

# ТЕМА: ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА ОТ ОПАСНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО ТРАВМИРОВАНИЯ И ОТ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ КОМПЛЕКСНОГО ХАРАКТЕРА

---

*Охрана труда. Лекция 4*

# Содержание лекции:

- Способы защиты от механического воздействия.
- Средства индивидуальной защиты человека от механических негативных факторов.
- Методы пожарной защиты на промышленных объектах.
- Методы защиты от статического электричества и молнии.
- Методы обеспечения безопасности герметичных систем, работающих под давлением.

# Литература:

- ГОСТ 12.1.009-76 (1999). ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения.
- ГОСТ 12.1.019-79 (2001). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
- ГОСТ 12.1.006 – 84 (1999). ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
- ГОСТ 12.2.085 – 82 (1985). ССБТ. Сосуды, работающие под давлением. Клапаны предохранительные. Требования безопасности.

# Механическое травмирование человека

- повреждение кожных покровов, мышц, костей, сухожилий, позвоночника, глаз, головы и других частей тела.

- Причины травм:
- шероховатость поверхности;
- острые кромки и грани инструмента и оборудования;
- движущиеся механизмы и машины;
- незащищенные элементы производственного оборудования;
- передвигающиеся изделия, материалы, заготовки;
- разрушающиеся конструкции;
- падение с высоты;
- возможны травмы глаз острыми предметами, образующимися при обработке материалов.
- Все источники механического травмирования делятся на **реально и потенциально опасные.**

- **Реально опасные источники механического травмирования:**
- шероховатости поверхности;
- риски, заусенцы;
- острые кромки и выступы на частях оборудования;
- подвижные заготовки при работе на металлообрабатывающих станках;
- рабочие органы штамповочного и прессового оборудования;
- частицы абразива при заточке инструмента;
- движущиеся грузоподъемные машины и средства транспорта.
- **Потенциально опасные источники механического травмирования:**
- сосуды, работающие под давлением;
- штабели материалов, готовых изделий (при неправильной укладке могут обрушаться);
- площадки обслуживания оборудования на высоте;
- лестницы (при несоответствии их требованиям безопасности).

- **Другие причины получения механических травм:**
- падение на скользком полу (на полу могут оказаться пятна разлившегося или вытекшего из оборудования масла);
- падение с высоты;
- наезд технологического транспорта (вагонетки, погрузчики), передвигающегося в рабочей зоне;
- воздействие роботов и манипуляторов при попадании человека в зону их действия;
- разрушение емкостей, находящихся под давлением;
- падение предметов или человека с высоты;
- обрушение строительных конструкций.
- Средства защиты от механических опасностей делятся на
  - **коллективные и индивидуальные**

# Средства коллективной защиты от механического травмирования.

- **оградительные устройства** (кожухи, дверцы, щиты, козырьки, планки, барьеры, экраны);
- **предохранительные устройства** (блокировочные, ограничительные);
- **тормозные устройства**;
- **устройства автоматического контроля и сигнализации** (информационные, предупреждающие, аварийные, ответные);
- **устройства дистанционного управления** (стационарные, передвижные);
- **знаки безопасности.**
- ГОСТ 12.4.125-83.ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от механического травмирования. Классификация.

# Смысловое значение и область применения сигнальных цветов

Сигнальный	Смысловое значение	Область применения	Контрастный цвет
Красный	Непосредственная опасность	Запрещение опасного поведения. Обозначение непосредственной опасности. Сообщение об аварийном отключении или аварийном состоянии оборудования. Обозначение и определение мест нахождения пожарной техники, средств противопожарной защиты	Белый
Желтый	Возможная опасность	Обозначение возможной опасности. Предупреждение о возможной опасности	Черный



## Смысловое значение и область применения сигнальных цветов

Сигнальный	Смысловое значение	Область применения	Контрастный цвет
Зеленый	Безопасность, безопасные условия Помощь	Сообщение о нормальной работе оборудования. Обозначение пути эвакуации, средств по оказанию первой помощи.	Белый
Синий	Предписание во избежание опасности	Требования обязательных действий в целях обеспечения безопасности. Разрешение определенных действий.	Белый

# Смысловое значение основных знаков безопасности

Группа	Форма	Цвет	Значение
Запрещающие знаки	Круг с поперечной полосой	Красный	Запрещение опасного поведения или действия
Предупреждающие знаки	Треугольник	Желтый	Предупреждение о возможной опасности. Осторожность. Внимание
Предписывающие знаки	Круг	Синий	Предписание обязательных действий во избежание опасности

# Смысловое значение основных знаков безопасности

Группа	Форма	Цвет	Значение
Знаки пожарной безопасности	Квадрат или прямоугольник	Красный	Обозначение и указание мест нахождения средств противопожарной защиты
Эвакуационные знаки и знаки медицинского и санитарного назначения	Квадрат или прямоугольник	Зеленый	Обозначение направления движения при эвакуации. Спасение, первая помощь при авариях или пожарах. Надпись для обеспечения безопасности
Указательные знаки	Квадрат или прямоугольник	Синий	Разрешение. Указание. Надпись или информация

# Средства индивидуальной защиты от механического травмирования

- специальная одежда;
- специальная обувь;
- средства защиты рук;
- средства защиты глаз и лица;
- средства защиты головы;
- предохранительные пояса;
- организационные мероприятия (инструктажи, стажировки).

- **Пожарная безопасность. Нормативная база**
- ФЗ «О пожарной безопасности» от 21.12.94г. №69-ФЗ.
- ГОСТ 12.1.033-81 «ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения».
- ГОСТ 12.1.004-9 «Пожарная безопасность. Общие требования».
- **Пожарная безопасность. Термины**
- **Пожар** – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.
- **Пожарная безопасность** – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.
- **Требования пожарной безопасности** – специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности законодательством РФ, нормативными документами или уполномоченным государством органом.
- **Нарушение требований пожарной безопасности** – невыполнение или ненадлежащее выполнение требований пожарной безопасности.

## Процесс возникновения горения подразделяется на несколько видов:

- **Вспышка** - быстрое сгорание горючей смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов.
- **Возгорание** - возникновение горения под воздействием источника зажигания.
- **Воспламенение** - возгорание, сопровождающееся появлением пламени.
- **Самовозгорание** - явление резкого увеличения скорости экзотермических реакций, приводящее к возникновению горения вещества при отсутствии источника зажигания.

# Противопожарная профилактика

– комплекс организационных и технических мероприятий по предупреждению, локализации и ликвидации пожаров, а также по обеспечению безопасной эвакуации людей и материальных ценностей в случае пожара.

- **Мероприятия по пожарной профилактике:**
- **Организационные:** правильная эксплуатация машин и внутризаводского транспорта, правильное содержание зданий, территории, противопожарный инструктаж работников, издание приказов по вопросам усиления пожарной безопасности.
- **Технические:** соблюдение противопожарных правил, норм при проектировании зданий, при устройстве оборудования, отопления, вентиляции, освещения, правильное размещение оборудования.
- **Мероприятия режимного характера:** запрещение курения в неустановленных местах, производства сварочных и других огневых работ в пожароопасных помещениях.
- **Эксплуатационные:** своевременные профилактические осмотры, ремонты и испытания технологического оборудования.

# Система противопожарной защиты:

- Применение строительных конструкций с нормируемым пределом огнестойкости.
- Пожарная сигнализация.
- Установки автоматического пожаротушения.
- Эвакуация людей.
- Устройства, обеспечивающие ограничение распространение пожара.
- Система оповещения о пожаре.
- Применение СИЗ и СКЗ.
- Система противодымной защиты.
- **Спасение людей при пожаре**
- **Спасение** – вынужденное перемещение людей наружу при воздействии на них опасных факторов пожара или при возникновении непосредственной угрозы этого воздействия.



# Эвакуация

– процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них факторов пожара.

- Эвакуация осуществляется через эвакуационные выходы.
- Для того, чтобы обеспечить эвакуацию людей из объекта или защиту людей в пределах объекта, необходимо:
- установить количество, размеры и конструктивное положение эвакуационных путей, выходов;
- обеспечить возможность беспрепятственного передвижения по эвакуационным путям;
- организовать при необходимости управление движением людей по эвакуационным путям (световые указатели, звуковые и речевые оповещатели);
- организовать применение СИЗ и СКЗ людей от опасных факторов пожара (убежища);
- применение систем противодымной защиты должно обеспечить незадымление, снижение температуры на путях эвакуации.

# Средства пожаротушения:

- **вода;**
- **водяной пар** применяется в условиях ограниченного воздухообмена, в закрытых помещениях с наиболее опасными технологическими процессами;
- **водяные струи** - для тушения твердых материалов, нефтепродуктов;
- **пена** применяется для тушения твердых и жидких веществ, не вступающих во взаимодействие с водой;
- **газы** - для тушения пожаров в электроустановках;
- **порошковые составы** - для гашения пожаров щелочных металлов и металлоорганических соединений;
- **песок, грунт.**

# Вода

- **Достоинства:**

- охлаждающее действие;
- разбавление горючей смеси паром (при испарении воды ее объем увеличивается в 1700 раз);
- механическое воздействие на пламя;
- доступность и низкая стоимость;
- химическая нейтральность.

- **Недостатки:**

- нефтепродукты всплывают и продолжают гореть на поверхности воды;
- обладает высокой электропроводностью.
- Установки водяного пожаротушения
- спринклерные;
- дренчерные.

# Аппараты пожаротушения:

- передвижные (пожарные автомобили);
- стационарные установки;
- огнетушители.
- **Пожарные автомобили:**
  - предназначены для изготовления огнегасящих веществ, используются для ликвидации пожаров на значительном расстоянии от их дислокации.
  - Делятся на:
    - автоцистерны (вода, воздушно-механическая пена);
    - специальные (АП-3, порошок ПС и ПСБ-3 3,2т);
    - аэродромные (вода, хладон).

# Стационарные установки:

- предназначены для тушения пожаров в начальной стадии их возникновения без участия человека.
- Могут быть автоматическими и ручными с дистанционным управлением.
- Делятся на:
  - водяные;
  - пенные;
  - газовые;
  - порошковые;
  - паровые.

# Огнетушители

– устройства для гашения пожаров огнегасящим веществом, которое он выпускает после приведения его в действие, используется для ликвидации небольших пожаров.

- **В качестве огнетушащих веществ используются:**
- химическая или воздухомеханическая пена;
- диоксид углерода (в жидком состоянии);
- аэрозоли и порошки, в состав которых входит бром.
- Огнетушители маркируются буквами (вид огнетушителя по разряду) и цифрами (объем).

# Классификация огнетушителей:

- **По подвижности:**

- ручные до 10 литров;
- передвижные;
- стационарные.

- **По огнетушащему составу:**

- жидкостные (заряд состоит из воды или воды с добавками);
- углекислотные ( $\text{CO}_2$ );
- химпенные (водные растворы кислот и щелочей);
- воздушно-пенные;
- хладоновые (хладоны 114В2 и 13В1);
- порошковые (ПС, ПСБ-3, ПФ, П-1А, СИ-2);
- комбинированные.

# Электробезопасность

– это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества

- **Действие электрического тока на организм человека**
- **термическое** (ожоги, нагрев до высокой температуры сосудов, нервов, сердца и мозга);
- **электролитическое** (разложение органических жидкостей, в том числе и крови);
- **механическое** (судорожное сокращение мышц, отбрасывание, отдергивание);
- **биологическое** (спазм, раздражение и возбуждение тканей и органов, специфическое воздействие на сердечно-сосудистую систему - эффект фибрилляции).



# Виды поражения организма эл. током:

- **электрические травмы**

- это чётко выраженные местные нарушения целостности тканей организма, вызванные воздействием эл. тока или эл. дуги. Обычно это поверхностные повреждения, т. е. поражения кожи, а иногда других мягких тканей, а также связок и костей.

- **электрические удары**

- это возбуждение живых тканей электрическим током, проходящим через организм, сопровождающееся непровольными судорожными сокращениями мышц.

- **Электрические травмы:**

- электрический ожог
  - токовый;
  - дуговой;
  - смешанный
  - металлизация кожи;

- **Электрические удары делятся на четыре степени:**
- I - судорожное сокращение мышц без потери сознания.
- II - судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца.
- III – потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (или того и другого вместе).
- IV – состояние клинической смерти, то есть отсутствие дыхания и кровообращения.
- **Причины поражения эл. током:**
- Прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением;
- прикосновение к отключенным частям, на которых напряжение может иметь место:
  - в случае остаточного заряда;
  - в случае ошибочного включения эл. установки или несогласованных действий обслуживающего персонала;
  - в случае разряда молнии в эл. установку или вблизи;
  - поражение через эл. дугу при напряжении эл. установки выше 1кВ, при приближении на недопустимо малое расстояние;
- действие атмосферного электричества при газовых разрядах;
- освобождение человека, находящегося под напряжением.

# Статистические данные о причинах попадания людей под напряжение

Причина поражения	%
Прикосновение к открытым токоведущим частям, находящимся под напряжением	56
Прикосновение к проводящим частям оборудования, оказавшимся под напряжением в результате повреждения изоляции	23
Прикосновение к токоведущим частям, покрытым изоляцией, потерявшей свои свойства; касание токоведущих частей предметами с низким эл. сопротивлением	18
Соприкосновение с полами, стенами, элементами конструкций, грунтом, оказавшимися под напряжением вследствие аварийного замыкания на землю	2
Поражение через электрическую дугу	1

- **Факторы, влияющие на опасность поражения электрическим током:**
- величина напряжения;
- род тока (до 500 В опаснее переменный ток);
- частота тока (самый опасный диапазон  $f = 40 \dots 100$  Гц);
- путь тока через тело человека;
- сопротивление тела человека (расчетное значение 1000 Ом);
- время действия тока;
- условия внешней среды (температура, влажность влияют на сопротивление).
- **Классификация помещений по электроопасности:**
- **Без повышенной опасности.**
- Сухие помещения с нормальной температурой, влажностью и изолирующими полами.
- **С повышенной опасностью.**
- Влажность  $>75\%$ ,  $t >35^{\circ}\text{C}$ , токопроводящая пыль, токопроводящие полы, возможность одновременного прикосновения человека к корпусам электрооборудования и заземлённым металлоконструкциям здания.
- **Особо опасные.**
- Влажность  $\sim 100\%$ , химически агрессивная среда, наличие двух и более условий повышенной опасности.

## **Обеспечение электробезопасности на производстве**

- обеспечение недоступности токоведущих частей оборудования;
- снижение напряжения прикосновения (а, следовательно, и тока через человека) до безопасного значения;
- ограничение продолжительности воздействия эл. тока на организм человека.

## **Меры защиты от эл. тока:**

- организационные;
- организационно-технические;
- технические.

## **Организационные меры защиты:**

- инструктаж;
- техника безопасности;
- правильная организация рабочего места;
- режим труда и отдыха;
- применение СИЗ;
- применение предупреждающих плакатов и знаков безопасности;
- подбор кадров.

- **Жеке қорғану шаралары:**
- Электрозащитные средства предназначены для защиты людей от поражения током, воздействия эл. дуги и электромагнитного поля.
- **Основные** - для работы в электроустановках напряжением выше 1 кВ:
  - изолирующие штанги,
  - изолирующие и электроизмерительные клещи,
  - указатели напряжения.
- **Дополнительные:**
  - диэлектрические перчатки, боты, ковры и колпаки;
  - индивидуальные экранизирующие комплекты,
  - изолирующие подставки и накладки;
  - переносные заземления;
  - оградительные устройства;
  - плакаты и знаки безопасности.
- **Организационно-технические меры защиты:**
- изолирование и ограждение токоведущих частей электрооборудования;
- применение блокировок;
- переносные заземлители;
- защитная изоляция;
- изолирование рабочего места.

# Изоляции түрлері:

- **жұмыс** – жұмысты дұрыс жасаумен және электр тоқпен зақымданудан қорғану шараларымен қамтамасыз ететін, электрқұрылғының тоқөткізгіштер бөліктерінің электрлі изоляциясы
- **қосымша** – жұмыс изоляцияға қосымша қарастырылған электрлі изоляция, ол электр тоқпен зақымданудан қорғану шараларымен қамтамасыз етеді;
- Екі ретті – жұмыс және қосымша изоляциялардан тұратын электрлі изоляция
- **Техникалық қорғанудың шаралары:**
  - аз кернеуді қолдану;
  - электр желілерін бөлу;
  - бақылау, изоляция профилактикасы, зақымдануды көрген кезде, жерге тұйықталудан сақтау;
  - сыйымдылықтың тоқ жылыстаудың өтемділігі;
  - қорғаныштық жерлендіру;
  - екі ретті изоляция;
  - нөлдендіру;
  - қорғаныштық өшіру.

# Қысым астында болатын өнеркәсіптегі жабдықтар мен жүйелер

- Қысым астында жұмыс істейтін түтік – герметикалық жабық ыдыс, химиялық және жылулық үдерістерді жасауға арналған, сонымен қатар белгілі бір қысым астында қысылған, төмендетілген және ерітілген газдар мен сұйықтықтарды сақтау мен тасу үшін арналған
- Герметикалдылығы және эксплуатациясы бұзылғанда жарылыс болуы мүмкін

## Түтіктер, компрессорлар, газсауыттар мен бу пештердің жарылу себептері:

- Түтіктердің дұрыс жасалмауы
- Жұмыс тәртібі мен эксплуатация ережелерінің бұзылуы
- Арматуралар және жұмыс сонында өлшейтін құралдардың жұмыс;
- Коррозияға ұшырау;
- Механикалық соққы;
- Қысымның көтерілуі;
- Жоғары температура мен ашық жалындар әсері;
- Сақтандырғыш жабдықтардың жұмыс жасамауы



## Қысым астында жұмыс істейтін герметикалық жүйенің қауіпсіздікті қамтамасыз ету әдістері

- Түтіктердің техникалық куәгерлігі (дайындауда жүргізіледі);
- Түтіктердің барлығы қысым мен температура өлшейтін аспаптармен, сұйықтық өлшейтін сілтегішпен, сақтандырғыш құрылыммен қамтамасыз етеді;
- Түтіктердің арнайы бояуы, жазулары және маркировкасы;
- Сақтау температурасын ұстау (соның ішінде бос түтіктердің де)
- Тасу (транспортировка) кезіндегі қауіпсіздік талаптарды сақтау