



In given article are described various types of sewing rollers, their advantages and defects, the characteristic of the is intense-deformed condition in the deformation center is resulted at an insertion on rollers various types are resulted. Besides, in article the directing tool sewing camps is described. The comparative characteristic of Disher's disks and directing rulers is resulted.

В. В. КЛУБОВИЧ, В. А. ТОМИЛО, БНТУ, В. Э. ИБРАГИМОВ, О. Н. МАСЮТИНА, РУП «БМЗ»

УДК 621.774.35

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЕСШОВНЫХ ТРУБНЫХ ЗАГОТОВОК

Широкий сортамент труб предопределил множество способов, агрегатов и станов, на которых он реализуется. Причем каждый из способов характеризуется наиболее эффективным диапазоном получаемых труб. Кроме того, специфические требования, предъявляемые к трубам, определяют выбор способа их производства.

Трубное производство непрерывно совершенствуется и развивается, для него характерны не только качественный рост, но и существенные качественные изменения в соответствии с потребностями заказчиков. Расширяется сортамент труб по размерам и материалам, возрастает выпуск труб со специально обработанными наружной и внутренней поверхностями (трубы для атомной энергетики, приборостроения), с защитными и гладкостными покрытиями для магистральных газо- и нефтепроводов и т. д. Для того чтобы получить готовую трубу с надлежащими свойствами и качеством, необходимо, чтобы была правильно подобрана и рассчитана система калибров, обеспечивающих получение трубы заданного размера. В свою очередь калибровка инструмента прошивных станов заключается в правильном построении профиля валков, оправок и направляющего инструмента и определении их размеров [1].

В данной статье предоставлены различные виды валков прошивных станов и направляющего

инструмента, а также приведена их сравнительная характеристика.

В прошивных станках используются валки следующих типов: бочковидные; дисковые; грибовидные и валки с двойным пережимом.

1. **Бочковидные валки** прошивных станов представляют собой два усеченных конуса, сложенных вместе большими основаниями (рис. 1). На таких валках различают три участка: входной конус l ; пережим m ; выходной конус p .

На входном участке происходит подготовка металла к прошивке. Пережим предназначен для сглаживания перехода от входного конуса к выходному. Выходной конус выполняет поперечную раскатку уже прошитой трубы.

Бочковидные валки классифицируются в зависимости от длины входного и выходного конусов.

1. Валки первого типа имеют одинаковую длину входного и выходного конуса (рис. 2). Если длина входного конуса не обеспечивает необходимое качество и размеры гильз, то применяют валки второго типа.

2. В валках второго типа входной конус короче выходного (рис. 3).

3. В валках третьего типа имеются два входных конуса, первый отвечает за улучшение условий захвата, второй сокращает длину очага деформации, что приводит к снижению дефектов на наружной

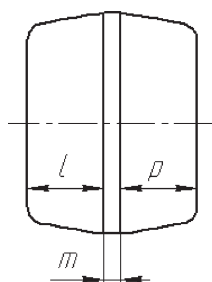


Рис. 1. Бочковидный валок прошивного станка

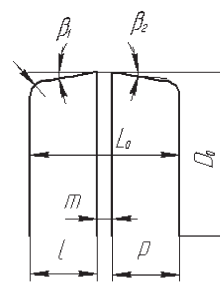


Рис. 2. Бочковидный валок прошивного станка первого типа

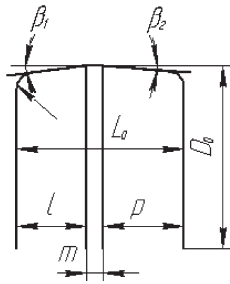


Рис. 3. Бочковидный валок прошивного стана второго типа

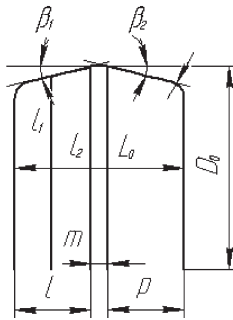


Рис. 4. Бочковидный валок прошивного стана третьего типа

и внутренней поверхностях гильзы, поэтому такие валки применяют при прокатке заготовок, которые отличаются по диаметру незначительно (рис. 4).

Рассматривая осевую зону металла в очаге деформации при прошивке, следует отметить, что схема напряженно-деформированного состояния здесь разноименная, так как со стороны валков действуют силы сжатия, а со стороны дисков Дишера или направляющих линейек, а также со стороны прошивки – силы растяжения. Такая схема не является желаемой, так как может вызвать разрушение металла, если будет достигнуто критическое обжатие. В конечном итоге, произойдет полное использование запаса пластичности, и образуются макроразрушения, а это приводит к образованию дефектов на внутренней стороне трубы. Поэтому важное условие прошивки не только создание благоприятной схемы напряженно-деформированного состояния при деформации металла и оптимальное соотношение поперечной и продольной деформации, которое значительно влияет на возможность разрушения в центральной зоне заготовки, а также повышение значения критического обжатия.

Повысить критическое обжатие можно за счет изменения обычной схемы напряженно-деформированного состояния (по двум осям – растяжение и по одной оси – сжатие) на новую (по двум осям – сжатие и по одной оси – растяжение). Такое изменение схемы напряженного состояния может быть получено, если изменить скольжение и создать дополнительные подпирющие силы. Это можно воплотить, если на пути течения металла в очаге деформации на валках выполнить гребни, кото-

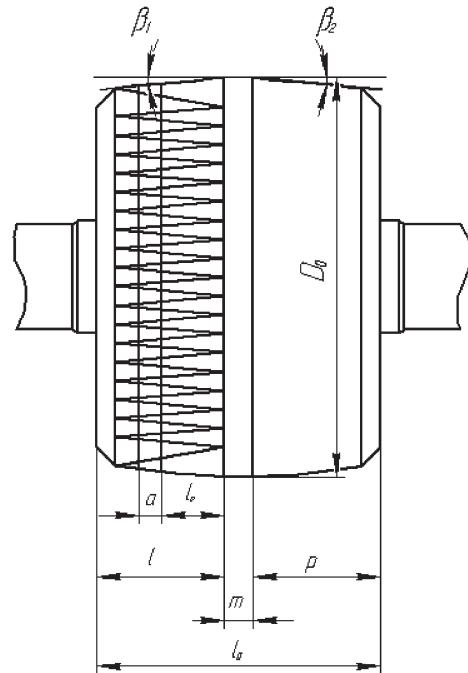


Рис. 5. Пазовая калибровка валков

рые будут создавать дополнительное сопротивление течению металла, а это в свою очередь приведет к смене схемы напряженного состояния металла в очаге деформации.

Сделанные заключения легли в основу новых типов калибровок валков прошивных станов.

1. Пазовая калибровка (рис. 5) характеризуется тем, что на валках создают гребни переменной высоты и пазы переменной ширины. Угол наклона гребня к оси валка равен 0° . Гребни расположены по всей образующей валка, что приводит к уменьшению растягивающего напряжения и в результате схема становится близкой к схеме с двумя сжимающими и одним растягивающим напряжением, а это в свою очередь приводит к повышению величины критического обжатия. У пазовой калибровки есть один существенный недостаток, который заключается в трудном ее изготовлении.

2. Кольцевая калибровка (рис. 6). Угол наклона гребня к оси валка равен 90° . Здесь гребни оказывают аналогичное действие, как и в пазовой калибровке, улучшая, тем самым, напряженно-деформированное состояние.

3. Винтовая калибровка (рис. 7). Угол наклона гребней к оси валка находится в пределах $0-90^\circ$. Этот вид калибровки позволяет улучшить схему напряженно-деформированного состояния как в осевом, так и в тангенциальном направлении.

Если при прошивке используются заготовки диаметром до 140 мм, применяют прошивные станы с дисковыми и грибовидными валками. На прокатных станах с грибовидными и дисковыми валками получают более длинные гильзы.

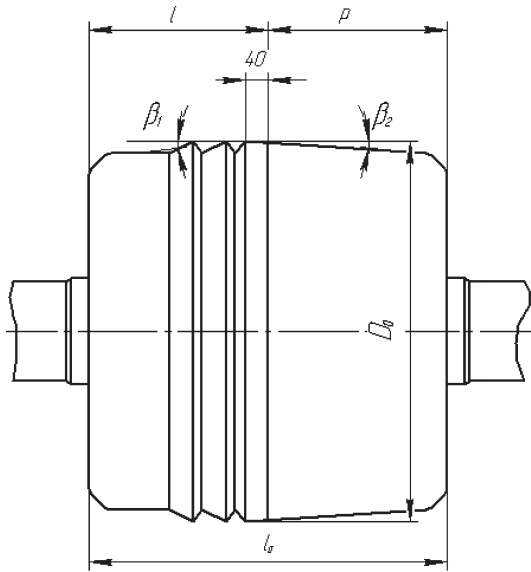


Рис. 6. Кольцевая калибровка валков

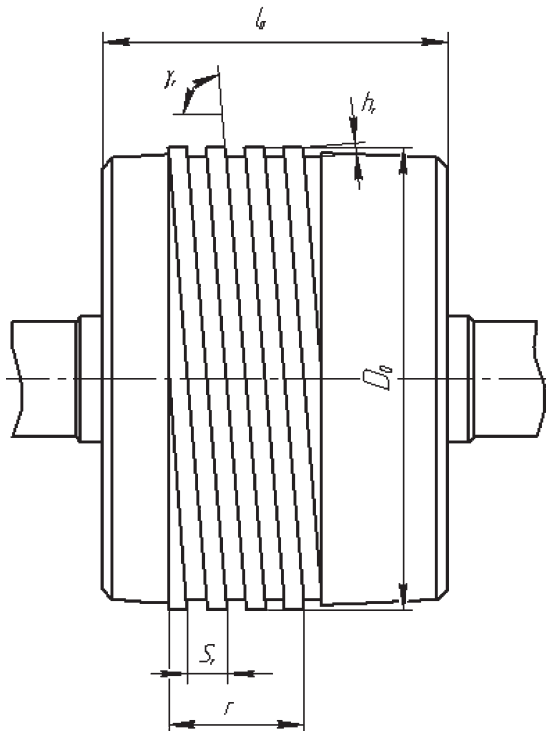


Рис. 7. Винтовая калибровка валков

II. Профиль **дисковых валков** прошивных стан-
нов показан на рис. 8.

Дисковые валки позволяют получать профили с резкими переходами, кроме того, применение двух-
опорных валков дает возможность существенно упростить конструкцию рабочей клетки, что обуслов-
ливает применение конических валков в стан-
нах малых типоразмеров, а дисковых валков – в более тяже-
лонагруженных стан-
нах больших типоразмеров.

III. Профиль **грибовидных валков** прошив-
ных стан-
нов показан на рис. 9.

На таких валках различают два участка: вход-
ной l_n и выходной (l_p) конусы.

Несмотря на технологические преимущества прошивных стан-
нов с грибовидными валками, они не получали в последнее время развития из-за ряда конструктивных недостатков:

1) нерегулируемые углы раскатки и подачи, что уменьшает производительность и снижает гиб-
кость в работе стана;

2) громоздкая, неудобная в эксплуатации клеть, объединяющая в себе шестеренную и рабочую
клетки в одной станине;

3) консольное крепление рабочих валков, в силь-
ной степени снижающее жесткость клетки.

В современном производстве бесшовных горя-
чедеформированных труб применяют такой тип
валка, как валок с двойным пережимом. Профиль
этого валка показан на рис. 10. В основу калибров-
ки такого валка положен принцип дробления де-
формации. В этом случае валок разбивается на
участки, в которых осуществляются обжатия, зна-
чительно меньшие критических, с последующим
прохождением участков, где обжатие не произво-
дится. В результате применение валков такого
типа позволяет улучшить устойчивость заготовки
в валках, а также уменьшить разностенность.

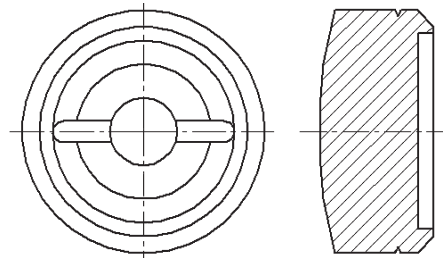


Рис. 8. Профиль дискового валка прошивного стана

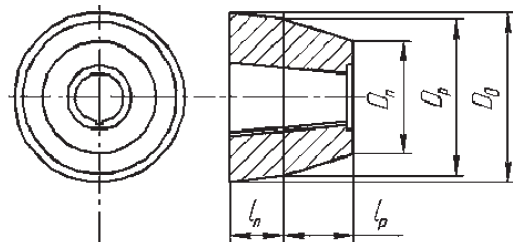


Рис. 9. Профиль грибовидного валка прошивного стана

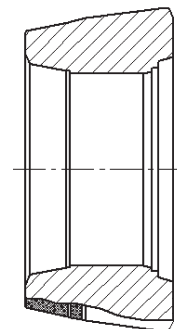


Рис. 10. Профиль валка прошивного стана с двойным пере-
жимом

При расчете системы калибров, обеспечивающих получение трубы заданного размера, особое внимание необходимо уделить направляющему инструменту, который образует в очаге деформации вместе с валками закрытый калибр, что позволяет вести процесс прошивки с повышенными коэффициентами вытяжки и получать более тонкостенные гильзы. В прошивных станах в качестве направляющего инструмента могут использоваться направляющие линейки и диски Дишера.

Линейки прошивного стана имеют достаточно сложную форму, которая обусловлена видом деформации, величиной обжатий и подъемом диаметра гильзы по сравнению с диаметром заготовки. Линейки в прошивных станах участвуют в процессе деформации заготовок, поэтому их форма должна соответствовать профилю вала таким образом, чтобы между боковыми поверхностями валков и линеек не было зазоров. Также линейки влияют на поперечную деформацию металла, способствуя овализации гильзы.

На рис. 11 приведен профиль линейки прошивного стана.

Плюсы направляющих линеек в том, что они перекрывают весь очаг деформации, однако есть и минусы:

- 1) они нагреваются и быстро портятся из-за высокого трения с заготовкой;
- 2) замену линеек производят в ручную, что повышает травмоопасность и физическую нагрузку рабочего персонала;
- 3) затраты на изготовление линеек больше, чем на изготовление дисков.

Для устранения всех перечисленных недостатков на современном производстве все чаще используют в качестве направляющего инструмента диски Дишера. Профиль дисков Дишера показан на рис. 12.

Преимущество направляющих дисков над направляющими линейками в следующем:

- 1) сокращается время на производство продукции, так как не надо затрачивать столько времени на замену линеек;
- 2) диски делают обороты, благодаря чему успевают охлаждаться;
- 3) трение значительно меньше, чем у линеек, что повышает их износостойкость;
- 4) заготовка легче извлекается после прокатки благодаря тому, что диски отводятся в разные стороны.

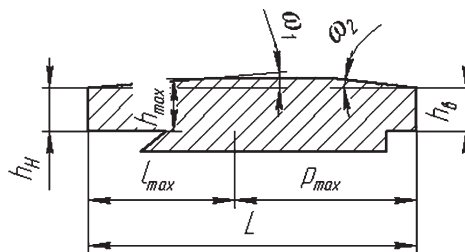


Рис. 11. Линейка прошивного стана



Рис. 12. Диск Дишера

Минус дисков состоит в том, что они захватывают не весь очаг деформации в отличие от линеек.

Замена направляющих линеек направляющими дисками необходима заводам, так как благодаря направляющим дискам издержки производства сократятся и увеличится выпуск продукции. В результате применения направляющих дисков вырастет объем производства, уменьшатся травмоопасность и физическая нагрузка персонала. Ремонт и замена направляющих дисков обходятся дешевле, чем замена направляющих линеек. Их ресурс также заметно выше.

Необходимо отметить, что для правильного подбора и расчета системы калибров, обеспечивающих получение трубы заданного размера, следует исходить из конкретных условий производства, учитывать специфичность производства, механизацию и автоматизацию производства, размеры и форму деформирующего инструмента, физические и механические свойства стали.

При этом калибровка должна отвечать специальным требованиям, обеспечивая:

- 1) получение гильз с необходимыми геометрическими размерами и высокое качество наружной и особенно внутренней поверхностей;
- 2) нормальное и стабильное течение процесса прошивки, не нарушая условий первичного и вторичного захвата;
- 3) высокую производительность стана при минимальном расходе энергии на прошивку;
- 4) высокую стойкость инструмента, которая сокращает число перевалок и удлиняет срок его службы;
- 5) возможность осуществления процесса прошивки для гильз широкого сортамента без дополнительных перевалок.

Литература

1. М а т в е е в Ю. М., В а т к и н Я. Л. Калибровка инструмента прокатных станков. М.: Металлургия, 1970.
2. Технология прокатного производства / А. П. Грудев, Л. Ф. Машкин, М. И. Ханин М.: Металлургия, 1994.