

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НИЖЕГОРДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.АЛЕКСЕЕВА»

Кафедра «Производственная безопасность, экология и химия»

Учебно-методическое пособие

по выполнению раздела «Безопасность и экологичность» в
выпускных квалификационных работах для направлений:

23.03.01 «Технология транспортных процессов»

23.03.03 «Эксплуатация транспортных машин и комплексов»

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Нижний Новгород, 2023

Составитель: А.Б. Елькин, Л.Н. Борисенко

УДК 658.382.3.378 (075.5)

Учебно - методическое пособие по выполнению раздела «Безопасность и экологичность» в выпускных квалификационных работах для направлений: 23.03.01 «Технология транспортных процессов» 23.03.03 «Эксплуатация транспортных машин и комплексов», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»/ НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: А.Б.Елькин, Л.Н.Борисенко - Нижний Новгород, 2023.- 11 с.

Приведены содержание раздела, его объем и основные требования безопасности, обязательные при разработке и проектировании производственных процессов, оборудованию транспортных средств для обеспечения безопасности при монтаже, наладке и эксплуатации в соответствии с требованиями системы стандартов безопасности труда (ССБТ), правилами безопасности и действующих нормативных правовых актов по охране труда.

Редактор Э.Б.Абросимова

Подписано в печать 21.03.2023. Формат 60x84 1/16. Бумага газетная. Печать трафаретная. Усл.п.л. 0,75. Тираж 100 экз. Заказ

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева. Типография НГТУ. 603950, Нижний Новгород, ул.Минина, 24.

© Нижегородский государственный
технический университет
им. Р.Е. Алексеева, 2023

1. Общие положения

Одним из главных условий повышения безопасности на производстве является совершенствование технологических процессов, применение безопасного производственного оборудования, имеющего эффективные средства защиты. Реализация этой задачи начинается на этапе разработки и проектирования безопасных технических систем, технологий и машин, соответствующих требованиям безопасности международных и отечественных стандартов. Поэтому на завершающем этапе обучения в каждой выпускной квалификационной работе (ВКР) предусматривается раздел «Безопасность и экологичность», включающий вопросы по производственной безопасности, санитарно-гигиеническим мероприятиям, мерам пожарной безопасности и защите окружающей среды. Содержание раздела включает комплекс мероприятий по безопасности и экологичности, которые должны быть связаны с темой ВКР и разрабатываться в соответствии с требованиями системы стандартов безопасности труда, норм и правил по охране труда и охране окружающей среды. Мероприятия по безопасности и экологичности должны содержать конкретные технические решения, направленные на обеспечение безопасности производственного процесса и при эксплуатации проектируемого оборудования. В разделе «Безопасность и экологичность» необходимо пояснить: какие санитарно-гигиенические требования должны быть обеспечены на рабочих местах при эксплуатации оборудования и какие технические решения обеспечивают защиту от вредных и опасных производственных факторов при наладке, эксплуатации и ремонте проектируемого объекта. При разработке раздела «Безопасность и экологичность» *по согласованию с преподавателем - консультантом кафедры «Производственная безопасность, экология и химия» требуется выполнить один из расчетов, связанных с обеспечением производственной безопасности например, по организации воздухообмена производственных помещений, по электробезопасности, по освещению, по защите от вибрации или защите от шума, по обеспечению пожарной безопасности.*

В тексте пояснительной записки необходимо привести ссылки на использованную нормативную документацию, а также указать страницы ВКР или чертежи работы, где разработаны и показаны соответствующие меры и средства защиты.

Раздел «Безопасность и экологичность» должен быть согласован и подписан преподавателем-консультантом кафедры «Производственная

безопасность, экология и химия». Без подписи преподавателя-консультанта ВКР к защите не допускается.

Объем раздела «Безопасность и экологичность» составляет 10-15 страниц расчетно-пояснительной записки и может содержать следующие вопросы.

1. Опасные и вредные производственные факторы
2. Безопасность производственного процесса и оборудования
 - 2.1. Технические решения по безопасности производственного процесса
 - 2.2. Электробезопасность
3. Санитарно-гигиенические мероприятия
 - 3.1. Воздух рабочей зоны
 - 3.2. Производственное освещение
 - 3.3. Защита от шума и вибрации
4. Пожарная безопасность
5. Охрана окружающей среды

2. Опасные и вредные производственные факторы

Для производственного процесса и проектируемого оборудования необходимо дать краткую характеристику опасных и вредных факторов, которые возможны для рассматриваемого в работе производственного процесса, а также в процессах монтажа, эксплуатации и ремонта оборудования. В соответствии с принятой терминологией согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», а также Правил по охране труда, утвержденных Министерством труда РФ для различных видов деятельности (приведены в списке литературы), выбрать и указать наиболее опасные и вредные факторы, связанные с введением в эксплуатацию разрабатываемого объекта. Так, например, производственный процесс сопровождается наличием движущихся машин и механизмов, подвижных частей производственного оборудования, передвигающихся изделий и заготовок, повышенной или пониженной температурой поверхности материалов, оборудования и инструмента, повышенного напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

В проектируемом процессе происходит загрязнение воздуха рабочей зоны пылью, аэрозолями металлов и различными вредными веществами, наблюдается высокий уровень шума и вибрации. Необходимо пояснить конкретно для разрабатываемого оборудования источники, которые представляют опасность в процессе эксплуатации, указать места образования вредных веществ, источники высокого уровня шума и вибрации и т.п.

С учетом выявленных опасных и вредных производственных факторов необходимо предусмотреть и разработать меры по их устранению или снижению их вредного воздействия на человека и окружающую среду в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и стандартов системы стандартов безопасности труда (ССБТ), применяемых на этапе проектирования для обеспечения безопасности и экологичности производственной деятельности.

3. Безопасность производственного процесса и оборудования

3.1. Технические решения по безопасности производственного процесса

Технические решения, обеспечивающие безопасность эксплуатации разрабатываемого объекта в соответствии с темой выпускной квалификационной работы (ВКР), предусматриваются с учетом требований стандартов безопасности, принятых для соответствующих технологических процессов и оборудования, приведенных в списке литературы.

Необходимо пояснить, какие решения, приняты в ВКР по организации технологического процесса и совершенствованию производственного оборудования, которые существенно снижают воздействие опасных и вредных производственных факторов и обеспечивают безопасные условия труда.

Согласно с ГОСТ 12.2.003-91 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» конструкция производственного оборудования и его отдельных частей должна исключать: возможность их падения, опрокидывания и самопроизвольного смещения при всех условиях эксплуатации и монтажа; выбрасывание инструмента, заготовок, стружки, а также выбросов смазывающих и охлаждающих жидкостей.

Конструкция зажимных, захватывающих, подъемных и загрузочных устройств или их приводов должна исключать возможность возникновения опасности при полном или частичном прекращении энергии. Элементы конструкции не должны иметь острых углов, кромок и заусенцев.

Конструкция производственного оборудования должна исключать самопроизвольное ослабление или разъединение креплений сборочных единиц и деталей, а также исключать перемещение подвижных частей за пределы, предусмотренные конструкцией, если это может вызвать опасную ситуацию.

Прекращение подачи питания не должно приводить к опусканию груза или к возникновению другой опасной ситуации.

Электрическое, гидравлическое и другое оборудование должно быть закрыто крышками или кожухами, для съема которых должен применяться специальный инструмент.

Для обеспечения безопасности производственного процесса необходимо предусмотреть необходимые средства защиты от травмирования, исключить нахождение лиц и обслуживающего персонала в опасных зонах, ограничить рабочее пространство с помощью физических барьеров, защитных ограждений, блокировок, предусмотреть дополнительные меры защиты обслуживающего персонала в зависимости от особенностей производственного процесса.

Средства защиты от механического травмирования включают использование оградительных устройств (кожухи, дверцы, щиты, экраны и т.п.), предохранительных устройств (блокировки и ограничители движения), тормозных устройств, а также устройств автоматического контроля и сигнализации [29]. Поясните, какие средства защиты рекомендованы в работе, их назначение и конструктивное исполнение. Защитные ограждения должны отвечать требованиям ГОСТ 12.2.062-81 «Оборудование производственное. Ограждения защитные». Форма, размеры, прочность и жесткость защитного ограждения, его расположение должны исключать воздействие на работающих, движущихся и вращающихся частей производственного оборудования. Стационарные ограждения должны крепиться так, чтобы для их демонтажа требовался инструмент. Указать окраску ограждения согласно ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Предусмотреть приспособления для монтажа и демонтажа оборудования и сборочных единиц, компоновку органов управления в соответствии с ГОСТ 12.2.064-81 «Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности». Оборудование, производственные процессы, при которых образуется пыль, вредные для здоровья аэрозоли жидкостей, газы, должно быть оснащено устройством отсоса из зоны обработки загрязненного воздуха и системой очистки его от примесей.

Производственное оборудование, при обслуживании которого требуется пребывание работающего на высоте, должно быть оснащено площадками и галереями с нескользким настилом, с перилами высотой не менее 1100 мм. Для подъема на площадки и галереи предусматриваются лестницы с перилами.

В оборудовании, деталях, съемных приспособлениях и инструментах массой более 25 кг, неудобных для захвата грузозахватными средствами, должны предусматриваться устройства (рукоятки, крюки, отверстия, приливы, рым-болты) для надежного их захватывания и безопасного перемещения грузоподъемными средствами.

3.2. Электробезопасность

Технические средства и способы обеспечения электробезопасности выбираются с учетом условий эксплуатации и характеристики электрической сети. Согласно «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) укажите класс помещения по степени опасности поражения электрическим током, где будет эксплуатироваться разрабатываемый в проекте объект, поясните вид электрической сети, напряжение в сети и режим нейтрали.

Выберите необходимые способы и средства защиты от электрического тока, рекомендуемые ГОСТ 12.1.019-2017 «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»

Для исключения поражения электрическим током в случае прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, необходимо обеспечить их недоступность путем прокладки кабелей в каналах, трубах или металлорукавах. Провода выбираются с изоляцией по наиболее высокому напряжению. Сопротивление изоляции электрооборудования должно быть не менее 1 МОм.

Для местного освещения и цепей управления используется малое напряжение. Металлические части электрических аппаратов с ручным приводом (рукоятки, маховики и т.п.) должны быть надежно соединены с защитной цепью или должны иметь двойную или усиленную изоляцию.

На случай внезапного появления напряжения на металлических частях электрооборудования необходимо предусмотреть защитное заземление и зануление согласно требованиям ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».

Выполнить расчет защитного заземления или зануления для проектируемого объекта [30].

4. Санитарно-гигиенические мероприятия

4.1. Воздух рабочей зоны

Для обеспечения благоприятной воздушной среды на производстве необходимо предусмотреть меры по снижению загрязнения воздуха рабочей зоны и допустимые параметры микроклимата.

Требования к воздуху рабочей зоны установлены СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания». Укажите предельно допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны для вредных веществ, которые образуются в технологическом процессе при эксплуатации оборудования, поясните меры по снижению загрязнения воздуха, например, применение и устройство местной вытяжной вентиляции, способ улавливания и нейтрализации вредных веществ в источнике образования и т.п.

Укажите оптимальные и допустимые нормы микроклимата на рабочих местах с учетом периода года и характера тяжести трудовой деятельности.

Поясните меры по обеспечению нормативных параметров микроклимата в рабочей зоне, вид и систему отопления, устройство и принцип действия общеобменной вентиляции. По согласованию с консультантом по разделу ВКР рекомендуется выполнить расчет по оздоровлению воздушной среды в соответствии с методическими указаниями [30].

4.2. Производственное освещение

Необходимая величина освещенности рабочей зоны в производственных помещениях устанавливается согласно СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» с учетом характеристик зрительной работы (точности работы, контраста объекта различения с фоном и характеристики фона), вида и системы освещения. Требуется выбрать и указать величину минимальной освещенности при системе общего и комбинированного искусственного освещения, а также коэффициент естественной освещенности при естественном и совмещенном освещении на рабочем месте.

Пояснить, какие системы и виды освещения применяются для освещения рабочей зоны при эксплуатации проектируемого объекта, указать типы применяемых светильников и виды ламп. По заданию преподавателя - консультанта выполнить расчет системы общего искусственного освещения для производственного помещения [30].

4.3. Защита от шума и вибрации

Необходимо указать основные источники шума и вибрации при эксплуатации проектируемого объекта. Определить согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания»

допустимые уровни шума и вибрации на рабочих местах с учетом вида трудовой деятельности и вида вибрации.

Поясните, какие способы и меры предусмотрены для снижения шума и вибрации на рабочем месте. По заданию преподавателя - консультанта выполнить акустический расчет ожидаемого уровня шума на рабочем месте или расчет виброизоляции оборудования [30].

5. Пожарная безопасность

Комплекс мероприятий по пожарной безопасности проектируемого объекта определяется пожароопасностью используемых материалов и категорией взрывопожароопасности производственного помещения. Указать категорию помещения по взрывопожароопасности, где будет эксплуатироваться проектируемое оборудование согласно методике СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». Привести показатели взрывопожароопасности веществ (нижний и верхний концентрационные пределы воспламенения, температуру вспышки, самовоспламенения и др.), применяемых в производстве горючих материалов.

По заданию преподавателя - консультанта сделать расчет и определить категорию помещения по пожарной опасности или выполнить расчеты систем автоматической пожарной сигнализации и установки автоматического пожаротушения [30].

Пояснить, какие организационные и технические мероприятия обеспечивают пожарную безопасность проектируемого объекта. Выбрать необходимые средства пожарной сигнализации, автоматические (при необходимости) и первичные средства пожаротушения, их тип, количество и место размещения, обеспечить безопасную эвакуацию персонала согласно «Правил противопожарного режима в Российской Федерации», утвержденных постановлением Правительства от 16.09.20 №1479 и ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

6. Охрана окружающей среды

Указать источники и виды загрязнения атмосферного воздуха, водного бассейна и почвы, которые вызваны эксплуатацией проектируемого объекта.

Определить нормы дымности и выбросов вредных веществ с отработавшими газами согласно ГОСТ 17.2.2.02-98 Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения дымности отработавших газов дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин и ГОСТ 17.2.2.05-97 Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы определения

выбросов вредных веществ с отработавшими газами дизелей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин.

Пояснить, какие технологические и технические решения приняты в работе для снижения выбросов в атмосферу и сбросов в водную среду.

С целью уменьшения загрязнения водной среды сточными водами, отработанным маслом предусмотреть локальные системы очистки сточных вод от нефтепродуктов и механических примесей. Решить вопрос сбора твердых и жидких отходов, предложить способ их утилизации или повторного использования.

7. Список литературы

1. ГОСТ 12.0.003- ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
2. ГОСТ 12.2.011- ССБТ. Машины строительные и дорожные. Общие требования безопасности.
3. ГОСТ 12.3.003- ССБТ. Строительные машины. Требования безопасности при эксплуатации.
4. ГОСТ 12.3.002- ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
5. ГОСТ 12.2.003- ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
6. ГОСТ 12.3.020- ССБТ. Процессы перемещения грузов. Требования безопасности.
7. ГОСТ 12.3.048- ССБТ. Производство земляных работ способом гидромеханизации.
8. ГОСТ 12.3.009- ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Требования безопасности.
9. ГОСТ 12.2.012- ССБТ. Приспособления по обеспечению безопасного производства работ. Общие требования.
10. ГОСТ 12.2.016- ССБТ. Оборудование компрессорное. Общие требования безопасности.
11. ГОСТ 12. 4.026-ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности.
12. ГОСТ 12.1.019- ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура защиты.
13. ГОСТ 12.2.058- ССБТ. Краны грузоподъемные. Требования к цветному обозначению частей крана, опасных при эксплуатации.
14. ГОСТ 12.2.03- Охрана природы. Атмосфера. Содержание окиси углерода в отработанных газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Нормы и методы определения.

15. ГОСТ 21393-Автомобили с дизелями. Дымность отработанных газов. Нормы и методы определения.
16. ГОСТ 12.1.004- ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
17. ГОСТ 12.1.046- ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.
18. ГОСТ 12.4.059- ССБТ. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические требования.
19. ГОСТ 12.3.003- ССБТ. Строительные машины. Требования безопасности при эксплуатации.
20. ГОСТ 12.1.051- ССБТ. Электробезопасность. Расстояния электробезопасности в охранной зоне линий электропередачи напряжением свыше 1000 В.
- 21 СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания.
22. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение.
23. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»: ФГУ ВНИИПО МЧС России-М. 2009.
24. Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов, утв. Приказом Минтруда России от 28 октября 2020 г. No 753н.
25. Правила по охране труда при производстве дорожных строительных и ремонтно-строительных работ, утв. Приказом Минтруда России от 11 декабря 2020 г. No 882н.
26. Правила по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта, утв. Приказом Минтруда России от 18 ноября 2020 г. No 814н.
27. Правила по охране труда на автомобильном транспорте, утв. Приказом Минтруда России от 09 декабря 2020 г. No 871н.
28. Безопасность производственных процессов: справочник /С.В. Белов [и др.]; под общей ред. С.В. Белова.-М.: Машиностроение, 1985. - 448с., ил.
29. Средства защиты в машиностроении: Расчет и проектирование: справочник /С.В. Белов [и др.] М.: Машиностроение, 1989.-368 с., ил.
30. Сборник заданий по «Безопасности жизнедеятельности»: учеб. пособие по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения /И.В. Гейко [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т м.Р.Е.Алексеева.-Н.Новгород, 2023. - 108с.