

Стан реверсивной поперечной прокатки

Студенты гр. 10402112 Леонов Р. А., Пономарев Т. С., Дубенец С. С.
Научный руководитель – Белявин К. Е.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Изменение требований современного производства, в которые входят уменьшение серийности деталей и расширение их номенклатуры, повышение точности, простота изготовления инструмента, быстрота и легкость переналадки на прокатку других изделий, уменьшение энергоемкости производства вызвало необходимость разработки новой гаммы прокатного оборудования. В наибольшей степени этим требованиям отвечают станы поперечно-клиновой прокатки.

Получение деталей методом пластического формообразования имеет ряд существенных преимуществ: экономия металла; повышение производительности труда и долговечности обработанных деталей; уменьшение расходов на инструмент; экономия производственных площадей. Пластическая деформация, обеспечивая необратимые изменения тонкого кристаллического строения, является одним из эффективных средств формоизменения структуры металлов и сплавов, а, следовательно, улучшение физико-механических и эксплуатационных характеристик полученных изделий.

Как известно, при поперечно-клиновой прокатке предварительно нарубленная и нагретая до ковочной температуры мерная заготовка укладывается на загрузочный лоток клинового инструмента поперек формообразующих клиньев, расположенных в направлении перемещения.

Верхний и нижний клиновые инструменты движутся поперек оси заготовки параллельно один другому навстречу друг другу. Параллельное перемещение одной из инструментальных плит относительно другой или взаимное встречное параллельное перемещение обеих инструментальных плит вызывает вращение заготовки между профилирующими калибрами, деформирующие клинья которых своими боковыми гранями заставляют перемещаться избытки металла к торцам и образуют негативный профиль своей формообразующей поверхности. Отличие стана реверсивной поперечной прокатки от традиционного стана поперечно-клиновой прокатки заключается в том, что один из клиновых инструментов имеет дополнительное возвратно-поступательное перемещение под углом 0° – 90° к направлению его рабочего движения.

Дополнительное возвратно-поступательное перемещение клинового инструмента осуществляется за счет установки дополнительного привода в конструкции стана поперечно-клиновой прокатки.

Дополнительный привод стана реверсивной поперечной прокатки (рисунок 1) модели ФТИ 5.556.000.000.00 – механический и обеспечивает только возвратно-поступательное перемещение стола, несущего нижний клиновой инструмент. Реверсивный механизм включает в себя жесткую сварную раму 1, на которой смонтирован инструментальный стол 2 с механизмом регулировки закрытой высоты и системой охлаждения нижнего клинового инструмента, приводимую в движение парой эксцентриковых валов 3.

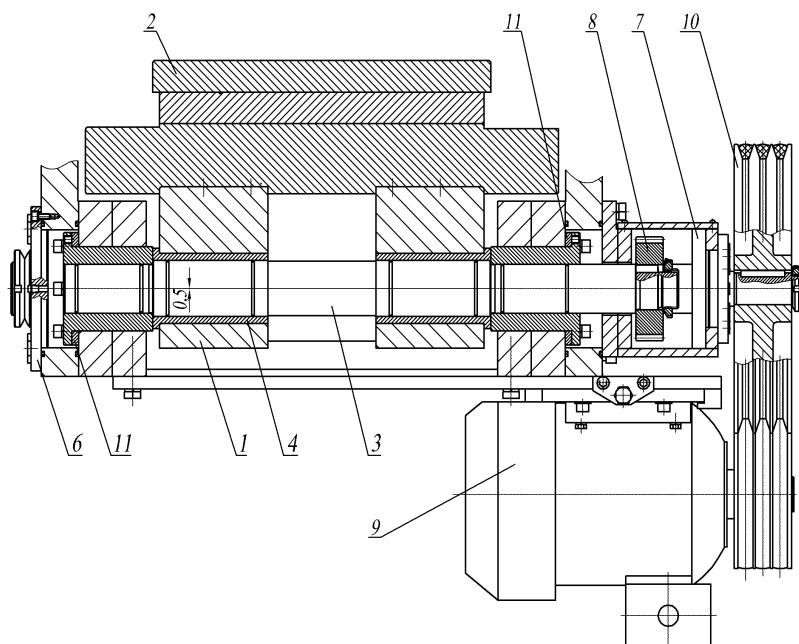


Рисунок 1 – Дополнительный привод стана реверсивной поперечной прокатки

Эксцентрикные валы 3 установлены в опорах скольжения 4 поперек оси рабочего движения в местах начала и конца нижнего клинового инструмента, и своими коренными шейками заделаны в отверстиях нижнего пакета 5 клетки прокатного стана. Смазка всех опор скольжения – принудительная, и осуществляется от импульсной смазочной станции через каналы, выполненные в теле вала 4. Подвод смазывающей жидкости осуществлен через крышку 6. Положение осей эксцентриситетов обоих валов 3 синхронизировано специальным редуктором 7. Редуктор 7 установлен снаружи прокатной клетки и конструктивно выполнен в виде отдельного узла. Редуктор содержит три зубчатых колеса 8 с передаточным числом равным 1 и связанных между собой паразитными шестернями. Привод ведущего зубчатого колеса редуктора осуществляется от отдельного электродвигателя 9 через клиноременную передачу 10.

Осовой зазор в опорах эксцентрикных валов 3 обеспечивается подгонкой компенсаторов 11 при сборке механизма. При этом выдерживается параллельность стола 2 относительно главного движения стана.

Приложение дополнительного колебательного движения к одному из клиновых инструментов обеспечивает дискретную деформацию заготовки, состоящую из множества локальных деформаций с незначительными обжатиями, вследствие чего уменьшается контактная поверхность заготовки с инструментом и изменяется напряженно-деформированное состояние в очаге деформации. Это позволяет перераспределить необходимое для деформирования заготовки усилие прокатки и тем самым уменьшить усилие рабочего привода стана и, как следствие, снизить давление в гидроприводе, что позволит повысить скорость движения гидроцилиндра и увеличить производительность оборудования.

Такой способ клиновой прокатки приводит к изменению зерна металла в приконтактном слое за счет увеличения накопленных деформаций в этой области заготовки и, как следствие, к повышению усталостной прочности прокатанных поковок. Кроме того, возрастает чистота поверхности прокатанных валов за счет того, что одни и те же участки многократно локально деформируются.