

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ШАРИКОПОДШИПНИКОВОЙ СТАЛИ ДЛЯ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ЛИТЬЯ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ

Е. П. ФИЛИМОНОВА, Б. С. КАРАСЮК

(Представлено научным семинаром кафедр металловедения, технологии металлов
и сварочного производства)

Подшипниковая промышленность является крупным потребителем стали. Потери металла в стружку и в неиспользуемые отходы составляют по подшипниковой промышленности 60—70% [1].

Наша металлургия обладает большими производственными мощностями. Производство чугуна по скорректированному заданию в 1965 г. возрастет в нашей стране до 72—73 млн. тонн, стали до 95—97 млн. тонн. Наряду с дальнейшим повышением производства металла большое внимание уделяется использованию металлолома. В настоящее время за счет металлолома выплавляется 46% всей стали [2]. С расширением металлургического и металлообрабатывающего производств соответственно возрастут и отходы черных металлов. По предварительным расчетам в 1965 г. отходы черных металлов составят свыше 40 млн. тонн.

Роль металлолома в развитии народного хозяйства исключительно велика. Рациональное потребление металлолома дает возможность сократить излишние перевозки, использовать его по прямому назначению при наименьших потерях. Чем скорее осуществляется переплав, тем меньше потери от коррозии (не нужно забывать, что от коррозии гибнет примерно одна четверть железа, добываемого в год).

В подшипниковой промышленности возможно использовать отходы металлолома для изготовления колец подшипников методом центробежного литья. На Первом государственном подшипниковом заводе применяется такой метод при изготовлении колец крупногабаритных подшипников, коэффициент использования металла при этом увеличивается почти вдвое [3].

Чтобы убедиться в целесообразности внедрения в подшипниковой промышленности производства заготовок колец подшипников методом центробежной отливки, сопоставим два способа изготовления подшипниковых колец типа 208, 306, 408.

1. Общепринятый, существующий в настоящее время способ производства заготовок подшипниковых колец из проката путем последующейковки.

2. Способ получения заготовок подшипниковых колец методом центробежной отливки.

Чтобы проследить за производством изготовления подшипниковых колец по первому способу, нужно начать с выплавки стали на металлургических заводах. Технология эта состоит из следующих операций [4]:

1. Выплавка стали в основной электродуговой печи или кислой мартеновской.
2. Сифонная разливка стали.
3. Выемка слитков из изложниц.
4. Отжиг слитков при 800—830°C.
5. Удаление поверхностных дефектов слитка.
6. Нагрев слитков перед прокаткой на блюмингах.
7. Прокатка слитков.
8. Прокатка заготовок на сортовых станах.
9. Высокотемпературный отпуск при 700°.
10. Контроль и транспортировка проката на склад завода.
11. Транспортировка проката на подшипниковые заводы.
12. Нагрев металла перед ковкой на подшипниковых заводах.
13. Ковка колец подшипников.
14. Отжиг кованых колец.
15. Механическая обработка.

Технология получения заготовок колец подшипников методом центробежной отливки состоит из следующих операций:

1. Переплав отходов шарикоподшипниковой стали.
2. Разливка стали на индивидуальные или трубные заготовки в изложницы центробежных машин.
3. Выемка отливок из изложниц.
4. Отжиг заготовок.
5. Разрезка трубных заготовок.
6. Механическая обработка.

Из сопоставления этих двух технологических процессов видно, что производственный цикл заготовок колец методом центробежной отливки значительно проще, короче, экономит большое количество металла и времени. Достаточно указать на устранение таких операций, как прокатка слитков на блюмингах, сортопрокатных станах, транспортировка сортопроката на подшипниковые заводы, ковка его. Все это разгружает прокатные станы, ковочное оборудование, железнодорожный транспорт, экономит средства, топливо и время.

Из сопоставления двух технологических процессов изготовления колец подшипников, рассмотренных выше, можно подсчитать расход металла на изготовление кованых колец и колец, полученных методом центробежного литья.

Определим расход металла на 1 тонну поковок подшипниковых колец типа 408, 306 и 208.

Для определения расхода стали ШХ15 на изготовление 1 тонны поковок подшипниковых колец необходимо учесть нормы расхода металла по всем металлургическим переделам, начиная с выплавки стали [5]. Потери металла при выплавке на 1 тонну слитков составляют 12%. Потери на угар металла как при отливке слитков, так и при центробежном литье одинаковы и составляют около 5%. В обоих случаях исключаем их из подсчета. Тогда $12 - 5 = 7\%$, а расход металла на 1 тонну слитков составит

$$\frac{1}{0,93} = 1,075 \text{ тонны.}$$

Расход слитков для производства 1 тонны заготовок составляет 1,274 тонн [5].

Расход заготовок на 1 тонну сортового проката примем по данным заводов [5] 1,085 тонн на одну тонну проката. Эта величина дается для

проката $\varnothing 130-160$ мм. Для внутренних колец подшипников типа 408, 306 и 208 применяется прокат $42-36$ мм. Для этих диаметров расход заготовок на 1 тонну сортового проката будет больше, но поскольку нет у нас данных по прокату этого диаметра, можно будет принять расход заготовки на 1 тонну сортового проката равным 1,085 тонн.

Расход проката на 1 тонну поковок внутренних колец в кузнечном цехе ГПЗ-5 составляет:

для типа 208—1,05 тонны на 1 тонну поковок,
 для типа 306—1,084 тонны на 1 тонну поковок,
 для типа 408—1,105 тонны на 1 тонну поковок,

$$\text{или } \frac{1,05 + 1,084 + 1,105}{3} = 1,079 \text{ тонны на 1 т поковок.}$$

Исходя из приведенных данных, определяем расход металла на изготовление 1 тонны поковок подшипников колец типа 208, 306 и 408.

$$1 + 0,075 + 0,274 + 0,085 + 0,079 = 1,513 \text{ тонны на 1 тонну поковок колец.}$$

Определим расход металла на 1 тонну подшипниковых колец, отлитых центробежным способом. В этом случае при отливке потери металла по практическим данным составляют 10 кг на тонну [5]. Если отливать трубы, то потери металла на разрезку составят 137 кг на 1 тонну литых колец [3]. Общий расход металла на одну тонну литых заготовок колец взятого типа составит

$$1 + 0,010 + 0,137 = 1,147 \text{ тонны.}$$

Таким образом, сравнивая два процесса по расходу металла на одну тонну заготовок подшипниковых колец, экономия металла при центробежном способе получения колец, по сравнению с коваными составит

$$1,513 - 1,147 = 0,366 \text{ тонны.}$$

Если завод будет получать 1 тонну литых заготовок колец подшипников типа 208, 306 и 408 в день, то за год будет получено 300 тонн заготовок литых колец.

По сравнению с коваными заготовками колец экономия металла составит

$$300 = 0,366 \times 110 \text{ тонн в год.}$$

Подсчитаем экономию металла в рублях при изготовлении внутренних колец подшипников типа 208 методом литья.

Методамиковки эти кольца получают из прутка $\varnothing 36$ мм. Стоимость 1 тонны такого прутка — 127 руб. Одна тонна отходов стали ШХ15 стоит 24 руб. Разница в стоимости по металлу на 1 тонну литых заготовок составит $127 - 24 = 103$ руб.

Годовая экономия в рублях по металлу составит

$$300 \times 103 = 30900 \text{ руб.}$$

По данным ГПЗ-1 стоимость литого кольца подшипника типа 3636/01 меньше по сравнению с кованым на 3 руб. 75 коп. Только за счет применения литых заготовок завод экономит десятки тысяч рублей в год [5]. По этому же пути могут идти и другие подшипниковые заводы.

Выводы

Применение заготовок колец подшипников, изготовленных методом центробежного литья дает возможность:

1. Экономить в год сотни тонн стали ШХ15.
2. Получать большую годовую экономию в рублях по металлу.
3. Выпускать кольца подшипников по меньшей стоимости, чем ко-
ваные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экономия материальных ресурсов на 1-м Государственном подшипниковом за-
воде. Сб. статей, изд. сектор Госснаба СССР, 1952.
 2. Г. И. Гребцов. Улучшить использование лома черных металлов. Москва, 1960.
 3. Е. П. Филимонова. Термическая обработка литой стали типа ШХ15. Авто-
реферат, Томск, 1955.
 4. М. И. Колосов, А. И. Строганов, И. Я. Айзеншток. Производство
шарикоподшипниковой стали. Москва, 1960.
 5. ЭНИИПП. Отчет по теме № 4 за 1953 год. Оказание заводам технической по-
мощи по центростремительной отливке и горячей раскатке заготовок колец.
-