

Секция «Промышленная безопасность»

К.А. Данилова
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент С.Н. Серeda
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
E-mail: bgd@mivlgu.ru

Анализ воздействия на окружающую среду технологических процессов сортопрокатного цеха предприятия ООО КЭМЗ

Предприятие ООО Кулебакский электрометаллургический завод (КЭМЗ) является одним из ведущих предприятий отрасли, где выпускают широкую номенклатуру продукции. Данное предприятие производит балки, швеллера, уголки из углеродистой стали. Для осуществления технологического процесса используют различные виды ресурсов: электроэнергия, газ, техническая вода. За 2012 год ресурсов было израсходовано: газ (5432 тыс.м³), тех.вода (1987.13 тыс.м³), электроэнергия (582365 кВт).

Технологический процесс изготовления фасонных горячекатаных профилей состоит из следующих этапов: посадка заготовок производится при помощи кран-балки, а их нагрев осуществляется в нагревательной печи. Далее заготовка поступает в стан "750", где осуществляется прокатка, после чего прокатанную заготовку охлаждают на воздухе. Прокатанный профиль разрезают пилой на мерные длины. Последний этап - правка, маркировка и сортировка. После данного технологического процесса остаются отходы: масла промышленные отработанные, коксовые масла, всплывающая пленка из нефтепродуктов, металлическая стружка, выбросы от нагревательной печи.

Выполнение операций технологического процесса вызывает различные виды воздействия на окружающую среду. В основном деятельность сортопрокатного цеха сопровождается выбросами в воздух вредных веществ от нагревательной печи. В состав выбрасываемых в атмосферу веществ входят: титан диоксид - 4 класс, железа оксид - 3 класс, диоксид азота - 2 класс, оксид азота - 3 класс. При прокатке заготовку охлаждают водой, в дальнейшем отработанную воду сливают в отстойник, который находится за территорией предприятия. После слива отработанная вода испаряется в атмосферу, негативно влияя на нее. Перед попаданием в отстойник фильтрация воды не осуществляется. Далее отработанную воду перемещают в очистные сооружения, где происходит очистка воды.

Для снижения вреда окружающей среде можно применить Скруббер 600, который имеет очень высокую эффективность 99%, что значительно позволит снизить выбросы от металлургического производства. Так же можно внедрить фильтры по очистке отработанных вод, которые предназначены для улавливания механических примесей в потоке жидкостей путем фильтрации, в неагрессивных жидкостях при давлении до 1.6 МПа (16 кгс/см²). Данные мероприятия позволят снизить выбросы и очистить отработанные воды, тем самым сократить воздействие на окружающую среду.

А.Д. Ефремов, А.А. Борисов
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент С.Н. Серeda
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
E-mail: bgd@mivlgu.ru

Организация контроля и управления отходами на предприятии ОАО МЗ РИП

Деятельность любого промышленного предприятия связана с негативным воздействием на окружающую среду в виде выбросов вредных веществ в атмосферу, загрязнения водоемов промышленными стоками, образования отходов производства. При этом необходимо соблюдать требования экологической безопасности, установленные правовыми нормативными документами в сфере охраны окружающей природной среды [1]. Особое внимание на предприятии должно уделяться сбору и утилизации отходов производства и потребления в целях предотвращения их вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду, а также возможности их вторичного использования [2].

Предприятие ОАО «Муромский завод радиоизмерительных приборов» (ОАО МЗ РИП) является ведущим предприятием радиотехнической отрасли России, где проектируется и производится широкий спектр радиотехнической аппаратуры и изделий специального и гражданского назначения. На производственных участках и цехах предприятия реализуются технологические процессы металлообработки, литья, нанесения гальванических покрытий, деревообработки, сварки, окраски изделий, а также сборочные процессы.

В соответствии с действующей классификацией опасности отходов [3] и установленными в России признаками определения класса опасности [4] на предприятии ОАО МЗ РИП, г. Муром, организована система контроля и управления отходами производства и потребления. За экологическую безопасность производства на предприятии отвечает начальник отдела охраны труда и окружающей среды. В отдел входят лаборатория промышленной санитарии и бюро охраны окружающей среды.

При выполнении технологических процессов в производственных цехах возникают следующие виды отходов:

- масла индустриальные отработанные, 3 класс опасности;
- обтирочный материал, загрязнённый маслами (содержание масел 15% и более), 3 класс опасности;
- пыль полимерных материалов (пластмасс) с фильтров размалывающих устройств, 4 класс опасности;
- отходы гетинакса, текстолита, вулканизированной фибры, пленкосинтетического картона, 4 класс опасности;
- шкурка шлифовальная отработанная, 5 класс опасности;
- лом чёрных металлов несортированный, 5 класс опасности;
- лом алюминия несортированный, 5 класс опасности;
- остатки и огарки стальных сварочных электродов, 5 класс опасности.

Все эти отходы проходят процедуру утилизации. Масла индустриальные отработанные продаются ООО «РОСА - 1» г. Рязань, и ООО «Компания Экосервис», г. Нижний Новгород. Обтирочный материал, загрязнённый маслами (содержание масел 15% и более) передаётся на размещение с последующей передачей на переработку и утилизацию ООО «Компания Экосервис», г. Нижний Новгород. Лом чёрных металлов несортированный, лом алюминия несортированный, огарки и остатки стальных сварочных электродов продаются ООО ПК «Втормет», г. Москва. Пыль полимерных материалов (пластмасс) с фильтров размалывающих устройств, отходы гетинакса, текстолита, вулканизированной фибры, пленкосинтетического картона, шкурка шлифовальная отработанная передаются для дальнейшей изоляции и обезвреживания на Муромскую городскую свалку ТБО ООО «ЭКО-транс».

Так в 2012 году количество выбросов и отходов вредных веществ на предприятии составило более 470 тонн, в том числе:

1 класс опасности: ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак. – 1.1 тонн.

2 класс опасности: кислота аккумуляторная серная отработанная, гальванические шламы (шлам гальванический никельсодержащий).
- 0.7 тонн.

3 класс опасности: масла промышленные отработанные, масла автомобильные отработанные, масла компрессорные отработанные, всплывающая плёнка из нефтеуловителей (бензиноуловителей), прочие отходы нефтепродуктов, продуктов переработки нефти, угля, газа, горючих сланцев и торфа (материал фильтровальный с остатками токсичных веществ), обтирочный материал, загрязнённый маслами (содержание масел 15% и более), аккумуляторы свинцовые отработанные неразобранные, со слитым электролитом, опилки древесные, загрязнённые минеральными маслами (содержание масел 15% и более), шлам очистки трубопроводов и ёмкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гидронаторов) от нефти и нефтепродуктов.– 8.2 тонн.

4 класс опасности: металлическая дробь с примесью шлаковой корки, отходы лакокрасочных средств, отходы абразивных материалов в виде пыли и порошка, пыль полимерных материалов с фильтров размалывающих устройств, абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов, минеральные шламы (шлам карбида кальция), покрышки отработанные.– 126.2 тонн.

5 класс опасности: образующимися на предприятии являются лом чёрных металлов несортированный, лом алюминия несортированный, отходы огнеупорного мертеля, шкурка шлифовальная отработанная, обрезки резины, отходы полиэтилена в виде лома, литников.
– 341.5 тонн.

Основными техническими решениями, направленными на уменьшение степени воздействия на окружающую среду на рассматриваемом предприятии, являются:

- оптимальное расположение мест складирования отходов;
- организация санитарно-защитной зоны предприятия;
- применение современного оборудования с малыми энергозатратами;
- применение системы аспирации с очисткой запыленного воздуха;
- контроль источников выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух, источников образования и накопления отходов от непосредственной эксплуатации запланированного производства;
- соблюдение действующих норм и правил по экологической безопасности;
- благоустройство и озеленение территории прилегающей к производственным цехам.

Литература

1. Закон Российской Федерации от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей природной среды».
2. Закон Российской Федерации от 24.06.1998 г. №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
3. Приказ Минприроды РФ от 15.06.2001 г. №511 «Об утверждении критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды»
4. ГОСТ 12.1.007-76 «Классификация и общие требования безопасности».

Е.Н. Жандарова, А.С. Нагина
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент С.Н. Серeda
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23

Проблемы экологической безопасности литейного производства

Литейное производство является базовой составляющей предприятий черной и цветной металлургии. Методами литья в машиностроительной отрасли изготавливают до 80% изделий. При этом литье является одним из наиболее экологически опасных производств, где на каждом этапе технологического процесса возникают различные источники воздействия на окружающую среду и человека. Около 70% выделяющихся вредных веществ от литейного производства попадают в атмосферный воздух. С другой стороны литье сопровождается образованием твердых отходов, из которых до 90% составляют отработанные литейные формы.

При литье образуются следующие загрязнения: древесная пыль; пыль неорганическая, содержащая SiO_2 ; оксид алюминия; оксид углерода; диоксид азота; оксид азота; фтористый водород; хлористый водород; диоксид серы; оксид железа; масло минеральное нефтяное; пары парафина; ацетон; аммиак; сажа; взвешенные вещества (керамическая пыль, пыль песка и пыль металлическая); марганец и его соединения; газ – фтористый водород; механические взвеси (песок, окалины, флюсы, металлическая стружка и пыль); шлам от очистки сточных вод.

В число опасных веществ, выбрасываемых в атмосферу при литье входят, например, марганец, оксид железа, оксид алюминия и т.п. Большая их часть выделяется от тигельных печей, которые предназначены для разогрева металла. Также вредным выбросам в атмосферу следует отнести песок и песчаную пыль, выделяемые в технологическом процессе на этапах формовки, плавления и выбивки детали. Также очень вредными загрязнениями считаются шламы. В состав шлама, который образуется от очистки сточных вод, могут входить тяжелые металлы и нефтесодержащие вещества.

Для снижения степени вредного воздействия на окружающую среду предлагаются следующие рекомендации.

1. Для уменьшения вредности твердых частиц и пыли можно использовать закрытые ящики или даже бункеры, складывающие материалы в виде порошка. Необходимо тщательно проводить проверку технического оборудования и специальных установок, соблюдать чистоту, внимательно следить даже за минимальными неисправностями и быстро их устранять.

2. Для защиты от воздействия песчаной пыли можно предложить использование циклонов или рукавных фильтров для улавливания пыли, которую, в дальнейшем, можно повторно использовать в производстве.

3. Выбросы металлов и их оксидов можно предотвратить установкой соответствующих видов скрубберов. Также эффективным способом защиты является механизация и автоматизация производственного процесса, что исключает прямое воздействие на рабочих.

4. Уменьшение отходов в виде шлама происходит за счет систематизации металлолома, уменьшения температуры плавления металла и его повторного использования.

5. Для очистки выделяемых газов можно использовать «сухую» очистку с помощью плазменно-каталитических установок, которые можно применять как внутри производственных помещений в непосредственной близости от источника выбросов, так и снаружи производственных корпусов.

Соблюдение выше перечисленных рекомендаций дает хороший экономический эффект с помощью повторного использования материалов, максимальную очистку от вредных веществ, и снижение воздействия на окружающую среду.

Е.С. Низова
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент С.Н. Середа
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
E-mail: bgd@mivlgu.ru

Проблема загрязнения окружающей среды при производстве сухого крахмала

Получение крахмала из крахмалсодержащего сырья при его сушке связано с пылепоступлениями в рабочую зону цеха и выбросами в атмосферу. Хотя этот технологический процесс не относится к основным загрязнителям атмосферного воздуха, тем не менее, вентиляционные выбросы включают пыль, не задержанную пылеулавливающими устройствами, которая в свою очередь ухудшает его состояние. Поэтому в целях сохранения состояния окружающей среды и защиты здоровья людей необходимо создание экологически безопасных технологий сушки крахмалсодержащего сырья.

Актуальность темы обусловлена необходимостью разработки практических рекомендаций по улучшению ситуации в системе пылеулавливания цеха сухого крахмала на ОАО КПЗ «Новлянский».

Источниками пылевыделения являются технологическое (пневматическая сушилка, шнеки, нории и т.д.) и пылеулавливающее оборудование (циклон, скруббер). Поступающая от технологического оборудования пыль образует в воздухе концентрации, превышающие зачастую значения ПДК. Величина предельно-допустимой концентрации крахмальной пыли в воздухе рабочей зоны производства сухого крахмала должна быть не более 10 мг/м^3 [1].

На заводе применяется двухступенчатая комбинированная (сухая-мокрая) схема очистки, которая позволяет сохранить значительную часть улавливаемого на первой ступени порошкообразного продукта.

Оборудованием для улавливания пыли сухим способом, при котором отделенные от воздуха частицы пыли осаждаются на сухую поверхность, служат батарейные циклоны.

Оборудованием для улавливания пыли мокрым способом, при котором отделение частиц от воздушного потока осуществляется с использованием жидкостей, служит скруббер. Среди мокрых пылеуловителей он обладает наибольшей эффективностью очистки газов (воздуха) от мелкодисперсной пыли.

Благодаря применению такой двухступенчатой комбинированной схемы улучшаются условия воздушной среды в цехе, снижается величина выброса в атмосферу. Однако существующее пылеулавливающее оборудование не может обеспечить необходимую эффективность очистки с учетом возросших требований в связи с отсутствием его реконструкции и модернизации.

Также необходимо отметить, что степень очистки газов батарейных циклонов, которые применяются на заводе ниже, чем в одиночных циклонах. Недостатки, присущие групповой установке циклонов, в батарейных циклонах усугубляются большим числом объединяемых элементов.

В качестве рекомендаций для локализации пылевыделений можно предложить установку более совершенных местных отсосов, которая включает в себя применение вытяжных зонтов, отсасывающих панелей, бортовых отсосов, вытяжных шкафов, аспирируемых укрытий. Они предотвращают распространение пыли по цеху и удаляют возникающие вредности при наименьшем расходе вентиляционного воздуха. Местные отсосы должны устраиваться конструктивно встроенными и заблокированными с оборудованием так, что агрегат невозможно пустить в ход при выключенном отсосе [2].

Литература

1. ГН 2.2.5.1313-03 Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
2. Мечик В.М. Пылеулавливание на предприятиях крахмало-паточной промышленности. - М.: ЦНИИТЭИпищепрома, 1982, вып. 3, 1-32.

А.С. Роматова
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент С.Н. Серeda
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
E-mail: www.bgd@mivlgu.ru

Проблема очистки сточных вод

Грязная вода является важным источником загрязнений окружающей среды. Основным загрязнителем поверхностных вод являются нефть и нефтепродукты, которые поступают в воды в результате естественных выходов нефти в районах ее залегания, нефтедобычи, при транспортировке, переработке и использовании в качестве топлива и промышленного сырья. По данным статистики, 82% сбрасываемых на территории России в водоемы вод не подвергается очистке, поэтому качество воды неудовлетворительное. Влияние воды на окружающую среду заключается в том, что загрязненная вода поступает в водные объекты. При этом загрязняется окружающая среда и тем самым происходит отравление речных экосистем, загрязнение водных ресурсов и отрицательное влияние на здоровье человека.

Все загрязненные сточные воды должны поступать на очистные сооружения и только после полной биологической очистки сбрасываться в реку. Технологический процесс очистки сточных вод состоит из следующих стадий:

- смешения поступающих стоков;
- механической очистки;
- биологической очистки;
- доочистки в канале аэраторе;
- обезвоживания осадков на иловых картах.

Очистка стоков проектируется в радиальных отстойниках и аэротенках, обработка осадка – сбраживание в метотенках, обезвоживание на вакуум-фильтрах и аварийных иловых площадках, доочистка стоков на фильтрах. После выполнения всех этих процессов, образующийся обеззараженный осадок поступает на временное хранение на открытую асфальтированную площадку при высоте навала до 2 м. Готовый осадок влажностью 75 %, согласно «Временных рекомендаций по утилизации сточных вод г.Муром», вывозится в качестве удобрения по договорам с предприятиями.

Необходимо проводить мероприятия по очистке воды, такие как:

- строительство второй очереди очистных сооружений (цех мехообезвоживания осадка);
- замена системы аэрации;
- замена турбокомпрессора;
- реконструкция системы песколовков;

Основой всего комплекса мероприятий по охране водоёмов от загрязнения сточными водами являются:

- создание и развитие замкнутых систем промышленного водоснабжения;
- применение маловодных и безводных технологических процессов и эффективных способов очистки начальных потоков сточной воды с учетом повторного их использования.

На основании требований технологического производства на каждой его стадии определяются требования к качеству воды. На основании требований к качеству использованной воды принимаются решения по методам локальной и централизованной очистки сточной воды, составляются перечни загрязняющих веществ, сбрасываемых в открытые водоёмы и городскую канализацию.

Выполнение этих и других мероприятий улучшат работу очистных сооружений и очистку сточных вод, уменьшат площади, отводимые для хранения и высушивания осадка сточных вод.

М.А. Савина
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент С.Н. Серeda
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
E-mail: savina_maria@rambler.ru

Проблемы загрязнения окружающей среды предприятиями черной металлургии

Защита окружающей среды является одной из важнейших задач современности. В последнее время, наиболее угрожающий характер принимает проблема загрязнения незаменимых природных ресурсов – воздуха, воды и почвы – отходами промышленности, транспорта и сельского хозяйства. Преобладающее значение в процессах загрязнения природной среды оказывают предприятия металлургического комплекса.

Доля черной металлургии в объеме промышленного производства России составляет около 10%. В состав входят более полутора тысяч предприятий и организаций. Крупнейшие металлургические заводы являются, как правило, градообразующими предприятиями. Число занятых людей в отрасли более 660 тыс. человек.

На долю предприятий черной металлургии приходится 15-20 % общих загрязнений атмосферы промышленностью, водопотребление её составляет 12-15 % общего потребления воды промышленными предприятиями страны.

Главную опасность представляет собой загрязнение атмосферы. На величину концентраций вредных примесей в атмосфере влияют в частности смена направления и скорости ветра, определяющие перенос и рассеивание примесей в воздухе. По данным Федеральной службы государственной статистики по стране выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от металлургического производства в 2011 году составили 4334 тыс. тонн, в 2010 году – 4264 тыс. тонн.

Основу загрязняющих веществ составляют газообразные продукты сжигания топлива. Значительными являются выбросы пыли, основной составляющей которой являются оксиды железа. Так же большим пыле - и газовойделением сопровождаются приготовление шихты, обжиг известняка, производство стального проката. При выплавке одной тонны стали, в атмосферу выбрасывается 0,04 тонн твердых частиц, 0,03 тонн оксидов серы и до 0,05 тонн оксидов углерода, а также такие опасные загрязнители, как марганец, свинец, пары ртути, фосфор, мышьяк.

В большей степени выбросы металлургических предприятий влияют на легочную патологию человека, способствуют развитию сердечнососудистых и респираторных заболеваний, рака, бронхиальной астмы, аллергий, нарушений в репродуктивной и центральной нервной системе. Борьба с выбросами в черной металлургии осложняется тем, что выбросы образуются на всех стадиях производства и зачастую носят неорганизованный характер.

Современными подходами к снижению степени воздействия на окружающую среду предприятиями черной металлургии являются:

- совершенствование технологических процессов;
- установка нового экологически чистого оборудования;
- улучшение работы очистных и обезвреживающих установок;
- переход на оборотные системы водоснабжения, включающие многоступенчатую очистку сточных вод;
- сокращение объемов забора свежей технической воды;
- снижение содержания органических веществ и диоксинов в металлоломе.

Для подтверждения экологической безопасности производства предприятия черной металлургии проходят экологическую экспертизу и разрабатывают проект ОВОС в полном объеме. Так же подтверждают безопасность сертификатами экологической безопасности производства ISO 14001.

Д.С. Сидорова
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент С.Н. Серeda
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
E-mail: sidorova_diana.91@mail.ru

Анализ каталитических методов обезжелезивания питьевой воды

Одна из наиболее глобальных проблем человечества остается проблема обеспечения качества питьевой воды. Вода – это главный источник богатства нашей планеты. Очистка питьевой воды – одна из актуальных задач, стоящих перед человечеством. Существуют многочисленные способы очистки воды, как питьевой, так и сточной. Основная проблема заключается в выборе метода очистки воды в зависимости от ее состава и степени загрязненности.

Обезжелезивание - необходимая стадия любой системы водоподготовки для получения как питьевой, так и технической воды. Обезжелезивание - это удаление железа, которое может в огромном количестве содержаться в воде на первый взгляд совершенно прозрачной и чистой. Дело в том, что железо в воде может находиться в двух состояниях двухвалентном - растворимом и нерастворимом - трехвалентном. Если не произвести достаточно глубокое обезжелезивание воды, то она становится непригодной ни для технических нужд, ни для питья, так как очень быстро желтеет на воздухе или в процессе нагрева и кипячения.

Рассмотрим методы и системы обезжелезивания [1], применяемые на предприятии МУП «Водоканал», города Муром, на станции обезжелезивания воды, находящейся на территории насосной станции № 7 по ул. Комсомольская. В настоящее время МУП «Водоканал» производит забор подземных вод, подачу воды питьевого качества предприятиям, учреждениям и жилым домам. Станция обезжелезивания предназначена для очистки и обеззараживания воды, в которой содержание ионов железа не должно превышать 0,3 мг/л. Это установлено согласно санитарным нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода».

Источниками образования твердых отходов на исследуемом объекте станции обезжелезивания воды при его эксплуатации являются строительно-монтажные работы и производственные процессы. Жидких отходов исследуемая станция обезжелезивания не имеет.

Объем образования отходов при проведении строительно-монтажных работ составляет 58 тонн. Годовой объем образования отходов при эксплуатации составляет около 4 тонн. Все отходы в период их накопления до утилизации подлежат временному накоплению на территории исследуемого производства.

Одним из современных направлений нехимической очистки подземных вод является биологический способ. Этот метод подразумевает использование железобактерий, окисляющих двухвалентное растворённое железо до трёхвалентного нерастворенного железа, в целях очистки воды, с последующим удалением коллоидов и бактериальных плёнок на фильтрах. Это оказывается единственным приемлемым способом снизить содержание железа в воде. Биологическая очистка воды, осуществляется путем деградации органических соединений и микроорганизмов, содержащихся в воде. Так же на данном этапе очистки проводится общая минерализация воды, удаление железа, азота и фтора.

Другой метод обезжелезивания воды - это каталитический метод удаления железа. Реакция окисления происходит на поверхности гранул фильтрующей среды, обладающей свойствами катализатора - ускорителя химической реакции окисления. Наибольшее распространение в современной водоподготовке нашли фильтрующие среды на основе диоксида марганца (MnO_2). Железо в присутствии диоксида марганца быстро окисляется и оседает на поверхности гранул фильтрующей среды. Впоследствии большая часть окисленного железа вымывается в дренаж при обратной промывке.

Существует ионообменный метод удаления железа из воды. Для удаления железа этим методом используются катиониты. Они способны удалять из воды не только растворённое железо, но и другие двухвалентные металлы, в частности кальций и магний. Способом ионного обмена можно удалять из воды очень высокие концентрации железа, при этом не потребуются стадии окисления двухвалентного железа с целью получения нерастворимого гидроксида.

Есть и другие методы обезжелезивания воды. Также распространенным методом является озонирование. Озон (O_3) – один из самых сильных окислителей. Одновременно с обеззараживанием идут процессы окисления двухвалентных железа и марганца, обесцвечивание воды, а также ее дезодорация и улучшение органолептических свойств.

Каждый из рассмотренных методов очистки воды имеет определенные преимущества и недостатки. В зависимости от производственных и технических условий, а также от характеристик воды выбирается конкретный метод очистки. На станции обезжелезивания воды в МУП «Водоканал» используется каталитический метод, эффективность очистки которым составляет 89%, поэтому предлагается дополнить систему биологическим методом очистки питьевой воды с эффективностью 98%.

Совершенно новыми продуктами, появившимися в последнее десятилетие, являются специальные каталитические загрузки, позволяющие с высокой эффективностью проводить обезжелезивание воды. К ним относятся Бирм (Birm), пиролюзит, магнетит, Гринсенд (Manganese Greensand, MZ-10) и МТМ. Это природные материалы, содержащие диоксид марганца, например, типа цеолита, в которые, при соответствующей обработке, вводится диоксид марганца. При пропускании воды, содержащей двухвалентное железо, через слой таких наполнителей происходит окисление железа и марганца и их перевод в нерастворимую гидроокись, осаждающуюся на загрузке [2].

Бирм (Birm) – система обезжелезивания воды на основе фильтрующего материала Birm. Он представляет собой горную породу, содержащую природный диоксид марганца, эффективно работающий при наличии в воде растворенного кислорода воздуха. В случае, когда содержание железа незначительно (единицы мг в 1 литре), при пропускании воды через каталитическую загрузку типа Birm содержащегося в воде кислорода оказывается достаточно для окисления железа. Образующаяся гидроокись отфильтровывается на слое загрузки. При большем содержании железа в воде (до 10 мг/л) или недостатке растворенного кислорода (например, в подземных водах) для окисления всего железа в воду необходимо ввести кислород воздуха. Он может быть подан прямо в питающий трубопровод с помощью эжектора или компрессора или методом объемной аэрации. Сам фильтр по устройству и блок автоматического управления аналогичны механическому, но установка обязательно снабжена автоматическим воздухоотделителем. При дополнительном введении воздуха желательно иметь до фильтра деаэрационную колонну. Объемная аэрация позволяет, кроме того, отдувать из воды присутствующий сероводород и создать буферный запас воды.

Гринсенд (Manganese Greensand, MZ-10) – система обезжелезивания воды на основе фильтрующего материала Manganese Greensand. Он представляет собой пористый носитель (цеолиты), в структуру которых введен марганец. Greensand (в переводе с английского – зеленый песок) – это минерал глауконит. Manganese Greensand является натриевым глауконитом (NaZ), предварительно обработанным раствором хлорида марганца, который необратимо поглощается цеолитом. $Na_2Z + MnCl_2 = MnZ + 2 NaCl$.

В ходе исследовательской работы мы занимались рассмотрением актуальной проблемы загрязнения воды, исследованием различных методов обезжелезивания воды, а также изучением инновационных систем обезжелезивания на основе фильтрующего материала.

Литература

1. Обезжелезивание воды. URL: http://www.mediana-filter.ru/deferrum_water.html
2. Обезжелезивание воды. Теория и практика. // Мировые водные технологии URL: <http://wwtec.ru/index.php?id=241>

Д.С. Сидорова
Научный руководитель: старший преподаватель М.В. Калининенко
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
E-mail: sidorova_diana.91@mail.ru

Инженерные сети и коммуникации объекта станции обезжелезивания воды и их воздействие на рабочий персонал

Одна из актуальных проблем, которая будет рассматриваться, является проблема производственной деятельности рабочего персонала и воздействие, оказываемое на рабочих. Большую часть жизни человек проводит в рабочей среде, занимаясь трудовой деятельностью. Именно производственная среда является совокупностью физических, химических, биологических, а также различных социальных факторов, воздействующих на человека в процессе его трудовой деятельности. Основная проблема заключается в том, как воздействует рабочая среда на персонал и выявление вредных факторов, оказываемых на него.

На примере предприятия МУП «Водоканал» объекта станции обезжелезивания воды, находящейся на территории насосной станции № 7 по ул. Комсомольская будет рассматриваться воздействие производственной среды, оказываемой на рабочий персонал, а также будут предложены меры по снижению негативных факторов.

Рассмотрим инженерные сети и коммуникации объекта, а точнее: а) систему водоснабжения; б) систему электроснабжения; в) систему электроосвещения; г) систему защитного заземления.

Водоснабжение станции обезжелезивания производится от артезианской скважины. Для того, чтобы обеспечить нормальные условия работы обслуживающего персонала на станции обезжелезивания должен быть запроектирован санузел. В санузел должна направляться очищенная и обеззараженная вода после процесса обезжелезивания. Потребление хозяйственно-питьевой воды должно составлять 75 л/сут.

Электроснабжение на станции обезжелезивания выполнено согласно техническим условиям №44 от 04.07.2007 г., выданных МУП «Горэлектросеть» г. Муром. Проект электроснабжения выполнен в соответствии с требованиями действующими ПУЭ. Система заземления TN-C-S. Категория электроснабжения – II. Для ввода электроэнергии предусмотрено вводное устройство ВРУ серии ЩУРн-3-30₃₀ 36 УЧЛЗ с трехфазным счетчиком «Меркурий 230 AR-02 C(R). Потребителями электроэнергии являются светотехническое, технологическое оборудование и вентиляция. На объекте разработано электроснабжение силового электрооборудования, освещение производственных помещений и наружное, а также необходимые внутримощаточные сети электроснабжения. Внутренние сети силового электрооборудования выполняются кабелем марки ВВГ и проводом марки ПВС в кабель-каналах и гофро-рукавах по стенам, строительным конструкциям и по технологическому оборудованию. По степени надежности электроснабжения объект относится к потребителю III-ей категории. Потребителями электроэнергии на данном объекте являются силовое оборудование: насосы Н1/1-2, Н2/1-2, НД1/1-2, НД3, НД4, НП1, привод фильтр-пресса ФП1, компрессоры К1/1-2, К2/1, воздуходувка В1, мешалки в емкостях Е3/1-2 и Е5/1-2, панель управления, светильники, цепи управления автоматикой и сигнализацией. Выход из строя системы электроснабжения города грозит серьезными последствиями как рабочему персоналу так и города в целом.

Для защиты от поражения электрическим током предлагается защитное заземление всех металлических нетоковедущих частей оборудования.

В качестве защитных проводников должны быть использованы специальные нулевые жилы кабелей. Должно быть обеспечено соединение открытых проводящих частей электрооборудования с главной заземляющей шиной. Главная заземляющая шина обязательно должна быть выполнена стальной арматурой диаметром не менее 6 мм. Должно быть обеспечено соединение главной заземляющей шины с контурным заземлителем. Контурный заземлитель может быть выполнен стальной арматурой диаметром не менее 10 мм длиной 3 м и

быть расположенной в земле на глубине не менее 0,6 м. Для устройства молниезащиты должно быть обеспечено неразъемное соединение металлической конструкции крыши с контурным заземлителем стальной арматурой диаметром не менее 8 мм. Все электромонтажные работы должны быть выполнены в соответствии с действующими ПУЭ и СНиП 3.0506-85 («Электротехнические устройства»).

Что касается молниезащиты, то должны быть проведены следующие мероприятия: а) выполнить устройство молниезащиты, состоящее из молниеприемника, токоотводов и заземлителей; б) устройство заземления выполнить из вертикальных и горизонтально-протяженного заземлителя из круглой стали диаметром 10 мм, который прокладывается на расстоянии 1,0 м от внешнего края здания, а также вертикальные заземлители изготовить из круглой стали длиной 3 м и диаметром 16 мм, и следует углубить в грунте таким образом, чтобы их самая высокая часть находилась не меньше, чем на 0,5 м под поверхностью земли; в) соединение молниеприемника и заземлителя осуществить с помощью токоотводов. Токоотводы прокладываются по стенам здания и закрепляются с помощью дюбель-гвоздей и электрическое соединение молниеприемника, токоотводов и заземлителя выполнить сваркой; г) токоотводы соединить горизонтальным поясом вблизи поверхности земли и горизонтальный пояс нужно соединить с заземляющим устройством круглой сталью диаметром 10 мм.

Далее рассмотрим величины освещенности помещений, которые должны быть приняты согласно СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение», что и производилось на данном исследуемом объекте. Управление освещением осуществляется выключателями. Типы светильников выбраны в соответствии с условиями окружающей среды, назначением помещений. Для освещения используются светильники ПВЛП 2×40 в количестве 21 шт. с люминесцентными лампами типа ЛБ-40 в количестве 42 шт. Внутреннее освещение выполнено светильниками типа НСП 21-200, СВК 2×60. Наружное освещение – светильником РКУ 11-250-001 Е40 со степенью защиты IP54. Осветительные сети выполняются кабелем ВВГ 3×1,5 в кабель-каналах по стенам, открыто по балкам и на тросе. Групповая сеть выполнена кабелем ВВГнг 3×1,5 мм², проложенном открыто в кабель-каналах, в трубе гофрированной ПВХ. Проектом предусматривается рабочее на 220 В и ремонтное освещение на 12 В через понижительный разьединительный трансформатор. Рассмотрев освещенность на исследуемом объекте, становится понятно, что все санитарные и гигиенические нормы предусмотрены.

Шумовое воздействие исследуемого объекта рассматривается как энергетическое загрязнение окружающей среды. Величина воздействия шума на человека зависит от создаваемого им уровня звукового давления. Основным источником постоянного шума на объекте являются: 1) вентилятор; 2) технологическое оборудование (электрические двигатели насосов, приводов, мешалок); 3) компрессорное оборудование. Серийно выпускаемое вентиляционное оборудование рассчитано на защиту от шума. Кожух вентиляционного оборудования выполнен из шумоизолирующих материалов. Установка технологического оборудования предусматривается на бетонные подушки, уменьшающие вибрацию при работе оборудования. Компрессоры имеют специальные амортизационные опоры, также снижающие уровень шума. Производственный корпус оборудован железобетонными полами, которые имеют шумопоглощающие характеристики. Стены производственного здания конструктивно обеспечивают необходимую звукоизолирующую способность.

При применении вышеперечисленных мероприятий, превышения санитарно-гигиенических нормативов допустимых уровней шума на селитебной территории от производства не будет. Таким образом, работник, находясь в такой среде, получает минимум негативного воздействия на свое здоровье, так как все защитные мероприятия по шумовому воздействию на исследуемом объекте предусмотрены.

В ходе исследовательской работы мы занимались рассмотрением инженерных сетей и коммуникаций. Предложили различные защитные мероприятия, а также пришли к выводу, что вредные факторы, влияющие на здоровье рабочего персонала, минимальные.

Экологические проблемы производства стекла

Сегодня трудно представить себе жизнь без удивительного материала-стекла. Каждый день мы сталкиваемся с этим веществом: окна, аксессуары для одежды, мебель, зеркала, стеклянная тонкостенная посуда. Стекло активно используется в промышленности и различных сферах народного хозяйства. Однако производство стекла сопровождается экологическими проблемами загрязнения окружающей среды.

Основное воздействие на окружающую среду оказывают выбросы газов в атмосферу от печей для плавления стекла на природном газе, тяжелом мазутном или угольном топливе. Сырье во время производственного процесса испаряется, при этом образуются, в основном, макрочастицы, которые конденсируются при более низких температурах в печах. Химический состав таких макрочастиц зависит от используемого набора сырья и может включать в себя металлы (свинец, мышьяк), соли и окислы. Кроме воздуха осуществляется воздействие на водную среду. Используются большие количества воды для охлаждения и производственных целей. Наибольшее беспокойство вызывают загрязняющие вещества: взвешенные твердые вещества, нефть, фосфор, флюориты и свинец. Основные источники сточных вод на последних этапах процесса производства стекла - мойка, закаливание, шлифовка, полировка, прямой контакт со стеклом. Кроме того производство стекла связано с воздействием на почву в виде образования твёрдых бытовых отходов. Ресурсы стеклоотходов в мире составляют десятки миллионов тонн. Они складываются из строительного стеклобоя, отходов стекловарения и производства стекловолокна и отходов тарного стекла. С внедрением пластиковой бутылочной тары доля стеклянных емкостей снизилась, но все же остается достаточно высокой (ресурсы в России составляют 600 тыс. тонн). Основной метод утилизации стеклоотходов – повторное стекловарение. В России этим методом перерабатывают 100% отходов. Основная операция состоит в отделении инородных материалов: металлов, бумаги, дерева, пластмасс и др. Технологическая схема включает следующие операции: выделение инородных фракций, дробление, измельчение, смешивание с содой, известью и красителями, подача в варочную печь и формование. Утилизация стеклоотходов позволяет экономить до 50% сырья и до 40% электроэнергии. Менее квалифицированные виды утилизации отходов производства стекольной продукции – использование стеклобоя в качестве подсыпки, дренажа, заполнителя и для изготовления строительных изделий. Например, отходы стекловолокна заметно улучшают качество силикатного кирпича, увеличивая его прочность.

С целью уменьшения ущерба экологии стекольным производствам предлагается:

- перейти на более чистые источники топлива;
- увеличить долю перерабатываемого стекла в топливе для печей;
- проводить очистку сточных вод, образовавшихся в процессе производства стекла при помощи отстойного бассейна, что является эффективным способом выведения большей части взвешенных твердых веществ.
- повторно использовать стеклянный бой в производственном процессе. Утилизация изделий должна выполняться через специализированные предприятия в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- повторно использовать нагретые очищенные сточные воды для подогрева запасов воды, использовать метод рекуперации для предварительного нагревания воздуха в топке;
- обогащать кислородом стекловаренные печи, т.к. при горении в топке дополнительный кислород может привести к экономии топлива и увеличению производительности (но также и к увеличению уровня NO).

Н. С. Суворкин
 Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. П.С. Шпаков
 Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
 Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
 E-mail: spsp01@rambler.ru

Изменение величины сцепления и предела прочности при растяжении с глубиной залегания горных пород

Прогноз параметров прочности может оказать положительное влияние на результаты расчета устойчивости карьерных откосов. Нами выполнены статистические исследования параметров прочности. Построенные графики изменения величины сцепления, предела прочности при сжатии и растяжении некоторых горных пород, слагающих прибортовой массив, (рис.1 - рис.2) показывают изменения физико-механических характеристик горных пород с глубиной их залегания. Графики позволяют делать прогноз параметров прочности без дополнительных испытаний.

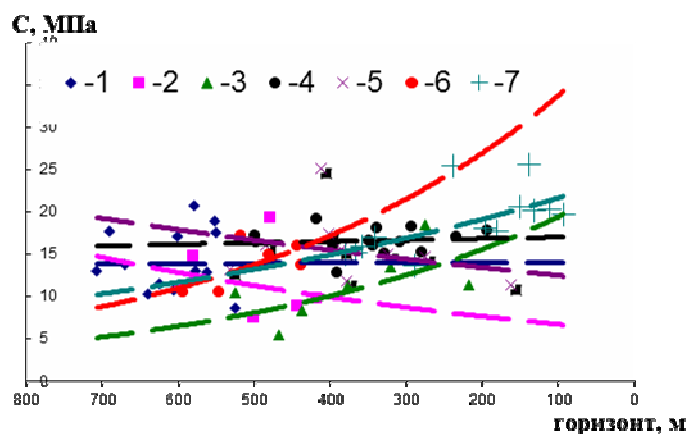


Рис. 1. Изменение величины сцепления с глубиной залегания:

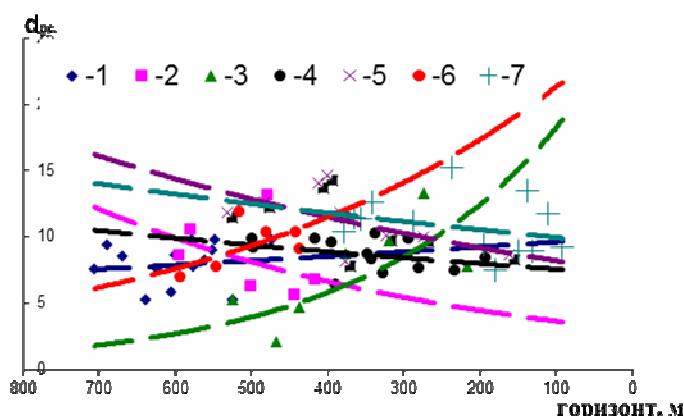


Рис. 2. Изменение величины предела прочности при растяжении с глубиной залегания:

1 - карбонатно-сланцево-кварцевые метасоматические породы (водонасыщенные). Западный борт; 2 - кварц-мусковитовые углеродистые сланцы с хлоритомом. Западный борт; 3 - кварц-мусковитовые углеродистые сланцы с хлоритомом. Восточный борт; 4 - биотит - карбонатно-кварцевые метасоматические породы. Южный борт; 5 - углеродистые мусковит-карбонатно-кварцевые сланцы. Северный борт; 6 - слюдяно-кварцевые сланцы. Северный борт; 7 - биотит-мусковит-карбонатно-кварцевые метасоматические породы. Северный борт.

Д.Е. Фильков
Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор В.В. Булкин
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
E-mail:fil_92@mail.ru

Исследование шумового загрязнения города Муром

Целью данной работы является исследование влияния транспорта на окружающую среду, определение уровня акустических шумов автотранспортного потока города Муром.

Одним из основных источников шума являются транспортные средства. С увеличением населения городов увеличивается и количество автотранспорта, повышается интенсивность уличного движения. Используются средства транспорта, имеющие повышенные шумовые характеристики.

Влияние шума на организм зависит от возраста, слуховой чувствительности, продолжительности действия, характера. Шум, даже когда он невелик (при уровне 50—60 дБ), создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. Это особенно часто наблюдается у людей, занятых умственной деятельностью [1].

Известно, что ряд таких серьезных заболеваний, как гипертоническая и язвенная болезни, неврозы, в ряде случаев - желудочно-кишечные и кожные заболевания, связаны с перенапряжением нервной системы в процессе труда и отдыха. Отсутствие необходимой тишины, особенно в ночное время, приводит к преждевременной усталости, а часто и к заболеваниям. В этой связи необходимо отметить, что шум в 30—40 дБ в ночное время может явиться серьезным беспокоящим фактором. С увеличением уровней до 70 дБ и выше шум может оказывать определенное физиологическое воздействие на человека, приводя к видимым изменениям в его организме. Под воздействием шума, превышающего 85—90 дБ, в первую очередь снижается слуховая чувствительность на высоких частотах [2].

Проанализировав карту города Муром, можно сделать вывод, что улица Куликова является дорогой движения большого количества легкового транспорта (таблица 1), одной из основных дорог междугородних грузовых перевозок. Она является связующим звеном Рязани, Нижнего Новгорода, и других городов.

Таблица 1. Загруженность перекрестка Куликова – Советская

Время и дата замеров	Число единиц автотранспорта определенного типа, шт.				
	Легкий грузовой (от 3,5 до 5 т)	Средний грузовой (от 5 до 10 т)	Тяжелый грузовой (дизельный) (от 10 и выше)	Автобус	Легковой
9 ⁰⁰	51	44	38	24	384
14 ⁰⁰	84	48	45	16	756
17 ⁰⁰	72	54	42	29	1480
22 ⁰⁰	46	38	33	15	320

Для определения уровня акустического загрязнения автотранспортного потока на этом участке были проведены натурные измерения с помощью шумомера ВШВ-003-М3.В результате измерений уровня акустических шумов было определено среднее звуковое давление на характерной территории г. Муром. Уровень звукового давления измеряли на расстоянии 1,5 – 2 м от дорожного полотна портативным измерительным прибором.

На основе полученных данных была определена интенсивность движения автомобилей, которые показали превышение уровня шума на данной территории города.

Уровень звукового давления на перекрестке улиц Куликова и Московской колеблется в диапазоне 70 – 95 дБ. Согласно ГОСТ 19358-85 «Внешний и внутренний шум автотранспортных средств», уровень шум не должен превышать 60дБ. Измерения, которые проводились на исследуемом участке улицы, показали что уровень шума превышает допустимы предел на 15-20 дБ.

Если в дальнейшем не прибегать к ограничениям, то уровень акустического загрязнения на исследуемой территории станет критическим.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 12-08-31434 мол_а.

Литература

1. Допустимые уровни шума, вибрации и требования к звукоизоляции в жилых и общественных зданиях. МГСН 2.04.97 (Московские городские строительные нормы). – М.: 1997. - 37с.
2. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология. Учебник для вузов – М.: Высшая школа, 2001. – 273с.

Е.А. Штыков
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент С.Н. Серeda
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
E-mail: shtikov92@mail.ru

Проблемы пожарной безопасности в Российской Федерации

Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров. Обеспечение необходимого уровня пожарной безопасности и минимизация ущерба вследствие пожаров является важным фактором устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации.

При разработке градостроительной документации, проектов строительства должны учитываться требования пожарной безопасности. Отступления от них должны согласовываться с уполномоченным органом в области пожарной безопасности. Возле жилых домов и объектов города выделяются площадки, и проезды специальной техники на случай возникновения чрезвычайной ситуации. Контроль за состоянием таких объектов осуществляет администрация и пожарная охрана города[1]. Пожарная охрана города подразделяется на следующие виды: государственная, ведомственная, частная, добровольная. Пожарная охрана и власти города должны осуществлять противопожарную пропаганду и информационное обеспечение в области пожарной безопасности особенно с помощью средств массовой информации. Городские СМИ обязаны публиковать информацию о пожарах, установлении особого противопожарного режима на всей территории города или отдельных участках и иную экстренную информацию, направленную на обеспечение безопасности населения[2].

Одной из основных задач, на решение которых направлена пожарная охрана города, является профилактика пожаров. Пожарная служба должна разрабатывать правила пожарной безопасности для граждан и организаций города, составлять программы обучения населения, участвовать в проведении массовых мероприятий. Меры обеспечения пожарной безопасности подлежат включению в программы социально-экономического развития города, административных округов и программы развития организаций, оказывающих влияние на обстановку с пожарами в городе[2].

В Российской Федерации действует единая государственная система статистического учета пожаров и их последствий[2]. Распределение основных показателей (количество пожаров, ед.; прямой материальный ущерб, тыс. руб.) обстановки с пожарами в РФ за 2007-2011 гг. по основным причинам возникновения пожаров на основе данных статистик [3], представлено на рисунках 1, 2.

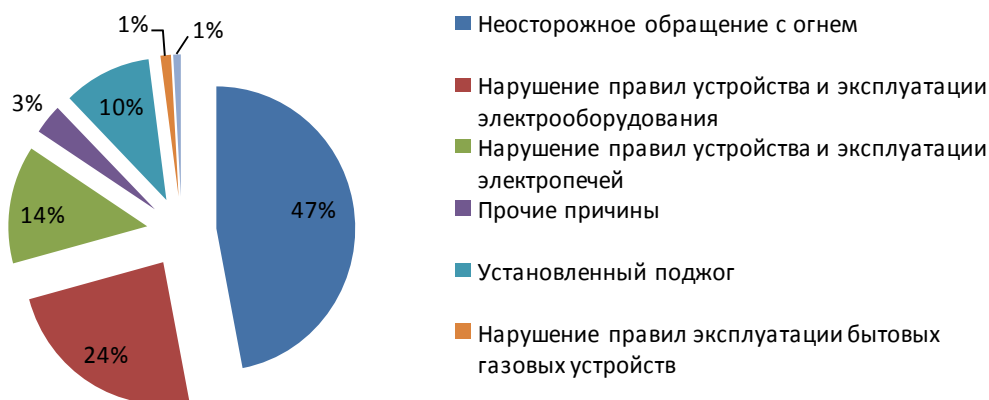


Рис. 1. Количество пожаров

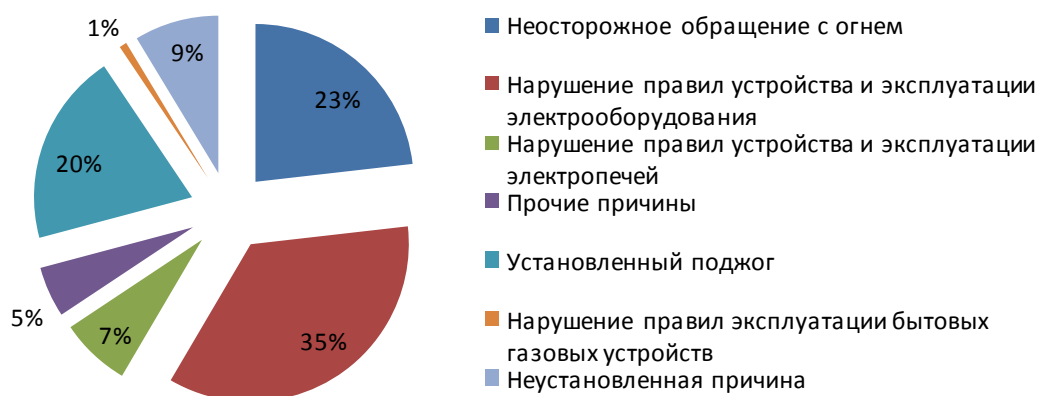


Рис. 2. Прямой материальный ущерб, тыс. руб.

Организация тушения пожаров на территории города предусматривает: установление порядка и условий участия подразделений ведомственной, частной и добровольной пожарной охраны; работа единой дежурно-диспетчерской службы; разработка планов тушения пожаров; взаимодействие противопожарной службы с правоохранительными органами, аварийно-спасательными и другими службами города при тушении пожаров.

Согласно федеральному закону «О пожарной безопасности» лица (собственники имущества, руководители организаций, руководители местного самоуправления, ответственные лица за пожарную безопасность) за нарушение требований пожарной безопасности, а также за иные правонарушения в этой области могут быть привлечены к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности[2].

Анализ мер по обеспечению пожарной безопасности в Российской Федерации свидетельствует о недостаточной координации, необходимой для развития сил и средств обнаружения и тушения пожаров. Недостаточное информационное, техническое и технологическое обеспечение служб экстренного реагирования не позволяет обеспечить устойчивого снижения основных причин пожаров.

Основными направлениями деятельности по уменьшению рисков пожаров в Российской Федерации являются: оптимизация финансовых и материальных ресурсов, направленных на решение проблем пожарной безопасности; строительство и оснащение современными техническими средствами пожарных депо в населенных пунктах; развитие материально-технической базы и системы подготовки подразделений пожарной охраны; развитие добровольной пожарной охраны; развитие экспериментальной базы пожарно-технических научно-исследовательских и образовательных учреждений; разработка и внедрение новых инновационных технологий в области обнаружения пожаров и оповещения населения, реализация приоритетных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности образовательных учреждений, учреждений социальной защиты и здравоохранения.

Литература

1. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ
2. Федеральный закон «О пожарной охране» от 22.08.2004 № 123-ФЗ (ред. от 31.12.2005)
3. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2012. - 137с.

Е.А. Штыков
 Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор В.В. Булкин
 Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
 Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
 E-mail: shtikov92@mail.ru

Исследование шумового загрязнения города Мурома

Целью данной работы является определение уровня шумового загрязнения автотранспортным потоком города Мурома.

Шумовое загрязнение окружающей среды – это звуковой бич нашего времени, самое нетерпимое из всех видов загрязнения внешней среды.

Шум в окружающей среде оказывает на человека не меньшее влияние, чем разрушение озонового слоя или кислотные дожди. Он может вызывать раздражение и агрессию, артериальную гипертензию (повышение артериального давления), тиннитус (шум в ушах), потерю слуха. Также оказывает влияние на весь организм человека: угнетает ЦНС, вызывает изменение скорости дыхания и пульса, способствует нарушению обмена веществ, возникновению сердечнососудистых заболеваний, гипертонической болезни, может приводить к профессиональным заболеваниям [1].

Основная масса (80%) вредных веществ выбрасывается автотранспортом на территориях населенных пунктов. Он по-прежнему сохраняет лидерство в загрязнении атмосферы городов. В середине 90-х годов на долю автотранспорта в России приходилось 80% выбросов свинца, 59% оксида углерода, 32% оксидов азота [2].

Проанализировав карту города Мурома, было выбрано три точки наибольшей интенсивности движения это перекрестки улиц: Московская – Войкова, Куликова – Советская и Московская – Филатова.

Для определения уровня акустического загрязнения автотранспортного потока на этих точках были проведены натурные измерения (эквивалентного и максимального уровней звука в 7,5 м от оси ближайшей полосы движения транспорта и на высоте 1,5 м над уровнем проезжей части) с помощью шумомера ВШВ-003-М3. Он является малогабаритным, портативным измерительным прибором и предназначен для измерения и анализа шума и вибрации в жилых помещениях, производственных и полевых условиях и используется для определения источников и характеристик шума и вибрации в местах нахождения людей, при исследованиях и испытаниях соответствии машин и механизмов, при разработке и контроле качества изделий.

Измерения выполнялись в соответствии с методикой ГОСТ 20444-85.

Измерения шумовых характеристик транспортного потока проводились в дневное время в часы пик. Погода во время измерений была ясная, безветренная, без осадков. Результаты измерений приведены в таблице 1. На основе полученных данных было определено превышение уровня шума на данных перекрестках (таблица 2).

Таблица 1. Результаты измерений уровней шума

Место проведения измерений	Интенсивность автотранспортного потока $N_{дн}$ в дневной час пик, шт	Уровни шума		
		$L_{Дэкрв}$, дБА	$L_{Амакс}$, дБА	$L_{Амин}$, дБА
Московская – Войкова	996	94,3	98,2	84
Куликова – Советская	946	92,8	99,6	88,2
Московская - Филатова	804	90,7	98	85,7

Таблица 2. Соответствие уровней шума

Место проведения измерения	Уровень звукового давления, дБА	Норматив уровня шума, дБА	Превышение уровня шума, дБА
Московская - Войкова	94,3	55	39,3
Куликова – Советская	92,8		37,8
Московская - Филатова	90,7		35,7

Анализ полученных данных указывает на наличие превышений уровней шума над допустимыми санитарными нормами на территории города Муром. (Особенно на перекрестке Московская – Войкова.)

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 12-08-31434 мол_а.

Литература

3. Осипов Г.Л. Защита зданий от шума. – М: Стройиздат, 1972. – 216 с.
4. Суворов Г.А., Прокопенко Л.В., Якимов Л.Д. Шум и здоровье (экологические проблемы) – М.: Союз, 1996. – 150 с.