

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПЕРЕВАЛКИ И НАСТРОЙКИ СТАНА

17. ПОДГОТОВКА ВАЛКОВ

Рабочий валок, предназначенный для разборки или сборки, с помощью строп, пропущенных под основную гайку, грузозахватным приспособлением устанавливают в вертикальном положении в ячейку стэнда и стопорят через головку муфты вала.

Разборку валка производят в следующей последовательности: специальным грузозахватным приспособлением снимают подушку, отворачивают основную гайку, снимают полурезьбы; вручную снимают дистанционные кольца; элементы валков снимают краном с помощью двух рым-болтов и стропа.

Снятые элементы валков устанавливают на съемные штыри специального стеллажа, затем штыри с элементами перевозят в специально отведенное для каждого комплекта валков место.

При сборке валков штыри с элементами, предназначенными для данного профиля, перевозят электромостовым краном к месту сборки, устанавливают в стеллажи, а затем подают на стэнд для сборки.

В соответствии с калибровкой валков на валы набирают дистанционные кольца и элементы, имеющие специальную маркировку по калибровке, после чего устанавливают полурезьбы, гайки и подушки валков.

Правильность сборки валков контролируют шаблонами или мерительными инструментами. С помощью шаблонов и специальных приспособлений собранные валки настраивают на ось, затем попарно укладывают в стеллажи под перевалку.

В соответствии с калибровкой валков собирают вертикальные ролики на специальном стэнде и готовят проводковую арматуру.

Во время перевалки валков первоначально поднимают нажимные винты всех рабочих клетей до тех пор, пока нажимные винты не отделятся от подушек верхних валков.

После удаления цилиндрических пальцев, соединяющих нажимные устройства со станинами рабочих клетей, выбивают распорные клинья и электромостовым краном снимают крышки нажимных устройств. Затем вынимают стопорные пальцы головок шпинделей, после чего головки шпинделей сдвигают в сторону шестеренных клетей до упора, а шпиндели укладывают на опоры.

После расцепления валков с приводом стана отворачивают болты планок, фиксирующих подушки валков от горизонтальных смещений, и планки выводят из пазов подушек.

Освобожденные верхние и нижние валки одновременно вываливают электромостовым краном вместе с подушками.

Для ускорения перевалки вывалку валков производят одновременно с завалкой в освободившиеся клетки нового комплекта валков и вертикальных роликов.

При завалке нижних валков в клетки профилегибочного стана под их подушками необходимо установить специально изготовленные прокладки, толщину которых следует выбирать таким образом, чтобы уровень профилирования в каждой рабочей клетке стана был постоянным и горизонтальным.

Для предотвращения перекоса крышек нажимных устройств клетей надо соблюдать очередность крепления клиньев по диагонали.

После перевалки рабочие валки настраивают на зазор, а вертикальные ролики и проводковую арматуру меняют. Проводковую арматуру крепят на специальных подъемных столах клетей и столах вертикальных роликов.

После перевалки на рабочих клетях и площадке у стана не должно быть никаких деталей, мешающих нормальной работе обслуживающего персонала.

18. ПЕРЕДОВЫЕ МЕТОДЫ ТРУДА ПРИ ПЕРЕВАЛКЕ

В связи с тем, что раньше не предусматривалось место для складирования собранных валков под перевалку и для вывалки комплекта валков, ячейки для хранения валков были разбросаны по станному пролету на значительном расстоянии от профилировочного стана. Поэтому терялось много времени на транспортировку во время перевалки валков от стана и к стану.

Сократить вспомогательное время можно лучшей организацией подготовительного периода перевалки: за 25—30 мин до начала перевалки вальцовщик или руководитель бригады готовят место (ячейки) под вывалку валков возле стана. Валки, предназначенные для завалки, подвозят к стану.

Благодаря сокращению холостого хода крана на вывалку и завалку одного валка уходит 2—2,5 мин вместо 3—3,5 мин. После остановки стана на перевалку два вальцовщика и три оператора готовят стан: выбивают клинья и цилиндрические пальцы, отсоединяют шпиндели и фиксирующие планки подушек валков. Одновременно руководитель бригады и вальцовщик чистовых клетей проверяют правильность сборки валков под завалку и обтяжку торцовых болтов. В результате тщательной подготовки стана к перевалке бригада экономит 20—25 мин.

Во время вывалки нажимных устройств рабочих клетей электромостовым краном один вальцовщик и один оператор выставляют центрирующие реборды и вертикальные ролики перед станом с учетом ширины заготовки и смещения оси профилирования валков стана. После этого в случае необходимости они же меняют элементы вертикальных роликов.

В случае, когда заваливаемый комплект валков занимает меньшее число клетей, чем вываливаемый со стана, нажимные устройства снимают только с клетей, необходимых для заваливаемого комплекта рабочих валков. Остальные нажимные устройства снимают во время настройки вновь заваленных нижних валков, на ось профилирования. Применение метода перекрытия операций перевалки экономит около 10 мин в зависимости от числа заваливаемых и вываливаемых валков.

Вывалку двух спаренных валков каждой клетки чередуют с завалкой нижнего валка предыдущей, ранее вываленной клетки. Это также экономит время при перевалке за счет сокращения холостых перемещений крана.

При завалке нижних валков диаметром более 510 мм, например, на стане 1—4×400—1500 предварительно вываливают станинные ролики клетей. В этом случае три человека занимаются настройкой нижних валков на ось профилирования и установкой стопорных планок на гайки настроенных валков, а остальные члены бригады вываливают спаренные валки и станинные ролики.

Нижние валки настраивают на ось профилирования после выбора люфтов в подшипниках подушек, что предохраняет от появления переформовки в местах изгиба профиля и других дефектов на готовом профиле.

При завалке комплекта валков на стане, состоящем из 15—20 клетей, применяют способ настройки нижних валков на ось профилирования в два приема: со второй по девятую и с девятой по последнюю клетки. В этом случае последний настроенный нижний валок первой группы (клетки II—IX) служит первым валком для настройки нижних валков второй группы (клетки IX и остальные). Это необходимо для совпадения осей профилирования нижних валков обеих групп.

Во время настройки нижних валков второй группы на ось профилирования кран используют для завалки верхних валков и нажимных устройств настроенной первой группы с последующей их настройкой на определенный зазор. После этого кран используют для завалки станинных роликов, проводов, верхних валков и нажимных устройств в клетях второй группы.

Применение настройки стана на ось профилирования в два приема экономит на перевалке 10—15 мин в зависимости от числа заваливаемых и вываливаемых валков.

После выполнения всех завалочных работ на стане три вальцовщика и три подручных вальцовщика продолжают настройку рабочих валков на зазор, определяемый толщиной профиля. В это время оператор разматывателя вместе с оператором летучих ножиц задают конец рулона, предварительно настраивают правильную машину и летучие ножницы. Они же производят замер длины полосы, порезанной на летучих ножницах или на ножницах с нижним резом.

Операторы шлепперов и укладчика после выполнения всех завалочных работ готовят хвостовую часть агрегата: устанавливают линейки на шлепперах, подготавливают кантователи, устанавливают упоры и линейки укладчика на требуемую длину и ширину профиля.

После окончания настройки валков стана на зазор производится настройка стана на профиль.

Остальные члены бригады стана используют это время для подготовки всей линии профилирования агрегата и упаковочных материалов.

19. НАСТРОЙКА ПРАВИЛЬНЫХ МАШИН

Способы правки

В соответствии с видами деформации различают четыре основных способа правки: изгибом, растяжением, дрессировкой (обжатием), местным нагревом.

Изгибом правят металл в холодном и в горячем состояниях. Правку можно осуществлять одно- и многократным изгибом.

В прокатном производстве наибольшее распространение получили роликовые и валковые правильные машины. Они обеспечивают высокую производительность и точность в условиях работы в потоке.

В ряде случаев выправить листовую сталь на валковых машинах не удается, например при чрезмерно большой волнистости кромок и коробоватости поверхности, а также вследствие малой толщины листа. Такую листовую сталь подвергают правке растяжением, кото-

рая характеризуется высоким качеством правки, но малой производительностью и трудностью осуществления ее в потоке.

Правку листов и ленты можно осуществлять дрессировкой — прокаткой с незначительным обжатием. Такую правку обычно совмещают с проглаживанием и наклепом отоженных холоднокатаных листов. При дрессировке устранить полностью неровности листов невозможно. Поэтому обжатые листы дополнительно правят на валковых правильных или растяжных машинах.

Правка путем местного нагрева наряду с другими дефектами позволяет устранить, например, выпучины. Для этого выпуклую поверхность выпучины нагревают пламенем газовой горелки до 600—700°; при последующем охлаждении в результате коробления, направленного в сторону, противоположную по отношению к деформации, вызванной нагревом, выпучина сглаживается. Правку путем местного нагрева применяют в машиностроении, а в прокатном производстве не используют.

Валковые листопрямительные машины предназначены для правки листов и ленты в горячем и холодном состоянии. В холодном состоянии валковыми машинами выправляют листы толщиной 0,5—60 мм и шириной до 5000 мм.

Холодной правке подвергают некоторые горячекатаные листы, вновь покоробившиеся после горячей правки, осуществляемой в потоке, а также холоднокатаные.

Листопрямительные машины выполняют с опорными роликами и без них. Применение опорных роликов уменьшает нагрузку, приходящуюся на правильные валки, и предохраняет их от чрезмерных прогибов. При помощи опорных роликов регулируют зазоры между правильными валками.

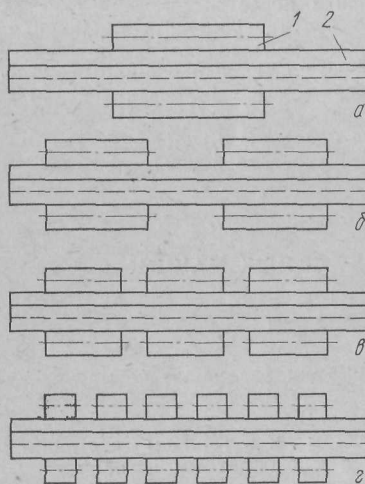


Рис. 52

Схемы правильной машины с одной (а), с двумя (б), с тремя (в) и шестью (г) секциями опорных роликов:

1 — опорный ролик; 2 — рабочий ролик

Каждый правильный валок поддерживается опорными роликами с одной или двух сторон. При установке опорных роликов с двух сторон правильного валка опорные ролики воспринимают не только вертикальные, но и горизонтальные усилия.

Опорные ролики правильных валков можно размещать в один ряд и более. Машины изготовляют с одним, двумя или большим числом секций опорных роликов (рис. 52).

Конструкция правильных машин определяется главным образом способом регулировки положения правильных валков и опорных роликов.

В машинах с одинарной регулировкой валков подвижная траверса перемещается по высоте, причем верхний ряд валков остается параллельным нижнему.

В машинах с двойной регу-

лировкой валков, кроме установки подвижной траверсы по высоте, предусматривается также наклон ее в продольном направлении.

В машинах с тройной регулировкой валков подвижную траверсу можно установить по высоте, а также с наклоном в продольном и поперечном направлениях. В машинах с тройной регулировкой валков применяют четырехвинтовой механизм для установки валков с отдельным приводом передней и задней пар винтов, у каждой из которых предусматривается отключение левого или правого винта.

В машинах с двойной регулировкой валков для установки валков применяют четырехвинтовой механизм, у которого предусматривают привод каждой передней и задней пары нажимных винтов отдельно и обеих пар одновременно.

В машинах с одинарной регулировкой валков для установки валков по высоте предусматривают механизм, состоящий из двух или четырех винтов, приводимых во вращение одновременно.

Механизм для регулировки правильных валков имеет привод в большинстве машин от одного (в машинах с одинарной регулировкой) или двух (в машинах с двойной и тройной регулировкой валков) реверсивных электродвигателей.

Вращение нажимным винтам механизма для регулировки валков сообщается от электродвигателей чаще всего через цилиндрические редукторы, распределительные валы и червячные передачи.

В машинах с ручной регулировкой валков нажимные винты вращают при помощи штурвалов, насаженных на распределительные валы червячных передач. В случае привода от электродвигателя такие штурвалы также устанавливают на распределительных валах для уточнения установки валков вручную.

Уравновешивание подвижной траверсы применяют пружинное, грузовое и пневматическое.

Общую и секционную регулировку опорных роликов осуществляют вручную или от электропривода при помощи нажимных винтов или клиньев.

Некоторые тонколистковые правильные машины с передней и задней сторон оборудуют двумя парами тянущих роликов, которые облегчают задачу и выдачу листов.

В валковых листоправильных машинах все правильные валки приводные. Привод валков устанавливают отдельно от рабочей клетки.

В машинах с большим числом правильных валков редуктор выполняют с двумя или тремя выходными валами, а шестеренную клетку — соответственно с двумя или тремя приводными валами, в результате чего крутящий момент распределяется между несколькими валами.

Настройка правильных машин с опорными роликами

Основными узлами листоправильной машины стана $1 \div 4 \times 400 \div 1500$ является рабочая клетка и главный привод.

Рабочая клетка состоит из верхней и нижней станины сварной конструкции. В каждой станине укреплены соответственно верхние и нижние правильные ролики: девять роликов — в верхней станине и восемь — в нижней.

Верхняя станина опирается на четыре пружины и может перемещаться в вертикальном направлении в зависимости от толщины направляемого листа с помощью четырех нажимных винтов.

Каждый ряд правильных роликов имеет три секции опорных роликов: в верхней станине закреплено три секции по 10 опорных роликов в каждой секции, а в нижней станине — три секции по 9 опорных роликов. Длина бочки опорных роликов 270 мм.

Все правильные валки приводятся во вращение от шестеренной клетки главного привода через универсальные шпиндели. Последние применяют для того, чтобы обеспечить возможность верхнему ряду валков совместно с рамой перемещаться в вертикальной плоскости во время настройки и работать со смещенными осями по отношению к осям шестеренных валков.

Подъем и опускание верхнего ряда правильных валков и опорных роликов производят совместно на высоту не более 40 мм; при этом правильные валки не должны вращаться.

Каждая секция опорных роликов имеет индивидуальное ручное нажимное устройство. Для уменьшения местной коробоватости направляемых полос необходимо осуществить предварительный прогиб правильных валков при помощи опорных роликов.

Механизм регулировки верхней станины предусматривает, кроме параллельной, также наклонную установку верхнего ряда правильных валков по отношению к нижним. Этим достигается возможность править листы с постепенным изменением прогиба, при этом расстояние между правильными валками и опорными роликами каждой станины не изменяется.

Листоправильную машину настраивают только при полной ее остановке и при отсутствии полосы между правильными валками.

Настройку начинают с установки верхнего и нижнего рядов правильных валков на параллельность. Для этого с помощью настроечной линейки, которую вводят в правильную машину (раствор между валками должен быть больше толщины линейки), устанавливают одинаковый зазор между нижним и верхним рядами правильных валков. Постепенно опуская верхний ряд, вручную перемещают линейку вдоль оси правильных валков во избежание защемления линейки.

Верхние и нижние опорные ролики подводятся к правильным с помощью нажимного механизма так, чтобы при вращении правильных валков без полосы они касались последних. После этого с помощью штангенциркуля устанавливают необходимый зазор между рядами правильных валков по меткам на верхней и нижней станине в четырех местах с обеих сторон.

Для уменьшения прогиба переднего конца полосы зазор между верхней и нижней станиной на выходе правильной машины должен быть на 2—3 мм больше, чем на входе.

Для проверки правильности установки листоправильной машины на зазор пропускают полосу, которую затем тщательно осматривают.

При правильной настройке полоса не должна искривляться и скручиваться после выхода из машины, буксовать между отдельными валками, иметь смятые кромки. Должны также отсутствовать другие пороки от неравномерной деформации полосы.

Если полоса не выпрямляется, зазор между правильными валками необходимо изменить включением нажимного механизма верхней подвижной станины.

Буксование полосы свидетельствует о том, что зазор между валками слишком мал или велик, поэтому его следует изменить.

Скорость правки зависит от толщины и прочностных характеристик полосы, а также от специфики технологии каждого профиля и составляет 0,625—1,8 м/с. При переходе на другую толщину и ши-

рину полосы настраивают верхнюю станину, а нижнюю станину составляют без изменения. Производят сдвиг окалины и пыли.

Нельзя производить правку полос, имеющих отклонения от размеров, указанных в технической характеристике, задавать два листа внахлестку, листы с рванинами и заворотами кромок и с другими дефектами, которые могут вывести машину из строя.

Полосу задают в правильную машину на заправочной скорости 0,625 м/с строго перпендикулярно к оси правильных валков. В целях улучшения качества выправляемых полос и уменьшения поломок машин допускается работа с нижними приводными и верхними не приводными правильными валками.

Если полоса в правильной машине смещается вправо или влево, необходимо равномерно зажать тормоза конусов размотывателя. Для уменьшения волнистости полосы из-за коробоватости необходимо увеличить зазор между правильными роликами, а для уменьшения изломов на полосе необходимо верхние правильные валки опустить в пределах зазоров, равных толщине полосы. Для улучшения качества поверхности полосы правильную машину необходимо обдувать сжатым воздухом не менее одного раза в сутки.

Настройка правильных машин без опорных роликов

На стане 2÷7×80÷500 размотываемую полосу правят на девятивалковой правильной машине без опорных роликов.

Настройку правильных валков машины на параллельность можно проводить вышеописанным способом или следующим образом.

Между верхними и нижними столами валков устанавливают четыре металлические прокладки толщиной 30 мм каждая — по одной прокладке на каждый угол стола. Затем вращением нажимных винтов вручную опускают стол верхних валков до равномерного зажатия всех прокладок. После соединения редукторов нажимных винтов с приводом включением привода нажимных винтов освобождают прокладки и устанавливают необходимый зазор между правильными валками.

Зазор между верхними и нижними рядами валков правильной машины устанавливают в зависимости от диаметра правильных валков и толщины заготовки по формуле

$$H = 30 + s - (150 - D_{\phi}),$$

где H — зазор между верхним и нижним столами машины, мм;

s — толщина заготовки, мм;

150 — диаметр валка правильной машины, мм;

D_{ϕ} — фактический диаметр правильных валков, мм.

Для улучшения правки полос на таких правильных машинах необходимо установить стол верхних правильных валков относительно нижних под небольшим углом. Для этого опусканием двух нажимных винтов уменьшают зазор между столами: на 8—4 мм и 3—1 мм соответственно для полос толщиной 2—4 мм и 5—6 мм на выходной части машины; на 6—3 мм для полос толщиной 7—8 мм на входной части машины.

Центрированная вертикальными роликами полоса проходит через правильную машину. По положению переднего конца полосы в вертикальной плоскости на выходе из правильной машины определяют правильность настройки машины. При этом необходимо: при изгибе конца полосы вверх увеличить зазор между валками на выходе по-

лосы из правильной машины или увеличить общий зазор одновременным включением четырех нажимных винтов; при изгибе полосы вниз уменьшить зазор между валками на выходе или уменьшить общий зазор.

Для устранения проскальзывания полосы в валках правильной машины, приводящего к неудовлетворительной работе летучих ножиц (большие отклонения по длине полос), необходимо: установить с помощью реостатов натяжение полосы между роликами летучих ножиц (при скорости правки 2,2 м/с и выше натяжение устанавливают только реостатом правильной машины); проверить правильность регулировки тормозов на конусах разматывателя и при необходимости отрегулировать их, ослабив торможение; проверить выработку всех роликов перед правильной машиной и надежность зажатия полосы между ними; установить угол наклона верхних валков правильной машины и зазор между валками в пределах вышеуказанных величин.

Контроль за операциями правки полос осуществляют вальцовщик (руководитель бригады) и операторы разматывателя и летучих ножиц. После правки полосы контролируют по коробоватости, изломам, вдавливам, смятию и другим дефектам.

20. НАСТРОЙКА ПРОФИЛЕГИБОЧНЫХ СТАНОВ

Настройка на профиль на станах с поштучным процессом профилирования более трудоемкая, чем на непрерывных станах, где профиль изготавливается из бесконечной полосы. На этих станах частое повторение процесса подачи переднего конца полосы в калибры рабочих валков и вертикальных роликов способствует более быстрому нарушению настройки, увеличению износа валков и арматуры и, следовательно, снижению производительности профилегибочного стана.

На станах среднего и, особенно, тяжелого типов применяют передачу вращения от шестеренных клетей, выполненных отдельно от рабочих клетей, с помощью шпинделей и муфт. При передаче больших крутящих моментов такая кинематическая схема является наиболее целесообразной, простой, надежной в работе и удобной при обслуживании.

Допустимые пределы перемещения валков при использовании шпинделей и муфт определяются конструкцией муфт и длиной шпинделей. Применение универсальных шпинделей и муфт обеспечивает возможность перемещения валков в больших диапазонах.

Настройка валков

Для улучшения и ускорения настройки стана при переходе с одной толщины исходной заготовки на другую и восстановления необходимого зазора между валками при износе их применяют вертикальную регулировку валков.

Для настройки в вертикальной плоскости верхних валков служат специальные механизмы — нажимные устройства клетей. Такие механизмы предусматривают индивидуальное и синхронное перемещение нажимных винтов.

Индивидуальное перемещение верхних валков в вертикальной плоскости можно производить с помощью одного или двух нажимных винтов, установленных отдельно на правой и левой станинах

клетки. Такая регулировка дает возможность в случае необходимости быстро и точно сделать необходимый перекус верхнего валка.

Простота конструкции обеспечивает большой диапазон регулировки. Недостатком такой регулировки является отсутствие синхронизации в подъеме и опускании обеих подушек верхнего валка.

В настоящее время наибольшее распространение получили механизмы для настройки верхних валков в вертикальной плоскости с синхронным перемещением нажимных винтов. Такие механизмы предусматривают и раздельное перемещение винтов.

Нажимные винты рабочих клеток снабжаются лимбами, с помощью которых контролируется вертикальное перемещение верхних валков. Цена деления лимба равна 0,05 мм.

Широкое применение на практике получил метод настройки стана, предусматривающий установку зазоров между валками по разработанной калибровке с учетом пружины каждой клетки стана. Такой метод позволяет более равномерно загрузить все клетки и обеспечить стабильность профилирования.

Действующие в настоящее время профилегибочные станы не имеют механизма для перемещения нижних валков в вертикальной плоскости, поэтому настройку стана начинают с установки нижних валков в горизонтальной плоскости с помощью уровня и специальных прокладок. Прокладки устанавливают под подушки нижних валков. В дальнейшем проверку производят только после ремонта стана.

Настройка верхних валков относительно нижних зависит от формы и размеров профиля, конструкции крепления валков. Существуют три способа установки верхнего валка относительно нижнего.

Первый способ предусматривает жесткое крепление верхнего и нижнего валков в осевом направлении и вертикальной плоскости. Такой способ требует тщательной настройки и получения точного зазора между валками по всему сечению рабочего калибра. Малейшее смещение валка в вертикальной или горизонтальной плоскостях сказывается на размерах и форме сечения профиля. Этот способ применяют на средних и тяжелых станах.

Второй и третий способы установки верхнего валка предусматривают закрепление его с небольшим люфтом в осевом направлении или свободную его установку относительно нижнего. Настройка стана при этом может быстро нарушаться, так как осевые усилия воспринимает на себя только нижний валок, что приводит к ослаблению его крепления и смещению от вертикальной оси. Второй и третий способы в настоящее время почти не применяются.

Точная установка всех рабочих валков и проводковой арматуры в горизонтальной и вертикальной плоскостях является главным фактором устойчивого движения полосы и стабильности настройки стана. Установка горизонтальной линии профилирования зависит от основных диаметров нижнего и верхнего валков.

Для настройки рабочих валков в горизонтальной плоскости устанавливают по уровню рабочие валы с помощью прокладок под подушки валков. После обеспечения горизонтальности валков в каждой клетке устанавливают нижние рабочие валки всех клеток стана в одной горизонтальной плоскости с помощью уровня и монтажной линейки. Линейку последовательно устанавливают на два соседних валка. По положению наиболее поднятого валка настраивают остальные валки.

Горизонтальная линия профилирования является общей касательной к основным диаметрам валков. При изменении основных диа-

метров для создания натяжения служат прокладки, устанавливаемые под опорные плоскости подушек нижних валков.

Перед настройкой стана на заданный профиль вальцовщик должен ознакомиться с калибровкой валков. При этом необходимо обратить особое внимание на размеры и величину смещения заготовки или валков от оси профилирования, число клетей, наличие валков с закрытыми калибрами, наличие проводок или специальных роликов, место установки их, правильность подготовки валков и арматуры к завалке.

После ознакомления с калибровкой валков вальцовщики проверяют соответствие фактических размеров заготовки заданным, правильность завалки валков и проводковой арматуры, а затем нижние валки настраивают на ось профилирования.

Применяют два способа настройки нижних валков стана на ось профилирования.

Первый способ заключается в настройке нижнего рабочего валка на ось вне стана с помощью специального приспособления (рис. 53). Приспособление состоит из П-образной плиты 1, штангенциркуля 2 и движка с губкой 3, который передвигается по линейке штангенциркуля.

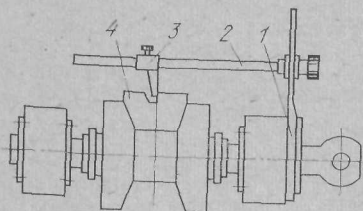


Рис. 53
Настройка валков вне стана

Движок с губкой 3, который передвигается по линейке штангенциркуля. Движок с губкой устанавливают на размер, указанный в калибровке для соответствующей клетки. Губку совмещают с вырезом в настроечном шаблоне 4. Если губка штангенциркуля не совпадает с вырезом в шаблоне, то передвигают элементы валка с шаблоном при помощи гаек до полного совпадения губки штангенциркуля с вырезом в настроечном шаблоне.

Расстояние от базовой поверхности (внутренней поверхности П-образной плиты приспособления) до оси стана, совпадающей с осью профилирования, должно соответствовать значениям, указанным в калибровке валков.

Второй способ заключается в настройке нижних валков на ось профилирования с помощью специальных струны, линейки и шаблона. При этом способе в стан заваливают все нижние рабочие валки. Расстояние от базовой поверхности станины до оси профилирования устанавливают с помощью линейки на первой и последних клетях. Затем при помощи гаек передвигают элементы валка до полного совпадения прорези в шаблоне со струной.

Второй способ применяют для настройки несимметричных и гофрированных профилей. При этом способе точность настройки рабочих валков на ось профилирования значительно выше. Исключаются такие дефекты, как винтообразность, искривление гофров, перегибы от радиусов в местах изгиба и др.

Установка валков на уровень профилирования

Нижние валки настраивают на уровень профилирования при помощи прокладок, устанавливаемых под подушки нижних валков. Прокладки могут быть стационарными и съемными. При увеличенном диаметре нижних рабочих валков под подушки устанавливают только стационарные прокладки, а под плунжеры верхних валков —

прокладки толщиной 10—12 мм. При номинальном диаметре нижних валков, кроме стационарных прокладок, устанавливают дополнительные прокладки толщиной 6 мм.

При межцентровом расстоянии 400—370 мм в каждой паре валков (стан $2 \div 7 \times 80 \div 500$) прокладки под плунжеры не ставятся. При межцентровом расстоянии менее 370 мм выкручивают пробки плунжеров для их смещения на величину

$$k = 370 - [(D_{\text{в}} + D_{\text{н}})/2 + s],$$

где $D_{\text{в}}$, $D_{\text{н}}$ — диаметры соответственно верхнего и нижнего валков, мм;

s — толщина профиля, мм.

Размеры валков после переточек записывают в карточках учета работы валков.

При завалке в стан переточенных по диаметру валков необходимо установить дополнительные прокладки толщиной

$$s_1 = (D_{\text{нов}} - D_{\text{пер}})/2,$$

где s_1 — толщина дополнительной прокладки, мм;

$D_{\text{нов}}$, $D_{\text{пер}}$ — диаметры соответственно нового и переточенного нижних валков, мм.

Влияние на настройку стана различных факторов

Большое влияние на стабильность профилирования имеют следующие факторы: способ задачи заготовок в профилирующий стан, материал заготовки, разнотолщинность и разноширинность полос, серповидность, волнистость и коробоватость металла, состояние поверхности, конструкция рабочих валков и схема профилирования, точность изготовления валков и арматуры и др.

При частом повторении процесса задачи переднего конца полос в калибры рабочих валков и вертикальных роликов неизбежны застревания полос в валках и искажения профиля. При профилировании узких и тонких полос менее жесткие передние концы могут изогнуться, особенно в первых клетях, в которых полоса еще не получила достаточной жесткости.

Положительной стороной резки заготовки на мерные длины перед профилированием является устранение необходимости в резке за станом готового профиля, так как порезка готового профиля требует применения специальных ножей и устройств.

Стабильная работа непрерывных профилирующих станков, благодаря отсутствию ударов при заходе полос в валки и застреваний передних концов, способствует сокращению брака и повышению производительности. При профилировании на непрерывных станах уменьшается износ подшипников, шпинделей, нажимных винтов и других деталей клетей, непосредственно влияющих на настройку стана и качество гнутых профилей.

Интенсивность износа и стойкость валков, зазор между валками (пружина клетки), радиусы закруглений в местах подгибки изменяются в зависимости от химического состава стали и механических свойств. Если после профилирования рядовой углеродистой стали без перестройки перейти на профилирование того же профиля из низколегированной стали, то необходимые размеры профиля, углы и радиусы закруглений выполнены не будут. Переход на профилирование более прочной стали всегда требует уменьшения зазоров между валками для получения готового профиля необходимых размеров и высокого качества.

Толщина и ширина исходного материала оказывают существенное влияние на точность настройки стана. При профилировании толстых и широких полос облегчается настройка благодаря большей жесткости и устойчивости переднего конца полосы, уменьшается возможность кручения их вокруг оси. Тонкие и узкие заготовки более чувствительны к изменению зазора между валками.

В процессе работы могут изменяться толщина и ширина исходной заготовки в соответствии с ГОСТами. Разность толщины по ширине заготовки может привести к серповидности полосы. При толщине меньше номинальной размеры готового профиля и его геометрия могут оказаться невыполненными. При толщине больше номинальной возможна поломка шпинделей, валков и других деталей стана. Поэтому вальцовщику необходимо периодически проверять толщину заготовки и при наличии отклонений не допускать к дальнейшему профилированию.

При профилировании на валках без закрытых калибров колебания ширины заготовки оказывают непосредственное влияние только на размеры и форму готового профиля.

При профилировании на валках с закрытыми калибрами увеличение ширины заготовки может привести к разрывам ее по кромкам и волнистости. Эти дефекты нельзя в дальнейшем устранить даже на хорошо настроенном стане.

Большое влияние на настройку профилегибочного стана оказывает серповидность исходной заготовки. Закрытые калибры исправляют серповидность заготовки шириной до 100—120 мм. С увеличением ширины исходной заготовки серповидность не уменьшается в закрытых калибрах.

Боковые кромки гофрированного профиля или полки сортового гнутого профиля из заготовки шириной выше 120 мм полностью повторяют величину и направление серповидности заготовки. Применение закрытых калибров для широких полос приводит к браку профилей — волнистости, смятию переднего конца профиля. При серповидности, превышающей допустимые пределы, полосы выбраковывают и к профилированию не допускают. От состояния поверхности металла зависят размеры и форма готового профиля. При профилировании травленых полос с маслом износ рабочих валков уменьшается, что положительно сказывается на стабильности настройки.

Наличие на полосе окалина и других примесей, налипающих на валки, изменяет их размеры. Вследствие этого изменяются размеры промежуточных сечений полос и готового профиля. Неравномерное налипание примесей по сечению калибра валков способствует увеличению разницы зазора между валками в различных точках, что ухудшает качество продукции. Окалина и механические примеси могут привести к надавам и другим дефектам, что недопустимо для декоративных и облицовочных профилей. Конструкция валков оказывает существенное влияние на настройку стана.

Наличие разборных валков затрудняет получение точного размера калибра вследствие неточного изготовления или установки. Установка и настройка таких валков требуют более высокой квалификации вальцовщиков и повышенных затрат рабочего времени на сборку и разборку валков. Кроме того, при изготовлении на разборных валках облицовочных профилей на поверхности могут оставаться отпечатки мест стыка элементов валков.

Цельные валки обеспечивают более устойчивый процесс профилирования, так как размер рабочего калибра валков в процессе их работы остается постоянным. Повышается точность подгонки ниж-

него ручья валка к верхнему, устраняется возможность их перекоса. Недостатком цельных валков являются отсутствие возможности настройки валков за счет изменения размеров рабочего калибра, невозможность замены быстроизнашивающихся участков валков.

При настройке стана необходимо учитывать особенности калибровки валков: закрытые калибры, постоянные или переменные радиусы закруглений мест изгиба полосы, углы освобождения.

Угол освобождения принимают равным углу подгибки профиля в данной клетке плюс $0^{\circ}30'$. Применяют угол освобождения для значительного снижения потерь на трение в калибрах, повышения стойкости и улучшения качества профилей.

Наличие углов освобождения дает возможность улучшить качество поверхности готового профиля, устранить защемление кромок полосы, уменьшить возможность образования трещин в местах изгиба при одновременной подгибке нескольких участков.

Независимо от конструкции валков применение закрытых калибров повышает точность настройки стана. Преимущества закрытых калибров связаны с тем, что отпадает необходимость в установке верхнего валка относительно нижнего, так как их взаимное расположение определено заранее.

Профилирование с постоянным радиусом мест изгиба улучшает геометрию профиля, но затрудняет учет пружинения и устранение его с помощью настройки стана. Применение переменных радиусов при профилировании облегчает учет пружинения и устранение его с помощью настройки стана, но ухудшает геометрию готового профиля. В обоих случаях вальцовщик может улучшить профиль за счет изменения зазора между рабочими валками.

Методика настройки стана на различные профили

При профилировании равнобоких уголков на станах с поштучным процессом используют восемь рабочих клеток. Валки клеток II, III, IV и V выполняют с закрытыми калибрами, которые служат для уменьшения перетяжки металла в поперечном направлении. Валки клеток VI, VII и VIII изготовляют с открытыми калибрами.

Каждый верхний валок состоит из одного цельного элемента, каждый нижний — из двух элементов для возможности их переточки по ширине и удлинению срока службы.

Для придания профилируемой полосе большей устойчивости подгибку уголков производят валками с постоянным радиусом закругления.

Зазоры в калибрах валков клеток II—VII выставляют на 0,5—0,1 мм меньше номинальной толщины заготовки для компенсации пружины валков. Калибры клетки VIII выполняют с освобождением со стороны верхнего валка для создания возможности перегибки полка уголка внутрь.

При профилировании уголков за клетями II—VII устанавливают фигурные вертикальные ролики, а за клетью VIII — цилиндрические вертикальные ролики для устранения и регулировки серповидности. Кроме того, с передней и задней сторон всех клеток устанавливают передки, уровень которых на 2—3 мм ниже уровня профилирования.

Настройку вертикальных роликов производят следующим образом: между клетями устанавливают профиль, вертикальные ролики выставляют по высоте и затем сводят до полного соприкосновения с профилем.

При профилировании равнобоких швеллеров используют 9—12 пар валков, причем большее число пар валков применяют для швеллеров с конечной шириной полок 100 мм и выше, а также для швеллеров, изготавливаемых с применением метода знакопеременной подгибки полок.

Валки клетей II—IV выполняют, как правило, с закрытыми калибрами снизу. Для швеллеров, подгибка которых неустойчива, закрытые калибры применяют и в последующих клетях. При этом торцы полок закрываются сверху верхними элементами валков.

Каждый верхний валок состоит из 2—3 элементов, нижний — из трех элементов для использования этих элементов валков при изготовлении других размеров швеллеров этой же толщины.

С целью универсального использования комплекта валков подгибку швеллеров производят валками с переменным радиусом закругления.

Для устранения влияния перепада окружных скоростей верхние валки выполняют с освобождением — угол подгибки на верхних валках на 30' больше, чем на нижних. Это освобождение дает также возможность перегнуть полки швеллера внутрь.

Оконные профили сечением $40 \times 20 \times 80 \times 20 \times 3$ мм изготавливают в 11 рабочих клетях. Валки в стане настраивают выставлением зазоров на буртах по всему периметру калибра на 3 мм. В закрытых калибрах клетей II—VII дополнительно контролируют вертикальные зазоры между нижним и верхним валками, которые должны быть равными 0,5 мм.

За каждой клетью устанавливают вертикальные ролики; кроме того, за клетями II—V устанавливают гладкие проводки.