

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФИЛИРОВАНИЯ

10. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОШТУЧНОГО ПРОФИЛИРОВАНИЯ

Сравнение процесса профилирования с гибкой в штампах, холодной прокаткой и волочением

При профилировании на профилегибочных станах и гибке в штампах исходным материалом служит полосовая заготовка.

Профилирование на станах заключается в последовательном изменении формы поперечного сечения полосы при прохождении ее через ряд вращающихся навстречу друг другу пар горизонтальных валков и вертикальных роликов. Происходит изгиб металла в холодном состоянии. Площадь поперечного сечения заготовки и ее толщина в процессе деформирования в обоих случаях теоретически не изменяются.

Напряжение, возникающее при зажатии заготовки между валками при профилировании и между пуансоном и матрицей при штамповке, не должно превышать пределов упругой деформации. Напряжения, превышающие предел упругости, и пластическая деформация в этих случаях наблюдаются только в местах изгиба.

При профилировании получение профиля со сложной формой сечения обеспечивается путем постепенной подгибки исходной полосовой заготовки в каждой паре валков. Процесс подгибки протекает не сразу в каждой паре валков, а постепенно, на некотором участке плавного перехода — очаге деформации, находящемся перед валками (рис. 32).

Принципиальное различие между профилированием и гибкой в штампах на прессах заключается в следующем:

1) при профилировании заготовка непрерывно движется (при сварке концов рулонов процесс может быть бесконечным), а при гибке в штампах происходит деформирование неподвижной заготовки;

2) при гибке в штампах (матрицы, пуансоны) деформирующий инструмент перемещается поступательно с одинаковыми линейными скоростями всех то-

чек инструмента, при профилировании же рабочий инструмент (валки) имеет вращательное движение, а линейные скорости в различных точках валков неодинаковы;

3) при профилировании длина заготовки может быть бесконечной, при штамповке длина заготовки ограничена;

4) при профилировании площади контакта валков с заготовкой ограничены небольшими участками со-

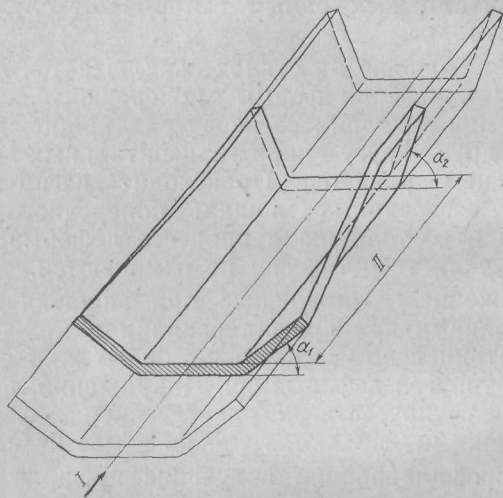


Рис. 32

Очаг деформации:

I — направление движения профиля; II — участок плавного перехода

прикосновения по линии контура сечения заготовки, а при штамповке контакт между рабочим инструментом и заготовкой происходит по поверхности вдоль всей ее длины;

5) при установившемся процессе профилирования количество расходуемой энергии, величина и направление всех сил, возникающих в различных точках валка, постоянны; при гибке в штампах количество потребляемой энергии, возникающие усилия и их направление имеют циклический характер, так же как и сам процесс гибки;

6) при профилировании в полосе возникают продольные напряжения, а при гибке в штампах заготовка не испытывает никаких напряжений в продольном направлении;

7) при профилировании имеют место передний и задний жесткие концы, а при гибке в штампах они отсутствуют, что объясняет причину различия схем напряженного и деформированного состояний при гибке в штампах и при профилировании на профилегибочных станах;

8) при гибке в штампе, когда изгиб заготовки происходит одновременно по всей ее длине, жесткие концы отсутствуют, поэтому будут отсутствовать и вызываемые ими при профилировании участки плавного перехода, минимальным будет растяжение кромок заготовки.

Сравнивая процесс профилирования с прокаткой, можно отметить следующее сходство между ними:

а) заготовка находится в непрерывном движении;
б) соприкосновение заготовки с валками происходит не по всей поверхности заготовки, а только на некотором ее участке;

в) при установившихся процессах прокатки и профилирования количество потребляемой энергии, а также величина и направление всех сил, возникающих в различных механизмах стана и валков, постоянны.

Несмотря на то что применяемое для профилирования оборудование имеет много общего с прокатным, самый процесс профилирования принципиально отличается от процесса прокатки.

Процесс прокатки заключается в уменьшении толщины полосы при пропуске ее через вращающиеся навстречу друг другу валки. Площадь поперечного сечения полосы уменьшается, а длина за счет вытяжки значительно увеличивается. Форма поперечного сечения полосы может и не изменяться.

При профилировании напряжение сжатия полосы валками обычно не должно превышать предела упругой деформации металла. Толщина и площадь поперечного сечения полосы не изменяются. Форма поперечного сечения заготовки в процессе профилирования претерпевает значительные изменения: высота сечения увеличивается, ширина уменьшается, а длина исходной заготовки практически не изменяется.

Процесс прокатки сопровождается явлением опережения и отставания металла по отношению к скорости вращения валков. При профилировании, вследствие проскальзывания валков, скорость выхода профиля всегда несколько меньше окружной скорости самих валков. Наличие проскальзывания и возможность регулирования его изменением расстояния между осями валков и созданием специальных валков обусловили возможность непрерывного процесса профилирования на нескольких парах валков одновременно, исключая разрыв полосы или образование петель.

Очаг деформации металла при прокатке в основном ограничен валками и незначительно выходит за пределы дуг захвата полосы валками. При профилировании деформация металла начинается перед валками значительно раньше, чем данный участок полосы придет в соприкосновение с ними.

Характер деформации металла при прокатке принципиально отличается от характера деформации при профилировании. При прокатке необходимая форма сечения придается полосе обжатием и вытяжкой, при профилировании необходимая форма сечения получается деформацией пластического изгиба металла в холодном состоянии.

При волочении полосового материала через ряд формирующих волок исходным материалом, как и при профилировании, служит полоса. При волочении площадь ее поперечного сечения и толщина на всех переходах будут оставаться неизменными, изменяться будет только конфигурация ее сечения, постепенно приближаясь к форме заданного профиля. При волочении и профилировании деформация ограничена определенным участком полосы. Процессы профилирования и волочения могут быть непрерывными. Однако рабочий инструмент при волочении остается неподвижным. Возникающее между инструментом и полосой трение вызывает большой расход энергии, ухудшает качество поверхности профиля и снижает стойкость инструмента.

Волочение широкого полосового металла сопровождается большими трудностями и практически нецелесообразно.

Подготовка заготовок к профилированию

Горячекатаные или холоднокатаные полосы в рулонах, поступающие в цех гнутых профилей, укладываются на складе заготовок электромостовыми кранами с помощью скоб в специальные стеллажи.

Рулоны с обрезанными кромками и концами подают со склада заготовок на загрузочное устройство (транспортёр), которое поштучно выдает рулоны на разматыватель.

Разматыватель выполнен двухпозиционным. На первой позиции рулон подготавливается, т. е. поворачивается передним концом под отгибатель, и производится отгибка конца рулона для задачи его в задающие ролики правильной машины. На второй позиции рулон устанавливается на конусы разматывателя и производится разматывание рулона. Как только размотка рулона закончилась и задний конец рулона вышел из правильной машины, приемный стол второй позиции опускается для приема следующего рулона, а отогнутый передний конец рулона (установленного на первой позиции) задается в задающие ролики правильной машины и рулон перекачивается на приемный стол второй позиции. На освободившееся место первой позиции загрузочным устройством подается следующий рулон, и цикл разматывания повторяется.

На подъемно-поворотном столе разматывателя рулон поднимается и при помощи приводного ролика поворачивается в положение, удобное для развязывания узла упаковочной ленты и отгибания наружного витка рулона. Отгибка наружного витка рулона осуществляется скребковым отгибателем. Отогнутый наружный виток рулона после предварительной правки переднего конца полосы верхними правильными роликами транспортируется к подающим роликам правильной машины.

На подъемный стол центрователя рулон перекачивается при натяжении переднего конца полосы рулона подающими роликами правильной машины. Подъемный стол центрователя вместе с рулоном устанавливается так, чтобы конусы разматывателя могли свободно входить в отверстие рулона.

Разматывание рулона производится после зажима его конусами разматывателя. При этом подъемный стол центрователя должен находиться в крайнем нижнем положении.

Очередной рулон подготавливается к разматыванию одновременно с разматыванием рулона на конусах разматывателя.

Разматываемая полоса, проходя через правильную машину, подвергается правке и по рольгангу подается к задающим роликам летучих ножниц, которые создают постоянную скорость полосы на входе в ножницы.

Полоса режется на мерные длины на летучих ножницах. В момент реза полосы необходимо, чтобы окружная скорость ножей летучих ножниц была равна скорости правки полосы и окружной скорости подающих роликов.

Для предотвращения образования заусенцев на концах заготовок и трещин на концах профилей не допускается работа на летучих ножницах с неправильно установленными или тупыми ножами. Зазор между боковыми плоскостями ножей должен быть 0,2 мм.

Разрезанная на мерные длины полоса приводным рольгангом транспортируется к профилегибочному стану. Некондиционные листы — короткие, с концами неполной ширины, косые, серповидные, с рванинами, со складками, с недотравами и перетравами поверхности, широкие или узкие и с другими дефектами — не должны допускаться к профилированию.

Перед станом листы с рольганга снимаются пневматическим рычажным сбрасывателем в карман, расположенный рядом с рольгангом.

Разрыв между мерными листами, поступающими к профилегибочному стану, достигается за счет разности скоростей рольганга за летучими ножницами (0,85—2,4 м/с) и правильной машины (0,75—2,0 м/с).

Полоса центрируется относительно продольной оси стана при помощи линеек или специальных реборд, которые устанавливаются по длине бочки роликов рольганга в зависимости от ширины заготовки, а также закрытыми калибрами и вертикальными роликами, установленными перед первой клетью стана.

Нанесение смазки на поверхность полос перед их гибкой на профилегибочном стане осуществляется промасливающей машиной форсуночного типа. В качестве технологической смазки применяют масло «Цилиндровое-2».

Технология изготовления профилей

Технологический процесс профилирования заготовок различной длины осуществляется гибкой в многоклетевых профилегибочных станах с приводными валками.

Подача заготовок к первой клетки стана производится с интервалом, чтобы в валки первых клеток одновременно не попали две и больше заготовок и, как следствие, не происходили местная перегрузка оборудования, ускоренный износ механизмов и не изменялась настройка стана.

Первая рабочая клетка предназначена для приема заготовки и правильной ее задачи в следующую клетку с калиброванными валками. Число клеток, участвующих в процессе профилирования того или иного профиля, зависит от сложности профиля, толщины и прочностных характеристик заготовки.

На рабочие валки профилегибочного стана подается эмульсия из коллекторов снизу и сверху, установленных на клетях с передней их стороны.

Между горизонтальными рабочими клетями установлены регулируемые по высоте и ширине профиля вспомогательные вертикальные ролики, которые удерживают профиль в строго определенном положении при переходе его из одной клетки в другую. Наличие вертикальных роликов позволяет искусственно увеличить длину очага деформации путем увеличения допускаемого угла подгибки.

Для создания небольшого натяжения при изготовлении тонкостенных профилей (толщиной до 2,0 мм) необходимо, чтобы окружная скорость на каждой последующей паре валков была не меньше, чем на предыдущей.

Окружные скорости на каждой последующей паре валков увеличиваются с увеличением основных диаметров валков на 0,1—0,2%. С увеличением скорости улучшается устойчивость полосы, снижается расход электроэнергии и значительно повышается производительность.

Скорость профилирования может изменяться от 0,75 до 3,0 м/с. Как правило, на малых скоростях производят настройку стана и определяют места возникновения какого-либо дефекта на готовом профиле.

11. НЕПРЕРЫВНОЕ ПРОФИЛИРОВАНИЕ

Требования, предъявляемые к исходной заготовке

Рулоны должны поступать на агрегат с обрезанными передними концами; максимально допустимый отгиб внутреннего витка рулона в радиальном направлении не должен превышать 60 мм; рулоны не должны иметь загнутых кромок и телескопичности; периферийная обвязка должна располагаться по оси рулона; внедрение витков соседних рулонов, собранных в пакет, не допускается; рулоны с дефектными участками на полосе, которые можно обнаружить визуальным осмотром, к профилированию не допускаются.

Подготовка заготовок к профилированию

Поступившие для профилирования полосы в рулонах подаются со склада на штырь накопителя рулонов. Штырь накопителя с рулонами движется в сторону вспомогательной и загрузочной тележек, устанавливаемых предварительно по оси кантователя. Не доходя до оси тележки, штырь останавливается, а рулоны зажимаются штангами вспомогательной тележки.

С очередного рулона, подлежащего установке на подъемный стол загрузочной тележки, снимают обвязку. Выдачу рулонов со штыря накопителя на загрузочную тележку производят поштучно. Для этого штырь с рулонами совместно со вспомогательной тележкой перемещается на замедленной скорости к щековине загрузочной тележки. При упоре крайнего рулона в щековину штырь и вспомогательная тележка останавливаются, а последующий рулон зажимается рычагами вспомогательной тележки. Включается подъем стола загрузочной тележки до соприкосновения с крайним рулоном, который одновременно центрируется на столе тележки по оси разматывателя и зажимается рычагами.

После установки и центрирования очередного рулона на столе загрузочной тележки штырь с рулонами и вспомогательная тележка должны быть отведены в обратном направлении на величину, равную ширине рулона плюс 50 мм. При возвращении штыря с рулонами в исходное положение рычаги и штанги вспомогательной тележки должны быть разведены.

После возвращения накопителя в исходное положение

ние производится перемещение загрузочной тележки. В промежуточном положении, между накопителем и разматывателем, производится остановка тележки и поворот стола на 90° для установки отверстия рулона против оси барабана разматывателя.

Рулон надевается тележкой на барабан разматывателя и прижимается к нему прижимным роликом. При надевании рулона на барабан разматывателя необходимо так отрегулировать его положение подъемным столом загрузочной тележки, чтобы не допустить ударов торцов рулона о барабан. После надевания рулона на барабан разматывателя рычаги и электромагниты, удерживающие его на подъемном столе загрузочной тележки, должны быть отключены, а стол опущен в крайнее нижнее положение.

Наружный конец рулона отгибается скребком отгибателя с подъемным роликом, закрепленным на раме. Перед отгибкой конца рулона осуществляется поворот направляющих отгибателя со скребком, который, находясь в крайнем нижнем положении, прижимается к рулону. Скребок с концом рулона поднимается вверх (барабан разматывателя вращается) и, не доходя 350 мм до крайнего верхнего положения, останавливается. Затем направляющие отгибателя отводятся от рулона и скребок, продолжая перемещение в верхнее положение, прижимает конец рулона к приводному ролику трехроликовой правильной машины.

Затем отогнутый наружный виток рулона после предварительной правки подается в зев передаточной тележки, в котором он зажимается подвижным прижимом, и с помощью тележки перемещается ко второй позиции разматывателя. На второй позиции происходит размотка рулона, а когда размотка закончена, скребок опускается в промежуточное положение.

Установленный под скребком второй позиции конец рулона прижимается последним к приводному ролику трехроликовой машины. Затем зажимы передающей тележки разводятся, а полоса подается к правильной машине. Перед подачей полосы к правильной машине скребок второй позиции разматывателя опускается на небольшую величину для обеспечения центрирования полосы центрирующими роликами, а при повторном подъеме совместно с трехроликовой машиной задает полосу в правильную машину.

Подготовку очередного рулона к разматыванию, т. е. передачу рулона со штыря накопителя на вспомогательную и загрузочную тележки, поворот рулона на 90° , надевание его на барабан разматывателя первой позиции, отгибку конца рулона с последующей его передачей осуществляют одновременно с разматыванием рулона на второй позиции.

После правильной машины передний конец полосы подается для обрезки к листовым ножницам. Перед сваркой передний и задний концы полосы обрезают. После обрезки переднего конца полоса передается к задающим горизонтальным роликам петлеобразующего устройства. Вертикальные ролики устанавливают по ширине полосы.

После заправки переднего конца полосы горизонтальные ролики прижимаются к полосе и включаются на рабочую скорость для нагона петли в петлевое устройство. При этом полоса из горизонтальных роликов попадает в переднюю проводку, поворачивается на 90° холостыми роликами кантователя, подается к вертикальным приводным роликам, затем в роликую проводку и, наконец, в рассеиватель для изменения направления укладки на транспортере.

В конце размотки очередного рулона, когда происходит подготовка концов к сварке, головную часть стана переводят на заправочную скорость.

Перед сваркой задний конец полосы останавливают. Передняя тележка подает зажатый в ней конец полосы в электроды. Когда оба конца полос подготовлены к сварке, включается сварочный трансформатор и перемещается подвижная станина. Начинается процесс оплавления.

После сварки следует охлаждение и затем опять на некоторое время включают сварочный трансформатор для термической обработки. Сразу после термической обработки гратоснимателем срезают горячий грат. При работе гратоснимателя необходимо следить за состоянием режущих кромок резцов и в случае износа или поломки немедленно их заменять.

Из пластинчатого транспортера полоса направляется в проводку, где поворачивается кантователем из вертикального в горизонтальное положение и подается для правки в девятироликовую правильную машину. Передний конец полосы из правильной машины к стану

подают на заправочной скорости — не более 0,5 м/с. После задачи-полосы в стан привод правильной машины отключается.

Роликами правильной машины передний конец полосы подается по холостому рольгангу к роликам, синхронизирующим скорость летучих ножиц и полосы, затем в промасливающую машину и в первую клетку стана. Непрерывная полоса транспортируется по холостому рольгангу за счет тянущего усилия профилегибочного стана.

Нанесение смазки на поверхность полос перед их гибкой в стане осуществляется промасливающей машиной форсуночного типа. Изготовление профилей на стане производится холодной деформацией полосового металла бесконечной длины в ручьевых валках методом постепенногогиба.

Число клеток, участвующих при профилировании, и скоростной режим работы стана устанавливаются в зависимости от сложности и размеров профилей, механических свойств металла, а также производительности режущих устройств и оборудования хвостовой части.

Задача полосы в профилегибочный стан производится правильной машиной на заправочной скорости 0,5 м/с.

Точная задача переднего конца полосы в клетке с ручьевыми валками производится первой клетью профилегибочного стана вертикальными роликами, выполняющими роль направляющей проводки.

Передний конец полосы при настройке стана на заправочной скорости проводят через группу клеток, предшествующих летучим ножицам.

Для создания небольшого натяжения профиля при изготовлении тонкостенных профилей (толщиной до 3 мм) необходимо, чтобы средняя окружная скорость на каждой последующей паре валков была не меньше, чем на предыдущей. Скорость на каждой последующей паре валков увеличивается благодаря увеличению основных диаметров валков на 0,2 %.

Из одной клетки в другую профиль направляется вертикальными вспомогательными роликами. Дополнительную подгибку профиля вертикальными роликами и валками можно производить при углах подгибки более 45° к горизонту.

Универсальные рабочие клетки первой группы, имеющие, кроме горизонтальных, и вертикальные валки, ис-

пользуют для подгибки и для улучшения конфигурации поперечного сечения профиля по длине.

Правильно-калибровочные клетки за рабочими клетями XIV и XVII используют только для правки и устранения скручивания (винтообразности) готового профиля.

Устранение кривизны профиля в горизонтальной плоскости осуществляется поворотом обоймы с вертикальными и горизонтальными роликами относительно вертикальной оси. Для устранения скручивания профиля обойму правильно-калибровочной клетки с настроенными роликами по выходящему из рабочих клеток профилю поворачивают относительно продольной оси стана на требуемый угол (максимальный угол поворота обоймы 12° в каждую сторону).

Профили открытой формы с поперечным сечением высотой 90—120 мм режут на мерные длины на летучих ножницах, установленных за первой группой рабочих клеток. Длину отрезаемых профилей в диапазоне 3—12 м регулируют изменением скорости привода ножниц в промежутке между резами.

В момент реза скорость фигурных ножей летучих ножниц должна быть равной скорости профилирования полосы и окружной скорости следящих роликов.

При настройке летучих ножниц зазор между боковыми плоскостями ножей устанавливают равным 0,03—0,05 мм для профилей минимальной толщины и 0,1—0,2 мм — для профилей максимальной толщины. Зазор этот контролируют щупом.

Для предупреждения появления заусенцев на концах профилей и трещин при их дальнейшем передвижении через вторую группу клеток не допускается работа на летучих ножницах с неправильно установленными или тупыми ножами.

Вторую группу клеток используют для подгибки вертикальных полок профилей до угла 90° после порезки их летучими ножницами, а также для правки концов после порезки профилей на летучей пиле.

Профили закрытого и полузакрытого типа, а также открытого типа при высоте поперечного сечения менее 90 мм режут летучей пилой.

Эмульсию с поверхности профилей, выходящих из профилегибочных клеток, удаляют путем сдува ее сжатым воздухом, подаваемым через сопла. При сдуве

эмульсии с профилей для облегчения условий их транспортировки обязательно должны быть включены электромагнитные ролики.

Профили, подвергаемые контролю во время настройки или работы стана, передают на инспекторский стеллаж.

Для предохранения профилей от коррозии (по требованию потребителей) их покрывают по всей поверхности тонким слоем масла толщиной 0,007—0,01 мм.

Дальнейшая транспортировка готовых профилей для укладки их в пакеты или связки производится рольгангом участка набора рядов и рольгангом со сбрасывателем.

Остановку профилей на участке набора рядов необходимо осуществлять во избежание порчи передних концов профилей при помощи тормозных электромагнитных роликов и пневматических упоров.

Пакетирующиеся профили набираются в необходимый ряд при помощи автоматически включающегося цепного шлеппера, перемещающего готовую продукцию с роликов рольганга за промасливающей машиной на ролики рольганга кантователя.

Во избежание травмирования боковых поверхностей профилей передние плоскости зацепов шлепперов должны быть выставлены параллельно оси профилирования и находиться в одной горизонтальной плоскости.

После поступления со шлеппера на рольганг кантователя нескольких профилей они при необходимости кантуются кантователем и затем транспортируются рольгангом кантователя и рольгангом перед укладчиком к укладчику.

При необходимости кантовки кантователь одновременно кантует весь набранный ряд профилей на 180°.

После укладки ряда профилей на подъемный стол укладчика последний перемещается в горизонтальной плоскости на ширину заданного ряда, а затем опускается на заданный шаг, соответствующий высоте профиля. Набранный пакет или связка готовых профилей при помощи стропов передается мостовым краном на весы. После упаковки пачки при помощи стропов перевозятся краном на склад.

Взвешенные пакеты (связки профилей) после прикрепления к ним маркировочных бирок переносят электромостовым краном на склад готовой продукции.

Требования, предъявляемые к пакетам и связкам профилей

После осмотра и приемки контролером ОТК холодногнутые профили укладывают в пакеты и связки. В каждом пакете и связке должны находиться профили одного размера, одной плавки и марки стали. Масса пакета (связки) должна быть в соответствии с заказом, но не более 9 т.

Размеры (высоту и ширину) пакета и связки устанавливают с учетом конфигурации профиля, его толщины, длины, размеров погрузочной площадки вагона; они не должны противоречить требованиям технических условий погрузки и крепления грузов.

Упакованные пакеты и связки должны иметь товарный вид: торцы пакетов должны находиться в одной плоскости в пределах допуска на длину профиля; лента и проволока (катанка) должны плотно обтягивать пакет и надежно закрепляться зажимами.

Пакет сортовых и гофрированных профилей длиной до 6 м упаковывают поперечной лентой в двух местах по длине пакета, а при длине 6—12 м — в трех местах.

Пакет промасленных гофрированных профилей длиной до 5,8 м дополнительно упаковывают двумя продольными лентами.

Связку сортовых профилей длиной до 6 м упаковывают двойной проволокой в двух местах по длине связки с последующей закруткой проволоки, а при длине профилей 6—12 м — в трех местах.

Расположение мест упаковки пакетов и связок по длине профиля выбирают таким образом, чтобы расстояние от торцов пакета до мест упаковки и между местами упаковки было одинаковым.

Пакеты гофрированных холодногнутых профилей с отбортовкой крайнего участка при длине профиля до 6 м упаковывают в двух местах, а при длине 6—12 м — в трех-четырёх местах.

Каждый пакет профилей снабжают двумя маркировочными бирками, которые крепятся проволокой на поперечных лентах. На бирку наносят следующие данные: товарный знак предприятия-изготовителя, номер ГОСТа, номер партии, плавку и марку стали, размеры профиля, клеймо ОТК завода, удостоверяющее годность продукции, массу пачки. Маркировку на бирках выбирают буквами и цифрами. Высота букв и цифр на бир-

ке должна быть не менее 6 мм, обозначения должны располагаться вертикально или горизонтально.

Упакованные пакеты транспортируют с помощью мостового электрокрана на склад готовой продукции.

12. ПЕРФОРИРОВАННЫЕ ГНУТЫЕ ПРОФИЛИ

К перфорированным профилям относятся профили, у которых имеются различной формы и размеров отверстия, повторяющиеся по всей длине профиля через определенное расстояние, называемое шагом перфорации.

Применение гнутых перфорированных профилей (рис. 33) в сооружениях взамен горячекатаных позволяет снизить массу конструкций на 18—20%, ускорить сборку и монтаж конструкции, исключить сварные работы и уменьшить трудоемкость монтажных работ. Перфорированные профили уголкового и швеллерного типов можно взаимно соединять с помощью болтов в различных комбинациях.

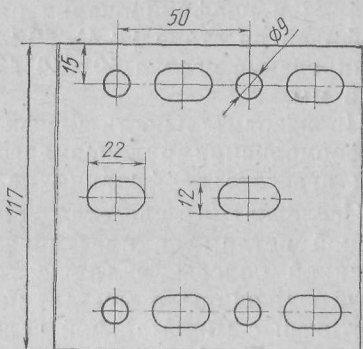


Рис. 33

Система отверстий в перфорированных профилях

Гнутые перфорированные профили изготовляют методом профилирования и методом штамповки, между которыми имеется существенное различие.

Технология изготовления штампованных перфорированных профилей предусматривает выполнение ряда операций (резка листа на заготовки, пробивка отверстий, гибка заготовок в штампах), выполняемых на различном оборудовании, не связанном в единую технологическую линию.

При изготовлении перфорированных гнутых профилей на профилегибочных станах в линии последних устанавливают быстроходные прессы для пробивки отверстий. Рулонная заготовка перфорируется и, проходя через профилегибочный стан, приобретает требуемую форму профиля, причем длина профилей может быть неограниченной.

В Украинском научно-исследовательском институте металлов разработана установка для перфорирования и смотки перфорированной заготовки в рулоны, которая состоит из приемной наматывающей катушки, рамы и натяжного устройства. Привод катушки осуществляется при помощи цепной передачи от вала клетки профилегибочного стана.

Для получения перфорированной полосы рулонную заготовку пробивали на пресс-автомате.

С целью определения влияния процессов перфорирования и профилирования на качество готовых гнутых профилей на стане $1 \div 4 \times 50 \div 300$ провели опытное профилирование уголка $40 \times 40 \times 3$ мм и швеллера $60 \times 32 \times 2,5$ мм.

Производительность профилегибочного агрегата при перфорировании рулонов заготовок на отдельно стоящем агрегате перфорации не снижается.

Исследование качества смотанной в рулон и уложенной петлями в пластинчатом накопителе перфорированной полосы, а также готовых профилей показало, что трещины в местах, наиболее ослабленных отверстиями с минимальной величиной перемычки, не образуются. Профилирование перфорированной заготовки не вызвало нарушений сплошности металла в зоне отверстий. Микротвердость на кромках отверстий в готовых профилях и заготовках практически одинакова. Глубина наклепанного слоя в зоне отверстий после профилирования не увеличивается.

В нашей стране до настоящего времени небольшие партии перфорированных гнутых профилей изготавливались отдельными предприятиями методом штамповки, что весьма неэкономично. Индивидуальное производство перфорированных профилей для металлоконструкций порождает множество типоразмеров профилей и отверстий.

Поэтому организация централизованного изготовления перфорированных профилей на профилегибочных станах, выбор наиболее рациональных типоразмеров отверстий и профилей, необходимых народному хозяйству, является актуальной задачей.

Агрегаты перфорации предусмотрено установить в цехах гнутых профилей, которые будут построены на Череповецком металлургическом заводе и Карагандинском металлургическом комбинате.

Таким образом, с вводом в действие агрегатов перфорации и новых профилегбочных станов в нашей стране будет организовано массовое промышленное производство перфорированных гнутых профилей — нового вида высокоэкономичной прокатной продукции.

13. ПРОИЗВОДСТВО ПРОФИЛЕЙ ИЗ ОЦИНКОВАННОЙ СТАЛИ

Для покрытия промышленных зданий вместо железобетонных конструкций применяют гофрированные оцинкованные профили толщиной 0,5—1,5 мм и шириной до 1000 мм.

Промышленное производство оцинкованных ребристых профилей освоено на заводе «Запорожсталь» на профилегбочном стане $1 \div 4 \times 400 \div 1500$.

В связи с повышенными требованиями к качеству поверхности и сложной конфигурацией профиля скорость профилирования была снижена до 0,8 м/с. Дефектные участки оцинкованной полосы, а также участки с дефектами, полученными в процессе транспортировки, разматывания и правки, к профилированию не допускают. Вырезанные дефектные листы выбрасывают в карман.

Поверхность валков должна быть тщательно отшлифована или отполирована до восьмого класса чистоты, не иметь забоин, царапин, рисок и других дефектов, ухудшающих поверхность профилируемой заготовки. Качество поверхности валков проверяют перед завалкой мастер или вальцовщик стана.

При настройке валков на зазор не допускается защемления наклонных участков калибров. Зазор между ручьями калибров верхнего и нижнего валков по наклонным участкам должен быть не менее 1,2 мм, а по горизонтальным участкам — равным толщине металла (1,0 мм).

Для уменьшения перепада окружных скоростей профилирование заготовки в клетях V—XX производится с приводом только от нижних валков.

Для изготовления гофрированных оцинкованных профилей принята последовательная система калибровки валков с одновременной подгибкой элементов симметрично расположенных гофров.

Применение переменного радиуса закруглений обеспечивает минимальную возможность разрушения цинкового покрытия при профилировании. Средняя толщина

цинкового покрытия в местахгиба на 2,5—3,0% меньше, чем на прямых участках.

Применение эмульсии полимеризованного хлопкового масла, которую в процессе профилирования подавали на нижние валки стана, исключило навары на валках, а готовые профили легко освобождались из пакета.

После трехмесячного пребывания на открытом воздухе следов коррозии цинкового покрытия на профилях не наблюдалось.

Экономический эффект от применения в строительстве оцинкованных профилей только за один год превысил 1 млн. руб.

14. ПРОИЗВОДСТВО ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПРОФИЛЕЙ

Одним из путей существенного улучшения качества металлопродукции и обеспечения экономии проката черных металлов в машиностроении и металлообработке является производство и применение профилей, усиленных периодически повторяющимися гофрами жесткости. Эти профили имеют высокие прочностные характеристики при минимальной массе.

В УкрНИИМете разработана и освоена принципиально новая промышленная технология изготовления профилей с периодическими гофрами высокопроизводительным способом непрерывного профилирования на профилегибочном стане в паре валков, на одном из которых, в соответствии с требуемой конфигурацией гофра, выполнены выпуклые формирующие элементы, а на другом — соответствующие вогнутые. При вращении валков эти элементы образуют калибры. Видоизменяя конструкцию валков, по разработанной технологии можно изготавливать профили с периодически повторяющимися поперечными и продольными гофрами, а также с произвольной их ориентацией.

В 1976 г. организовано промышленное производство профилей с периодическими гофрами жесткости на агрегате для периодического профилирования на Магнитогорском металлургическом комбинате.

В сортаменте профилей, подлежащих освоению, значительное место занимают профили с поперечными периодически гофрами полукруглой формы. Для получения качественных профилей типа обшивок с поперечными гофрами без отбортовок необходимо применять

предварительную раскатку заготовок и растяжение участка гофрирования перед формирующей клетью. Для этого в составе профилегибочного агрегата должно быть не менее трех клетей.

15. ПРОИЗВОДСТВО ХОЛОДНОГНУТЫХ ЗАМКНУТЫХ ПРОФИЛЕЙ

Замкнутые квадратные и прямоугольные профили нашли широкое применение в сельскохозяйственном, горнорудном, транспортном машиностроении, в конструкциях рам, стоек, опор и других узлов. Ранее в конструкциях машин применяли замкнутые профили, изготовленные сваркой двух уголков или швеллеров. Промышленности необходимы замкнутые профили толщиной 1—13 мм из конструкционной и легированной стали.

Наиболее выгодно изготавливать замкнутые профили методом формовки на профилегибочных станах. Такие замкнутые профили значительно дешевле профилей, полученных другими способами, а применение их взамен сварных конструкций снижает массу изделий, уменьшает объем сварочных работ и резко уменьшает затраты потребителей.

На заводе «Запорожсталь» была разработана технология и освоено производство замкнутых профилей $160 \times 80 \times 7$ мм, $180 \times 120 \times 4$ мм, $180 \times 75 \times 5$ мм и других. Замкнутый прямоугольный профиль $160 \times 80 \times 7$ мм применяют для лонжеронов тракторов.

С увеличением угла подгибки в процессе профилирования замкнутых квадратных профилей прочностные характеристики увеличиваются, а пластические — уменьшаются вследствие упрочнения, которое интенсивнее в первых клетях. С увеличением дробности деформации при одинаковом суммарном угле подгибки изменение механических свойств происходит в меньшей степени.