



ПОДГОТОВКА МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУЖКИ К УТИЛИЗАЦИИ*

В.А. НОСКОВ, докт. техн. наук

Институт черной металлургии НАН Украины

А.В. ЧЕРНЫШОВ

Днепродзержинский государственный технический университет

Предлагается эффективное оборудование, позволяющее повысить качество мойки и сушки металлической стружки, используемой для утилизации.

В настоящее время при производстве металла в связи с дефицитом первичного сырья все более актуальным становится использование металлоотходов.

Эта задача посвящена ресурсосбережению и решается путем использования отходов в качестве исходного сырья для получения новой продукции. Реализация существующих резервов вторичного сырья позволяет сберечь запасы первичных сырьевых материалов и сэкономить значительное количество энергии. Народнохозяйственный эффект получается за счет расширения сырьевой базы без выделения дополнительных вложений на разведку и разработку месторождений полезных ископаемых; сокращение нерациональных перевозок первичного сырья; затрат на охрану окружающей среды.

Одним из видов вторичного сырья являются отходы металлообработки черных и цветных металлов, металлическая стружка, обрезь заготовок, шламы шлифовальных станков.

Однако лишь 50 % металлической стружки возвращается в общий баланс металла: безвозвратные потери при перевалке и транспортировании составляют около 5 %, от коррозии – 15 %, угара при переплавке – 30 %. При этом выгорает главным образом железо и легирующие элементы (20–25 % хрома, 40–50 % марганца, 12–16 % вольфрама и др.) [1].

При обработке металлов резанием часть смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) выносится со стружкой. При термической обработке металлов образуется окалина, которая осаждается в масле после закалки. СОЖ в стружке и масло в окалине снижают их металлургическую ценность, так как в процессе плавления возраста-

ет содержание серы и других примесей в выплавляемой стали. Для удаления серы из металла увеличивают температуру и продолжительность плавки, что отрицательно влияет на стойкость футеровки печи и ее производительность. При сгорании органических примесей в печи образуются тугоплавкие зольные остатки, из-за чего увеличивается содержание неметаллических включений в стали. В результате разложения влаги СОЖ металл насыщается водородом, возрастает количество микротрещин при горячей прокатке стали. Условия работы сталеваров и крановщиков ухудшаются, так как при горении СОЖ и масла повышается загазованность цеха.

Промывка стружки горячей водой или щелочным раствором и ее последующая просушка позволяют ее максимально обезжирить. На зарубежных предприятиях трех- или четырехкратная промывка горячей водой с последующей просушкой часто применяется для обезжиривания стружки легированных сталей. Транспортеры проходят через моечную камеру, где находящаяся на них стружка промывается горячей водой (90–95 °С), поступающей под давлением 0,4 МПа из сопел. Затем стружка попадает на транспортер вне моечной камеры и подается в сушильную камеру. После обезжиривания на такой установке на стружке любых размеров остается не более 2 % первоначального количества масла.

К сожалению, отечественной промышленностью специальные установки для мойки и сушки стружки централизованно не выпускаются. Попытки ряда заводов создавать свои установки без достаточного теоретического и экспериментального обоснования не решают до конца данную задачу. Авторами проведены обширные поисковые и научно-исследовательские работы по созданию эффективного оборудования для мойки и сушки стружки. В результате этого создано на уровне изобретения оборудование [2] для указанных целей. Новая моечная

* Материал доложен на конференции «Экология и здоровье человека. Охрана водного и воздушного бассейнов. Утилизация отходов» (Щелкино, АР Крым, 31 мая – 4 июня 2004 г.)

машина позволяет в автоматическом режиме обеспечивать качественную мойку стружки как горячим раствором каустической соды, так и холодным химическим раствором.

Предложенная конструкция моечной машины представлена на рис. 1.

Машина имеет бак 1 с моющим раствором, внутри которого размещен загрузочный лоток 2 и барабан 3. Внутри барабана, в первой половине, размещены душирующие устройства 4 на питательной трубе 5, а во второй половине, выполненной с перфорацией, на трубе 5 установлены гидродинамические ультразвуковые вибраторы 6. Барабан установлен на катках 7, один из которых является главным и получает вращение от привода через звездочку 8 и вал 9. В торце перфорированной части барабана установлена течка 10 и механизм разгрузки 11. Между барабаном и механизмом разгрузки установлена перегородка 12, разделяющая механизмы мойки и разгрузки стружки и являющаяся основанием для крепления трубы 5 и вала 13. Внизу бака установлены электронагревательные элементы 14 и труба 15 для подачи холодной воды, а также насос 16 для подачи жидкости в трубу 5. Для отвода масла из бака установлен маслосборник 17.

Устройство работает следующим образом: стружка загружается в лоток 2 и по нему перемещается в барабан 3. При вращении барабана стружка, интенсивно перемешиваясь, передвигается по барабану и поддается мойке струями душирующего устройства 4, а потом жидкостью, которая находится в барабане, с наложением ультразвуковых колебаний, создаваемых гидродинамическими вибраторами 6. Чистая стружка по течке 10 выгружается в устройство 11, которым она удаляется из установки. Периодически в бак по трубе 15 подается холодный моющий раствор, уровень которого в баке поднимается, и верхние пласты жидкости вместе с маслом по маслосборнику 17 сливаются за границы бака.

Последовательное расположение душирующих устройств и гидродинамических ультразвуковых вибраторов позволяет увеличить в 2-2,5 раза производительность установки и повысить качество мойки стружки. Эксперименты показали надежность работы данного устройства при очистке от масел и СОЖ всех видов дробленой стружки.

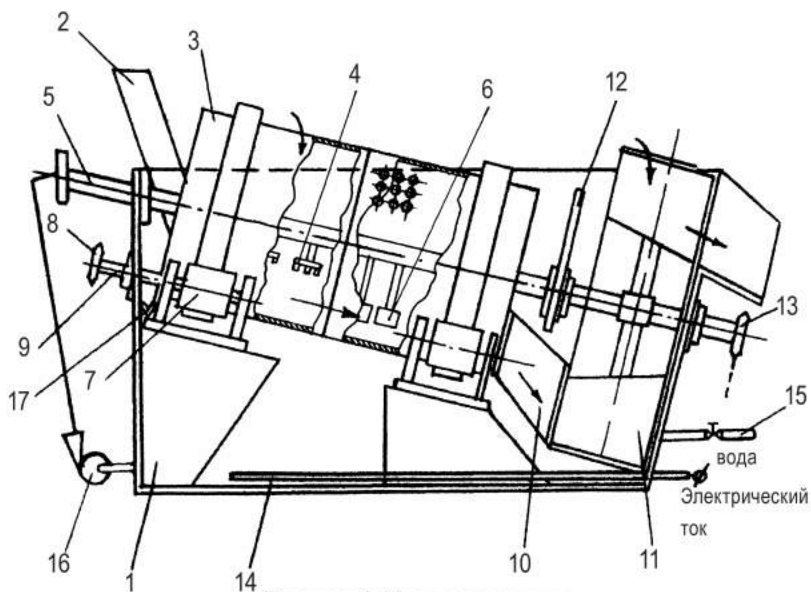


Рисунок 1. Моечная машина

Одним из преимуществ данной установки является использование очень дешевых малогабаритных и простых в изготовлении гидродинамических ультразвуковых вибраторов.

Разработана также новая конструкция барабанной сушилки для стружки, представленная на рис. 2. Барабанная сушилка содержит загрузочный лоток 1, укрепленный в нагнетательной камере 2, барабан 3, разгрузочную камеру 4. По оси барабана проходит газоподводящая труба 5, жестко закрепленная в стенках нагнетательной и разгрузочной камер, на которой подвешены плоские газовые горелки 6 типа ГИИВ-2. С помощью труб 7 горелки 6 соединяются с газоподводящей трубой 5, а

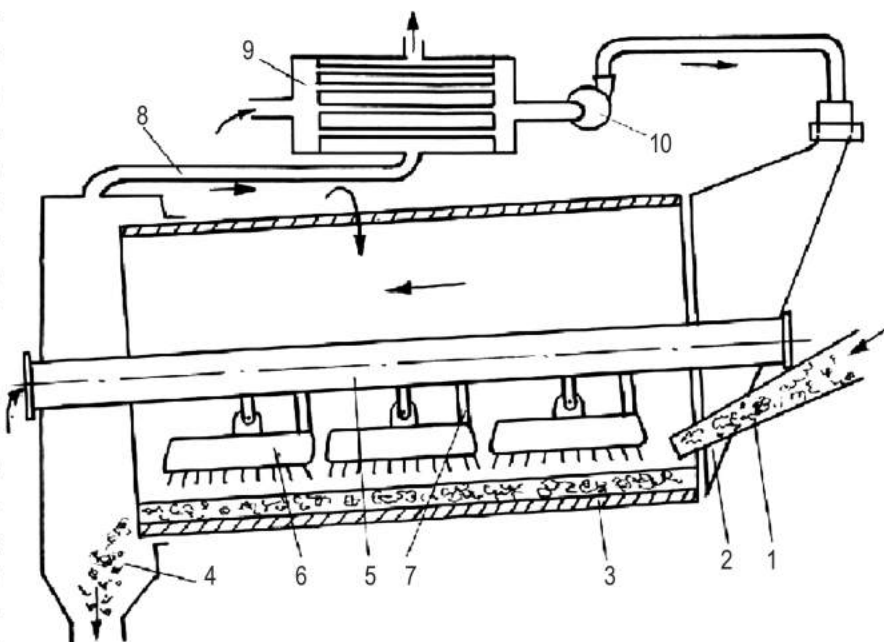


Рисунок 2. Барабанная сушилка



разгрузочная камера 4, через газопровод 8, соединена с теплообменником 9, который связан с вентилятором 10.

Сушилка работает следующим образом. Влажная стружка по лотку 1 загружается во вращающийся барабан 3, непрерывно перемещается, совершая пилообразные движения за счет наклона оси барабана на угол 10... 15°. Над слоем стружки установлены плоские горелки 6 для нагрева стружки. Высушенная стружка через разгрузочную камеру 4 перемещается на дальнейшую переработку. Отработанные горячие газы по газопроводу 8 подаются в теплообменник 9, где подогревают свежий воздух, который нагнетается вентилятором 10 в барабан 3. Движение этого воздуха обеспечивает сгорание газа в горелках и способствуют более интенсивному испарению влаги с поверхности частиц стружки.

Данная сушилка позволяет качественно подготовить стружку для дальнейшего ее использования в металлургическом производстве, а также с целью получения качественного порошка для использования его в порошковой металлургии.

Сушке можно подвергать стружку черных и цветных металлов.

Разработанное оборудование с единым принципом действия в виде беспрерывно вращающихся барабанов с наклонной осью позволяет повысить качество мойки и сушки за счет интенсивного ворошения стружки в этих агрегатах. Такие устройства могут легко вписываться в комплексную систему переработки стружки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кипарисов С. С., Падалко О. В. Проблемы получения порошков и изделий из них с использованием в качестве сырья стружковых отходов // Порошковая металлургия. – 1979. – № 9. – С. 56 – 65.
2. А. с. 926468 СССР, МКИ³ F26B 11/04. Барабанная сушилка / А. М Тихонцов, А. В. Чернышов, А. Д. Горбунов, М. Н. Кондин (СССР). – № 3006477/24-06; Заявлено 17.10.80; Опубл. 07.05.82, Бюл. № 17.