

Е.В. Аникина

Научный руководитель – к.т.н., доцент Соловьев Л.П.

*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264 Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23*

Обеспечение производственной и экологической безопасности на участке автоклавной обработки кирпича кирпичного цеха АО «Навашинский завод стройматериалов»

В выпускной квалификационной работе рассматриваются принципы обеспечения производственной и экологической безопасности на участке автоклавной обработки кирпича кирпичного цеха ОА (акционерное общество) «Навашинский завод стройматериалов». Автоклавная обработка силикатных изделий является завершающим этапом технологического процесса производства кирпича, заключающаяся в высокотемпературной обработке материалов под давлением паровой среды выше атмосферного. Полный технологический цикл процесса запаривания кирпича в автоклаве состоит из следующих операций: загрузка сырца в автоклав, закрытие крышек, перепуск пара, выпуск острого пара, выдержка под давлением, второй перепуск, выпуск пара в атмосферу, открывание крышек и выгрузка автоклава. Совокупность всех перечисленных операций составляет цикл работы автоклава, который в зависимости от ряда условий может составлять 12—13 ч и меньше.

В работе представлены материалы анализа уровня технологической безопасности на исследуемом участке и оценки влияния технологического процесса автоклавной обработки кирпича на гидросферу, а также результаты расчета уровней шумов, вибраций, освещенности на участке. Составлены материальный и энергетический балансы. По результатам проведенного анализа была выявлена угроза экологической безопасности, а именно содержание в конденсате, получаемом в результате технологического процесса, вредных веществ, превышающих норму ПДК (предельно – допустимая концентрация).

По полученным данным был предложен ряд изменений в системе водоочистки с целью уменьшения водопотребления на производстве и снижения уровня экологической опасности.

Проведены вычислительные расчеты по внедрению нового оборудования на участке и влияния его на значение ПДК.

Подводя итоги можно сказать, что установка современной техники позволит снизить потребность воды на производстве, а также станет возможным использовать переработанные водные ресурсы не только на участке автоклавной обработки кирпича, но и на других участках предприятия, таких как котельная, так как вода, содержащая концентрацию вредных веществ ниже уровня ПДК может быть вторично использована.

А.А. Балашова

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Первушин Р.В.

Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264 Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23
e-mail: alexa_balashova@mail.ru

Обеспечение промышленной и экологической безопасности участка оптических шлифовальных станков инструментального цеха

Процесс шлифования используется при обработке твёрдых и хрупких материалов с целью доведения до заданных размеров, с точностью до микрона, либо придаче обрабатываемой поверхности заданного уровня шероховатости. Шлифовка осуществляется при помощи специального инструмента, режущими элементами которого являются зерна абразивных материалов.

При реализации технологических процессов обработки металлов, и в частности при шлифовке, на работников металлообрабатывающего цеха действует целый комплекс опасных и вредных производственных факторов [1].

К наиболее опасным и вредным физическим факторам можно отнести:

- движущиеся и вращающиеся части станков, изделия или заготовки;
- возможность возникновения пожаров;
- повышенные уровни шума и вибрации;
- повышенное содержание нетоксичной пыли в воздухе рабочей зоны.

На примере АО «Муромский приборостроительный завод» можно рассмотреть обеспечение производственной и экологической безопасности на оптико-профилешлифовальном участке инструментального цеха. Процесс проходит в несколько этапов. Кратко его можно описать так: шлифовщик изучает чертёж, затем устанавливает шлифовальный круг, включает станок, устанавливает деталь в центрах станка, шлифует поверхности (без использования СОЖ), далее снимает деталь со станка, выполняет замеры, зачищает заусенцы, вытирает деталь ветошью, готовые детали складывает в коробку. По окончании работы убирает рабочее место, вытирает ветошью узлы станка.

Опасные факторы при осуществлении процесса шлифования обусловлены наличием в станке не ограждённых подвижных элементов. Также к опасным факторам можно отнести шлифовальные шпиндели, патроны для крепления заготовок, абразивно-металлическую пыль, острые кромки и грани, заусенцы на поверхности обрабатываемых заготовок. Обеспечение производственной безопасности, с учётом приведенных факторов, осуществляется неукоснительным выполнением требований «Инструкции по охране труда при выполнении работ на шлифовальных станках».

Причиной возгорания в процессах механической обработки металлов следует считать теплоту трения, в результате чего происходит нагревание, как инструмента, так и обрабатываемого материала, а также и отходов металла. Вероятность возгорания увеличивается при механической обработке магния, титана, циркония и их сплавов. Обеспечение пожарной безопасности обеспечивается выполнением требований «ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

Постоянное шумовое воздействие на организм человека с превышением норм приводит к заболеваниям нервной и сердечной систем, а также ухудшению слуха [2]. Следовательно, необходимо провести комплекс исследований для оценки уровня шумового загрязнения

Более детально можно рассмотреть выделение пыли от металлических деталей и от абразивного круга (состоит из карборунда SiC). При расчёте материального баланса выброс металлической пыли составил 0,101 т/год, а пыли от отработанных шлифовальных кругов, содержащих карборунд, составил 0,054 т/год. Загрязнение атмосферного воздуха этими веществами составляет 0,81 мг/м³. Полученные результаты превышают ПДК [3].

Также при шлифовке промышленными отходами являются отработанные шлифовальные круги (0,066 т/год), ветошь. На участке образуются отходы потребления (ТБО, отработанные люминесцентные лампы, содержащие ртуть, изношенные спецодежда, спецобувь и СИЗ, производственный смёт).

На участке используется общая вытяжная вентиляция совместно с войлочным фильтром, но этот метод очистки недостаточно эффективен и рационален из-за невозможности улавливания пы-

ли с малым размером частиц и небольшой долговечности, так как пыль имеет высокие абразивные свойства, а также фильтр требует постоянной замены.

Необходимо разработать новую, более современную систему очистки воздуха от металлической и абразивной пыли. Наиболее оптимальным будет использование циклона ЦН-15у [4].

Литература

1. Карнаух, Н. Н. Охрана труда: учебник для прикладного бакалавриата / Н. Н. Карнаух. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 380 с. — Серия: Бакалавр. Прикладной курс.
2. Булкин В.В., Калиниченко М.В., Балашова А.А. О возможности применения акустических экранов-резонаторов для снижения шума в зоне перед экраном / NOISE THEORY AND PRACTICE. Том 2 №3 (III. 2016). — С. 16-22.
3. ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест, Минздрав России, 2003
4. Группа Компаний ЕВРОМАШ. Официальный сайт.
<http://www.evromash.ru/catalog/venti/pa/cyklon/cn-15/>

Е.П. Завражнова

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Первушин Р.В,
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264 Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23
e-mail: zavrazhnova.17@gmail.com*

Обеспечение промышленной и экологической безопасности участка газовой сварки каркасно-сварочного штамповочного цеха

Газовая сварка – это сварка плавлением, при которой для нагрева используется теплота горения горючего газа или смеси горючих газов и кислорода [1]. К достоинствам этого вида сварки можно отнести сравнительно простое оборудование и, как следствие, – лёгкая регулировка режимов сварки, отсутствие необходимости в мощных источниках энергии.

На примере ОАО «МЗ РИП» можно рассмотреть обеспечение производственной и экологической безопасности на участке газовой сварки каркасно-сварочного штамповочного цеха. Основные этапы технологического процесса. Сначала идет подготовка детали на сварку, затем предварительный подогрев детали, установка детали, нагрев дефекта и обработка его поверхности флюсом, заполнение объема дефекта присадочным металлом, окончание процесса сварки. После всех процессов происходит демонтаж изделий и контроль качества.

Безопасность на участке включает в себя следующие аспекты:

- допустимый уровень возникновения происшествий. Рассчитывается на основе вероятности возникновения предпосылок, которые впоследствии приведут к аварии;
- освещенность. Нормирование освещения осуществляется на основании свода правил [2], согласно которым принято нормирование естественного, искусственного и совмещенного освещения;
- вентиляция (механическая или естественная). Нормы вентиляции регламентированы сводом правил [3];
- молниезащита;
- пожарная безопасность;
- гигиенические нормативы.

В цехе присутствует и естественное (оконные проемы) и искусственное освещение. Для данных видов работ по своду правил необходимо создать искусственное освещение в 200лк. На участке газовой сварки значения искусственной освещенности, согласно проведённому анализу, соответствуют нормативным значениям.

Защита зданий и сооружений от прямых ударов молнии осуществляется молниеотводами, состоящими из молниеприемников, воспринимающих непосредственно на себя разряд молнии, заземляющих устройств, служащих для отвода тока молнии в землю и токоотводов, соединяющих молниеприемники с заземлителями. При ударе молнии разряд атмосферного электричества проходит через молниеотвод, минуя защищаемое здание или сооружение. Молниезащита участка осуществляется единой системой, обеспечивающей защиту всего цеха.

Проведение всех видов сварочных работ может быть опасным в связи с опасностью возникновения внезапных возгораний и взрывов. Следовательно, процесс сварки необходимо обеспечивать условиями, при которых соблюдаются все требования пожарной безопасности, включающие как меры организационного, так и технического характера.

Состав санитарно-бытовых помещений определяется в соответствии с требованиями гигиенических нормативов [4], и направлены на сохранение здоровья и повышения работоспособности.

Таким образом, проанализировав промышленную и экологическую безопасность, можно убедиться в её необходимости на предприятиях. Для повышения качества труда необходимо создавать соответствующие условия как на рабочем месте, так и окружающей среды.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО 857-1-2009 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Процессы сварки металлов. Термины и определения. Портал юридических консультаций GOSTRF.COM. <http://www.gostrf.com/normadata/1/4293826/4293826775.pdf>

2. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Портал юридических консультаций GOSTRF.COM. <http://www.gostrf.com/normativ/1/4293811/4293811489.htm>.
3. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Портал юридических консультаций GOSTRF.COM. <http://www.gostrf.com/normativ/1/4293797/4293797468.htm>.
4. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Портал юридических консультаций GOSTRF.COM. <http://www.gostrf.com/normativ/1/4293811/4293811491.htm>

Кузнецова В.В.

Научный руководитель: канд. хим. наук, доцент Ермолаева В.А.
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
E-mail: ku2netzovav@yandex.ru

Производство нитробензола непрерывным способом

Данная работа посвящена производству нитробензола непрерывным способом.

Объектом исследования является процесс нитрования бензола.

Из ароматических нитросоединений производные нитробензола производятся в промышленности в самом крупном масштабе. Нитробензол используется в качестве полупродукта в анилино-красильных продуктах, фармацевтической, парфюмерной промышленности. Нитробензол используется во многих отраслях промышленности в качестве растворителя. В нефтяной промышленности нитробензол используется в качестве растворителя для очистки смазочных масел.

Небольшое количество нитробензола идет для приготовления хлоратных взрывчатых веществ, где оно играет роль топлива и флегматизатора. Он также используется в качестве полирующего соединения для металлов.

Была проведена характеристика целевого продукта, нитробензола. Исходными материалами являются бензол, серная и азотная кислоты. Бензол - это жидкость, которая не имеет цвета, но имеет резкий запах. Бензол горит, при температуре 5,52 градуса по Цельсию, кипит до 80,1. Плотность составляет 0,879 г / см³, молярная масса составляет 78,11 г / моль. При горении сильно коптит. Формирует взрывоопасные соединения, когда поступает воздух. Бензол реагирует с серной и азотной кислотой. А также с алкенами, галогенами, хлоралканами. Серная кислота имеет историческое название: жирное масло. Серная кислота представляет собой слегка желтоватую или бесцветную вязкую жидкость, растворимую в воде при любой концентрации. Это сильная минеральная кислота. Кислота очень агрессивна по отношению к металлам (концентрированная не взаимодействует с железом без нагрева и пассивирует его), камням, тканями животных или другими материалами. Характеризуется высокой гигроскопичностью и ярко выраженными свойствами сильного окислителя. Азотная кислота представляет собой жидкость, которая имеет специфический острый запах [1].

Рассматривается и описывается технологический процесс получения нитробензола непрерывным способом.

Основным технологическим оборудованием является нитратор.

В ходе работы был сделан практический расчет материального баланса. В соответствии со следующими исходными данными: емкость установки для нитробензола 25 т / сут, динитробензол 10 т / сут. Конверсия бензола 43%, концентрация бензола 99,2%. Состав нитрующей смеси: азотная кислота 20%, серная кислота 57,6%, вода 21,4%.

Рассчитаны поступления бензола, серной кислоты, азотной кислоты и воды в нитратор, которые составили соответственно 1583,9 кг, 3923 кг, 1362,2 кг и 1457,5 кг. Таким образом, приход составляет 8339,08 кг, расход равен 8314,97 кг. Навязка составляет 0,29%.

Был рассчитан тепловой баланс производства нитробензола. Вычислили тепловой эффект реакции нитрования бензола = 3488,4 кДж, теплота, полученная в результате разбавления серной кислоты = 1299489,3 кДж, нагревание реакционной смеси = 292851,5 кДж. Расчетное потребление: полезная тепловая энергия = 292851,5 кДж, тепловая энергия = 1063260 кДж, теплотери = 239313,8 кДж. Приход тепловой энергии составил 1595425,28 кДж, а расход - 1595425,3 кДж. Таким образом, в работе изучен технологический процесс производства нитробензола непрерывным способом, основное технологическое оборудование, рассчитаны материальный и тепловой баланс.

Литература:

1. Гитис С.С., Глаз А.И., Иванов А.В. Практикум по органической химии: Органический синтез. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/124690/>

Ю.С. Мацюця

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Середя С.Н.

*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264 Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23
e-mail: matsyutsya97@yandex.ru*

Проблемы загрязнения окружающей среды литейными производствами

С развитием промышленности развивается и количество вредных веществ, которые являются одним из основных источников загрязнения окружающей среды. В полной мере это касается и литейного производства. Выбросы и отходы литейного производства крайне губительны для окружающей среды.

На примере предприятия Владимирской области, города Меленки ООО «Литмаш-М» можно рассмотреть экологические опасности технологического процесса «машинная формовка», где изготавливают полуформы для сложных и тонкостенных стальных отливок (крышек, корпусов, хвостовиков, барабанов, одонов, обойм и др.) из химически твердеющей смеси по переходам. Формовщик устанавливает опоку с моделью на вибростол, обдувает модель, заполняет опоку формовочной смесью из шнекового питателя смесителя, выравнивает смесь, уплотняет смесь на вибростоле, устанавливает крючки для монтажа, передвигает опоку по рольгангу, обеспечивает время затвердевания полуформы в течение 10-12 мин., извлекает полуформу из опоки. Подготавливает смеситель к набивке, управляет смесителем и вибростолом, наблюдает за состоянием модельно-опочной оснастки.

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

На участке происходит выделение пыли (диоксид кремния). При расчете материального баланса выброс пыли составил 237 кг/год. Загрязнение атмосферного воздуха пылью 19,7 мг/м³, что превышает ПДК [1]. В ходе технологического процесса образуются отходы, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Так же, на участке образуются отходы потребления (ТБО, лампы отработанные, изношенная спецодежда). Общее количество отходов, составляет 7,246 т/год.

На всех производственных участках, связанных с выделением вредных веществ оборудована принудительная приточно-вытяжная система вентиляции. Подача воздуха осуществляется вентиляторами теплогенераторов через воздухопроводы, рассредоточенными по всему цеху, необходимая эффективность очистки газовых выбросов, она составляет 37,6 %. Для прекращения выбросов вредных веществ в атмосферу, необходимо разработать систему очистки воздуха от пыли. В данном случае оптимальный метод очистки - пылеулавливающая установка (циклон) [2]. Работа циклона основана на использовании центробежных сил, возникающих при вращении газопылевого потока внутри корпуса аппарата. В результате действия циклона центробежных сил частицы пыли, взвешенные в потоке, отбрасываются на стенки корпуса и выпадают из потока. Чистый газ, продолжая вращаться, совершает поворот на 180° и выходит из циклона через расположенную по оси выхлопную трубу. Частицы пыли, достигшие стенок корпуса, под действием перемещающегося в осевом направлении потока и сил тяжести движутся по направлению к выходному отверстию корпуса и выводятся из циклона.

Таким образом, по предложенным мерам обеспечения производственной и экологической безопасности, можно сократить возникновение несчастных случаев на предприятии и улучшить экологию на территории рядом с ООО «Литмаш-М».

Литература

1. ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1)». - Москва, 1988. - 95с.
2. КС Технологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ksmash.ru>

А.А. Остренко
Научный руководитель: к.т.н., доцент Р.В. Шарапов
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирской обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
e-mail: anya.ostrenko@mail.ru

Анализ влияния климатических условий на обеспечение оптимальных и допустимых параметров микроклимата на рабочем месте в г. Муроме.

Для оптимизации и улучшения производительности человеческого труда важную роль играет микроклимат рабочего места.

Микроклимат производственных помещений – это совокупность физических факторов, воздействующих на теплообмен человека и определяющих его самочувствие, здоровье, работоспособность и производительность труда [1].

Микроклимат рабочего помещения характеризуют следующие показатели [2]:

- температура воздуха;
- скорость воздуха;
- относительная влажность воздуха;
- мощность теплового потока.

Поддержание оптимальных и допустимых параметров микроклимата зависит от внешних климатических условий и спроектированными в соответствии с ними системами отопления и кондиционирования. При проектировании здания учитывают преимущественно такие параметры погодных условий, как температуру воздуха, скорость и направление движения ветра.

Оптимальные и допустимые значения параметров микроклимата в производственном помещении приведены в СанПиН 2.2.4.3359-16 [2] и нормируются для теплого и холодного периодов года. В зависимости от тяжести работ для холодного периода года температура воздуха рабочей зоны должна быть в диапазоне от 16 до 24°C, для теплого периода – от 18 до 25°C.

Холодный период года определяется при значениях среднесуточной температуры наружного воздуха, равной +10°C и ниже, теплый период года характеризуется значениями температуры выше +10°C.

Опорным документом при строительстве зданий и сооружений и проектировки их систем отопления, вентиляции, кондиционирования, водо- и газоснабжения является СП 131.13330.2012 [3]. Он устанавливает климатические параметры для каждого региона России. Для сравнения их с действительными рассматриваются данные о погоде в г. Муроме с 2012 по 2017 год [4].

Литература

- 1) Охрана труда [Электронный ресурс] // URL: <https://websot.jimdo.com/обучение/учебный-курс/микроклимат-производственных-помещений/> (дата обращения 04.03.2018)
- 2) СанПиН 2.2.4.3359-16 “Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах”. – введен 21.06.2016. - <http://docs.cntd.ru/document/420362948>
- 3) СП 131.13330.2012 Строительная климатология. – введен 01.01.2013. - <http://docs.cntd.ru/document/1200095546>
- 4) Погода и Климат – прогнозы погоды, новости погоды, климатические данные [Электронный ресурс] // URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/weather.php?id=27549&bday=1&fday=31&amonth=11&ayear=2017> (дата обращения 22.12.2017)

Р. Г. Панахов
Научный руководитель: к.т.н., доцент Р.В.Первушин
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264 Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23
e-mail: panakhov_2017@mail.ru

Защита окружающей среды от загрязнений на лакокрасочном участке

Цель работы – обеспечение экологической и производственной безопасности на лакокрасочном участке в процессе окраски металлических деталей.

Покрасочная обработка – это комплекс операций нагревания, выдержки и охлаждения сплавов твердых металлов, для приобретения требуемых свойств в результате изменения внутренней структуры и строения.

Лакокрасочный участок находится на территории цеха №633 завода МЗ"РИП".

При нанесении лакокрасочного материала на мелкие детали, они могут проходить через окрасочную камеру на подвесном конвейере (проходные камеры непрерывного действия на крупносерийном производстве) или загружаться и выгружаться через одно и то же отверстие (тупиковая окрасочная камера периодического действия на мелкосерийных производствах). В первом и втором случаях процесс окрашивания проводится через открытый проем, а рабочее место человека находится вне камеры.[1]

На производстве используется камера окрасочная с гидрофильтром КО-Т-ГФЭ (1x1x1)

Комплектация:

- Камера окрасочная
- Центробежный насос
- Без электрики

Окрасочные камеры КО-Т-ГКЭ разработаны для обеспечения необходимых санитарно-гигиенических условий труда, пожаро - и взрывобезопасности при нанесении ЛКМ методом пневматического (безвоздушного) распыления в различных сферах производства, начиная от машиностроения и строительства и заканчивая производством мебели.

Камера рассчитана на интенсивную, продолжительную работу, состоит из оцинкованных металлических панелей, соединенных между собой болтами и оснащена вентилятором во взрывобезопасном исполнении, водяным насосом, пультом управления, кокосовыми фильтрами, гидравлической арматурой.[2]

Производственная безопасность включает в себя следующее:

- допустимый уровень возникновения происшествя;
- освещенность;
- вентиляция;
- заземление;
- молниезащита;
- пожарная безопасность;
- гигиенические нормативы.

Таким образом, на участке закалки необходимо рассчитать параметры и сравнить с действительными.

Литература

1. Системы обеспечения техносферной безопасности. Методические по выполнению практических занятий для студентов образовательной программы 20.03.01 Техносферная безопасность [Электронный ресурс]

2. Правила по охране труда при покрасочной обработке металлов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.snip-info.ru/Pot_r_m_005_97.htm

Е.А. Разоронова

Научный руководитель: старший преподаватель Калининченко М.В.
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264 Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23
E-mail: ekaterina.razorenova.1996@mail.ru

Безопасность технологии снаряжения капсуля-воспламенителя «КВ-24Н»

Повышенные пожаро- и взрывоопасность производства капсуля-воспламенителя (КВ) вынуждают к созданию безопасных технологий, позволяющих исключить наличие опасных факторов, в первую очередь, для рабочего персонала. При подробном рассмотрении всей производственной цепочки выявляются особо «слабые» места, требующие технических и технологических решений с целью повышения безопасности производственного процесса.

Обеспечения безопасности можно добиться путем максимального исключения участия людей в процессе производства, начиная с приготовления инициирующих взрывчатых веществ и заканчивая снаряжением капсулей-воспламенителей, а также исключением вредных факторов, таких как пыление и взрывоопасность продуктов. Капсули-воспламенители являются важнейшим элементом огневой цепи в составе различных образцов вооружения (спортивного, военного оружия). Существующее отечественное производство КВ включает более 50 опасных технологических операций, из них более 20 операций являются особо опасными [1]. Выполнение таких операций сопровождается риском для жизни рабочего персонала.

При работе по механизации и автоматизации производства КВ и выводе работающих из опасных зон исключить так называемые «технологические аварии» до сих пор не удается. Статистика «технологических аварий» показывает случайный характер, не поддается систематизации и характеризуется понятием «производственный риск» – вероятность убытков или дополнительных издержек, связанных со сбоями или остановками производственных процессов, нарушением технологии выполнения операций. Этот вид риска наиболее чувствителен к изменению намеченных объемов производства и реализации продукции, плановых материальных и трудовых затрат, к изменению цен, браку, дефектности изделий и т.п. [2].

Для разработки новых технологий изготовления энергонасыщенных материалов (ЭНМ) и составов на их основе необходимо введение жидкой составляющей. В качестве такой составляющей можно использовать легко воспламеняющиеся жидкости или дистиллированную воду. Но с учетом требований безопасности при изготовлении и хранении составов и снаряжения КВ на их основе в качестве жидкой составляющей выбрана дистиллированная вода, так как ЛВЖ являются легко летучими веществами и «живучесть состава» (нахождение во влажном состоянии) резко снижается [3].

Использование ЭНМ с дисперсностью кристаллов 90-160 мкм в новых разрабатываемых технологиях не представляется возможным (даже во влажном состоянии), так как именно кристаллы оказывают огромное влияние на чувствительность, как самих ЭНМ, так и составов на их основе.

Переход переработки состава от сухого к пастообразному виду требовало новых технологических требований к составу и подходов в дозировании. Кроме того, «коллоидный» ЭНМ может применяться не только в качестве компонента для пастообразных составов, но и как самостоятельное вещество при производстве средств инициирования [4].

Таким образом, применение пастообразных составов позволило ликвидировать такие особо опасные операции, как дозирование сухого состава, полировка изделий, контроль навески сухого состава, вытолка изделий из сборки, осмотр изделий на наличие состава, предварительное и окончательное прессование состава.

Литература

1 Идиятуллин Р.Ш. Практикум по технологии пиротехнического производства / Р.Ш. Идиятуллин, Н.В. Волошин, Н.С. Толмачев и др. - Казань: Казанский Государственный Технологический Университет, 1990. - 76 с.

2. Мадякин Ф.П. Компоненты и продукты сгорания пиротехнических составов. Т. 1. Основные понятия о пиротехнических составах и компонентах. Низкомолекулярные вещества / Ф.П. Мадякин. - Казань: Казанский Государственный Технологический Университет, 2006. - 500 с.

3. Вишневский А.А, Дробышевский Ю.М. Макаров Ю.Т. В сб.: Тезисы докладов Всесоюзной конференции. Технология сыпучих материалов. Химтехника, - 86 Ч.3 Белгород, 1986.

4. Морозов П.М., Чевиков С.А. Обеспечение устойчивости комплекса промышленной безопасности и взрывоопасных производств к постоянным переменным. Журнал Боеприпасы и высокоэнергетические конденсированные системы. Выпуск 2. 2009. С.121-129.

М.М. Хафизов

Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.Д.Лодыгина
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл. г. Муром ул. Орловская, 23
E-mail: nina.lodygina@yandex.ru

Особенность проектирования баннеров и рекламных щитов с точки зрения техносферной безопасности

Любая конструкция для наружной рекламы, будь то отдельно стоящий рекламный щит, крышная установка или вывеска на здании, должна изготавливаться с обязательным учетом воздействия на нее ветровых нагрузок. Поваленные в результате сильного ветра рекламные щиты и оторванные вывески не только не украшают вид города, но и наносят существенный ущерб владельцу конструкции.

Самые скромные оценки финансовых потерь от разрушенных ветром рекламных конструкций свидетельствуют о том, что экономия на их надлежащем изготовлении и установке весьма разорительна – восстановить конструкцию зачастую стоит дороже, чем укрепить.

На улице вывески, щиты, короба и перетяжки подвергаются не только температурным колебаниям, но и высоким механическим нагрузкам. Для того чтобы изготовленное изделие отвечало необходимым прочностным требованиям, необходимо выяснить: выдержит ли используемый материал те нагрузки, которые могут на него воздействовать в период краткосрочной или длительной эксплуатации. После произведенных расчетов ветровых нагрузок необходимо сравнить их с прочностными характеристиками баннера (винилового, полиэтиленового, тканого синтетического или натурального) с учетом специфики материала (например, влагопоглощения с последующим разрушением), возможной потери пластичности при низких температурах и скорости его старения. В случае отдельно стоящих знаков, подвергающихся нагрузкам на обе стороны, расчеты должны производиться, в том числе и для крепежных элементов. Это особенно важно, если изделие расположено в таком месте, где деформации (срыв или разрыв) могут представлять опасность для человека, транспорта и расположенных рядом сооружений. Для получения корректных данных необходимо владеть информацией о точном месторасположении рекламной установки, типе местности, её габаритных размерах, высоте над поверхностью земли, и монтажной схеме.

Изменение климатических условий, в частности увеличение силы ветра и изменение его главенствующих направлений в розе ветров, приводит к тому, что такие объекты массового строительства, как рекламные щиты различной конструкции обрушаются вследствие их неверного, а зачастую просто отсутствующего, прочного расчета. Проблема осложняется тем, что конструкция рекламных щитов значительно усложняется, - простейшие конструкции биг-бордов на одной или двух стойках превращаются в пространственные стелы сложной конфигурации. Такие изменения в конструкции приводят к тому, что провести расчет прочности таких сооружений методами строительной механики сложно. Приступая к прочностному расчету рекламного щита, остекления или другого сооружения, основной нагрузкой на которое является ветровая, следует детально изучить его поведение.

Сложность проектирования баннеров характеризуется следующими критериями:

1. При расчёте они представляют собой сложные геометрически нелинейные системы. Другими словами, их форма (и расчётная схема) меняется после приложения к ним нагрузки.
2. В качестве мембраны используются новые материалы, такие как баннерные ткани и сетки, свойства которых плохо изучены на сегодняшний день. Необходимые для определения упруго-деформационного состояния конструкций, модули упругости материалов в большинстве случаев отсутствуют у производителей. Косвенно, о них можно судить лишь по приводимому показателю удлинения при разрыве.
3. Отсутствуют рекомендации для определения аэродинамических коэффициентов необходимых для расчёта ветровой нагрузки действующей на подобные конструкции, закрепленные в различных частях здания.

Т.С. Шеронова
Научный руководитель: к.т.н., доцент С.Н. Серeda
Муромский институт Владимирского государственного университета
602264 Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23
e-mail: sheronova.tatyana@mail.ru

Защита окружающей среды от загрязнений на термическом участке

Цель работы – обеспечение экологической и производственной безопасности на термическом участке в процессе закалки металлических деталей.

Термическая обработка – это комплекс операций нагревания, выдержки и охлаждения сплавов твердых металлов, для приобретения требуемых свойств в результате изменения внутренней структуры и строения.

В процессе операции закалки на термическом участке металлическая деталь проходит через нагрев и выдержку в соляной ванне с расплавом NaCl (3 класс опасности), с последующим охлаждением в масляной ванне, наполненной маслом закалочным МЗМ-26 на основе высококачественных минеральных базовых компонентов глубокой очистки и эффективной композиции присадок с низкой степенью испаряемости [1].

По результатам расчета материального баланса рассматриваемого техпроцесса были выявлены производственные отходы и их количество на термическом участке в цехе №2 АО МПЗ. Основными источниками загрязнения являются соляные пары в количестве 0,1578 т/год, отработанная соль в количестве 0,447 т/год, масляные пары в количестве 0,1335 т/год и отработанное масло в количестве 1,2015 т/год. В ходе техпроцесса образуются и другие отходы: ТБО, вышедшие из строя лампы освещения, производственный смет и изношенная спецодежда. Общее количество отходов на участке составляет 3,067 т/год. Отработанная соль идет снова в производство, а отработанное масло легко утилизируется при сжигании.

Расчетная максимальная приземная концентрация соляных паров составляет 2,1 мг/м³, а концентрация масляных паров составляет 3,4 мг/м³. Концентрации отходов паров соли превышает значения ПДК [2].

Для обеспечения производственной и экологической безопасности на участке используется местная вентиляция, а над ваннами установлены вытяжные зонты Hessen ЗВО 15x10 из нержавеющей стали марки AISI 430, оснащенные жирособиравющей сеткой. Данная система имеет ряд недостатков, а именно:

- пары масла попадают в рабочую зону;
- металлическая сетка неэффективна в очистке масла, так как сетка засоряется, в результате масло может вытекать, и как следствие возникает повышенная пожароопасность.

По результатам расчета необходимо обеспечить эффективность системы очистки не менее 97%, что не обеспечивается существующей конструкцией вентиляционной сети.

Предлагается заменить установленный в системе вентиляции зонт на бортовой отсос компании "POLEX VENT" с металлическим фильтром GEA HL 12,5, фильтрационных классов G3, G4 [3], что обеспечивает эффективности очистки 99,3%.

Таким образом, предложенные мероприятия по модернизации системы вентиляции обеспечивают требуемую защиту окружающей среды от производственных выбросов.

Литература

1. Масло закалочное МЗМ-26 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rosneft-lubricants.ru/netcat_files/products_pds/TNK_MZM-26_MZM.pdf Дата обращения 11.03.2017.
2. ГН 2.1.6.3492-17 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений"
3. Бортовые отсосы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://porex-vent.ru/katalog/bortovye-otsosy> Дата обращения 11.03.2017.

Т.С. Шеронова
Научный руководитель: к.т.н., доцент С.Н. Середа
Муромский институт Владимирского государственного университета
602264 Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23
e-mail: sheronova.tatyana@mail.ru

Производственная безопасность на термическом участке

Производственная безопасность - это состояние условий труда, при котором исключено воздействие на работника опасных и вредных производственных факторов [1]. Актуальность проблемы обеспечения производственной безопасности обоснована развитием техники и технологий и увеличением вредных воздействий на организм человека.

Современное производство подразумевает наличие большого количества вредных факторов. Рассмотрим их воздействие на примере операции закалки термического участка цеха №2 АО «Муромский приборостроительный завод».

Одним из методов системного анализа техносферной безопасности является вероятностная оценка производственного риска с помощью диаграмм влияния – деревьев происшествий и исходов [2]. Такой подход предусматривает выявление предпосылок к возникновению происшествий и причинно-следственных связей между ними и аварийными состояниями процесса. Анализ причин возникновения происшествий на термическом участке при выполнении операции закалки показал, что самая опасная предпосылка - неисправность устройства аварийного слива масла или выброс масляных паров в воздух. Хотя вероятность возникновения происшествия составляет 0,004%, что не превышает порог безопасности, для снижения производственного и экологического риска рекомендуется проведение программы мероприятий, включая пересмотр регламента проверки работоспособности устройства аварийного слива масла, производить своевременные замены и ремонт деталей, а также повысить эффективность системы вентиляции. Возможна установка измерителя скорости движения с индикатором работоспособности устройства аварийного слива по типу счетчика (использование индикатора трех цветов: красный, желтый и зеленый).

Освещенность на рабочем месте является одним из важных факторов производственной безопасности. Расчет естественной освещенности на участке закалки показал недостаточную освещенность в рабочей зоне, в соответствии с действующими нормами [3], следовательно, необходимо использовать комбинированное освещение, что требует 16 ламп типа ЛБ-80 искусственного освещения.

Оборудование, используемое на термическом участке, не является источником шума. В основном оно – низкоэнергетическое. Источниками шума на данном участке является сам человек – шум от его перемещений, и от воздействия на детали. Единственным оборудованием, превышающим требуемый уровень шума, является вентилятор. Однако, он расположен на улице. Для защиты людей от его шума рекомендуется использование шумозащитного кожуха или посадка лесополосы.

Проведенный анализ безопасности показал, что термический участок относительно безопасен, если использовать необходимые меры защиты и проводить программу мероприятий по обеспечению производственной безопасности и снижению риска возникновения происшествий.

Литература

1. Производственная безопасность и охрана труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/1639419/page:19/> Дата обращения 16.03.2017.
2. ГОСТ Р 51901.1-2002 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем
3. СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95».

Е.Д. Шокова

Научный руководитель: канд. хим. наук, доцент Ермолаева В.А.
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23
E-mail:shokovakate@mail.ru

Обеспечение безопасности производства капсюля-воспламенителя

Капсюль-воспламенитель КВ предназначен для воспламенения пороховых зарядов в спортивных и охотничьих патронах гладкоствольного оружия. Влияние капсюля сказывается на всех компонентах патрона, он не только воспламеняет пороховой заряд в гильзе, но и создает в ней повышенное давление и температуру, что способствует возникновению достаточного форса пламени для возгорания и нормального горения пороха.

Капсюль-воспламенитель КВ состоит из латунного колпачка, снаряженного ударным составом, наковаленки и оболочки. В качестве материала корпусных деталей используется латунь, так как она меньше всего подвергается коррозии.

Повышенные пожаро- и взрывоопасность производства капсюлей-воспламенителей принуждают к созданию безопасных технологий, позволяющих исключить наличие опасных факторов, в первую очередь, для рабочего персонала. При подробном рассмотрении всей производственной цепочки выявляются особо «слабые» места, требующие технических и технологических решений с целью обезопасить непосредственно производственный процесс.

Капсюли-воспламенители являются важнейшим элементом огневой цепи в составе различных образцов вооружения. Существующее отечественное производство КВ включает более 50 опасных технологических операций. До настоящего времени в технологических процессах производства КВ присутствуют такие особо опасные ручные операции, как «взвешивание и формирование партий составов», «вытряхивание незапрессованного состава из сборок», «подноска, рассыпание, взвешивание продуктов и составов», «прессование состава», «насыпание состава в колпачки», «проверка групповых и индивидуальных навесок», «досылка фольговых или бумажных кружков» и «подпрессовка составов».

Обеспечения безопасности можно добиться путем максимального исключения участия людей в процессе производства, начиная с приготовления иницирующих взрывчатых веществ и заканчивая снаряжением капсюлей-воспламенителей, а также исключением вредных факторов, таких как пыление и взрывоопасность продуктов.

При снаряжении капсюля-воспламенителя используется следующее основное оборудование:

- пресс механический К-8028 предназначен для вырезки бумажных кружков для оболочки;
- пресс К-18007. Используется для операции прессования состава;
- пресс П-908Г предназначен для предварительной досылки колпачков снаряженных в оболочки.

Готовое изделие проходит следующий контроль качества:

- проверку правильности упаковки, маркировки упаковки капсюлей-воспламенителей на соответствие требованиям проводят внешним осмотром, а проверку количества капсюлей-воспламенителей в картонной коробке – подсчётом;
- проверку внешнего вида капсюлей-воспламенителей проводят визуально без применения технических средств;
- проверку размеров капсюлей-воспламенителей (высота, диаметр, высота запрессовки) проводят калибрами или универсальным измерительным инструментом.

В технологии производства капсюля-воспламенителя присутствует такая операция, как «выталкивание изделий». Данную операцию выполняют вручную в хлопчатобумажных перчатках или напальчниках. Чтобы максимально обезопасить персонал при производстве капсюля-воспламенителя, предлагается заменить ручную работу станком, который будет выталкивать изделия в автоматическом режиме.