

УДК 621:658.011.56/621:658.567

ПРОБЛЕМЫ ОТХОДОВ МЕТАЛЛА В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЛИНИИ КОЛЬЦЕРАСКАТКИ

В. Е. АНТОНЮК, Н. П. ТИМОШЕНКО, С. Г. САНДОМИРСКИЙ

Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси

Минск, Беларусь

В Беларуси ОАО «БЕЛАЗ» создает полностью автоматизированный кольце-раскатный комплекс по производству широкой номенклатуры кольцевых заготовок с наружным диаметром от 350 до 3000 мм из 13 марок сталей [1]. В мировой практике производства кольцевых заготовок к таким производствам можно отнести только две автоматизированные линии изготовления кольцевых заготовок подшипников: линия компании ОВАКО (Швеция) с наружным диаметром кольцевых заготовок до 4000 мм [2] и линия на Минском подшипниковом заводе с наружным диаметром заготовок до 600 мм [3].

Автоматические линии – средство автоматизации производственных процессов, характеризующихся массовым выпуском однотипной продукции. Они являются цепочкой автоматического оборудования, установленного согласно технологическому процессу, соединенного между собой транспортирующими устройствами, при этом все технологические операции выполняются непрерывно, без участия человека. Изготовление раскатанных бесшовных колец включает операции резки заготовок, нагрева, осадки, наметки отверстия, прошивки отверстия, кольцераскатки [4]. На каждой операции неизбежно образуются отходы металла, к которым относятся:

- концевые отходы при отрезке проката;
- стружка при резке;
- некратные остатки проката при резке;
- окалина при нагреве – остатки в печах нагрева;
- окалина при удалении на специальных устройствах;
- окалина на прессе – остатки после прессования;
- выдра после прессования на прессе;
- окалина при повторном нагреве – остатки в печах нагрева;
- окалина после повторного нагрева при удалении на специальных устройствах;
- окалина на кольцераскатном стане – остатки после кольцераскатки;
- окалина при охлаждении после кольцераскатки;
- стружка после разрезки составных и сдвоенных кольцевых заготовок.

В неавтоматизированных производствах кольцевых заготовок все вышеперечисленные операции удаления, складирования и хранения отходов выполняются вспомогательным обслуживающим персоналом преимущественно вручную. Каждый изготовитель кольцевых заготовок организует удаление и хранение отходов исходя из специфики своего производства и особых регламентов, и рекомендаций по удалению отходов обнаружить не удалось.

В табл. 1 приведено ориентировочное распределение отходов металла при изготовлении запланированной на ОАО «БЕЛАЗ» годовой номенклатуры кольцевых заготовок при заданной производительности за время непрерывной работы автоматизированной линии.

Табл. 1. Основные источники образования отходов металла при эксплуатации автоматизированной линии кольцераскатки и их ориентировочное количество

Источник возникновения отходов	В час	За восьмичасовую смену
Количество изготовленных кольцевых заготовок (среднее значение), шт.	25,9	207,0
Масса изготовленных кольцевых заготовок, т	5,875	47,002
Масса проката, т	6,540	52,300
Масса стружки, т	0,120	0,962
Масса выдры, т	0,117	0,932
Масса концевых отходов, т	0,260	2,079
Масса окалины, т	0,151	1,211
Общая масса отходов, т	0,648	5,184

Результаты расчетов показывают существенное количество образующихся отходов металла. Поэтому перед запуском автоматизированной линии необходимо:

- 1) организовать автоматизацию удаления отходов во время ее работы;
- 2) предусмотреть время на ручное удаление (чистку агрегатов) окалины и стружки;
- 3) установить периодичность остановки и время на удаление отходов;
- 4) решить вопрос по утилизации отходов по маркам сталей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ОАО «БЕЛАЗ» построит современный комплекс кольцераскатки в Орше. – URL: <https://vitvesti.by/economy/belaz-postroit-v-orshe-sovremenniy-koltceraskatnyi-kompleks.html/> (дата обращения: 11.01.2025).
2. Rolled and Forged Rings Few ring producers can match our commitment to consistent quality and our abilities for rolling profiled rings. – URL: <https://www.ovako.com/en/product-forms/rolled-and-forged-rings/> (date of access: 11.01.2025).
3. Минский подшипниковый завод запустил кольцераскатный комплекс. – URL: <https://belta.by/economics/view/minskij-podshipnikovyj-zavod-zapustil-koltseraskatnyj-kompleks-258254-2017/> (дата обращения: 11.01.2025).
4. **Антонюк, В. Е.** Задачи технологического обеспечения автоматизированного кольцераскатного комплекса / В. Е. Антонюк, С. Г. Сандомирский, В. В. Рудый // Механика машин, механизмов и материалов. – 2021. – № 2 (55). – С. 43–54.