свободный кислород, который действует окисляющим (сжигающим) образом на загруженные материалы. В тех случаях, когда мартеновская печь работает на материалах, загруженных в твердом виде, окисляющее действие во время плавления особенно значительно. Чугун, плавясь в пламени горящего газа, по каплям стекает на под. Во время этого плавления кислород действует на поверхность капель, поглощается металлом и соединяется с примесями, выжигая их. Железо в форме скрапа не расплавляется в струе газа непосредственно, а растворяется в расплавившемся чугуне. Прежде чем скрап успеет раствориться в расплавленном чугуне, он горит под действием кислорода, образуя окалину, которая, попав в расплавленный металл, отдает кислород, сжигая примеси в уже расплавленном металле.

Образующийся из не металлических материалов шлак, в момент плавления также перенасыщен окислами, которые, расслаи-

ваясь с металлом через поверхность соприкосновения, отдают расплавленному металлу часть примесей. Когда ведется процесс с содержанием 40-60% чугуна, особенно с загрузкой чугуна в твердом виде, кислорода, отдаваемого газами, оказывается достаточным, чтобы выжечь все примеси в металлической шихте.

Плавка идет таким образом, что к моменту, когда металл расплавлен, прогрет и примеси выгорают, сталь, особенно в отношении содержания углерода, становится близкой к требуемому составу. Забросив в металл необходимые добавки для раскисления — сталь может быть разлита.

Совсем иначе протекает процесс, когда в шихте имеется много чугуна, скажем 80-100% и при этом чугун загружается в жидким виде, т.-е. заливается в печь. Выжечь примеси, когда их в два раза больше, в условиях худших для окисления газами, так как окисление при расплавлении отпадает, — окислить только через шлак становится трудным. Для этого потребовалось бы затягивать время плавки в 2-3 раза больше. Вопрос разрешается путем введения кислорода в ванну в форме руды. Руда представляет собой окисленное железо. В условиях расплавленного металла руда отдает свой кислород для выжигания примесей.

Такой процесс называется **рудным мартеновским процессом**. Процесс же, в котором мало чугуна и который ведется без руды, называется **скрапным процессом**.

Окислившиеся примеси и все не металлические вещества, которые попадают с шихтой (например, песок и т. д.) всплывают на поверхность. Для того, чтобы эти примеси были в расплавленном виде в форме шлака, который должен иметь определенные свойства, в загрузку печи дается известняк.

На нашем Кузнецком заводе по совокупности экономических (отсутствие скрапа на сибирских рынках) и технических условий, шихта марленовских печей будет следующая:

Чугун	80—85%
Скрап	15—20 , (главным образом
Руда	14—18 " обрезки прокатки)
Известняк	10—14 "

т.-е. будет соответствовать **рудному процессу**.

В шихте надо считать еще и доломит в количестве 3%. Доломит — это огнеупорный материал, из которого делается под марленовской печи. При производстве плавки этот материал раздается (главным образом шлаками) и требует после каждой

плавки подсыпки раз'еденных мест новым доломитом, который до загрузки шихты проваривается.

Мартеновский процесс не ограничивается выжиганием примеси из чугуна. Окислительный процесс плавки с удалением примесей дает металл, который имеет плохие качества, так как во время окисления он насытился кислородом. Необходимо провести вторую часть (не длительную по времени) — это удаление кислорода или раскисление металла. Нераскисленный металл при разливке очень сильно кипит, при остывании садится и, остынув, представляет пузыристую массу. Раскисление, т.-е. удаление насыщающего металл кислорода, производят раскислителями: ферро-марганцем, ферро-силицием и алюминием. Ферромарганец имеет в своем составе 70-80% марганца. Марганец, введенный в металл, отнимает кислород от железа, сам окисляется в окись марганца, раскисляя сталь. Обычно раскисление ферромарганцем производится в печи и, редко, в ковше.

Ферро-силиций имеет 50% кремния, который действует так же, как и марганец. Раскисление производят почти всегда в ковше (в печи лишь при специальных кислых печах).

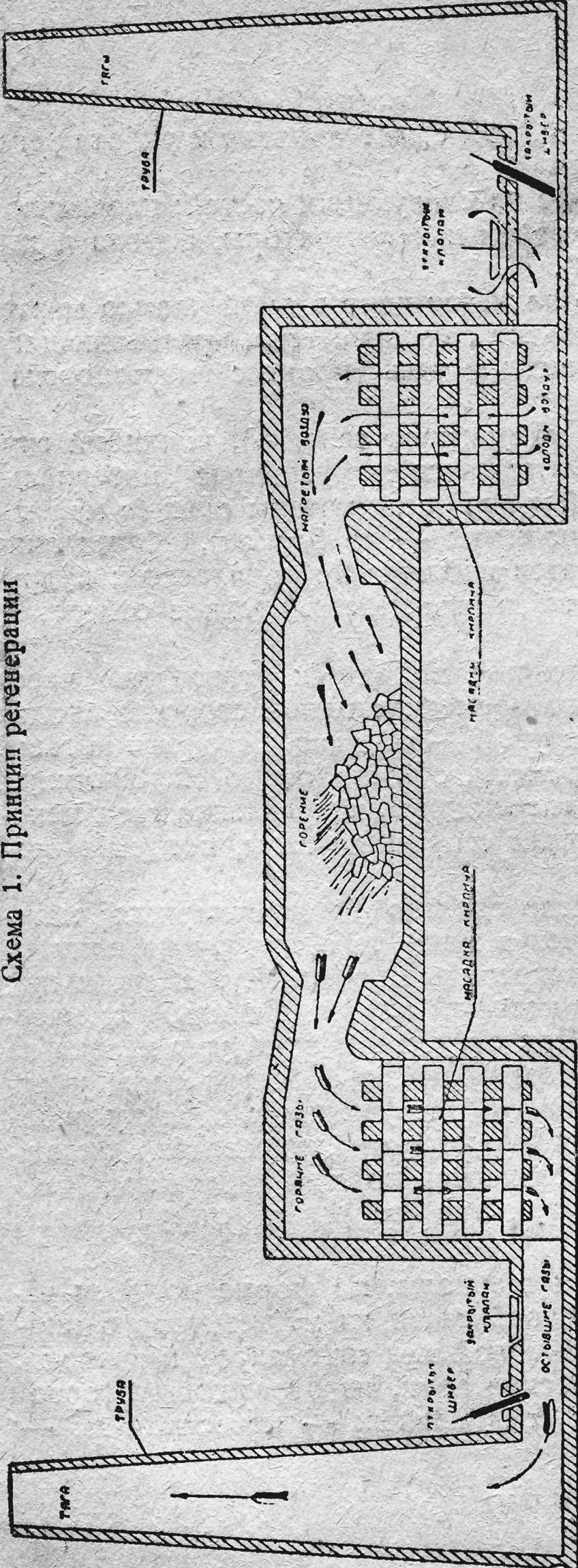
Для раскисления мягких, так называемых, кипящих сталей, применяют обычно ферромарганец и алюминий; для крепких, например, рельсовых (так называемых спокойных) сталей, применяют ферромарганец и ферро-силиций.

Мартеновская печь

Для того, чтобы плавить сталь, нужна очень высокая температура. В мартеновских печах развивается самая высокая температура, достигаемая на металлургическом заводе. Температура эта является пределом, который могут выдержать специальные огнеупорные материалы, идущие на изготовление печи. Современная техника не знает более стойких материалов, пригодных для кладки печи, особенно для ее свода. Температура в мартеновской печи перед выпуском стали доходит до 1800°.

Получить такую температуру в печи удается благодаря применению принципа регенерации тепла, изобретенному Фридрихом Сименоом в 1856 году, т.-е. за 10 лет до применения этого принципа Мартеном для плавки стали. На упрощенном примере принципа регенерации, т.-е. использование отходящего тепла с

Схема 1. Принцип регенерации



дымом для подогрева воздуха, можно представить следующим образом (см. схему № 1).

Представим себе печь, закрытую со всех сторон, в которой горит топливо для примера, скажем, уголь. К этой печи с двух сторон пристроены камеры, которые заложены кирпичом, но неплотно,— между ними оставлены проходы для дыма. Работу будем вести таким образом, что сначала воздух для горения нужно пропускать через одну камеру и выпускать дым через другую. Дым, проходя через насадку кирпича в камере, нагреет ее. Теперь, если мы переменим направление, т.-е. через нагретую камеру пустим воздух для горения угля, и дым будем отводить через ту, которая раньше пропускала воздух, горение в печи даст температуру более высокую, так как горение будет ити на горячем воздухе. Меняя направление через некоторые определенные промежутки времени, примерно, через полчаса, в печи будет очень высокая температура, которую нельзя было бы получить, не используя

зяя тепла отходящих газов для подогрева воздуха. Запомнив этот принцип регенерации, нам будет понятна и работа регенераторов марганцовской печи.

Марганцовская печь состоит из следующих частей: плавильное пространство, головки, шлаковики и регенераторы, борова и дымовая труба (см. схему № 2).

Плавильное пространство является центральной частью марганцовской печи. В нем происходит сжигание газа, развивающего требуемую температуру, а также и весь процесс марганцовской плавки.

Оно представляет собой объем (пространство), имеющий снизу под (подину), на котором плавятся загружаемые материалы, сверху свод, в одной боковой стене расположены окна (в маленьких печах 3 окна, в больших печах — по 5 окон). Через окна загружается материал и ведется наблюдение за плавкой; в другой боковой стене имеется так называемое выпускное отверстие, выпускающее сталь в ковш.

В конце рабочего пространства находятся отверстия, через которые в течение некоторого времени с одной стороны входят газ и воздух для горения, с другой — отводятся споревшие газы. По истечении промежутка времени, обычно около 20-30 минут, производят так называемую «перекидку», направление газа меняется и там, где раньше уходили споревшие газы, подается воздух и газ и — наоборот.

Все плавильное пространство сделано из огнеупорных материалов. Снаружи оно одевается в мощную арматуру из плит и балок. Назначение арматуры скрепить всю кладку, так как при нагреве до температуры, при которой плавится сталь, эти материалы сильно расширяются. При отсутствии арматуры кладка не выдержала бы. Для того, чтобы облегчить обслуживание у печи, а также уменьшить разгорание (разрушение кладки), у рабочих окон снаружи надеваются полые рамы, интенсивно охлаждаемые водой. Самые окна закрываются полыми заслонками, также охлаждаемыми водой. Внутри эти заслонки отфутерованы огнеупорным кирпичом.

Под, на котором плавятся материалы, по форме подобен чаше, изготовленной в нижней своей части из магнезитового кирпича и в верхней — из доломитовой или магнезитовой наварки. Такой под имеют все марганцовские печи, изготовленные торговые марки стали. Для сталей специальных — качественных —

под часто делается из кварцевых материалов с наваркой пода
теском. На таком поде процесс ведется иначе и называется «ки-
слым процессом». На доломитовом же поде ведется «основной
процесс». Из доломита и магнезитового кирпича сделаны также
и стены марленовской печи, примерно, на полметра выше уровня
шлака в печи. Выше этого уровня стены печи, свод и арочки
сделаны из кварцевого кирпича. Печь сложена так, что шлак ни-
где не соприкасается с динасом, так как шлак при попадании на
динас с'едает его и кладка может разрушиться.

Головки расположены на концах плавильного пространства
и служат для того, чтобы в течение некоторого времени направ-
лять газ и воздух для горения в плавильное пространство и
после перекидки отбирать сгоревшие газы. Конструкция голо-
вок имеет очень большое влияние на работу печи и в проекти-
ровании их требуется большое искусство.

Для печей малого размера, головки, выкладываемые динасом,
достаточно стойки и не поддаются разрушающему дей-
стию газов. Для печей, вместимостью в 50 тонн и выше, го-
ловки, выложенные из кирпича, сохраняются плохо и, являясь
самой слабой частью печи, вызывают частые ремонты. Для за-
щиты головок от разрушения применяют водяное охлаждение.
Для печей выше 100 тонн оно является обязательным, так как
без охлаждения головки быстро разрушаются.

Охлаждение водой производится изогнутыми трубками, вло-
женными в кладку или устройством кессона по форме головки,
внутри которого циркулирует вода и который выложен динасом.

На Кузнецком металлургическом заводе будут применяться
обе системы охлаждения, как трубками, так и кессонами. Кроме
того, в форме опыта, будут установлены специальные патенто-
ванные головки — по патенту Розе, выдвижной конструкции. Го-
ловки эти изобретены недавно, что отзывам в литературе они
дают хорошие результаты.

Шлаковики являются существенной частью печи. Старые пе-
чи, существующие до сих пор, часто не имеют шлаковиков, од-
нако, теперь марленовских печей без шлаковиков не строят —
настолько важна их роль.

Шлаковики — это камеры, расположенные под вертикальны-
ми каналами перед регенераторами. Горячие газы, обладая боль-
шой скоростью, из вертикальных каналов попадают в шлакови-

ки. Здесь газы уменьшают свою скорость и меняют свое направление, уходя в регенераторы.

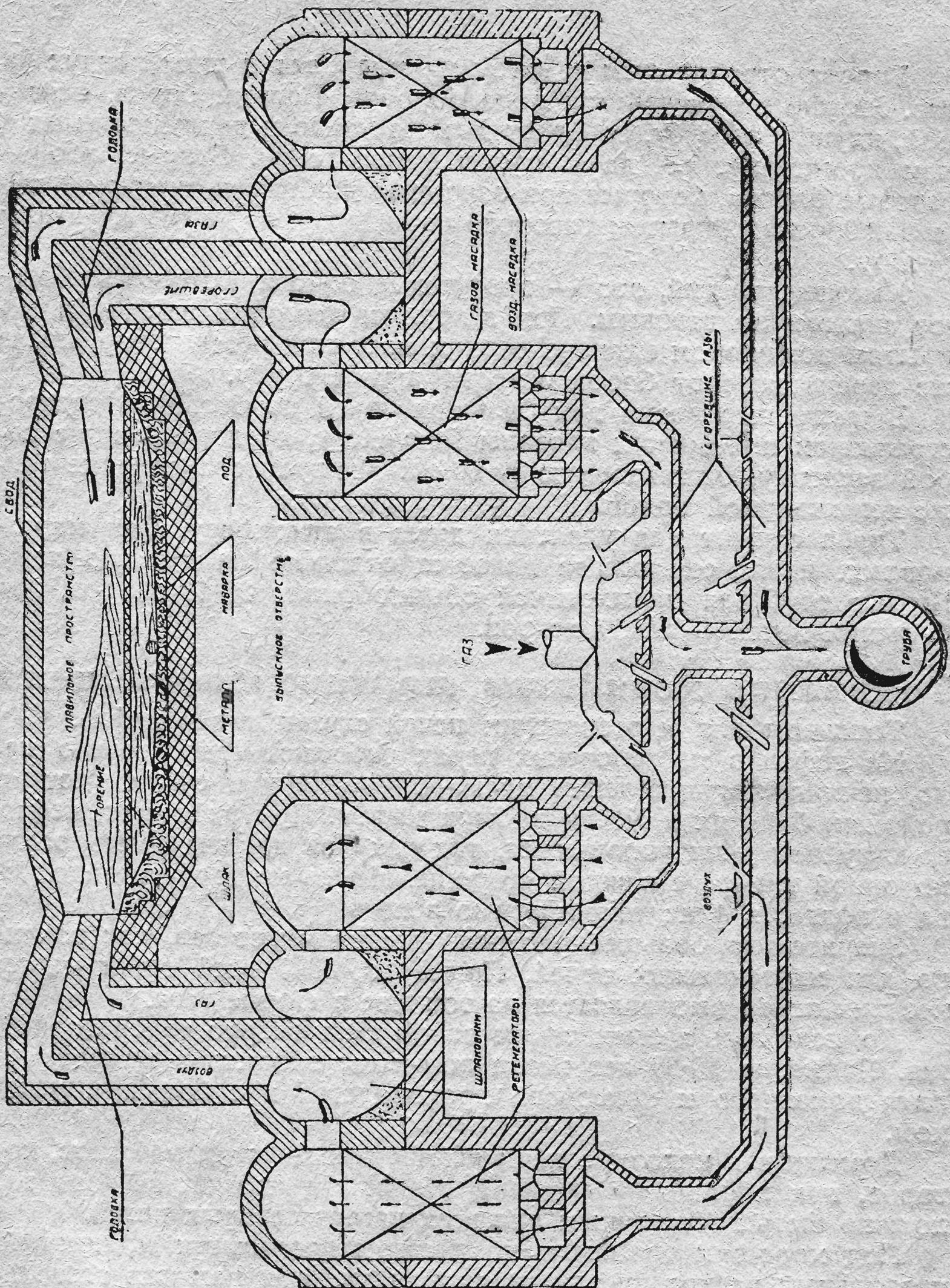
Уменьшение скорости, а также перемена направления, способствуют оседанию в шлаковнике частиц металлической и шлаковой пыли, которая уносится газами. При отсутствии шлаковников эта пыль, попадая в регенераторы, быстро засоряла бы их и вызывала бы остановку печи.

Регенераторы являются аппаратами, благодаря которым удается получить при горении температуру, достаточную для плавления стали. По устройству регенераторы представляют собой камеры, выложенные насадкой из огнеупорного кирпича. Горячие газы поступают в камеру из печи при температуре около 1400° и, проходя через насадку кирпича, нагревают ее. Через 20-30 минут происходит «перекидка». По нагретой насадке в обратном направлении пускается по одной камере газ, по другой — воздух, который перед горением нагревается до температуры в $1000-1200^{\circ}$. Имеются четыре камеры — по две с каждой стороны печи. Когда одна пара нагревается, другая передает тепло газу и воздуху.

По своему расположению регенераторы образуют нижнюю часть марганцовской печи, они опущены ниже уровня земли. Так, что половина их находится над землей, над рабочей площадкой. Ввиду такой посадки регенераторов, вызывается необходимость устройства глубоких котлованов, что мы и видим на строительстве. Выше земли регенераторы одеты в металлические клепанные кожуха с сильной арматурой из балок. Кожуха предохраняют от просачивания газов (они ядовиты) через кладку наружу. Кроме того, кожух препятствует засасыванию холодного воздуха через кладку в камеру, когда камера находится под действием всасывания трубы. Арматура из балок удерживает кладку при ее расширении от нагревания.

Кирпич в насадку может идти нормального размера, но чаще употребляется специальной формы. Существует много способов укладки насадочного кирпича. Почти при всех способах кирпич занят половина пространства, т.-е. кирпич укладывается с промежутком, равным его толщине. Так как температура насадки вверху и снизу сильно отличается, то наверху, где температура высокая, насадка делается из динаса, а в нижней половине — из шамота. Так же сложены и стены регенератора: в верхней части из динаса и в нижней — из шамота.

Схема 2. Схема устройства мартеновской печи.



Борова отводят дым в трубу и подводят к печи воздух и газ. Можно различать три рода боровов. Первый боров, основной, идущий в трубу, собирает дым из камер и движение дыма в нем происходит всегда в одном направлении. Вторые, это — газовые борова, которые при закрытии шибера на основной дымовой боров и открытии газового клапана проводят газ к регенератору.

Наконец, третий, это — воздушные борова, которые работают аналогично газовым. При закрытом дымовом шибере и открытом воздушном клапане воздух идет под регенератор, после же перекидки этот боров отводит дым в трубу.

В настоящее время для больших печей наибольшим распространением пользуются клапаны Блау-Нокс, представляющие собой заслонку, охлаждаемую водой и движущуюся по раме также охлаждаемой водой.

Труба служит для удаления дыма в атмосферу. При мартеновских печах она всегда делается отдельно на каждую печь. Высота труб для малых печей обычно около 35-40 метров, для больших печей — 50-60 метров.

Топливное хозяйство мартеновского цеха

Топливом для мартеновских печей служат газ и нефть.

На нефти в мартеновских печах работают сравнительно мало, печи преимущественно малые по размеру и существуют в районах, близких к месту добычи нефти. При работе на нефти конструкция печи упрощается, так как она должна иметь всего по одной камере с каждой стороны. Нефть не требует подогрева и подается форсунками прямо в печь.

Значительно большее распространение имеет газ, как топливо для мартеновских печей. Примерно, 80% всей стали мартеновских печей выплавляется на топливе в форме газа.

До недавних времен таким газом был только генераторный газ. Примерно 10-20 лет назад начинают входить в применение газы доменного и коксового производства и с большим успехом.

Доменные и коксовые печи дают такое количество газов, которое, при хорошо поставленном тепловом хозяйстве завода, должно быть достаточным для всех нагревательных целей.

Под хорошим тепловым хозяйством понимается экономный, правильный расход газа, при точном учете и наличии газоль-

деров, представляющих резервуары, где собираются излишки газа. В случае недостатка газа, он забирается из этих газогольдеров.

Весь газ, совершенно очищенный, по трубам и под давлением подается по всему заводу особыми вентиляторами, называемыми бустерами.

К мартену газ подводится двумя трубами — отдельно доменный и коксовый. Доменная труба в два раза больше коксовой, так как в среднем на мартене расходуется в два раза больше доменного газа, нежели коксового. Не смешиваясь, доменный газ подводится к каждой печи. Здесь у печи, по усмотрению сталевара, газы смешиваются в любой пропорции перед поступлением в печь.

Долгое время применение смешанного газа терпело неудачу, пока не было установлено следующее. Для того, чтобы пламя горячего газа хорошо трепетало ванну, необходимо, чтобы оно было светящимся. Светящееся пламя на смешанном газе получается лишь тогда, когда он подогрет до горения не ниже 1200° в регенераторах. Выше этой температуры газ разлагается, выделяя частицы углерода, которые и дают светящееся пламя.

В условиях отсутствия доменного и коксового газов, например, на заводах, где нет коксовых и доменных печей, или при недостатке этих газов на заводе — мартеновские печи работают на генераторном газе.

Генераторный газ получается в газогенераторах из угля. Получают генераторный газ также и из дров, торфа, антрацита и других горючих материалов, но редко; делают это там, где угля нет или он дорог. Газогенераторы при этом требуются другой конструкции, нежели для угля.

Газогенератор для угля — это машина для переработки угля в газ. Такая машина действует непрерывно, подавая автоматически уголь, механически его шуряя и автоматически удаляя золу, которая остается от угля. Если зажечь уголь в условиях, когда воздуха для горения притекает в достаточном количестве, то уголь, сгорая, будет выделять тепло и превращаться в газ — углекислоту. Если горение угля вести таким образом, чтобы воздух для горения поступал в недостаточном количестве, то уголь будет гореть, выделяя значительно меньше тепла и выделяя другой газ — окись углерода.

Если эту окись углерода отвести от места горения и зажечь, давая достаточное количество воздуха, она будет гореть на углекислоту, выделяя тепло в таком количестве, которое осталось невыделенным при горении на окись углерода. Надо сказать, что большая доля тепла от горения именно и выделяется при сжигании окиси углерода в углекислоту.

Газогенератор представляет собой машину, в которой сжигают уголь при недостатке воздуха, получая газ неполного горения — окись углерода, который отводят по трубам в марганцовскую печь, где и сжигают полностью на углекислоту.

Работа на марганцовской печи

Перед нами марганцовская печь, законченная постройкой и готовая для работы. После осмотра исправного состояния печи и механизмов, обслуживающих ее, приступают к сушке.

Сушка марганцовской печи продолжается 2-3 дня и обычно производится дровами. В плавильное пространство загружают дрова, зажигают их, открывают все клапаны на трубу, чтобы создать тягу через все насадки. Несколько раньше дымовая труба просушивается и подогревается для лучшей тяги. Сушка имеет целью удалить влагу (сырость) из кладки. Сушку производят, не давая жара.

По просушке печи переходят к ее разогреву.

Разогрев сначала ведут на дровах. Дров нагружают в печь столько, что пламя заполняет все пространство печи. Через сутки такого интенсивного разогрева, переходят на разогрев газом.

Пуск газа в марганцовскую печь очень серьезный момент, который должен проводиться опытными работниками. Дело в том, что смесь газа и воздуха взрывает, принося порой очень крупные разрушения. Надо пустить газ в печь таким образом, чтобы он дошел до печи, не смешавшись с воздухом. Тогда, войдя в печь, газ спокойно загорается.

Пустив газ, начинают прогревать печь и, особенно, насадки регенераторов. Перекидку газа и воздуха первое время производят через 2 часа, по мере разогрева, сокращая время между перекидками.

В 5-6 дневный срок разогрева на газе, печь доводится до белого каления, т.е. до температуры, при которой будет работать печь, плавя сталь. Затем приступают к наварке пода.

Наварка пода начинается с насыщения пода, сложенного из магнезитового кирпича марганцовским шлаком. Шлак в кусках забрасывается на под, плавится и впитывается магнезитовым кирпичом пода. Такое насыщение продолжается до тех пор, пока расплавленный шлак не будет образовывать луж на кирпиче, что служит признаком полного насыщения. Наварка производится доломитом или магнезитом, с добавкой марганцовского шлака. По поду печи равномерным слоем в 20-30 миллиметров забрасывается материал и сильным жаром проваривается. К следующему слою не приступают, пока предыдущий не проварится, что проверяется прощупыванием кочережкой. Если слой проварился, кочережка скользит по поду, не оставляя следа.

Наварка пода продолжается дней 5, ванна приобретает надлежащую форму и можно приступить к переплавке.

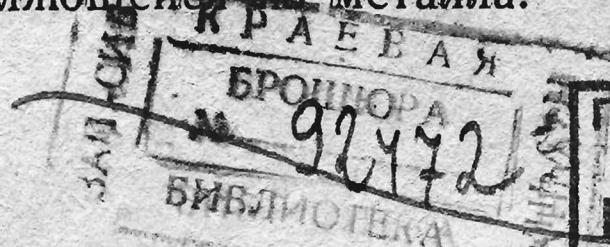
Загрузка шихты начинается после того, как «закроют» выпускное отверстие. Закрытие отверстия производится доломитом или молотым хромистым железняком. Загрузка ведется загрузочной машиной. На под грузится, прежде всего, скрап и преимущественно чистый скрап, например, обрезки прокатки. Когда под покрыт скрапом, грусят известняк и руду и, наконец, кончают опять загрузкой скрапа. Здесь мы будем называть время каждой операции, применительно к большим печам, вместимостью в 150 тонн.

С момента начала загрузки до конца проходит от $2\frac{1}{2}$ до $3\frac{1}{2}$ часов.

Когда твердая шихта загружена, до заливки чугуна ее прогревают. Прогрев продолжается часа $2\frac{1}{2}$ -2. После этого заливают чугун из ковшей (2 на каждую плавку) и время заливки продолжается около 20-30 минут.

После заливки чугуна начинается плавление. Во время плавления печь интенсивно греет ванну. В это время идет растворение железного скрапа чугуном, из известняка выделяется углекислота, руда начинает реагировать с чугуном, на поверхности образуется (вырабатывается) — шлак. В это время ванна кипит крупным красным пузырем.

Когда ванна прогрелась и скрап расплавился, начинается выгорание углерода. Ванна кипит мелким белым пузырем, давая на поверхности маленькие синеватые огоньки сгорающей окиси углерода, выделяющейся из металла.



Продолжительность расплавления до начала интенсивного выгорания углерода около 4 часов. Когда начинается интенсивное выгорание углерода, берут пробы, по которым судят о ходе процесса. По пробе металла судят о температуре металла, качестве шлака, количестве углерода, марганца и, проковывая пробу, определяют кроме названного углерода еще красноломкость (серу и кислород в стали).

В тот момент, когда сталь примет необходимый состав по углероду (во время плавки содержание углерода все время уменьшается) и при этом проба покажет удовлетворительные условия по температуре и шлаку, — начинают раскисление металла.

Раскисление в печи производится ферромарганцем. Ферромарганец в кусках забрасывается в печь в количестве, обеспечивающем достаточное содержание марганца и до получения пробы, удовлетворительной на красноломкость, о чем судят по ковочной пробе (Рис. 1).

Выпуск стали производится путем разделки выпускного отверстия, сначала с наружной стороны печи и окончательно ударом шомпола — с внутренней. Когда сталь приготовляют „спокойную“, на жобе производят добавку ферросилиция.

Продолжительность процесса от начала выгорания углерода до выпуска стали занимает обычно $2\frac{1}{2}$ часа.

Когда сталь выпущена, осматривают под печи, и

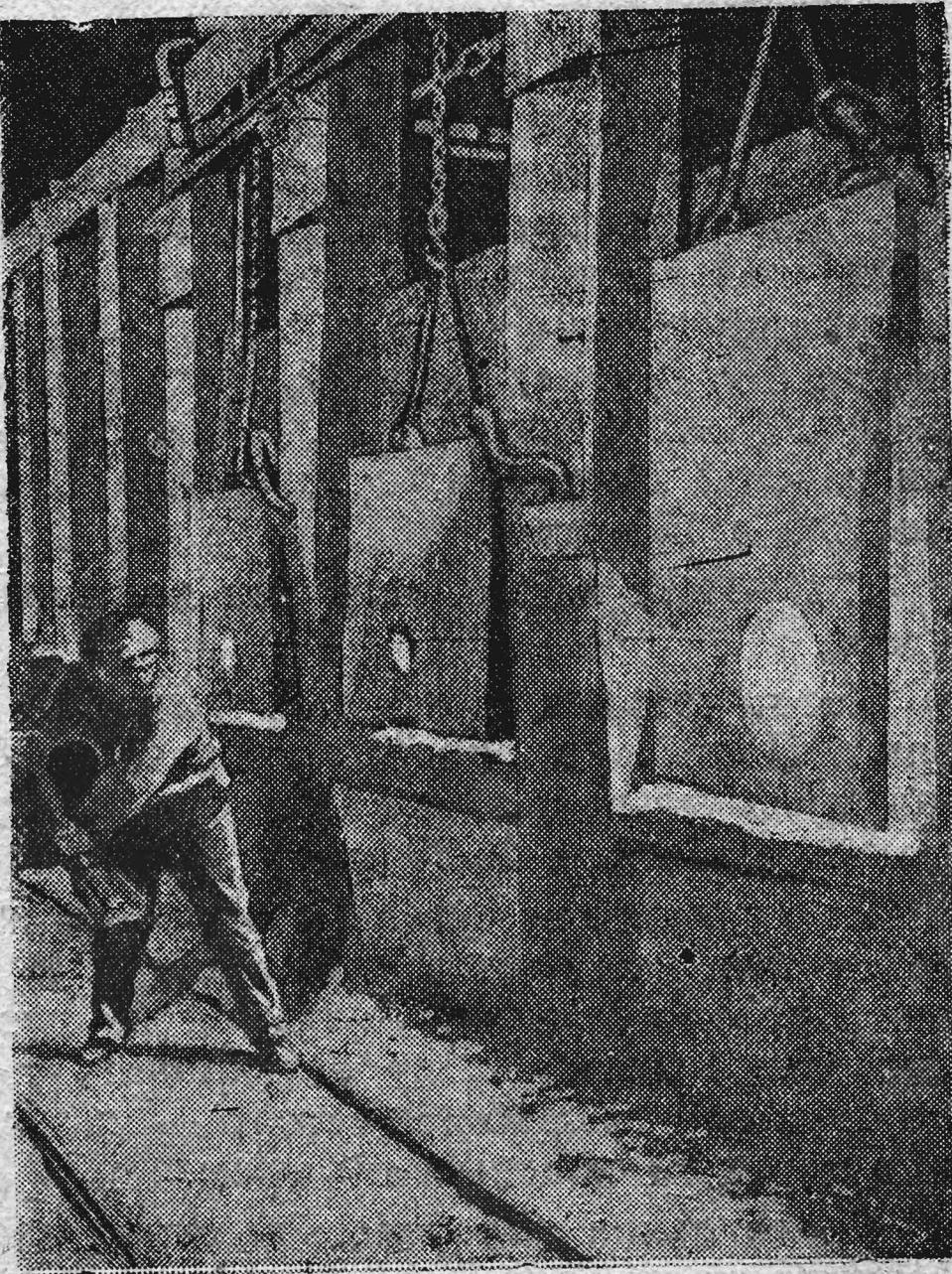


Рис. 1. Рабочий забрасывает в печь через открытое окно мартецовской печи ферромарганец (раскислитель).

в случае наличия разрушений в поде в форме ям, их очищают от металла и тщательно заваривают.

После заделки ям производят заправку пода. Заправка пода состоит в забрасывании доломита на те части печи, которые износились в течение плавки. Особенно сильно это разъедание или износ в откосах, т.е. в тех местах, где проходит уровень шлака. Продолжительность заправки около 30 минут.

Заправив под, «закрывают» выпускные отверстия и вновь приступают к загрузке следующей плавки.

Полный оборот одной плавки занимает 12 часов, включая все операции, начиная с завалки и кончая выпуском и заправкой пода.

Для малых печей, до 50 тонн, все процессы менее продолжительны почти в 2 раза; для печей в 100 тонн процессы короче, примерно в 1½ раза.

Описание устройства мартеновского цеха Кузнецкстроя

Различают два типа мартеновских цехов по подбору оборудования и схеме производства. Это типы — американский и немецкий. Мартеновский цех Кузнецкого завода является чисто американским типом. Здесь принята американская схема производства и подобрано американского типа оборудование.

По мере того, как развивалась техника и промышленность предъявляла все возрастающие требования, как в количественном, так и в качественном отношении на сталь, прогрессировало и мартеновское дело.

Если рассмотреть мартеновские печи и мартеновский процесс в историческом развитии, то надо сказать, что последние два десятилетия мы не видим в них ничего принципиально нового. Процесс остается прежним, печи перестраиваются по линии укрупнения и конструктивных изменений. Вся трудность проектирования и организации мартеновского цеха в современных условиях лежит в правильном построении процесса производства и в подборе оборудования.

Мартеновский цех Кузнецкого завода, производительность которого достигает 1. 450.000 тонн стали в год, требует устройства пятнадцати 150-тонных печей. Каждая печь будет давать две плавки в сутки, по 150 тонн (Рис. 2).

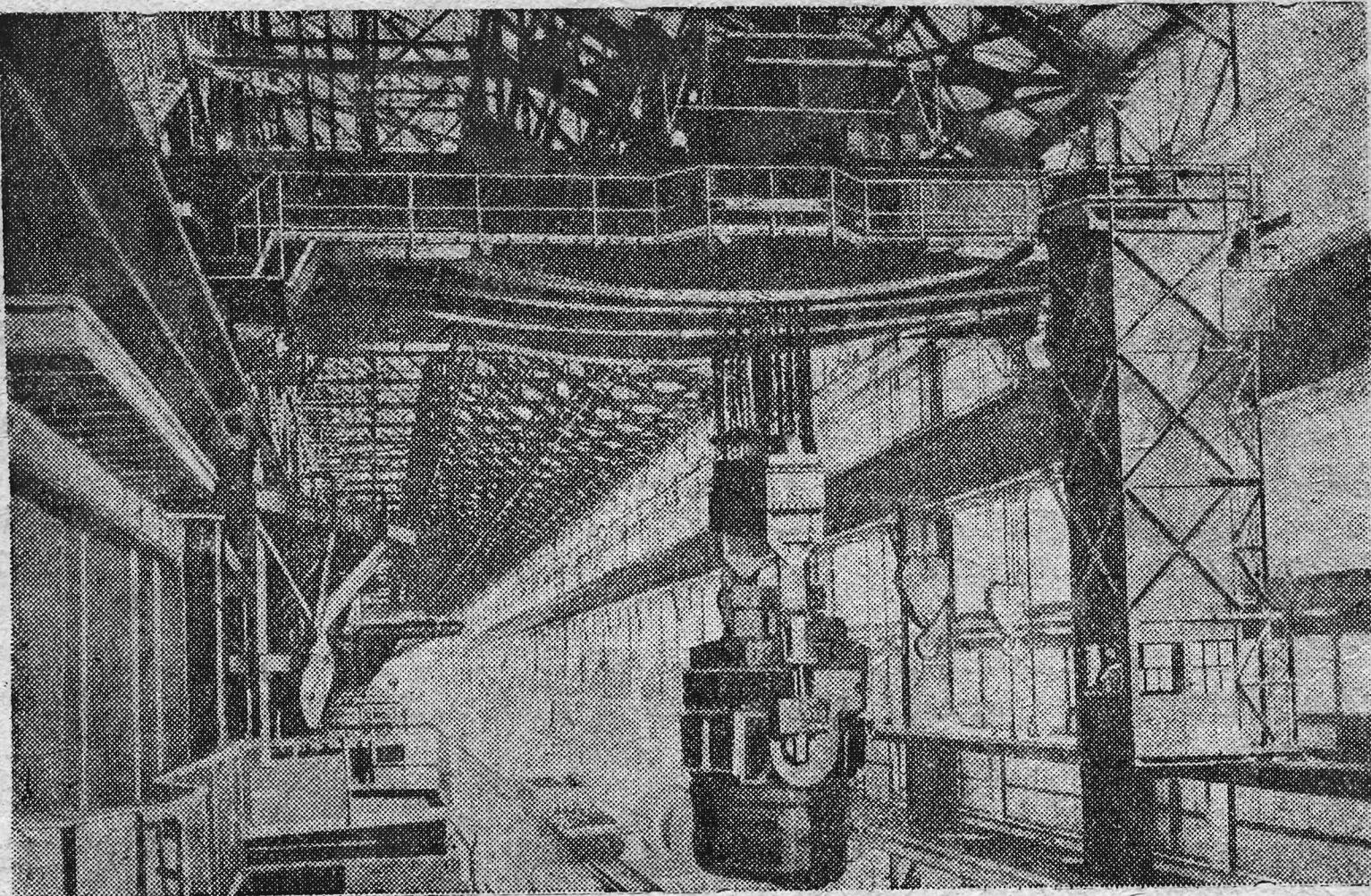


Рис. 2. Разливочный пролет главного здания мартеновского цеха с 15 печами. На переднем плане видно испытание ковша и крапа на пробную нагрузку в 200 тонн.

То же задание можно было бы выполнить и меньшими печами, скажем 100-тонными, тогда потребовалось бы 21-22 печи. Той же производительности можно достигнуть на 200-тонных более крупных печах. 200-тонных печей потребовалось бы в количестве 12-13. Мелкие печи менее экономны, слишком крупные требуют чрезвычайно дорогого оборудования.

Для обслуживания цеха, дающего 1.450.000 т. в болванках, необходим очень мощный транспорт, способный пропустить громадное количество материалов необходимых для плавки этой массы стали.

Количество основных материалов, которые нужны для этого производства, приведены в следующей таблице (см. на стр. 22).

Из этих цифр видно, что средний грузооборот цеха, т.е. то количество материалов, которое будет проходить в сутки только по основным материалам, достигает 345 вагонов нормальной грузопод'емности.

Не надо забывать, что этот материал надо принять на склады, выдать со складов на специальные вагоны в надлежащей

пропорции, взвесить, подать к печам, погрузить, переплавить, металл разлить и выдать в форме болванок, шлак вывести в ковшах в жидким виде.

Проц.	Т о н н	
	В год	В сутки
Чугун жидкий	70	1015000
Чугун холодный	10	145000
Скреп	20	190000
Руда железная	16	232000
Известняк	10	145000
Доломит обожженный	3	43500
		5508

Оборудование цеха должно быть простое, надежное и производительное. Ненадежное оборудование может повлечь значительные убытки, так как приходится иметь дело с жидким материалом, который в любой момент может застыть, создав крупные затруднения.

Все виды работ в цехе должны производиться электроэнергией.

Оборудование должно быть дешевым в эксплуатации, чтобы давать наиболее низкую стоимость тонны стали и подобрано таким образом, чтобы устраниить все трудные, изнуряющие элементы работы.

Высокая температура и громадные тяжести очень изнурительны для ручного труда.

Вся работа должна производиться исключительно машинами, максимально заменять человека.

Перейдем к описанию мартеновского цеха Кузнецкого завода и его организации.

Чугун из доменных печей выпускается в ковши емкостью в 80 т, которые стоят на 4-осных железнодорожных платформах. Одна домна за выпуск (таких бывает 4 на доменной печи) будет давать в среднем 3 ковша. Ковши с чугуном по прямому пути идут в мартеновский цех и поступают в здание миксера. Имеются два миксерных здания, расположенных с противоположных сторон главного корпуса. Такое расположение дает наиболее

удобное снабжение мартеновских печей чугуном с двух сторон. В каждом здании находится миксер. Миксер это большой резервуар, по форме похожий на бочку из толстого листового железа, усиленного мощными стальными кольцами. Вся бочка поставлена на ролики, которые находятся на опорах. Миксер может поворачиваться на роликах и выливать находящийся в нем чугун. Назначение миксера — хранить чугун в жидком виде. Вместимость каждого миксера 1200 т., — максимально 1500 т, т.-е. около 70-80 тысяч пудов жидкого чугуна.

Ковши, прибывающие в здание миксера, захватываются 125-тонным мостовым краном, который проходит над миксером. Чугун выливается из ковша и попадает в отверстие миксера.

Отверстие, принимающее жидкий чугун называется приемным отверстием. С противоположного конца миксера находится другое отверстие — выпускное. Для питания мартеновских печей чугун наливается в другие ковши с соблюдением заданного веса.

Перед выпускным носком миксера расположены 200-тонные весы. Платформа весов находится на одном уровне с рабочей площадкой главного здания, т.-е. на высоте 6 метров над уровнем завода. Ковши, движимые электровозом по железнодорожному пути, въезжают на платформу весов. Миксер при помощи электромотора на роликах поворачивается и наливает в требуемое количество чугуна. Набрав чугун, ковши доставляются к мартеновским печам по рабочей площадке главного здания тем же электровозом. В случае, если миксер наполнен и доменный цех дает на выпуск чугун, последний предполагается отвозить на разливочную машину и разливать на чушки, которые вывозятся на склады. Когда доменный цех не дает достаточно го количества чугуна, миксер опорожняется и мартеновские печи переходят на работу холодным чугуном.

Для всех сырых твердых материалов имеется специальное здание, именуемое скрапным двором. Скрап поступает в виде обрезков от прокатки; холодный чугун, как мы уже говорили, поступает из разливочной машины на платформах и, наконец, скрап со стороны привозится в нормальных железнодорожных вагонах.

Необходимый для ремонта или заправки пода мартеновских печей обожженный доломит также хранится на скрапном дворе

и поступает туда из огнеупорного цеха в специальных саморазгружающихся вагонах.

Скрепной двор может хранить значительное количество скрата, как резерв для работы. Руда и известняк, прибывающие туда, имеются в запасе на 3-4 дня.

В случае, если встретятся затруднения в получении руды и известняка, в силу разных причин (например заносов и т. п.), материалы будут завозиться на скрапный двор с доменного цеха, где запасы их велики. Руда, известняк и доломит хранятся в железобетонных подземных бункерах. Скреп выгружается на свободные площади в здании. Все перегрузочные работы по всем материалам, запроектированы таким образом, чтобы совершенно избежать применения ручного труда, как например, лопатной перегрузки и ручной выгрузки скрата и холодного чугуна. Скреп и холодный чугун будут перегружаться магнитом до 10 т грузоподъемностью при помощи мостового электрического крана. Магнит размеров в 1600 мм подвешен на крюк мостового крана. Когда машинист опускает магнит на скрап или чугун и включает ток, то магнит притягивает материалы. Машинист перевозит этот материал к месту разгрузки и выключает ток. Железный скрап или чугун сваливается.

Все немагнитные материалы, как, например, известняк, доломит и руда, высыпанные в бункера, перегружаются при помощи грейфера, называемого иногда самохватом. Грейфер подвешен на второй тележке того же крана и все работы — опускание грейфера, схватывание грейфером материала, переноска к месту, где грейфер разгружается, совершаются машинистом из кабинки крана.

Скрепный двор имеет следующие размеры: ширина 31 м, длина — 400 м, высота 14 м. Вся работа на скрапном дворе будет производиться четырьмя мостовыми кранами, имеющими каждый по две тележки — одну магнитную и другую грейферную. Материалы, необходимые для мартеновской плавки, грусятся на скрапном дворе в специальные ящики, называемые мульдами. Вместимость каждой мульды до 6 т. Мульды устанавливаются на специальные платформы по 4 штуки. Когда мульды погружены, формируется поезд до 10-15 платформ, в которых собраны все твердые материалы, необходимые на одну плавку. Сформированный поезд пропускается через весы, так как материал,

поступающий к плавке, должен быть взвешен. С весов он отправляется в главный корпус через эстакаду.

Для того, чтобы плавить сталь, нужен значительный расход тепла. В тех случаях, когда мартеновские печи источником тепла имеют уголь, на выплавку одной тонны стали расходуется, примерно 25% угля от веса металла, т.-е. на одной тонне угля можно выплавить 4 т стали.

На Кузнецком заводе, с целью использования газа доменного и коксового, которые представляют собой хорошее горючее, печи запроектированы на отопление этими газами.

Оба газа, как доменный, так и коксовый, подаются и подводятся к печи каждый отдельно. Свойства доменного газа и коксового — различны.

Если тепло от сжигания одного кг. угля принять за единицу, то доменного газа надо сжечь — чтобы получить то же количество тепла — 7 куб/м, в то время, как коксового $1\frac{3}{4}$ куб м, т.-е. коксовый газ богаче теплом, чем доменный, примерно, в 4 раза. На одном доменном газе от коксовых домен расплавлять сталь нельзя. Он не может развить такую температуру, которая необходима для плавления стали. В смеси же с коксовым он пригоден для того, чтобы плавить сталь. Чем больше мы будем давать в смеси коксового газа, тем горячее температура печи. Однако, есть и обратная сторона в этом деле: чем горячее мы держим температуру в печи, тем больше опасность «сжечь» печь. Для удобства работы газообслуживание устроено таким образом, что можно доменный и коксовый газ смешивать в любой пропорции. Когда в печь загружен материал и печь захоложена, тогда сталевар может давать смесь для горения с большим содержанием коксового газа. Такая смесь быстро нагревает завалку и не может сжечь печь. По мере того, как плавится загруженный материал и разогревается печь, т.-е. возрастает опасность ее сжечь, сталевар по своему усмотрению может менять соотношение между коксовым и доменным газом, увеличивая количество доменного и уменьшая количество коксового.

При выпуске стали в момент, когда печь наиболее горяча, сталевар держит бедную смесь. Средний состав газа в течение плавки содержит два кубометра доменного газа, один кубометр коксового. Для того, чтобы работать на доменном и коксовом газе, нужно иметь хорошо наложенную работу всего завода. Доменные

и коксовые печи должны регулярно давать газ без всякого перебоя. Этого газа должно быть достаточно для нужд производства.

Учитывая трудность регулярной работы сразу после пуска завода (примерно на полугодовой или годовой срок), а также тепловой баланс всего завода в известный промежуток времени (скажем, при ремонте одной из доменных печей, когда не будет достаточно доменного газа), мартеновский цех Кузнецкого завода, в качестве резерва, а для начала работ (как единственный источник тепла, предусматривает газогенераторную установку из 8 газогенераторов. Газогенераторы — это машины, перерабатывающие уголь на газ. Этот газ и служит для отопления печей. Каждая машина-газогенератор может переработать на газ в сутки до 40 т. угля. Устанавливаемые газогенераторы системы Веллман автоматически подают себе топливо. Сам газогенератор, для успешности газификаций, вращается. Нижняя часть газогенератора — поддон также вращается и сама разгружает золу, остающуюся от угля.

Установка 8 газогенераторов будет присоединена к первым печам (№. 1, 2, 3 и 4), которые начнут работать. Когда в цехе будет 15 печей и, в случае недостатка газа, эти 4 печи будут отключаться с коксового и доменного газа и переводиться на отопление генераторным газом. Это в случае неполадок на доменном цехе или ремонта одной из доменных печей. Уголь, прибывающий для газогенераторной установки, будет разгружаться на бункер под землей. Из этого бункера уголь из тоннеля будет подаваться конвейером в дробилку. Дробилка нужна для дробления крупных кусков, которые опасны для автомата, подающего уголь в генераторы. От дробилки уголь подымается под крышу здания, где транспортером распределяется по бункерам. В бункерах хранится полуторасуточный запас угля.

Производство стали

Главный корпус представляет длинное (490 м) трехпролетное здание. Ширина здания 59 м. Отделяя два пролета от третьего, стоят в ряд 15 мартеновских печей по 150 т вместимостью каждая. Эти два пролета обслуживают все материалы до плавки; третий же пролет обслуживает жидкую сталь. Два пролета, из которых один называется открытым, другой — печным пролетом, имеют на высоте 6 м, так называемую рабочую площадку.

Под площадкой расположены клапана и пути доставки кирпича для ремонта. Под площадкой работы почти нет, основная работа на площадке.

Рабочая площадка — крылка — служит как бы железнодорожной станцией. По площадке проходят два параллельных пути со многими переездами. Сюда с эстакады въезжает поезд с материалами для переплавки и ожидает когда его поставят перед печами для загрузки на плавку. Отсюда же уходят и порожние поезда. Тяговая сила поездов — паровозы.

В печном пролете на рабочей площадке по рельсам ходят 4 загрузочных машины грузоподъемностью каждая в 7,5 т. Загрузочные машины напольного типа низкой конструкции. Материалы для погрузки в печь находятся в коробках, называемых мульдами и ставятся на вагоны на ж.-д. путь перед печами. Загрузочная машина берет хоботом каждую мульду в отдельности, заводит через одно из окон печи и там опрокидывает. Погрузка одной мульды занимает около одной минуты. Загрузочная машина имеет 4 движения: первое движение — это ход машины вдоль печей; второе — передвижение тележки, которое производится, когда машина вносит мульду в печь; третье — подъем; четвертое — вращение хобота при разгрузке мульды (Рис. 3).

Печной пролет оборудован тремя 125-тонными мостовыми кранами. Каждый кран имеет добавочную вспомогательную тележку, грузоподъемностью в 350 т. Назначение крана заливать в печи привезенный на площадку жидкий чугун в 80-тонных ковшах из миксера. Кран крюками берет ковш за цапфы, подносит к жолобу марганцовской печи и, при помощи вспомогательной тележки, опрокидывает (контует), выливая чугун.

Все наблюдения за плавкой ведутся с рабочей площадки через отверстие в заслонке окна печи. Через эти же отверстия берется проба металла. На рабочей площадке перед печью, у колонн, расположено все управление печью и все измерительные аппараты. Управление печью заключается в регулировке газа и воздуха, подъеме и опускании крышечек, что производится моторами, в перекидке газа и воздуха, и регулировке хода вентилятора подающего воздух в печь. При помощи кнопки регулируется поднятие или опускание штыбера в дымовом борове для регулировки тяги. Поднятие и опускание производит мотор, управляемый нажатием кнопки.

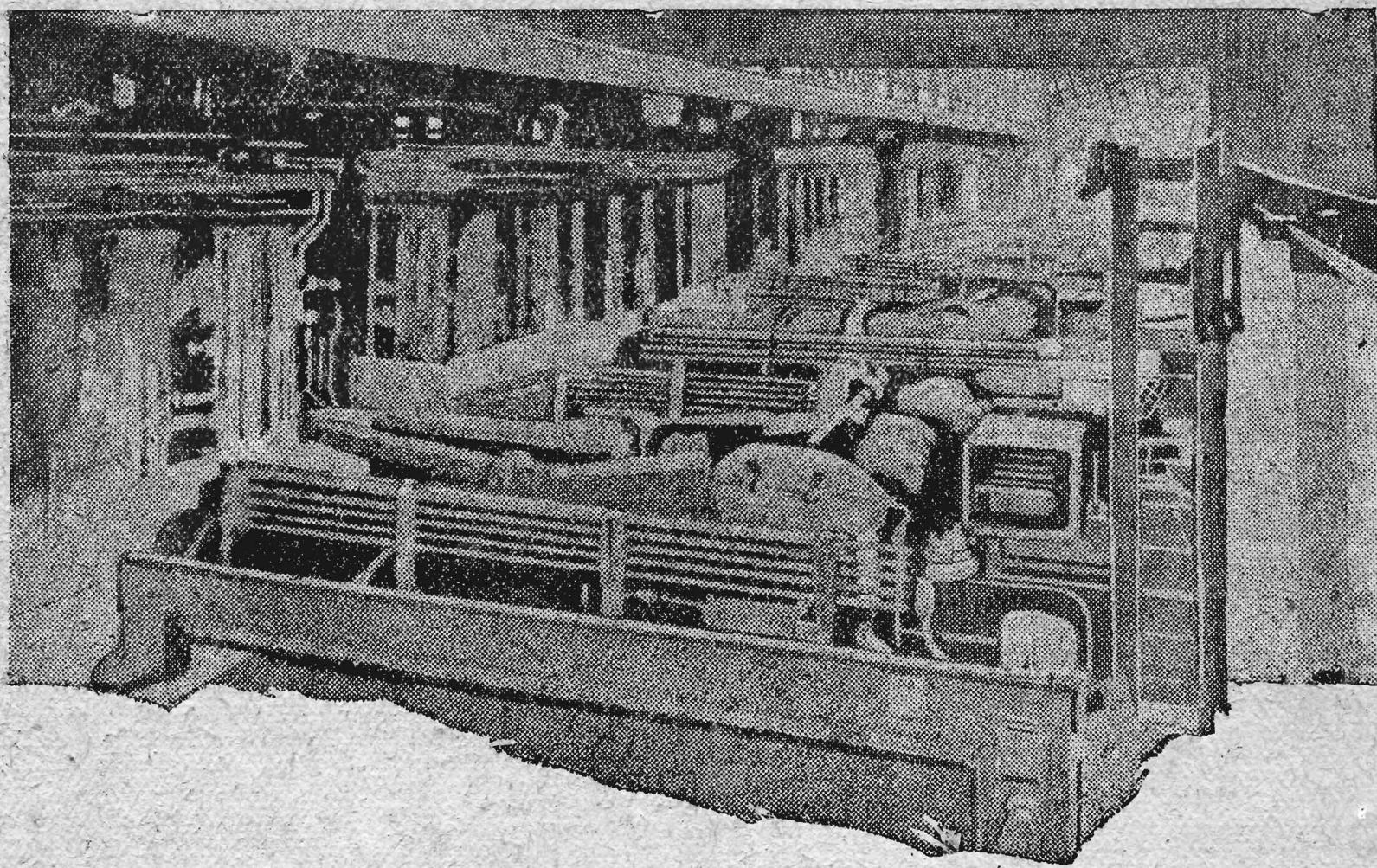


Рис. 3. Печной пролет главного здания мартеновского цеха с 15 печами. На переднем плане видны 3 загрузочные машины.

Готовая сталь из печи выпускается через выпускное отверстие по жолобам в ковши вместимостью до 165 т. Ковши стоят на козлах, называемых стандами. Рядом со стандами ковшей для стали стоят стаканы ковшей для шлака. В этот ковш собирается весь шлак от мартеновской плавки. Во время плавки через отверстие в задней стене спускается часть шлака. Далее, когда при выпуске сталь сошла в ковш, то шлак не помещается в стальной ковш и перетекает по жолобу в шлаковый ковш. В этот же шлаковый ковш выливаются остатки шлака после разливки стали. Стальной ковш, принимающий сталь, берется 220-тонным краном для разливки в изложницы на болванки (Рис. 4).

220-тонных кранов предусмотрено четыре. Это будут самые мощные краны на заводе. На каждом 220-тонном кране имеется дополнительная вспомогательная тележка с двумя крюками: один 50-тонной подъемной силы, другой 15-тонной. Кран берет ковш за цапфы и выносит его к стене, противоположной печам. Вдоль стены расположена разливочная площадка, по которой проведен железнодорожный путь со специальными тяжелыми, низкими,

цельно-стальными вагонами. На вагонах стоят изложницы. Здесь идет разливка стали. Изложницами называются чугунные формы, в которых отливается сталь и остывает в форме болванок. Разливка ковша с 150 т. стали продолжается около 1 часу (Рис. 5).

Форма болванок квадратная 680×680 мм, высота 2 м и вес их около $6\frac{1}{2}$ т. Когда металл разлит и остатки шлака из ковша вылиты в шлаковый ковш, поезд с изложницами вывозится паровозом в стрипперное здание. Шлаковые ковши ставятся в специальные вагоны и вывозятся из цеха на копер.

Стриппер и склад изложниц

В стрипперном здании имеющем в длину 56 м и в ширину 22 м находятся два стрипперных крана с силой выталкивания 175 т каждый. Назначение стрипперного крана раздевать болванки путем выталкивания их из изложниц. Работа крана проходит следующим образом: он громадными клещами берет за уши изложницы, внутри клещей по винту движется шток, который опускается на горячие болванки. При этом весь механизм поднимается таким образом, что болванка остается стоять на вагонетке, а изложница снимается с нее. Так как выталкивание болванки бывает трудным, то кран развивает силу выталкивания до 175 т. Снятая изложница краном переставляется на пустой поезд, рядом стоящий. Все эти раздетье болванки на вагонах

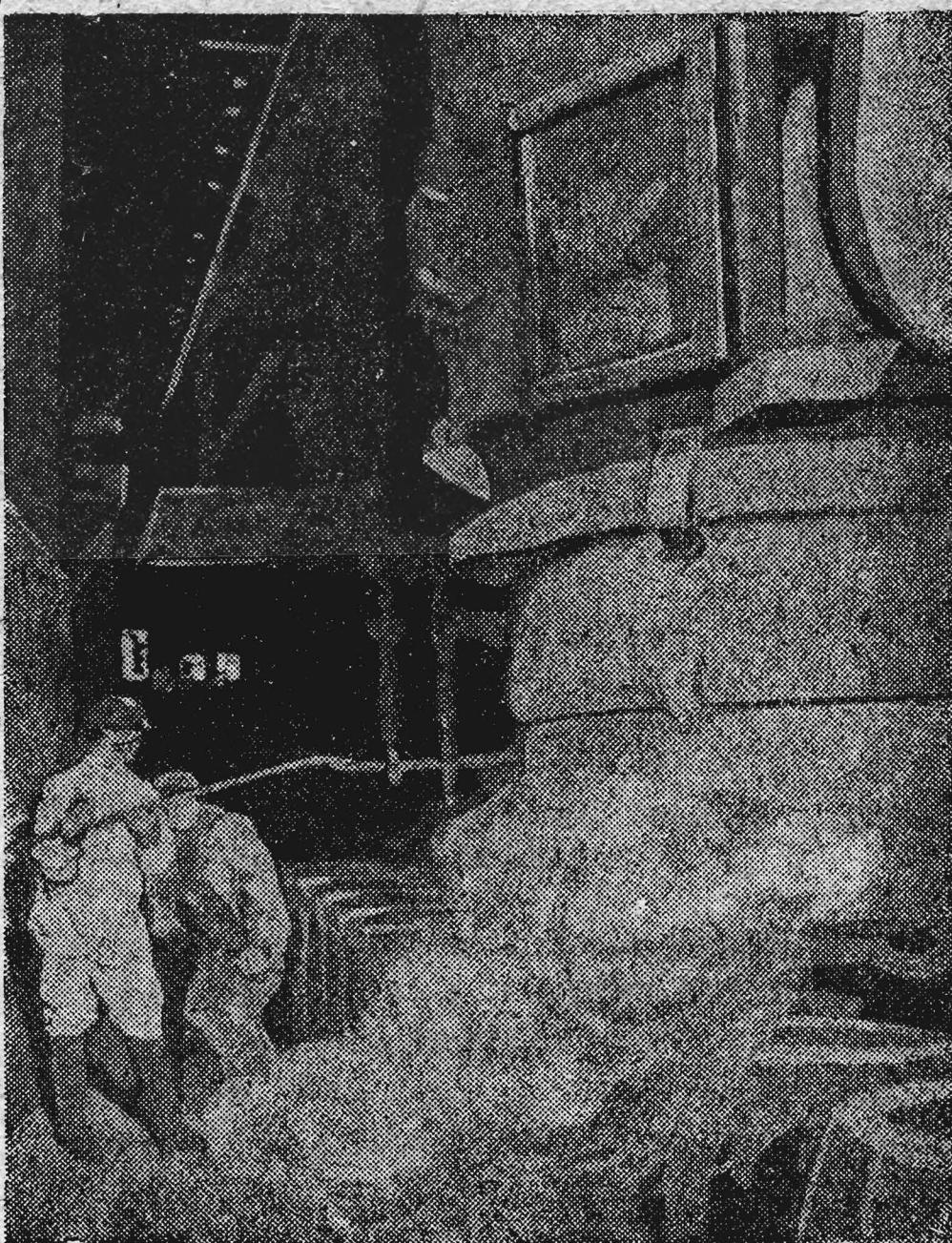


Рис. 4. Разливка стали из 150 тн ковша по изложницам

занесены на вагонетку, а изложница краном переставляется на пустой поезд, рядом стоящий. Все эти раздетье болванки на вагонах

направляются через весы в прокатный цех. Здесь посадочный кран снимает с вагонов болванки и сажает в нагревательные колодцы с тем, чтобы болванки по мере надобности выдавать в прокатку. Порожние вагоны возвращаются в стрипперное здание. Здесь снятые со следующего приходящего поезда излож-

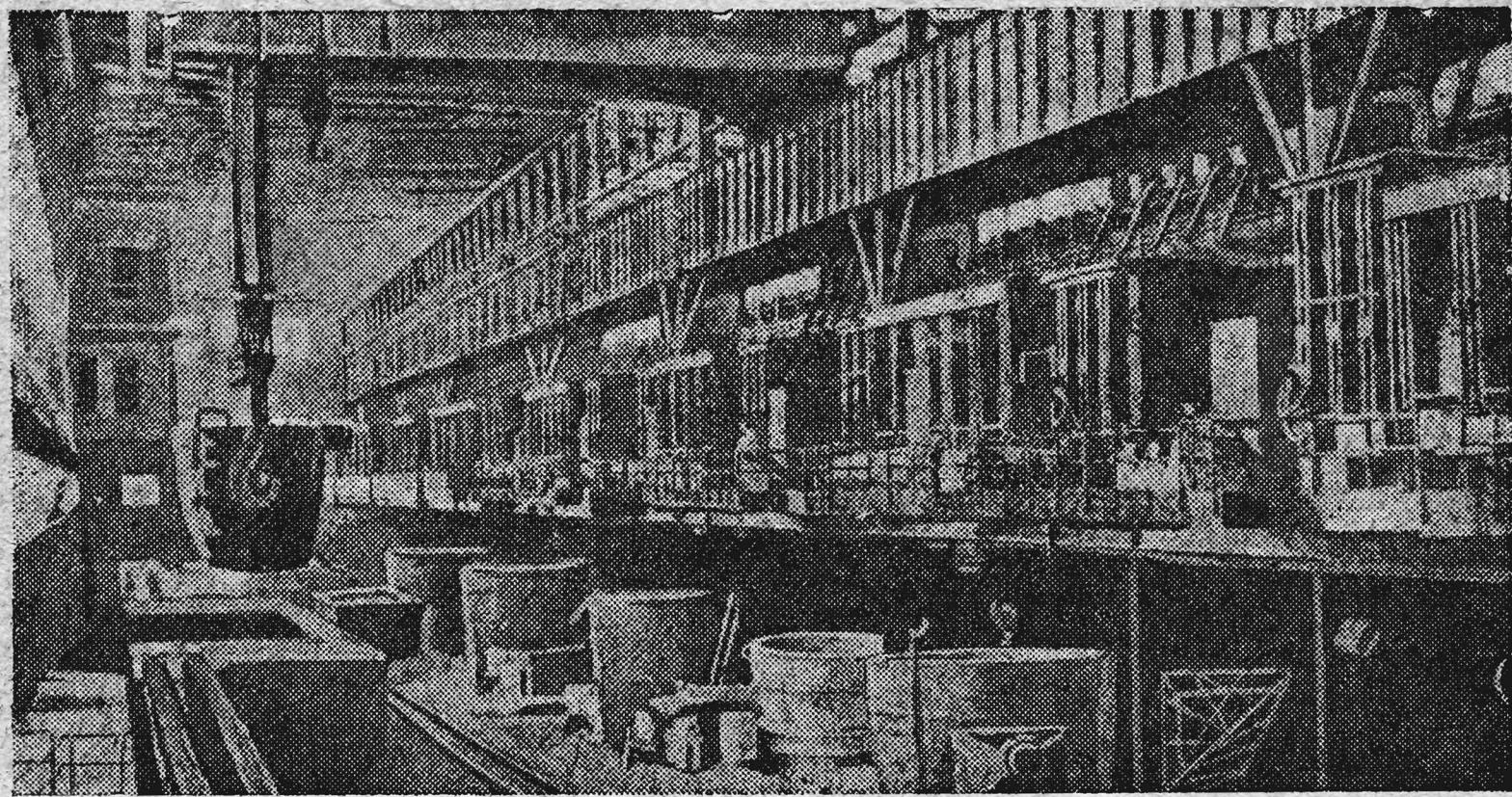


Рис. 5. Разливка стали из 150 тн. ковша. Виден кран, который держит ковш с жидкой сталью. На право между колонн видны печи.

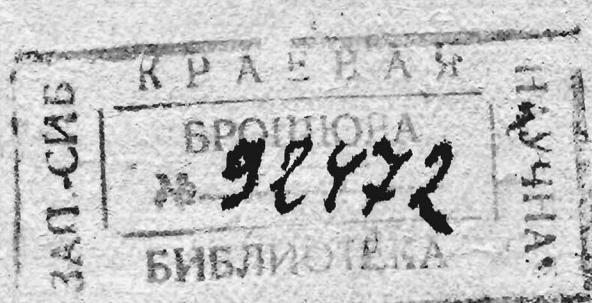
ницы устанавливаются на них. Приняв горячие порожние изложницы, поезд вывозится в парк охлаждения изложниц, где он стынет 6-10 часов; парк изложниц будет иметь 10 путей. Когда изложницы и вагоны остывли, они идут в склад изложниц. Склад изложниц имеет своим назначением хранить запасные изложницы. В нем производится просмотр всех изложниц перед подачей под плавку. Для этой цели мостовой кран поднимает каждую изложницу. Изложница осматривается и, в случае брака, заменяется новой. Изложница служит 80-100 плавок. Просмотренные поезда вновь идут в цех под разливку стали.

Копер

Копер — это вспомогательное обслуживающее устройство в марганцовском цехе. В нем будут разбиваться громоздкие скрап-

ковы, настыли и крупный привозной скрап. Разбитые материалы идут на скрапный двор. Прибывший из мартеновского цеха горячий шлак выливается в яму под копер.

Мартеновский шлак подается доменному цеху для переплавки, чтобы извлечь из него железо, марганец и использовать взамен известняка. Этот шлак разбивается и грузится в вагоны. Вся работа производится мостовым краном. На мостовом кране имеются две тележки: одна магнитная, другая — грейферная. С магнитной тележки стальная баба (стальной шар) берется магнитом, поднимается над разбиваемым грузом, ток выключается и шар падает, разбивая необходимые предметы. Разбитый мелкий скрап грузится в вагоны. Мартеновский шлак, разбитый стальными шарами, грузится при помощи грейфера. Грейфер опускается на кучу раздробленного шлака, вычерпывает его с тем, чтобы загрузить вагоны. Копер представляет сооружение открытое без крыши. С боков под колоннами оно имеет деревянную защиту в форме подвешенных шпал. Делается это для того, чтобы защитить открытое пространство от кусков, которые летят при разбивании металла.



Содержание

Вступление	2
Способы получения стали	3
Сущность мартеновского процесса	5
Мартеновская печь	8
Топливное хозяйство мартеновского цеха	14
Работа на мартеновской печи	16
Описание устройства мартеновского цеха Кузнецкстроя	19
Производство стали	25
Стриппер и склад изложниц	28
Колер	29

Ответредактор В. Гуркин

Техредактор В. Боглаев

Тираж 7000. 2 печ. листа

Сдано в производство 20|III-32 г.

Подписано к печати 11|IV-32 г.

Стат. формат 148×210 мм.

Печатных знаков в одном печ. листе 46848

Новосибирск т|л № 1 ЗСКПТ. Зак. № 1120

Новосибирск. Уполсиблито А № 86 от 13|III-32 г. ОГИЗ № 390



Краевое Отделение

1932 г.

И К О Н И К И Т Е Х Н И К И М А Д Е Е Ц Л А Д Е Е „О В С Е Р И Я С Е Р И Й“

Балахин и Двигин. Оборудование поверхности шахт.
Ц. 40 к.

Беренсон и Гречинский. Техника безопасности в пыльно-газовых шахтах Ц. 4 р. 50 к.

Гречинский. Какой электрический ток опасен при горных работах. Ц. 90 к.

Демидов. Технику в массы. Ц. 20 к.

Елыгин. Памятка каменщика. Ц. 20 к.

Елыгин. Рационализация бутовой и кирпичной кладки. Ц. 35 к.

Жданов. Что нужно знать горнорабочему об электричестве. Ц. 60 к.

Мак-Лейн. Литейное дело для рабочих, мастеров, техников, инженеров, литейщиков. Вып. I. Ц. 18 к.

Вып. II. Ц. 18 к.

Вып. III. Ц. 15 к.

Вып. IV. Ц. 20 к.

Вып. V. Ц. 18 к.

Вып. VI. Ц. 18 к.

Пржедпельский и др. Памятка шахтеру. Ц. 35 к.

Чусовитин. Что должен знать электромонтер. Ц. 45 к.

Шадрин и Дьяченков. Построим вторую всесоюзную кочегарку. Ц. 70 к.

Требуйте указанные книги во всех
книжных магазинах книгоцентра

Высылку наложенным платежом производит
„Книга-почтой“ г. Новосибирск, Доходный дом.



50K