

# Специальные вопросы обеспечения требований охраны труда и безопасности производственной деятельности

## **Тема 3.1**

**Техническое обеспечение безопасности зданий и сооружений, оборудования и инструмента, технологических процессов.  
Коллективные средства защиты: вентиляция, освещение, защита от шума и вибрации**

Технологический процесс - часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению предметов труда

Требования безопасности труда должны быть учтены в технологических документах или комплектах документов технологического процесса изготовления или ремонта изделий, включая контроль, испытание и перемещения

Требования безопасности к технологическому процессу должны быть изложены в технологической документации

Технические причины травмирования, зависящие от «несовершенства» технологических процессов, конструктивных недостатков и технического состояния оборудования, зданий и сооружений, инструмента и средств коллективной и индивидуальной защиты предотвращаются техническими мерами.

К таким мерам можно отнести:

- Безопасную эксплуатацию (промплощадки и транспортных путей; зданий, сооружений и их помещений; оборудования и инструмента);
- Безопасное использование сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции;
- Безопасные приемы выполнения операций на рабочем месте.

Безопасность технологических процессов обеспечивается соблюдением технологических регламентов. Технологический регламент – основной технический документ, определяющий режим и порядок проведения операций технологического процесса. Соблюдение всех требований технологического регламента обязательно и обеспечивает надлежащее качество выпускаемой продукции, рациональное и экономичное ведение производственного процесса, сохранность оборудования и безопасность работы. Все технологические регламенты составляются по правилам и формам, предусмотренным требованиями действующего законодательства. Технологические регламенты утверждают руководители предприятия или вышестоящей организации.



**Безопасность производственного оборудования** – это свойство производственного оборудования сохранять соответствие требованиям безопасности труда при выполнении заданных функций в условиях, установленных нормативно-технической документацией

Безопасность технологических процессов обеспечивается на всех этапах

- от проектирования технологии
- до стадии утилизации и ликвидации продукции после отработки ресурса.

Безопасность производственных процессов в течение всего времени их функционирования должна быть обеспечена:

- ✓ Выбором промышленных технологических процессов, а также приемов, режимов работы и порядка обслуживания производственного оборудования.
- ✓ Выбором производственных помещений или производственных площадок для процессов, выполняемых вне производственных помещений.

В каждом конкретном случае требования безопасности к производственным помещениям и площадкам формируются, исходя из требований действующих строительных норм и правил, утвержденных в соответствующем порядке:

- ✓ Выбором производственного оборудования. Применяемое в технологическом процессе оборудование должно быть безопасным и отвечать требованиям соответствующих нормативно-технических документов.
- ✓ Размещением производственного оборудования и организацией рабочих мест.
- ✓ Выбором способов хранения и транспортирования исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства.
- ✓ Профессиональным отбором и обучением работающих.

## Общие требования безопасности, предъявляемые к оборудованию

Общие требования безопасности, предъявляемые к оборудованию, и специфические требования безопасности к отдельным видам оборудования содержатся в системе стандартов безопасности труда. Например, ГОСТ 12.2.003-91 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

### Требования, которым должно отвечать оборудование:

- Быть безопасным при монтаже, ремонте, модернизации и эксплуатации, при транспортировке и хранении в течение всего срока службы
- Не загрязнять окружающую среду выбросами и сбросами вредных веществ, содержание которых превышает норму
- Быть надежным в течение срока, установленного эксплуатационно-технической документацией
- Материалы конструкции не должны быть вредными и опасными
- Составные части оборудования при повреждении не должны создавать опасность
- Конструкция машины должна исключать контакт работающих с горячими и переохлажденными частями
- Выделение и поглощение теплоты оборудованием должно быть в пределах допустимого в рабочей зоне

## Общие требования безопасности, предъявляемые к оборудованию

- Конструкция оборудования должна обеспечивать защиту от электрического тока
- При прекращении подачи энергоносителя к приводам оборудования эти устройства не должны представлять опасность
- Конструкция не должна создавать шум, вибрацию, излучения выше норм
- Исключать пожаро- и взрывоопасность.

Установки повышенной опасности должны быть выполнены с учетом специальных требований органов Госнадзора. Например, электропривод - с учетом «Правил устройства электрических установок»; в случае использования рабочих тел под давлением, не равным атмосферному, а также при конструировании и эксплуатации грузоподъемных машин необходимо соблюдать установленные требования.

Для безопасного подъема и перемещения узлов и агрегатов при монтаже, демонтаже и ремонте отдельные крупногабаритные части машин должны иметь специальные устройства для строповки (петли, лапы), которые располагают с учетом центра масс груза.



**Надежность** машин и механизмов **определяется вероятностью их отказа**, в результате которого наступает прекращение их функционирования. Такого рода нарушения могут явиться причиной аварий, травм. Большое значение в обеспечении надежности имеет прочность конструктивных элементов.

**Конструктивная прочность** машин и агрегатов **определяется прочностными характеристиками как материала конструкции, так и его крепежных соединений** (швы, заклепки, штифты, резьбовые соединения), а также **условиями их эксплуатации** (наличие смазки, коррозия под действием окружающей среды и т.д.).

Выбор конструкционных материалов машин и механизмов производится с учетом потенциально возможных опасных и вредных факторов. Например, в оборудовании для производства, где возможно образование взрывоопасной среды, нельзя использовать искрящиеся материалы.

Обычные конструкционные материалы не допускается использовать в установках, работающих под давлением, в условиях агрессивных сред и при высоких и низких температурах. Применение в конструкциях машин, средств механизации и автоматизации управления позволяет резко снизить травматизм.

Надежность работы технологического оборудования во многом определяется эффективностью действия обсуживающего персонала. Поэтому производственное оборудование и рабочее место оператора следует проектировать с учетом физиологических и психологических особенностей человека и его антропометрических данных. Необходимо обеспечить возможность быстрого правильного считывания показаний КИП и четкого восприятия сигналов.

Безопасность производственных зданий и сооружений обеспечивается путем организации и осуществления постоянного контроля за состоянием зданий, проведения планово-предупредительных ремонтов (ППР) зданий и сооружений.

Система ППР производственных зданий и сооружений представляет собой совокупность организационно-технических мероприятий по надзору, уходу и всем видам ремонта, осуществляемых в соответствующем плановом порядке. Техническое состояние зданий и сооружений должно контролироваться на стадии приемки, а также в процессе эксплуатации. Производственные здания и сооружения в процессе эксплуатации должны находиться под систематическим наблюдением инженерно-технических работников, ответственных за сохранность этих объектов.

В соответствии с требованиями законодательства для соблюдения требований безопасности и охраны труда, обеспечения безопасности зданий и сооружений проводится экспертиза проектной документации.

## Безопасность зданий и сооружений, включая транспортные пути

Траншеи, подземные коммуникации на территории организации должны закрываться или ограждаться. На ограждениях должны устанавливаться предупредительные надписи и знаки, а в ночное время - сигнальное освещение.

Входы и выходы, проходы и проезды как внутри зданий (сооружений) и производственных помещений (производственных площадок), так и снаружи на примыкающей к ним территории должны оборудоваться освещением и освобождаться для безопасного передвижения работников и проезда транспортных средств.

Загромождение проходов и проездов или использование их для размещения грузов запрещается.

Переходы, лестницы, площадки и перила к ним необходимо содержать в исправном состоянии, а расположенные на открытом воздухе - очищать в зимнее время от снега и льда и обрабатывать противоскользящими средствами.

## Безопасность зданий и сооружений, включая транспортные пути

Настилы площадок и переходов, а также перила к ним должны быть надежно укреплены. На период ремонта вместо снятых перил должно делаться временное ограждение. Перила и настилы, снятые на время ремонта, после его окончания должны быть установлены на место.

Проходы и проезды внутри производственных помещений должны иметь обозначенные габариты, отмеченные на полу разметкой при помощи краски, металлических утопленных шашек либо иных четко различимых указателей.

Ширина проездов внутри производственных помещений должна соответствовать габаритам транспортных средств или транспортируемых грузов.

В производственных помещениях, где по условиям работы накапливаются жидкости, полы должны выполняться непроницаемыми для жидкости и имеющими необходимый уклон и каналы для стока. На рабочих местах должны устанавливаться подножные решетки. Каналы в полах для стока жидкости или прокладки трубопроводов должны перекрываться сплошными или решетчатыми крышками заподлицо с уровнем пола. Отверстия в полах для пропуска приводных ремней, транспортеров должны выполняться минимальных размеров и ограждаться бортами высотой не менее 20 см вне зависимости от наличия общего ограждения. В тех случаях, когда по условиям технологического процесса каналы, желоба и траншеи невозможно закрыть, они должны ограждаться перилами высотой не менее 1,1 м с обшивкой по низу на высоту не менее 0,15 м от пола.

## Безопасность зданий и сооружений, включая транспортные пути

Требования безопасности важны и при эксплуатации внутризаводского транспорта.

Производственная территория организации (далее - территория) должна содержаться в чистоте, а в темное время суток - освещена.

Территория должна иметь спланированный ровный профиль по направлениям внутренних дорог для движения напольного колесного промышленного транспорта (далее - транспортных средств).

Дороги для движения транспортных средств и пешеходные дорожки должны иметь твердое покрытие. В зимнее время дороги и пешеходные дорожки должны очищаться от снега, а в случае обледенения - обрабатываться противогололедными средствами.



Производственные здания и сооружения, производственные помещения и производственные площадки должны соответствовать требованиям Технического [регламента](#) о безопасности зданий и сооружений.

Работодателем должна быть разработана и доведена до работников схема маршрутов движения транспортных средств и пешеходов по территории.

Пересечения дорог с рельсовыми путями должны быть оборудованы переездами.

Движение транспортных средств через рельсовые пути вне оборудованных переездов запрещается.

Границы проездов в производственных помещениях должны устанавливаться с учетом габаритов транспортных средств и транспортируемого груза.

Расстояние от границ проезжей части до элементов конструкций зданий, производственных помещений и оборудования должно быть не менее 0,5 м, а при передвижении работников - не менее 0,8 м.

Запрещается загромождать проезды в производственных помещениях.

**Радиационная безопасность** – состояние защищенности настоящего и будущего поколения людей от вредного воздействия ионизирующих излучений.

**Ионизирующее излучение** - излучение, которое создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе и образует при взаимодействии со средой ионы разных знаков.

**Естественный радиационный фон** - доза излучения, создаваемая космическим излучением и излучением природных радионуклидов, естественно распределенных в земле, воде, воздухе, других элементах биосферы, пищевых продуктах и организме человека.



**Техногенно измененный радиационный фон** - естественный радиационный фон, измененный в результате деятельности человека.

**Эффективная доза** - величина воздействия ионизирующего излучения, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения организма человека и отдельных его органов с учетом их.

**Санитарно-защитная зона** - территория вокруг источника ионизирующего излучения, на который уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации данного источника может превысить установленный предел радиочувствительности дозы облучения для населения. В санитарно-защитной зоне запрещается постоянное и временное проживание людей, вводится режим ограничения хозяйственной деятельности и проводится радиационный контроль.

**Зона наблюдения** - территория за пределами санитарно-защитной зоны, на которой проводится радиационный контроль.

**Работник** - физическое лицо, которое постоянно или временно работает непосредственно с источниками ионизирующих излучений.

**Радиационная авария** - потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которые могли привести или привели к облучению людей выше установленных норм или к радиоактивному загрязнению окружающей среды.

### Основные принципы обеспечения радиационной безопасности при нормальной эксплуатации источников ионизирующих излучений:

- не превышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников излучения (принцип нормирования);
- запрещение всех видов деятельности по использованию источников излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным облучением (принцип обоснования);
- поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника излучения (принцип оптимизации).



В условиях нормальной эксплуатации источников ионизирующего излучения пределы доз облучения в течение года устанавливаются исходя из следующих значений индивидуального пожизненного риска:

- для персонала -  $1,0 \times 10^{-3}$  ;
- для населения -  $5,0 \times 10^{-5}$  .

Уровень пренебрежимо малого риска составляет  $10^{-6}$  .

Устанавливаются следующие категории облучаемых лиц:

- персонал (группы А и Б);
- все население, включая лиц из персонала вне сферы и условий их производственной деятельности.

## Основные дозовые пределы (НРБ-99/2009)

Нормируемые величины	Дозовые пределы	
	лица из персонала (группа А)	лица из населения
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза за год в хрусталике,	150 мЗв	15 мЗв
коже,	500 мЗв	50 мЗв
кистях и стопах	500 мЗв	50 мЗв

Примечание. Для персонала группа Б дозовые нагрузки в 4 раза ниже, чем, для группы А

## Основные единицы измерения ионизирующих излучений

**РЕНТГЕН (Р)** — внесистемная единица экспозиционной дозы радиоактивного облучения рентгеновским или гамма-излучением.

**МИЛЛИРЕНТГЕН (млР)** – тысячная часть рентгена  
**МИКРОРЕНТГЕН (мкР)** - миллионная часть рентгена

**ЗИВЕРТ (Зв, Sv)** - в системе единиц СИ, поглощенная доза с учетом, в виде коэффициентов, энергии и типов излучения (эквивалентная) и радиочувствительности живых органов и тканей в теле человека (эффективная)

**МИЛЛИЗИВЕРТ (мЗв. mSv)** = 0.001 зиверт  
**МИКРОЗИВЕРТ (мкЗв. μSv)** = 0.001 миллизиверт

**ГРЭЙ (Гр, Gy)** - в системе СИ, величина энергии ионизирующего излучения, переданная веществу.

$$1 \text{ Гр} = 1 \text{ Зв} = 100 \text{ Р}$$

Основные пределы доз облучения не включают в себя дозы от природного и медицинского облучения, а также дозы вследствие радиационных аварий. На эти виды облучения устанавливаются специальные ограничения.

Эффективная доза для персонала не должна превышать за период трудовой деятельности (50 лет) - 1000 мЗв, а для населения за период жизни (70 лет) - 70 мЗв.

Годовая эффективная доза облучения персонала за счет нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующего излучения не должна превышать пределов доз, установленных в таблице.

Под годовой эффективной дозой понимается сумма эффективной дозы внешнего облучения, полученной за календарный год, и ожидаемой эффективной дозы внутреннего облучения, обусловленной поступлением в организм радионуклидов за этот же год.

## Обеспечение безопасности от несанкционированных действий персонала и посторонних лиц на производстве.

Для предупреждения человека об опасностях в организациях используются знаки: предупреждающие, предписывающие, указательные.

**Знак безопасности:** Цветографическое изображение определенной геометрической формы с использованием сигнальных и контрастных цветов, графических символов и/или поясняющих надписей, предназначенное для предупреждения людей о непосредственной или возможной опасности, запрещения, предписания или разрешения определенных действий, а также для информации о расположении объектов и средств, использование которых исключает или снижает воздействие опасных и/или вредных факторов.

**Сигнальный цвет:** Цвет, предназначенный для привлечения внимания людей к непосредственной или возможной опасности, рабочим узлам оборудования, машин, механизмов и/или элементам конструкции, которые могут являться источниками опасных и/или вредных факторов, пожарной технике, средствам противопожарной и иной защиты, знакам безопасности и сигнальной разметке.

**Контрастный цвет:** Цвет для усиления зрительного восприятия и выделения на окружающем фоне знаков безопасности и сигнальной разметки, выполнения графических символов и поясняющих надписей.

## Обеспечение безопасности от несанкционированных действий персонала и посторонних лиц на производстве.

Назначение сигнальных цветов, знаков безопасности и сигнальной разметки состоит в **обеспечении однозначного понимания определенных требований, касающихся безопасности, сохранения жизни и здоровья людей, снижения материального ущерба, без применения слов или с их минимальным количеством.**

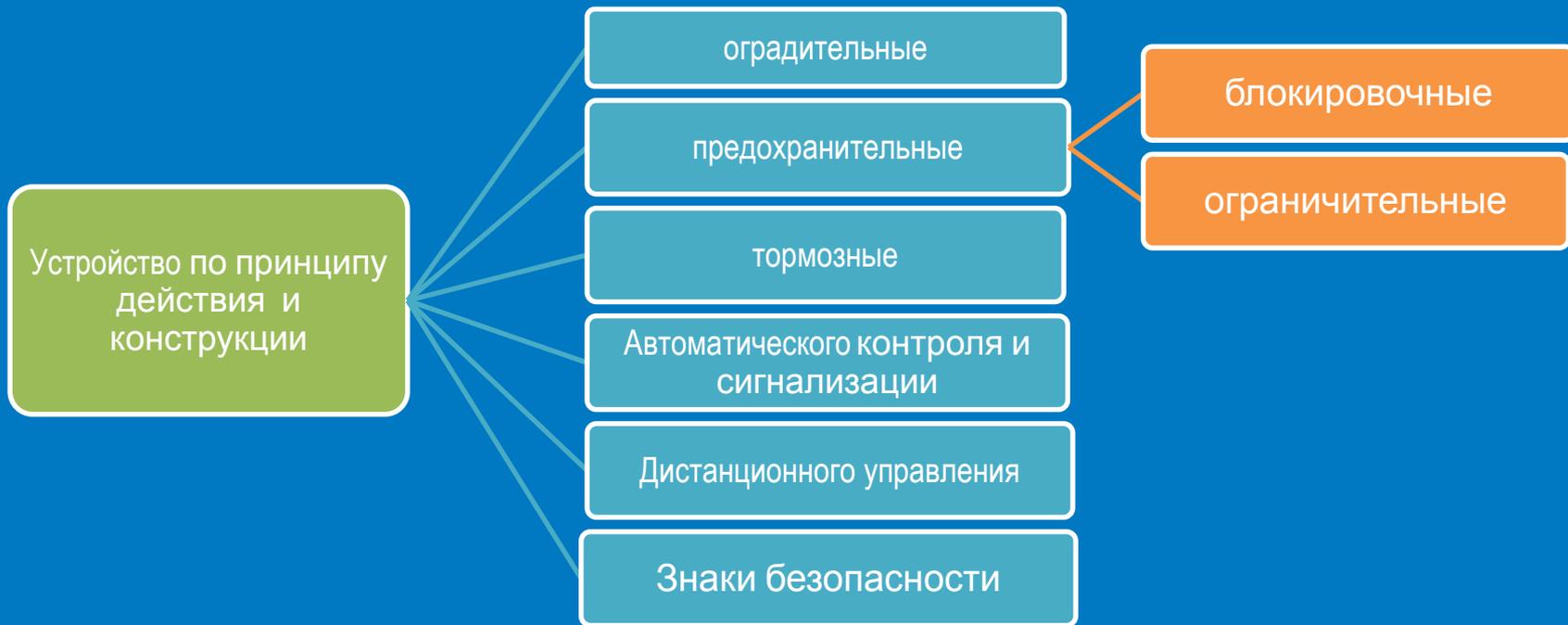
**Сигнальные цвета, знаки безопасности и сигнальная разметка** применяются для привлечения внимания людей, находящихся на производственных, общественных объектах и в иных местах, к опасности, опасной ситуации, для предостережения в целях избежания опасности, сообщения о возможном исходе в случае пренебрежения опасностью, предписания или требования определенных действий, а также для сообщения необходимой информации.

**Применение сигнальных цветов, знаков безопасности и сигнальной разметки** на производственных, общественных объектах и в иных местах **не заменяет необходимости проведения организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасных условий труда, использования средств индивидуальной и коллективной защиты, обучения и инструктажа по охране труда и пожарной безопасности.**

группа	геометрическая форма	сигнальный цвет	смысловое значение
Запрещающие	Круг с диагональной полосой 	Красный	Запрещение опасного поведения или действия
Предупреждающие	Треугольник 	Желтый	Предупреждение о возможной опасности. Осторожность. Внимание
Предписывающие	Круг 	Синий	Предписание обязательных действий во избежание опасности
Знаки пожарной безопасности	Квадрат или прямоугольник 	Красный	Обозначение и указание мест нахождения средств противопожарной защиты, их элементов
Эвакуационные и медицинские	Квадрат или прямоугольник  	Зеленый	Обозначение направления движения при эвакуации. Первая помощь при авариях или пожарах. Надпись, информация для обеспечения безопасности
Указательные	Квадрат или прямоугольник 	Синий	Разрешение. Указание. Надпись или информация

# Обеспечение безопасности от несанкционированных действий персонала и посторонних лиц на производстве.

Технические защитные устройства применяются как средства коллективной защиты работающих от действия опасных и вредных производственных факторов.



**Оградительные устройства** устанавливаются между опасным производственным фактором и работающими. К ним относятся щиты, экраны, кожухи, козырьки, планки и т.п. По способу установки они конструируются стационарными, передвижными, откидными, съемными. Ограничительные устройства срабатывают при нарушении параметров технологического процесса или режима работы технологического оборудования.



**Предохранительные устройства** предназначены для ликвидации опасного производственного фактора в источнике его возникновения. Подразделяются на блокировочные и ограничительные.



клапан  
предохранительный



концевой  
выключатель



плавкий  
предохранитель

## Обеспечение безопасности от несанкционированных действий персонала и посторонних лиц на производстве.

Блокировочные устройства срабатывают при ошибочных действиях работающего. По принципу действия блокировочные устройства подразделяются на механические, электрические, электромагнитные, гидравлические и др.



## Обеспечение безопасности от несанкционированных действий персонала и посторонних лиц на производстве.

Устройства дистанционного управления предназначены для управления производственным процессом за пределами опасной зоны, а по конструктивному исполнению они могут быть стационарными и передвижными.



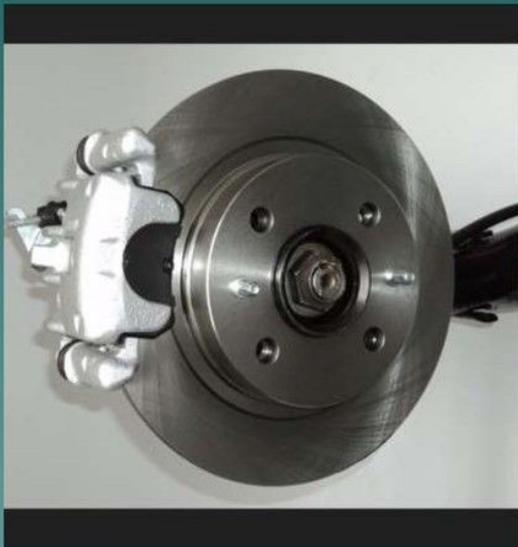
## Обеспечение безопасности от несанкционированных действий персонала и посторонних лиц на производстве.

Устройство автоматического контроля и сигнализации предназначены для контроля передачи и воспроизведения информации (цветовой, звуковой, световой) с целью привлечения внимания работающих и принятия решения при появлении или возможном возникновении опасного производственного фактора.



## Обеспечение безопасности от несанкционированных действий персонала и посторонних лиц на производстве.

Тормозные устройства предназначены для замедления и остановки производственного оборудования при возникновении опасного производственного фактора.



Заднее дисковое тормозное устройство



Электромагниты тормозные

**Общие требования безопасности производственного оборудования** определяются **ГОСТ 12.2.003-91 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности»** и др.

Требования к производственному оборудованию:

1. Материалы конструкции производственного оборудования не должны оказывать опасное и вредное воздействие на организм человека на всех заданных режимах работы и предусмотренных условиях эксплуатации, а также создавать пожаровзрывоопасные ситуации.
2. Конструкция производственного оборудования должна исключать на всех предусмотренных режимах работы нагрузки на детали и сборочные единицы, способные вызвать разрушения, представляющие опасность для работающих.
3. Конструкция производственного оборудования и его отдельных частей должна исключать возможность их падения, опрокидывания и самопроизвольного смещения при всех предусмотренных условиях эксплуатации и монтажа (демонтажа).

4. Конструкция производственного оборудования должна исключать падение или выбрасывание предметов (например, инструмента, заготовок, обработанных деталей, стружки), представляющих опасность для работающих, а также выбросов смазывающих, охлаждающих и других рабочих жидкостей.
5. Движущиеся части производственного оборудования, являющиеся возможным источником травмопасности, должны быть ограждены или расположены так, чтобы исключалась возможность прикасания к ним работающего или использованы другие средства (например, двуручное управление), предотвращающие травмирование.
6. Элементы конструкции производственного оборудования не должны иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования работающих, если их наличие не определяется функциональным назначением этих элементов.

7. Части производственного оборудования, механическое повреждение которых может вызвать возникновение опасности, должны быть защищены ограждениями или расположены так, чтобы предотвратить их случайное повреждение работающими или средствами технического обслуживания.
8. Конструкция производственного оборудования, приводимого в действие электрической энергией, должна включать устройства (средства) для обеспечения электробезопасности.
9. Производственное оборудование, являющееся источником шума, ультразвука и вибрации, должно быть выполнено так, чтобы шум, ультразвук и вибрация в предусмотренных условиях и режимах эксплуатации не превышали установленные стандартами допустимые уровни.

10. Производственное оборудование должно быть выполнено так, чтобы воздействие на работающих вредных излучений было исключено или ограничено безопасными уровнями.

При использовании лазерных устройств необходимо:

- исключить непреднамеренное излучение;

- экранировать лазерные устройства так, чтобы была исключена опасность для здоровья работающих.

11. Производственное оборудование должно быть оснащено местным освещением, если его отсутствие может явиться причиной перенапряжения органа зрения или повлечь за собой другие виды опасности и др.

