

Абрамов Е.А.

*Научный руководитель: ассистент Шаранова Е.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: evgeniy.abramov.1996@mail.ru*

### **Технологический процесс изготовления плит ПАГ ОАО «ЖБК» г. Муром**

В современном мире широко развивается промышленность, поэтому возникает ряд промышленной и экологической опасности.

На примере ОАО «ЖБК г. Муром» будем рассматривать промышленные и экологические опасности технологического процесса изготовления плит ПАГ. Процесс проходит в несколько этапов. На первом этапе приготавливают раствор, затем очищают и смазывают форму, укладывают арматуру и заливают раствор. Заканчивается процесс уплотнением на вибростоле.

На формовочном участке присутствует как промышленная опасность, так и экологическая. Чтобы обеспечить промышленную безопасность на участке, а именно обеспечить безопасность рабочего выполняющего процесс, нужно провести ряд мер таких как, проведение инструктажей по технике безопасности отделом по охране труда.

Кроме промышленной безопасности нужно обеспечить и экологическую. На данном участке при изготовлении плиты ПАГ идет выделение пыли цементного производства, содержащей  $\text{SiO}_2$  (от 20 до 70%), натрия хлорида и хлорида кальция. При расчете материального баланса выброс пыли цементного производства, содержащей  $\text{SiO}_2$  (от 20 до 70%), составил 35 кг/год, натрия хлорид 30 кг/год, а хлорид кальция 28 кг/год. Загрязнение атмосферного воздуха этими же веществами составляет: пыли цементного производства, содержащей  $\text{SiO}_2$  (от 20 до 70%) 0,092 мг/м<sup>3</sup>, натрия хлорида 0,652 мг/м<sup>3</sup> и хлорида кальция что превышает ПДК. Вода на участке используется на хозяйственно-бытовые нужды и для изготовления раствора. Количество воды, потребляемой на санитарно-бытовые нужды составило 1483428.84 м<sup>3</sup>/год.

В ходе технологического процесса изготовления плит ПАГ образуются отходы. Промышленными отходами являются: пыль, содержащая  $\text{SiO}_2$ , от 20 до 70%, натрия хлорид, хлорид кальция ветошь и отходы потребления (ТБО, лампы отработанные, изношенная спецодежда. Общее количество отходов, образованных в результате технологического процесса – изготовления плит ПАГ, составляет 0,27311 т/год.

На участке в формовочном цехе используется общеобменная вентиляция. В данной вентиляционной системе установлен воздуховод диаметром 300 мм. Воздух перемещается с помощью вентилятора ВЦ 4-75 3,15.

Так как, максимально-возможное количество выбросов в атмосферу от выхлопной трубы данного предприятия 0,0005804 г/с, рассчитали необходимую эффективность очистки газовых выбросов, она 59,5 %. Для того чтобы прекратить выбрасывание вредных веществ в атмосферу, необходимо разработать систему очистки воздуха от аэрозолей, содержащих натрия хлорид, хлорид кальция и пыли цементного производства, содержащей  $\text{SiO}_2$  (от 20 до 70%) .

В качестве системы очистки установили пылесадительную камеру, так как в данном случае это оптимальный метод очистки.

Пылесадительная камера является простейшим сепаратором твердых взвешенных частиц, в которой запыленный газовый поток перемещается с малой скоростью, делающей возможным гравитационное осаждение (седиментацию) транспортируемой взвеси.

Таким образом, по предложенным мерам обеспечения производственной и экологической безопасности, можно сократить возникновение несчастных случаев на предприятии и улучшить экологию рядом с ОАО «ЖБК г. Муром».

Белянцев Д.И.

*Научный руководитель: ассистент Шаранова Е.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: beljanzev95@mail.ru*

### **Технологический процесс окраски на предприятии АО «Муромский Радиозавод»**

Повышение уровня производственной и экологической безопасности можно без преувеличения назвать одной из самых актуальных проблем современного общества. Необходимо, чтобы каждое рабочее место соответствовало требованиям охраны труда, а так же производственной и экологической безопасности.

В постиндустриальном обществе бурно развивается промышленность, поэтому данная тема актуальна.

На предприятии АО «Муромский Радиозавод» технологический процесс окраски складывается из следующих этапов: грунтование, шпатлевание, шлифование, нанесение первого (выявительного) слоя. Далее деталь сушат, затем обрабатываемую деталь шлифуют при помощи шкурки шлифовальной с последующим обеспыливанием. После этого деталь покрывают вторым слоем эмали.

В ходе технологического процесса окраски в атмосферный воздух выделяются газообразные загрязняющие вещества. Для их удаления из участка окраски, необходимо сконструировать местную вентиляцию над окрасочными камерами с последующей очисткой выбросов.

Производственная безопасность технологических процессов – это степень защиты жизненно важных потребностей, как общества, так и отдельно взятого человека от техногенных катастроф на опасных объектах производства и сведение к минимуму последствий произошедших аварий.

Производственная безопасность технологических процессов достигается осуществлением комплекса следующих действий:

- переход технологии производственного процесса на современные уровни, выбор и монтаж производственного оборудования с учетом всех норм их эксплуатации,
- тщательный отбор персонала, повышение уровня квалификации рабочих с учетом быстрых темпов развития промышленной сферы,
- грамотной организации производственного процесса.

Экологическая безопасность современного предприятия – один из ключевых моментов, позволяющих судить об ответственности компании, как перед своими сотрудниками, так и перед всем обществом в целом. Состояние экологической безопасности означает отсутствие негативного воздействия на природную среду. Экологическая безопасность предприятия означает, что предприятие, не должно создавать угрозу природной среде.

Экологическая безопасность технологических процессов достигается осуществлением комплекса следующих действий:

- переход технологии производственного процесса на современные уровни,
- утилизация отходов производства,
- тщательный выбор методов очистки загрязнений, грамотной организации производственного процесса

Целью дипломного проекта является разработка мероприятий по усовершенствованию системы обеспечения производственной и экологической безопасности на участке окраски лакокрасочного цеха АО «Муромский радиозавод».

Кикеева И.В.

*Научный руководитель: Калиниченко М.В., старший преподаватель каф. ТБ 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: irinka19111995@mail.ru*

### **Исследование влияния концентрации тяжелых металлов меди и цинка на эффективность биологической очистки городских сточных вод МУП «Водопровод и канализация»**

В России сооружения биологической очистки составляют 54,8% от общего числа всех очистных, а водоотведение на них - 78,9% от общего объема очищаемых вод, что позволяет определить решающую роль биоочистки в формировании качества природных вод.[1]

Сооружения биологической очистки, сбрасывающие сточные воды в водоемы, являются мощными биологическими экранами.[2] Они ограждают природные водные системы от экстремально высокого загрязнения, которое можно быстро и эффективно переработать только в искусственно созданных условиях аэротенков, обеспечивающих окисление и минерализацию чрезвычайно высоких концентраций, загрязняющих веществ всего за 6-8 часов, на что в водоемах бы потребовалось от 4-6 месяцев.

В состав стоков, поступающих на биологическую очистку, входят токсичные примеси металлов меди и цинка, которые эффективно удаляются лишь с помощью методов химической очистки.

Тяжелые металлы являются распространёнными загрязнителями почвы, воды, стоков и т.д. Соединения тяжелых металлов меди и цинка обнаруживаются в стоках промышленных предприятий и находятся в нерастворенном, взвешенном, коллоидном и растворенном состояниях. Медь и цинк относятся к микроэлементам, обнаруживающиеся во все живых организмах и являются необходимыми компонентами обмена веществ, однако высокие концентрации оказывают токсичное, мутагенное и канцерогенное воздействие.

Соединения меди и цинка влияют на биологическую очистку вод, осуществляемую биотой активного ила, который осуществляет деструкцию органических загрязняющих веществ. Биота активного ила специфична для каждого очистного сооружения и зависит от состава поступающих на очистку стоков, таким образом, формируя биоценоз активного ила, характеризующегося устойчивостью к антропогенным воздействиям, таксономическим разнообразием видов, экологической структурой и т.д.

В работе установлено, что концентрация ионов меди и цинка, в поступающих на очистку стоках, незначительно превышает значение предельно-допустимых концентраций (ПДК) и не ухудшает качество очистки вод. Показано, что содержание металлов меди и цинка уменьшается при механической очистки, благодаря осаждению в первичных отстойниках нерастворенных, взвешенных соединений, содержащих данные металлы. Снижение концентраций ионов меди и цинка происходит при биологической очистки за счет хемосорбции полисахаридным гелем, синтезируемый биотой активного ила, и его отделением от очищенных вод во вторичных отстойниках.

Отмечено, что содержание ионов меди и цинка, превышающие значение временно-допустимых концентраций в 4-5 раз, являются залповыми выбросами и ухудшает качество очистки сточных вод. Соединения меди и цинка, являясь активными коагулянтами, изымают при механической очистки легкоокисляемую фракцию органических веществ, которые служат источником питания для биоты активного ила, вызывая его «голодание», что ведет к угнетению жизнедеятельности ила. Показано, что высокие концентрации ионов меди и цинка вызывают гибель биоценоза активного ила, что нарушает процесс биологической очистки и ведет к вторичному загрязнению очищенных вод тяжелыми металлами меди и цинка.

Но к сожалению строительство новых сооружений требует больших затрат, финансирование которых для коммунальных предприятий не представляется возможным. Поэтому единственным выходом является ретехнологизация действующих сооружений с

целью удаления биогенных элементов. Под ретехнологизацией мы понимаем комплекс действий по замене части существующих водоочистных технологий, морально и (или) физически устаревших, современными технологиями в целях качественного изменения показателей очистки без значительных капитальных затрат.

В данной работе, была выбрана система, которая является особенно привлекательной для реконструкции трех- и четырех-коридорных аэротенков. Система ступенчатой денитрификации позволяет использовать уже построенные резервуары аэрации. Реконструкцию можно производить постепенно, по одному аэротенку, без отключения всех сооружений.

Более детальные предложения по реконструкции аэротенков МУП «Водопровод и канализация», требуют дополнительных расчетов, что будет выполнено в выпускной квалификационной работе. Реконструкция очистных сооружений позволит улучшить качество очистки стоков до соответствующего требованиям природоохранного законодательства [3].

### **Литература**

1. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод/ учебник для ВУЗов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704с
- 2 Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: АКВАРОС, 2003. – 506 с
- 3 Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В. Экологические основы природопользования; Дрофа - Москва, 2013. - 669 с.

Корнева К.М.

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Первушин Р.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: ksjuфик\_006@mail.ru*

### **Обеспечение промышленной и экологической безопасности гальванического участка цеха хромовых металлопокрытий**

В практической гальваностегии процесс хромирования применяется в качестве антикоррозийного покрытия для различных металлических деталей. Процесс осуществляется на основе соединений трехвалентного хрома и промышленных электролитов. Все электролиты хромирования содержат свободные кислотные радикалы, которые, действуя как нерасходуемые катализаторы, способствуют осаждению хрома на катоде.

На примере АО «Муромский приборостроительный завод» можно рассмотреть обеспечение производственной и экологической безопасности на гальваническом участке цеха хромовых металлопокрытий. Процесс проходит в несколько этапов. Сначала идет монтаж деталей на приспособление и обезжиривание, затем горячая промывка и электрохимическое обезжиривание. горячая промывка, холодная промывка, травление, активирование, холодная промывка, сам процесс хромирования, затем промывка и сушка. После всех процессов происходит демонтаж изделий и контроль качества.

Безопасность включает в себя следующие параметры:

- \* допустимый уровень возникновения происшествий. Рассчитывается на основе вероятности возникновения предпосылок, которые в последствии приведут к аварии;
- \* освещенность. Нормирование освещения осуществляется на основании строительных норм и правил СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение», согласно которым принято нормирование естественного, искусственного и совмещенного освещения;
- \* вентиляция (механическая или естественная). Нормы вентиляции регламентированы в СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- \* заземление и молниезащита;
- \* пожарная безопасность;
- \* гигиенические нормативы.

Нормирование освещения осуществляется на основании строительных норм и правил СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение», согласно которым принято нормирование естественного, искусственного и совмещенного освещения. В цехе есть и естественное (оконные проемы) освещение и искусственное.

Для данных видов работ по СНиПу 23-05-95 необходимо создать искусственное освещение в 200 лк. На гальваническом участке значения искусственной освещенности соответствуют нормативным значениям.

Общее (действительное) сопротивление заземляющего устройства  $R_{расч} = R_e * R$  и  $R_e - R$  и  $R_{расч} = 20 * 1,83920 - 1,839 = 1,978$  Ом. Согласно ГОСТ 12.1.030-81 сопротивление системы заземления меньше требуемого, следовательно, заземление обеспечивает необходимый уровень электробезопасности.

Необходимо определить размер воздуховода над гальванической ванной. Для разбавления вредных веществ в воздухе необходимо  $500 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Выбранное сечение стандартного размера  $500 * 300 \text{ мм}^2$ , позволяет определить необходимую скорость движения воздуха в этом ответвлении по формуле  $v = \frac{Q}{S} = \frac{500}{3600 * 0,5 * 0,15} = 1,6 \text{ м/с}$ . Таким образом, сконструированное ответвление воздуховода, будет обеспечивать сварочный пост необходимым притоком воздуха.

Таким образом, рассмотрев промышленную и экологическую безопасность, можно убедиться во всей её необходимости на предприятиях. Для повышения качества труда необходимо создавать соответствующие условия окружающей среды.

Крайнов П.Е.

*Научный руководитель к.т.н. Лазуткина Н.А.*

*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: Kraynov1996@yandex.ru*

### **Разработка системы теплогазоснабжения магазина непродовольственных товаров.**

В данной работе рассматривается теплоснабжение двухэтажного магазина непродовольственных товаров в г. Выксе Нижегородской области.

Для решения поставленной задачи сначала был сделан расчёт тепловых потерь здания. Были определены тепловые потери всех помещений, а также расчёт поступления тепла в помещения от людей, от источников освещения, от электрического оборудования. На основании этих расчётов определены удельной тепловой характеристики здания.

Данные расчёты позволяют нам определить количество отопительных приборов необходимых для отопления здания магазина непродовольственных товаров. В качестве отопительных приборов выбираем биметаллические секционные радиаторы RIFAR (Россия). Они обладают высокой теплоотдачей, хорошо подходят для централизованного теплоснабжения здания, так как не особо прихотливы к составу воды по сравнению с алюминиевыми радиаторами. Меньший внутренний объём секций по сравнению с чугунными радиаторами позволяет значительно уменьшить объём системы, что заполнять систему отопления меньшим объёмом теплоносителя. Биметаллические радиаторы быстро нагреваются и быстро остывают, что хорошо способствует автоматическому регулированию системы отопления с помощью терморегуляторов, которые устанавливаются на радиаторах.

Над главным входом в тамбуре устанавливается тепловая завеса, которая значительно уменьшает тепловые потери через инфильтрацию воздуха через входные двери. Отопительные приборы располагаются под оконными проёмами, что способствует уменьшению тепловых потерь через остекления. На лестничных пролётах отопительные приборы располагаются таким образом, чтобы не мешали при эвакуации людей в случае возникновения пожара и внештатных ситуаций.

Выполнив разводку трубопроводов системы отопления и расстановку отопительных приборов, для определения диаметров трубопровода производим гидравлический расчёт системы. Выполнить гидравлический расчёт системы отопления - это значит так подобрать диаметры отдельных участков сети (с учётом располагаемого циркуляционного давления), чтобы по ним проходил расчётный расход теплоносителя. Расчёт ведется подбором диаметра по имеющемуся сортаменту труб. Система проверена на тепловую и гидравлическую устойчивость. Выполнение гидравлического расчёта системы отопления позволит также определить потери давления в системе отопления для возможного подключения к тепловым сетям города.

В здании магазина запроектирована система приточно-вытяжной вентиляции с естественным и механическим побуждением. Рассчитаны системы приточной и вытяжной системы вентиляции. Для системы П1 (приточная система) рассчитан и выбран калорифер, так как нагрев будет осуществляться от горячей воды системы отопления с параметрами 95-70°C.

Система горячего водоснабжения – местная. Так как магазин непродовольственных товаров и горячая вода идёт только на санузлы для персонала, то мы устанавливаем накопительные электрические водонагреватели с мощностью до 1,5 кВт. От централизованного горячего водоснабжения отказались – тянуть сети по всему магазину к нескольким санитарно-техническим приборам не целесообразно и установка на вводе узла учёта удовольствие не из дешёвых.

На вводе в здание согласно правилам учёта тепловой энергии и теплоносителя (утв. Минтопэнерго РФ 12.09.95 № Вк-4936) по техническим условиям, выданным тепловыми сетями города Выкса, устанавливаем теплосчётчики на трубопроводах отопления.

Теплосчётчик обеспечивает измерение и коммерческий учёт количества теплоты в системе отопления здания магазина.

В работе рассматривается вопрос о возможности отказа от централизованного теплоснабжения магазина и проектировании встроенной газовой котельной в здании - децентрализация, в виду того, что по улице Пушкина, на которой расположен магазин непродовольственных товаров, проходит газопровод. Прокладка газопровода к зданию крытого рынка осуществляется подземным способом, так как около здания запланирована парковка. Выбрать стальные водогазопроводные трубы, которые необходимо изолировать, так как в Нижегородской области грунты обладают коррозионной активностью. В котельной установить средства сигнализации, которые в случае утечки газа или скопления угарного газа будут сигнализировать на пульт охраны об аварийной ситуации. Так как данная котельная является автономной и нет постоянного присутствия персонала, то такие сигнализаторы необходим.

#### **Литература**

1. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Ч. 1. Теплогазоснабжение и вентиляция / Бродач М.М., Миллер Ю.В., Табунщиков Ю.А. - М.:Московский архитектурный институт (государственная академия), 2015. – 281 с.

Круглова А.С.

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Первушин Р.В,  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет име-  
ни Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
e-mail: sashaalexandra578@gmail.com*

### **Проблемы загрязнения окружающей среды металлообрабатывающими производствами**

С развитием промышленности развивается и количество вредных веществ, которые являются одним из основных источников загрязнения окружающей среды. В полной мере это касается и металлообрабатывающих производств, которые являются составной частью не только чисто механических предприятий, но и радиотехнических, и приборостроительных.

На примере АО «Муромский стрелочный завод» можно рассмотреть экологические опасности технологического процесса изготовления детали «заглушка». Деталь изготавливается на механическом участке в кузнечно-прессовом цехе предприятия. Данный технологический процесс состоит из трех основных операций. Первая операция - фрезерования, после нее идет операция сверления и завершается процесс изготовления детали операцией слесарной доработки.

Актуальность темы обусловлена необходимостью разработки практических рекомендаций по уменьшению выбросов в окружающую среду вредных и опасных веществ на предприятии.

На участке при изготовлении детали «заглушка» идет выделение металлической пыли и эмульсола (Смазочно-охлаждающая жидкость). При расчете материального баланса выброс металлической пыли составил 46,7 кг/год, а смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ) 0,325 кг/год. Загрязнение атмосферного воздуха этими же веществами составляет: эмульсол 0,015 мг/м<sup>3</sup>, а металлическая пыль 0,985 мг/м<sup>3</sup>, что превышает ПДК [1]. В ходе технологического процесса образуются отходы, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Промышленными отходами являются: металлическая стружка, отработанная СОЖ, их масса составляет 0,24 и 0,415 т/год соответственно, ветошь. Так же, на участке образуются отходы потребления (ТБО, лампы отработанные, изношенная спецодежда). Общее количество отходов, составляет 0,317135 т/год.

На механическом участке используется общеобменная вентиляция. Так как, максимально-возможное количество выбросов в атмосферу от выхлопной трубы данного предприятия 0,0007916 г/с, рассчитывается необходимая эффективность очистки газовых выбросов, она составляет 19,6 %. Для прекращения выбросов вредных веществ в атмосферу, необходимо разработать систему очистки воздуха от аэрозолей, содержащих пары эмульсола и металлическую пыль.

В данном случае оптимальный метод очистки – это сухая очистка газов с помощью пылеосадительных камер [2]. Пылеосадительная камера является простейшим сепаратором твердых взвешенных частиц. Так как, степень эффективности очистки в пылеосадительной камере достигает 40-50%, а необходимо обеспечить очистку всего 19,6 %, то пылеосадительной камеры достаточно, чтобы обеспечить необходимую степень очистки выбросов.

Таким образом, по предложенным мерам обеспечения производственной и экологической безопасности, можно сократить возникновение несчастных случаев на предприятии и улучшить экологию на территории рядом с АО «Муромский стрелочный завод»

### **Литература**

1. ГН 2.2.5.1313-03 Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
2. Интех ГмбХ. Официальный сайт. [http://www.intech-gmbh.ru/gas\\_filter\\_and\\_venturi\\_scrubber.php](http://www.intech-gmbh.ru/gas_filter_and_venturi_scrubber.php).



Кумиров Д.А.

*Научный руководитель: Калиниченко М.В., старший преподаватель каф. ТБ 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: deniskumirov@yandex.ru*

### **Исследование эффективности работы участка механической очистки сточных вод МУП «Водопровод и канализация» округа Муром**

В работе объектом исследования является система механической очистки сточных вод на Муниципальном унитарном предприятии округа Муром «Водоканал и канализация». Предприятие производит очистку сточных вод с помощью механической очистки, включающую в себя решетки, песоловки и первичные отстойники и биологическую очистку, включающую в себя аэротенки и вторичные отстойники.

Основная цель работы: анализ работы системы механической очистки от нерастворимых примесей, выявление недостатков и предложения по её усовершенствованию.

Механическая очистка включает три основных этапа.

Решетки задерживают наиболее крупные примеси из органики и минералов. При этом, чем меньше прозоры в конструкциях решеток, тем, очевидно, больше загрязнений не попадет на следующий этап очистки. Максимальный прозор не может превышать 20 мм [1].

Далее после решеток сточные воды поступают на песколовки, которые удаляют примеси меньшего размера. Поток жидкости через них проходит прямолинейно. Работа песколовок основана на силе гравитации, направленной вниз и не дающей тяжелым твердым примесям двигаться дальше, осаживая их на дно вдоль всего стока. При слишком сильном течении гравитационная составляющая может не соответствовать прямолинейной, из-за чего качество работы песколовки существенно снижается: скорость необходимо уменьшать [1].

После решеток и песколовок вода попадает в отстойник. Там из сточной воды осаждаются взвешенные вещества и оставшиеся тяжелые примеси. Продолжительность отстаивания жидкости составляет от одного до трех часов, эффективность процесса достигает 50%. На городской очистной станции (ГОС) округа Муром используются горизонтальные отстойники, в которых вода распределяется равномерно за счет наличия поперечного лотка [1].

Главными недостатками на этапе механической очистки сточных вод является недостаточная степень улавливания загрязняющих веществ, поступающих со сточными водами, их количество равно 16977,3 кг/сут. Из первичных отстойников выходит 9776 кг/сут загрязняющих веществ, остальные выпадают в осадок. Таким образом эффективность осаждения составляет 42,4 % [2].

Для повышения эффективности механической очистки сточных вод на ГОС предлагается установить самоочищающиеся решетки. Работа таких решеток основывается на принципе противотока, позволяющем не только осуществить самоочистку, но и обладающем способностью удалить большое количество отходов. Такая решетка для сточных вод состоит из двух чередующихся пакетов параллельных пластин, один из которых является подвижным, а второй – стационарным [3].

Также предлагается использовать тонкослойные модули в виде пластин, которые необходимо установить в первичные отстойники. Реконструкция обычных отстойников в тонкослойные позволяет повысить их производительность в 2-4 раза. Наиболее рациональной конструкцией тонкослойного отстойника является отстойник с противоточной схемой движения фаз, снабженный пропорциональным распределительным устройством [4].

Таким образом, предлагаемые меры позволяют повысить эффективность механического этапа очистки сточных вод на городской станции округа Муром.

### Литература

1. Нормы технологического контроля на станции очистки сточных вод округа Муром, 2012. – 28 с.
2. Справочник по очистке природных и сточных вод. Водоснабжение и канализация. / Спеллман Ф.Р., Алексеев М.И. - СПб:Профессия, 2014. - 1312 с.
3. Проектирование сооружений для очистки сточных вод / Справ. пособие к СНиП / Всесоюз. комплекс. н.-и. и конструкт.-технолог. инт-т водоснабжения, канализации, гидротехн. сооружений и инж. гидрогеологии. – М.: Стройиздат, 1990. – 192с.
4. Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод / С.В. Яковлев, Ю.В. Воронов. – М.: Изд-во АСВ, 2002. – 704 с.

Лаврентьев А.С.

*Научный руководитель: канд. хим. наук, доцент Ермолаева В.А.  
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: kafedraTB-mivlgu@mail.ru*

### **Разработка системы обеспечения экологической безопасности участка стерилизации продукции в автоклавах консервного цеха**

Целью работы является разработка системы обеспечения экологической безопасности на участке стерилизации продукции в автоклавах консервного цеха ООО «Меленковский консервный завод».

Для достижения цели были установлены следующие задачи:

- разработать более эффективную систему обеспечения экологической безопасности рассматриваемого производства, уменьшить нагрузку на окружающую среду.

Промышленное производство и другие виды хозяйственной деятельности людей сопровождаются выделением в воздух помещений и в атмосферный воздух различных веществ, загрязняющих воздушную среду. В воздух поступают аэрозольные частицы (пыль, дым, туман), газы, пары, а также микроорганизмы и радиоактивные вещества.

На современном этапе для большинства промышленных предприятий очистка вентиляционных выбросов от вредных веществ является одним из основных мероприятий по защите воздушного бассейна. Благодаря очистке выбросов перед их поступлением в атмосферу предотвращается загрязнение атмосферного воздуха [1]. Очистка воздуха имеет важнейшее санитарно-гигиеническое, экологическое и экономическое значение.

- обзор методов стерилизации

Рассмотрим методы стерилизации:

Метод стерилизации	Давление пара	Рабочая температура	Время
Паровой метод	1,1-2,0 бар	110-134°C	5-180 мин.
Воздушный метод	2,0 бар	160- 200°C	20-180 мин.

- сформировать требования к разработке системы стерилизации.

На основе анализа данных, были рассмотрены два метода стерилизации: паровой метод, воздушный метод. Среди них самым дешевым, простым и удобным в использовании методом является паровой метод стерилизации.

Вывод: Стерилизация - это процесс уничтожения всех видов микробной флоры, в том числе их споровых форм, и вирусов с помощью физических или химических воздействий. **Контроль качества стерилизации** является одним из наиболее важных мероприятий. Физический метод контроля работы стерилизаторов заключается в измерении таких параметров, как температура, давление и время стерилизации. Любое отклонение от стандартных режимов стерилизации является сигналом для оператора о вероятном сбое аппаратуры. Химический метод контроля заключается в регистрации изменения цвета или физических свойств индикаторов, использующихся для контроля времени экспозиции и условий стерилизации [2]. Наиболее важным методом контроля качества стерилизации является биологический метод.

### **1. Литература**

2. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки. Учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005.
3. Стерилизация, определение, методы, контроль качества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sestrinskoe-delo.ru/dezinfektsiya-i-sterilizatsiya>

Логинов С.М.

*Научный руководитель к.т.н Лазуткина Н.А.*

*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*

*Email loginov\_s.s@me.com*

### **Теплоснабжение торгового центра в г. Выкса от пристроенной газовой котельной**

В данной работе рассматривается теплоснабжение торгового центра в г. Выксе Нижегородской области от пристроенной газовой котельной.

Изучены основные вопросы, связанные с автономным теплоснабжением здания.

Запроектирована пристроенная кирпичная одноэтажная газовая котельная для здания центра, осуществлена трассировка трубопроводов системы отопления по этажам здания с расстановкой отопительных приборов, осуществлён подбор котлов под расчётные тепловые потери здания. Вычислены расходы тепла на отопление, горячее водоснабжение и вентиляцию.

В автономной пристроенной котельной здания запроектировано два котла, чтобы уменьшить износ оборудования. Активны оба котла, которые работают не на максимальных мощностях. В случае ремонта одного из котлов, другой котёл сможет поддерживать установленную нормами температуру в помещениях без ущерба всем системам теплоснабжения.

Для теплоснабжения данного здания был произведён подбор сетевых (циркуляционных) насосов и насосов ГВС. Выполнена водоподготовка, топливоснабжение. Подобраны трубопроводы, арматура, технологические трубопроводы, Тепловая изоляция, контрольный измерительный прибор и автоматика системы.

Подсчитано количество природного газа, которое будет необходимо для нормальной и стабильной работы данной котельной с учётом всех тепловых нагрузок.

Для котельной под выбранные котлы запроектировано газоснабжение, которое состоит из наружного и внутреннего газопроводов и шкафного газорегуляторного пункта. Выбраны диаметры газопроводов, которые получили в результате гидравлического расчёта. Подобрано оборудование в котельной. Для шкафного газорегуляторного пункта подобран регулятор давления и фильтр.

Над главным входом в тамбуре устанавливается водяная тепловая завеса, которая также запитана от котлов и значительно уменьшит тепловые потери через инфильтрацию воздуха через входные двери.

Теплоснабжение служит для отопления помещений торгового центра, для нагрева воздуха в приточных системах вентиляции, а также на подготовку горячей воды в бойлере (в помещении пристроенной котельной) для подачи к санитарно-техническим приборам.

Отопительные приборы располагаются под оконными проёмами, что способствует уменьшению тепловых потерь через остекления и по периметру здания по наружным стенам. На лестничных пролётах отопительные приборы расположить таким образом, чтобы они не мешали во время эвакуации людей при чрезвычайных ситуациях.

В качестве отопительных приборов были выбраны алюминиевые секционные радиаторы TML (Турция). Они обладают высокой теплоотдачей, хорошо подходят для автономного теплоснабжения здания. Меньший внутренний объём секций по сравнению с чугунными радиаторами позволяет заполнять систему отопления меньшим объёмом теплоносителя. Эти радиаторы быстро нагреваются и быстро остывают, что хорошо способствует автоматическому регулированию системы отопления с помощью терморегуляторов, которые устанавливаются на радиаторах. Это позволит сэкономить на производстве тепла, так как радиаторы вместе с терморегуляторами будут быстро реагировать на изменение температуры в помещении и прикрывать поток теплоносителя.

Прокладка газопровода к зданию торгового центра осуществляется подземным способом, так как около здания запланирована парковка. Были выбраны стальные водогазопроводные

трубы, которые необходимо изолировать. В котельной установить средства сигнализации, которые в случае утечки газа или скопления угарного газа будут сигнализировать на пульт охраны об аварийной ситуации. Так как данная котельная является автономной и нет постоянного присутствия персонала, то такие сигнализаторы необходимы.

Данная работа направлена на рациональное решение теплоснабжения данного торгового центра в городе Выксе, которое позволит экономить энергоресурсы.

### **Литература**

1. Автономные системы теплоснабжения: учебно-практическое пособие Феткуллов М. Р. УлГТУ • 2011 год • 158 страниц

Мампория В.К.

*Научный руководитель к.т.н Лазуткина Н.А.*

*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  
Email betscor@yandex.ru*

### **Отопление, вентиляция и реконструкция одноэтажного офисного здания в г. Выкса**

Тепловые сети города Выксы в частности в настоящее время нуждаются в постоянном ремонте и реконструкции. Основной причиной этого является их интенсивное использование и неправильная эксплуатация.

Но ограниченные ресурсы органического топлива, которое используется на ТЭЦ до настоящего времени, вызывают трудности использования его в дальнейшем.

В перспективе основными источниками для теплоснабжения будут атомные котельные и атомные ТЭЦ. Использование этих источников приведёт к увеличению концентрации тепловых нагрузок, увеличению радиуса действия систем и необходимости решения новых научных и инженерных задач.

Сейчас многие переходят от централизованного теплоснабжения к индивидуальному. В этом есть ряд своих плюсов:

- экономия денежных ресурсов, так как не тратятся финансы на доставку теплоносителя;
- возможность потребителю самому регулировать температуру теплоносителя;
- минимальны потери тепла при доставке потребителю, потому что отсутствуют магистральные теплопроводы, на которых происходят основные тепловые потери.

В ходе работы выполняются расчёты по расходам тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение реконструируемого одноэтажного офисного здания. Производится трассировка тепловых сетей, выполняется гидравлический расчёт, подбирается и рассчитывается основное оборудование встроенной газовой котельной. В данной работе проектируется двухтрубная система водяного отопления. Выполняется трассировка трубопроводов системы отопления на плане этажа и выполнена аксонометрическая схема.

Рассчитаны системы вытяжной и приточной вентиляции. Проектируется приточно-вытяжная система вентиляции с рекуперацией тепла. Для этой системы рассчитан и подобран водяной калорифер. Выполнена трассировка воздухопроводов систем вентиляции на планах этажа и выполнены аксонометрические схемы. Выполняется аэродинамический расчёт системы вентиляции.

Самый распространённый и выгодный вид топлива (с ценовой точки зрения и отсутствия склада топлива) для тепловых источников в теплоснабжении – это природный газ. В ходе работы выполняются расчёты по расходу природного газа оборудования котельной реконструируемого одноэтажного офисного здания. Прокладка газопровода к зданию осуществляется подземным способом. Выбираем стальные водогазопроводные трубы, которые необходимо изолировать, так как в Нижегородской области грунты обладают коррозионной активностью.

В котельной устанавливаем средства сигнализации, которые в случае утечки газа или скопления угарного газа будут сигнализировать на пульт охраны об аварийной ситуации. Так как данная котельная является автономной и нет постоянного присутствия персонала, то такие сигнализаторы необходимы.

В качестве отопительных приборов выбираем стальные секционные радиаторы RIFAR (Россия). Они обладают большой теплоотдающей поверхностью, хорошо подходят для автономного теплоснабжения здания.

На каждом отопительном приборе для регулирования системы отопления устанавливаем радиаторные терморегуляторы. Это позволит вручную в каждом помещении для конкретного человека с помощью терморегуляторов создавать микроклимат.

В работе выполняется подбор водомера на систему холодного водоснабжения здания в целом, служащий также для подпитки системы теплоснабжения. Рассчитываем объём подпиточной воды.

Подбираем счётчик газа, установленный во встроенной газовой котельной. Данное оборудование позволит отслеживать и регулировать расходы энергоресурсов для одноэтажного офисного здания.

При проектировании системы теплогазоснабжения здания разрабатываются мероприятия по энергетической эффективности.

#### **Литература**

1. Б. М. Хрусталеv, Ю. Я. Кувшинов, В. М. Копко. «Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование» (2007).

Репин. Д.П.

*Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент Середя С.Н.  
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: repin\_d95@mail.ru*

### **Анализ действующей системы безопасности участка литья под давлением литейного цеха АО «МЗ РИП»**

Участок литья под давлением литейного цеха предназначен для плавки алюминиевого сплава марки АК12, АК8М. Анализируемый участок находится в здании цеха и имеет высоту 7 метров, длину 36 метров и ширину 12 метров, соответствующие строительным нормам и правилам СНиП 31-03-2001.

Деятельность, которая выполняется при проведении технологического процесса на участке литья под давлением не относится к работам с повышенной опасностью и не требует наряд-допуск на выполнение.

Оборудование для производства оснащено предохранительными механизмами, защищающими от перегрузки, которая может вызвать его неисправность или повреждение отдельных систем оборудования. Последствия могут быть в виде травмы рабочего.

Для предупреждения поражения электрическим током предусмотрены такие меры, как защита от поражения электрическим током при переходе напряжения на металлические корпуса электроустановок; устройство защитного заземления; зануление электроустановок в сетях с глухо-заземленной нейтралью; применение защитного отключения; использование электрооборудования с малым (менее 42 В) напряжением; выравнивание потенциалов электрооборудования и земли в местах нахождения людей и животных; изоляция электроустановок и электродвигателей от корпусов рабочих машин; применение диэлектрических настилов и изолирующих площадок.

Обеспечение **пожарной безопасности и взрывобезопасности** возлагается на руководителей. Начальники цехов, участков, заведующие складами, мастерскими и другие должностные лица обязаны соблюдать на вверенных им участках работы соответствующий противопожарный режим, обеспечить исправное содержание и постоянную готовность к действию имеющихся средств пожаротушения, связи и сигнализации.

Из-за специфики рассматриваемого технологического процесса, участок литья под давлением характеризуется пребыванием вредных веществ, которые оказывают негативное воздействие на рабочих. Для защиты от этого воздействия используется местная приточно-вытяжная вентиляция. На участке предусмотрены системы местных отсосов от технологического оборудования, выделяющего тепло и вредности. От плавильных печей в качестве местных отсосов круглые зонты, от литейных машин над местом заливки – прямоугольные зонты, а также индивидуальные средства защиты (костюм с огнезащитной пропиткой, ботинки кожаные с защитным подноском, рукавицы брезентовые, очки защитные, каска защитная, наушники противошумные).

Существующая система безопасности на участке литья под давлением позволяет предельно снизить возможность таких случаев с людьми, как травма от разлива или разбрызгивания металла. Тем не менее, структура вентиляции, которая предназначена для устранения, содержащихся в воздухе масел минеральных нефтяных, не справляется в полной мере с нагрузкой. Преобладание нормативной величины содержания пыли в воздухе рабочего пространства отмечено в картах аттестации рабочих мест по условиям труда. Подсчет максимальных приземных концентраций по методике ОНД-86 и соотнесение полученных результатов с нормативными полагает, что рассматриваемый производственный участок оказывает негативное влияние и на природу.

Кроме того, на участке литья под давлением имеется преобладание допустимых степеней влияния таких условий производственной среды, как шум и локальная вибрация, которая



возникает по причине работы машины для литья под давлением. Впрочем, использование средств индивидуальной защиты позволяет минимизировать действие этих условий на рабочих.

Исходя из этого, в ходе оценки действующей системы безопасности участка литья под давлением литейного цеха № 104 ОАО «МЗ РИП» было выявлено, что для налаживания условий труда необходимы процедуры по повышению качества вентиляционной системы. Монтирование вспомогательного пылеулавливающего оборудования (например, форсуночного скруббера) позволит обеспечить не только производственную, но и экологическую безопасность.

Шашуркин В.В.

*Научный руководитель: ассистент Шарапова Е.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: shashurkin.v@yandex.ru*

### **Процесс обеспечения производственной и экологической безопасности на линии никелирования АО «Муромский радиозавод»**

Рассмотрим процесс обеспечения производственной и экологической безопасности на линии никелирования на примере АО «Муромский радиозавод». Данный процесс проходит в гальваническом цеху. На первом этапе идет обработка сырья. Следующий механизм, обезжиривание поверхности электрохимическим методом. Третий этап по подготовке к никелированию – промывка детали в холодной проточной воде. После этого идет предварительное меднение детали, с последующей промывкой в холодной проточной воде. Следующим этапом идет покрытие поверхности никелем. Никелевое покрытие, полученное химическим путем, содержит кроме никеля в значительных количествах фосфор в зависимости от состава ванны и условий осаждения.

Производственная безопасность включает в себя:

- Освещение. Правильно спроектированное и рациональное выполненное освещение производственных помещений, оказывающих положительное психофизиологическое воздействие на рабочих, способствует повышению безопасности и эффективности труда, снижает утомление и травматизм, сохраняет высокую работоспособность.
- Микроклимат. В соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» определяются оптимальные параметры микроклимата рабочей зоны.
- Вентиляция. При наличии высокой концентрации вредных химических веществ необходимо рассчитать систему общеобменной вентиляции или отсасывающие устройства для удаления загрязненного воздуха из зоны выделения вредных веществ.
  - Заземление и молнии защита;
  - Пожарная безопасность;
  - Гигиенические нормативы.

При контакте с вредными веществами гальваник, работающий на автоматической линии, должен использовать средства индивидуальной защиты:

- халат хлопчатобумажный с кислотной пропиткой (ГОСТ 12.4.131-83);
- сапоги резиновые (ГОСТ 12265-78);
- фартук прорезиненный с нагрудником (ГОСТ 16166-80);
- перчатки резиновые (ГОСТ 20010-93),
- очки защитные (ГОСТ Р 12.4.013 – 97).

Таким образом, ознакомившись с процессом никелирования, убедились в необходимости создания комфортной зоны на гальваническом цехе. При создании необходимых условий окружающей среды, произойдет повышение качества труда.

Юматов А.И.

*Научный руководитель: канд. хим. наук, доцент Ермолаева В.А.  
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: kafedraTB-mivlgu@mail.ru*

### **Обеспечение производственной безопасности на участке гальванического меднения цеха металлопокрытий**

В работе рассмотрено обеспечение производственной и экологической безопасности на участке гальванического меднения цеха металлопокрытий. Объектом анализа является производство металлопокрытий, а именно, гальванический участок, процесс меднения. На участке гальваники производится нанесение на металлические детали защитных покрытий, олова, цинка, хрома, никеля, меди.

Процесс проходит в несколько этапов. На первом этапе идет механическая обработка поверхности, подлежащей покрытию. Далее за ней проводится обезжиривание поверхности электрохимическим методом, промывка детали в холодной проточной воде, декапирование поверхности в слабом растворе серной кислоты (30 г на литр дистиллированной воды) при температуре электролита 18-20° С; время выдержки в ванне 0,5-1 мин). Деталь промывают в холодной проточной воде. Далее идет меднение металла, подлежащего покрытию, и опять промывают деталь в холодной проточной воде. Затем деталь полируют и идет контроль качества покрытий.

Производственная безопасность включает в себя следующие параметры:

- допустимый уровень возникновения происшествий. Рассчитывается на основе вероятности возникновения предпосылок, которые в последствии приведут к аварии;
- освещенность. Нормирование освещения осуществляется на основании строительных норм и правил СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»;
- вентиляция (механическая или естественная). Нормы вентиляции регламентированы в СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- заземление и молниезащита;
- пожарная безопасность;
- гигиенические нормативы.

Таким образом, на производстве металлопокрытий необходимо обеспечить производственную безопасность и сравнить рассчитанные параметры с тем, что есть на самом деле. Проведен расчет освещения. В цехе есть и естественное (оконные проемы) освещение и искусственное. Для данного вида работ необходимо создать искусственное освещение в 200 лк. Таким образом, на гальваническом участке значения искусственной освещенности соответствуют нормативным значениям.

Рассчитываем общее (действительное) сопротивление заземляющего устройства. Исходные данные: периметр помещения – 40 м; мощности установок 0,27, напряжение тока в сети – 380 В. Желательно, чтобы заземляющее устройство включало в себя естественные заземлители. В качестве вертикальных заземлителей выбираем стальные стержни длиной 3 м и диаметром 16 мм. Верхние концы соединены стальной полосой сечением 20x4 мм. Глубина заложения 0,5 м. Необходимое количество вертикальных заземлителей – семь.

Согласно нормативным документам, расчеты воздухообмена в системах общеобменной и смешанной вентиляции рекомендуется проводить по следующим показателям: нормируемой кратности воздухообмена, нормируемому удельному расходу приточного воздуха, интенсивности вредных выделений, к которым относятся избытки явной теплоты, избытки влаги и вредные вещества. Рассчитав необходимый воздухообмен, выбираем наибольшее значение. Выбираем необходимый воздухообмен исходя из избытков тепла, то есть 507,9 м<sup>3</sup>. Найден необходимый размер воздуховода над гальванической ванной. Выберем сечение стандартного размера 500x300, тогда определим необходимую скорость движения воздуха в

этом ответвлении. Таким образом, рассчитали ответвление воздуховода, размеры и скорость движения воздуха в нём. Ответвление будет обеспечивать гальванический участок необходимым притоком воздуха

Таким образом, рассмотрев промышленную безопасность, убедились во всей её необходимости на предприятиях. Для повышения качества труда необходимо создавать соответствующие условия промышленной среды.