

**Лекция 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПРЕДПРИЯТИЙ,
ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ**

1.1 Общие требования безопасности и экологичности к техническим системам и технологическим процессам

- Общие требования безопасности к производственному оборудованию и производственным процессам установлены ГОСТ 12.3.002-2014. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности
- Стандарт устанавливает термины и определения безопасности, к производственному оборудованию и производственным процессам.
- **производственный процесс:** Совокупность технологических и иных необходимых для производства процессов: рабочих (производственных) операций, включая трудовую деятельность и трудовые функции работающих.
- **технологический процесс:** Совокупность целенаправленных действий по изменению и определению состояния предметов труда.
- трудовой процесс: Совокупность рабочих (производственных) операций простого процесса труда.
- **рабочая (производственная) операция:** Элементарная часть производственного процесса, за выполнение которой отвечает работающий человек, характеризующаяся постоянством места выполнения, неразрывностью времени выполнения, несменяемостью предмета и орудия труда (оборудования, инструмента, приспособлений).

–безопасность производственного процесса: Свойство производственного процесса соответствовать требованиям безопасности трудовой и производственной деятельности на всех стадиях его применения, включая приведение его в соответствие с установленными технологическими документами и требованиями охраны труда.

–безопасное производственное оборудование: Производственное оборудование, обладающее свойством сохранять соответствие требованиям безопасности трудовой и производственной деятельности при его использовании в условиях, установленных инструкциями и руководствами по эксплуатации, технологическими регламентами и иными нормативными документами, требованиями охраны труда.

–опасное происшествие: Происшествие, которое создало опасную ситуацию, которая могла завершиться, но не завершилась несчастным случаем или аварией.

- **опасная ситуация:** Закономерно или случайно создавшаяся ситуация, которая может привести к нежелательным неблагоприятным последствиям: к несчастному случаю или к аварии.
- **авария:** внезапное разрушение оборудования, технических устройств и транспортных средств, зданий и сооружений, взрыв или выброс опасных веществ, нарушение течения технологических и иных производственных процессов, включая движение автотранспорта, плавательных средств, летательных аппаратов, железнодорожного подвижного состава.
- **опасная зона:** Зона возможного воздействия на работающего при его нахождении в ней опасных производственных факторов и (или) вредных производственных факторов, риск воздействия или экспозиция которых может превысить предельно допустимую.

- **предельно допустимое значение вредного производственного фактора:** Нормативно утверждаемая граница уровня воздействия на организм работающего при ежедневной и/или еженедельной регламентируемой продолжительности рабочего времени в течение всего трудового стажа, при которой допускается работать, поскольку это не приводит к производственно-обусловленному или профессиональному заболеванию как в период трудовой деятельности, так и после ее окончания, а также не оказывает неблагоприятного влияния на здоровье потомства.

- Безопасность производственных процессов определяется безопасностью производственного оборудования.
- Согласно ГОСТ 12.3.002-2014 производственное оборудование должно:
обеспечивать безопасность работающих при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации как в случае автономного использования, так и в составе технологических комплексов при соблюдении требований (условий, правил), предусмотренных эксплуатационной документацией.
- Все машины и технические системы должны быть травмо-, пожаро- и взрывобезопасными, не являться источником выделения паров, газов, пылей в количествах, превышающих на рабочих местах установленные нормы, генерируемые ими шумы, вибрации, ультра- и инфразвук, а также производственные излучения не должны превышать допустимые уровни;

- иметь органы управления и отображения информации, соответствующие эргономическим требованиям, и быть расположены таким образом, чтобы пользование ими не вызывало повышенной утомляемости, являющейся одной из определяющих причин травматизма.
- Органы управления должны быть в зоне досягаемости оператора, усилия, которые необходимо к ним прилагать, должны соответствовать физическим возможностям человека, рукоятки, штурвалы, педали, кнопки и тумблеры должны быть спроектированы таким образом, чтобы были максимально удобны в использовании.
- Число и различимость средств отображения информации должны: учитывать возможности оператора по ее восприятию и не приводить к необходимости чрезмерной концентрации внимания; иметь систему управления оборудованием, обеспечивающую надежное и безопасное ее функционирование на всех предусмотренных режимах работы оборудования и при всех внешних воздействиях в условиях эксплуатации.
- Система управления должна исключать создание опасных ситуаций из-за нарушения последовательности управляющих действий.

Принципы безопасной организации производственных процессов

- ГОСТ 12.3.002-2014. устанавливает принципы безопасной организации производственных процессов, общие требования безопасности к производственным помещениям, площадкам, размещению производственного оборудования и организации рабочих мест, к хранению и транспортировке исходных материалов, готовой продукции и отходов производства, к профессиональному отбору и проверке знаний работающих, а также требования к применению средств защиты работающих.

Безопасность производственных процессов в течение всего цикла их функционирования

обеспечивается поддержанием допустимого уровня риска возникновения опасной ситуации и достигается путем: а) применения таких технологий, при которых:

- исключен непосредственный контакт работающих с вредными и (или) опасными производственными факторами, как при нормальном (предназначенном) течении производственного процесса, так и в аварийных ситуациях;
- риск аварий снижен до минимального уровня, определяемого развитием техники, технологий и экономической целесообразностью;
- во время аварийных ситуаций риск воздействия возникших в связи с аварийной ситуацией и по ее причине вредных и (или) опасных производственных факторов не превышает допустимый;
- повышение уровня защиты работающих и строгое соблюдение ими требований безопасности труда вели бы к явному повышению производительности труда;
- Для процессов, осуществляемых вне помещений.

- применения производственных зданий и сооружений и их объектов инженерного обеспечения, позволяющих при осуществлении конкретных производственных процессов поддерживать производственную среду в производственных помещениях, на производственных площадках и на территории в пределах установленных гигиенических и пожарных норм;
- в) применения безопасного производственного оборудования, обеспечивающего безопасность работающих при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации как в случае автономного использования, так и в составе технологических комплексов при соблюдении требований (условий, правил), предусмотренных эксплуатационной документацией;

- г) рационального размещения производственного оборудования, рациональной организации рабочих мест и трудового процесса, соблюдения требований эргономики и технической эстетики к производственному оборудованию и эргономических требований к организации рабочих мест и трудового процесса:

- д) соблюдения оптимальных режимов труда и отдыха, высокой производственной, технологической и трудовой дисциплины;

- е) применения исходных материалов, сырья, заготовок, полуфабрикатов, комплектующих изделий (узлов, элементов) и т.п., применение которых по назначению в рамках установленных технологических регламентов не приводит к недопустимому риску воздействия на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов.

- з) применения способов хранения и транспортирования исходных материалов, сырья, заготовок, полуфабрикатов, комплектующих изделий (узлов, элементов), готовой продукции и отходов производства, соответствующих требованиям безопасности:
- и) применения эффективных средств индивидуальной и коллективной защиты работающих, соответствующих характеру проявления возможных вредных и (или) опасных производственных факторов:
- к) выделения и обозначения опасных зон производства работ;
- л) профессионального отбора и профессионального обучения работников, инструктажа, стажировки. периодической проверки их знаний требований охраны труда и навыков по безопасному выполнению приемов труда;

- м) применения эффективных методов и средств мониторинга безопасности процесса и/или отдельных его операций, состояния зданий и сооружений, работы производственного оборудования, исправности инструмента и приспособлений, средств индивидуальной и коллективной защиты, в том числе осуществление контроля измеряемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов с целью их коррекции.
- н) Производственные процессы не должны сопровождаться загрязнением окружающей среды (воздуха, почвы, водоемов) и распространением вредных и (или) опасных производственных факторов за пределы опасных зон такой интенсивности и длительности, которые не соответствуют установленным для этого случая предельно допустимым нормам.

о) Требования безопасности к конкретным производственным процессам разрабатываются на основе настоящего стандарта и иных нормативных правовых документов с учетом анализа данных производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, опасных происшествий, аварийных ситуаций, аварий и инцидентов, а также прогнозирования возможности предупреждения возникновения вредных и (или) опасных производственных факторов во вновь разрабатываемых или модернизируемых процессах.

Основными требованиями безопасности к технологическим процессам

- Основными требованиями безопасности к технологическим процессам являются:
- устранение непосредственного контакта работающих с исходными материалами, заготовками, полуфабрикатами, готовой продукцией и отходами производства, оказывающими вредное действие;
- замена технологических процессов и операций, связанных с возникновением травмоопасных и вредных производственных факторов, процессами и операциями, при которых указанные факторы отсутствуют или обладают меньшей интенсивностью;
- комплексная механизация и автоматизация производства, применение дистанционного управления технологическими процессами и операциями при наличии травмоопасных и вредных производственных факторов;
- герметизация оборудования;
- применение средств коллективной защиты работающих;

Требования безопасности при проектировании предприятий, технологий и оборудования

- При проектировании предприятий, технологий и оборудования основным требованием безопасности является предотвращение воздействия вредных и опасных производственных факторов на работающих и на окружающую среду.
- Проектировать новые и реконструировать действующие предприятия следует в соответствии с нормативными документами.
- При размещении объектов на генеральном плане предприятия необходимо соблюдать санитарно-защитные зоны и противопожарные разрывы.
- Производственные здания необходимо располагать с учетом направления господствующего ветра, чтобы на них не перелетали искры при пожаре жилых зданий или других объектов.

- При планировке территории предприятия необходимо стремиться к созданию простой схемы проездов.
- Она должна отвечать следующим требованиям: соответствовать поточности производства, обеспечивать удобство и кратчайшую связь между зданиями и сооружениями, а также перевозку грузов и готовой продукции по наиболее коротким расстояниям с минимальным количеством пересечений и встречных движений;
- транспортные магистральные проезды нельзя совмещать с пешеходными дорожками
- Площадку предприятия располагают на ровном возвышенном месте с небольшим уклоном, обеспечивающим отвод поверхностных вод, с уровнем грунтовых вод ниже глубины подвалов, траншей, смотровых ям. Ровная поверхность территории обеспечивает удобство и повышает безопасность движения людей и транспортных средств.

Требования к санитарно-защитным зонам

- Предприятия, их отдельные здания сооружения с технологическими процессами, являющимися источниками выделения в окружающую среду вредных и (или) пахучих веществ, а также источниками шума, вибрации, инфразвукового и электромагнитного излучения, статического электричества, отделяют от жилой застройки санитарно-защитными зонами (СЗЗ).
- СЗЗ – это обязательный элемент любого промышленного предприятия и других объектов, которые могут быть источниками химического, биологического или физического воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

СЗЗ предназначены:

1. для обеспечения требуемых гигиенических норм содержания в приземном слое атмосферы загрязняющих веществ, уменьшения отрицательного влияния на окружающее население предприятий, транспортных коммуникаций, линий электропередач и факторов физического воздействия (шума, вибраций, инфразвука, электромагнитных волн и статического электричества);
2. создания санитарно-защитного барьера между территорией предприятия (группы предприятий) и территорией жилой застройки;
3. организации дополнительных озелененных площадей с целью усвоения ассимиляции, и фильтрации загрязнителей атмосферного воздуха.
 - В соответствии с действующими Санитарными правилами и нормами для предприятий, их отдельных зданий и сооружений установлены следующие минимальные размеры санитарно-защитных зон: для предприятий I класса – 1000м; II класса – 500; III класса – 300; IV класса – 100, V класса – 50 м.
 - СЗЗ протяженностью 1000м отделяют производства аммиака, азотной кислоты, азотно-туковых удобрений и др.

- СЗЗ протяженностью 500 м установлены для мясокомбинатов, производств соляной кислоты, антибиотиков, складов пестицидов вместимостью свыше 500 т и др.
- К предприятиям III класса (300 м) относят склады пестицидов вместимостью от 50 до 500 т, предприятия или цехи по первичной обработке и переработке молока, фруктов, овощей, производства химических реактивов, пластмасс, мельницы и т. п.
- СЗЗ протяженностью 100 м отделяют элеваторы, производства пищевого спирта, мыла, рыбокомбинаты, молочные заводы, теплицы и парники, склады минеральных удобрений и пестицидов вместимостью до 50 т, кормоцехи, гаражи и парки по ремонту, технологическому обслуживанию и хранению автомобилей и сельскохозяйственной техники и т. д.
- СЗЗ протяженностью 50 м установлена для автозаправочных станций, кондитерских фабрик, консервных заводов, производства спичек, углекислоты, хлебозаводов, хранилищ овощей, картофеля, зерна и др.
- Для предприятий без выброса вредных веществ санитарно-защитную зону не устанавливают.
- В границах санитарно-защитных зон предприятий I, II и III классов, а также в зонах повышенной протяженности допускается размещать предприятия, их отдельные здания и сооружения с

- производствами меньшего класса вредности, чем основное производство. При этом должно выполняться условие выделения аналогичных по составу, но меньших по количеству выбросов. К таким предприятиям относятся пожарные депо, бани, прачечные, гаражи, стоянки автомобилей, нежилые помещения для дежурного аварийного персонала и охраны предприятий и т. п.
- Для предприятий IV и V классов санитарно-защитные зоны должны быть максимально озеленены – не менее 60% площади; для предприятий II и III классов – не менее 50%; для предприятий I класса и зон большей протяженности – не менее 40%.

Требования к расположению зданий и сооружений

- Расположение на территории предприятия зданий и сооружений относительно сторон света и направления господствующих ветров должно обеспечивать наиболее благоприятные условия для естественного освещения и проветривания помещений.
- Производственные здания и сооружения следует размещать на территории предприятия по ходу производственного процесса. При этом их необходимо группировать с учетом общности санитарных и противопожарных требований.
- Производства, характеризующиеся резким шумом, необходимо размещать в изолированных зданиях и помещениях.

- При объединении в одном здании цехов с различными санитарно-гигиеническими условиями помещения с одинаковой вредностью необходимо группировать и располагать смежно, изолируя более вредные участки от менее вредных.
- Производства, сопровождающиеся значительными тепло- и газовыделениями, следует размещать в одноэтажных зданиях.
- С целью создания наиболее благоприятных условий для естественной вентиляции продольную ось здания располагают перпендикулярно или под углом не менее 45° к направлению господствующих ветров.

- Помещения горячих цехов, а также помещения с вредными выделениями (газов, паров, пыли) следует располагать у наружных стен здания. За счет этого обеспечивается приток свежего воздуха и естественная вентиляция помещения.
- Цеха холодной обработки металлов, сборочные и другие, а также склады готовой продукции располагают вблизи заготовительных цехов и главного входа, как и цеха с большой численностью работающих.
- Деревообрабатывающие цеха являются огнеопасными, поэтому их целесообразно располагать как можно дальше от горячих цехов.
- Электростанции, теплоэлектроцентрали, котельные, склады топлива располагают с подветренной стороны по отношению к другим, зданиям, так как при их работе выделяются газы, дым, гарь, пыль.

Требования к размещению взрыво- и пожароопасных объектов

- Взрыво- и пожароопасные объекты, а также склады горючих и легковоспламеняющихся материалов размещают на самостоятельных участках за пределами территории предприятий.
- Открытые склады угля, а также наиболее опасные и вредные производства должны отстоять от производственных зданий не менее чем на 20 м, от бытовых помещений – на 25 м, а от вспомогательных зданий – на 50 м. Эти разрывы следует озеленять.
- При определении расстояний между зданиями сопоставляют требования Санитарных правил и норм и Правил противопожарного режима. Если протяженность санитарно-защитных зон окажется меньше противопожарных разрывов, то выбирают требуемый противопожарный разрыв.

