

## Список информационных источников

1.Функ А.А., Гончаренко Н.Е., Горельников И.А. Меры борьбы со «вспуханием» активного ила // Чистая вода – 2009. Кемерово: Кем ТИПП – 2009. – С. 246 – 251.

2.Немшилова М.Ю., Самойлов В.И., Гречко А.О., Матюшенко Е.Н. Применение технологии мембранного биореактора для решения проблемы «вспухания» активного ила//Международная молодежная конференция «Экология России и сопредельных территорий» материалы конференции 20-22 июня 2012 г./ под общ. ред. В.П. Юстратова; ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»– 2012. – С. 133 –138.

## ОБОСНОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА КОНТЕЙНЕРОВ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ХРАНЕНИИ В ХРАНИЛИЩЕ ТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ

*Пономарев А.А.*

*Томский политехнический университет*

*Научный руководитель: Сечин А.А., к.т.н. доцент кафедры  
безопасности и жизнедеятельности*

На сегодняшний день отмечается весьма неудовлетворительное состояние дел в сфере защищенности населения и окружающей среды на территории Томской области от воздействия опасных химических факторов и отсутствием каких-либо идентифицирующих данных о величинах возникающих рисков.

Данная проблема связана с необходимостью выявления, идентификации и последующего упреждения и минимизации угроз, исходящих от полигонов токсичных отходов. Опасность возникновения на полигонах аварийной ситуации связана не только с возможностью выхода значений параметров на запредельные значения, но и существенного увеличения объема обращения с токсичными отходами, расширения их морфологического состава. Решение этой проблемы является актуальной и для Томского полигона токсичных отходов, на котором, в силу исключительности в Сибирском федеральном округе, с ближайших регионов утилизируют все токсичные отходы [1].

Целью данной работы ставилось обоснование количества контейнеров, находящихся на хранении в хранилище токсичных отходов, в рамках разработки методологии управления рисками при

обеспечении безопасности технологических процессов полигона токсичных отходов.

Для анализа риска возникновения возможной чрезвычайной ситуации на полигоне токсичных отходов было построено дерево событий и проведены необходимые расчеты. Верхним событием P(T) было принято разгерметизация контейнера под действием внешних и внутренних факторов. Проведенный анализ показал, что

$$P(T) = P(M1) + P(M2) + P(M3) + P(M4) + P(M5) = 2,32 \cdot 10^{-2} + 1,1 \cdot 10^{-20} + 1,3 \cdot 10^{-2} + 2 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 10^{-2} = 4,92 \cdot 10^{-2} \text{ год}^{-1}$$

Таким образом, вероятность главного события – раскрытие контейнера находящегося на хранении  $P(T) = 4,92 \cdot 10^{-2} \text{ год}^{-1}$ . Данная величина показывает, что необходимо в хранилище иметь систему вентиляции и целый ряд разработанных мероприятий разработанных на случай вскрытия контейнера.

Согласно РД 03-418-01 «Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов» рассчитанный риск свидетельствует о следующем (Рис. 1):

1. Критерии аварий по тяжести последствий:

Катастрофическая – может привести к смерти более 5 человек и существенному ущербу производству.

2. Категории риска (степень риска) аварии, определяемые путем сочетания частоты и последствия:

А – повышенный риск, требует первоочередных мер и специального контроля безопасности.

| Вероятность возникновения ЧС в течение года |                         | Тяжесть последствий     |                    |                      |  |
|---|-------------------------|-------------------------|--------------------|----------------------|--|
|   |                         | Катастрофическая авария | Критическая авария | Некритическая авария | Авария с пренебрежимо малыми последствиями |
| Частая авария                               | >1                      | А                       | А                  | А                    | С  |
| Вероятная авария                            | $1 \cdot 10^{-2}$       | А                       | А                  | В                    | С  |
| Возможная авария                            | $10^{-2} \cdot 10^{-4}$ | А                       | В                  | В                    | С  |
| Редкая авария                               | $10^{-4} \cdot 10^{-6}$ | А                       | В                  | С                    | Д  |
| Практически невероятная авария              | $< 10^{-6}$             | В                       | С                  | С                    | Д  |

Рис. 1. Матрица «вероятность-тяжесть последствий»

Таким образом, получив результат для одного контейнера, можно составить алгоритм для хранилища, заполненного  $N$  контейнерами.

$$P_x = P(T_1) + P(T_2) + P(T_3) + \dots + P(T_n)$$

В этом случае выражение будет иметь следующий вид

$$P_x = \sum_{i=1}^n P(T_n)$$

где  $P_x$  – вероятность разгерметизации одного из хранящихся в хранилище контейнеров;  $P(T_n)$  – вероятность разгерметизации  $n$ -го контейнера.

Получив результат по вероятности раскрытия одиночного контейнера для хранения токсичных отходов, проведем анализ этого результата. А именно, теперь можно определить вероятность частоты реализации события в год от количества контейнеров в помещении хранения ОАО «Полигон». С этой целью строим зависимость, которая представлена на рис.2. Как и следовало ожидать, она имеет линейный вид. Что облегчает определение конечного числа контейнеров на объекте хранения [2].

Вероятность главного события – раскрытие контейнера находящегося на хранении составляет:  $P(T) = 4,92 \cdot 10^{-2} \text{ год}^{-1}$ .

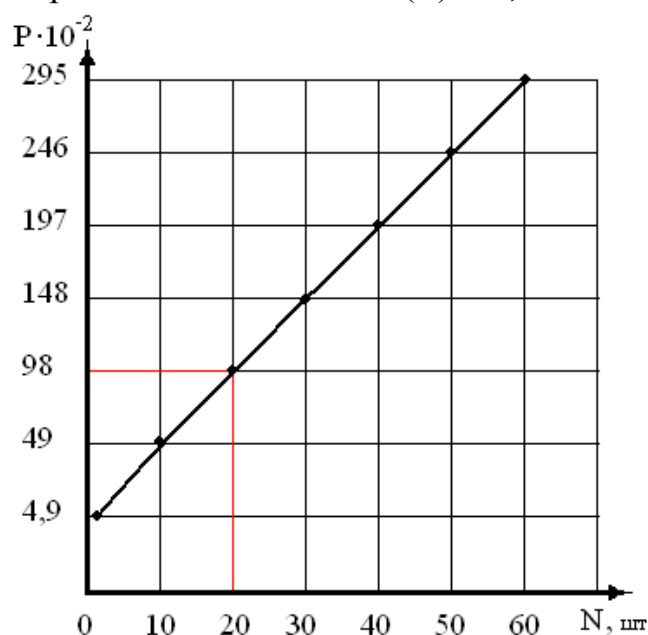


Рис.2. Определение критического числа контейнеров в помещении хранения ОАО «Полигон» с учетом вероятности частоты реализации события в год

При наличии 10 контейнеров в хранилище частота реализации события составит:  $P(T) = 49,2 \cdot 10^{-2} \text{ год}^{-1}$ .

При наличии 20 контейнеров в хранилище частота реализации события составит:  $P(T) = 98,4 \cdot 10^{-2} \text{ год}^{-1}$ .

При наличии 30 контейнеров в хранилище частота реализации события составит:  $P(T) = 147,6 \cdot 10^{-2} \text{ год}^{-1}$ .

При наличии 40 контейнеров в хранилище частота реализации события составит:  $P(T) = 196,8 \cdot 10^{-2} \text{ год}^{-1}$ .

При наличии 50 контейнеров в хранилище частота реализации события составит:  $P(T) = 246 \cdot 10^{-2} \text{ год}^{-1}$ .

При наличии 60 контейнеров в хранилище частота реализации события составит:  $P(T) = 295 \cdot 10^{-2} \text{ год}^{-1}$ .

Из полученного графика (рис.2) видно, что максимально возможное число контейнеров с токсичными веществами, которые могут располагаться в помещении хранения, достигает в количестве 20 объектов.

В первую очередь это обусловлено высоким показателем риска возникновения аварии (разгерметизации контейнера) на территории ОАО «Полигон». Как минимум этот риск обуславливается поступлением отравляющих веществ в окружающую среду.

Немаловажным фактором является высокая активность утилизируемых веществ в большом количестве, которые ввозят со всего Сибирского федерального округа в наш регион, что приводит к большей нагрузке функционирования полигона.

Обязательное наличие контролируемого воздухообмена позволяет снизить концентрационный предел опасных веществ, выводя загрязнители за пределы помещения, сводя его к минимуму.

Соблюдая правила транспортирования, утилизации и хранения токсичных веществ, возможно снизить нагрузку на устойчивое функционирование ОАО «Полигон».

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

На основе составленного дерева событий получена вероятность раскрытия контейнера находящегося на хранении, которая составила величину  $P(T) = 4,92 \cdot 10^{-2} \text{ год}^{-1}$ .

Получен алгоритм вероятности раскрытия одного из контейнеров,  $P_x = \sum_{i=1}^n P(T_n)$  находящихся на хранении в хранилище, заполненном N контейнерами.

Определено критическое число хранения контейнеров в помещении отдельной секции (не более 20) на территории хранилища ОАО «Полигон» с учетом вероятности частоты реализации события в год с тяжестью последствий – катастрофическая авария А.

Можно рекомендовать администрации полигона, в рамках документа [3] строительство помещения, в котором может проводиться

замена контейнера при окончании срока его эксплуатации, а так же внеплановой замены системы заполнения и опорожнения контейнера.

### **Список информационных источников**

1. Интернет портал: <http://www.poligon.tomsk.ru/about.html>.
2. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
3. ГОСТ Р 51769-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Документирование и регулирование деятельности по обращению с отходами производства и потребления. Основные положения.

## **АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, РАЗМЕЩАЮЩИХСЯ НА БАЗЕ МОБИЛЬНЫХ БЛОКОВ**

*Попов А.И.*

*Томский политехнический университет, г. Томск  
Научный руководитель: Сечин А.И., д.т.н., профессор кафедры  
экологии и безопасности жизнедеятельности*

### **Введение**

Технологические процессы, протекающие на территории мобильных блоков, требуют как обеспечения безопасности, так и эффективности функционирования. Порядок анализа и рассмотрения развития ситуации является актуальным, т.к. от успешного применения разработанных мероприятий зависят и устойчивость функционирования объекта, и сохранность здоровья обслуживающего персонала. Чрезвычайные ситуации, связанные с возгоранием горючих газов в мобильном блоке может возникнуть при несоблюдении общих санитарно-гигиенических требований к воздуху рабочей зоны, а также пожарной безопасности и взрывобезопасности. Актуальность данной темы заключается в необходимости проведения анализа безопасности технологических процессов размещающихся на базе мобильных блоков.

Целью данной работы является – Анализ безопасности промышленной площадки и технологических процессов размещающихся на базе мобильных блоков.