

лива и чем выше температура отходящих дымовых газов. Максимальное использование теплоты уходящих газов возможно лишь при снижении их температуры в теплообменнике ниже точки росы, т.е. до 45 - 60 С и утилизации физической и скрытой теплоты парообразования содержащихся в газах водяных паров. Суммарный коэффициент использования тепла в этом случае может достигать 90% и выше. Подогрев воды в утилизаторах тепла позволяет не привлекать дополнительных капитальных вложений для обеспечения работы отопительных систем и внутрицехового водоснабжения.

Таким образом, применение вентиляционной рекуперационной установки на промышленных предприятиях позволит:

– сократить негативное воздействие на работника выбросов металлов, которые могут возникать в результате испарения и конденсации металла во время разлива расплава металла в формы, диоксида углерода, образующегося при сжигании топлива, летучих органических веществ (бензол, толуол и др.), монооксида углерода, серы и других негативных воздействий;

– использовать дымовые газы, уходящие из рабочего пространства печей, и путем пропускания их через вентиляционную рекуперационную установку, нагревать, охлаждать, увлажнять и очищать воздух в помещениях, и как следствие, сокращать затраты на обеспечение работы отопительных систем цехов и зданий, а также систем водоснабжения.

УДК 577.4:621.928.9

### **ДВУХСТАДИЙНАЯ СХЕМА УЛАВЛИВАНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНОЙ И ОЧЕНЬ МЕЛКОДИСПЕРСНОЙ ПЫЛИ**

*М.Е. Кусмухамбетов, доцент, С.Ж. Биназаров, доцент, Н.М. Кусмухамбетов  
Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати,  
г. Тараз, Республика Казахстан*

Требования по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды, а также современное состояние производства обуславливают большое и все увеличивающееся разнообразие конструкций пылеуловителя, методов и схем очистки пылевоздушных смесей от пыли.

Существующие аппараты сухой и мокрой очистки пылевоздушных смесей подразделяются по принятой в ГОСТ 12. 2. 0.43-80 «Средства пылеулавливающие. Классификация», классифицируются на пять классов [1].

Применение того или иного типа пылеуловителя в процессе очистки пылевоздушной смеси определяется дисперсность пыли, которая подразделяется на пять классификационных групп:

- очень крупнодисперсная пыль – I;
- крупнодисперсная пыль (например, мелкий песок) – II;
- среднедисперсная пыль (например, цемент) – III;
- мелкодисперсная пыль (например, взвешенная атм. пыль) – IV;
- очень мелкодисперсная пыль – V.

Тип, вид, класс пылеуловителей по эффективности, и классификационная группа по дисперсности, область применения приведены в таблице 1 «Характеристики пылеуловителей».

Таблица 1 - Система классификации пылеуловителей

Класс пылеуловителей	Размеры эффект. Улавливаемых частиц МКМ	Эффективность по массе пыли, %, при Кл. группы пыли по дисперсности				
		1	2	3	4	5
I	Более 0,3-0,5	-	-	-	99,9-80	< 80
II	2	-	-	99,9-92	92-45	-
III	4	-	99,9-99	99-80	-	-
IV	8	>99,9	99,9-99	-	-	-
V	20	>99,9	-	-	-	-

Из анализа данных таблицы 1 можно сделать вывод, что создан большой ассортимент пылеуловителей, который в большинстве случаев позволяет произвести оптимальный выбор средств очистки, соответственно поставленной задаче, в зависимости от размеров частиц и эффективности их улавливания

Пылеуловители применяются главным образом для улавливания пылей II, III, IV групп по дисперсности. Эффективность пылеуловителей будет больше вследствие полного или частичного улавливания частиц меньших размеров (2 мкм и меньше).

Осуществляя выбор пылеуловителя для применения их в промышленности, наряду с областью определения их использования, необходимо также учитывать и имеющиеся недостатки. Например, трубы Вентури высокоэффективны и малогабаритны, но имеют высокое сопротивление и требуют большого расхода воды; тканевые фильтры не применяются при очистке высокотемпературных и влажных газов, занимают большие площади и сложны в обслуживании; сухая циклонная очистка обусловлена низкой степенью очистки от пыли высокой дисперсностью и т.д.

В химической, металлургической и других областях промышленности широко применяются пылеуловители мокрые вентиляционные типа ПМВ [2]. Достоинством этих пылеуловителей является минимальный расход воды, малогабаритность, простота конструкции и обслуживание, небольшое гидравлическое сопротивление, низкая стоимость изготовления и т.д., но основным недостатком является то, что аппарат периодического действия.

Во многих случаях для улавливания пыли предусматривается двойная очистка т.е. двухстадийная схема очистки. Первоначально запыленная пылевоздушная смесь (ПВС) или газозапыленная смесь (ГВС) проходит сухую очистку в циклонах, где очищается от крупнодисперсных частиц, достигая степени очистки 70 %. Затем ПВС или ГВС проходит стадию очистки в мокрых пылеуловителях, очищаясь от мелкодисперсных частиц, после чего степень очистки достигает 99%.

Внедрение пылеуловителя мокрого типа в технологическую схему в качестве второй ступени очистки от пыли позволит значительно сократить количество пылевых выбросов мелкодисперсной и очень мелкодисперсной пыли в атмосферу и повысить степень эффективности очистки.

Малогабаритность, небольшая стоимость предлагаемого устройства, дает возможность без больших материальных затрат, без длительной остановки технологического процесса, на имеющихся производственных площадках смонтировать и ввести ее в промышленную эксплуатацию.

На рисунке 1 дается эскизная проработка возможности установки и монтажа пылеуловителя мокрого вентиляционного типа ПМВ. Предусматривается возможность, получаемую пульпу поправлять на фильтровальные установки, работающие в цеху или вторично использовать в качестве продукта.

Пылегазовоздушная смесь проходит через циклон (2) частично улавливающий крупнодисперсную фазу, поступает на вход предлагаемого пылеуловителя мокрого вентиляционного (ПМВ). Предлагаемый пылеуловитель мокрого типа состоит из корпуса, частично за-

полненного водой, входного и выходного патрубков, каплеуловителя (4, 5), задвижки (7), гидрозатвора (6), регулирующего уровень воды, вертикально – передвижной перегородки (3), которая делит корпус на две пылесадительные камеры, а также патрубка для подачи воды и слива суспензии (пульпы).

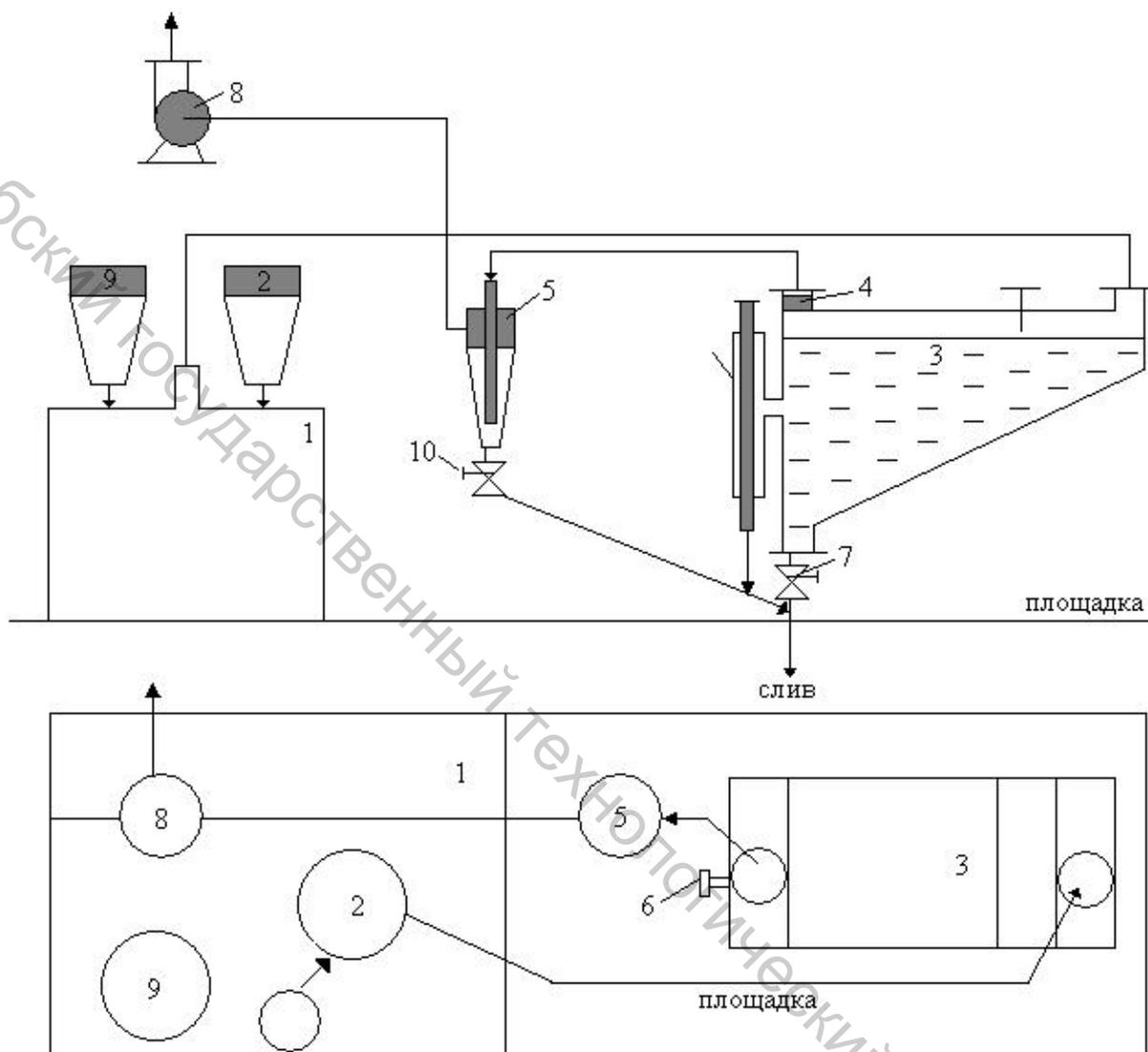


Рисунок 1 – Монтажная схема двухстадийной очистки пылевоздушной смеси:  
1 – емкость для продукта, 2 – циклон, 3 – мокрый пылеуловитель,  
4,5 – каплеуловитель, 6 – устройство для перелива, 7 – задвижка,  
8 – вытяжной вентилятор, 9 – разрушитель.

Запыленная газовоздушная смесь подается на входной патрубок мокрого пылеуловителя (3). При этом крупные частицы под воздействием сил инерции ударяются о зеркало воды, и захватывают ее. Пройдя стадию очистки в первой пылесадительной камере (А), пылеулавливающий поток проходит через щель, образованной вертикальной перегородкой (3) и поверхностью воды, унося энергией потока капли воды и создавая во второй пылесадительной камере (В) псевдокипящий режим, увеличивая тем самым, поверхность контакта твердой и жидкой фаз.

Затем воздушный поток, очищенный от пыли, проходит через каплеуловитель (4, 5), освобождаясь от уносимых капель воды, и через выходной патрубок выбрасывается в атмо-

сферу. Осажденная пыль, в виде пульпы, выводится из пылеуловителя через сливной патрубок, посредством открытия задвижки (7). Оптимальный уровень воды поддерживается с помощью гидрозатвора (6), состоящего из металлического корпуса соединенного патрубком с корпусом пылеуловителя, внутри которого установлена подвижная переливная труба.

Предлагаемая двухстадийная схема по обеспыливанию пылегазовоздушной смеси (рис. 1), где в качестве второй ступени используется пылеуловитель мокрого типа, внедрен на ПО «НОДФОС» в цехе по производству фосфоритного агломерата для получения желтого фосфора (отделения первичного смещения).

Экономический эффект от природоохранных мероприятий составил 13730,1 тенге без учета вторичного использования уловленной пыли.

#### Список использованных источников

Мыльников С.Н., Мамкин П.П. // Научные работы институтов охраны труда ВЦСПС. – 1971. - вып. 71. - С. 30-34.

Кусмухамбетов М.Е., Кусмухамбетов Е.М. Двухстадийная схема очистки пыли – газовой смеси от мелкодисперсной пыли. - Жамбульский ЦНТИ, № 60-04, 2009. – 5 с.

УДК 677.076

## ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЛЬНА

*Т.А. Мачихо, доцент*

*УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Современная глубокая переработка льна требует разработки безотходных технологий в силу широкой сферы применения продукции льнопереработки и их высокой ценности. Артемов А.В., профессор Центрального научно-исследовательского института комплексной автоматизации легкой промышленности, считает, что разработка современных методов реализации технологий глубокой переработки льна должна рассматриваться только в комплексе с созданием систем экологического менеджмента, аудита и сертификации технологий получения образцов промежуточной и конечной продукции, привлечения энергоэкономичных и химически безопасных технологий и создания замкнутых циклов утилизации и очистки выбросов, стоков и отходов. В ряде европейских и африканских стран разработаны и реализуются государственные и межгосударственные целевые программы: "Саксонский лен" (Германия), "Скандинавский лен" (Финляндия, Дания и Швеция), "Южно-Африканский лен" и т.п. Активную политику в этом направлении проводят в последние годы США и Канада (в США два специальных института занимаются вопросами комплексной переработки льна). В этих странах оказывается значительная государственная поддержка фирмам по производству и переработке льна.

По данным РУП «Институт льна», при внедрении новой техники и прогрессивных технологий, рентабельность льноводства может возрасти до 65%. Большинство льнозаводов Республики Беларусь убыточные, но при работе по-новому рентабельность производства льноволокна может иметь 10%. При нынешних технических возможностях промышленности (производство пряжи, суровых и готовых тканей) имеет рентабельность 3 – 5%, на передовых предприятиях – до 15%, а может довести этот показатель до 30%. Сейчас рентабельно производство трикотажных и медицинских санитарно-гигиенических изделий, пищевого льняного масла, однако рентабельность этой продукции можно повысить до 50 – 60%.

Проблема глубокой переработки льна, прежде всего, связана с заменой древесной целлюлозы целлюлозой однолетних растений (лен, кенаф, конопля). Лубяные культуры помо-