

АНАЛИЗ РЕЖИМА ОБЖАТИЯ ЗАГОТОВКИ В КОЛЕСОПРОКАТНОМ СТАНЕ

Крючков П.Г. (ОМТ-11м)*

Донецкий национальный технический университет

Данная статья относится к обработке металлов давлением, а именно к области деформации заготовок колес и предназначена для использования при производстве железнодорожных колес.

Широко используемым является способ прокатки заготовок железнодорожных колес, включающий осадку обода по ширине, раскатку обода по диаметру с выкаткой гребня, поверхности катания и диска, а также полировку обода. Такой способ в настоящее время используется при прокатке заготовок колес на прессопрокатных линиях ОАО «Выксунский металлургический завод» и ОАО «Интерпайп–НТЗ».

Сущность способа заключается в том, что в нем предусмотрена значительная величина суммарного осевого обжатия обода (28-30мм) наклонными валками, которое реализуется за первые 2 – 3 оборота заготовки в течение технологической стадии «осадка обода по ширине».

Недостаток данного способа состоит в том, что на стадии осадки обода наклонными валками реализацию вышеуказанного большого осевого обжатия выполняют при нарастающей силе прокатки, и, следовательно, изменяющейся величине обжатия в течение одного оборота заготовки.

Целью является выполнить анализ влияния режима обжатий заготовки в колесопрокатном стане на стабильность размеров обода по периметру заготовки.

Для изучения и математического моделирования процессов деформации железнодорожных колес по существующей технологии на ОАО «Выксунский металлургический завод» и ОАО «Интерпайп–НТЗ», был использован универсальный пакет прикладных программ «DEFORM».

С помощью данной программы были изучены: прокатка железнодорожных колес, а так же обжатие заготовки в колесопрокатном стане (рисунок 1).

Так же был изучен самый продолжительный этап – этап прокатки колесной заготовки. Данный этап начинается при $t \geq 4,167$ с. Он связан с ростом давления нажимных валков на прокатываемое колесо (увеличение радиальных обжатий обода). На этом этапе ($4,167 \text{ с} \leq t \leq 11,6 \text{ с}$) скорость роста внутреннего диаметра колеса увеличивается и в среднем составляет $V \approx 15,6$ мм/с, величина раскатки колеса по внутреннему диаметру равна ~ 116 мм. При этом сила, развиваемая гидроцилиндром прямого хода салазок, увеличивается с 560 кН до 1140 кН с последующим постепенным снижением до ~ 936 кН, а силы,

* Руководители – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой ОМД Смирнов Е.Н.,
к.т.н., доцент кафедры ОМД Снитко С.А.

развиваемые гидроцилиндрами рабочего хода верхнего наклонного валка и прямого хода каретки, поддерживаются постоянными на уровне ~ 2073 кН и ~ 275 кН соответственно (рисунок 2).

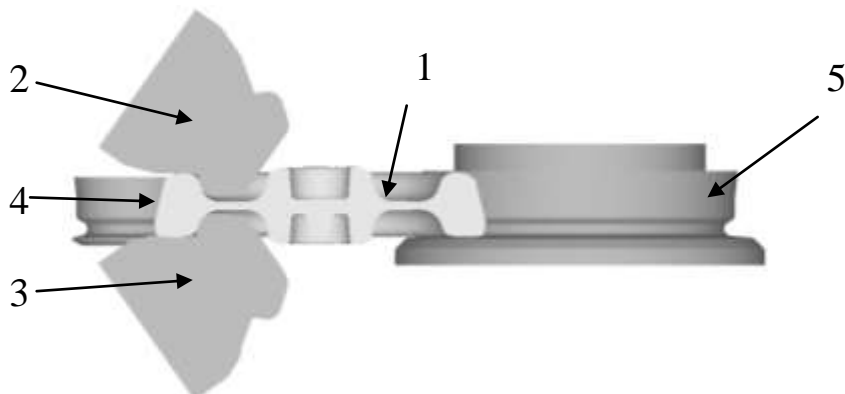


Рисунок 1 – начальный момент осадки обода по ширине наклонными валками: 1 – заготовка колеса перед прокаткой, 2 – верхний наклонный валок, 3 – нижний наклонный валок, 4 – нажимной валок, 5 – коренной валок.

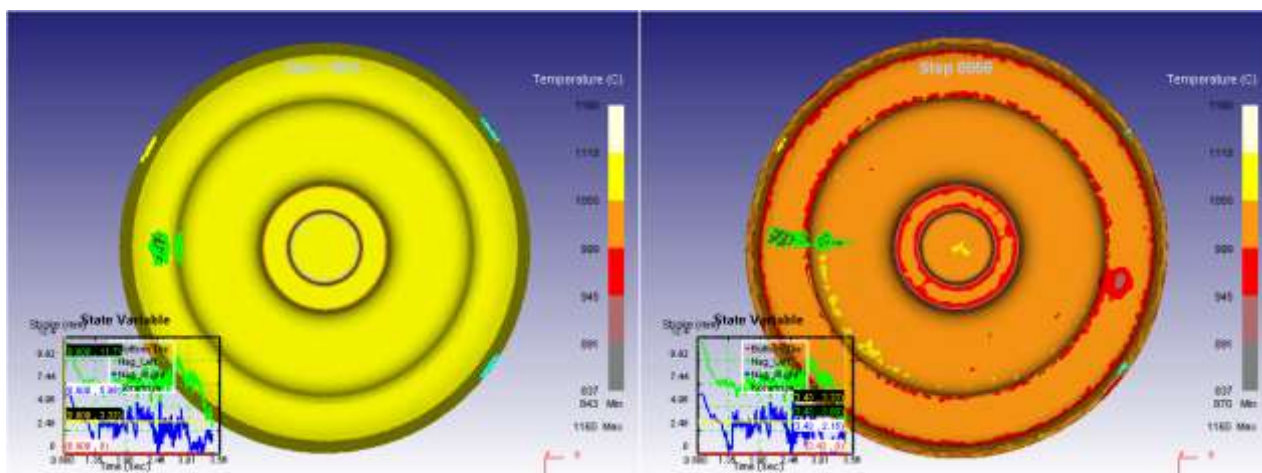


Рисунок 2 – Начальный и конечный моменты стадии обода по ширине.

На рассматриваемом этапе прокатки колесную заготовку интенсивно раскатывают по диаметру, выполняя при этом обжатия обода по ширине и внутренней поверхности и выкатку диска наклонными валками, а также формирование гребня и поверхности катания колеса нажимными валками. В процессе радиальной деформации металла обода также участвуют и коренные валки, которые не только поддерживают заготовку во время ее вращения, но и формируют поверхность катания колеса. При росте диаметра прокатываемого колеса, согласно технологии, каретка коренных валков перемещается назад.

В дальнейшем планируется разработка нового способа обжатия колесной заготовки в колесопрокатном стане, обеспечивающего равномерность уширения обода на этапе его осадки наклонными валками.