

## Поперечно-винтовая прокатка

Студенты гр. 10402129 Бондаренко А.Н.

Научный руководитель – Томило В.А.

Белорусский национальный технический университет  
г.Минск

Процесс поперечно-винтовой прокатки осуществляют на двух или трех валках, вращающихся в одну сторону. Оси валков – пересекающиеся или скрещивающиеся прямые.

Процессы поперечно-винтовой прокатки реализованы на станах: винтовой прокатки в винтовых калибрах; винтовой прокатки с меняющимся положением осей рабочих валков; продольной прокатки тел вращения.

На станах винтовой прокатки осуществляется деформация исходного круглого прутка путем его ввинчивания в меж валковое пространство, образованное двумя или тремя валками с винтовыми калибрами, вращающимися в одну сторону. Вращательное и поступательное движение заготовки достигаются вращением валков и соответствующим их наклоном к оси прутка. Деформация прутка при этом происходит вследствие изменения формы витков на валках, постепенно приближающейся к требуемой конфигурации и размерам готового изделия.

Этот процесс весьма эффективен для прокатки червяков, крупных винтов, труб с оребрением, в связи с легкостью технологического процесса и малыми затратами на материал.

На станах для поперечно-винтовой прокатки осуществляют и процесс прошивки сплошной заготовки. Исходные заготовки имеют постоянное по длине сечение. Их получают непрерывным литьем и прокаткой. Слитки имеют форму цилиндра, подкат – форм сплошного или полого цилиндра. Прокатку проводят, как правило, в горячем состоянии. В процессе прошивки исходной заготовки на косорасположенных валках получают толстостенную гильзу – заготовку для получения бесшовных трубчатых заготовок.

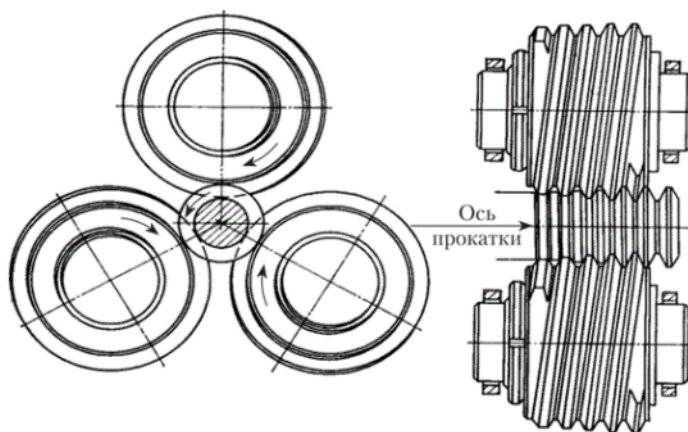


Рисунок 1 – Схема непрерывного накатывания резьбы на винтах неограниченной длины

Гильза – толстостенная относительно небольшой длины труба. Служит заготовкой для раскатки труб заданных размеров продольной и поперечно-винтовой прокаткой.

Параметры прокатки (соотношение диаметров валков и заготовки, угол между осями валков, и наклона конической части валка) подобраны так, чтобы из-за неравномерности деформации в центральной части заготовки создавались растягивающие радиальные напряжения, как показано на рисунок 2 (а). Под действием этих напряжений

металл в центральной зоне заготовки разрыхляется, и образуется полость. Чтобы предупредить образование трещин на поверхности полости и получить заготовку трубы заданных размеров, устанавливают коническую оправку 4 (прошивень). Оправку устанавливают с опережением момента самопроизвольного образования полости на 2...3 мм. Оправку закрепляют на стержне, конец которого установлен во вращающейся опоре. После окончания прокатки гильзу снимают со стержня и направляют на трубопрокатные станы для ее дальнейшей раскатки в трубу.

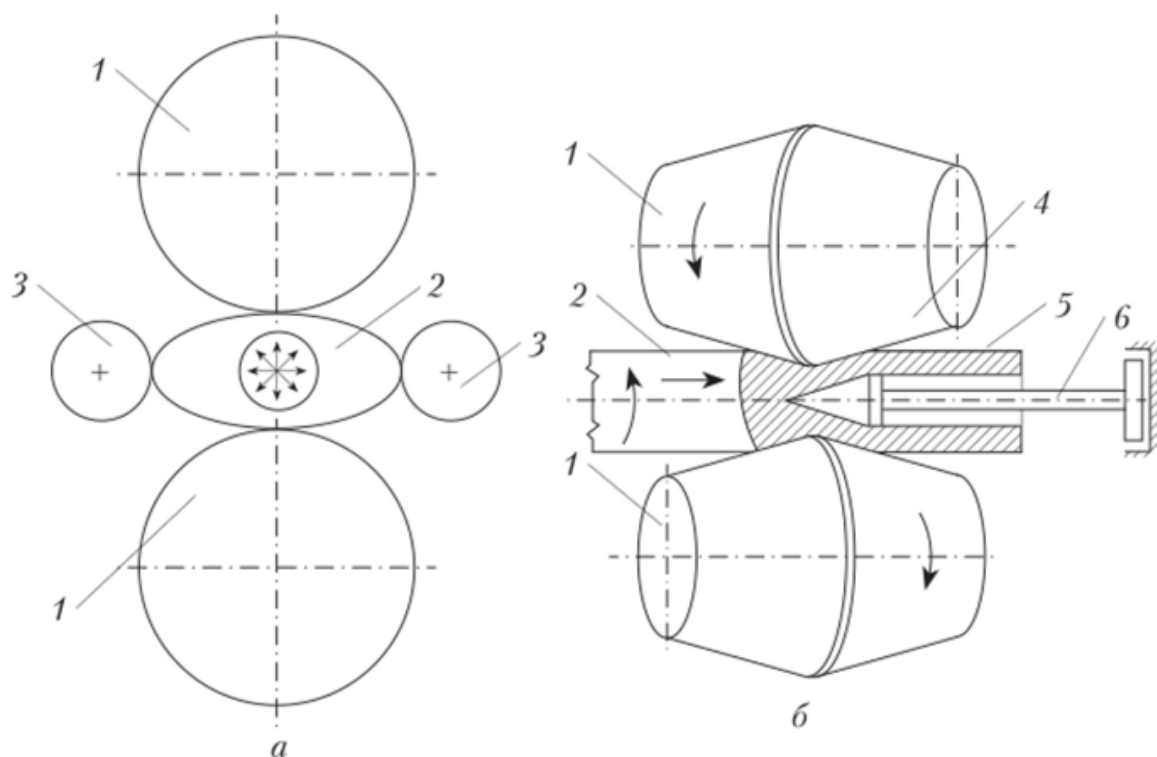


Рисунок 2 – Поперечно-винтовая прокатка заготовки трубы:

а – схема создания растягивающих напряжений в центральной части заготовки;

б – схема прокатки;

1 – валок; 2 – заготовка; 3 – направляющий хвостовик; 4 – оправка; 5 – гильза; 6 – стержень

На предприятии Южной Корейской компании «Сечанг стил» введен в эксплуатацию новый мини трубопрокатный агрегат бесшовных труб диаметром от 40 до 80 мм. В основу технологического процесса заложен метод прошивки заготовки, последующей раскаткой гильзы в черновую трубу и калибрования на станах винтовой прокатки. Сортамент труб, получаемых на агрегатах с трехвалковым раскатным станом, характеризуется отношением наружного диаметра  $D$  к толщине стенки  $S$  трубы –  $D/S$  и диаметральными размерами. В трубопрокатном производстве наибольшее распространение получили агрегаты среднего и большого типа, на которых получают трубы диаметром от 72 до 250 мм с  $D/S \leq 10...11$  из углеродистых и легированных сталей.

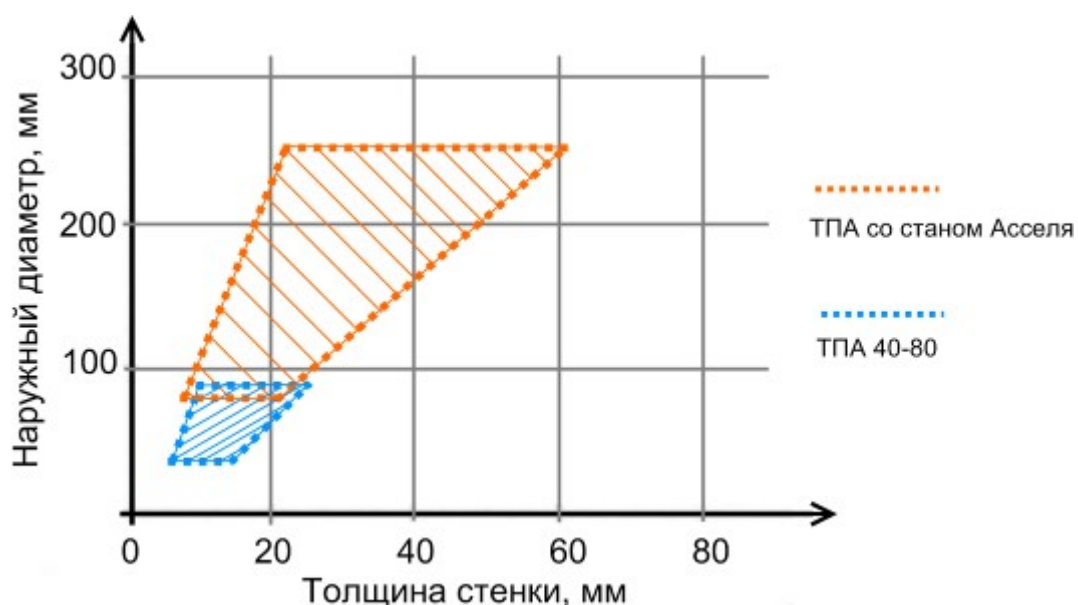


Рисунок 3 – Сортамент бесшовных труб, получаемых на традиционных ТПА со станом Асселя и ТПА 40-80

Однако многие машиностроительные предприятия испытывают потребность в трубах повышенной точности диаметром 40...70 мм. В связи с этим целью настоящей работы являлось создание технологии и оборудования мини ТПА 40-80 для прокатки труб диаметром 40...80 мм с отношением  $D/S \leq 9$  длиной до 6 м с годовым объемом производства до 10 тысяч тонн. Технологическая схема мини ТПА 40–80 представлена на рисунке 3 и включает в себя резку исходного прутка на мерные заготовки, зацентровку заготовок в холодном состоянии, индукционный нагрев заготовок, термостатирование заготовок в камерной электрической печи, прошивку в двухвалковом стане с направляющими линейками, индукционный подогрев гильз, раскатку гильз в трехвалковом стане на цилиндрической контролируемо-перемещаемой оправке, калибрование труб в двухвалковом стане с направляющими линейками, контролируемое охлаждение труб на холодильнике цепного типа с вращением трубы вокруг собственной оси.

### Список используемой литературы

1. Черепяхин, А.А. Технология машиностроения. Обработка ответственных деталей: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.А. Черепяхин [и др.]. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – С. 65–68.
2. Дольский, А.М. Технология конструкционных материалов: учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. 6-е изд., испр. и доп. / А.М. Дольский [и др.]. М.: Машиностроение, 2005. – 74 с.
3. Обработка металлов давлением / Б.А.Романцев [и др.]. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2008. – 960 с.
4. Данилов, Ф.А. Горячая прокатка и прессование труб / Ф.А. Данилов, А.З. Глейберг, В.Г. Балакин. – М.: Металлургия, 1972 – 576 с.
5. Повышение износостойкости оправок прошивного стана / Б.А. Романцев [и др.]. // Известия ВУЗов. Черная металлургия. – М.: МИСИС, 2008 – №10. – С. 16–19.