

Магистрант Фролов И.Д.

Научный руководитель - Бежок А.П.

Белорусский национальный технологический университет

Для поддержания конкурентоспособности своей продукции на предприятии ОАО «БМЗ» постоянно проводятся организационно-технические мероприятия, направленные на улучшение потребительских свойств, увеличение объема и повышение рентабельности производства продукции. Связано это с тем, что потребители металлопродукции стали предъявлять повышенные требования к равномерности микроструктуры и механических свойств проката. Решение этой задачи достигается в первую очередь за счет применения технологий, обеспечивающих стабильные технологические параметры на всех этапах производства. Одной из таких задач это создание оптимальной калибровки для клетей стана 320.

Принимая во внимание выше сказанное, было выявлено тонкое место при прокатке на 13-ой клетке, связанное с необходимостью кантовки полосы, после 12-ой клетки полоса приходит с неровными краями. Клетка №13 производит выравнивание, по ширине используя небольшие силы сжатия (клетка №13 с горизонтальным расположением валков, как и остальные в группе). Овальность необходимо убирать, так как в 14 клетке идет разделение прутка на нитки, поэтому необходимо, чтобы заготовка была ровная. К проблемам стоит отнести так же значительную глубину вреза калибра - это усложняет процесс, снижает его стабильность, а валки клетки № 13 имеют малый ресурс. Контроль процесса сложен из-за того, что кантующие устройства осуществляют прокатку своеобразным витом, что сказывается на качестве заготовки, скорости прокатки и износостойкости валков.

Разработка конструкции калибрующей клетки №13 с использованием трайб-аппарата с вертикальным расположением валков для прокатки без кантовки позволит отказаться от кантующих устройств, позволит устанавливать изношенные валки в широком диапазоне, а также упростит процесс.

Цель и задачи исследования – исключить кантовку до и после 13-ой клетки, а также совершенствовать калибровку прокатных валков мелкосортного стана 320, с целью повышения качественных характеристик получаемого проката. Для реализации цели были решены следующие задачи:

Проанализированы деформационно-кинематические параметры прокатки;

Определены конструктивные возможности и особенности замены кассеты клетки №13 на трайб-аппарат;

Смоделирован процесс прокатки для трайб-аппарата;

Сделаны выводы по результатам моделирования, даны рекомендации производству.

Объектом исследования является технологический процесс прокатки различного сортового проката на калибрующей клетке №13 мелкосортного прокатного стана 320 ОАО «БМЗ» - управляющая компания холдинга «БМК», обеспечивающий повышение качества проката и тем самым эффективности производства.

Предметом исследования являются методы совершенствования технологических процессов, используемых при производстве катанки из заготовки сечением 125×125 мм.

Методы исследования. В работе использован процесс моделирования методом конечных элементов процесса прокатки сортового проката на мелкосортном прокатном стане 320. Моделирование проводилось для базовой (применяемой на ОАО «БМЗ») калибровки. Сформирован комплект монтажных чертежей для замены кассеты клетки №13 на трайб-аппарат.

Практическая значимость работы. Моделирование процесса прокатки позволило получить данные, которые указывают на достаточные технические характеристики трайб-аппарата

по сравнению с прокатной клетью. Разработанная математическая модель процесса прокатки сортового проката является адекватной численной моделью, что было доказано соответствием полученных результатов моделирования фактическим значениям процесса. Данная математическая модель позволяет анализировать параметры процесса прокатки и отображает возможные пути совершенствования технологического процесса на стадии проектирования.

На стане 320 ОАО «БМЗ» в промежуточной группе клетей 12 и 13 для успешного ведения прокатки арматурных профилей применяется валковая арматура для правильного входа и выхода полосы из валков. Выбор и установка арматуры существенно влияют на производительность прокатного стана, на получение точных размеров и качественной поверхности проката. Поэтому конструированию, подготовке и установке арматуры в прокатных цехах уделяют серьезное внимание. Детали валковой арматуры в процессе работы испытывают динамические воздействия со стороны полосы.

Валковую арматуру можно подразделить на три основных вида:

1. Выводные кантующие коробки (проводки) такие как *RS 6 C* и *RS 9 C* Выводные проводки предназначены для отделения выходящего конца полосы от поверхности калибра и придания ей правильного направления. Проводки клетей промежуточной группы в зависимости от их расположения относительно оси прокатки делятся на нижние и верхние;

2. Вводные кантующие коробки такие как *RE 7 A* и *RE 5 A*

Вводная арматура, обеспечивает правильную подачу полосы в валки и удержание ее в нужном положении при прокатке.

3. Передаточные устройства, передающие полосу от одной клетки к другой.

Форма рабочих поверхностей проводок соответствует сечению полосы. Для обеспечения свободного скольжения полосы и предотвращения наваривания металла ширину рабочей поверхности проводки выполняют на 3–5 мм больше ширины полосы. Нижнюю проводку устанавливают на 3–4 мм ниже дна калибра.

Для кантовки крупных сечений после четной клетки промежуточной группы сортового стана применяют кантующие ролики.

Работа той или иной конструкции арматуры во многом зависит от выбранного материала. При прокатке рядовых сталей для арматуры скольжения черновых клетей наиболее широкое применение находит литая марганцовистая сталь.

С течением времени конструкция валковой арматуры совершенствовалась, некоторые кантующие коробки и передаточные устройства были изготовлены самостоятельно на ОАО «БМЗ».

Для реализации исследования возможности установки трайб-аппарата вместо клетки № 13 стана 320 с возможностью совершенствования процесса прокатки без кантовки были решены следующие задачи:

1. Установлены энергосиловые параметры процесса прокатки в калибрующей клетке;

2. Разработана численная модель процесса прокатки в клетке № 13 без кантовки металла;

3. Определена конструктивная возможность применения в качестве калибрующей клетки №13 трайб-аппарата;

4. Проведен анализ результатов моделирования с результатом реального процесса. Сделаны выводы по адекватности процесса;

5. Проведён сравнительный анализ результатов без кантовки в клетке № 13 по построенным численным моделям;

6. Сделаны выводы по результатам моделирования, даны рекомендации производству.

В работе использовался процесс моделирования методом конечных элементов процесса прокатки и кантовки металла в клетке № 13 на прокатном стане 320. Моделирование проводилось по базовой (применяемой на ОАО «БМЗ») калибровке.

Разработана математическая модель процесса прокатки без кантовки металла в клетке № 13, с ее помощью можно анализировать деформационные, кинематические и энергосиловые

параметры процесса кантовки. В результате диссертационной работы был определен характер и динамика напряженного состояния очага деформации в клетке №13 стана 320, определено влияние отсутствия кантовки на энергосиловые параметры очага деформации в клетке №13.

Разработаны основные положения для использования и установки в линию прокатки трайб-аппарата. Определены мероприятия для успешной подготовки и наладки оборудования для производственного процесса. Эти разработки будут использованы при прокатке на мелко-сортом стане 320 ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» при производстве всего арматурного сортамента продукции.