

УДК 621.01

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУЖКИ В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ЦИКЛЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Лебедева Елена Геннадьевна

к. т. н., доцент

Северный Арктический Федеральный Университет, Институт
Судостроения и морской Арктической Техники (Севмашвтуз)
eg.lebedeva@narfu.ru**Лебедев Николай Николаевич**

Бакалавр

Северный Арктический Федеральный Университет, Институт
Судостроения и морской Арктической Техники (Севмашвтуз)
Lebedev.n@edu.narfu.ru

Аннотация

В статье рассмотрен вопрос применения современных методов обезмасливания и обезвоживания металлической стружки, полученной в результате механической обработки изделий машиностроительных производств, для последующей её переработки. Для решения поставленной задачи были выделены следующие пункты: логистика (состоит из сбора, транспортировки, сортировки и хранения); очистка от различных примесей и смазочно-охлаждающих жидкостей; переработка отходов производства для вторичного использования.

Ключевые слова: смазочно-охлаждающие жидкости, металлическая стружка, машиностроительное производство.

ANALYSIS OF THE PROBLEM OF UTILIZATION OF METAL CHIPS IN THE PRODUCTION CYCLE OF MACHINE-BUILDING INDUSTRY

Elena G. Lebedeva

Candidate of Technical Sciences, docent

Northern Arctic Federal University, Institute of
Shipbuilding and Marine Arctic Engineering (Sevmashvtuz)
eg.lebedeva@narfu.ru**Nikolai N. Lebedev**

Bachelor

Northern Arctic Federal University, Institute of
Shipbuilding and Marine Arctic Engineering (Sevmashvtuz)
Lebedev.n@edu.narfu.ru

ABSTRACT

The article considers the application of modern methods of de-oiling and dewatering of metal chips obtained as a result of mechanical processing of machine-building products for its subsequent processing. To solve the task, the following points were allocated: logistics (consists of collection, transportation, sorting, and storage); cleaning from various impurities and lubricants; processing of industrial waste for secondary use.

Keywords: lubricants, metal shavings, machine-building production.

В процессе изготовления машиностроительных изделий при помощи металлообработки появляется большое количество отходов в виде металлической стружки. Металлическая стружка может составлять до 60% от веса обрабатываемого металла. Согласно федеральному классификационному каталогу отходов, металлическая стружка относится к 5 классу и не является опасным отходом [1]. Тем не менее, металлическая стружка может привести к получению травм на производстве, затруднению перемещения грузового оборудования и рабочего персонала, нарушению сроков производства и т.д. При обработке деталей из металлов на станках используют смазочно-охлаждающие жидкости, которые загрязняют стружку и составляют около 15% от массы самой металлической стружки. В процессе изготовления изделий на машиностроительных производствах используют такое оборудование, как токарные, фрезерные, сверлильные, расточные, зубообрабатывающие, резьбообрабатывающие станки. Сама по себе металлическая стружка представляет собой отходы, получаемые при обработке изделий машиностроительного производства из различных металлов, таких как сталь, титан, бронза и т. д., и их различных вариаций и сплавов. Стружка загрязненная маслом может иметь ржавчину, примеси пыли, абразива и тд.

На машиностроительных предприятиях металлическая стружка утилизируется. Это сопровождается возникновением дополнительных расходов. Важную роль в организации рабочего места машиностроительного предприятия играют методы транспортировки и сортировки металлической стружки, ее хранения, очистки, утилизации, переработки. Удаление стружки происходит различными методами и разнообразными видами оборудования. Способы удаления отходов машиностроительных предприятий оказывают существенную роль на технико-экономические составляющие процесса производства, организации труда, обеспечения качества. Для снижения затрат и получения дополнительных средств можно использовать переработку этой стружки на самом предприятии. Имеющуюся смазочно-охлаждающую жидкость на поверхностях стружки можно использовать, если удастся отделить её от металлической стружки.

В связи с этим проблему утилизации металлической стружки можно разделить на несколько этапов:

1. Сбор и транспортировка стружки к месту ее временного накопления и хранения.

Применяется три системы уборки стружки от станков. При этом, различают следующие виды транспортировки отходов машиностроительного производства: автоматизированная система с применением линейных и магистральных конвейеров; механизированная с применением ручного труда, тележек и колесного транспорта, транспортирующего стружку в конвейерах на переработку; комбинированная, с

промежуточным применением линейных конвейеров до тары, в которую стружка складывается и далее отправляется колесным транспортом в отделение сбора, хранения и переработки.

Таким образом, уборка стружки из рабочей зоны металлообрабатывающих станков производится с помощью скребков или щеток. Также может использоваться гравитационный способ удаления, при котором стружка падает под действием силы тяжести на наклонные поверхности различных приспособлений и станков, а затем попадает на ленточный транспортер в нижние точки под станками. Удаление стружки также может быть достигнуто перемещением стружки за счет ее смывания струей жидкости, отсасывания стружки сжатым воздухом, удаления стружки электромагнитом или способом комбинированного типа.

2. Очистка стружки от механических примесей и смазочно-охлаждающих жидкостей.

Основные методы очистки стружки от смазочно-охлаждающих жидкостей производятся при помощи процессов: центрифугирования стружки с подогревом; термовибрационной очистки; гравитационной очистки.

Последний вид очистки является самым неэффективным, хотя может применяться как этап предварительной обработки металлических отходов в виде стружки. Центрифугирование является более эффективным, при котором остаточное содержание смазочно-охлаждающих жидкостей в смеси отходов машиностроительного производства изделий составляет до 1% от первоначальной массы масла в эмульсии (вода + масло). Содержание эмульсии падает до 6-15% от исходного количества эмульсии. Термовибрационная очистка стружки достигает лучших показателей, при этом количество смазочно-охлаждающих жидкостей снижается до 1-1,5%, а производительность процесса очистки стружки от смазочно-охлаждающих жидкостей возрастает более, чем в 3 раза [2].

3. Подготовка и последующая переработка металлической стружки.

Подготовка и переработка стружки, зависит от ее материала и состояния. Различают следующие виды состояний стружки: сырая, сухая, дробленая, витая. Процесс подготовки и переработки осуществляется в определенной последовательности в зависимости от состояния стружки: 1) стальная витая стружка подвергается дроблению, обезжириванию и брикетированию; стальная мелкая вначале обезжиривается и уже затем брикетировается; 2) стружка чугунная сухая подвергается грохочению (просеиванию) и дальнейшему брикетированию; 3) мелкая стружка из цветного металла вначале просеивается (в процессе грохочения), далее подвергается магнитной сепарации, а затем брикетированию; 4) витая стружка из цветного металла дробится, просеивается, подвергается магнитной сепарации и потом также брикетировается.

Таким образом, в подготовке стружки к переработке можно выделить общие этапы, состоящие в процессах классификации стружки по определенным признакам, в зависимости от которых далее проводится ряд работ, связанных с обезжириванием, грохочением, магнитной сепарации и последующему брикетированию.

Обезжиривание стружки применяется с целью уменьшения угара металла и вследствие улучшения его качества при переплавке. Кроме этого, для плавильщика создаются тяжелые условия работы, вследствие горения масла в металлургической печи [3]. Для обезжиривания могут применяться химические растворы, которые содержат, фосфата натрия, силикат натрия, бихромат натрия и др., использование которых основано на их растворяющей способности. Существуют также методы парогазового обезжиривания

стружки [4], существенно интенсифицирующие процесс очистки стружки от примесей масла.

Заключение

1. Удаление металлической стружки является организационно необходимым, экономически целесообразным и вынужденным процессом в металлообрабатывающих цехах машиностроительных производств.
2. Сама по себе металлическая стружка является ценным вторсырьем, получаемой при механической обработке изделий и должна быть повторно использована на предприятиях
3. Стружка является экологически опасным отходом производства и оказывает влияние на эргономичность машиностроительного производства, уровень его организации.
4. Эффективность современного машиностроительного производства зависит от методов удаления, сбора, очистки, обезжиривания, переработки стружки.
5. Проведен анализ проблемы утилизации металлической стружки в процессе производства изделий машиностроительного производства.
6. Процесс утилизации металлической стружки разделен на ряд этапов.
7. Рассмотрены применяемые методы основных этапов процесса утилизации металлической стружки на производстве.
8. Проведен обзор литературы по соответствующей тематике.

Список литературы:

1. Федеральный классификационный каталог отходов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/542600531> / (дата обращения: 25.06.2022)
2. Дьяконов О.М. обезвоживание и обезмасливание металлической стружки [Текст] / О.М. Дьяконов // Литъё и металлургия: научно-производительный журнал – Минск, 2011. –С. 186-191.
3. Патент 61569 СССР, МПК C23G 1/22. Способ очистки и обезжиривания алюминиевой стружки, предназначенной к переплавке [Текст] / Боом Е.А., заявитель. Заявка: 7833, 1940.12.11 ; Опубликовано: 1942.01.01.
4. Патент SU1191720A1 СССР, МПК F27D13/00. Способ парогазового обезжиривания стружки во вращающейся печи [Текст] / Воробьёв В.В., заявитель. Заявка 1984.01.26 ; Опубликовано: 1985.11.15.

References:

1. Federal Classification catalog of waste. [Electronic resource] – Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/542600531> / (accessed: 06/25/2022)
2. Dyakonov, O.M. Dewatering and degreasing of metal chips [Text] / O.M. Dyakonov // Casting and metallurgy: scientific and production journal. – Minsk, 2011. -pp. 186-191.
3. USSR Patent 61569, IPC C23G 1/22. A method for cleaning and degreasing aluminum chips intended for remelting [Text] / Boom E.A., applicant. Application: 7833, 1940.12.11 ; Published: 1942.01.01.

4. USSR patent SU1191720A1, IPC F27D13/00. Method of steam-gas degreasing of chips in a rotating furnace [Text] / Vorobyov V.V., applicant. Application 1984.01.26 ; Published: 1985.11.15.