

ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ВЫБРОСОВ ИЗ ГРАББАШЕН ПРОИЗВОДСТВА КАРБАМИДА

Проблема обезвреживания выбросов в окружающую среду, обусловленных уносом капель жидкости газом при взаимодействии газожидкостных потоков в тепломассообменных аппаратах, в некоторой степени может быть решена усовершенствованием существующих сепарационных устройств или созданием новых конструкций.

Анализ работы устройств показывает, что весьма перспективными являются сепарационные устройства, разделение фаз в которых осуществляется за счет закрутки газового потока [1-4], благодаря которой происходит отделение дисперсной фазы под действием инерционных сил (циклонные аппараты). Эти конструкции более эффективны по сравнению с другими и позволяют до минимума снизить количество уносимой жидкости. Однако из-за повышенного гидравлического сопротивления они не могут применяться для очистки низконапорных газовых потоков с большими расходами. В этой связи разработана конструкция осевого вентилятора-сепаратора [5], в котором для транспортировки потока газа и его закрутки используется энергия вращения рабочего колеса. Разработка основывалась на реконструкции установленного на граббашне в цехе карбамида М-3 Северодонецкого ПО «Азот» осевого вентилятора типа АРА 1000-2 РМ 122317.1. Последний был выполнен в виде рабочего колеса, над которым в кольцевом зазоре между корпусом вентилятора и внутренним цилиндром располагались спрямляющие лопатки, служащие для преобразования вращательного движения газового потока после рабочего колеса в осевое в кольцевом зазоре между внутренним цилиндром и коническим диффузором вентилятора.

Новое техническое решение заключалось в том, что вращательное движение газового потока после рабочего колеса сохраняется по всей высоте вентилятора за счет демонтажа спрямляющих лопаток. В этом случае капли раствора карбамида, увлекаемые газовым потоком, центробежными силами отбрасываются на внутреннюю стенку конического диффузора, и жидкость в виде закрученной пленки транспортируется газовым потоком вверх по стенке. Для отвода жидкой фазы в верхней части диффузора были выполнены щели и отбойный конус.

Основные рабочие характеристики аппарата рассчитывались на основании полученных экспериментальных и теоретических результатов исследований модельной конструкции.

Проведенные промышленные испытания, результаты которых представлены в таблице, свидетельствуют о высокой эффективности сепарации жидкости осевым вентилятором-сепаратором, достигающей 97-98,5%. Кроме того, выявлено, что реконструкция аппарата практически не повлияла на величину расхода газоздушного потока.

Таблица

Результаты опытно-промышленных испытаний
осевого вентилятора-сепаратора

Общий расход вентвыбросов (карбамид, CO_2, MI_3 и др.)	Количество карбамида в потоке		Степень очистки η , %	Примечание
	на входе M_H , кг/ч	на выходе M_K , кг/ч		
585600	187,5	5,62	97,0	Расчет η проведен по формуле $\eta = \frac{M_H - M_K}{M_H} \cdot 100, \%$
585650	220,0	5,50	97,5	
585650	160,0	2,90	98,2	
585630	156,5	3,13	98,0	
585600	125,0	1,90	98,5	
585690	194,0	5,00	97,4	

Внедрение разработанной конструкции в цехе производства карбамида Северодонецкого ПО «Азот» позволило получить существенный экономический эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ершов А.И., Плехов И.М. Новые конструкции сепараторов для очистки промышленных газов. – Мн.: БелНИИТИ, 1973.
2. Левданский Э.И. Разработка газоцентрибесжных аппаратов для разделения крупнодисперсных гетерогенных систем: Дис....докт.техн.наук. – Львов, 1989.
3. А.с. 5762273 СССР, М.Кл. В 01 D3/26. Массообменный аппарат для проведения процессов в системах газ(пар)-жидкость / В.А.Марков, И.М.Плехов, П.И.Ромашев, А.П.Елефференко (СССР). – 2106393/26; Заявлено 17.02.75; Опубл. 15.09.77, Бюл. № 34.
4. Промышленные испытания прямоточных контактных элементов с центробежной сепарацией фаз для реконструкции действующих массообменных колонн / В.М.Киселев, А.А.Носков, П.Г.Романков и др. // Изв.

ВУЗов. Химия и химическая технология. – 1976. – Т. XIX. – Вып. 5. – С. 775-778.

5. Очистка низконапорных газовых потоков от взвешенных частиц / В.А.Марков, Ф.В.Прудников, С.А.Лахтанов, Н.П.Ермакович // Химическая промышленность. – 1991. – № 10. – С. (617) 41-(619) 43.

УДК 634.0.867

А.Н.Проневич, С.А.Ламоткин, А.И.Ламоткин
(УО БГТУ, г.Минск)

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ С УТИЛИЗАЦИЕЙ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ ПИРОЛИЗА

На предприятиях лесопромышленного комплекса Республики Беларусь в настоящее время действует более 50 пиролизных установок по получению древесного угля. На этих установках ежегодно перегуливается около 10 тыс. скл. м³ древесины хвойных и лиственных пород и вырабатывается около 1,5 тыс.т угля. Кроме угля, при пиролизе образуется значительное количество жидких продуктов и неконденсированных газов (около 500 кг и 200 кг на 1 т абсолютно сухой древесины соответственно). Состав жидких продуктов представляет собой сложную смесь, включающую более 300 индивидуальных химических соединений [1].

В настоящее время образующиеся при пиролизе древесины жидкие продукты не утилизируются, а в основном сбрасываются на территории предприятий. Это приводит к значительному загрязнению территории заводов и наносит существенный урон экологии республики.

Таблица 1

Состав жидких продуктов		
Компоненты	Содержание, %	
	Лиственная древесина	Хвойная древесина
Смола отстойная	16,6	20,0
Смола растворимая	17,0	13,6
Метиловый спирт	4,0	2,5
Летучие кислоты	10,0	6,1
Сложные эфиры	3,1	2,3
Альдегиды и кетоны	2,7	2,3
Уксусная кислота	8,5	4,4
Вода	46,6	53,2