# Введение в БЖД

Предметом изучения дисциплины являются теоретические и практические основы обеспечения безопасности взаимодействия человека со средой его обитания и защиты населения от различных опасностей чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения.

Основная цель БЖД сводится к предупреждению потенциальной опасности и защите человека в техно сфере от негативных воздействий антропогенного техногенного и естественных происхождений и достижении комфортных условий жизнедеятельности.

Отсюда вытекают основные задачи дисциплины

* Обеспечение и поддержание нормального или комфортного состояния среды обитания человека
* Выявление и количественная оценка опасных и вредных факторов, воздействующих на среду обитания человека
* Защита человека и среды его обитания от воздействия опасных и вредных факторов
* Ликвидация негативных последствий от воздействия опасных и вредных факторов

Среда обитания – окружающая человека среда, обусловленная в данный момент совокупностью факторов (физических, химических, биологических, социальных), способных оказывать прямое или косвенное немедленное, или отдаленное воздействие на деятельность человека, его здоровье, потомство.

Техно сфера – регион биосферы в прошлом, преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия свои материальным и социально–техническим потребностям.

Опасность – риск неблагоприятного воздействия на человека или явления, процессы, объекты и их свойства, которые в определенных условиях способны наносить вред жизнедеятельности человека.

Различают опасность естественного, антропогенного и техногенного характера.

*Естественные* опасности обусловлены климатическими или природными явлениями. Возникаю при изменении погодных условий, естественной освещенности в биосфере.

*Техногенные* опасности создают элементы техно сферы (машины, сооружения).

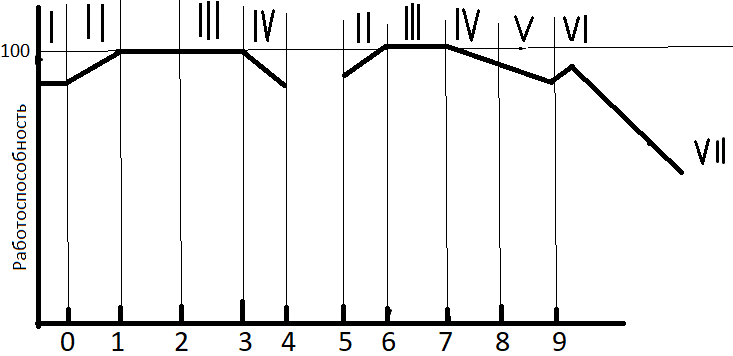
*Антропогенные* опасности возникают в результате ошибочных или несанкционированных действий человека или группы людей.

Опасности бывают непосредственные и косвенные.

К 1 группе относятся повышенная температура, электрический ток.

Ко 2 группе относятся опасности, которые действуют на человека опосредованно (например, разрушение металлических конструкций в результате действии коррозии).

## Работоспособность



Фазы работоспособности в течении рабочего дня:

1. *Пред рабочее состояние (фаза мобилизации)* – выражается в обдумывании предстоящей работы. Вызывает определенные сдвиги в нервно–мышечной системе.
2. *Врабатываемость, фаза нарастающей работоспособности (фаза гиперкомпенсации)* – период, в течении которого совершается переход от состояния покоя к рабочему. Длительность может быть разной.
3. *Период устойчивой работоспособности (фаза компенсации) ­*– устанавливается оптимальный режим работы систем организма. Длительность ≈ 2/3 ко всему времени работы.

Выносливость обуславливается следующими факторами:

* Интенсивность работы
* Специфика работы
* Возраст
* Пол
* Концентрация внимания и волевое напряжение
* Эмоциональное состояние
* Наличие умения, навыков, тренированности
* Тип высшей нервной деятельности

1. Период утомления (фаза декомпенсации) – временное снижение работоспособности из-за истощения энергетических ресурсов организма
2. Период возрастания репродуктивности за счёт эмоционально–волевого напряжения
3. Период прогрессивного снижения работоспособности
4. Период восстановления (от 5 до 90 минут)

## Физиологические характеристики человека

В зависимости от специфики принимаемых сигналов различают следующие анализаторы:

* Внешний (зрительный, слуховой, тактильный, болевой, температурный, обонятельный, слуховой, вкусовой)
* Внутренний (давление, кинестический, вестибулярный, специальные (расположены во внутренних органах))

## Антропометрические характеристики

## Психофизическая деятельность человека

Психической деятельностью человека различают 3 основные группы компонентов:

* Психические процессы – составляют основу психической деятельности и являются динамическим отражением действительности. Различают:

1. Познавательные
2. Эмоциональные
3. Волевые

* *Психические свойства (качества личности)* – свойства, характерные для конкретного человека (характер, темперамент). Целесообразно все психические состояния разделять на производственные психические состояния и особые психические состояния. Эти состояния – это психические состояния, которые возникают в процессе трудовой деятельности. Они бывают 3 видов: относительно устойчивые и длительные по времени; временные, ситуативные, быстро проходящие состояния; состояния, возникающие периодически в ходе трудовой деятельности.
* *Психические состояния*. Среди особых состояний выделяют: пароксизмальные расстройства сознания, психогенные изменения настроения и состояния, связанные с приемом псих активных веществ

Существует:

* двигательная память
* эмоциональная память
* словесно–логическая
* эйдетическая память

## Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности

Условия труда на производстве и гигиеническое нормирование факторов производственной среды.

Производственная среда – пространство, в котором осуществляется трудовая деятельность человека.

Рабочая зона – зона 2 м над уровнем пола, на котором находятся места постоянного или временного пребывания сотрудников.

Рабочее место – часть рабочей зоны.

Классы условий труда:

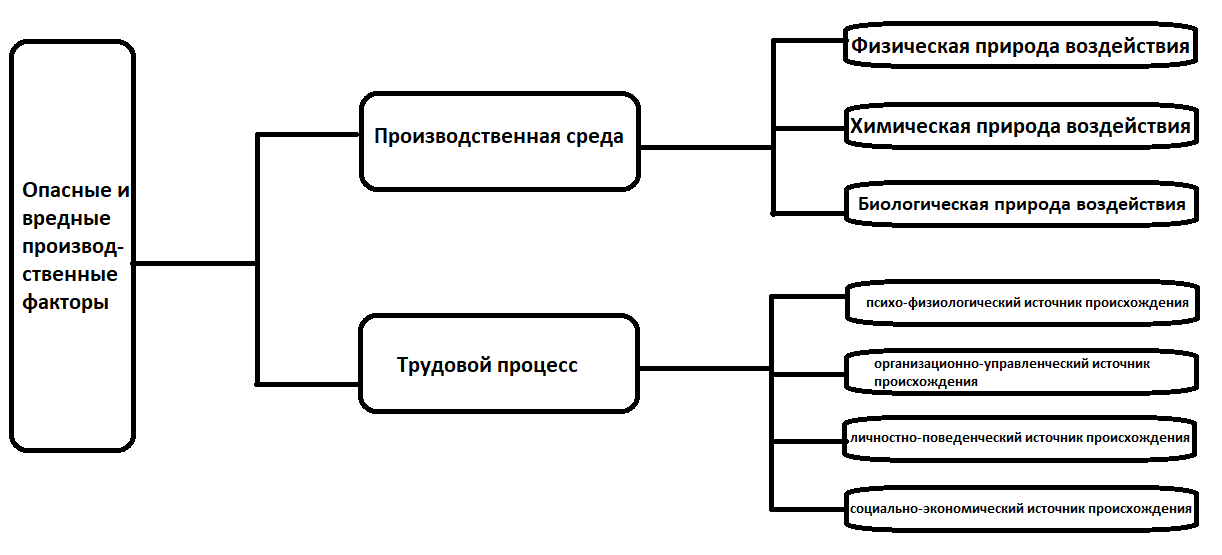
1. *Оптимальные или комфортные условия труда* – обеспечивают максимальную производительность труда и минимальную напряженность организма человека.
2. *Допустимые условия труда* – характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиеническими нормативами для рабочих мест.
3. *Вредные условия труда* – характеризуются наличием вредные производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающие неблагоприятное воздействие на организм работающего или его потомство.
   1. Вызывают обратимые функциональные изменения организма.
   2. Приводят с стойким функциональным нарушениям и росту заболеваемости.
   3. Приводит к развитию профессиональной патологии в легкой форме и росту хронических заболеваний.
   4. Приводит к возникновению выраженных форм профессиональных заболеваний, значительному росту хронических и высокому уровню заболеваемости с временной утратой трудоспособности.
4. *Травмоопасные* – уровни производственных факторов этого класса таковы, что их воздействие, на протяжении рабочей смены или ее части, создает угрозу жизни или высокий риск возникновения тяжелых форм острых профессиональных заболеваний.

Гигиеническое нормирование – метод защиты работающих от вредного воздействия факторов производственной среды суть которого состоит в том, что его действие ограничено уровнем, при котором исключается повреждение здоровья в течение всего трудового стажа.

## Классификация вредных и опасных производственных факторов

Согласно ГОСТ’у 12.0.003-2015 “Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация” все производственные факторы по сфере своего происхождения подразделяются на следующие 2 группы.

1. Факторы производственной среды
2. Факторы трудового процесса



## Производственный микроклимат и его влияние на организм человека

Микроклимат производственных помещений – климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и температуры окружающих поверхностей. Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность.

## Нормирование параметров микроклимата

Нормой параметров микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда и санитарными нормами, и правилами. Они едины для всех производств и всех климатических зон.

Параметры микроклимата нормируются в зависимости от периода года, категории тяжести работ и могут быть оптимальными и допустимыми.

Оптимальный параметр микроклимата – такое сочетание условий микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на организм человека обеспечивает ощущение теплового комфорта и создает предпосылки для высокой работоспособности.

Допустимые параметры микроклимата – такое сочетание параметров, которое при длительном и систематическом воздействии на организм человека могут вызывать напряжение реакции терморегуляции и которые не выходят за пределы физиологических приспособительных возможностей.

## Профилактика перегревания и переохлаждения

1. Механизация и автоматизации трудовых процессов
2. Дистанционное управление
3. Рационализация режима труда и отдыха
4. Рациональный питьевой режим
5. Отопление
6. Теплоизоляция
7. Средства индивидуальной защиты

## Вентиляция

Вентиляцией называется управляемой и регулируемый тип обеспечивающий удаление из помещения загрязненного воздуха и подачи на его место свежего. По способу перемещения масс различают естественную и искусственную вентиляцию.

Система вентиляции перемещения воздушных масс в которой осуществляется благодаря разницы давлений внутри и снаружи давления называется естественной

## Производственное освещение

Ощущения зрения происходят под воздействием видимого излучения, которое представляем собой электромагнитное излучение с длиной волны от 0.38 до 0.76 микрон. Световую среду составляют следующие штуки:

* Световой поток (F) – мощность световой энергии. Измеряется в Люменах (ЛМ)
* Сила света (J) – пространственная плотность светового потока. Измеряется в Канделах (КД)
* Яркость (B) – измеряется в Канделах на м2
* Количественная освещенность (E) – измеряется в люксах

Качественные показатели

* Фон
* Контраст
* Видимость
* Ослепленность
* Пороговый контраст

При освещении производственных сооружений используют естественное освещение, создаваемое прямыми солнечными лучами и рассеянным светом небосвода, меняющимся в зависимости от географической широты, времени года и суток, степени облачности и прозрачности атмосферы, искусственное освещение и совмещенное освещение, при котором недостаточное по норме естественное освещение дополняют искусственным освещением.

### Естественное освещение

Конструктивно естественное освещение подразделяют на

* Боковое (одно или двухстороннее)
* Верхнее
* Комбинированное – боковое и верхнее

### Искусственное освещение

Может быть 2 видов

1. Общее

* Равномерное
* Локализованное

1. Комбинированное

По функциональному назначению искусственное освещение подразделяют на

1. Рабочее
2. Аварийное
3. Специальное

* Охранное
* Дежурное
* Эвакуационным
* Бактерицидным

### Нормирование производственного освещения

Согласно действующим строительным нормам и правилам. Для искусственного освещения регламентировано наименьшая допустимая освещенность рабочих мест. А для естественной – коэффициент естественной освещенности.

# Формирование опасности в производственной среде. Защита от них

## Вредные вещества

Вредным называется вещество, которое при контакте с человеком может вызвать травмы, заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе контакта, так и в отдаленные периоды жизни настоящего и последующих поколений.

Вредные вещества делятся на:

1. Химические вещества (производственные яды)
2. Производственная пыль

Химические вещества могут иметь различные агрегатные состояния (твердые, жидкие, газообразные)

Производственная пыли представляет собой аэрозоль.

### Действие вредных веществ на организм человека

Химические веществ в зависимости от их практического применения классифицируются на

* Промышленные яды, используемые в производстве (красители, топливо, растворители)
* Ядохимикаты для сельского хозяйства (пестициды, гербициды)
* Лекарственные средства
* Бытовые химикаты
* Биологические, растительные и животные яды, которые содержатся в растениях и гриба у животных и насекомых
* Отравляющие вещества

Токсичность – способность вещества оказывать вредное воздействие на жизнеспособность организм.

Токсичность – это способность вещества оказывать вредное воздействие на жизнеспособность организма. Токсическое действие вредных веществ характеризуется показателями токсикометрии в соответствии которыми вещества классифицируются на чрезвычайно токсичные (ПДК<0,1 мг/куб.м), высоко токсичные (ПДК 0,1 до 1 мг/куб.м), умеренно токсичные (ПДК от 1 до 10 мг/куб.м) и мало токсичные (ПДК больше 10 мг/куб.м). По токсическому эффекту хим.вещества разделяются:

1. На общетоксичные, которые вызывают расстройство нервной системы, мышечные судороги, нарушают структуру ферментов, влияют на кроветворные органы, взаимодействуют с гемоглобином). Например, спирты, соли ртути, сероводород, оксид углерода.
2. Раздражающие вещества воздействуют на слизистые оболочки верхних и глубоких дыхательных путей. Например: хлор, амиак, диоксид серы.
3. Сенсибилизирующие вещества повышают чувствительность организма к химическим веществам, а в производственных условиях приводит к химическим реакциям. Например, антибиотики
4. Канцерогенные вещества вызывают развитие всех видов раковых заболеваний. Например, бензопирен
5. Мутагенные вещества оказывают воздействие на соматические клетки, которые вызывают изменения в генотипе человека в отдаленные периоды жизни. Например, ртуть, свинец, хлорированные углеводороды
6. Химические вещества, влияющие на репродуктивную функцию человека. Могут вызывать возникновение врожденные пороков, несовместимых с жизнедеятельностью.

Производственная пыль имеет характерное только для нее фиброгенное действие. Под влиянием рыли может развиваться как специфические, так и не специфические заболевания. Специфические заболевания проявляются в виде пневмокониоза (фиброз легочной ткани). Не специфическими заболеваниями можно назвать пневмонию, туберкулез, рак легких, пылевые бронхиты, бронхиальная астма, поражение слизистой носа и носоглотки, конъюнктивит, воспаление роговицы глаз и поражение кожи.

### Нормирование

Для количественной вредной оценки воздействия на человека химического вещества применяют предельно допустимую концентрацию вредного вещества.

ПДК – такая концентрация вещества, которая при ежедневной работе в течение 8 часов или другой продолжительности, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа не может вызывать заболевание или отклонение в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами исследования в процессе работы или в отдаленные периоды жизни настоящего и последующего поколения.

## Шум

Шум – беспорядочное сочетание звуков различной частоты и интенсивности. Возникающий при механических колебаниях в твердых, жидких и газообразных средах.

Звуковые волны распространяются в пространстве, которое называют звуковым полем.

Характеризуют звуковое поле следующие величины:

1. Колебательная скорость
2. Скорость распространения звука
3. Звуковое давление
4. Интенсивность звука

За единицу измерения уровня звукового давления и интенсивности звука принят дБ. Органы слуха человека воспринимают звуковые волны с частотой от 16 до 20000 Гц. Колебания, частотой < 16 Гц называются инфразвуком, а > 20000 Гц ультразвуком. Они не вызывают слуховых ощущений, но оказывают биологическое воздействие на организм человека.

## Действие шума на организм

Действие сильных шумов с уровнем звукового давления > 80 дБ с частотой 1000 Гц развивает профессиональное заболевание тугоухость.

Шум оказывает вредное воздействие на центральную и вегетативную нервные системы, а через них и на внутренние органы приводя к значительным изменениям в функциональные состояния организма.

В процессе работы под действием шума интенсивностью > 80 дБ снижается восприимчивость человека к сигналам опасности. Что способствует повышению травматизма. При действии шума высоких уровней > 140 дБ возможен разрыв барабанных перепонок. А при уровне > 160 дБ и смерть.

### Нормирование

В промышленной санитарии спектральный анализ шума принято проводить путем выделения не отдельных волн, а их совокупности, входящей в октаву. Октавная полоса частот – такая частотная полоса, в которой верхняя граничная частота в 2 раза выше нижней.

Шумы классифицируются по частоте спектральным и временным характеристикам.

По частоте шумы подразделяются на низкочастотные (максимум звукового давления приходится на диапазон < 400 Гц), среднечастотные ( 400 < x <1000 гЦ) и высокочастотные (> 1000 Гц). По характеру спектра шума подразделяются на широкополосный с непрерывным спектром шириной > 1 октавы. И тональный в спектре которого имеются ярко выраженные дискретные тона.

Шум подразделяется на постоянный и непостоянный. Постоянным считается шум, уровень которого за 8 часовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5 дБ.

При нормировании шума используют 2 метода

* Нормирование по предельному спектру шума
* Нормирование уровня звука

### Защита от шума

Для снижения шума в производственных условиях применяются следующие средства:

1. Уменьшение уровня шума в источнике его возникновения
2. Звукопоглощение и звукоизоляция
3. Установка глушителей шума
4. Рациональное размещение оборудования
5. Средства индивидуальной защиты

## Вибрация

Вибрация – механические колебательные движения объекта, передаваемые человеческому телу, или отдельным его частям при непосредственном контакте.

Вибрации могут быть непреднамеренными и специально используемыми в технологических процессах.

В зависимости от способа передачи колебаний человеку вибрация бывает:

* Общая, передающая через опору, на тело человека
* Локальная, передающаяся на руки человека

Вибрация характеризуется виброперемещением, виброускорением, виброскоростью и частотой.

### Действие вибрации на организм человека

С физиотерапевтической целью вибрацию используют для усиления обменных процессов и кровообращения в тканях при лечении некоторых заболеваний. Вибрационная патология стоит на 2 месте профессиональных заболеваний. Тяжесть заболеваний определяется величиной дозы, а также спектром вибрации.

У рабочих вибрационных профессий отмечены головокружения, расстройство координации движения, симптомы укачивания. Нарушения зрительной функции проявляется сужением и выпадением отдельных участком полей зрения, и снижением остроты зрения.

Локальная вибрация вызывает спазмы сосудов кисти, предплечий, нарушая снабжение кровью конечности.

Одновременно колебания действуют на нервные окончания, мышечные и костные ткани, вызывают снижения кожной чувствительности, отложения солей в суставах пальцев, деформируя и уменьшая подвижность сустава.

Фактором производственной среды, усугубляющим вредное воздействие вибрации, относятся чрезмерные мышечные нагрузки. Неблагоприятные климатические условия. Особенно пониженная температура, шум высокой интенсивности, психоэмоциональный стресс.

### Нормирование вибрации

Согласно действующему госту нормирование вибрации производится отдельно для локальной и общей вибрации. Для ограничения воздействия промышленной вибрации на человека нормируются показатели вибрационной нагрузки в установленных частотных диапазонах для общей и локальной вибрации в зависимости от категории вибрации, ее временной характеристики и направления действия.

Нормируемый частотный диапазон устанавливается различным для общей и локальной вибрации. Для локальной вибрации в виде октавных полос со среднегеометрическими частотами 1,2,4,8,…,1024.

Для общей вибрации в виде октавных полос со среднегеометрическими частотами 1,2,4,8,…,63.

По направлению действия вибрация подразделяется на вертикальную и горизонтальную.

Для локальной вибрации направления осей установлены следующим образом. Ось x совпадает или параллельна оси места охвата источника вибрации. Ось y направлена от ладони к тыльной стороне кисти руки. Ось z перпендикулярна оси y.

По временной характеристике различают постоянную вибрацию, для которой контролируемый параметр за время наблюдения изменяется не более, чем в 2 раза. И не постоянную, изменяющуюся по контрольным параметрам более, чем в 2 раза.

Общую вибрацию по источнику ее возникновения и возможностью регулирования подразделяют на следующие категории:

1. Транспортная вибрация – воздействует на оператора на рабочих местах машин при их движении по местности. При этом оператор может активно регулировать воздействие вибрации.
2. Транспортно–технологическая – воздействует на рабочее место оператора с ограниченной подвижностью при перемещении их по специально подготовленной поверхности. При этом оператор может лишь иногда регулировать действие вибрации.
   1. Технологическая вибрация – воздействует на оператора на рабочем месте стационарных машин или передающаяся на это место, не имеющий источников вибрации.
   2. Вибрация на местах работников умственного труда и персонала не занимающимся физическим трудом.

В качестве нормативных показателей нагрузки используют виброскорость и виброускорение

### Защита от вибрации

Основными средствами от вибрации являются:

1. Вибродемфирование – преобразование из 1 вида в другой
2. Виброизоляция – установка устройств между источником вибрации и ее приемником.
3. Виброгашение – Снижение уровня вибрации за счёт присоединения к колеблющейся системе дополнительных масс, либо дополнительных жестких связей.
4. Ограничение времени воздействия вибрации
5. Индивидуальные средства защиты от общей вибрации – специальная обувь на массивной резиновой подошве.

## Электромагнитные поля

В зависимости от энергии фотонов электромагнитные излучения(ЭМИ) подразделяют на

1. Неионизирующие излучения
2. Ионизирующие излучения

В зависимости от диапазонов длин волн различают

1. Электромагнитные излучения радиочастот (длина волны от 1мм до 10 км)
2. Инфракрасное (от 780нм до 1мм)
3. Видимое излучение (от 380нм до 780нм)
4. Ультрафиолетовое (380нм до 10нм)
5. Рентгеновское излучение (10нм до 5пм)
6. Гамма излучение (5пм<)

### Электромагнитные поля радиочастот

Электромагнитные поля радиочастот воздействуют на центральную нервную систему и вызывают разнообразные–эмоционально психические, условно–рефлекторны и поведенческие реакции. Особенно сильно это сказывается на работниках чья профессиональная деятельность связана с нервной напряженностью труда и стрессовыми ситуациями. Действия электромагнитных полей на эндокринную систему приводит к нарушению гормонального равновесия, а при длительном воздействии происходит ослабление иммунитета и изменение состава крови.

Интенсивность электромагнитных полей радиочастот на рабочих местах персонала, осуществляющих работы с источниками электромагнитных излучений, регламентируется гостом 12.1.006-84, который называется “Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля”.

Все средства и методы защиты могут быть разделены на 3 группы

1. Организационные
2. Инженерно–технические

Лечебно–профилактические  
Ультрафиолетовое излучение представляет собой невидимое глазом ультрафиолетовое излучение занимающее в электромагнитном спектре положение между видимым светом и рентгеновским светом.

Наиболее распространенными источниками утрафиолетового излучения на производстве является электрическая дуга и дуговые ртутные лампы.

Биологические действие ультрафиолетовых лучей проявляется в стимулировании основных биологических процессов организма. При длительном недостатке ультрафиолетового излучения развивается ультрафиолетовая недостаточность при которой нарушается фосфорно–кальциевый обмен и процесс кости–образования. А также происходит ослабление иммунных реакций организма, обострение хронических заболеваний, а также расстройства нервной системы.

## Организация охраны труда на рабочем месте

### Классификация расследования и учет несчастных случаев

Несчастный случай на производстве – это случай воздействия на работающего опасного производственного фактора при выполнении работающим трудовых обязанностей и заданий руководителя работ.

Профессиональные заболевание – заболевание, вызванное воздействием вредных условий труда. Профессиональное заболевание бывает: острое и хроническое. Расследованию и учету подлежат несчастные случаи, повлекшие за собой необходимость перевода работника на другую работу, временную и стойкую утрату трудоспособности. Либо его смерть и происшедшие при выполнении работником своих трудовых обязанностей на территории организации или вне ее, а также во время следования к месту работы или с работы на транспорте, предоставленном организацией.

Руководитель отвечающий за безопасность на участке в указанном расследовании не участвует. Расследование обстоятельств и причин несчастного случая проводится в течение 3 суток с момента его происшествия, а группового несчастного случая или несчастного случая со смертельным исходом – 15 дней.

Целью анализа причин несчастных случаев на производстве является разработка конкретных мероприятий по их устранению. Все причины несчастных случаев разделены на 3 группы:

1. Технические
2. Организационные
3. Личностные причины

Количественными показателями производственного травматизма являются коэффициент чистоты, коэффициент тяжести и коэффициент нетрудоспособности.