

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУЖКИ ОТ МАСЛЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В РЕМОНТНЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Гончаров Виталий Степанович

*Кандидат технических наук, доцент,
профессор кафедры химическая технология и ресурсосбережение
Тольяттинского государственного университета*

Татарина Александра Дмитриевна

*Магистрант
кафедры рационального природопользования и ресурсосбережения
Тольяттинского государственного университета*

Аннотация. Основная цель данной статьи состоит в исследовании возможности очистки стальной стружки от смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), с целью повышения ее качества после переработки и снижению износа сталеплавильных дуговых печей. Для достижения поставленной цели в статье необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ регламентных требований к качеству металлических отходов, направляемых на переплавку в доменные печи;
2. Провести патентный и литературный поиск по выбранной проблеме;
3. Выбрать растворитель для достижения эффективного удаления масла и СОЖ на поверхности металлических изделий (стружки)

Результаты: стальная стружка является экологически опасным и одновременно ценным отходом процессов механической обработки изделий и должна быть использована в рециклинге предприятий. Наиболее эффективным методом переработки чугунной стружки является метод очистки стальной стружки от СОЖ с помощью органического растворителя в аппарате.

Выводы: материалы, изложенные в статье, показывают особую роль необходимости очистки стальной стружки от смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ). Выбранный аппарат для очистки стружки от масел, показывающий наилучшие результаты очистки стальной стружки от СОЖ. Для предприятий этот аппарат может быть выбран как один из способов повышения качества переработанной стружки с извлечением экономической выгоды, без нанесения вреда окружающей среде. Исследования, проведенные в данной статье, представляют собой развитие научных представлений в литейном производстве. Практическое применение ее результатов позволит улучшить показатели качества выпускаемого вторичного сырья.

Ключевые слова: стальная стружка, рециклинг, очистка от смазочно – охлаждающей жидкости

Введение

Отходы механической обработки металлов являются наиболее ценным отходом в производстве, в частности, стальная стружка. Но формирующаяся на производстве металлическая стружка загрязнена смазочно-охлаждающими жидкостями (СОЖ). Это препятствует использованию ее в литейном производстве. В состав СОЖ могут входить такие загрязняющие вещества, как: мыла; минеральные, животные и растительные масла с добавками фосфора, серы и хлора; керосин, эмульсии с добавками твердых смазывающих веществ (графита, парафина, воска и др.). В следствии этого ухудшается брикетирование и резко снижается металлургическая ценность полученных брикетов. В печи образуются тугоплавкие зольные остатки при сгорании органических примесей, что увеличивает содержание неметаллических включений [1].

Использование низкокачественной стружки в литейных цехах приводит к значительному ухудшению технико-экономических показателей плавки. Идентичные результаты получают электрометаллургические предприятия. По данным исследований, выявлен значительный угар стружки (до 30-50%) и ухудшение показателей работы сталеплавильных дуговых печей.

Уже существующие методы очистки стружки экологически несовершенны и имеют низкую эффективность. Отсюда вытекает проблема данного исследования, стальная стружка является ценным и экологически опасным отходом, но все существующие методы недостаточно эффективны и не дают рационального возврата отхода в производственный цикл.

Целью работы является исследование и разработка технологии по переработке и очистке стружки от загрязнений остатками смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ).

Для достижения поставленной цели в работе были поставлены и решены следующие основные задачи:

1. Провести анализ регламентных требований к качеству металлических отходов, направляемых на переплавку в доменные печи;
2. Провести патентный и литературный поиск по выбранной проблеме;

3. Выбрать растворитель для достижения эффективного удаления масла и СОЖ с поверхности стальной стружки.

1 Регламентные требования к качеству металлических отходов, направляемых на переплавку в доменные печи

На производстве переработка металлической стружки предполагает повторную переплавку этого вторсырья с целью получения нового металла.

Процесс переработки представляет собой достаточно трудоемкий процесс, который заключается в проведении следующих процедур:

1. Сбор металлической стружки;
2. Измельчение;
3. Очистка и осушение стружки от СОЖ;
4. Прессование или брикетирование.

В ходе данных процессов получают компактные брикеты вторсырья. Их удобно транспортировать, а также в процессе переплавки не дают большой процент угара, на выходе получается большой объем высококачественной стали.

Большой процент металлической стружки приходится на черные металлы (сталь, чугун). Прием стружки металлической черных металлов производится в соответствии с ГОСТом 2787-75, который определяет классы стружки и требования к ее состоянию. Так же ГОСТ 2787-75 гласит, что:

1. В кусковом ломе и отходах, удобных для загрузки плавильных агрегатов, не допускается проволока и изделия из проволоки;
2. Не допускается наличие лома и отходов цветных металлов;
3. Углеродистые лом и отходы не должны смешиваться с легированными;
4. Металл не должен быть горелым, разъеденным кислотами и проржавленным (налет ржавчины допускается);
5. Засоренность безвредными примесями не должна превышать 1-2 % по массе (в зависимости от марки стали).

Так же стружка не должна иметь ржавчины (возможен небольшой налет), ограничено наличие маслянистых отложений и следов воздействия отжига и кислот.

Если стружка соответствует описным в ГОСТе параметрам, она отправляется на повторную переплавку.

Переработка металлической стружки цветных металлов имеет свои особенности, которые связаны с выполнением определенных условий по чистоте стружки от различных примесей. Отбор и процесс переработки цветной стружки регламентируется ГОСТом 28053-89. В нем описаны рекомендации по выбору и использованию методик для отбора стружки.

После соответствующего отбора стружка отправляется на переплавку, в процессе которой могут отбираться пробы для проведения спектрального анализа чистоты получаемого металла.

2 Результаты патентного поиска

После проведения патентного поиска было одобрено наиболее подходящее оборудование для решения поставленных задач. Наиболее оптимальным оказался аппарат для очистки стружки от масел.

Достижимый технический результат - повышение эффективности очистки металлической стружки, сокращение расхода растворителя.

Данная полезная модель относится к аппаратам для очистки металлической стружки от масел и может применяться на металлургическом и машиностроительном производстве.

Сущностью предлагаемой полезной модели является аппарат для очистки стружки от масел, включающий металлический корпус с размещенными в нем решеткой и корзиной, перфорированную встроенную трубу для подачи в нее водяного пара и подогретого воздуха, причем очистка проводится парами кипящего растворителя, формируемых с помощью нагревательного элемента в кубовой части аппарата и орошением стружки жидкостью за счет конденсации паров в холодильнике.

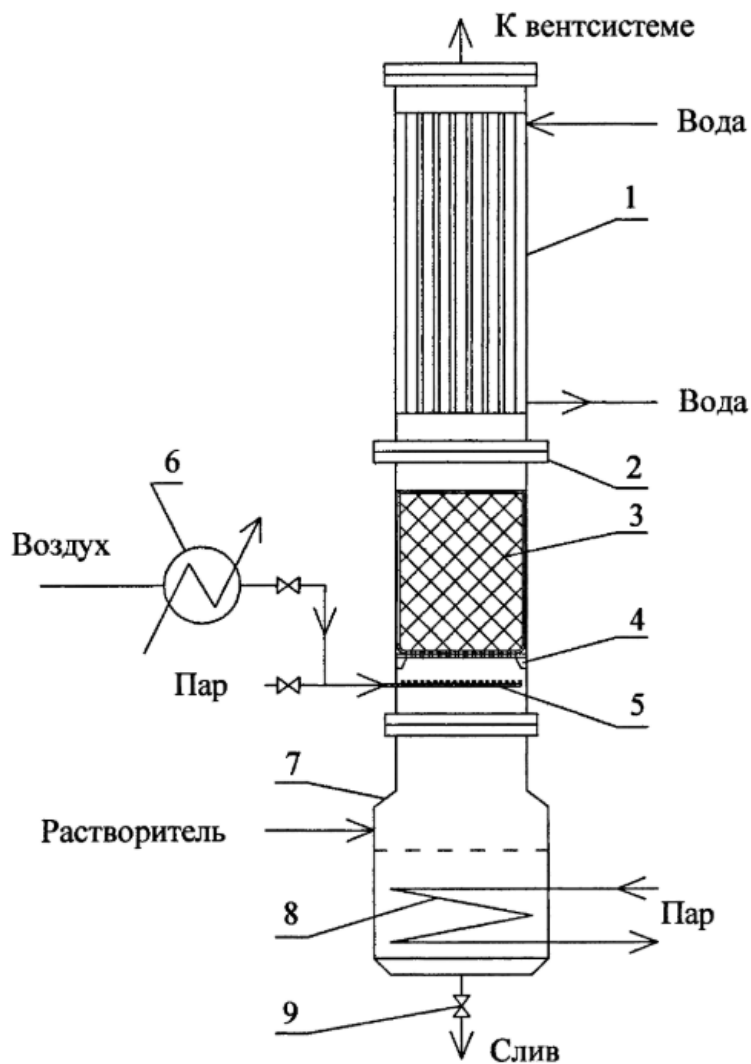


Рисунок 1 - Модель аппарата для очистки стружки от масел

Предлагаемое устройство работает следующим образом: от аппарата 2, объемом 200 л, отсоединяют холодильник 1 и на решетке 4 размещают корзину 3, заполненную 50 кг загрязненной металлической стружки. Холодильник устанавливают на место с помощью разборного соединения и в кубовую часть 7 заливают 100 л растворителя. После этого в нагревательный элемент 8 подают пар и температуру растворителя повышают до начала его кипения и поддерживают на данном уровне в течение 30 минут.

Пары кипящего растворителя «омывают» частицы металлической стружки, частично превращаются в жидкость, которая с растворенными в ней маслами собирается в кубе. Прошедшие через слой стружки пары растворителя охлаждаются на стенках холодильнике 1, орошают слой стружки в виде конденсата и стекают вниз.

Одновременное воздействие на загрязненную стружку паровой и жидкой фаз повышает эффективность удаления масел с поверхности свыше 99%.

По окончании очистки стружки содержимое кубовой части охлаждают путем подачи в элемент 8 холодной воды и через вентиль 9 сливают в емкость.

Для дегазации частиц стружки от следов растворителя через перфорированную трубу 5 в течение 2 минут пропускают водяной пар. После этого подачу пара прекращают и вместо него 2-3 мин. подают нагретый в теплообменнике 6 воздух.

Корзину извлекают и аппарат готовят к новой операции. Слитый после первой очистки растворитель вновь используется, то есть его регенерация не требуется.

По техническому решению данной конструкции удастся упростить устройство очистки стружки от масел, а также повысить эффективность и сократить расход растворителя. Эта конструкция является оптимальной и может быть использована в решении задач исследования.

3 Выбор растворителя для достижения эффективного удаления масла и СОЖ с поверхности стальной стружки

Как мы уже выяснили, от очистки миниатюрных изделий зависит качество выпускаемой продукции. В данный момент на рынке имеется большое количество растворителей и составов для очистки. Их применение зависит от состава загрязнения, материала выпускаемого изделия и необходимой степени чистоты. По данным критериям был проведен подбор растворителя для удаления масла.

Таблица 1

Сравнение растворителей

Наименование	«+»	«-»
Органические растворители	1. Хорошо растворяют загрязнения как органического, так и минерального происхождения; 2. Способны легко удалять толстые слои консервационных смазок.	1. Пожароопасны; 2. Токсичны.
Хлорированные и фторированные углеводороды	1. Высокоэффективны для удаления СОЖ; 2. Загрязненный растворитель легко очищать	1. Взрыво- и пожаробезопасны; 2. Токсичны; 3. Требуют особую конструкцию оборудования и мер по утилизации; 4. Высокая стоимость.
Синтетические моющие средства (СМС)	1. Неогнеопасны; 2. Полностью подвергаются биораспаду; 3. Обладают высокой обезжиривающей способностью.	1. Нуждаются в обилие сточных вод; 2. Нуждаются в дорогостоящей очистке.

На производстве требуется использование смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Для проведения последующих операций остатки СОЖ и другие загрязнения должны быть удалены, т.е. изделия необходимо обезжирить

На основе представленных данных был выбран растворитель Нефрас С2-80/120. Нефрас С2-80/120 — это легкокипящие фракции бензина, которые получают прямой перегонкой или в процессе каталитического риформинга, другие названия — нефрас БР-2, бензин-растворитель, или бензин «Калоша». Состав нефраса С2-80/120: деароматизированная смесь насыщенных алифатических углеводородов. Не смешивается с водой, хорошо растворяет многие органические вещества.

Заключение

1. Стальная стружка является экологически опасным и одновременно ценным отходом процессов механической обработки изделий и должна быть использована в рециклинге предприятий. Наиболее эффективным методом переработки стальной стружки является метод очистки металлических изделий и стружки от СОЖ с помощью органического растворителя в аппарате.

2. Изучены регламентные требования к качеству металлических отходов, направляемых на переплавку в доменные печи;

3. Проведен патентный и литературный поиск по выбранной проблеме;

4. Выбран растворитель для достижения эффективного удаления масла и СОЖ с поверхности стальной стружки.

Список используемых источников

1. Дьяконов О.М. Комплексная переработка стружки и металлосодержащих шламов / Минск: Технология, 2012 - 262 с.

2. Гарост А.И. Использование замазливой чугунной стружки для замены дорогостоящего дефицитного лома // Литье и металлургия. 2012. №2. С. 17-26

3. Терлецкий С.В. О некоторых проблемах переработки стружки в современных дуговых сталеплавильных печах. // Литье и металлургия. 2005. № 3. С. 76-78.

4. Дьяконов О.М. Обезвоживание и обезмасливание металлической стружки. Литье и металлургия. 2011. №3. С.186 – 191.

5. Патент RU№91573. Оpubл. 2010. Аппарат для очистки стружки от масел./В.Н. Махлай, С.В. Афанасьев, О.С. Рощенко, С.А. Сайкин.

6. Афанасьев С.В., Трифонов К.И. Физико-химические процессы в техносфере. Учебник. //Самара. Изд. Сам. научн. центр РАН. 2014. - 195 с.