

© Ю.С. Жуков, Е.Г. Подковыркин, 2012 г.

ОАО «ВНИИМТ», г. Екатеринбург

© В.Л. Советкин, 2012 г.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

г. Екатеринбург

## ПРОМЫШЛЕННОЕ ВНЕДРЕНИЕ АГРЕГАТОВ ДЛЯ ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Промышленность образует огромное количество отходов, содержащих металлы и сплавы. Для их рециклинга необходима соответствующая подготовка, в частности удаление примесей. Так, железосодержащие отходы прокатной окалины и чугушной стружки имеют повышенную влажность, содержат нефтепродукты, что не позволяет применять их без предварительной тепловой обработки.

В научно-исследовательском институте металлургической теплотехники создана пионерская установка с роторно-вихревым агрегатом, основанная на оригинальной технологической схеме (рис. 1).

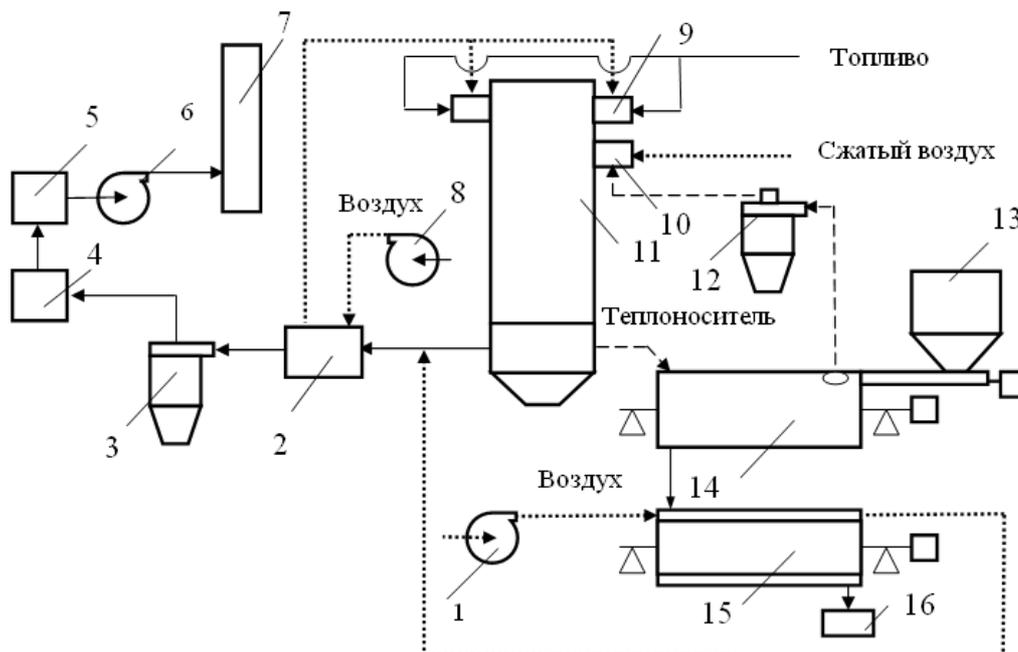


Рис. 1. Технологическая схема установки для переработки замасленной прокатной окалины: 1 – вентилятор; 2 – трубчатый рекуператор;

3 – пылевой циклон; 4 – котел – утилизатор; 5 – мокрая газоочистка;

6 – дымосос;

7 – дымовая труба; 8 – вентилятор; 9 – горелка; 10 – эжекторная установка;

11 – циклонная печь; 12 – пиролизный циклон; 13 – загрузочный бункер;

14 – реактор; 15 – реактор – охладитель; 16 – разгрузочная емкость

Железосодержащие отходы поступают в реактор, где под действием лопаток, соединенных с вращающимся ротором, совершают вращательное движение, перемещаясь к разгрузке. Нагрев отходов производится в противотоке газом, тангенциально вводимым через сопло в реактор. Теплоноситель генерируется в циклонной печи, где сжигается природный газ и дожигаются продукты возгонов масел. Отработанные продукты горения охлаждаются в рекуператоре для нагрева воздуха на горение, в котле-утилизаторе для получения насыщенного пара и проходят через систему мокрой очистки. После тепловой обработки, обезвоженный и обесмасленный продукт охлаждается без доступа воздуха в реакторе-охладителе.

Опытно-промышленное опробование установки показало, что ее удельная объемная производительность более, чем в десять раз превышает таковую для вращающихся печей. Пылевынос перед газоочисткой составляет менее 3 % от массы полученного после тепловой обработки продукта. Дожигание паров масел позволило получать до 75 % тепла в приходной части баланса. Термический КПД составлял 42–44 %.

Установка была внедрена и находится в эксплуатации на двух заводах. С 2009 г. ведется переработка замасленной прокатной окалины на ОАО «СинТЗ» (г. Каменск-Уральский). Перерабатывается 600 кг/ч окалины с содержанием масла до 5 % и влаги до 20 % (табл. 1). Переработанная окалина при добавке в аглошихту до 16 % обеспечивала увеличение массовой доли железа в агломерате на 1,3 % при незначительном уменьшении механической прочности.

При переработке 3500 т/год замасленной окалины образуется 2625 т/год продукта со средним по массе содержанием железа до 66 %. Удельные текущие затраты составляли 374 рубля на 1 т продукта, снижение платы за выбросы около 730 руб./т. При капитальных затратах 12 млн руб. валовая прибыль составит 6,18 млн руб. в год, срок окупаемости – около 2 лет.

Для переработки замасленной чугунной стружки на ООО «Спецсплав-М» (г. Лысьва) в 2008 г. введена в эксплуатацию аналогичная установка производительностью 2000 кг/ч (табл. 1). Брикеты, полученные из обработанной стружки, используются в качестве сырья для вагранок и индукционных печей. За год переработано 13815 т чугунной стружки со средним по массе содержанием железа 73 %. Ежегодная валовая прибыль составит 11,2 млн руб., срок окупаемости капитальных вложений – 0,9 года.

При внедрении установок проводилась государственная экологическая экспертиза, которая подтвердила соответствие выбросов в окружающую среду установленным нормативам.

Таблица 1

## Показатели работы роторно-вихревых агрегатов

Параметры	Предприятие	
	ОАО «СинТЗ»	ООО «Спецсплав-М»
Перерабатываемые материалы	Прокатная окалина	Чугунная стружка
Содержание масла, m, %	5	2,9
Содержание влаги, w, %	20	5
Температура нагрева материала, $t_m, ^\circ\text{C}$	500	500
Габариты: длина, L, мм диаметр (в свету), D, мм	3600 850	3000 900
Производительность по исходному, G, кг/ч	600	2000
Удельная производительность, g, $\text{т/м}^3 \cdot \text{ч}$	0,32	1,0
Химический состав готового продукта		
Fe (общее)	64–67	76–78
C	–	3,5–3,7
SiO <sub>2</sub>	1,3–2,4	1,4–2,4
Mn	–	0,5–1,0
P	0,08–0,3	< 0,2
Содержание масла конечное, %	0,5	0,4

Установка с роторно-вихревым агрегатом проходила опробование при сушке различных материалов и отходов, в том числе металлосодержащих. Во всех случаях доказана высокая производительность, экономичность и достаточно высокие экологические показатели.