1. **РЕЛЬСОБАЛОЧНЫЙ СТАН 800.**

Современным рельсобалочным станом явля­ется стан, состоящий из двух линий, на кото­рых прокатываются блюмы после подогрева их в методических печах, установленных между большим блюмингом 1150 и обжимной клетью рельсобалочного стана (рис. 198).

Четыре клети стана расположены в две линии: черновую и чистовую. Обжимная линия имеет одну реверсивную клеть 950, ана­логичную клети среднего блюминга 1000. Чи­стовая линия состоит из трех клетей: двух кле­тей трио 800, приводимых от электродвигате­ля мощностью 6200 *л.* с, и одной клети дуо с приводом от двигателя 2500 *л. с..*

Обжимная клеть 950 оборудована манипу­ляторами и кантователем с передней стороны. У каждой клети трио с обеих сторон есть подъ­емно-качающиеся столы; на столах с передней стороны установлены роликовые кантователи и манипуляторы. Для передачи металла от одной клети к другой у клети трио и клети дуо есть шлепперы. Горячие прокатанные рельсы и балки разрезаются дисковыми салазковыми пилами, расстояние между которыми можно изменять путем передвижения пил по направ­ляющим рейкам вдоль рольганга.

**1.1 Технологический процесс.**

Прокатка ведется из блюмов различного се­чения: рельсов весом 50 *кг/пог. м* из блюмов 240\*300 *мм* в 12 пропусков за 48 сек.; рельсов весом 65 *кг/пог. м* из блюмов 295\*320 *мм* в 12 пропусков за 51 сек.; балки № 60 из блюмов 150\*380 *мм* в 15 пропусков за 53 сек.; швелле­ра № 30 из блюма 200\*240 *мм* в 13 пропусков за 48 сек.; трубной заготовки диаметром 200 *мм* из блюма 220\*320 *мм в 8* пропусков за 36 сек. и т. д.

От блюминга 1150 блюмы поступают по от­водящему и приемному рольгангам к наклон­ному цепному шлепперному устройству и далее по загрузочному рольгангу к печам, в кото­рые блюмы подаются толкателями. Если блю­мы поступают со склада, то они краном загру­жаются на приемные решетки и с них - на за­грузочный печной рольганг.

Нагретые в печи блюмы выдаются на подво­дящий рольганг обжимной клети 950 *мм;* заго­товка, как правило, за 5 пропусков раскатыва­ется в грубо профилированную полосу длиной 9-12 *м,* после чего полоса рольгангами пода­ется в первую рабочую клеть трио 800 чисто­вой линии, где она за 3-4 пропуска раскаты­вается в более точно профилированную полосу длиной 12-30 *м;* по выходе из первой клети трио полоса рольгангами и цепными шлепперами подается во вторую клеть этой же линии.

Во второй рабочей клети трио 800 полоса за 3—4 пропуска раскатывается до необходимого профиля длиной до 60 *м,* затем рольгангами и цепными шлепперами передается в рабочую клеть дуо 800, где за один пропуск окончатель­но профилируется.

Прокатанная в рабочих клетях полоса в за­висимости от профиля и качества стали обра­батывается по одному из следующих техноло­гических процессов:

***Прокатка рельсов.***По выходе из рабочей клети дуо 800 полоса рольгангами подается к салазковым пилам горячей резки металла для разрезки ее на мерные длины 12,5 или 25 *м.*

Во время реза рельс зажимается специаль­ными зажимами, установленными у первых трех пил, которые также наносят на рельсы их порядковый номер в слитке; затем разрезан­ные на мерные длины рельсы проходят через штемпельную машину, которая автоматиче­ски наносит на них номер плавки, и поступают в гибочную машину для изгиба их в сторону подошвы с целью получения рельсов, близких к прямым , после охлаждения их на холодиль­нике. По выходе рельсов из гибочной машины их рольгангами и шлепперами передают на холодильник для охлаждения до температуры 20-50°.

После охлаждения рельсы рольгангами и шлепперами подаются к одной из двух ролико-правильных машин и задаются в нее с по­мощью специальных подъемных роликов, встроенных в подводящие рольганги.

За один проход через ролико-правильную ма­шину рельсы выправляются в одной плоскости и, по выходе из машины, автоматически канту­ются кантователями с подошвы на бок, после чего рольгангами и шлепперами подаются к одному из трех вертикальных правильных прессов для окончательной правки.

Окончательно выправленные рельсы роль­гангами и канатными шлепперами подаются на стеллажи поточных автоматических линии отделки рельсов, затем реечными шлепперами, встроенными в эти стеллажи, передаются к фрезерным, сверлильным и закалочным стан­кам для фрезерования торцов, сверления от­верстий и закалки поверхности головок на концах рельсов.

По выходе из поточных автоматических ли­ний рельсы поступают на инспекторские столы для осмотра, приемки и передачи их на склад готовой продукции.

Забракованные на инспекторских столах рельсы отбраковочным рольгангом или крана­ми передаются на стеллаж перед вертикаль­ным правильным прессом доделочной линии и с помощью пресса и механизмов доделочной линии исправляются.

Испытания проб, взятых от рельсов, ведутся в отделении, оборудованном копром и рельсо-ломателем. Пробы для испытания рельсов вы­резаются первой салазковой пилой и сталкива­ются в карман, откуда краном передаются на специальный стеллаж для охлаждения. Остыв­шие пробы толкателем сталкиваются со стел­лажа на наклонный рольганг, в конце которо­го, также толкателем, они сталкиваются на наклонный конвейер и передаются им к копру и рельсоломателю. Для повышения качества рельсов предусмотрена установка печей и обо­рудования для нормализации и сорбитизации.

***Прокатка двутавровых балок, швеллеров и угловой стали.***По выходе из рабочей клети дуо 800 прокатанная полоса подается рольган­гами к салазковым пилам для разрезки ее на мерные длины от 4 до 24 *м,* после чего разре­занные полосы проходят через штемпельную машину, которая наносит на них номер плавки. Затем, минуя гибочную машину, полосы по­ступают на холодильник для охлаждения. Для повышения качества охлаждения проката хо­лодильник оборудован в начале и в конце кан­тователями для кантовки профильного прока­та. После охлаждения полосы рольгангами и шлепперами подаются к ролико-правильной машине, где за один пропуск выправляются в одной плоскости и далее рольгангами и шлеп­перами подаются к двум горизонтальным пра­вильным прессам для окончательной правки. Окончательно выправленные полосы подаются рольгангами и шлепперами на стеллажи для разбраковки и последующей передачи годных полос на склад готовой продукции или же к ножницам холодной резки профильного прока­та для разрезки на меньшие мерные длины и после этого- на стеллажи для разбраковки.

Для вырезки бракованных участков в про­фильном прокате в балкоотделочной установ­лена пила холодной резки металла.

***Прокатка углеродистых сталей круглого по­перечного сечения.***Прокатка металла круглого профиля может заканчиваться в первой или во второй рабочей клети чистовой рабочей линии 800 или же в рабочей клети дуо отделочной ра­бочей линии 800. Независимо от этого, полу­ченный круглый прокат рольгангами подается к cалазковым пилам для разрезки его на мер­ные длины от 4 до 12 *м,* после чего поступает на холодильник для охлаждения и далее передается на склад готовой продукции.

***Прокатка углеродистых сталей квадратного и полосового профилей.***Прокатку металла квадратного и полосового профилей можно за­кончить как в черновой рабочей клети линии 950, так и в одной из двух рабочих клетей трио 800 чистовой рабочей линии. Независимо от этого, полученный прокат цепными шлепперами и рольгангами подается к ножницам горя­чей резки металла, разрезается на мерные дли­ны от 1,3 до 6 *м,* после чего рольгангами и сталкивателями передается на стеллаж с кар­манами для охлаждения, откуда убирается подъемными кранами.

***Прокатка легированных сталей круглого и квадратного профилей.***Независимо от того, в какой из рабочих клетей закончена прокатка профиля, прокат поступает к салазковым пи­лам, разрезается на мерные длины от 4 до

6 *м* и затем шлепперами, рольгангами и сталкива­телями передается на стеллаж с карманами, откуда с помощью подъемных кранов перено­сится в ямы для замедленного охлаждения.

***1.2 Производительность рельсобалочного стана.***

При прокатке рельсов весом 65 *кг/пог. м* из блюмов сечением 295\*320 *мм,* длиной 4700 *мм,* весом 3,46 *т* за 12 пропусков (пять - в обжимной клети 2\*3 = 6 - в клетях трио и один - в клети дуо), при ритме прокатки 51 сек. и выходе годного 0,93:

A== = 245 *т/час* или около 1 600 000 *т/год.*

При прокатке балки № 60 из фасонного слитка сечением 150\*380\*490 *мм,* длиной 5 *м,* весом 4,1 *т* за 5 + 4+4+1 = 14 пропусков при ритме прокатки 53 сек.:

A==275 *m/час* или около 1 700 000 *т/год.*

Во многих случаях на рельсобалочных ста­нах прокатывают также и широкополочные балки высотой до 600 *мм.* Для этого служит сменная универсальная клеть (с горизонтальными и вертикальными валками, расположен­ными в одной плоскости, как показано на рис. 209), которая устанавливается на место отде­лочной клети дуо 800.

**1.3 Оборудование стана.**

***Главная линия клети дуо 950***

Главная рабочая линия клети дуо 950 *мм* со­стоит из рабочей клети, универсальных шпин­делей, шестеренной клети, зубчатой муфты и электродвигателя постоянного тока мощно­стью 4000 *квт,* 0—70—120 об/мин (рис. 199).

*Рабочая клеть* линии предназначена для об­жатия блюмов, поступающих с блюминга 1150 *мм* (после их нагрева) и получения заго­товок таких размеров и формы, которые необ­ходимы для дальнейшей прокатки в клетях трио и дуо для получения из них рельсов, балок, швеллеров и других профилей. Номиналь­ный диаметр рабочих валков 950 *мм,* макси­мальный диаметр по буртам калибров 1350 *мм,* длина бочки 2300 *мм* (рис. 200).

Устройство рабочей клети в основном ана­логично устройству рабочей клети блюминга 1150 и отличается от него только своими раз­мерами и некоторыми конструктивными осо­бенностями.

Подшипники валков текстолитовые, цельно-прессованные, наибольший подъем верхнего валка 700 *мм,* уравновешивание верхнего вал­ка грузовое.

Для сбива окалины сверху и снизу на металл при поступлении блюма в валки автоматически подается вода под высоким давлением. Стани­ны закрытого типа, литые, стальные, весом по 60 *т.* Для ведения прокатки в закрытых калиб­рах в клети имеются проводки. Клеть ус­тановлена на плитовинах, закрепленных на фундаменте болтами. По бокам рабочей кле­ти расположено по два станинных ролика с ин­дивидуальным приводом каждого от электро­двигателя постоянного тока мощностью 24 *квт,* 210 об/мин через зубчатую муфту и универ­сальный шпиндель. Ролики цельнокованые, диаметром 450 *мм,* с длиной бочки 2300 *мм;* окружная скорость роликов может регулиро­ваться в пределах 1-5 *м/сек.* Подшипники ро­ликов текстолитовые, смазка их жидкая, цир­куляционная.

Смена валков осуществляется комплектно с помощью специального устройства, которое состоит из литой стальной рамы с направляю­щими для нижних подушек валков, цепной пе­редачи с натяжным устройством, одноступен­чатого цилиндрического редуктора и двух ве­дущих звездочек (для цепей), насаженных на вал редуктора. Привод всего устройства осу-ществляется от электродвигателя переменного тока мощностью 16 *квт,* 685 об/мин через чер­вячный редуктор и зубчатую муфту.

*Универсальные шпиндели* привода валков по конструкции аналогичны шпинделям блюмин­га; длина между осями шарниров 8800 *мм;* уравновешивание верхнего шпинделя грузовое.

*Шестеренная клеть* (рис. 201) имеет валки с диаметром начальной окружности шестерен 1000 *мм* и шириной зубьев 1600 *мм.*

Зубчатая муфта главного привода передает вращение от двигателя нижнему шестеренному валку и рассчитана на передачу максимально­го крутящего момента, равного 216 *тм.*

***Вспомогательное оборудование обжимной линии 950 мм***

*Печной загрузочный рольганг и печной тол­катель* (рис. 202).На складе блюмов холодные блюмы краном укладываются на стеллажи, а с последнего поступают на загрузочный печ­ной рольганг; горячие блюмы поступают от блюминга для дополнительного подогрева в печах на этот же печной рольганг по переда­точному транспортеру. Перед каждой нагрева­тельной печью стана имеются опускающий­ся упор и секция загрузочного рольганга, со­стоящая из 10 роликов с групповым приводом от электродвигателя переменного тока мощ­ностью 30 *квт,* 725 об/мин через редуктор и конические шестерни. Скорость рольганга 1,5 *м/сек.* Ролики изготовлены из толстостен­ных труб с обжатыми цапфами; диаметр роликов 400 *мм,* длина бочки 900 *мм,* шаг роли­ков 900 *мм,* длина секции по осям крайних ро­ликов 8100 *мм.* Ролики установлены на под­шипниках качения; рамы и крышки рольганга отлиты из высокопрочного чугуна со сферои­дальным графитом; смазка подшипников роли­ков густая; смазка зацепления шестерен и под­шипников редуктора жидкая, циркуляционная. После взвешивания на весах, встроенных в секцию приемного рольганга перед первой печью, блюм движется по загрузочному роль­гангу и «исчезающим» упором, управляемым оператором с пульта, останавливается на той секции загрузочного рольганга, с которой бу­дет вестись загрузка очередного блюма в одну из трех печей. Загрузка блюма в печь выпол­няется толкателем с двумя штангами, в ниж­ней части которых закреплены зубчатые рейки; последние находятся в зацеплении с шестерня­ми, вращающимися двумя электродвигателя­ми мощностью 85 *квт,* 485 об/мин через двух­ступенчатые цилиндро-червячные редукторы. Рабочий ход толкателя 3000 *мм,* максимальное усилие 300 г; привод каждой рейки осущест­вляется отдельным двигателем, но в середине между рейками есть зубчатая муфта, с помо­щью которой оба привода сдвоены и таким об­разом штанги движутся совершенно синхрон­но. Если нужно, чтобы работала одна штанга, зубчатую муфту выключают при помощи гид­равлического цилиндра двойного действия. Корпусы ведущих шестерен стальные, литые; штанги сварные, корпусы редукторов отлиты из чугуна. Смазка редукторов жидкая, залив­ная; смазка остальных узлов густая, автома­тическая.

После загрузки очередного блюма с роль­ганга в печь с противоположной торцовой сто­роны печи один нагретый блюм по литым направляющим плитам (склизам) выдается на приемный рольганг аналогичной конструкции; таким образом, загрузочный толкатель одно­временно является и выталкивателем: он двигает все блюмы, находящиеся на глиссажных трубах в нагревательной печи.

*Раскатное поле перед подъемно-качающи­мися столами* (рис. 203) предназначено для передачи прокатываемых полос от одной клети трио к другой и от клети трио к клети дуо. Раскатное поле перед станом состоит из плитного настила и двух цепных шлепперов, у одного из которых двенадцать ниток цепей, а у другого семнадцать.

Расстояние между осями валов приводных и холостых звездочек у первого шлеппера 13100 *мм,* у второго 11850 *мм.* Привод каждо­го шлеппера осуществляется от электродвига­теля переменного тока мощностью 45 *квт,* 575 об/мин через трехступенчатый цилиндри­ческий редуктор и трансмиссионные валы: ско­рость шлепперов 0,8 *м/сек.* Плитный настил и направляющие цепей изготовлены из модифи­цированного чугуна и частично сварные, из листовой стали.

*Манипулятор с кантователем* состоит из че­тырех литых стальных линеек, расположенных попарно перед столом и за ним. В отличие от блюминга 1150 *мм,* кантователи установлены с обеих сторон клети. Привод четырех реек каж­дых двух линеек безредукторный, осуществля­емый от одного электродвигателя постоянного тока мощностью 150 *квт,* 25 об/мин. Отсутст­вие редуктора в приводе линеек и применение тихоходного двигателя специального типа уменьшает маховой момент привода и снижает время разгона и торможения двигателя при его реверсивной работе.

Наибольшая скорость передвижения линеек 0,8 *м/сек,* наименьшая-0,2 *м/сек;* раствор линеек 2250 *мл.* Правка раската осуществля­ется при минимальной скорости линеек 0,2 *м/сек;* усилие правки 70 *т.*

На левых (по направлению движения метал­ла к клетям трио) линейках манипуляторов перед клетью и позади нее установлены два кантователя с дифференциальным (планетар­ным) приводом каждого от электродвигателя переменного тока мощностью 60 *квт,* 570 об/мин через двухступенчатый цилиндри­ческий редуктор и кривошипно-шатунную пе­редачу. Число крючьев - 5, подъем крючьев от верхней кромки роликов рольганга - 480 *мм;* расстояние от оси валков до первого крюка 2350 *мм;* при непрерывном вращении электродвигателя (и неподвижных линейках манипулятора) крючья кантователя делают 44 полных двойных хода в минуту. Валы и ше­стерни кованые; штанги сварные, из толстого. листового проката.

***Главная линия клетей трио 800 мм***

После прокатки блюма в обжимной ревер­сивной клети дуо 950 *мм* заготовка поступает для дальнейшей прокатки на чистовую линию отстоящую от клети дуо на расстоянии 75 *м.* Чистовая линия состоит из двух нереверсивных клетей трио 800 *мм* с приводом от одного элек­тродвигателя постоянного тока мощностью 4000 *квт,* 0—80—180 об/мин через шестерен­ную клеть и соединительные шпиндели (рис. 204).

*Рабочая клеть трио.* Номинальный диаметр валков клети трио (рис. 205) 800 *мм,* длина бочки 1900 *мм.* Валки устанавливают в подуш­ках на текстолитовых цельнопрессованных вкладышах; их охлаждают и смазывают водой с периодической подачей смазки. Станина кле­ти литая, стальная, открытого типа; крышка тоже стальная, литая, соединена со станиной при помощи боковых клиньев. Верхнее и ниж­нее нажимные устройства клети имеют ручной привод (валки настраивают только при холо­стом ходе стана и во время ремонтов). Ниж­ние и верхние подушки опираются на нажим­ные винты; средняя подушка своей нижней по­ловиной опирается на выступы в окне станины, а верхняя половина имеет Н-образную форму и своими приливами через клиновые устройст­ва опирается на крышку станины. Осевая ре­гулировка валков осуществляется при помощи боковых планок. Уравновешивание верхнего валка пружинное.В станинах с внутренней стороны сделаны: пазы, в которых монтируются стальные брусья с проводковой арматурой.

Клеть оборудована трубопроводами и водя­ными форсунками для охлаждения валков и смывания окалины с калибров. Обе клети трио установлены на общей плитовине. Вес клети 110 т.

*Шпиндельные соединения.* Валки клетей трио соединены между собой трефовыми шпинделя­ми и муфтами. Валки первой клети трио при­водятся тремя шпинделями; головки их со сто­роны шестеренной клети шарнирные, а со сто­роны рабочей клети у шпинделей трефо­вые концы и трефовые муфты. У всех шпинде­лей устроено пружинное уравновешивание с помощью шпиндельных литых стальных «стульев». Шпиндели опираются в шпиндель­ном стуле на подшипники с текстолитовыми вкладышами.

Смена валков в клетях трио осуществляет­ся путем смены целиком всей клети при помо­щи подъема ее краном; при этом надо освобо­дить трефовые муфты, фиксируемые деревян­ными брусьями, после чего муфты сдвигаются по концам трефов к средней части шпинделей (к шпиндельному стулу).

*Шестеренная клеть трио 800.* Для передачи вращения от главного двигателя и распреде­ления крутящего момента двигателя на три валка (в каждой клети), установлена шесте­ренная клеть с межосевым расстоянием 800 *мм.* Шестеренные валки кованые, с шев­ронными зубьями, рабочие поверхности зубьев закалены; диаметр начальной окружности ше­стерен 800 *мм,* длина бочки (ширина зуба) 1920 *мм.*

Валки установлены на подшипниках сколь­жения с баббитовой заливкой. Корпус и крыш­ка клети отлиты из модифицированного чугу­на. Крышка крепится к корпусу четырьмя сквозными болтами; шестеренная клеть уста­новлена на фундаменте и крепится к нему шестью болтами. Смазка шеек и зубьев жид­кая, циркуляционная.

***Вспомогательное оборудование чистовой линии трио 800***

К вспомогательному оборудованию, обслу­живающему работу клетей трио, относятся: подводящий рольганг, раскатные рольганги и подъемно-качающиеся столы.

Подводящий рольганг от клети 950 и рас­катной рольганг перед подъемно-качающи­мися столами имеют ролики диаметром 450 *мм,* изготовленные из толстостенных труб, привод роликов групповой; скорость их 3,5 *м/сек.* Подъемно-качающиеся столы пред­назначены для задачи прокатываемых полос в калибры валков клетей трио 800 и приема полос, выходящих из валков с другой стороны. Таким образом, у каждой клети трио два ка­чающихся стола: перед клетью и позади нее (рис. 206).

Подъемно-качающийся стол состоит из сварной рамы, смонтированного на ней роль­ганга, двух манипуляторов, одного кантовате­ля между ними и механизма качания стола.

Рама стола выполнена в виде двух сварных балок коробчатого сечения, соединенных меж­ду собой шестью литыми стальными траверса­ми, являющимися направляющими для мани­пуляторов и кантователя.

У рольганга стола 9 роликов, из которых 8 с групповым приводом от электродвигателя постоянного тока мощностью 58 *квт,* 540 О'б/мин через двухступенчатый цилиндрический редуктор и конические шестерни. Двигатель расположен сбоку, в конце рамы стола. Ско­рость роликов - до 3,5 *м/сек.* Первый (от ра­бочей клети) ролик холостой. Два первых (от клети) ролика цельнокованые, остальные из­готовлены из труб с обжатыми цапфами. Диа­метр роликов 350 *мм,* длина бочки 2650 *мм,* шаг первых двух роликов 950 *мм,* остальных 1500 *мм.* Все валы привода и шейки роликов смонтированы на подшипниках качения. На столе два манипулятора - с передней и задней стороны, а между ними, в середине стола, находится кантователь (рис. 207). Манипуля­тор представляет собой стальной литой корпус с катками по бокам; этими катками корпус опирается на направляющие поперечные литые траверсы и может передвигаться по этим направляющим при помощи зубчатой рейки.

Внутри корпуса установлен шарнирный меха­низм, который может перемещаться вверх и вниз на 440 *мм.* На верхней части этого меха­низма находятся два пальца, смонтированные на подшипниках качения; в нерабочем поло­жении механизм опущен вниз и пальцы рас­положены ниже уровня подъемно-качающего­ся стола и роликов рольганга на нем; таким образом, эти пальцы манипулятора не мешают выходу полосы из валков. При необходимости передвижения полосы вдоль бочки валков ме­ханизм поднимается вверх на 440 *мм,* пальцы оказываются выше уровня стола и зажимают находящуюся между ними полосу. Для того чтобы полоса оказалась между двумя паль­цами первого манипулятора (спереди стола и двумя пальцами второго манипулятора сзади стола), манипуляторы сначала пере­двигаются оператором по направляющим тра­версам синхронно двигающимися зубчатыми рейками и уже после этого пальцы приподни­маются над уровнем стола.

Когда полоса зажата между двумя парами роликов, каретки манипуляторов передвига­ются рейками по направляющим в ту или иную сторону.

Шарнирный механизм пальцев манипулято­ра поднимается при помощи гидравлического цилиндра двойного действия. Плунжер этого цилиндра неподвижно закреплён в нижней траверсе, а цилиндр может двигаться по вер­тикальным пазам в корпусе каретки манипу­лятора. Если жидкость подается через цент­ральное отверстие в плунжере - цилиндр дви­жется вверх и ролики высовываются над уров­нем стола; если жидкость подается в цилиндр через кольцевую полость в плунжере правым маслопроводом, то цилиндр будет двигаться вниз и ролики опустятся ниже уровня стола.

Конструкция корпуса (каретки) кантователя аналогична конструкции корпуса манипуля­тора и приводится в движение при помощи зубчатой рейки. Каретка имеет параллелограммный механизм; на верхнем звене этого механизма смонтирована кантующая втулка, а шарниры нижнего звена опираются на штоки гидравлических цилиндров. Кантующая втул­ка поднимается и опускается при помощи по­движного гидроцилиндра при неподвижном штоке, а поворот кантующей втулки осущест­вляется при помощи подъема или опускания одного из плунжеров, цилиндры которых за- креплены в траверсе среднего цилиндра и пе­ремещаются вместе с ним.

Все три каретки (двух манипуляторов и од­ного кантователя) перемещаются одновремен­но при помощи зубчатых реек с приводом от электродвигателя постоянного тока мощностью 28 *квт,* 710 об/мин, осуществляемым через двухступенчатый цилиндрический редуктор, трансмиссионные валы и реечные шестерни; скорость передвижения 0,8 *м/сек.* Давление жидкости в гидроцилиндрах 65 *кг/мм2;* время подъема пальцев манипулятора и втулки кан­тователя 0,75 сек.; угол поворота кантующей втулки 90°; продолжительность поворота 0,75 сек.

Механизм качания стола состоит из кривошипно-шатунной передачи, системы тяг и ры­чагов двухступенчатого цилиндрического ре­дуктора, приводимых от электродвигателя по­стоянного тока мощностью 60 *квт,* 530 об/мин. Рамы стола опираются на две поворотные опоры с бронзовыми вкладышами, вокруг осей которых и происходит качание стола. Вес сто­ла уравновешен чугунным контргрузом.

***Главная линия чистовой клети дуо 800***

На одной оси с клетями трио и их приводом и рядом со второй клетью трио установлена чистовая нереверсивная клеть дуо 800, в кото­рой полоса проходит последний, чистовой про­пуск. У этой клети привод валков осущест­вляется от отдельного электродвигателя по­стоянного тока мощностью 1800 *квт,* 0-80-180 об/мин через зубчатую муфту удлиненного типа, шестеренную клеть и шпин­дели.

*Рабочая клеть дуо.* У рабочей клети дуо (рис. 208) валки с номинальным диаметром 800 *мм* и длиной бочки 1200 *мм.* Для получе­ния более точного профиля прокатываемой полосы и уменьшения износа вкладышей под­шипников (что наблюдается в клетях трио) валки в этой клети установлены на четырех­рядных роликовых подшипниках. Как и в кле­тях трио, в клетях дуо стальные станины от­крытого типа с верхним и нижним ручным устройствами.

Роликовые подшипники валков имеют гер­метичные уплотнения со стороны бочки, предо­храняющие от попадания в них воды и окали­ны; смазка подшипников густая, под давлени­ем, от центральной станции. Уравновешивание верхнего валка пружинное с помощью тяг, проходящих от верхних подушек (через крыш­ку) к пружинам, расположенным сверху, на крышке. Соединение крышки со станиной кли­новое. Внизу у станин сделаны лапы, фланцы которых соединены с плитовинами при помощи болтов. Нижняя подушка с неприводной сто­роны в осевом направлении фиксируется в станине боковыми планками; положение верхней подушки с неприводной стороны ре­гулируется при помощи шарнирного рычажного механизма.

Таким образом, нижняя подушка своими приливами при помощи двух боковых планок фиксируется наглухо в станине, и в осевом направлении валок не регулируется. У верх­него валка осевая регулировка осуществляет­ся при помощи описанного механизма, кон­струкция которого позволяет устанавливать его только с одной, неприводной стороны, так как он обеспечивает двустороннюю регулиров­ку (одной стяжкой — в одном направлении, а другой — в обратном).

Вес клети вместе с валками и проводковой арматурой 95 *т.*

*Универсальная рабочая клеть.* Для прокат­ки на стане тавровых балок (высотой до 610 *мм)* с широкими параллельными полками (шириной до 250 *мм)* предусмотрена запас­ная универсальная клеть (рис. 209). Эта клеть устанавливается на место чистовой клети дуо и ней полосе дается также только один чистовой пропуск для получения у балок па­раллельных полок. Кроме обычных горизон­тальных приводных валков у этой клети есть также и вертикальные холостые валки, рас­положенные в одной плоскости с горизонталь­ными.

Диаметр горизонтальных валков 1000 *мм,* длина бочки 600 *мм,* валки вращаются в цельно-прессованных текстолитовых подшипниках. Диаметр шейки валка небольшой - 360 *мм,* что позволяет между подушками горизонталь­ных валков расположить подушки вертикаль­ных холостых валков. Диаметр вертикальных валков 800 *мм,* длина бочки 300 *мм;* валки вращаются в четырехрядных конических роли­ковых подшипниках .

У горизонтальных валков нижнее и верхнее нажимные устройства по конструкции точно такие же, как и в обычной клети дуо 800.

Подшипники горизонтального и вертикаль­ного валков смонтированы в одной общей ли­той подушке.

Подушки верхнего горизонтального валка снабжены обычным пружинным уравновеши­ванием. Осевое регулирование подушек горизонтальных валков осуществляется боковыми планками. Общая литая подушка помещена в окне станины и отирается на нижний на­жимной винт; таким образом, по вертикали эта подушка устанавливается нижним нажим­ным винтом и, кроме того, ее боковые направ­ляющие прижимаются к направляющим ста­нины при помощи четырех прижимных стопор­ных болтов.

Подушка вертикального холостого валка установлена в направляющих во внутренней четырехугольной полости в середине общей подушки; ось диаметром 260 *мм* в подушке установлена вертикально, и на ней (на роли­ковых подшипниках) смонтирован вертикаль­ный холостой валок. Подушка снабжена на­жимным устройством с ручным приводом чер­вяка, поворачиваемого ключом за квадратный конец его вала; червячное колесо установлено на конце нажимного винта. Уравновешивание этой подушки осуществлено при помощи двух пружин. Вес клети в собранном виде 100 т.

*Шестеренная клеть чистовой рабочей клети дуо 800.* Эта шестеренная клеть дуо по своей конструкции аналогична шестеренной клети трио 800 *мм* чистовой линии. У шестеренной клети два разъема: по оси верхней шестерни и по оси нижней, что вызвано условиями мон­тажа подшипников качения. Крышка , средняя часть и нижний корпус шестеренной клети стянуты сквозными болтами. Станина и крыш­ка отлиты из модифицированного чугуна; смазка шестерен и подшипников жидкая, цир­куляционная.

*Шпиндельное соединение.* Со стороны шес­теренной клети у шпинделей есть универсаль­ные шарниры, а со стороны рабочей клети - трефовые концы и трефовые муфты. Уравно­вешивание шпинделей пружинное. При уста­новке универсальной клети верхний шпиндель, оставаясь в шпиндельном стуле со сдвинутой вправо трефовой муфтой, мешает нажимному устройству правого вертикального валка; во избежание этого верхний шпиндель приподни­мают вверх, поворачивая его вокруг оси шар­нира со стороны шестеренной клети.

***Расчет рабочей клети трио на опрокидывание***

Методика расчета на опрокидывание рабо­чих клетей дуо была изложена выше. Расчет на опрокидывание рабочей клети трио сделаем аналогичным образом. Оп­рокидывающий момент равен разности прикла­дываемых к валкам моментов:

*Мопр = М1-М2 + М3.* (158)

Так как прокатка происходит либо между верх­ним и средним валками (М3 = 0), либо между средним и нижним валками (*М1* = 0), то опро­кидывающий момент будет равен

*Мопр* *= М1 — М2* или Мопр = — *М2 + М3.*

При прокатке в калибрах моменты, прикла­дываемые к различным валкам в клети трио, отличаются друг от друга незначительно, по­этому можно положить, что *М1 = М2* = М3, и таким образом опрокидывающий момент будет . равен нулю. Однако, как и в клетях дуо, возмо­жен случай поломки одного из шпинделей (на­пример, среднего, М2 = 0), но прокатка по инерции будет продолжаться в течение некоторого короткого времени. Тогда опроки­дывающий момент будет равен

*Мопр* = *М1* или Мопр = М3,

т. е. клеть будет опрокидываться моментом, равным моменту прокатки:

*Мопр* = *М1* = Мпр (158а)

Кроме рассмотренных случаев, рабочая клеть трио (как и клеть дуо) будет испытывать опрокидывающий момент от действия инерци­онных сил в момент захвата металла валками. Максимальное инерционное усилие будет рав­но втягивающей силе трения (при cos a= 1):



Опрокидывающий момент будет равен

*Мопр* = Ia= Мпр (159)

Из сравнения формул (158 а) и (159) следует, что максимальное значение опрокидывающе­го момента наблюдается во время захвата,

так как а/R — всегда больше единицы.

При установке в одну линию двух клетей трио уравнение для определения опрокидыва­ющего момента, действующего на первую клеть, будет иметь вид

*Мопр = М1-М2 + М3-М'1+ М2-М'3* (160)

где *М'1, М'2* и *М'3* — реактивные моменты, действующие на первую клеть со стороны валков второй клети.

Если прокатка осуществляется в обеих кле­тях между верхними и средними валками (в одном направлении), то

*М3* =*М'3* = О и

*Мопр — М1* — *М2* — *М'1* + М'2 = 0.

Если в обеих клетях осуществляется прокатка в различных направлениях, то

*М3* = *М'1=* 0 и

*Мопр — М1* — *М2* — *М'1* + М'3 = 0

Таким образом, при наличии двух клетей максимальный опрокидывающий момент бу­дет наблюдаться при прокатке только в одной клети в случае поломки одного из шпинделей, когда

*Мопр*=Мпр

***Расчет на опрокидывание шестеренной клети трио***

В шестеренных клетях трио приводится во вращение от электродвигателя (или редукто­ра) обычно средняя шестерня. Таким образом, со стороны привода клети на среднюю шестер­ню по часовой стрелке действует момент, рав­ный полному моменту, необходимому для про­катки *Мпр* (с учетом потерь на трение в пере­даче и в шейках валков).

С другой стороны, т. е. стороны шпинделей, на шестеренную клеть действуют реактивные моменты от рабочих валков *М1 М2* и *М3.* Мо­мент, опрокидывающий шестеренную клеть трио, будет равен разности моментов, прикла­дываемых к шестеренной клети со стороны двигателя и со стороны шпинделей, т. е.

*Мопр = Мпр + М1 — М2 + М3* (161)

Здесь возможны два случая. Если прокатка происходит только в одной клети трио между верхней парой валков (М3 = 0) или между ниж­ней парой валков (*М1* = 0), то момент, опроки­дывающий шестеренную клеть, будет равен (при *М1 = М2=М3)*

*Мопр = Мпр* (162)

Если же прокатка происходит одновременно в двух рядом стоящих клетях трио, то при од­новременном действии на шестеренную клеть всех трех реактивных моментов со стороны ра­бочих валков момелт, опрокидывающий шесте­ренную клеть, будет больше, чем в первом слу­чае (при *М1* = *М2* = М3):

*Мопр* = *Мпр + М3* или *Мопр = Мпр* + *M1* (162а)

Предположим, что момент привода шесте­ренной клети распределяется поровну между всеми тремя шпинделями, т. е. *М1*=M2 = M3 =

= *Мпр,* тогда

*Мопр =*  4/з*Мпр* (163)

Однако наиболее опасным будет не этот слу­чай одновременной прокатки металла в двух клетях и в разных парах валков, а случай по­ломки среднего шпинделя, когда момент при­вода будет некоторое время передаваться только двум шестерням - верхней и нижней; тогда *М2 = 0* и

*Мопр* = *Мпр + М1 + М2.*

Таккак в этом случае *М1+М2=Мпр ,* то шестеренная клеть будет опрокидываться мак­симальным моментом, равным

Мопр.макс = 2Мпр  (164)

Интересно отметить, что если в шестеренных клетях трио приводной от двигателя (или ре­дуктора) делать не среднюю шестерню, **а** ниж­нюю (или верхнюю), то получим

Мопр =—Мпр*+ М3 - М2+ М1*

При прокатке в одной клети и в одной паре валков (*М1* или М3 равны нулю) получим Мопр =-Мпр , т. е. тот же момент, что и при приводе средней шестерни. Если же прокатка происходит в двух рядом стоящих клетях и все три шпинделя передают крутящие моменты, то опрокидывающий момент будет равен

Мопр =-Мпр*+ М3* =-2/зМпр

т. е. на 7з меньше, чем в первом случае. При поломке любого из шпинделей опрокидываю­щий шестеренную клеть момент тоже будет меньше, чем по формуле (164). Однако на практике привод шестеренных клетей через нижнюю (или верхнюю) шестерню не делают, так как в этом случае зубчатое зацепление нижней пары будет передавать 2/з Мпр, а при приводе средней шестерни зацепления верх­ней и нижней пары передают только по 1/з Мпр . Таким образом, при приводе нижней шестерни ее зацепление будет передавать **в** два раза больший крутящий момент и давле­ние на подшипники средней шестерни будет также в два раза больше.

**1.4 Прочее вспомогательное оборудование стана.**

***Дисковые пилы для горячей резки***

За чистовой клетью 800 *мм* установлено шесть пил для одновременной горячей резки полосы на пять кусков длиной от 6 до 13 *м,* обрезки переднего и заднего концов и отрезки пробы для испытания ее на копре. Все шесть пил установлены на двух направляющих чу­гунных балках длиной 75 *м,* идущих вдоль от­водного рольганга и закрепленных на фунда­менте. У балок с внутренних боковых сторон есть зубчатые рейки, с которыми в зацеплении находятся две вертикальные шестерни, распо­ложенные на каждой пиле. Привод этих шесте­рен осуществляется от электродвигателя мощ­ностью 5 *квт,* 910 об/мин через цилиндро-конический и червячный редукторы. Этот электро­двигатель установлен на кронштейне позади пилы. Скорость передвижения пилы по балкам 34 *мм\сек.*

Максимальный диаметр диска пилы 1800 *мм,* окружная скорость диска пилы 100 *м/сек.* Вал диска установлен на подшипни­ках качения и снабжен непосредственным при­водом от электродвигателя переменного тока

мощностью 185 *квт,* 975 об/мин через зубчатую муфту и вал на двух опорах (рис. 210). Соглас­но условиям техники безопасности, диск при работе закрыт кожухом и охлаждается водой. Ход диска пилы 1500 *мм.*

Диск вместе со своим приводом смонтирован на стальной плите - салазках; снизу у сала­зок две зубчатые рейки, которые находятся в зацеплении с шестернями, приводимыми элек­тродвигателем мощностью 14-28 *квт* (с регу­лируемым напряжением), 716-1420 об/мин через трехступенчатый цилиндро-конический редуктор. Скорость перемещения салазок с диском 135-270 *мм/сек;* регулирование скоро­сти автоматическое, в зависимости от нагруз­ки электродвигателя привода диска пилы. Для того чтобы вес салазок не передавался рейка­ми на приводные шестерни, салазки снизу ус­тановлены на холостые катки (два спереди и два сзади) диаметром 350 *мм,* оси которых за­креплены в корпусе пилы. В крайнем заднем положении ход салазок ограничивается пру­жинным буфером; кроме того, ход их ограни­чивается конечными выключателями. Смазка подшипников вала привода, на кото­ром вращается диск пилы, жидкая, циркуля­ционная, от масляного насоса, установленного на салазках; привод насоса от электродвигате­ля 1,7 *квт,* 1420 об/мин. В раме салазок есть закрытое пространство, используемое в каче­стве масляного бака. Смазка всех редукторов жидкая, заливная; смазка остальных точек густая. Она подается из ручного насоса густой смазки, установленного на салазках.

На передней и задней пиле (на салазках) смонтированы реечные одноштанговые сталкиватели для направления обрезков в короб, а пробы - на транспортер, идущий ниже уровня пола в копровое отделение. На конце штанги на шарнире присоединен откидной палец, с помощью которого и сдвигается с рольганга отрезанный конец полосы. Ход сталкивателя 2600 *мм;* усилие сталкивателя 100 *кг.* Привод штанги от электродвигателя 2,2 *квт,* 883 об/мин через трехступенчатый цилиндро-конический редуктор (встроенный в корпус сталкивателя) .и реечную передачу.

***Клеймовочная машина***

Эта машина (рис. 211) предназначена для нанесения клейма на рельсы, балки и уголко­вые профили и состоит из стальной литой неподвижной станины с направляющими, по которым перемещается каретка при помощи вин­та и гайки от ручного привода.

На каретке смонтирована поворотная С-образная шайба, на которой установлены: мар­кировочный сменный диск, механизм подъема и опускания его и механизм выдвижения зна­ков (номеров) для маркировки рельсов из дан­ного слитка. Диск поднимается и опускается от пневматического цилиндра диаметром 150 *мм* и ходом *200 мм;* выдвижение знаков рельсов осуществляется с помощью цилиндра диаметром 90 *мм* и ходом 50 *мм.*

***Гибочная машина***

Гибочная машина (рис. 212) предназначена для изгибания рельсов в сторону подошвы перед поступлением их на холодильник, так как в процессе дальнейшего охлаждения голов­ка рельса охлаждается медленнее, чем тонкая подошва, и рельс выпрямляется.

Машина имеет два горизонтальных ро­лика, а по бокам — по одному вертикальному меньшего диаметра. Горизонтальные ролики приводятся во вращение от электродвигателя переменного тока мощностью 32 *квт,* 735 об/мин через специальный комбинирован­ный редуктор с передаточным числом / = 5,55 и универсальные шпиндели. Ролики расположе­ны консольно на приводных валах, смонтиро­ванных на подшипниках качения (роликовых, конических и с витыми роликами). У верхней подушки два нажимных винта и пружинное уравновешивание, нижняя подушка установ­лена на двух нажимных винтах с ручным при­водом. Вертикальные ролики могут переме­щаться по горизонтали в направляющих на стойках станины путем соответствующей уста­новки болтов и закрепления их гайками. Ста­нина установлена на плитовине, по которой она может перемещаться при помощи регули­ровочного винта и гайки.

***Холодильник***

Холодильник предназначен для охлаждения профильного порезанного проката и передачи его в отделения отделки балок и рельсов. Хо­лодильник состоит из двух секций; ширина каждой секции 13800 *мм,* длина (по осям рольгангов) 42350 *мм:* Холодильник оборудо­ван шестью секциями канатных шлепперов (по шесть шлепперных тележек), каждый с приво­дом от электродвигателя постоянного тока мощностью 40 *квт,* 610 об/мин.

Для кантования профилей в положение, удобное для транспортирования, на холодиль­нике имеется рычажный кантователь.

***Горизонтальный правильный пресс***

Пресс (рис. 213) предназначен для правки сортового проката в плоскости большей жест­кости и для доправки концов полос, не выправ­ленных на роликовой сортоправильной маши­не. Усилие пресса 290 т, максимальное расстоя­ние между бойками 2800 *мм.*

Пресс состоит из станины и двух головок, одна из которых (правая) совершает воз­вратно-поступательное движение на 50 *мм;* привод у головки осуществляется от электро­двигателя 70 *квт,* 735 об/мин через двухступен­чатый цилиндрический редуктор и кривошипно-шатунную передачу. Задняя головка пере­мещается при помощи винта, приводимого электродвигателем постоянного тока мощно­стью 28 *квт,* 710 об/мин через специальный, встроенный в станину пресса червячный ре­дуктор. Число ходов передней головки 28 в ми­нуту, скорость перемещения задней головки 0,065 *м/сек.*

Механизм смены бойков состоит из двух штанг с рейками и шестерни, приводимой элек­тродвигателем мощностью 7,5 *квт,* 905 об/мин через червячный редуктор. Станина, головки и корпус механизма смены бойков литые; штанги, бойки, эксцентриковый вал и винт ко­ваные; корпус редуктора из чугунного литья.

***Ножницы холодной резки***

Ножницы холодной резки (рис. 214) пред­назначены для резки проката на мерные длины и вырезки брака после осмотра профилей на инспекторских стеллажах. Ножницы с верх­ним резом, кривошипно-шатунные, с махович-ным приводом; усилие резания 500 г.

Коленчатый вал ножниц установлен на под­шипниках скольжения в расточках станины и приводится в движение от электродвигателя переменного тока мощностью 70 *квт,* 735 об/мин через цилиндрический редуктор, установленный на станине и вынесенную в сто­рону зубчатую передачу, колесо которой сво­бодно посажено на конце коленчатого вала.

Включение ножниц для разрезки метал на осуществляется оператором при помощи ку­лачковой муфты с приводом от пневматическо­го цилиндра одностороннего действия. Верхний суппорт уравновешен контргрузом через ры­чаг, соединенный серьгой с суппортом верхне­го ножа. Число ходов суппорта - 24 в минуту; число резов - 6 в минуту; ход суппорта - 270 *мм.* Станина и суппорт литые, стальные; коленчатый вал кованый.

***Штабелирующая машина и подающие ролики***

Укладка в штабели сортового проката вы­полняется с помощью машины, состоящей из сварной рамы, перемещающейся по рельсам на четырех ходовых колесах, и установленного на ней подъемного стола (рис. 215). Макси­мальная длина укладываемого проката 13400 *мм,* вес штабеля 15 *т.*

Подъемный стол сварно-литой конструкции опирается на четыре колонны-рейки; рейки и стол поднимаются и опускаются с помощью электродвигателя мощностью 30 *квт,* 725 об/мин, передающего вращение двум червячным редукторам, четы­рем реечным шестерням и зубчатым муфтам. Максимальный ход стола 800 *мм,* скорость подъема и опуска­ния 0,12 *м/сек.* Стол оборудован че­тырьмя пневматическими толкате­лями, выравнивающими штабели во время укладки проката.

Передвижение рамы по рельсам осущест­вляется электродвигателем мощностью 11 *квт,* 715 об/мин через двухступенчатый редуктор и две реечные пары; ход рамы 3300 *мм;* скорость передвижения 0,25 *м/сек.* С торцов машины установлены опускающиеся упоры с пружин­ными амортизаторами и пневматическим при­водом подъема щита-упора.

Подача металла на штабелирующий стол слева или справа осуществляется подающими роликами, приводимыми в движение электро­двигателем мощностью 11 *квт,* 715 об/мин че­рез специальный двухступенчатый редуктор и универсальные шпиндели. Диаметр роликов 200 *мм,* окружная скорость вращения 1,5 *м/сек.* Ролики установлены на подшипниках качения; верхний поднимается и опускается нажимным устройством с ручным приводом. Пружинная подвеска подушек верхнего ролика обеспечи­вает силу нажатия между верхним и нижним роликами при задаче проката в них до 3000 *кг.*

***Кантователь сортового проката***

Для поворачивания сортового проката при осмотре его на инспекторских стеллажах при­меняется кантователь (рис. 216). Кантователь. установлен на сварной тележке, передвигаю­щейся по рельсам вдоль инспекторского стел­лажа. Приводной является одна ось тележки; привод ее осуществляется от электродвигате­ля мощностью 3,5 *квт,* 910 об/мин, установлен­ного на тележке, через двухступенчатый цилин­дрический редуктор; скорость передвижения 0,4 *м/сек.*

Кантующий аппарат, установленный на те­лежке, состоит из шпинделя, на конце которо­го есть кантующая вилка, червячного редукто­ра с полой ступицей червячного колеса, приво­димого в движение двигателем мощностью 75 *квт,* 975 об/мин, а также специального демп­фера, являющегося передней опорой шпин­деля.

Осевое перемещение шпинделя происходит при помощи гидравлического цилиндра, рабо­тающего от насоса, установленного на тележке и приводимого электродвигателем мощно­стью 2,8 *квт,* 145 об/мин. Ход шпинделя состав­ляет 100 *мм* за 1 сек., давление масла в ци­линдре 15 *кг/см2;* производительность насоса 70 *л/мин.*

Максимальный вес кантуемого профиля 2 т; продолжительность кантовки одного профиля 2 сек.

***Правильная машина для правки рельсов***

Правильная машина (рис. 217) имеет шесть роликов с номинальным диаметром 740 *мм.* Шаг роликов 1200 *мм,* скорость движения рельсов при правке 1-1,6 *м/сек.*

Привод роликов осуществляется от элект­родвигателя постоянного тока мощностью 150 *квт,* 500-1000 об/мин через специальную комбинированную шестеренную клеть с встро­енной в нее двухступенчатой цилиндрической передачей.

Ролики установлены консольно на привод­ных валах с опорами на роликоподшипниках (радиальных и осевых).

Верхний вал каждого ролика установлен в эксцентричной кассете-втулке, приводимой в движение от двигателя мощностью 2,2 *квт,* 833 об/мин через цилиндрические шестерни и червячную пару, встроенные в станину. Та­ким образом, вращением эксцентричной втулки достигается радиальная (вертикаль­ная) установка верхних роликов.

Для направления профиля в машину и ча­стичной доправки его в горизонтальной плоскости перед машиной и за ней установле­но ;н направляющих по два вертикальных хо­лостых ролика. Каждый из этих роликов устанавливают на необходимый размер про­филя при помощи винтов, вращающихся в гайках, смонтированных в ползунах; привод винтов осуществляется таким же электродви­гателем 2,2 *квт,* 883 об/мин через двухступен­чатый цилиндрический редуктор.

Корпус машины и направляющие для вертикальных роликов литые, стальные; кор­пус шестеренной клети литой, из модифици­рованного чугуна.

Конструкция сортоправильных машин, уста­новленных в отделении отделки, аналогична.

Для доправки концов рельсов, не выправ­ленных на роликоправильной машине, установлен вертикальный правильный пресс. Пресс кривошипный, усилие 200 *т.*

***Поточная линия отделки рельсов.***

Поточная линия (рис. 218) предназначена для фрезерования торцов, сверления отвер­стий, закалки токами высокой частоты по­верхностей головок на концах рельсов и вы­дачи готовых рельсов на инспекторский стеллаж. Производительность линии - 80 рель­сов в час, в цехе установлены две поточные линии.

Каждая линия включает следующее обору­дование (кроме станков).

1. Канатный шлеппер для передачи рель­сов с рольганга на цепной транспортер, шлеппер имеет тележки специальной конст­рукции, автоматически расставляющие рель­сы на расстоянии 500 *мм* друг от друга.

2. Центрователь для автоматического деле­ния пополам припуска на обработку торцов рельсов между правым и левым фрезерными станками. Центрователь устроен так, что выдвижение одного правого пневматического штока сопровождается выдвижением на та­кую же величину левого штока, так как они соединены между собой при помощи системы тяг и рычагов.

3. Кантователь для кантовки рельсов на 90° в начале и в конце поточной линии. Кантова­тель состоит из четырех чугунных стоек, в вертикальных расточках которых смонти­рованы четыре реечные штанги; на верхних концах этих штанг сделаны кантующие голов­ки. Штанги поднимаются и опускаются элект­родвигателем мощностью 5 *квт,* 940 об/мин через редуктор и реечные шестерни и при этом осуществляется кантовка рельсов.

Ход штанги 200 *мм,* скорость передвижения —0,08 *м/сек.*

4.Толкатель для осевой установки рельсов перед задачей их во фрезерный станок. Толка­тель работает от пневматического цилиндра. На оси его штока установлен гидравлический амортизатор.

**2. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БАЛОЧНЫЙ СТАН**

Особое место в группе рельсобалочных станов занимает универсальный балочный стан для прокатки широкополочных балок с параллельными полками, на котором прока­тывают балки высотой до 1000 *мм* с шириной

полок до 400 *мм* и длиной до 24 *м.* Такие бал­ки необходимы для строительства зданий, промышленных сооружений, мостов и т. д. и их применение более выгодно с точки зре­ния экономического использования металла, чем применение обычных балок.

Современный универсальный балочный стан 1300 по проекту УЗТМ (рис. 219) имеет шесть клетей: обжимная - блюминг 1350, три клети универсальные с диаметром валков: горизонтальных 1300 *мм* (диаметр шестерен­ных валков 1300 *мм* является основным пара­метром стана) и вертикальных 1100 *мм,* а так­же две реверсивные клети дуо 800 *мм* обыч­ного типа.

Все клети расположены последовательно и действуют от своих самостоятельных при­водов. Отделочное оборудование, о основном, аналогично описанному выше для рельсобалочного стана 800.

**2.1 Технологический процесс.**

Прокатка всего сортамента балок ведется из профилированных двутавровых заготовок (рис. 220), получаемых с блюминга 1350, по своей конструкции аналогичного блюмингу 1150. Балки от № 20 и до № 60, как правило,

прокатываются из блюмов, подогреваемых в методических печах стана; балки же от № 70 до № 100 прокатываются из блюмов, получаемых с блюминга либо непосредствен­но (без подогрева), либо с подогревом.

Блюмы для балок № 20-60 нагреваются в методических печах до температуры 1150-1250° и по одной штуке выдаются из печей на отводящие рольганги печей, которыми тран­спортируются на рабочие рольганги черновой линии.

Блюмы для балок № 70-100 транспорти­руются отводящими рольгангами методичес­ких печей, расположенными на одной оси с отводящими рольгангами ножниц блюмин­га 1350, и передаются на рабочие рольганги перед черновой линией. Блюмы для этих номеров балок, подогреваемые в методичес­ких печах, передаются к рабочей линии, аналогично блюмам для балок № 20-60.

В черновой линии, состоящей из клети дуо и универсальной клети, блюмы за 7-15 про­пусков раскатывают в черновой профиль длиной до .36 *м.* Затем рольгангами и канат­ными шлепперами их передают в чистовую линию, состоящую из универсальной клети и клети дуо, в которой за 5-9 пропусков они раскатываются в чистовой профиль длиной до 55 *м* (рис. 220, б).

Из чистовой линии полоса передается в от­делочную универсальную клеть, где она за один проход прокатывается до размеров сече­ния готовой балки длиной до 55 *м.*

Полученная готовая полоса подается роль­гангами к пилам горячей резки, которыми разрезается на мерные длины (6-24 *м).* Отрезанные от полос концы (длиной до 1,5 *м)* сталкиваются на конвейер и последним передаются в одну из двух охладительных ям, откуда консольными кранами грузятся в ваго­ны. Полученные полосы мерной длины убира­ют от пил рольгангами и передают на подво­дящие рольганги холодильника.

На пути движения полос от пил к холодиль­нику они проходят клеймовочную машину, которая наносит на балки номера плавок.

Полосы, поступившие на приемный роль­ганг холодильника, убирают с него с помощью канатных шлепперов и передают к кантовате­лю горячих полос. Кантователь поворачивает балки относительно продольной оси на 90° и следующей системой канатных шлепперов по одной штуке или же пачками до четырех штук передают на отводящие рольганги холодиль­ника.

Со стеллажей балки по одной штуке с по­мощью канатных шлепперов передаются на подводящие рольганги роликоправильных ма­шин и последними задаются в шестироликовую машину для правки в плоскости меньшей жесткости балки.

Выправленные балки отводящим рольган­гом роликоправильных машин передаются на стеллажи перед горизонтальными правиль­ными прессами.

Балки № 36, 40, 45 и от № 50 до № 100 включительно, не проходящие правку в роликоправильной машине, отводящими рольганга­ми холодильника и обводными рольгангами транспортируются непосредственно на стелла­жи перед горизонтальными правильными прес­сами.

Балки, поступившие на стеллажи перед го­ризонтальными правильными прессами, с по­мощью канатных шлепперов подаются на под­водящие рольганги прессов и последними за­даются в прессы для правки. На прессах правятся балки от № 20 до № 60 в обеих плос­костях жесткости, а балки от № 70 до № 100 правятся только в плоскости их меньшей жесткости.

Окончательно выправленные балки тран­спортируются отводящими рольгангами прес­сов на один из двух инспекторских стеллажей для осмотра, сортировки и приемки. Инспек­торские стеллажи оборудованы кантователя­ми для кантовки балок на 90 и 180°, чем обес­печивается всесторонний их осмотр. После осмотра балки первого сорта канат­ными шлепперами передаются по стеллажу в пролет склада готовой продукции, откуда уби­раются электромагнитными кранами и укладываются в железнодорожные вагоны или в штабели на складе.

Для полного использования грузоподъемно­сти электромагнитных кранов балки перед поступлением в пролет склада готовой про­дукции кантуются на 90° кантователями, уста­новленными :в конце инспекторских стелла­жей.

Балки второго сорта канатными шлепперами и рассортировочным рольгангом передают­ся на стеллаж перед горизонтальными пра­вильными прессами, по которому так же, как и балки первого сорта, передаются в пролет склада готовой продукции.

Бракованные балки теми же рассортировочными рольгангами транспортируются на стел­лаж перед горизонтальными правильными прессами, откуда подъемными кранами пере­даются на стеллаж для заварки и зачистки или же на промежуточный оклад балок.

Балки, требующие дополнительной правки, шлепперами стеллажа перед горизонтальны­ми правильными прессами передаются на под­водящие рольганги прессов и последними — в прессы для дополнительной правки.

Вырезка бракованных участков балок, а также их разрезка выполняется пилой холод­ной резки, к которой балки подаются с ин­спекторских стеллажей по рассортировочному рольгангу и стеллажу у пилы или же с про­межуточного склада балок.

Фрезеровка торцов балок осуществляется двумя фрезерными станками, к которым бал­ки могут подаваться по рассортировочному рольгангу с инспекторских стеллажей левого потока балкоотделочной или же с промежу­точного склада балок.

Для взвешивания балок, на складе готовой продукции установлено трое весов.

В случае необходимости балки со оклада готовой продукции могут быть переданы в балкоотделочную шлепперами стеллажа пе­ред горизонтальными правильными прессами.

Стан имеет девять смазочных подвалов, предназначенных для густой и жидкой смазки оборудования, а также насосно-аккумуляторную станцию, обеспечивающую подачу воды под давлением до 70 *атм* для сбива окалины при прокатке металла и охлаждения дисков пил.

Производительность стана при прокатке балки № 100 из фасонного слитка сечением 1400 X 1200 X 900 *мм* высотой 2,2 *м* и весом 22 *т:*

а) обжимной клети 1350 за 33 пропуска, ритм прокатки 224 сек.:



б) стана 1300, из фасонной заготовки весом 18,5 *т* (уменьшение веса на 3,5 *т* на обрезки на ножницах с усилием 2000 г), ритм прокат­ки—219 сек. (подсчитан по узкому месту — 9 пропусков в черновой линии):



Таким образом, при принятом режиме об­жимная клеть 1350 будет несколько недогру­жена.

Средняя производительность стана может быть принята равной 270 *т\час\* при выходе годного 0,92 годовая производительность ста­на будет около 1700000 г.

Характеристики рельсобалочного стана 800 и универсального балочного стана 1300 приве­дены табл. 10.