

С целью повышения выхода годного с первого предъявления в ноябре 2014 года была разработана и внедрена в производство новая конструкция переходников – стыкователей. Использование переходников – стыкователей новой конструкции позволило снизить разброс температур конца и тела трубы более чем на 50%. Разброс температур по длине трубы составлял не более 30°C.

Анализ результатов механических испытаний показал, что в 95 – ти процентах случаев разброс значений прочностных характеристик составляет не более 5 кгс/мм². Исследования микроструктуры подтвердили ее однородность по телу трубы.

Термообработка труб по однопроводному маршруту с использованием переходников – стыкователей новой конструкции ведется с 2015 года. Выход годного с первого предъявления по сравнению с показателем 2014 года (68%) к 2016 году увеличился до 87 – 95%.

СОРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗНОСА ПРОКАТНОГО ИНСТРУМЕНТА В ПРОЦЕССАХ РАСКАТКИ ГОРЯЧЕДЕФОРМИРОВАННЫХ БЕСШОВНЫХ ТРУБ

Автор: Радькин Ярослав Игоревич, аспирант кафедры «МиЛП» УО ГГТУ им.П.О. Сухого
Руководители: Бобарикин Юрий Леонидович к.т.н., доцент, зав. каф. «МиЛП», УО ГГТУ им.П.О. Сухого

На сегодняшний день одной из главных задач трубопрокатной промышленности является сокращение затрат на производство при обеспечении высокого качества выпускаемой продукции.

Качество бесшовных труб в первую очередь зависит от качества прокатного инструмента и технологических режимов прокатки. При отсутствии постоянного контроля над состоянием инструмента, на поверхности труб могут образоваться дефекты, либо готовая труба не будет соответствовать предъявляемым к ней требованиям.

В данной работе исследуется технологический процесс раскатки гильзы на трёхвалковом пятиклетьевом стане PQF.

Процесс раскатки гильз на раскатном стане характеризуется сложным деформационно-кинематическим и напряженно-деформированным состоянием. Определение численных значений напряжений, деформаций и температур в очаге деформации прошивки обеспечивает возможность оптимизации процесса прошивки с целью уменьшения износа валков и оправок и повышения качества получаемых гильз.

Цель работы - определить возможность прогнозирования износа прокатного инструмента и влияние параметров процесса раскатки на его образование.

Поставленная цель достигается решением следующих задач:

1. Разработать численную модель процесса раскатки позволяющую, определять деформационные и силовые параметры процесса раскатки, а так же определять качественные и количественные характеристики износа прокатного инструмента.

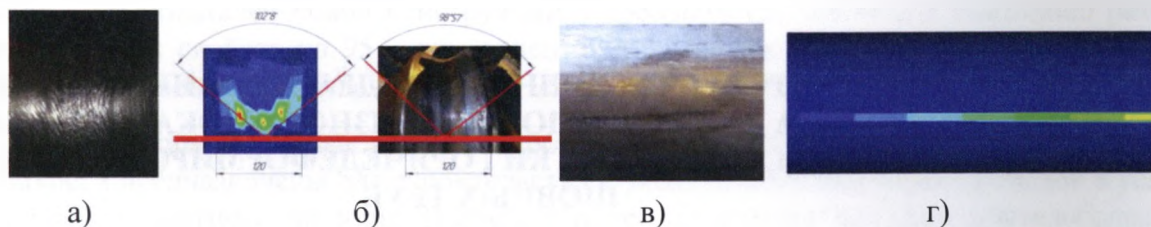
2. Разработать нейронно-сетевую модель, которая позволит и определять влияние различных параметров процесса раскатки труб на износ прокатного инструмента, а так же прогнозировать величину износа валков и оправок.

Актуальность темы:

Впервые была разработана численная модель процесса раскатки гильз на трёхвалковом непрерывном стане, которая позволяет определить напряжения, деформации и температуру на валках, в оправке и в обрабатываемом металле. Кроме того данная модель даёт возможность определять величину и распределение на валках и оправке (рис.1). Для моделирования износа была применена модель износа Арчарда.

Адекватность модели доказана сравнением расчётных и фактических значений силовых и геометрических параметров прокатки, отклонения составили не более 3 %.

Для определения износа исследовался процесс производства 168,3x4,5 мм из стали 20. Максимальный износ располагается по дну калибра и симметрично расходится под углом в направлениях от центра валка (рис. 1 а,б). На оправке износ проявляется в виде продольных проточек по всей поверхности (рис. 1 в, г).



а - износи прокатного валка; б – результат моделирования износа прокатного валка; в – износ оправки; г - результат моделирования износа оправки

Рисунок 1 - Моделирование износа прокатных валков

Распределение износа, полученное в результате численного моделирования, соответствует распределению износа на реальном инструменте, что так же является факторов указывающим на корректность работы численной модели.

Численная модель позволяет определять, как качественные характеристики износа (тип, форму, место износа) так и качественные (величину, глубину износа в зависимости от количества проходов валков).

Следующим этапом работы была разработка нейронно-сетевой модели процесса раскатки гильз. Нейронно-сетевое моделирование – это метод статистического анализа, позволяющий прогнозировать значения некоторых переменных в новых наблюдениях по данным других наблюдений (для этих же или других переменных) после прохождения этапа так называемого обучения на имеющихся данных.

Была построена база данных по данным снятым с действующего оборудования в процессе раскатки гильз, а так же полученным в результате численных экспериментов. После чего было произведено обучение сетевой модели и определение зависимостей величины износа, от различных параметров процесса раскатки.

Преимущество данного метода в том, что он даёт возможность получать адекватные результаты, даже при отсутствии некоторых переменных в последующих экспериментах. Однако для этого необходима качественная проработка исходной базы данных, которая позволит работать с наименьшей погрешностью, в больших диапазонах величин (скоростные режимы, калибровки, размеры заготовок), то есть будет универсальной для всех типоразмеров труб.

В настоящий момент по данному этапу ведётся работа по составлению полной базы данных процесса раскатки гильз на стане PQF и уже получены промежуточные результаты нейронно-сетевого моделирования.

Практическая значимость полученных результатов:

1. Численная модель процесса раскатки может быть использована для определения оптимальных настроечных параметров трёхвалкового пятиклетьевого стана PQF и позволит сократить затраты и время на этапе настройки и оптимизации процесса.

2. Нейронно-сетевая модель процесса раскатки гильз позволит спрогнозировать износ прокатного инструмента и определить факторы, наиболее влияющие на процесс его образования, что позволит своевременно внести корректировки в технологический процесс производства труб.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА НА ТЕПЛОВОЕ СОСТОЯНИЕ ВАЛКОВ ПРИ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКЕ СОРТОВЫХ ПРОФИЛЕЙ НА СТАНЕ 370/150 ОАО «БМЗ»

Автор: Пости Арсений Игоревич, инженер – технолог ПО ТУ
ОАО БМЗ, Жлобин, Беларусь

Цель работы: «Разработать численную модель и определить влияние скоростного режима прокатки на тепловое состояние валков черновой группы клетей стана 370/150»

Поставленная цель достигается решением следующих задач:

1. Разработать численную модель сортовой прокатки в черновой клетке стана 370/150;
2. Проанализировать полученные результаты моделирования, сопоставить данные с реальным процессом. Откорректировать разработанную модель до ее адекватности.
3. Исследовать с помощью адекватной численной модели тепловое состояние валков в черновой клетке стана 370/150.
4. Сравнить и проанализировать результаты, полученные при проведении численных экспериментов. Сделать выводы и рекомендации производству.

Исследуемая проблема: поверхность калибров прокатных валков в процессе прокатки подвергается циклически повторяемым нагреву и охлаждению, при этом на поверхности калибра образуется сетка разгара в виде трещин, вызванная термоциклическими напряжениями.

- 1) Впервые разработана адекватная численная модель процесса сортовой прокатки в черновых клетях стана 370/150, которая позволяет определить динамику теплового состояния валка и полосы;
- 2) Определено влияние скоростного режима прокатки на тепловое состояние валков и полосы черновой группы клетей стана 370/150;
- 3) Выполнен анализ влияния теплового режима валков на образование сетки разгара;
- 4) Предложены мероприятия по снижению влияния нагрева и охлаждения валков при прокатке на образование сетки разгара по поверхности калибров в тихоходных черновых клетях путем усовершенствования арматуры охлаждения валков.