

В результате проведенного исследования можно сделать вывод:

Предложен подход к разработке метода управления риском при обеспечении безопасности технологических процессов полигона токсичных отходов.

Представленные решения проблемы носят аналитический характер, которые требуют дальнейшего изучения с проведением расчетов и разработки предложений по безопасности утилизации токсичных отходов.

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. Экологический мониторинг. Состояние окружающей среды в Томской области. Администрация Том. обл. - Томск : [б. и.], 2003 г. – 2004г. - 203 с.
4. ГОСТ Р 51769-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Документирование и регулирование деятельности по обращению с отходами производства и потребления. Основные положения.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Попов А.И.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Сечин А.И., д.т.н., профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

Целью данной работы является разработка методики расчета вентиляции 20-фунтового контейнера в соответствии с данным требованием:

Вентиляционные системы для производственных помещений в комплексе с технологическим оборудованием, выделяющим вредные вещества, избыточное тепло или влагу, должны обеспечивать метеорологические условия и чистоту воздуха, соответствующие требованиям ГОСТ 12.1.005-88, на постоянных и временных рабочих местах в рабочей зоне производственных помещений. В обслуживаемой зоне административно-бытовых помещений промышленных предприятий, а также в помещениях общественных зданий должны быть обеспечены метеорологические условия в соответствии с

требованиями строительных норм и правил по проектированию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, утвержденными Госстроем СССР.

Системы вентиляции на объектах

Воздухообмен в помещении можно осуществлять естественным путем через форточку или вентиляционные каналы за счет разности температур и давлений воздуха внутри помещения и вне его. Такая вентиляция называется естественной или аэрацией. Более эффективна искусственная механическая вентиляция, осуществляемая с помощью вентиляторов и эжекторов.

Сочетание естественной и искусственной вентиляции образует смешанную систему вентиляции. Естественная вентиляция может быть неорганизованной, когда воздух подается в помещение и удаляется из него за счет инфильтрации через неплотности и поры наружных ограждений. Естественная вентиляция считается организованной, если она имеет устройства, позволяющие регулировать направление воздушных потоков и величину воздухообмена (вытяжные каналы, шахты, форточки и фрамуги зданий, аэрационные фонари и др.).

Естественная вентиляция позволяет подавать и удалять из помещений большие объемы воздуха без применения вентиляторов. Недостатком является зависимость ее эффективности от температуры наружного воздуха, силы и направления ветра.

Подачу приточного воздуха с помощью естественной вентиляции в теплый период года следует предусматривать на высоте не менее 0,3 м и не выше 1,8 м, а в холодный период года — не менее 4 м от уровня пола. Общая площадь каналов для подачи воздуха через боковые световые проемы должна быть не менее 20% площади световых проемов, а фрамуги и жалюзи должны иметь устройства, обеспечивающие направление приточного воздуха вверх в холодный период года и вниз в теплый период года.

Искусственная механическая вентиляция, осуществляемая за счет вентиляторов и эжекторов, позволяет в отличие от естественной вентиляции, подавать воздух в любую зону помещения или удалять его из мест образования различных вредностей: пыли, влаги, тепла, газов. В системах механической вентиляции можно предусматривать устройства для подогрева, увлажнения и очистки воздуха от пыли, а также его ионизацию. Механическая вентиляция может применяться как для подачи воздуха в помещение, тогда она называется приточной, так и для удаления воздуха из помещения, тогда она называется вытяжной.

Приточно-вытяжная вентиляция обеспечивает приток воздуха в помещение и одновременно его удаление из помещения. По месту действия вентиляция может быть общеобменной, местной и комбинированной. Общеобменная вентиляция осуществляет воздухообмен во всем помещении, а местная — лишь в определенных местах. Системы механической вентиляции состоят из вентиляторов, устройств для забора и подачи воздуха, воздуховодов, фильтров и т.д.

Общая характеристика объекта

Разрабатываемый объект представляет собой установку, расположенную в стандартном 20-футовом контейнере (рис. 2.), что позволяет обеспечить транспортабельность, автономность, возможность моделирования разных условий работы в замкнутом пространстве.



Рис. 2. Стандартный 20-футовый контейнер

Традиционно контейнер утеплен ППС слоем 10 см, произведено усиление пола металлическими балками, прорезана дверь, для доступа к обслуживанию рабочих емкостей и исходным сырьем.

Изнутри контейнер обшит гипсокартоном. Установлены розетки и освещение. Оборудованы электрические щиты, и средства пожарной безопасности.

Укрепление пола произведено с помощью металлических двутавровых 10 см балок. В местах, где установлено технологическое оборудование, балки расположены более часто.

Все металлические части оборудования выполнены, из нержавеющей стали, во избежание преждевременной коррозии металла: температура функционирования объекта от $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Конструкция установки

оптимизирована с целью максимального использования готовых изделий: труб, фитингов.

Анализ безопасности работы установки

Установка находится под избыточным давлением в 0,04 атмосферы. Исходя из того, что газ своевременно удаляется из газгольдера – максимальное давление в системе не превышает 1,04 атмосферы.

Часть полученного метана после очистки используется для работы расположенного в контейнере газового электрогенератора, обеспечивающего работу всех электрических систем, а также служащем источником тепла. Мощность генератора 1000 Вт. Сжигание 4 м³ метана в электрогенераторе дает 12 кВт электроэнергии и 24 кВт тепла.

Основным опасным фактором при эксплуатации объекта является газ метан. В таблице 1 приведены основные характеристики метана.

Таблица 1. Основные характеристики метана

Показатель	метан
Химическая формула	СН ₄
Плотность газовой фазы при НУ*, кг/м ³	0,717
Низшая теплота сгорания при НУ*, МДж/м ³	35,76
Нижний температурный предел воспламенения при НУ* смеси с воздухом, °С	5,0
Предел взрываемости весовой, %	5,0 ... 15,0
ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	7000
ПДК в атмосферном воздухе, мг/м ³	50

при НУ* - при нормальных условиях (t = 0 °С; p = 101,3 кПа)

Вывод:

Из анализа представленных результатов следует:

- область воспламенения в воздухе 5,28–14,1 % об.,
- концентрационные пределы воспламенения (приведены к 25 °С): нижн. 5,28, верхн. 15 % об.;

Нас интересует нижний предел горения – 5,28 % об.

При разработке мероприятий по обеспечению пожаровзрывобезопасности технологических процессов руководствовались с требованиями ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.1.010.

Для обеспечения пожаровзрывобезопасности процессов производства, переработки, хранения и транспортирования веществ и материалов необходимо данные о показателях пожаровзрывоопасности веществ и материалов использовать с коэффициентами безопасности,

$$\varphi_{г,без} \leq 0,9 (\varphi_n - 0,7 R)$$

где $\varphi_{г,без}$ — безопасная концентрация горючего вещества, % об. ($г \cdot м^{-3}$); φ_n — нижний концентрационный предел распространения пламени по смеси горючего вещества с воздухом, % об. ($г \cdot м^{-3}$); R — воспроизводимость метода определения показателя пожарной опасности при доверительной вероятности 95%.

Из расчета следует, что безопасная концентрация горючего вещества составляет 1,6 % об.

Список информационных источников

1.ГОСТ 12.4.021-75 - СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ. Электронный ресурс в свободном доступе: <http://ohrana-bgd.narod.ru/gost083.html>

2.Монахов В.Т. Показатели пожарной опасности веществ. Анализ и предсказание. Приложение 2. Справочные данные о пожарной опасности веществ и материалов.

РАСЧЕТ РАВНОВЕСНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ ДЛЯ ПРОЦЕССА УДАЛЕНИЯ ГИДРОКАРБОНАТА КАЛЬЦИЯ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОКСИДА АММОНИЯ

Попова Е.Д.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научные руководители: Маланова Н.В. инженер-исследователь,

Немцова О.А. ассистент кафедры экологии и безопасности

жизнедеятельности

Жесткость воды – общая проблема для муниципальных систем водоснабжения, промышленных предприятий и тепловых станций. Особенно чувствительна данная проблема там, где для хозяйственно-питьевого водоснабжения используют подземные и грунтовые воды. Например, в Западно-Сибирском регионе для водоснабжения, в основном, используются подземные воды, которые характеризуются жесткостью, обусловленной наличием в составе минеральных примесей до 70-80 % гидрокарбоната кальция (рис. 1). Ионы кальция и магния,