

С позиции системного подхода проведены исследования пульсаций давления, тока и напряжения по структуре пульсирующих сигналов, ориентированные на МП-системы с распределенной обработкой данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.С. 1397685 СССР. Система управления электротермической установкой с псевдооживленным слоем/Санишевский В.Н., Тюхай Г.Г.//БИ. - 1988. N19.

УДК 66.073.7

В.Н.Фарафонов, ст.н.с.;
Н.М.Плехов, профессор;
А.А.Мухлаев, н.с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ПРОМВЫБРОСОВ НА УСТАНОВКЕ ПО УЛАВЛИВАНИЮ ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ

The present investigation deals with developing the process used for purification of air from ethil acetate, employing carbonaceous fibred material Busophite T followed by ist regeneration with overheated steam. The process involved makes it possible to acheve the high degree of purification (up to 90%), the rate of air passing through the above material being 0.02-0.03 metre per second.

Экологическое состояние крупных промышленных городов в настоящее время вызывает большую тревогу. При интенсификации различных производств увеличиваются выбросы вредных веществ в атмосферу. Большую долю в этих выбросах составляют органические растворители, которые выделяются при покраске и склеивании всевозможных изделий. Актуальной является проблема изыскания методов очистки промвыбросов и создания установки по их реализации.

Наиболее используемыми методами очистки газообразных промвыбросов от органических растворителей являются адсорбционный, каталитическое дожигание и окисление в присутствии озона. Последние два метода требуют значительных затрат дорогостоящей электроэнергии, использования легированных сталей и не позволяют выделять из газовых выбросов ценных органических растворителей.

Наиболее разработан адсорбционный метод с использованием в качестве поглотителя активированного угля [1,2]. Однако грандулированные активированные угли, помимо известных преимуществ,

имеют ряд недостатков (недостаточная механическая прочность, малая равновесная ёмкость при низких концентрациях органических примесей, невысокая кинетика сорбции и, как следствие, невысокий коэффициент использования сорбционной ёмкости в динамических условиях), которые не позволяют полностью использовать достоинства адсорбционного метода. В настоящее время разработаны новые типы угольных адсорбентов - активированные угольные волокна, которые имеют более высокую ёмкость и кинетику адсорбции за счёт развитой поверхности контакта фаз и снижения внутридиффузионного сопротивления массопередачи [3]. Они особенно эффективны при низких концентрациях поглощаемых веществ. Волокнистая форма даёт возможность перерабатывать эти сорбенты в различные текстурные ткани и нетканые материалы с незначительным гидродинамическим сопротивлением, что обеспечивает работу фильтра при больших расходах газового потока. В Республике Беларусь на Светлогорском ПО "Химволокно" налажен выпуск углеродной активированной ткани, что позволяет успешно внедрять её в процессы очистки выбросов от органических растворителей. Регенерация таких материалов может осуществляться как за счёт тепла, выделяемого при прохождении тока через сорбент, так и перегретым водяным паром. Наиболее дешёвым способом регенерации является паровая, которая и применяется в нашем случае.

Исследования проводились на опытной установке, представленной на рис.1. Процесс очистки осуществляется следующим образом. Исходный воздух вентилятором 1 через расходомер 2 и вентиль 3 поступает в аппарат 4, где на помещённых в нём фильтрующих элементах происходит очистка загрязнённого воздуха от этилацетата и далее при открытом вентиле 5 осуществляется выброс его в атмосферу. Дозировка растворителя выполняется газодувкой 6 через ротаметр 7 и барботёр 8. Количество поступающего растворителя регулируется вентилем 9. После завершения процесса очистки адсорбент подвергается регенерации перегретым водяным паром. При этом вентили 3,5 закрываются, 9,10 открываются. Пар из парового котла 11 через перегреватель 12 поступает в аппарат 4 с температурой 130-140°C, которая измеряется термопарой 13 и фиксируется потенциометром 14. Пар с десорбтом через вентиль 10 поступает в конденсатор 15, где конденсируется и собирается в сборнике 16. После регенерации аппарат опять готов к работе.

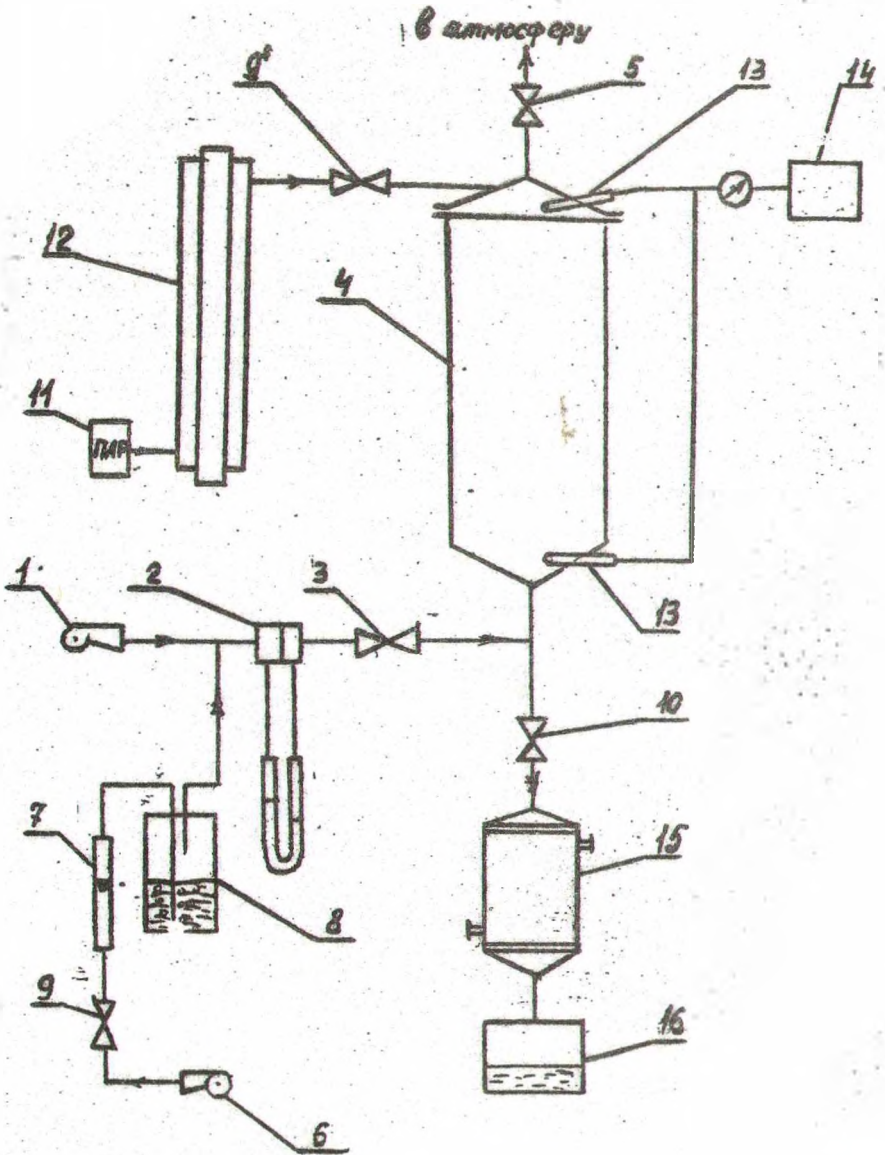


Рис. 1. Схема экспериментальной установки: 1 - вентилятор; 2 - расходомер; 3, 5, 9, 10 - вентили; 4 - адсорбер; 6 - газодувка; 7 - ротаметр; 8 - борботёр; 11 - паровой котёл; 12 - пароперегреватель; 13 - карман для термопары; 14 - потенциометр; 15 - конденсатор; 16 - сборник.

На равновесной установке были исследованы адсорбционные характеристики различных типов тканей, выпускаемых Свс логорским ПО "Химволокно". Результаты представлены в таблице 1.

Табл.1. Изотермы адсорбции этилацетата на различных типах углеродной ткани при температуре 20°C (температура регенерации 120°C)

Давление, Па	Бусофит трикотаж	Бусофит-Т	Бусофит ТМ-4	АУТ-ТМ
1,3	11,97	14,59	14,85	13,96
4,6	18,12	20,91	20,67	19,71
30,04	31,13	30,14	29,40	29,25
104,0	38,39	34,06	33,32	33,79
166,0	42,58	36,05	34,41	35,57

Анализ изотерм позволяет сделать вывод, что при малых давлениях паров этилацетата (8,0 Па соответствует концентрации 290 мг/м³) лучшими сорбентами являются Бусофит-Т и Бусофит ТМ-4. Исследования в динамических условиях показали, что при многоцикло-вой работе Бусофит-Т имеет лучшие сорбционные характеристики по сравнению с Бусофит ТМ-4 (динамическая ёмкость составляет 10-12% по массе). Поэтому в опытном аппарате нами использовалась углеродная ткань Бусофит-Т.

Исследования проводились при расходе воздуха 95-100м³/ч, что соответствовало скорости 0,03м/с, концентрация этилацетата в воздухе поддерживалась в пределах 250-350 мг/м³ и измерялась на хроматографе ЛХМ-8МД. Представляло интерес определение влияния регенерации при постоянном расходе пара на динамическую ёмкость поглотителя. Результаты представлены в таблице 2.

Табл.2. Изменение динамической ёмкости от времени его регенерации

Время регенерации, мин	Концентрация на входе, мг/м ³	Концентрация на выходе, мг/м ³	Динамическая ёмкость, % по массе	Время адсорбции, мин
40	294,3	40,7	7,2	12
70	339,8	38,6	8,3	12
90	302,7	36,5	8,9	14
120	261,2	21,4	9,2	16
180	285,0	32,1	9,3	16

Анализ таблицы позволяет сделать заключение, что с увеличением продолжительности регенерации динамическая ёмкость возрастает. Причём после 120 мин увеличение её незначительно. Следовательно, проведение регенерации свыше 120 мин нецелесообразно.

Степень очистки воздуха в проводимых экспериментах составляла 80-90%.

Получаемый конденсат вследствие растворимости этилацетана в воде сбрасывать в канализацию нельзя. Поэтому нами проведены исследования по выделению его методом ректификации на колонне диаметром 0,03 м и длиной 1,0 м с насадкой из керамических бус. Результаты показали, что основное количество этилацетата выделялось через 50-55 мин после закипания раствора. Анализ кубового остатка показал, что содержание его в остатке составляет 180-250 мг/л. Это содержание выше предельно допустимой концентрации, и нами было предложено использовать кубовый остаток для получения перегретого пара, необходимого при регенерации сорбента. Такая организация процесса очистки газообразных промвыбросов от органических растворителей позволяет осуществлять его без промышленных отходов и получать их в концентрированном виде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Серпионова Е.Н. Промышленная адсорбция газов и паров. - М., 1969.
2. Кельцев И.В. Основы адсорбционной техники. - М.: Химия, 1976.
3. Получение, свойства и применение углеродных волокнистых адсорбентов. Обзорная информация. -М.: НИИТЭХИМ, 1981.

УДК 66.074.01:66.057.01

А.Э.Левданский, асс.;

Э.И.Левданский, профессор

ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАКРУЧЕННЫХ МНОГОФАЗНЫХ ПОТОКОВ В ПЕРФОРИРОВАННЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Optimization of flowing processes of separation is an actual problem. Solving of this problem is based on obtaining of Hydrodynamic characteristics of multiphase streams. This problem was solved in experimental way because of its complexity.

Процессы проточного разделения многофазных систем в последние годы получают все более широкое применение во многих отраслях промышленного производства: Подбор оптимальных режимов для этих процессов является весьма сложной задачей. Это объясняется совокупностью большого числа сложных взаимосвязанных явлений,