

УДК 621.7

СИНХРОНИЗАЦИЯ ЗАГРУЗКИ ОБОРУДОВАНИЯ КОЛЬЦЕРАСКАТНОГО КОМПЛЕКСА

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

Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси

Минск, Беларусь

Белорусский автомобильный завод (ОАО «БЕЛАЗ») создает автоматизированный комплекс для производства и термической обработки кольцевых заготовок наружным диаметром до 3000 мм и массой до 3000 кг [1].

Цель работы – разработка основных положений синхронизации загрузки кольцераскатного комплекса, состоящего из автоматизированной линии для производства кольцевых заготовок [2, 3] и автоматизированного участка термической обработки этих заготовок [4].

Основным положением синхронизации загрузки принято, что загрузка оборудования для термической обработки находится в зависимости от работы автоматизированной линии кольцераскатки и термическое оборудование будет загружаться по мере поступления с нее кольцевых заготовок.

Для расчета производительности автоматизированной линии производства кольцевых заготовок использована номенклатура кольцевых заготовок ОАО «БЕЛАЗ» с учетом следующих предпосылок:

- с автоматизированной линии для производства кольцевых заготовок каждая заготовка выходит с тактовым временем порядка 3...7 мин, на автоматизированном участке термической обработки время обработки может достигать от 15 до 60 ч на одну садку;

- оборудование для термической обработки загружается кольцевыми заготовками из одной марки стали с близкими параметрами по массе;

- кольцевые заготовки с годовой программой до 100 шт. изготавливаются за один запуск кольцераскатной линии, с годовой программой от 100 до 500 шт. – за два запуска, с годовой программой от 500 до 3000 шт. – за четыре запуска, с годовой программой более 3000 шт. – за двенадцать запусков линии.

Тактовое время на изготовление кольцевых заготовок приняли равным: для заготовок массой до 100 кг – 4,5 мин, массой более 100 до 500 кг – 5 мин, массой более 500 до 1000 кг – 6 мин, массой более 1000 кг – 7 мин.

На основании расчета суммарного времени на изготовление партии кольцевых заготовок одного запуска рассчитано количество кольцевых заготовок, поступающих после кольцераскатки на участок термической обработки при изготовлении кольцевых заготовок из разных марок сталей.

Для расчета производительности автоматизированного участка термической обработки использована номенклатура кольцевых заготовок ОАО «БЕЛАЗ» с учетом следующих предпосылок:

- для кольцевых заготовок из стали 42CrMo4 будет использована шахтная печь с максимальной массой загрузки 7000 кг;

- для кольцевых заготовок из сталей 20, 35, 45, 55, 09Г2С, 12ХН3А,

20ХН3А, 20Х2Н4А, 18 ХГТ, 40Х, 40ХН, 40ХМФА будет использована камерная печь с выдвижным подом, загружаемой массой до 2500 кг на поддон.

По результатам выполненных расчетов для кольцевых заготовок из стали 42CrMo4 установлено:

– время кольцераскатки кольцевых заготовок от одного запуска кольцераскатной линии составляет 48 ч;

– время термической обработки этой партии – 1224 ч;

– надо предусмотреть места для хранения около 400 шт. кольцевых заготовок после кольцераскатки общей массой свыше 600 т.

По результатам расчетов для кольцевых заготовок из сталей 20, 35, 45, 55, 09Г2С, 12ХН3А, 20ХН3А, 20Х2Н4А, 18 ХГТ, 40Х, 40ХН, 40ХМФА установлено: на изготовление партии одного запуска суммарное время работы кольцераскатной линии составляет 1184 ч; время термической обработки этой партии составляет 7 256 ч; для хранения поступивших кольцевых заготовок после кольцераскатки надо предусмотреть места для хранения около 12000 шт. кольцевых заготовок общей массой свыше 3000 т.

Выводы

1. Количество поступающих кольцевых заготовок с линии кольцераскатки за смену в несколько раз превышает количество подвергаемых термообработке кольцевых заготовок на участке термической обработки.

2. Для максимальной загрузки термического оборудования надо создавать склад для хранения поступающих с кольцераскатной линии заготовок.

3. По предварительным расчетам объем склада для хранения кольцевых заготовок из стали 42CrMo4 составляет 400 шт. общей массой свыше 600 т и для хранения кольцевых заготовок из сталей 20, 35, 45, 55, 09Г2С, 12ХН3А, 20ХН3А, 20Х2Н4А, 18 ХГТ, 40Х, 40ХН, 40ХМФА – около 12 тыс. кольцевых заготовок общей массой около 3000 т.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ОАО «БЕЛАЗ» построит современный комплекс кольцераскатки в Орше. – URL: <https://vitvesti.by/economy/belaz-postroit-v-orshe-sovremennyi-koltceraskatnyi-kompleks.html> (дата обращения: 11.01.2025).

2. **Антонюк, В. Е.** Кольцераскатка в условиях автоматизированного производства / В. Е. Антонюк, П. А. Пархомчик, В. В. Рудый. – Мн. : Бел. наука, 2021. – 245 с.

3. **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.

4. Разработка основных требований к автоматизированному участку термической обработки кольцераскатного комплекса / В. Е. Антонюк, С. Г. Сандомирский, С. О. Никифорович [и др.] // Литье и металлургия. – 2022. – № 2. – С. 97–103.