

отверстие 6. Из теплообменника 7 в рабочую камеру 2 насоса при этом истекает холодный поток. В режиме всасывания смесь расширяющегося в сопле сжатого газа и относительно охлажденного потока, подводимого в осевую зону эжектора из диафрагмы, понижает температуру теплоаккумулятора и выводится в атмосферу через открытый клапан I.

Созданные устройства используются в мебельной и судоремонтной промышленности для перекачки нефтеводной эмульсии и компонентов полиэфирных лаков. Производительность установок от 2 до 14 т/ч. Потребление сжатого воздуха от 5 до 40 г/с.

Библиографический список

1. Меркулов А.П., Нецветаев В.А. К вопросу заполнения систем центробежных насосов перед запуском //Тр.КуАИ. Вып.56. 1972.
2. А.с. 1295040 СССР, МКИ³ F04F 1/00. Пневматический насос замещения /А.Ф.Дроздов, С.О.Муратов, Ю.М.Симоненко; Опубл. 07.03.87. Бюл. № 9.
3. А.с. 1315668 СССР, МКИ³ F15B 21/12. Генератор импульсов давления / А.Ф.Дроздов, Ю.М.Симоненко; Опубл. 07.06.87. Бюл. № 21.
4. А.с. 1318729 СССР, МКИ³ F04F 1/08. Пневматический насос замещения /А.Ф.Дроздов, Ю.М.Симоненко, А.М.Сидельников; Опубл. 23.06.87. Бюл. № 23.

УДК 66.07.4.6:533.6.011.3

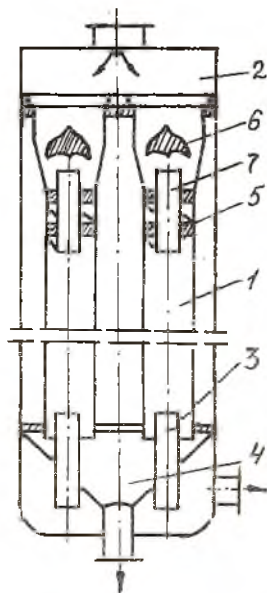
Р.Х.Мухутдинов, Н.А.Артамонов, Т.Ф.Кустова

ВИХРЕВОЙ ПАРОПЫЛЕГАЗОВЫЙ КОНДЕНСАТОР-СЕПАРАТОР

При изучении конденсации и сепарации в вихревой трубе (ВТ) и при их промышленной эксплуатации наблюдается вынос части аэрозольных частиц с охлажденным потоком. Такое происходит из-за особенностей аэро- и термодинамической структуры потоков в ВТ. Частицы могут попадать в охлажденный поток со средними слоями газа, истекающими из сопловых каналов [1] и за счет конденсации паров в объеме у диафрагмы и в трубе охлажденного потока [2].

Применительно к производствам парофазного окисления, в про-

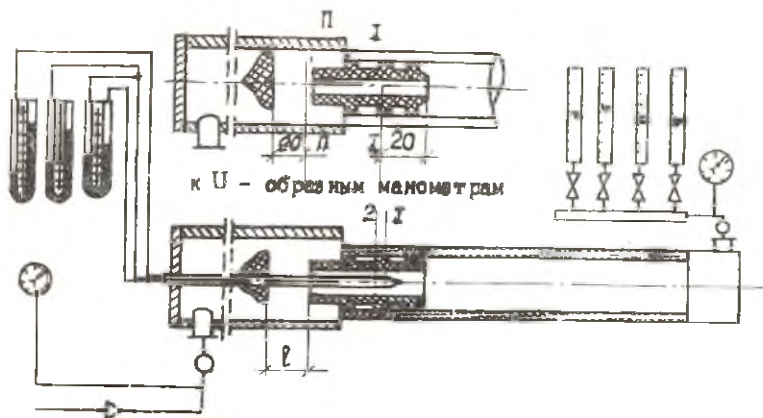
цессе которых образуются сублимированные аэрозольные частицы, для более полного извлечения последних предложена конструкция вихревого паропылегазового конденсатора-сепаратора (ВКС), представленного на рис. 1. Отличительной особенностью конструкции ВКС является эжекционный узел, включающий патрубок охлажденного потока и в форме специального тела вращения отбойник и создающий при работе внутренний циркуляционный контур. Формирующийся в осевой зоне ВТ охлажденный поток, содержащий неотсепарированную фазу аэрозолей, выходит через патрубок и поступает в зону под отбойником, увлекается потоком исходного газа, смешивается с ним и поступает через каналы завихрителя в ВТ; при этом следует ожидать агломерации частиц, которые под действием центробежного поля легче сепарируются. Таким образом, часть газа в ВКС должна находиться в процессе внутренней циркуляции.



Р и с. 1. Вихревой паропылегазовый конденсатор-сепаратор: 1 - вихревая труба, 2 - приемная камера, 3 - труба очищенного газа, 4 - камера отбойник, 5 - винтовое закручивающее устройство (ВЗУ), 6 - отбойник, 7 - патрубок

Для изучения изложенного процесса проведены экспериментальные исследования на однотрубной модели ВКС с ВТ из стекла с $d_T = 40$ мм, длиной 800 мм; двухзаходное ВЗУ из фторопласта имело относительное внутреннее сечение $F_c = 0,06$ и диаметр диафрагмы $\bar{d} = 0,5$ и угол ввода газового потока 78° (рис. 2).

Для выяснения качественной картины внутренней структуры потока применен метод зондирования. Один зонд $d_H = 8$ мм с коническим наконечником мог перемещаться по оси аппарата и позволял отбирать полное на оси P и статическое давления $P_{ст}$ на уровне $0,1 d_T$, а также градиент статического давления ΔP на расстоянии $0,275 d_T$ между точками отбора. Конструкция второго ($d_H = 1,5$ мм) зонда позволяла отбирать полное и статическое давления в радиальном направлении потока.

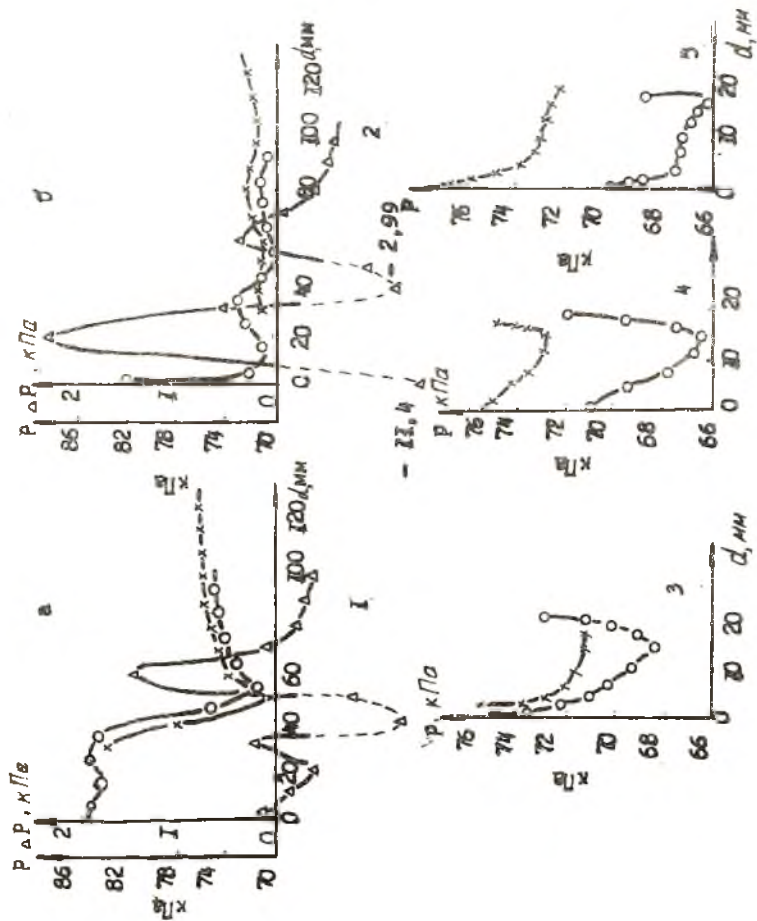


Р и с. 2. Схема экспериментальной установки

Давление потока воздуха на входе и на выходе ВКС не менялось и поддерживалось равным 0,2 и 0,184 МПа, соответственно температуры — 283 и 288 К, расход составлял 169 м³/ч при нормальных условиях. За положительное значение градиента давления принята разница между давлениями, отбираемыми в точках I и 2 (см.рис.2). В экспериментах менялось расстояние между отбойником и концом патрубка охлажденного потока от 45 до 3 мм за счет изменения длины последнего.

При $l = 45$ мм (см.поз.1, рис.3) между отбойником и концом патрубка наблюдается весьма незначительное снижение $P_{ст}$ в сторону ВЗУ (85...84 кПа). В случае $l = 3$ мм (см.поз.2,рис.3) $P_{ст}$ снижается резко (с 82 до 71 кПа). Характер изменения $P_{ст}$ вдоль осевой зоны в указанном направлении волнообразный, только при $l = 3$ мм он выражен более определенно. Видимо, поток сохраняет струйно-спиральное движение. Другим подтверждением этого служит и вид изменения энтальпии ΔP . Резкие изменения давления на оси у конца патрубка охлажденного потока указывают на возможное существование вихревых зон. Аналогичная картина наблюдается и при других значениях l .

При сравнении давлений, отобранных в радиальном направлении, можно отметить существенные изменения $P_{ст}$ и P для слоев газа, находящихся у стенок патрубка и на оси. Так, при $l = 45$ мм в



Р и с. 2. Распределение давлений в осевом (1, 2) и радиальном (3, 4, 5) направлениях при расстановках 45 мм (а) и 5 мм (б): о — статическое давление, к — полное давление, Δ — градиент статического давления; 3, 5 — сечение I-I; 4 — сечение II-II

сечении I - I (см. поз. 4, рис. 3) в периферийных слоях потока $P_{ст}$ равно 75, в присоевях 69,5 кПа; при $\ell = 3$ мм (см. поз. 5, рис. 3) соответственно 70,1 и 67 кПа. Неравномерное распределение статического и полного давлений по радиусу показывает, что, видимо, интенсивная перестройка потока продолжается и в патрубке охлажденного потока. Подтверждением этого служит и то, что в присоевй зоне сечения I - I на расстоянии $r = 0,125 d_T$ $P_{ст}$ меняется незначительно и достигает 67 кПа (см. поз. 5, рис. 3). В сечении II-II на этом же радиусе $P_{ст}$ меняется от 66,5 до 70 кПа (см. поз. 4, рис. 3).

Расчеты с использованием эйлер скоростей, включая и эйлеры, полученные в кольцевом зазоре между приемной камерой и патрубком охлажденного потока, показали, что при уменьшении ℓ от 16 до 3 мм расход воздуха через кольцевое сечение увеличивается от 10 до 25 % при обеспечении заданного баланса по расходам в ВТ на входе и выходе.

Анализ полученных данных показывает наличие и "работу" циркуляционного контура. Исследование сепарации в ВКС с d_T 40 и 100 мм от цементной и тальковой пыли даже при неоптимальных условиях дало степень очистки воздуха 96-98 %.

Библиографический список

1. Мухутдинов Р.Х. Еще раз о сущности вихревого эффекта // Вихревой эффект и его применение в технике. Куйбышев: КуАИ, 1981. С.42-45.
2. Мухутдинов Р.Х. Пути использования эффектов закрученных потоков в процессах химической технологии // Вихревой эффект и его применение в технике. Куйбышев: КуАИ, 1984. С.120-126.

УДК 66.069.83:532.527

В.М.Глуценко

ВИХРЕВОЙ РАСПЫЛИТЕЛЬ ЖИДКОСТИ

Широкое использование распылителей жидкости в различных отраслях промышленности делает актуальным улучшение качества распыливания при одновременном снижении удельных затрат энергии. В су-