

УДК 502.3+658.567

**А. Р. Цыганов<sup>1</sup>, А.С. Якубовский<sup>1</sup>,  
А.С. Панасюгин<sup>1</sup>, Д. Н Павловский<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Белорусский государственный технологический университет»  
Минск, Беларусь

<sup>2</sup>Гродненский государственный медицинский университет  
Гродно, Беларусь

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОСТАТКОВ ОДОРАНТОВ**

*Аннотация.* В ходе выполнения работ показано, что при работе в штатном режиме мобильного комплекса для очистки емкостей от остатков одорантов заявленного в описании предприятия технологического процесса выделение химических загрязняющих веществ находится в установленных пределах

**A.R. Tsyganov<sup>1</sup>, A.S. Yakubovsky<sup>1</sup>,  
A.S. Panasyugin<sup>1</sup>, D.N. Pavlovsky<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Belarusian State Technological University  
Minsk, Belarus

<sup>2</sup>Grodno State Medical University  
Grodno, Belarus

## **USING A MOBILE COMPLEX TO NEUTRALIZE ODORANT RESIDUES**

*Abstract.* In the course of the work, it is shown that when working in the normal mode of the mobile complex for cleaning containers from odorant residues of the technological process stated in the description of the enterprise, the release of chemical pollutants is within the established limits

### **Введение**

Природный и сжиженные газы (пропан-бутаны) не имеют характерного запаха, и, в связи с этим, любая утечка может привести к самовоспламенению, отравлениям и взрывам. Одоранты – интенсивно пахнущие химические вещества - способны придать ему неприятный сигнальный запах. Одоризация газа является важным фактором обеспечения безопасности при промышленном и бытовом его использовании. В газовой отрасли в настоящее время в качестве одоранта применяют смесь природных меркаптанов (СПМ), выпускаемую согласно ТУ 51-31323949-94-2002.

### **Характеристика объекта исследований**

По характеру воздействия на организм человека меркаптаны отнесены к 1-3 классам опасности вредных веществ. При работе с меркаптанами возможно действие следующих опасных и вредных производственных факторов: повышенная загазованность воздуха рабочей зоны меркаптанами и продуктами их взаимодействия с другими веществами; токсичность меркаптанов и продуктов их взаимодействия с другими веществами, действующих на работающих через органы дыхания, обоняния, желудочно-кишечный тракт и кожный покров, пожар, взрыв. В ничтожных концентрациях пары меркаптанов вызывают рефлекторную тошноту и головную боль вследствие отвратительного запаха. Высшие меркаптаны обладают сравнительно слабым запахом. В более высоких концентрациях меркаптаны влияют на центральную нервную систему, вызывая судороги, параличи, аналогично действию сероводорода. Обладают наркотическим эффектом, характеризующимся особой мышечной скованностью. Некоторые меркаптаны отличаются возбуждающим эффектом, действуя, главным образом, на кору головного мозга. Первичные, вторичные и третичные меркаптаны отличаются по картине действия на центральную нервную систему. Токсичность убывает в гомологическом ряду, исключение составляет октилмеркаптан. Хорошо проникают через кожу, сенсибилизируя ее, особенно низшие меркаптаны. Отмечены случаи полной непереносимости запаха меркаптанов. Повышенная чувствительность (непереносимость) к запаху меркаптанов является одним из противопоказаний для приема на работу с ними.

Срок службы ёмкостей хранения одоранта составляет порядка 30 лет. Выведенные из эксплуатации емкости представляют собой лом чёрных металлов с продуктами их сероводородной коррозии, загрязнённый меркаптанами [1]. Существующие методы утилизации при экспериментальной проверке не проявили удовлетворительной эффективности, что обусловило актуальность создания нового экологически безопасного способа обезвреживания отходов одоранта, адаптированной к переработке как вновь образующихся, так и накопленных ранее серосодержащих отходов. Снижение негативного воздействия меркаптансодержащих отходов на окружающую среду путем создания экологически безопасного способа обезвреживания отходов одоризации природного газа.

Объектами исследований являлись следующие отходы одоранта:  
- жидкие отходы одоранта природного газа, накопленные в емкостях его хранения из-за отсутствия технологической возможности их полного удаления; - донный шлам, образовавшийся в технологическом

оборудовании и емкостях хранения одоранта в результате их эксплуатации; - выведенные из эксплуатации емкости хранения одоранта. На основе изучения химических составов меркаптансодержащих отходов одоранта установлен факт изменения состава в процессе хранения, обусловленный конденсацией смеси природных меркаптанов в диалкилдисульфиды в количестве до 70% от массы органической части отходов.

#### **Результаты исследований**

В процессе поиска использования для целей утилизации отходов одоранта следующих промышленно доступных окислителей в кислых и щелочных средах: перманганат, хлорат и перхлорат калия, пероксид водорода, гипохлорит натрия, хлорная известь, азотная кислота.

От применения хлората и перхлората калия, гипохлорита натрия, хлорной извести рекомендуется воздержаться в целях обеспечения экологической безопасности технологического процесса утилизации.

Установлена стабильность диалкилдисульфидов, присутствующих в составе отходов, в стандартных условиях обезвреживания емкостей хранения газа, например с использованием щелочных растворов или окисления перманганатом калия, пероксидом водорода, надуксусной или азотной кислотой концентрацией менее 45%. Экспериментально обоснована целесообразность проведения переработки меркаптансодержащих отходов в среде озонированного водного раствора поташа по замкнутому циклу без нагревания. Для снижения негативного воздействия отхода на окружающую среду предложен способ его обезвреживания с использованием в качестве реактора процесса выведенной из эксплуатации емкости хранения одоранта, являющейся основной составляющей частью отхода, что реализовано на предприятии ООО «Рахмат-строй».

Мобильный комплекс используется при процессах очистки, в частности к очистке внутренних поверхностей емкостей от одорантов, и может быть использовано в газовой промышленности. Резервуар, подлежащие утилизации, заполняют моющей жидкостью любым известным способом, включают напорный насос, Моющая жидкость под давлением поступает в аэратор, в который одновременно из генератора озона подают озонсодержащую газовую смесь. Из аэратора газожидкостную смесь подают в резервуар, в котором производят глубокое окисление загрязнений озоном - сильным окислителем - и добавляют поверхностно-активные вещества, увеличивающие моющую способность первоначальной моющей жидкости. Затем моющую жидкость с газами из резервуара под действием разности давлений подают в аппарат дожига «PLAZKAT

Average 500», в котором осуществляют разделение моющей жидкости и газов.

### **Выводы**

Таким образом, предложенный подход позволяет очистить 520 емкостей в год.

### **Список использованных источников**

1. Мировой рынок нефтяной продукции / Семинар UTS, 14 сентября 2011 г, Stockholm, Sweden.

УДК 636.087.6

**В.С. Лисовский**  
ООО "БиоТехноКорм"  
Минск, Беларусь

## **АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ПЕРЕРАБОТАННОГО КУРИНОГО ПОМЕТА**

*Аннотация.* Исследована возможность использования кормовой добавки на основе переработанного куриного помета для вскармливания крупного рогатого скота. Приведены результаты химических, биохимических исследований, а также результаты вскармливания.

## **ANALYSIS AND EVALUATION OF THE EFFECT OF A FEED ADDITIVE BASED ON PROCESSED CHICKEN MANURE**

**V.S. Lisovsky**  
LLC "BioTechnoKorm"  
Minsk, Belarus

*Abstract.* The possibility of using a feed additive based on processed chicken manure for feeding cattle has been studied. The results of chemical, biochemical studies, as well as the results of feeding are given.

Численность населения мира значительно увеличилась до 7 миллиардов человек в 2020 году и, по прогнозам, вырастет примерно до 10 миллиардов к 2050 году. Следовательно, спрос на продовольствие в мире растет, и к 2050 году, согласно прогнозам, потребность в продовольствии на душу населения удвоится. В последние несколько лет в развивающихся странах наблюдался перелом в рационе питания, и они сравнялись с развитыми странами благодаря повышению