

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»
Студенческое научное общество БарГУ

СОДРУЖЕСТВО НАУК. БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

В трёх частях

Часть 2

Барановичи
БарГУ
2016

В части 2 сборника материалов XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Содружество наук. Барановичи-2016» представлены результаты исследований в области физики и математики, а также рассмотрены актуальные проблемы в области информационных систем и технологий в образовании, науке и технике. Особое внимание уделено современным тенденциям в технологиях и материалах машиностроительного и сельскохозяйственного производств, а также экономическим аспектам развития предприятия, региона.

Сборник адресован научным работникам, аспирантам, магистрантам и студентам инженерных и экономических специальностей учреждений высшего образования.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), Ю. Е. Горбач, В. Н. Кременевская (отв. секретари), Е. Н. Кирюхова,
О. И. Наранович, А. К. Гавриленя, М. В. Нерода, В. Н. Познякевич, Г. Я. Житкевич

Рецензент

кандидат технических наук, заведующий лабораторией механофизики гетерогенных систем
Государственного научного учреждения «Физико-технический институт
Национальной академии наук» А. М. Милюкова

Научное издание

СОДРУЖЕСТВО НАУК.
БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

На русском, белорусском, английском языках

В трёх частях

Часть 2

Ответственный за выпуск Е. Г. Хохол
Технический редактор А. Ю. Сидоренко
Компьютерная вёрстка С. М. Глушак
Корректор Н. Н. Колодко

Подписано в печать 04.10.2016. Формат 60 × 84 ¹/₈. Бумага ксероксная.

Отпечатано на копировально-множительной технике. Усл. печ. л. 28,00. Уч.-изд. л. 25,10. Тираж 9 экз. Заказ 681.

Учреждение образования «Барановичский государственный университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя № 1/424 от 09.09.2016.
Ул. Войкова, 21, 225404 г. Барановичи. Тел. 8 (0163) 45 46 28, e-mail: rio@barsu.by .

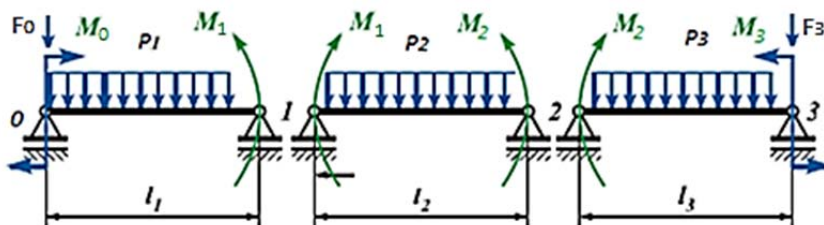


Рисунок 2 — Эквивалентная схема: M_0 — момент на левой опоре пролета (опора 0), M_1, M_2 — неизвестные величины (подлежат определению); M_3 — момент на правой опоре (опора 3); l_1, l_2, l_3 — длины пролетов, т. е. расстояния между опорами; F_0, F_3 — сосредоточенные силы от действия консольных пролетов

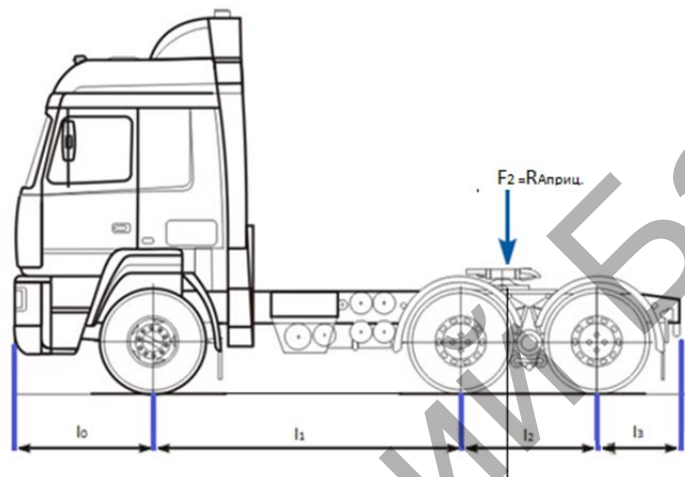


Рисунок 3 — Расчётная схема для тягача

Закключение. Предложенную расчётную схему прицепа в виде упругой многоопорной балки с распределённой нагрузкой по длине пролётов можно использовать для расчёта нагрузок на оси прицепа. Данный метод отличается от известных тем, что уменьшается погрешность расчёта, учитываются жёсткостные характеристики кузова и каждая ось (опора) отдельно.

Список цитируемых источников

1. Подъёмщиков А. Н., Покровский Ю. Ю. Специализированный подвижной состав автомобильного транспорта — Тула : ТулГУ, 2009. — С. 14
2. Гребенников М. Н., Дибир А. Г., Пекельный Н. И. Расчёт многопролетных неразрезных балок. Уравнение трёх моментов. Харьков : ХАИ, 2010. С. 22—26

УДК 62-12

Е. В. Лебедь

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПОДГОТОВКА И ПЕРЕРАБОТКА ЧУГУННОЙ И СТАЛЬНОЙ СТРУЖКИ В УСЛОВИЯХ ЛИТЕЙНОГО УЧАСТКА

Введение. В современном производстве важную роль занимает переработка отходов. Ежегодно на Белорусских металлообрабатывающих предприятиях и цехах образуется порядка 200—220 тыс. т стружки чёрных металлов. Большая часть этих отходов экспортируется для переработки за рубеж. Это обусловлено тем, что в Беларуси недостаточно развита перерабатывающая отрасль. В 2007 году на Минском автомобильном заводе был разработан и запатентован способ брикетирования стальной стружки.

Основная часть. Изобретение относится к металлургии, в частности, к способам переработки металлической стружки, и может быть использовано при подготовке стружковых отходов металлообработки к металлургическому переплаву.

Наиболее близким к изобретению является способ брикетирования, включающий дробление стружки, отжиге смазочно-охлаждающей жидкости (далее — СОЖ), нагрев до температуры 670—690°C и добавлении перед брикетированием 5—25% холодного металлического шлама.

Задачей предлагаемого способа брикетирования стальной стружки является повышение качества брикетов путём улучшения качества очистки, увеличение плотности брикетов и повышение производительности.

Техническим результатом изобретения является удаление влаги и органических примесей из стружки, уменьшение потерь стружки при транспортировке и переработке, устранение обезуглероживания и угара легирующих элементов при очистке, снижение энергозатрат, материалов и трудовых ресурсов при получении брикетов.

Поставленная задача достигается тем, что в способе брикетирования стальной стружки, включающем её дробление, перемешивание, очистку от влаги и органических примесей, нагрев и горячее прессование в пресс-форме, дробление производят до размера не более 12 мм, а очистку, перемешивание и нагрев осуществляют одновременно во вращающемся наклонном барабане путём воздействия электромагнитного поля высокой частоты на движущийся поток стружки в течение 3—8 мин, причём соотношение высоты и длины нагреваемого потока стружки составляет 1:(10—12).

В процессе комплексного нагрева потока стружки в барабане происходит интенсивное испарение влаги, пиролиз и выгорание остатков органических примесей по всему сечению потока стружки, а перемешивание потока стружки в процессе его перемещения вдоль барабана обеспечивает интенсивный и полный отвод газообразных продуктов. При этом интенсивный нагрев потока стружки в парах пиролиза органических примесей и малое время нахождения её в интервале высоких температур исключает выгорание стружки или обезуглероживание её поверхностного слоя.

Увеличение плотности брикетов достигается за счёт снижения твёрдости стружки, получаемой при нагреве в процессе очистки, что позволяет при одном и том же усилии сжатия на операции прессования получать брикеты более высокой плотности.

Сущность изобретения поясняется чертежами (рисунок 1), где показана схема расположения агрегатов (см. рисунок 1, а) и высота нагреваемого слоя стружки (см. рисунок 1, б) [1].

Однако вышеизложенный способ не подходит для применения в условиях литейного участка, так как применяемое оборудование имеет высокую цену, его производительность достаточна для цеха, но велика для участка, а следовательно и затраты на эксплуатацию при переработке малых объёмов стружки будут превышать полученную выгоду.

Для снижения затрат на установку и эксплуатацию необходимо внести изменения конструкцию: 1) уменьшить объём бункера для дробления стружки, применить электродвигатель для вращения валов малой мощности; 2) уменьшить ротационный барабан для нагрева стружки, заменить электромагнитный индуктор на аналогичный, но меньшей мощности; 3) в качестве устройства для брикетирования применить брикетировочный пресс модели МР-400.

В результате получим установку для переработки чугуновой и стальной стружки с производительностью до 400 кг / ч, схема работы которой показана на рисунке 2.

Способ брикетирования стальной стружки осуществляется следующим образом. Стружка 1 после предварительного отсева и удаления посторонних предметов подаётся в бункер 2, далее валками дробилки 3 осуществляется измельчение её до максимального размера не более 12 мм. Измельчённая стружка по подающему лотку 4 подаётся во вращающийся гладкостенный барабан 5, предварительно нагретый до температуры 500—750°C электромагнитным полем высокой частоты индуктора 6. Поток стружки 7, непрерывно перемешиваясь, нагревается до заданной температуры и одновременно перемещается вдоль нагретого гладкостенного барабана в сторону выгрузки. Продукты испарения и пиролиза удаляются через вытяжку 8. В зависимости от угла наклона барабана, скорости его вращения и количества

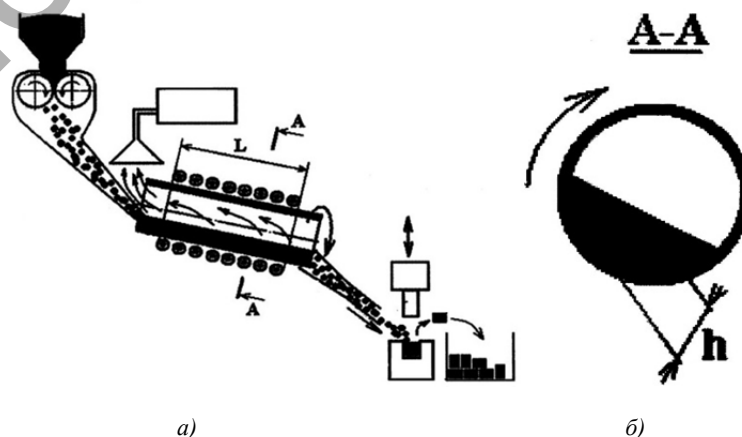


Рисунок 1 — Способ брикетирования стальной стружки

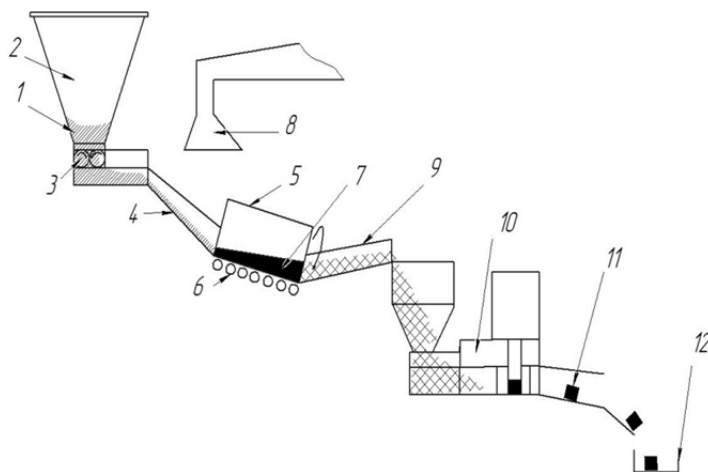


Рисунок 2 — Схема работы установки по переработке стальной и чугунной стружки

подаваемой стружки температура её нагрева на выходе может быть в интервале от 180 до 750°C. Далее стружка после очистки в барабане 5 через транспортёр 9 попадает в рабочую камеру брикетировочного пресса 10, где осуществляется брикетирование стальной стружки при различной её температуре. Готовые брикеты 11 поступают в тару 12.

Заключение. Таким образом, после применения вышеуказанных изменений конструкции, получаем установку для переработки стружки, пригодную для использования в условиях литейного участка. На данном этапе получен перспективный теоретический результат, поэтому работа по данной теме будет продолжаться дальше.

Список цитируемых источников

1. Способ брикетирования стальной стружки : пат. 2354723 РФ : МПК С22В 1/248 / П. С. Гурченко, А. И. Михлюк, М. И. Демин, А. М. Скибарь ; дата публ. 10.05.2009.

УДК 621.91.02

А. Г. Макаров, С. В. Яняк

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодский государственный университет», Вологда, Российская Федерация

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ СБОРНОГО ДОЛБЁЖНОГО РЕЗЦА

Введение. В настоящее время широкое развитие получили режущие инструменты сборной конструкции с режущими частями из дорогостоящих и труднообрабатываемых материалов. Одним из способов соединения режущих пластин с корпусом является их установка в клиновые пазы с рифлениями. Обработка рифлений в корпусных деталях — сложная технологическая задача. Трудности заключаются в малой ширине паза, большом количестве рифлений с малым шагом и большой длине рифлений, а также необходимостью обработки с большой точностью.

Обработка рифлений преимущественно осуществляется на долбёжных станках [1, с. 191] одновершинным долбёжным резцом. Эта операция приводит к дополнительным погрешностям из-за необходимости многократного изменения положения детали и инструмента.

Основная часть. Мы предлагаем новый гребенчатый долбёжный резец сборной конструкции (рисунок 1) с самозаклинивающейся твёрдосплавной вставкой (рисунок 2). Рифления на обеих поверхностях вставки могут быть одинаковой формы.

Пластина-вставка выполнена из твёрдых сплавов марки Т5К10 и Т5К12. Длина пластины зависит от длины обрабатываемого паза с запасом на переточку. Саму пластину условно можно разделить на три части: рабочую, переходную и заделку. Величины углов выбраны из условий работы и прочности режущей вставки [2, с. 178]. Главный задний угол α в пределах от 4 до 6 градусов, главный передний угол γ от 8 до 12 градусов, угол наклона в 5 градусов обусловлен конструкцией паза. Угол заделки в пределах от 6 до 8 градусов обусловлен необходимостью самозаклинивания пластины. Для удобного извлечения пластины в корпусе предусмотрено овальное отверстие. Удаление пластины из корпуса резца происходит при помощи клина-рычага. Пластина может быть изготовлена методом порошковой металлургии с прессованием в жёсткой пресс-форме (рисунок 3). Для упрощения производства режущей пластины, она ограничена по периметру взаимно параллельными плоскостями.