

# Создание кольцевого раскатного стана

Некоторое время назад компании «Уральский Инжиниринговый Центр» и «РУСПОЛИМЕТ» заключили договор на реконструкцию чистового стана для прокатки колец. В соответствии с контрактом «РУСПОЛИМЕТ» передавал для модернизации клеть радиальной прокатки «J.BANNING». Реконструкция стана выполнялась с целью создания участка прокатки колец на основе радиально-аксиального кольцепрокатного стана.

Новый кольцепрокатный стан, в соответствии с контрактом, должен был быть выполнен на основе существующей радиальной клетки фирмы «J.BANNING», путем дополнения аксиальной клетью. В объем работ по реконструкции стана входило следующее:

- Проектирование и изготовление аксиальной клетки;
- Проектирование и изготовление новой рамы стана;
- Реконструкция узлов радиальной клетки;
- Установка независимого привода правого и левого центрирующих роликов;
- Установка привода вращения дорн-вала, механизация установки и снятия дорн-вала;
  - Ремонт кассет дорн-вала;
  - Ремонт кассеты главного вала;
- Проектирование и изготовление новой системы управления станом;
- Проектирование и изготовление новой гидросистемы стана;
- Проектирование и изготовление новой системы смазки всех узлов и агрегатов стана;
- Проектирование и изготовление системы охлаждения инструмента и оборудования аксиальной и радиальной клетей;
- Проект и изготовление фундаментов стана, вспомогательных помещений, кабельных трасс и тоннелей трубопроводов;
- Восстановление существующего оборудования радиальной клетки «J.BANNING»;

- Проектирование и изготовление манипулятора для выгрузки готовых колец.

В результате совместной работы с ОАО «РУСПОЛИМЕТ» был создан кольцепрокатный участок, который включает в себя: нагревательную печь с вращающимся подом; грузочный манипулятор; кольцепрокатный стан; манипулятор выгрузки колец; калибровочный пресс; рольганг выгрузки.

Визуализацию процесса прокатки, и функции настройки обеспечивают два монитора с сенсорными экранами и сенсорная панель управления манипулятором выгрузки колец. Система управления станом обеспечивает работу оборудования в следующих режимах: наладочный, ручной и автоматический (3 уровня автоматизации). Программа управления стана позволяет изготавливать кольца с любым профилем сечения: шайбы, втулки, профильные кольца. Режим прокатки колец задается оператором стана при вводе исходных данных.

Перед прокаткой колец оператор стана должен ввести следующие данные:

- Параметры заготовки;
- Параметры готового кольца;
- Параметры инструмента;
- Окружная скорость прокатки кольца;
- Зависимость скорости роста кольца от диаметра (требуемая скорость деформации кольца);
- График изменения сечения кольца при прокатке;
- Указать режим работы центрирующих роликов:
  - Центрирование с заданным усилием;
  - Позиционирование центрирующих роликов в соответствии с текущим диаметром кольца;
  - Позиционирование центрирующих роликов в соответствии с текущим диаметром кольца и ограничением усилия.

Для обеспечения необходимого качества колец, оп-

## Техническая характеристика стана

Номинальный наружный диаметр готового кольца, мм	350...1500
Максимальный наружный диаметр готового кольца, мм	2500
Номинальная высота готового кольца, мм	30...350
Максимальное отношение толщины стенки к высоте	4 : 1
Масса кольца (max), кг	300
Мощность привода главного вала, кВт	500
Мощность привода конических валков, кВт	2x200
Номинальное число оборотов двигателей главных приводов, об/мин.	1500
Горизонтальное усилие прокатки, кН	0...1850
Вертикальное усилие прокатки, кН	0...1450
Центрирующее усилие на ролик, кН	0...120
Скорость прокатки на номинальном диаметре главного вала, м/с	0,4...1,6
Максимальная скорость увеличения диаметра кольца, мм/с	40

## Параметры точности прокатываемых колец

Наружный диаметр кольца, мм	350	400	500	630	800	1000	1250	1500
Допуск по Дн, мм, ±	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,5	3,0	3,5

тимизации режимов прокатки, учета особенностей формы заготовки и кольца материала, оператор стана имеет возможность выбрать следующие опции:

- Режим работы клетки аксиальной прокатки:
  - Клеть подвижная;
  - Клеть неподвижная
- Функция осевого следования (минимизирует время до начала аксиальной прокатки);
- Подъем аксиального вала при калибровке (позволяет получать высокую точность диаметра кольца и устраняет овальность кольца);
- Удаление окалины;
- Установка угла смещения оси кольца относительно оси стана, в зависимости от диаметра кольца;
- Контроль участка калибровки кольца;
- Синхронизация токов (моментов) двигателей верхнего и нижнего конических валков клетки аксиальной прокатки;
- Автоматическая коррекция угла смещения оси кольца относительно оси стана;
- Функция распределения объема (распределение избыточного или недостающего объема кольца по высоте и толщине стенки, в соответствии с заданным коэффициентом);
- Порядок подвода центрирующих роликов к заготовке:
  - Ролики подходят первыми;
  - Ролики подходят после достижения заданной толщины стенки кольца;
  - Ролики подходят после достижения заданного усилия прокатки радиальной клетки;

При прокатке кольца, в соответствии с реальным процессом раскатки кольца, оператор стана имеет возможность вносить коррекцию режимов прокатки с помощью органов управления, расположенных на лицевой панели пульта оператора. Доступны для управления следующие параметры:

- Окружная скорость прокатки кольца;
- Скорость роста кольца;
- Коррекция частоты вращения аксиальных валков относительно частоты вращения радиального вала;
- Коррекция частоты вращения нижнего конического вала относительно верхнего;
- Коррекция начала фазы калибровки кольца;
- Смещение оси кольца относительно оси стана;
- Коррекция параметров работы центрирующих роликов (усилие, позиция).

#### Описание манипулятора выгрузки колец

На основе стационарного манипулятора, переданного ОАО «РУСПОЛИМЕТ», был создан подвижный манипулятор с длиной хода 7 м. Ма-



РИС. 1. Созданный кольцераскатный стан на ОАО "Русполимет" (г. Кулебаки)

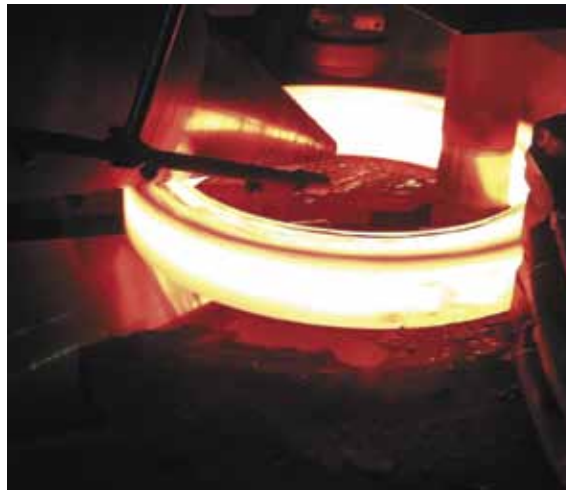


РИС. 2. Раскатка кольца

нипулятор был оснащен новым захватом кольца, позволяющим без повреждений транспортировать кольца с толщиной стенки до 10мм и массой до 300 кг, и увеличена его грузоподъемность в 2 раза. После модернизации манипулятор обеспечивает снятие готовых колец с кольцепрокатного стана; установку и снятие колец с калибровочного пресса; укладку готовых колец в стопки; установку колец на ленту транспортера. Система управления манипулятора позволяет настраивать зоны работы и описывать ограничения на движения механизмов, в соответствии с изменяющейся архитектурой участка прокатки колец.

Созданный кольцераскатный стан представлен на РИС. 1.

На РИС. 2 представлена фотография раскатки кольца.

*Бодров В. В., Багаутдинов Р. М., Батурин А.А., Талалушкин Е.В., Батурин А. А.,*  
ООО «УРАЛЬСКИЙ  
ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР»,  
Приказов Е. Ю.,  
ОАО «РУСПОЛИМЕТ»