

**Министерство образования Российской Федерации
Казанский государственный технологический
университет
Нижекамский химико-технологический институт**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к курсовому проектированию по
разделу: «Безопасность жизнедеятельности»**

**Для студентов технологических
специальностей**

2002

Составители:

доц. Г.Ф.Нафиков
асс.Э.Г.Гарайшина

Методические указания к курсовому проектированию по разделу «Безопасность жизнедеятельности» для студентов технологических специальностей. Казанский Государственный Технологический Университет. Казань 2002.

В методических указаниях изложены основные требования, предъявляемые к курсовым проектам при разработке раздела «Безопасности жизнедеятельности», указаны основные направления создания безопасных экологичных и безвредных условий труда.

Предназначены для студентов технологических специальностей по курсу «Безопасность жизнедеятельности».

Подготовлены на кафедре «Процессы и аппараты химической технологии».

Печатаются по решению методической комиссии по циклу дисциплин технологического профиля Нижнекамского химико-технологического института.

Рецензенты:

доц. Кутузов А.Г.
доц. Гиниятуллин Н.Г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курсовое проектирование является важным звеном в общей системе инженерной подготовки и играет большую роль в развитии навыков самостоятельной творческой работы студентов. Оно должно способствовать закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами за время обучения, а также применению этих знаний при решении конкретной инженерной задачи. В процессе выполнения курсового проекта студент учится пользоваться справочной литературой, ГОСТами, санитарными, строительными нормами и типовыми проектами. Таким образом, студент подготавливается к выполнению более сложной инженерной задачи- дипломному проектированию.

Раздел «Безопасность жизнедеятельности» оформляется как отдельная глава расчетно-пояснительной записки, логически связанная с темой курсового проекта. Принятые решения и выбранные нормативные величины должны обосновываться необходимыми ссылками на ГОСТы, правила и нормы. Перечень литературы, использованной при разработке раздела, приводится в общем списке в конце пояснительной записки.

В разделе «Безопасность жизнедеятельности» описываются характеристики проектируемого объекта, технические мероприятия, обеспечивающие безопасность эксплуатации технологического оборудования, ведения технологических процессов, пожарную безопасность и экологичность производства. Изложение должно быть технически грамотным, четким и конкретным. Недопустимы общие рассуждения, призывы к соблюдению осторожности и переписывания нормативных определений, положений, правил, инструкций по технике безопасности. Общий объем раздела «Безопасность жизнедеятельности» в курсовом проекте должен составлять 10-15 страниц рукописного текста.

Раздел «Безопасность жизнедеятельности» выполняется под руководством консультанта, который проводит со студентами систематические, предусмотренные расписанием, консультации, оказывает помощь в подборе литературы по теме проекта. По завершении работы консультант ставит свою подпись в пояснительной записке, на титульном листе и в графической части.

2. Содержание раздела «Безопасность жизнедеятельности»

Материалы раздела рекомендуется излагать в следующей последовательности:

1. Характеристика проектируемого объекта.
2. Обеспечение безопасности технологического процесса.
3. Противопожарные мероприятия и средства пожаротушения.
4. Охрана окружающей среды.

2.1. Характеристика проектируемого объекта

Анализируются потенциальные опасности проектируемого технологического процесса, агрегата, машин и механизмов, что может быть следствием применения пожаровзрывоопасных, вредных веществ, высоких температур и давлений, механических воздействий, повышенного уровня шума и вибраций, действием электрического, статического электричества, электромагнитных полей и др.

Далее приводятся физико-химические и пожароопасные свойства: агрегатное состояние, летучесть, растворимость в воде и в других растворителях, удельные веса, вязкость, способность образовывать пожаровзрывоопасную смесь с воздухом, с водой, показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов согласно ГОСТ 12.1.044-8.[1]. В тексте необходимо описать свойства веществ, давая им качественную оценку, а количественные показатели желательно свести в таблицу.

Исходя из горючих свойств веществ и материалов, условий их применений или переработки на основе расчета избыточного давления взрыва горючих смесей определяют категории помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности согласно НПБ 105-95 [2]. Класс взрывоопасных или пожароопасных зон устанавливается согласно ПУЭ [3]. Для взрывоопасных технологических блоков устанавливается по относительному энергетическому потенциалу категория их взрывоопасности в соответствии с ПБ 09.170-97. [4,5].

Санитарно- гигиенические характеристики производства обуславливаются токсичностью веществ, уровнем шума и вибрации, метеорологическими условиями в производственных помещениях, наличием источников неионизирующих и ионизирующих излучений, электромагнитных полей и др. Приводятся пути проникновения ядов в организм человека, признаки отравления, характер токсичного действия веществ и класс вредности веществ согласно ГОСТ 12.1.007-86 [6]. В соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 [7] по ПДК указывается класс опасности веществ.

Описываются источники шума и вибрации, допустимые уровни шума и вибрации согласно ГОСТ 12.1.003-83, СН № 3223-85 и ГОСТ 12.1.012-90 [8] для постоянных рабочих мест. Следует сравнивать шумовые и вибрационные характеристики машин, агрегатов и приборов с установленными нормами.

На основании тяжести выполняемой работы устанавливаются категории работ с учетом времени года, приводятся в таблице нормы микроклимата для рабочего помещения согласно ГОСТ 12.1.005-88 [7].

Если имеются неионизирующие (излучения видимой области спектра, инфракрасные, ультрафиолетовые излучения, электромагнитные поля), необходимо указать их источники, интенсивности излучения и санитарно-гигиенические нормированные уровни излучения.

В зависимости от условий технологического процесса, состава и количества перерабатываемых вредных веществ следует устанавливать класс производственных процессов по санитарно-гигиенической характеристике и ширину санитарно-защитной зоны по СН 245-71 [9]. Согласно СНиП 11-92-86 [10] привести группу производственных процессов по санитарной характеристике и указать основные вспомогательные помещения.

Как правило, нефтехимические и нефтеперерабатывающие производственные процессы относятся к III б группе.

2.2 Обеспечение безопасности технологического процесса

При проектировании должны быть разработаны технические мероприятия безопасности по следующим основным направлениям:

- обоснование выбранного метода производства с указанием стадийности и непрерывности технологического процесса;
- размещение технологического оборудования: компоновка, комбинирование оборудования и вынос их на открытые площадки;
- увеличение единичной мощности за счет каких технических решений;
- замена опасных операций на менее опасные;
- замена токсичных, пожаровзрывоопасных веществ на менее опасные;
- выбор конструкции основного технологического и механического оборудования и их характеристики с точки зрения надежности и безопасности при эксплуатации;
- выбор материала конструкций с учетом механической прочности, жаропрочности и коррозионной стойкости;

- безопасность аппаратов и сосудов, работающих под давлением: герметичность оборудования и предохранительные устройства;
- выбор системы автоматизации производственных процессов: измеряемые параметры, устройства автоматического контроля, контрольная и аварийная сигнализация, системы регулирования, управления и противоаварийные защиты;
- механизация трудоемких опасных процессов;
- обеспечение допустимого уровня шума и вибрации;
- ограждение движущихся и вращающихся частей;
- обеспечение электробезопасности: классификация помещений по электроопасности по характеру окружающей среды, по степени опасности поражения людей электрическим током, электротехнических изделий по степени защиты людей от поражения электрическим током и привести методы защиты;
- выбор взрыво и пожарозащищенных электрооборудований;
- отвод статического электричества, особенно в пожаровзрывоопасных зонах, где искровые разряды статического электричества представляют большую опасность;
- применение индивидуальных средств защиты от поражения электрическим током, от воздействия вредных веществ, от механических, термических травм и др.

Одним из важнейших направлений технического прогресса в химической технологии является сокращение числа стадий и переход к одностадийным технологическим процессам. Улучшение условий труда в одностадийных технологических процессах обусловлено тем, что управление технологическим процессом становится более совершенным, облегчается переход от периодических к непрерывным схемам производства,

уменьшается число аппаратов, трубопроводов и емкостей, а следовательно, увеличивается общий уровень герметизации производства. При одностадийных процессах часто удается устранить из обращения в производстве агрессивные или токсичные вещества.

Использование укрупненных установок при одновременном комбинировании различных технологических процессов в одной установке весьма эффективно. Помимо экономического эффекта укрупнение и комбинирование положительно сказывается на ряде факторов, определяющих безопасность технологических процессов. При этом уменьшается общая протяженность коммуникаций, резко сокращается количество арматуры, фланцевых соединений, устраняются промежуточные емкости, вследствие чего уменьшается количество продукта, находящегося в системе, уменьшается также число насосов, компрессоров, теплообменников и другого механического оборудования. Компактное размещение отдельных частей комбинированной установки облегчает ее автоматизацию.

При увеличении степени непрерывности в технологических процессах отпадает необходимость в периодической загрузке сырья и выгрузке готовых продуктов, следовательно, устраняется контакт с ними работающих и выделение газов и паров в атмосферу. Непрерывный процесс характеризуется равномерностью и устойчивостью, что исключает необходимость постоянного регулирования технологических параметров. Это уменьшает возможность ошибок со стороны обслуживающего персонала. Стабильность процесса снижает опасность образования застойных зон, местных перегревов, завышения концентраций, возникновения побочных реакций и других нарушений технологического процесса. При одной и той же производительности общий объем аппаратуры в непрерывном процессе значительно меньше, чем в периодическом.

При размещении оборудования на открытых площадках улучшаются условия строительных и монтажных работ; создается возможность применения мощных кранов для подъема громоздкого, собранного на земле оборудования, уменьшается протяженность дорог и технологических трубопроводов, снижается вероятность образования вредных и взрывоопасных концентраций.

Размещение оборудования на открытых площадках имеет свои недостатки и опасности. Характер этих опасностей указывает на пути их предупреждения и устранения.

Технологический процесс с точки зрения техники безопасности нужно проектировать из более устойчивых операций. Так, для исключения тепловой неустойчивости применяются системы автоматического регулирования, надежно стабилизирующие неустойчивость режима. В тех случаях, когда по технологическим причинам процесс нужно вести в области опасных концентраций, в смесь вводят флегматизаторы (инертные компоненты или ингибиторы) или используют вакуум.

Применяемые в производстве растворители и катализаторы часто являются вредными и огнеопасными. Замена их на менее опасные вещества позволяет устранить возможность отравления, ожога, получения профессиональных заболеваний, возникновения пожаров и взрывов.

Безопасность труда в значительной степени зависит от конструктивных особенностей технологического оборудования и соответствия их правилам и нормам Госгортехнадзора СССР, ТУ и ГОСТам. Необходимо использовать новые типы высокоэффективного, отечественного оборудования, улучшить качество машин и приспособлений по безопасной эксплуатации. Большое значение в обеспечении надежности при эксплуатации технологического оборудования имеют механическая прочность, жаропрочность, жаростойкость и коррозионностойкость конструкционных элементов и

материалов. Основными направлениями борьбы с коррозией технологического оборудования является правильный выбор коррозионностойких конструкционных материалов, изменение свойств среды (применение ингибиторов и др.), изоляция поверхности аппаратов от среды различными покрытиями, электрохимическая защита (анодная, катодная, протекторная и др.).

Герметичность - основное условие нормальной работы технологического оборудования, предупреждения аварий, взрывов и пожаров. В пояснительной записке характеризуют использованные в проекте устройства, обеспечивающие герметичность неподвижных и движущихся, вращающихся элементов оборудования. Производится выбор материала прокладок. Для аппаратов, работающих под давлением, указываются сроки технического освидетельствования и значения, давлений при испытании на прочность и герметичность.

Автоматизация является средством повышения безопасности и улучшения гигиенических условий труда, предотвращения аварий и роста общей культуры производства. Посредством автоматического регулирования обеспечиваются: получение информации о протекании технологического процесса, поддержание его регулируемых параметров в заданных регламентом пределах или их изменение по заранее определенной программе, предупреждение несвоевременных или ошибочных действий оператора.

В связи с повышенной пожаровзрывоопасностью нефтеперерабатывающих и нефтехимических объектов при проектировании системы контроля, защиты и блокировки особое внимание должно быть обращено на выбор системы и схемы автоматизации. Наименее опасной является пневматическая система. Применение тех или иных устройств автоматизации определяется классом помещения или наружной установки (по классификации ПУЭ). В этом разделе расчетно-

пояснительной записки студент должен дать обоснование выбранной схемы автоматизации технологических процессов и применяемых устройств автоматизации с точки зрения безопасности.

Для предупреждения разрушения при повышенных давлениях технологическое оборудование оснащают предохранительными клапанами, мембранами и системами аварийного сброса. Производится подбор клапанов или мембран, их проходных сечений, количества; указывается давление начала срабатывания клапана или мембраны.

Механизация технологических процессов, особенно трудоемких, опасных или вредных, освобождает рабочего от тяжелых или монотонных операций, устраняет его контакт с ядовитыми веществами, выводит из пожароопасной и взрывоопасной зоны. Поэтому при разработке технологических процессов должна быть предусмотрена максимально возможная степень механизации и автоматизации. В значительной степени поддаются механизации погрузочно-разгрузочные, транспортные, ремонтные работы, по сливу-наливу нефтепродуктов, по отбору проб и замеру уровней в емкостях.

В целях обеспечения безопасности обслуживания установки предусматриваются ограждения всех движущихся и вращающихся частей технологического оборудования, электродвигателей и других механизмов.

Уровень шума и вибрации на рабочих местах, создаваемых агрегатами, не должен превышать допустимые нормы (прилож.3, 4). В случае повышения уровня шума необходимо предусмотреть мероприятия по его снижению: устройство кожуха на агрегатах или специальной изолированной кабины, вынос щитов управления в отдельное помещение, применение индивидуальных средств защиты. Для уменьшения вибрации на рабочих местах и самих агрегатов можно предусмотреть: отделение фундаментов оборудования от фундамента и других конструкций зданий; устранение жесткого крепления

трубопроводов к конструкциям зданий; установка оборудования на упругие опоры или на виброизолирующие фундаменты.

Исходя из взрывоопасных свойств, применяемых веществ, подбирается взрывобезопасное электрооборудование и указывается его маркировка (прилож.5, 6, 7). В соответствии с ПУЭ производится классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Приводится характеристика требуемой степени защиты электрооборудования в зависимости от классификации помещений по характеру окружающей среды. Разрабатываются мероприятия по защите обслуживающего персонала от возможного поражения электрическим током. К таким мероприятиям относятся: применение пониженного напряжения при работе с переносным электроинструментом и светильником; обеспечение недоступности токоведущих частей и качественная изоляция электропроводок (указываются минимально допустимые значения сопротивления изоляции проводов); защитное отключение; защитное заземление и зануление.

В соответствии с правилами защиты от статического электричества в тех производствах, где применяются вещества, способные к электризации, разрабатываются мероприятия по предупреждению возникновения и накопления искровых разрядов: отвод зарядов статического электричества путем тщательного заземления оборудования; применение антистатических добавок, увеличивающих электропроводность диэлектриков; организация общего и местного увлажнения воздуха в опасных местах помещения или увлажнение поверхности электролизующегося материала; ионизация воздуха или среды путем использования радиоактивных, электростатических, индукционных нейтрализаторов; смазка приводных ремней и транспортных лент электропроводящими составами и т.д.

Средства индивидуальной защиты предназначены для защиты работающих от поражения токсичными веществами,

электрическим током, от механических, термических травм, от воздействия шума, вибрации и неблагоприятных метеорологических факторов. Согласно ГОСТ 12.4.011-75, они подразделяются в зависимости от назначения на следующие классы. изолирующие костюмы, средства защиты органов дыхания, специальная одежда, специальная обувь, средства защиты лица, глаз, органов слуха, предохранительные приспособления, защитные дерматологические средства.

Противопожарные мероприятия и средства пожаротушения.

При решении противопожарных профилактических задач сначала дают оценку пожарной опасности технологического процесса, отдельных узлов, а затем на этой основе разрабатывают технические и технологические мероприятия предотвращения опасности.

Пожароопасность технологического процесса определяется возможностью образования горючих смесей внутри аппаратов, выхода горючих паров и газов из аппаратов в атмосферу помещения и образования смесей в концентрациях, опасных для загорания от различных источников зажигания. Общими мерами для обеспечения пожарной безопасности при проектировании оборудования и технологических процессов являются:

- 1) замена опасных технологических операций менее опасными;
- 2) замена огнеопасных жидкостей менее огнеопасными или негорючими жидкостями;
- 3) изолированное расположение опасных технологических установок и оборудования (в зданиях и на открытых площадках);
- 4) флегматизация горючих смесей, применение ингибиторов и инертных добавок при проведении технологических процессов и хранении легковоспламеняющихся веществ;

- 5) герметизация оборудования;
- 6) продувка водяными парами или инертными газами технологической аппаратуры и коммуникаций перед остановкой их на ремонт и перед пуском в эксплуатацию;
- 7) предотвращение появления в опасных местах источников зажигания;
- 8) применение огнепреградителей, противозрывных клапанов.

В зависимости от категории производства по пожаровзрывоопасности выбираются пределы огнестойкости строительных конструкций. В зданиях производств категории А, Б, Е предусматриваются противозрывные проемы и приводится их суммарная площадь в соответствии с существующими нормами.

В проектируемом технологическом процессе, в зависимости от физико-химических свойств, применяемых веществ и материалов, выбираются средства пожаротушения. Приводятся нормы видов и количества первичных средств пожаротушения. Расчетные количества расхода воды на наружное пожаротушение принимают в зависимости от степени огнестойкости и объема здания с учетом категории производства пожарной опасности.

Для сигнализации о пожаре предусматривается автоматически действующая сигнализация с указанием типа извещателей.

2.3 Охрана окружающей среды

В этом разделе курсового проекта должны быть решены вопросы по охране атмосферного воздуха, защите воды водоемов от загрязнения промышленными стоками и утилизация твердых отходов производства.

При характеристике выбросов проектируемого производства необходимо: указать агрегатное состояние выбрасываемых веществ, количество их в единицу времени,

физико-химические свойства, химический состав, концентрация их, температура, вид выбросов: постоянные, периодические или сантехнические; назвать источники загрязнения; дать характеристику загрязнителей по опасности и вредности; привести класс опасности, значения максимально разовой и среднесуточной ПДК.

При характеристике сточных вод проектируемого объекта необходимо ответить на следующие вопросы: виды водопользования в водоемах, в которые могут спускать стоки; свойства загрязнителей, присутствующих в воде, требования к воде, сливаемой в водоем; лимитирующие показатели вредности и ПДК загрязнителей в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования; характеристика грязных отходов производства, не подлежащих сливу в канализацию, и твердых отходов производства (материалов, шламов и т.п., источников ориентировочного элементного состава, влажности, внешнего вида, характеристика возможных механических и минеральных включений (в смолах, шламах, смазочных маслах и др.), плотности или насыпного веса, кислотности, возможности транспортирования, температуры плавления остатка после сжигания и др.

Затем следует разработать предложения по защите окружающей среды: размещение производства с учетом господствующего направления ветров, взаиморасположения предприятий и жилых массивов; методы очистки газообразных или полевых выбросов в атмосферу с указанием характеристик рекомендуемых аппаратов, эффективности их работы.

Следует указать методы аналитического контроля сточных вод, мер по снижению степени их загрязнения и уменьшению количества загрязненных сточных вод, а также конкретные инженерные решения по очистке стоков проектируемого объекта.

Далее, необходимо указать пути использования твердых и жидких отходов на данном или других производствах.

В заключении раздела «Безопасность жизнедеятельности» необходимо дать краткий вывод, показывающий то новое и ценное, что предлагается для улучшения условия труда, безопасности и экологичности проектируемого объекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочное издание в 2 книгах. А.Н. Баратов, А.Н. Корольченко, Г.Н. Кравчук и др. М. Химия. 1990 г.- 496 с.,384 с.
2. НПВ 105-95. Норма пожарной безопасности. М. 1995г.
3. Правила устройства электроустановок ПУЭ. М. Энергоатомиздат. 1985г. –640 с.
4. ПБ 09.170.-97. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожаробезопасных химических и нефтеперерабатывающих производств. М. Metallургия 1988. –88 с.
5. Пряников В.И. Техника безопасности химической промышленности М. Химия. 1989. –288 с.
6. ГОСТ 12.0.007-86. ССБТ «вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности». М. Издательство стандартов. 1986.
7. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарные требования». М. Издательство стандартов. 1988.
8. Метрологическое обеспечение безопасности труда. Под редакцией И.Х. Сологына. М. Издательство стандартов. 1989.
9. Охрана труда химической промышленности. Г.В. Макаров, А.Я. Васин, Л.К. Маринина и др. М. Химия. 1989. –496 с.
10. Бобков А.С., Журавлев В.С. производственная безопасность в резиновой промышленности. Л. Химия. 1980.
11. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Учебное пособие для вузов. П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Е.А. Поднерных и др. М. Высшая школа. 1999. –318с.
12. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. С.В.Белов, Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др. М. Высшая школа. 1999. –448с.

Приложение №1
**Классификация вредных веществ по степени воздействия
на организм человека.**

Наименование показателя	Норма для класса опасности			
	1-го	2-го	3-го	4-го
ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	более 10,0
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	менее 500	500-5000	5001-50000	более 50000

Приложение №2
**Физико- химические свойства некоторых взрывоопасных
смесей газов и паров с воздухом.**

Наименование веществ	Температура самовоспламенения	Классификация смеси газа или пара с воздухом		Пределы воспламенения в воздухе % (об.)		ПДК в рабочей зоне, мг/м ³
		категор	группа	нижний	верхний	
1	2	3	4	5	6	7
Аммиак	780	A	T1	15,5	27	20
Ацетилен	335	C	T2	2,5	30	100
Ацетон	612	A	T1	2,9	13	200
Бензол	570-659	A	T1	1,1	6,8	5
Бутан	462	A	T2	1,9	8,4	300
Бутилен	465	A	T1	1,8	9,6	100
Водород	510	C	T1	4	74,2	-
Гексан	247	A	T3	1,25	6,9	300
Дивинил	420	B	T2	1,6	10,8	100

Изобутан	462	A	T1	1,8	8,4	-
Изобутилен	465	A	T1	1,8	9,6	100
Изопрен	400	A	T2	1,66	11,5	40
Кумол	500	A	T1	0,68	4,2	50
Метан	537-645	A	T1	4,9	16	-
Пропан	466	A	T1	2,1	9,5	300
Пентан	309	A	T2	1,4	8	300
Пропилен	410	A	T2	2	11,1	100
Окись пропилена	-	B	T2	2	22	1
Сероводород	290	B	T3	4,3	45,5	10
Сероуглерод	100	C	T5	0,8	50	10
Спирты:						
Метиловый	400	A	T2	6,72	35,5	5
Этиловый	365	A	T2	3,6	19	1000
Толуол	490	A	T1	1,27	6,8	50
Окись углерода	610	A	T1	12,5	74	20
Циклогексан	260	A	T3	1,2	10,6	80
Циклогексанон	440	A	T1	0,92	3,5	10
Этан	472	A	T1	2,5	15	300
Этилбензол	553	A	T2	0,9	9,4	50
Этилен	540	B	T2	3	32	100
Этилена окись	429	B	T2	3	80	1
Этилмеркаптан	262	A	T3	1,82	16,2	1
Этилцеллозольв	250	B	T3	2,6	15,7	-
Этил хлористый	519	A	T1	3,8	15,4	50
Эфир бутиловый	194	B	T4	-	-	-
Эфир изобутиловый	443	A	T1	1,4	7,9	-
Эфир этиловый	164	B	T4	1,7	49	0,3

Приложение №3
**Допустимые уровни звукового давления
 по СН №3223 - 85**

Рабочие места	Уровень звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Эквивалентные уровни звука, дБ
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Лаборатория, конструкторское бюро	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
Операторная с телефоном	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
Операторная без телефона	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
Производственные помещения и территория предприятия	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

**Нормы вибрации в производственных условиях
(ГОСТ 12.1.012-90)**

Вид вибрации	Допустимый уровень виброскорости, дБ в октановых полосах со среднегеометрическими частотами, Гц.							
	1	2	4	8	16	31,5	63	125
Общая транспортная: Вертикальная: Горизонтальная	132	123	114	108	107	107	107	-
	122	117	116	116	116	116	116	-
Транспортно – технологическая	-	117	108	102	101	101	101	-
Технологическая	-	108	99	93	92	92	92	-
В производственных помещениях, где нет машин, генерирующих вибрацию	-	100	91	85	84	84	84	-
В служебных помещениях, лабораториях	-	91	82	76	75	75	75	-
Локальная вибрация	-	-	-	115	109	109	109	109

Температурная группа смесей легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) или газов с воздухом в зависимости от их температуры самовоспламенения (ГОСТ 12.1.011-78).

Температурная группа	Температура самовоспламенения	Температурная группа	Температура самовоспламенения
T1	Более 450	T4	135-200
T2	300-450	T5	100-135
T3	200-300	T6	80-100

**Примеры маркировки взрывозащиты
взрывозащищенного электрооборудования группы II**

Наименование электрооборудования	Вид взрывозащиты	Группа(подгруппа) и температурный класс электрооборудования	Маркировка взрывозащиты
Электрооборудование повышенной надежности против взрыва	Защита вида “е”	Группа II, температурный класс T6	2ExIIТ6
То же	Защита вида “е” и взрывонепроницаемая оболочка	Подгруппа IIВ, температурный класс T3	2ExdIIВТ3
То же	Искробезопасная электрическая цепь	Подгруппа IIС, температурный класс T6	2ExdIIСТ6
Электрооборудование повышенной надежности против взрыва	Продувка оболочки под избыточным давлением	Группа II, температурный класс T6	2ExрIIТ6
Взрывобезопасное электрооборудование	Взрывонепроницаемая оболочка	Подгруппа IIА, температурный класс T3	1ExdIIАТ3
Взрывобезопасное электрооборудование	Масляное заполнение оболочки	Группа II, температурный класс T6	1ExoIIТ6
Особовзрывобезопасное электрооборудование	Специальный вид защиты и искробезопасная электрическая цепь	Подгруппа IIС, температурный класс T4	0ExsiIIСТ4

Особовзрывобезопасное электрооборудование	Специальный вид защиты	Подгруппа ПС, температурный класс Т4	0ExsIICT4
---	------------------------	--------------------------------------	-----------

Приложение №7

Категория смесей в зависимости от безопасного экспериментального максимального зазора (БЭМЗ)

Наименование и категория смеси	БЭМЗ, мм
Рудничный метан и пыль-I. Промышленные газы и пары -II	1,0 и более
IIA	0,9 и более
IIB	0,5-0,9
IIC	не менее 0,5