

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

факторов относятся химическая природа загрязняющих веществ, концентрация их в почве, срок от момента загрязнения и другие. Ко второй группе факторов принадлежат структура почвы, гранулометрический состав, влажность почвы, активность микробиологических и биохимических процессов и другие. Чем крупнее частицы почвы, тем легче нефть и нефтепродукты проходят внутрь ее, в ее нижние слои. Влажная почва отталкивает гидрофобные нефть и нефтепродукты, препятствуя ее впитыванию. При сильном нефтяном загрязнении растительный покров обычно вымирает. Однако, если загрязнение не очень велико, то он может способствовать очищению почвы. Образующийся от него за несколько лет растительный опад создает над загрязненным слоем чистый гумусовый слой, богатый аэробной микрофлорой, которая может вести окисление лежащих ниже нефтепродуктов.

Оценка экологического риска – это комплексная область, которая базируется на целом ряде понятий и оцениваемых параметров. Оценка экологического риска предприятий химической промышленности, использующие нефть и нефтепродукты в качестве сырья вместе с предприятиями по их добыче, переработке и транспортировке, прежде всего, включает оценку вероятности возникновения аварий на этих объектах. В настоящее время исследователями, оценивающими надежность объектов нефтеперерабатывающих и нефтехимических объектов, разработано множество различных математических моделей, позволяющих оценить вероятность риска на этих потенциально опасных объектах, с точки зрения возможных аварий связанных с разливом нефти и нефтепродуктов [3]. В тоже время имеется большой разброс в оценках вероятности и возникновения аварий, т.к. исследователями закладываются различные критерии оценки, а также различная вероятность и весовой вклад каждого из возможных критериев, влияющих на инициирование и возникновение аварийной ситуации на потенциально опасном объекте.

Нами разработана унифицированная программа для определения вероятности аварий, связанных с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов, позволяющая гибко реагировать (автокорректироваться) в зависимости от различных статистических данных и факторов риска. Для оценки степени риска аварий выделено восемь основных критериев. Каждый критерий имеет свой весовой коэффициент, который определяется с помощью программы расчетным путем на основе статистических данных данного производства или аналогичного.

После этого с помощью программы определяется общая вероятность аварии по формуле:

$$P = \sum_{i=1}^8 P_i \cdot w_i, \quad (1)$$

где P_i - средняя (общая) вероятность аварии по i -той причине за рассматриваемый период времени;

$w_i = \frac{s_i}{S}$ - весовой коэффициент данной причины за рассматриваемый период времени;

$S = \sum s_i$ - общее число аварий за рассматриваемый период времени; $s_i = \sum s_{ij}$ - общее число аварий по i -той причине, являющееся суммой числа аварий за каждый j -тый год рассматриваемого периода времени.

Для определения вероятности аварии по i -той причине и общей вероятности аварии по формулам (1), (2) нами использовалось распределение Парето [4], для которого функция распределения $F(x) = Prob\{\zeta < x\}$, определяющая вероятность того, что соответствующая случайная величина принимает значение, меньшее x , задается соотношением:

$$F(x) = \begin{cases} 1 - x^\alpha; & x \geq 1 \\ 0; & x < 1 \end{cases}, \alpha > 0, \quad (2)$$

где α - параметр, вычисляемый на основе статистических данных.

На основе результатов, полученных с использованием унифицированной компьютерной программы можно прогнозировать экологические риски, связанные с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов для промышленных предприятий, использующих нефть и нефтепродукты в качестве сырья, а также для предприятий по их добыче, переработке и транспортировке.

Список использованных источников

1. Комягин, В.М. Экология и промышленность. - М., Наука, 2004, - 220 с.
2. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2001. - 576 с.
3. Савенок, В.Е., Стариченко, А.Н. Использование программного обеспечения для оценки экологического риска эксплуатации нефтепроводов // Вестник ВГУ им. П.М. Машерова. Вып. 3(63) / УО «ВГУ им. П.М. Машерова»; гл. ред. А.П. Солодков. – Витебск, 2011. – С. 60-63
4. Владимиров, В.А, Воробьев, Ю.Л., Салов, С.С. Управление риском. М.: Наука, 2000. – 431 с.

УДК 502.3 : 67/68

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ НА
ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

***Е.Т. Тимонова, доцент; И.А. Тимонов, доцент
УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь***

Важным этапом в улучшении взаимодействия предприятий легкой промышленности с окружающей средой является организация на них системы экологического менеджмента. Согласно требованиям Международных стандартов ИСО серии 14000, а также стандартов Республики Беларусь в области экологической сертификации на предприятии должны проводиться постоянный контроль и оценка своей экологической эффективности, т.е. результативности управления экологическими аспектами. Оценивание экологической эффективности – это внутренний процесс и инструмент управления, предназначенный для обеспечения руководства информацией о том, соответствует ли экологическая эффективность организации заданным критериям. Это постоянный процесс сбора и оценки данных, а также информации для обеспечения текущего оценивания экологической результативности и тенденций ее изменения со временем.

На предприятии необходимо создавать и поддерживать в рабочем состоянии систему регулярного мониторинга операций и видов деятельности, которые могут существенно воздействовать на окружающую среду. На основе данных мониторинга должны проводиться проверки и корректировки в технологических процессах, направленные на снижение или устранение выявленного значительного воздействия на окружающую среду. Чтобы осуще-