

УДК 532.51

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ
АППАРАТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТ ТОКСИЧНЫХ
ВЕЩЕСТВ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ**

*С.К. Протасов, доцент, А.А. Боровик, доцент, Н.П. Матвейко, зав. кафедрой
УО «Белорусский государственный экономический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Очистка промышленных газообразных выбросов от токсичных веществ с целью сохранения чистоты воздушного бассейна является неременным требованием ко всем производствам. Способ очистки зависит от физико-химических свойств веществ и от необходимой степени очистки. Основными методами очистки гомогенных газовых систем являются физико-химические методы, которые реализуются в сравнительно простой аппаратуре, не требуют сложных технологических схем, имеют невысокие энергозатраты на обезвреживание единицы массы вредных компонентов.

В химической промышленности широкое распространение получили абсорбционные методы очистки, основанные на избирательном извлечении одного или нескольких компонентов из газовой смеси жидкими поглотителями. Для проведения процесса абсорбции применяют чаще всего тарельчатые колонны с сетчатыми массообменными тарелками, которые отличаются простотой конструкции, легкостью монтажа, осмотра и ремонта. Эффективность работы сетчатой тарелки в значительной степени зависит от гидродинамических режимов ее работы.

В настоящее время расчетные зависимости для определения рабочих параметров ситчатой тарелки в различных режимах работы отсутствуют.

Основными гидродинамическими параметрами массообменных тарелок являются гидравлическое сопротивление и межтарельчатый унос капель жидкости. Гидравлическое сопротивление характеризует энергетические затраты на перемещение газовой (паровой) фазы. Межтарельчатый унос является одним из основных факторов, ограничивающих повышение скорости (пара) в массообменных аппаратах. От величины брызг-гоуноса существенно зависит межтарельчатое расстояние и высота массообменной колонны.

Исследования гидродинамических параметров ситчатой тарелки в широком диапазоне изменения скоростей газа (пара) проводили на системе воздух - вода в колонне диаметром 240 мм. Скорость газа по сечению колонны w_k изменяли в пределах от 0,5 до 3,2 м/с, нагрузку по жидкости - в пределах изменения линейной плотности орошения q от 1 до $9\text{ м}^3(\text{м}\cdot\text{ч})$. Живое сечение тарелки ϕ изменяли от 0,05 до 0,11. Высоту переливной планки h изменяли в пределах от 0,03 до 0,06 м. Периметр переливной планки составлял 0,168 м.

Исследования гидравлического сопротивления орошаемой ситчатой тарелки в широком диапазоне скоростей проводили на средней тарелке из трех ситчатых тарелок, установленных в колонне. Это позволило получить наиболее достоверные данные.

В результате обработки опытных данных были получены зависимости для расчета гидравлического сопротивления орошаемой ситчатой тарелки для различных режимов работы:

– равномерного режима в пределах изменения $u >_k$ от 0,5 до 1 м/с:

$$\Delta p_{i \text{ } \delta 1} = 16,94 w_i^{0,105} q^{0,061} h^{0,636}, \Delta = 3,5\%;$$

– режим газовых струй в интервале скоростей $u >_k$ от 1,1 до 2 м/с:

$$\Delta p_{i \text{ } \delta 2} = 15,64 w_i^{0,587} q^{0,122} h^{0,346}, \Delta = 4,4\%;$$

– инжекционного режима в диапазоне скоростей $u >_k$ от 2 до 3,2 м/с:

$$\Delta p_{i \text{ } \delta 3} = 4,526 w_i^{1,17} q^{0,1} h^{0,213}, \Delta = 3,6\%.$$

где w_0 — скорость воздуха в отверстиях тарелки, м/с.

Исследования межтарельчатого уноса проводили на установке, представленной на рисунке, в диапазоне скоростей w_k от 0,5 до 3,2 м/с. Количество уносимых капель жидкости с верхней тарелки определяли объемным сепаратором.

Опытные данные обработаны и представлены в виде следующих зависимостей:

– для равномерного режима:

$$u = 0,45 w_0^{0,84} q^{0,93} \varphi^{-2,5};$$

– для режима газовых струй:

$$u = 0,22 w_0^{2,76} q^{1,1} \varphi^{-0,58};$$

– для инъекционного режима:

$$u = 0,9 \cdot 10^{-3} w_0^{6,2} q^{1,4} \varphi^{4,3},$$

где u - относительный межтарельчатый унос, кг жидкости / кг газа.

Заключение. В результате проведенных исследований получены расчетные зависимости для определения гидравлического сопротивления и межтарельчатого уноса для трех гидродинамических режимов работы ситчатой тарелки - равномерного, газовых струй и инъекционного.

УДК 504.5: 66.026.2:665.6

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРОИЗВОДСТВА ПЕРЕРАБОТКИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

В.Е. Савенок, доцент

УО «Витебский государственный технологический университет»,

г. Витебск, Республика Беларусь;

А.В. Иванова, магистр

УО «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»,

г. Витебск, Республика Беларусь

В последние годы проблема нефтяных загрязнений становится все более актуальной. Развитие промышленности и транспорта требует увеличения добычи нефти как энергоносителя и сырья для химической промышленности. А вместе с тем, производства химической промышленности, использующие нефть и нефтепродукты в качестве сырья вместе с предприятиями по их добыче, переработке и транспортировке являются одними из самых опасных для природы индустрий. Большинство земель, находящихся в зоне ответственности этих предприятий в той или иной мере загрязнены сейчас нефтепродуктами [1,2].

Негативное воздействие на экосистемы на участках разлива нефти обусловлено как непосредственной деградацией почвенного покрова на этих участках, так и воздействием ее компонентов на сопредельные среды, вследствие чего продукты трансформации нефти обнаруживаются в различных объектах биосферы. Нефть отрицательно воздействует на все группы живых организмов, обитающих как в поверхностном слое, так и в толще воды, а также почве (ПДК нефти для воды рыбохозяйственных водоемов соответствует 0,05 мг/л, ПДК для почвы – 300 мг/кг). Нефть представляет собой смесь углеводородов и их производных, в целом свыше 1000 индивидуальных органических веществ, каждое из которых может рассматриваться как самостоятельный токсикант.

Экологические последствия загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами зависят от параметров загрязнения, свойств почвы и характеристик внешней среды. К первой группе