

Дроздова А.Р.

*Научный руководитель: канд.биол.наук, доцент А.М. Кокорин  
Ковровская государственная технологическая академия им. В.А. Дегтярева  
Россия, Владимирская область, г. Ковров, ул. Маяковского, д. 19  
E-mail: anastasehka@gmail.com; kokorinam@dksta.ru*

### **Обращение с медицинскими отходами. Анализ нормативно-правовых документов.**

Общеизвестно, что в 2021 году прошла регуляторная гильотина и был отменен старый СанПиН 2.1.7.2790-10. В настоящее время обращение (сбор, использование, обезвреживание, размещение, хранение, транспортировка, учет и утилизация) с медицинскими отходами осуществляется согласно вступившему в силу с 01.03.2021 года СанПиНу 2.1.3684-21».

В данной работе сделана попытка провести сравнительный анализ СанПиНа 2.1.7.2790-10 с СанПиНом 2.1.3684-21. В связи с этим были поставлены следующие задачи: 1) изучить СанПиН 2.1.7.2790-10; 2) изучить СанПиН 2.1.3684-21; 3) сравнить данные нормативные документы; 4) определить преимущества и/или недостатки в нововведениях в СанПиНе 2.1.3684-21.

В новом нормативном документе уточнили виды медицинских отходов класса А. К ним относят: использованные средства личной гигиены предметы ухода за больными неинфекционными заболеваниями. Это крайне важно с практической точки зрения, особенно для акушерско-гинекологических и детских стационаров, родильных домов.

Ранее прямого указания в СанПиНе 2.1.7.2790-10 на то, что средства гигиены и предметы ухода за пациентами включены в эту группу, не было [1]. Поэтому проверяющие из Роспотребнадзора требовали их обеззараживания по общим правилам. Для субъектов, осуществляющих медицинскую деятельность, которые не используют аппаратные методы обработки, это было затруднительно, так как пеленки, подгузники и прокладки сорбируют жидкость, в результате чего их сложно поместить в дезинфицирующих растворах, чтобы над ними был слой раствора толщиной в 1 сантиметр. Новый СанПиН 2.1.3684-21 устранил это [2].

Изменения в идентификации медицинских отходах класса Б [2]:

1) включили отходы, которые потенциально могут быть инфицированы возбудителями 3-4 групп патогенности. Ранее эти группы не были указаны. Также новый СанПиН 2.1.3684-21 отнес к классу Б отходы фтизиатрических отделений и стационаров, которые загрязнены мокротой больных.

2) исключили отходы из класса Б, такие как: непригодные к использованию живые вакцины; отходы вивариев; отходы иммунобиологических производств, клинико-диагностических и микробиологических лабораторий, фармацевтических производств, работающих с патогенами 3-4 групп. Указанные отходы теперь отнесли к классу В.

Отходы от применения генно-модифицированных организмов в научно-медицинских целях, отходы от лекарственных производств и медицинских изделий, хранения биомедицинских клеточных препаратов, в том числе от использования инфекционных возбудителей заболеваний 3-4 групп патогенности, относятся к классу В.

Лабораторные отходы, отходы специализированных производств, ранее относившиеся к классу Б (описанные выше), теперь будут считаться отходами класса В.

Особое внимание стоит уделить тому факту, что в новой классификации отходов не идет речи об объектах, контаминированных возбудителями, относящимися к 1-2 группам патогенности, а при описании класса В упоминаются патогенные биологические агенты 3-4 групп патогенности. Вероятно, законодатели дополняют документ или внесут изменения, исправив опечатки.

Также изменения коснулись и хранения медицинских отходов [2]. По новому СанПиНу 2.1.3684-21 отходы классов Б и В можно хранить 7 дней в холодильнике и не более месяца – в морозилках (п.201). Отходы класса А и Б, прошедшие химическое обеззараживание, можно хранить до вывоза на оборудованных межкорпусных площадках (п.178).

Необходимо промаркировать медицинские отходы после проведения дезинфекции, указав название и адрес ЛПУ, дату обработки, тип отходов (например, отходы класса Б обеззараженные или отходы класса В обеззараженные).

Важное дополнение внесено в п.198 нового СанПиНа. В нем описали порядок реагирования медработников на нарушение целостности упаковки с необработанными медицинскими отходами. Если отходы классов Б и В разлились или рассыпались, установили определенный алгоритм действий.

Отменяется требования контроля за параметрами микроклимата рабочей зоны проведения обеззараживающих процедур. Эти показатели остаются подконтрольными, но уже в рамках производственного контроля за соблюдением условий труда на производстве.

В схему нужно добавить раздел, где будет описан порядок действий сотрудников клиники при остановке работы оборудования для обеззараживания медицинских отходов. Если прописываете в схеме необходимость химического обеззараживания отходов, поддерживайте резерв дезинфицирующих средств, необходимых для проведения процедуры. Необходимо описать способы и последовательность дезинфекции многоразового оборудования, применяемого в ходе обращения с медицинскими отходами. Из схемы обращения с медицинскими отходами исключен норматив образования медотходов в регионе.

Таким образом, в новом СанПиНе 2.1.3684-21 сохранены все ключевые требования к обращению (сбор, использование, обезвреживание, размещение, хранение, транспортировка, учет и утилизация) с медицинскими отходами. СанПиН носит уточняющий характер и требует от медицинских организаций внесение значительных изменений в систему по обращению с медицинскими отходами.

#### **Литература**

1. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами». М.: Министерство здравоохранения РФ, 2010. 56 с.

2. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий». М.: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ, 2021. 65 с.

Земцов Д.Е

*Научный руководитель: к.х.-н., доцент В.А. Ермолаева  
Муromский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: zemtsov.9@mail.ru*

### **Экологические аспекты в производстве азотной кислоты**

Загрязнение атмосферы оксидами азота это важная проблема, так как отраслей промышленности, которые выбрасывают в атмосферу нитрозные газы достаточно много, например, тепловые электростанции; автотранспорт; черная металлургия, промышленность строительных материалов; химическая промышленность, нефтеперерабатывающая промышленность.

Рост производства азотной кислоты неразрывно связан с ростом объема отходящих нитрозных газов, а, следовательно, и с увеличением количества выбрасываемых в атмосферу оксидов азота. Оксиды азота вызывают проблемы с дыхательными путями, раздражение слизистой оболочки, и другие негативные последствия, которые так же связанные с воздействием на нервную систему человека. Вот, почему при проведении патентных исследований по процессам очистки; газов особое внимание уделяется именно очистке отходящих газов именно от оксидов азота и оксидов серы

Нитрозные газы производства азотной кислоты содержат после абсорбции от 0,05 до 0,2 % об. оксидов азота, которые по санитарным нормам без дополнительной очистки категорически запрещено выбрасывать в атмосферу.

Одним из способов снижения концентрации оксидов азота в нитрозных газах является каталитическое восстановление оксидов азота горючими газами: водородом, оксидом углерода, и аммиаком. Условия, при которых проведения процесса и тип используемого катализатора определяются видом газа, который применяется при восстановлении.

Основными источниками оксидов азота являются газы, образующиеся при сжигании топлива, выхлопные газы, отходящие нитрозные газы производства азотной кислоты, получение катализаторов, газы, выделяющиеся при травлении металлов. На количество процессов приходящего на в сжигания органического топлива и в ДВС приходится примерно 5.5% от всех выбросов.

Основная проблема улавливания оксидов азота из отходящих газов, - их малая концентрация при большом объеме выбрасываемых газов.

Способов очистки газов разного состава от оксидов азота существует большое количество, но их делят на 2 основные, большие группы:

1. Сорбционные методы;
2. Каталитические:

Все эти методы могут осуществляться как в мокром, так и в сухом исполнении. Методы очистки в каждой из этих групп имеют плюсы и минусы. Часто в промышленности используются комплексные методы очистки отходящих газов от оксидов азота.

Реактор каталитической очистки — аппарат для очистки газов и воздуха от вредных компонентов, которые при этом нейтрализуются или превращаются в соединения, легко удаляемые из газовой смеси.

При исследовании нитрозных газов был посчитан материальный баланс в реакторе каталитической очистки.

Таблица.1 Материальный баланс каталитического реактора очистки отходящих нитрозных газов.

Компонент	m, кг/ч	V, м <sup>3</sup> /ч	% об.
<b>Вход в контактный аппарат</b>			
CH <sub>4</sub>	971,4	1360	1,70
O <sub>2</sub>	2514,3	1760	2,20
NO	160,7	120	0,15
N <sub>2</sub>	77950,0	62360	77,95
H <sub>2</sub> O	11571,4	14400	18,00
Всего	93167,8	80000	100,00
<b>Выход из контактного аппарата</b>			
CH <sub>4</sub>	336,6	471,28	0,5891
O <sub>2</sub>	60,8	42,56	0,0532
NO	4,7·10 <sup>-3</sup>	3,52·10 <sup>-3</sup>	0,44·10 <sup>-5</sup>
N <sub>2</sub>	78025	62420	78,025
H <sub>2</sub> O	12999,7	16177,44	20,222
CO <sub>2</sub>	1745,7	888,72	1,111
Всего	93167,8	80000	100

При производстве азотной кислоты непрерывно контролируется состав газа, температура в различных устройствах системы и концентрация азотной кислоты.

При строгом соблюдении технологического режима в течение длительного времени нет необходимости регулировать технологический процесс.

В целях обеспечения безопасной эксплуатации при производстве неконцентрированной азотной кислоты под высоким давлением необходимо строго соблюдать технологические регламенты, инструкции по охране труда, инструкции по отдельным видам работ.

В ходе работы был рассчитан материальный и тепловой баланс каталитического окисления аммиака для получения оксидов азота в производстве азотной кислоты.

Изучена литература по наиболее эффективной схеме очистки хвостовых газов при производстве азотной кислоты. Работа по этой схеме проходит без выбросов вредных газов в атмосферу.

Электричество потребляется в небольших количествах только для привода насосов, необходимых для перекачки кислоты.

### Литература

1. Атрощенко В.И., Каргин С.И. Технология азотной кислоты: Учеб. Пособие для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 2010. – 496 с.
2. Егоров А.П. Шерешевский А.И., Шманенко И.В. Общая химическая технология неорганических веществ: Учебное пособие для техникумов. – Изд. 4-е перераб. – Москва, Ленинград: Химия, 2015 – 688с.
3. Караваев М.М., Засорин А.П., Клещев Н.Ф. Каталитическое окисление аммиака/Под ред. Караваева М.М. – М.: Химия, 2013. – 232 с.

Карпов Д.В.

*Студент машиностроительного факультета специальности «Химическая технология» «Муромского института Владимирского государственного университета им. Столетовых», Россия, город Муром.  
E-mail: mrconner15@gmail.com*

### **Истощение ресурсов на Земле**

Человеческая деятельность постоянно наносит вред окружающей среде. С наступлением индустриализации человеческое население стремительно растет. Это привело к увеличению потребления ресурсов Земли. Основные причины истощения земных ресурсов: перенаселение; чрезмерная эксплуатация ресурсов; вырубка леса; загрязнение, которое привело к заражению ресурсов; индустриализация; эрозия.

Природные ресурсы классифицируют в зависимости от возможностей их использования и способности к возобновлению. Исчерпаемые ресурсы – это природные ресурсы, которые используются человеком, уменьшаются в объемах, могут полностью утратиться в ближайшей или отдаленной перспективе. К ним относятся прежде всего ресурсы недр и ресурсы живой природы: нефть, газ, уголь, растения и животные, истребляемые человеком или погибшие в результате резкого изменения среды их обитания. Обычно ресурс считают исчерпанным в том случае, когда его добыча и использование становится экономически невыгодной. Ясно, что последнее зависит от уровня технологий, культуры производства и т.п.

Возобновляемые (возобновимые) ресурсы – это природные ресурсы, которые истощаются при хозяйственном использовании, но могут восстанавливаться естественным путем за счет способности экосистем к самовосстановлению или искусственным путем – например, при выращивании человеком полезных растений и животных или культивировании микроорганизмов.[1]

Проблема исчерпаемости природных ресурсов с каждым годом приобретает все большую актуальность. Это связано как с осознанием факта их ограниченности, так и с интенсивно увеличивающимся потреблением. Темпы роста потребления ресурсов примерно на порядок превышают темпы роста численности населения. При современных темпах роста народонаселения 1.7% в год оно должно удваиваться через каждый 41 год.[2]

Человек должен серьезно относиться к проблеме восстановления природных ресурсов. Он придумывает, чем заменить те или иные виды органических материалов. Например, агрономы разработали способы восстановления земли, а биологи помогают увеличивать количество животных. Также проводится восстановление численности рыб. Для этого ихтиологи запускают мальков в водоемы.

Перед ведущими государствами мира встает основной вопрос по упорядочению использования оставшегося сырья. Для этого со стороны ученых ведутся разработки новых технологий по добыче ископаемых, находящихся на большой глубине.[3]

### **Литература**

1. Кормилицын М. С. Основы экологии. - М.: МПУ, 2002
2. Воронцов А. И., Щегинский Е. А., Никодимов И. Д. Охрана природы. - М.: Агропромиздат, 2004
3. Бигон М. Экология. - М.: Мир, 2003.

Кубылин С.С.

*Научный руководитель: д.т.н., доцент В.В. Булкин*

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: serzh.kubylin@mail.ru*

### **Определение и исследование движения оперативных пожарно – спасательных подразделений в транспортном потоке города**

Основной задачей исследования было установить преимущество оперативных пожарно-спасательных подразделений в транспортном потоке. Для этого был осуществлен сбор геоинформационных данных о выездах по экстренным вызовам оперативных пожарно-спасательных подразделений территориального пожарно-спасательного части города Гусь - Хрустальный.

Затем при помощи программы «Яндекс Навигатор» была установлена скорость транспортного потока на маршруте следования ОПСП. Для определения преимущества пожарно-спасательных подразделений и получения дифференцируемого коэффициента преимущества движения в транспортном потоке был разработан метод ретроспективного сравнения геоинформационных данных движения спецтехники с движением транспортного потока, позволяющий определить преимущество скоростных характеристик спецтехники. Суть данного метода заключается в определении скорости транспортного потока на маршруте, пройденном оперативным подразделением непосредственно во время экстренного вызова и сравнение ее со скоростью оперативного пожарно-спасательного подразделения. [1]

Движение пожарно-спасательного расчета до Школы № 1 города Гусь – Хрустальный. В настоящее время не существует каких - то определенных методов или методик, которые могли бы определить время движения пожарного автомобиля до места возгорания. Однако можно провести расчет математическим путем. За основу будет взята формула, приведенная ниже.

Расчет времени выезда и следования противопожарной службы до места возникновения пожара.

$$T_{\text{сл}} = \frac{L * 60}{V_{\text{сл}}}$$

где:

- L – путь;

$V_{\text{max}}$  - средняя скорость.

Величина  $V_{\text{сл}}$  колеблется от 25 до 45 км/ч и характерна для городов, районов. Она может прогнозироваться на основе математико- статистического анализа скоростных характеристик движения автомобильного транспорта в городах или рассчитываться по формуле:

$$V_{\text{сл}} = V_{\text{max}} * C_1 * C_2$$

где:

–  $V_{\text{max}}$  – это максимальная скорость следования, которая обычно варьируется в диапазоне 25-45 км/ч;

–  $C_1$  – это коэффициент, контролирующий качественное состояние дорожного полотна, который варьируется в пределах 0,36-0,4;

–  $C_2$  – коэффициент, определяющий тепловую составляющую работающего мотора пожарной машины, летом коэффициент равен 0,8, зимой 0,9. [2]

Данная формула не учитывает многие факторы. Одним из главных таких факторов является интенсивность движения транспорта по улицам города в зависимости от времени суток (при увеличении интенсивности движения городского транспорта уменьшается скорость движения пожарных автомобилей).

ПСЧ 5 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС находится на улице Интернациональной, д.112, как показано на фото (рис. 1) адрес части находится не в самом центре города, а скорее на окраине города, это

говорит о том, что следование пожарного расчета до Школа №1 расположенная по адресу ул. Менделеева д. 20, будет достаточно быстрым, потому что на пути пожарного автомобиля находится всего 2 перекрестка. Как показано на фото со спутника перекресток улиц Интернациональная и Пролетарская (рис.15) находится в «красной зоне», что означает что данный перекресток находится под сильным воздействием транспортных автомобилей, что усложняет движения пожарной машины. Так же имеется участок дороги, обозначенный «желтым цветом» (рис. 11), он является затрудненным участком дороги. Исходя из данных полученных со спутника время движения из пункта А в пункт Б составляет 7 мин и 3,8 км. Но т.к. движение затруднено на 2 участках дороги, длительность пути увеличится, несмотря на преимущество в движении пожарного расчета и игнорировании правил ПДД.

Первый маршрут 5 ПСО – Школа №1 (рис.1):

- L – 3,8 км
- $V_{max} = 80$  км/ч
- $C1 = 0,36$ ;
- $C2 = 0,9$ ;

$$V_{сл} = 80 * 0,36 * 0,9 = 25,92 \text{ км/ч}$$

$$T_{сл} = \frac{3,8 * 60}{25,92} = 8,8 \text{ мин.}$$

Среднее время ожидания в пробках на ул. Интернациональной и Пролетарской в это время составляет примерно 3 – 4 минуты.

$$T_{сл} = 8,8 + 3 = 11,8$$

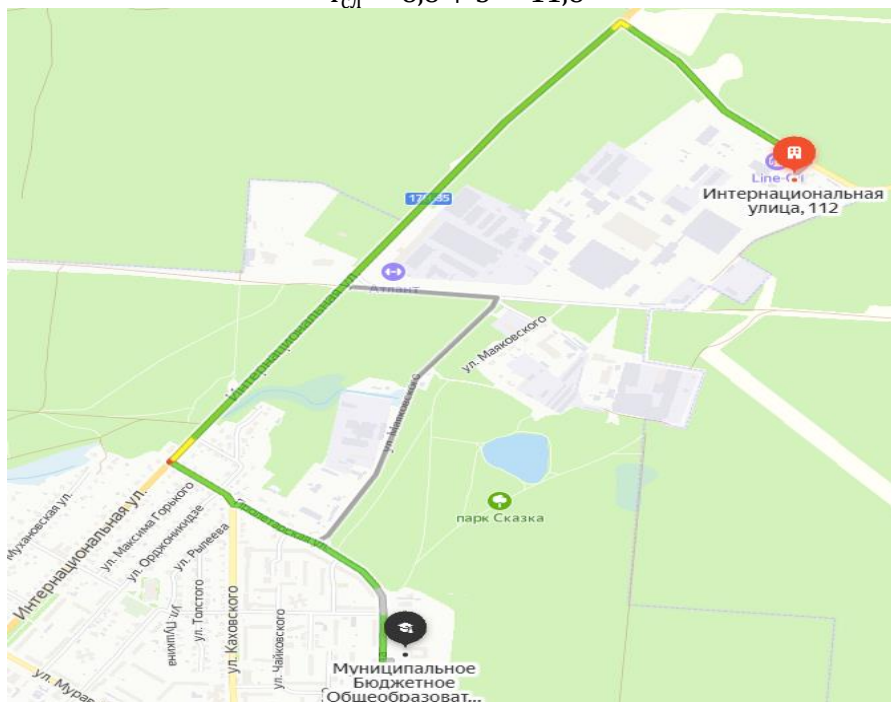


Рисунок 1. Первый маршрут 5 ПСО – Школа №1

Второй маршрут 5 ПСО – Школа №1 (рис. 2):

- L – 3,9 км
- $V_{max} = 80$  км/ч
- $C1 = 0,4$ ;
- $C2 = 0,9$ ;

$$V_{сл} = 80 * 0,4 * 0,9 = 28,8 \text{ км/ч}$$

$$T_{сл} = \frac{3,8 * 60}{28,8} = 8 \text{ мин.}$$

Во время наблюдения за данным участком дороги, пробок не выявлено, соответственно средняя время ожидания не учитывается.

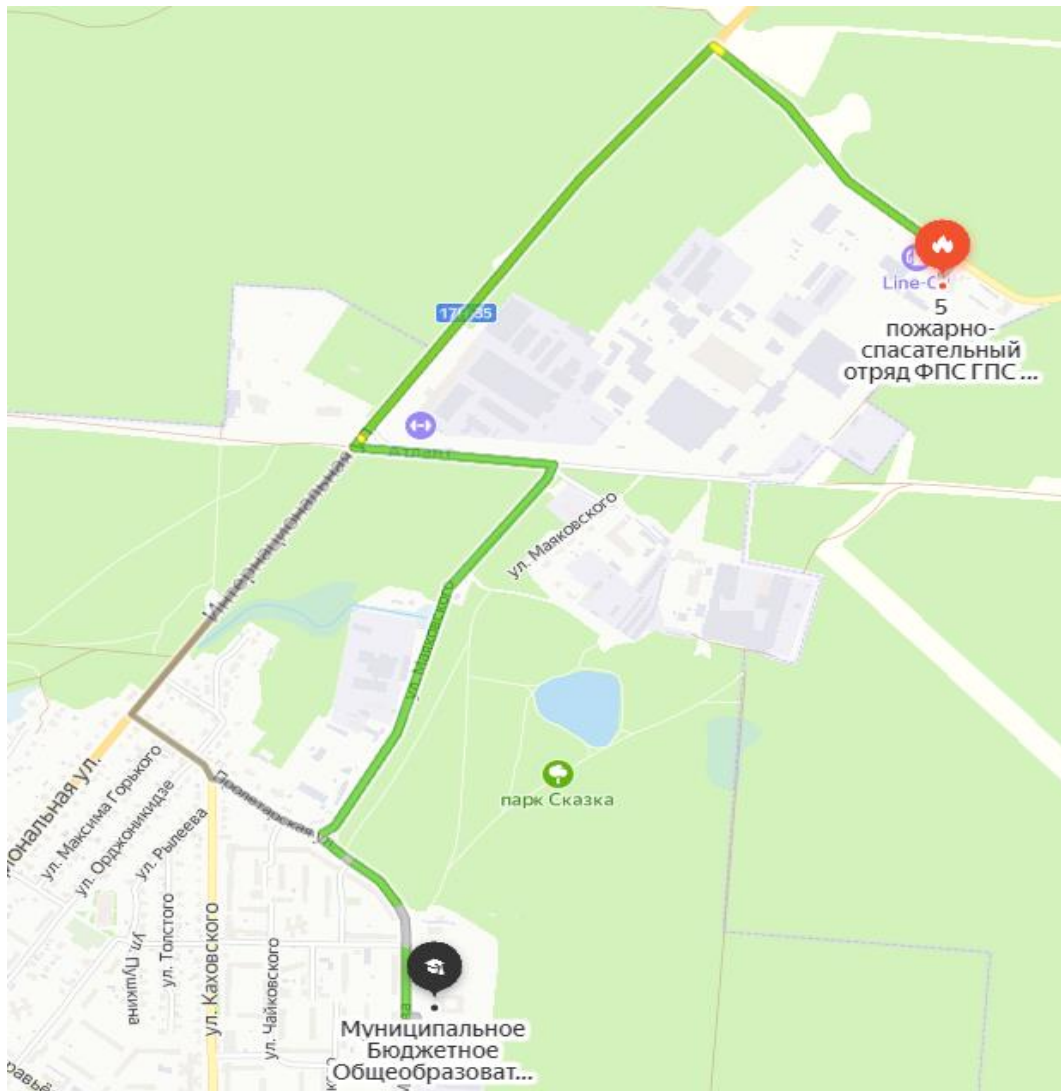


Рисунок 2. Второй маршрут 5 ПСО – Школа №1

Таким образом, при учёте среднего времени ожидания в пробках, оптимальным маршрутом следования пожарно-спасательного подразделения до места возникновения пожара становится вариант № 2, через улицу Маяковского, хоть и расстояние больше.

#### Литература

1. Нормативно правовой акт МЧС России по Владимирской области, от 16.02.2021 г. № 83
2. Тербенев В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. — М.: Пожкнига, 2004 г. — 256 с;



Пешехонова Д.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Р.В. Шаранов  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: peshehonova.darya@yandex.ru*

### **Определение нитратов в родниковой воде и ее жесткости**

Количественный анализ – совокупность химических, физико-химических и физических методов определения количественного соотношения компонентов, входящих в состав анализируемого вещества.

В большинстве регионов России вода из природных водоемов и, даже, подземных источников небезопасна для употребления без предварительной очистки. Одна из наиболее остро стоящих проблем — нитраты в воде для питья. Они появляются в реках и озерах, в подводных водоносных горизонтах из-за сельскохозяйственной и промышленной деятельности человека.

Основной причиной попадания нитратов в грунтовые и артезианские воды является то, что они в большом количестве используются для удобрения почв при выращивании сельскохозяйственных культур.

Также нитраты в воде из скважины присутствуют из-за их вымывания из горных пород. В природе встречаются эти вещества в естественном виде, в некоторых странах ведется их промышленная добыча для использования в промышленности и сельском хозяйстве.

В нашей стране особую опасность представляют нитраты, которые попадают в воду из-за широкого применения аммиачной селитры. Это химическое соединение получают в результате реакции азотной кислоты и аммиака. Она применяется для изготовления пиротехнических изделий и в качестве удобрения.

С помощью фотометрического метода я определяла нитраты в родниковой воде. Сущность метода заключается во взаимодействии нитратов с салициловокислым натрием в серноокислой среде с образованием соли нитросалициловой кислоты, окрашенной в желтый цвет, и последующим фотометрическим определением и расчетом массовой концентрации нитратов в пробе исследуемой воды.

Жесткость воды – совокупность ее химических и физических свойств, связанных с содержанием в ней растворённых солей щёлочноземельных металлов, главным образом, кальция и магния. Вода с большим содержанием таких солей называется жесткой, с малым содержанием – мягкой. У одного и того же водоисточника жесткость воды может меняться в течение года. В подземных источниках жесткость воды практически не меняется в течение года и, как правило, очень высокая.

С помощью титриметрического метода я определяла жесткость воды в родниках. Метод основан на образовании комплексных соединений трилона Б с ионами щелочноземельных элементов. Определение проводят титрованием пробы раствором трилона Б при pH=10 в присутствии индикатора. Наименьшая определяемая жесткость воды - 0,1 °Ж.

Результаты показали, что количество нитратов и жесткость меньше всего в роднике - «Серебряные ключи», следовательно можно сделать вывод, что для питья, и использования в бытовых нуждах лучше всего использовать именно этот источник. В двух других источниках есть нитрат-ионы, но их содержание не превышает ПДК, также значение жесткости не превышает ПДК. Поэтому их можно использовать для питья и в бытовых нуждах.

Исходя из всего вышеперечисленного можно сказать, что нужно осознанно подходить к выбору питья, так как это может пагубно повлиять на здоровье человека. У нас всегда есть выбор, поэтому нужно делать его правильным.

### **Литература**

1. Алексеев В.Н. Количественный анализ. – М.: Химия, 1972

2. Васильев В.П. Аналитическая химия. Кн. 1: Титриметрические и гравиметрические методы анализа. – М.: Дрофа, 2005.
3. Глинка Н.Л. Общая химия. – М.: Химия, 1980.
4. Крешков А.П., Ярославцева А.А. Курс аналитической химии. Количественный анализ. – М.: Химия, 1982.
5. Посыпайко В.И., Васина Н.А. Аналитическая химия и технический анализ. – М.: Высшая школа, 1979.
6. Сороко В.Е., Вечная С.В., Попова Н.Н. Основы химической технологии. – СПб.: 1986.

Романова С.С.

Научный руководитель: Калиниченко М.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
e-mail: marinakali@mail.ru

### Воздействие выбросов участка обмазки парафиновых блоков АО «МЗ РИП» на окружающую природную среду

Защита окружающей природной среды важная задача развития производства. Промышленное производство и другие виды хозяйственной деятельности людей сопровождаются выделением в воздух помещений и в атмосферный воздух различных веществ, загрязняющих воздушную среду. В воздух могут поступать аэрозольные частицы (пыль, дым, туман), газы, пары, а также микроорганизмы и даже радиоактивные вещества.

Целью работы являлось выявление характера воздействия выбросов участка обмазки парафиновых блоков АО «МЗ РИП» на окружающую природную среду. Для достижения поставленной цели было необходимо рассчитать рассеивание выбросов из организованных источников с круглым устьем, сравнить полученные приземные концентрации загрязняющих веществ с нормативными значениями.

Фасонно-литейный цех для производства металлургической оснастки, в корпусе которого находится участок обмазки парафиновых блоков, представляет собой одноэтажное здание. Общая площадь здания составляет 9504 м<sup>2</sup>.

На участке имеется два источника загрязнения атмосферного воздуха:

- источник выбросов №1 (ИВ 1) - обсыпная установка с кипящим слоем (в количестве 6 штук) для нанесения тонкого слоя песка на молельные блоки. Оборудование подключено к местной вытяжной вентиляции (ИЗА 1) оборудование по очистки выбросов отсутствует.

- источник выбросов №2 (ИВ 2) - агрегат для приготовления огнеупорного покрытия модели 662А (в количестве 3 штук). Оборудование так же подключено к местной вентиляции и представляет источник загрязнения атмосферы (ИЗА2). Время работы обоих источников выделения составляет 2078 ч/год. Удельные выделения загрязняющих веществ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Удельные выделения загрязняющих веществ

Номер источника загрязнения атмосферы	Источник выбросов	Выделяющееся загрязняющее вещество, его код	Удельное выделение М <sup>01</sup> (г/с)
ИЗА 1	Обсыпная установка с кипящим слоем	Пыль кремний содержащая (2907)	1,04
ИЗА 2	Агрегат для приготовления огнеупорного покрытия - модель 662А	Пыль кремний содержащая (2907)	0,083

Определяем массовые выделения загрязняющих веществ (аппарат ИЗА 1)

$$M_{2907}^0 = 1,04 \cdot 1 \cdot 6 = 6,24 \text{ г/с}$$

Определяем массовые выделения загрязняющих веществ (аппарат ИЗА 2)

$$M_{2907}^0 = 0,083 \cdot 1 \cdot 3 = 0,249 \text{ г/с}$$

Суммарные выбросы пыли кремний содержащей по участку составили 6,489 г/с.

Для расчета используются максимальные разовые объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в соответствии с методикой [1].

Исходные данные для расчета:

- город Муром;
- высота источника  $H = 5$  м;
- температура выброса  $t_r = 27^\circ \text{C}$ ;
- размер устья источника  $D = 0,6$  м;
- средняя температура самого жаркого месяца (июля)  $t_b = 23,3^\circ \text{C}$ .

$\Delta T$  ( $^\circ\text{C}$ ) – разность между температурой выбрасываемой газовой смеси  $T_r$  и температурой окружающего атмосферного воздуха  $T_b$ . В данном случае  $\Delta T = 27 - 23,3 = 3,7^\circ\text{C}$ .

Максимальное значение приземной концентрации вредного вещества  $C_m$  ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) при холодном выбросе газовой смеси из одиночного точечного источника с круглым устьем достигается при неблагоприятных метеорологических условиях на расстоянии  $x_m$  (м) от источника и определяется по формулам [3]:

$$v_M' = 1,3 \cdot \frac{w_0 \cdot D}{H}, \quad (1)$$

$$v_M' = 1,3 \cdot \frac{6,72 \cdot 0,6}{5} = 1,04$$

$$f = 1000 \cdot \frac{w_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} \quad (2)$$

$$f = 1000 \cdot \frac{6,72^2 \cdot 0,6}{5^2 \cdot 3,7} = 292,9$$

Тогда

$$c_M = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot \eta}{H^{4/3}} \cdot K, \quad (3)$$

$$\text{где } K = \frac{D}{8 \cdot V_1} = \frac{1}{7,1 \cdot \sqrt{w_0 \cdot V_1}}, \quad (4)$$

где  $A$  – коэффициент, зависящий от температурной стратификации. В данном случае  $A = 140$  [3];  
 $M$  – масса вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу в единицу времени,  $M$  (пыль кремнийсодержащая) =  $6,489 \text{ г}/\text{с}$ .

$\eta$  – коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности.

При перепаде высот менее  $50$  м  $\eta = 1$ ;

$n$  – коэффициент, учитывающий условия выхода газов из источника.

Объем газовой смеси  $V$ ,  $\text{м}^3/\text{сек}$ , рассчитывается по формуле

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} W_0, \quad (5)$$

где  $D$  – диаметр устья источника выброса (м),  $D = 0,6$  м;

$W_0$  – средняя скорость выхода газовой смеси из устья источника выброса ( $\text{м}/\text{с}$ ),  
 $W_0 = 6,72 \text{ м}/\text{с}$ .

$$V_1 = \frac{3,14 \cdot 0,6^2}{4} \cdot 6,72 = 1,9 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$K = \frac{D}{8 \cdot V_1} = \frac{0,6}{8 \cdot 1,9} = 0,04$$

$$v_M = 0,65^3 \sqrt{\frac{\Delta T V_1}{H}}, \quad (6)$$

где  $V_1$  ( $\text{м}^3/\text{с}$ ) – расход газовой смеси,

$$v_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{3,7 \cdot 1,9}{5}} = 1,24,$$

$$n = 0,532 \cdot v_m^2 - 2,13 \cdot v_m + 3,13 \text{ при } 0,5 \leq v_m < 2$$

$$n = 0,532 \cdot 1,24^2 - 2,13 \cdot 1,24 + 3,13 = 1,3$$

$$c_m = \frac{140 \cdot 6,489 \cdot 3,0 \cdot 1,3 \cdot 1}{5^{4/3}} \cdot 0,04 = 1,57 \text{ мг}/\text{м}^3$$

Проверяем условие

$$C_M^n + C_\phi^n < \text{ПДК}_{\text{м.р.}}^n,$$

где  $C_\phi$  – фоновая концентрация вещества, принимаем  $C_\phi = 0$ ;

$$C_M + C_\phi = 1,57 + 0 = 1,57 \text{ мг/м}^3 > 0,15 \text{ мг/м}^3.$$

Расстояние от источника выбросов, м, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает максимального значения, определяется по формуле

$$X_M = \frac{5-F}{4} \cdot d \cdot H, \quad (7)$$

где  $F$  – коэффициент, учитывающий скорость оседания газов или иных вредных веществ.

$d$  – безразмерный коэффициент, определяется при  $f > 100$  в зависимости от  $v_M$  при  $0,5 < v_M \leq 2$

$$d = 11,4 \cdot v_M', \quad (8)$$

$$v_M' = 1,3 \frac{0,6 \cdot 6,72}{5,0} = 1,04.$$

$$d = 11,4 \cdot 1,04 = 11,85.$$

Для мелкодисперсных веществ,

$$X_M = \frac{5-3}{4} \cdot 11,85 \cdot 5 = 29,62 \text{ м}.$$

Из произведённого расчёта видно, что пыль, выделяющаяся при технологическом процессе изготовления моделей, превышает нормативы качества атмосферного воздуха, что свидетельствует о невыполнении санитарных норм.

В 2009 г. решением главного государственного санитарного врача по Владимирской области для предприятия установлена санитарно-защитная зона следующих размеров от границы промплощадки предприятия:

- с севера – 35 м,
- с востока – 100 м,
- с юга – 50 м,
- с запада – 30 м.

Учитывая, то что максимальные приземные концентрации пыли формируются на расстоянии около 30 м от источников можно говорить об отсутствии негативного воздействия на окружающую природную среду изучаемого производственного объекта.

### Литература

1. У-79759-ООС. Проектная документация Перечень мероприятий по охране окружающей среды при эксплуатации объекта. г. Муром, 2021.
2. Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе. - Утв.: приказом Минприроды России от 6 июня 2017 года N 273. - Дата введения: 01.01.2018.

Селемон Д.С.

Научный руководитель: В.В. Булкин

Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: dselemon@mail.ru

### **Система производственной и экологической безопасности в корпусе №2 ООО «Домашний+»**

Производственная (промышленная) безопасность – это обеспечение таких условий труда и производства, при которых будет сведен к минимуму риск возникновения внештатных ситуаций, в частности, аварий, которые могут нанести вред не только сотрудникам предприятия или организации, но и обществу, а также окружающей среде (вредные выбросы в атмосферу и т. д.).

Экологическая безопасность (ЭБ) — допустимый уровень негативного воздействия природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и человека. Система экологической безопасности — система мер, обеспечивающих с заданной вероятностью допустимое негативное воздействие природных и антропогенных факторов экологической опасности на окружающую среду и самого человека.

Компания «Домашний+» быстрорастущая организация, находится по адресу г. Муром. Ул. Муромская 2А. Открывает второе производство по приготовлению кваса в г. Муром. В результате чего была выбрана эта тема.

В связи с вышеизложенным, была начата работа, направленная на проектирование систем производственной и экологической безопасности.

Площадь помещения 2500 м<sup>2</sup>, без стен. Длина 53 м, ширина 47 м, высота 6 м. На рассматриваемом производстве будет расположено следующее оборудование:

1. На линии розлива будет находиться: Автомат выдува ПЭТ тары модели А-8000-5; Триблок 8,0 БНТ ополаскивание + розлив + укупор ПЭТ; **Элеватор подачи пробок**; Сушка бутылок в потоке; **Сатуратор ЮВЕСТ -3-02**; Упаковочный автомат ЮВЕСТ –УП 6,0.

2. В помещении брожения будут расположены: бочки для брожения; силос сахар; силос крошка; бункеры для засыпки силоса.

Это основные 2 помещения которые должны находится на производстве. Так же на объекте располагаются:

1. Склад преформы - хранение преформы, для получения бутылок и банок из полимеров методом выдувного формования;

2. Склад вспомогательных материалов - предназначен для хранения смазочных материалов для оборудования и штампов, обтирочных материалов, спецодежды, хозяйственного инвентаря;

3. Склад сырья - хранение и обработки материалов, необходимых для производства товаров.

4. Холодильная камера - предназначенная для охлаждения и хранения продовольственной продукции;

В летнее период производство планирует работать в 2 смены по 40 человек (12 часов), в зимний период в 1 смену по 20 человек (8 часов).

В результате проделанной работы был проанализирован технологический процесс производства, проведен анализ потенциальных опасностей техпроцесса, разработан перечень вопросов и задач для проведения комплексного анализа производственной и экологической безопасности предприятия.

### **Литература**

1. Методические указания по дипломному проектированию для специальности «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» всех форм обучения: Р.В. Шарапов. МИ ВлГУ 2005г.

Трубин А.В.

*Научный руководитель д.т.н., профессор В.В. Булкин  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
e-mail: sana.trubin.96@mail.ru*

### **Необходимость обеспечения безопасности условий труда в системе газоснабжения**

Деятельность ПАО «Газпром» и его дочерних обществ имеет стратегическое значение для экономики России и других стран. Являясь крупнейшей газовой компанией мира и одной из крупнейших энергетических компаний, в полной мере осознается ее ответственность за создание безопасных условий труда в системе газоснабжения.

Целью настоящей работы выступает теоретическое обоснование необходимости проведения дальнейших исследований и разработки мероприятий, направленных на повышение безопасности условий труда в системе газоснабжения.

Работники являются важнейшим стратегическим ресурсом ПАО «Газпром». Обеспечение жизни и здоровья работников, создание безопасных условий труда выступает в качестве одного из приоритетных направлений деятельности компании. Именно поэтому в качестве основных целей в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, выступают: создание безопасных условий труда, сохранение жизни и здоровья работников; снижение рисков аварий и инцидентов на опасных производственных объектах; снижение рисков дорожно-транспортных происшествий, связанных с производственной деятельностью; обеспечение пожарной безопасности. Для этого ПАО «Газпром» последовательно проводит работу по предупреждению несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, инцидентов и пожаров. В 2016-2019 гг. благодаря такой работе количество происшествий сократилось втрое [1; 2; 3; 4]. В 2020 г. количество происшествий в области промышленной безопасности на опасных производственных объектах организаций увеличилось на 40% [5].

С целью сохранения жизни и здоровья работников в компании ведется постоянный мониторинг рисков для устойчивого функционирования производственного комплекса, что способствовало сокращению количества пожаров на объектах организаций. В результате проведения организованной работы по обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах, в 2019 г. по сравнению с 2018 г. сократилось количество несчастных случаев на 41,3% [4]. Вместе с тем, несмотря на весь комплекс работ по обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах несчастные случаи происходят ежегодно, количество пострадавших и погибших сокращается, но не существенно. Так, если в 2016 г. количество пострадавших в результате несчастных случаев на объектах организаций, входящих в сферу действия ЕСУПБ составило 77 чел. [1], то в 2017 г. – 61 чел. [2], в 2018 г. – 89 чел. [3], в 2019 г. – 47 чел. [4]. В организациях, не охваченных ЕСУПБ, в 2016 г. количество пострадавших в результате несчастных случаев составило 58 чел., то в 2017 г. – 54 чел., в 2018 г. – 47 чел., в 2019 г. – 44 чел.

В 2017 г. по сравнению с 2016 г. количество погибших увеличилось на 50% [2]. В 2018 г. по сравнению с 2017 г. количество погибших сократилось с 6 чел. до 3 чел. [3]. С 2016 г. по 2019 г. количество погибших в результате несчастных случаев увеличилось с 4 до 7. До 7 выросло количество несчастных случаев со смертельным исходом (в 2018 г. - 3 случая), в которых пострадали 7 работников, в том числе 4 человека - на объектах переработки газа и газового конденсата [4].

*Результаты исследования подтверждают необходимость проведения дальнейших исследований и разработки технических, организационных и кадровых мероприятий, направленных на предупреждение и сокращение происшествий, улучшение условий труда,*

*повышение безопасности условий труда работников ПАО «Газпром» в системе газоснабжения.*

#### **Литература**

1. Годовой отчет ПАО «Газпром» за 2016 год. – 208 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/investors/disclosure/reports/2016/> (дата обращения: 12.02.2022)
2. Годовой отчет ПАО «Газпром» за 2017 год. – 248 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/investors/disclosure/reports/2017/> (дата обращения: 12.02.2022)
3. Годовой отчет ПАО «Газпром» за 2018 год. – 238 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/investors/disclosure/reports/2018/> (дата обращения: 12.02.2022)
4. Годовой отчет ПАО «Газпром» за 2019 год. – 248 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/investors/disclosure/reports/2019/> (дата обращения: 12.02.2022)
5. Годовой отчет ПАО «Газпром» за 2020 год. – 246 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/investors/disclosure/reports/2020/> (дата обращения: 12.02.2022)



Юдаева Е.С., Наумов К.А.

*Научный руководитель: Крашенинникова Е.Н.*  
*ГБПОУ ВО "Муромский колледж радиоэлектронного приборостроения"*  
*602267, Владимирская область, г. Муром, ул. Комсомольская, д.55*  
*krash.ab.nik@mail.ru*

**Весь мусор в одном месте! Разработка управляющей программы для вырезки Крышки урны с соблюдением правила бесконтактно ручного открывания для сохранения чистоты городских улиц и улучшения экологической ситуации**

Проблема мусора на сегодня признается одной из самых важных экологических проблем для человечества. Но не всегда сами люди виноваты в распространении мусора на улицах городов. Бывает такое, что от сильного порыва ветра или из-за жизнедеятельности животных и птиц мелкий или легкий мусор, такой, как пакеты, вылетают из самой урны. Мы решили поближе рассмотреть данную проблему и предложить свой способ её решения.

Нашей целью была разработка УП для вырезки Крышки урны, а также сопутствующей детали Педаль с тем, чтобы соблюсти и осуществить так актуальное сегодня бесконтактно-ручного воздействие.

В качестве объекта усовершенствования мы используем уже стоящие на улицах урны для мусора. Рассмотрев их конструктивные особенности, внешний вид Крышки, Педали и размеры, под которые мы будем делать УП, примем ориентировочно. В ходе предполагаемых в дальнейшем испытаний эти данные можно изменить.

Учитывая максимум природных, технологических, физиологических факторов, даже полнота ноги не осталась без внимания. Всем известно, урны для мусора на улицах стоят уже не один год, давно покрылись ржавчиной. Учитывая это, материалом для Крышки и Педали рекомендуем Сталь 25. Данная Сталь хорошо сваривается и образует сварные соединения высокого качества без применения особых приемов предварительного очищения поверхности, подогрева до и после сварки.

Технология изготовления включает: вырезку с помощью оборудования газоплазменной резки; зачистку, гибку и сварку в соответствующих местах.

Также предложено технологическое решение - особое расположение заготовок Педали на листе с целью оптимизации процесса - вырезка сразу 2х штук и получение отходом качественную заготовку для других деталей. Вырезка Крышки, Педали осуществляется по управляющей программе. Составить подобную программу легко, справятся даже новички в программировании, кем мы и являемся. Поверхность урны должна быть обработана от коррозии и защищена специальными средствами от перепадов температуры и других атмосферных явлений. Учитывая сложившуюся ситуацию, курс на импортозамещение, предлагаем соответствующую краску российского производства.

Входящие в конструкцию, в данном варианте Опора и Петля, стандартны и могут быть без проблем приобретены или взяты уже бывшими в употреблении.

В заключение хочу сказать, что практически рядом с каждой лавочкой в городе и парках стоят урны. И нам самим будет приятнее отдыхать, не видя мусора и не чувствуя его запаха. Давайте докажем своё воспитание, приличие соблюдая чистоту. И сможем с гордостью сказать всем, а главное, себе «спасибо»!

**Литература**

1.ГОСТ Р 56195-2014 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. УСЛУГИ СОДЕРЖАНИЯ ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ, СБОР и ВЫВОЗ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ.

2.Карпенков С.Х. Экология: учебник для вузов. В 2-х кн. Кн.2- М., Берлин: Директ-Медиа,2017.-С.б.-ISBN 978-5-4475-8714-7.

3.Санитарные правила и нормы СанПиН 42-128-4690-88 и СанПин 1.2.2645-10 «Санитарные правила содержания территорий населённых мест» (утв. Главным государственным санитарным врачом).