


**Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования
«Детская школа искусств № 7»**

СОГЛАСОВАНО
Председатель профкома
МБУДО «ДШИ № 7»

 Е.Е. Рассказова

УТВЕРЖДЕНО
Директором
МБУДО «ДШИ № 7»



 С.В. Кравчук
Пр. № 17 от «26» марта 2021 г.

**ИНСТРУКЦИЯ
по электробезопасности
ИОТ №02**

**(неэлектротехнического персонала для присвоения
I группы по электробезопасности)**

г. Саранск

Общие положения

Приблизительно половина несчастных случаев, связанных с поражением электрическим током, происходит во время профессиональной деятельности пострадавших.

По некоторым данным электротравмы составляют около 30 процентов общего числа всех травм на производстве и, как правило, имеют тяжелые последствия. По частоте смертельных исходов электротравматизм в 15 – 16 раз превосходит другие виды травм.

Высокая смертность от поражения электрическим током объясняется неумением оказать пострадавшему первую доврачебную помощь. Она должна быть оказана в первые четыре-пять минут после поражения.

Статистика показывает: применяя современные методы оживления в первые две минуты после наступления клинической смерти, можно спасти до 92 процентов пострадавших, а в течение от трех до четырех минут – только 50 процентов.

Некоторые виды электротравм, особенно при напряжении более 1000В, характеризуются термическим действием электрического тока. Пострадавший может получить тяжелые ожоги наружных и глубоко расположенных тканей, что приводит к не совместимым с жизнью нарушениям органов и систем.

Главной причиной смерти при поражении человека электрическим током является периферический циркуляторный коллапс после фибрилляции желудочка сердца. Он непременно разорвется, если не делать массаж сердца одновременно с проведением искусственного дыхания «изо рта в рот».

При поражении электрическим током пострадавший в любом случае должен обратиться к врачу. Через несколько часов могут возникнуть опасные последствия (падение сердечной деятельности, вызванное нарушением функций сердца из-за воздействия электрического тока). Периферические сосудистые нарушения могут обнаруживаться через неделю после травмы. Отмечены случаи, когда спустя несколько месяцев развивалась катаракта.

Исследования показали, что больные и ослабленные, а также лица, находящиеся в состоянии депрессии, нервного возбуждения или опьянения, более чувствительны к воздействию электрического тока.

Воздействие электрического тока на человеческий организм

Электрический ток оказывает на человеческий организм биологическое, электролитическое и термическое воздействие.

Биологическое выражается в раздражении и возбуждении живых клеток организма, что приводит к произвольным судорожным сокращениям мышц, нарушению нервной системы, органов дыхания и кровообращения. При этом могут наблюдаться обмороки, потеря сознания, расстройство печени, судороги, нарушение дыхания (вплоть до остановки). При тяжелой электротравме смерть может наступить мгновенно.

Электрическое воздействие проявляется в разложении плазмы крови и других органических жидкостей, что может привести к нарушению их физико-химического состава.

Термическое воздействие сопровождается ожогами отдельных участков тела и перегревом отдельных органов, вызывая в них различные функциональные расстройства.

Возникающая электрическая дуга вызывает местные повреждения тканей и органов человека.

На исход электрической травмы влияет множество факторов:

Сила тока. От ее величины зависит общая реакция организма. Предельно допустимая величина переменного тока 0,3 мА. При увеличении силы тока до 0,6-1,6 мА человек начинает ощущать его воздействие, происходит легкое дрожание рук. При силе тока 8-10 мА сокращаются мышцы руки (в которой зажат проводник), человек не в состоянии освободиться от действия тока. Значения переменного тока 50-200 мА и более вызывают фибрилляцию сердца, что может привести к его остановке.

Род тока. Предельно допустимое значение постоянного тока в 3-4 раза выше допустимого значения переменного, но это – при напряжении не выше 260-300 В. при больших величинах он более опасен для человека ввиду его электролитического воздействия.

Сопротивление тела человека. Тело человека проводит электричество. Электризация происходит тогда, когда существует разность потенциалов между двумя точками в данном организме. Важно подчеркнуть, что опасность несчастных случаев с электричеством возникает не от простого контакта с проводом, находящимся под напряжением, а от одновременного контакта с проводом под напряжением и другим предметом при разнице потенциалов.

Сопротивление тела человека складывается из трех составляющих: сопротивлений кожи (в местах контактов), внутренних органов и емкости человеческого кожного покрова.

Основную величину сопротивления составляет поверхностный кожный покров (толщиной до 0,2 мм). При увлажнении и повреждении кожи в местах контакта с токоведущими частями ее сопротивлению резко падает. Сопротивление кожного покрова сильно снижается при увеличении плотности и площади соприкосновения с токоведущими частями. При напряжении 200-300 В наступает электрический прорыв верхнего слоя кожи.

Продолжительность воздействия тока. Тяжесть поражения зависит от продолжительности воздействия электрического тока.

Время прохождения электрического тока имеет решающее значение для определения степени телесного повреждения. Например, электрические угри и скаты производят чрезвычайно неприятные разряды, способные вызвать потерю сознания. Тем не менее, несмотря на напряжение в 600 В, силу тока 1 А и сопротивление примерно в 600 Ом, эти рыбы не способны вызвать смертельный шок, поскольку продолжительность разряда слишком мала – порядка нескольких десятков микросекунд.

При длительном воздействии электрического тока снижается сопротивление кожи (из-за потовыделения) в местах контактов, повышается вероятность прохождения тока в особенно опасный период сердечного цикла. Человек может выдержать смертельно опасное значение переменного тока 100 мА, если продолжительность воздействия тока не превысит 0,5 с.

Разработаны устройства защитного отключения (УЗО), которые обеспечивают отключение электроустановки не более чем за 0,20 с. при однофазном (однополюсном) прикосновении.

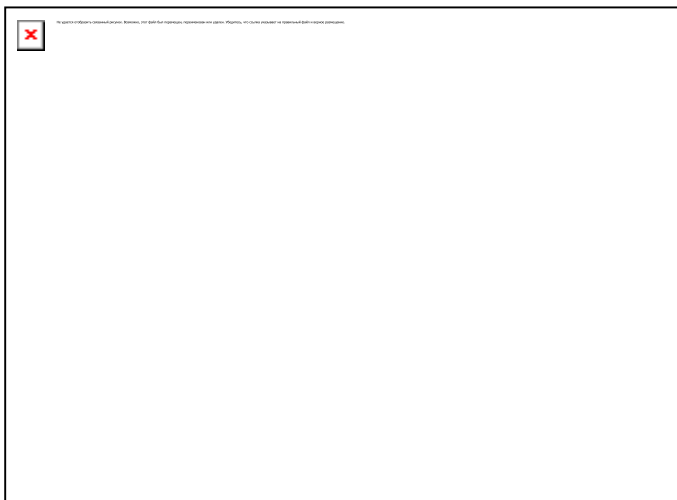
Путь электрического тока через тело человека. Наиболее опасно, когда ток проходит через жизненно важные органы – сердце, легкие, головной мозг.

При поражении человека по пути «правая рука – ноги» через сердце человека проходит 6,7% общей величины электрического тока. При пути «нога – нога» через сердце человека проходит только 0,4% общей величины тока.

С медицинской точки зрения прохождение тока через тело является основным травмирующим фактором.

Частота электрического тока. Принятая в энергетике частота электрического тока (50 Гц) представляет большую опасность возникновения судорог и фибрилляции желудочков. Фибрилляция не является мускульной реакцией, она вызывается повторяющейся стимуляцией с максимальной чувствительностью при 10 Гц. Поэтому переменный ток (с частотой 50 Гц) считается в три-пять раз более опасным, чем постоянный ток, - он воздействует на сердечную деятельность человека.

Действие персонала при поражении электрическим током пострадавшего



При поражении электрическим током необходимо *быстро освободить пострадавшего от действия тока* – немедленно отключить ту часть электроустановки, которой касается пострадавший (рис. 1).

Когда невозможно отключить электроустановку, следует принять иные меры по освобождению пострадавшего, соблюдая надлежащую предосторожность.

рис. 1

Для отделения пострадавшего от токоведущих частей или провода **напряжением до 1000В** следует воспользоваться канатом, палкой, доской (рис. 2) или каким-либо другим сухим предметом, не проводящим электрический ток. Можно оттянуть пострадавшего за одежду (если она сухая и отстает от тела), избегая при этом прикосновения к окружающим металлическим предметам и частям тела пострадавшего, не прикрытым одеждой. Действовать рекомендуется одной рукой, другая должна находиться в кармане или за спиной (рис. 3).

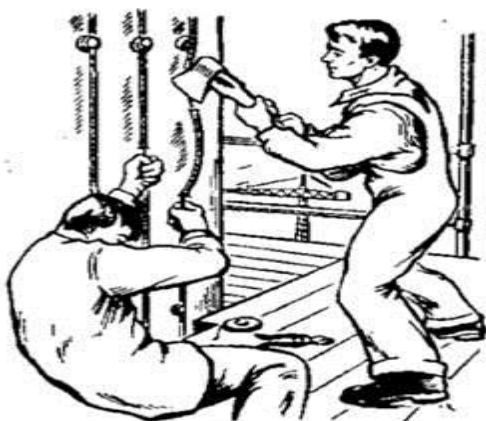
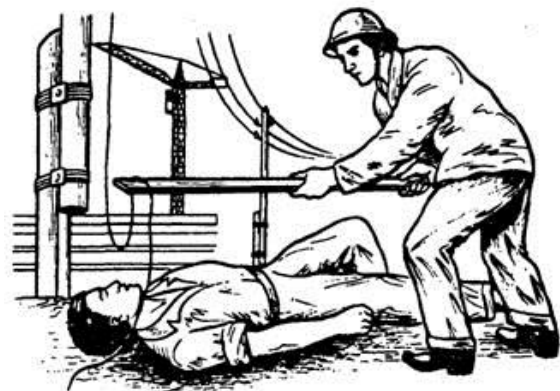


рис. 2



рис. 3

Для изоляции своих рук следует воспользоваться *диэлектрическими перчатками* или обмотать шарфом, надеть на нее суконную фуражку, натянуть на руку рукав пиджака или пальто, накинуть на пострадавшего сухую материю.



В некоторых случаях можно *перерубить провода топором с деревянной рукояткой* (рис. 4) или перекусить их инструментом с изолированными рукоятками – кусачками, пассатижами и т.п.

рис. 4

Перерубать (перерезать) следует каждый провод в отдельности, чтобы не вызвать короткого замыкания (КЗ) между проводами, в результате которого может возникнуть электрическая дуга, способная причинить оказывающему помощь серьезные ожоги тела и повреждения глаз.

На линии электропередачи, когда невозможно быстро отключить ее на пунктах питания, можно произвести замыкание проводов накоротко, набросив на них гибкий неизолированный провод достаточного сечения, заземленный за металлическую опору, заземляющий спуск и т.д. Для удобства на свободный конец проводника прикрепляют груз. Если пострадавший касается одного провода, то достаточно заземлить только один провод.

Все, о чем говорилось выше, относится к установкам напряжением до **1000 В**. Для отделения пострадавшего от токоведущих частей, находящихся **под напряжением выше 1000 В**, следует применять диэлектрические боты, перчатки и изолирующие штанги, рассчитанные на соответствующее напряжение (Рис.5).



Рис.5. Электрозащитные средства:

диэлектрические боты; диэлектрические коврик; инструмент с изолирующими рукоятками; диэлектрические перчатки; изолирующая подставка; диэлектрические галоши. Применение диэлектрических бот в данном случае необходимо для защиты от возможного шагового напряжения. Такие действия может производить только обученный персонал (Рис.6).

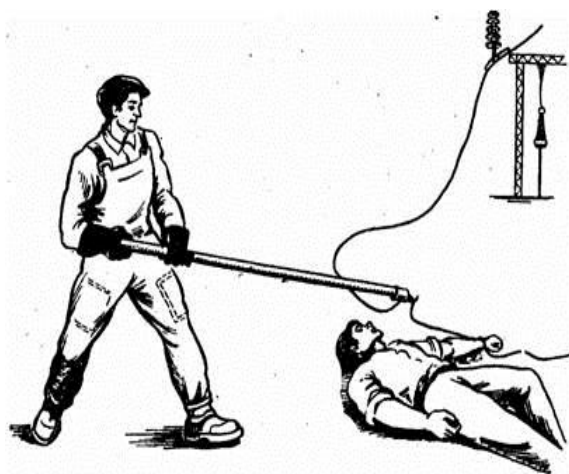


Рис. 6. Освобождение пострадавшего от действия тока в электроустановках выше 1000 В.

После освобождения пострадавшего от действия электрического тока или атмосферного электричества (удара молнии) необходимо провести полный объем реанимации. Пострадавшему обеспечить полный покой, не разрешать двигаться или продолжать работу, так как возможно ухудшение состояния из-за ожогов внутренних органов и тканей по ходу протекания электрического тока. Последствия внутренних ожогов могут проявиться в течение первых суток или ближайшей недели.

Прежде чем приступить к реанимации, проверяют состояние пострадавшего (пульс, состояние зрачков). Если зрачки расширены, на свет не реагируют, отсутствуют пульсации на сонных артериях, то необходимо приступить к реанимации.

Пострадавший должен находиться на жестком основании – на полу, на земле (грунте), на досках и пр. грудь и живот освобождают от стесняющей одежды, проверяют, нет ли перелома шейных позвонков, повреждения черепа (затылочной части).

Реанимация начинается с восстановления проходимости дыхательных путей, затем проводится искусственное дыхание методом «изо рта в рот» или «изо рта в нос».

Второй важнейшей составной частью реанимационных действий является наружный массаж сердца, который обеспечивает искусственное сокращение мышц сердца и восстановление кровообращения.

Проведением искусственного дыхания следует заниматься людям, которые обучены приемам оказания экстренной реанимационной, первой медицинской помощи. Неумелое оказание первой помощи может привести к ухудшению состояния пострадавшего.

Поражение молнией

При грозе нельзя начинать и продолжать работы на установках, находящихся на открытом воздухе и напрямую подсоединенных к воздушным линиям электропередач.

В грозовых разрядах присутствует удивительно много электричества: одна из каждых трех жертв грозовых разрядов погибает. Последствия ударов молнии – ожоги и клиническая смерть – сравнимы с последствиями производственных поражений электричеством.

При поражении молнией следует руководствоваться рекомендациями, которые применяются к пострадавшим от электрического тока. Характерные признаки электротравмы при поражении молнией выражены более отчетливо, а пострадавший может выглядеть «как мертвый».

Поражения молнией можно избежать, если во время грозы не выходить на открытые участки местности, лечь на землю, избегать приближения к мачтам, опорам, деревьям, расположенным на открытой местности. При приближении грозового фронта необходимо быстро покинуть воду (озеро, море) и удалиться от берега как можно дальше.

Шаговое напряжение

В случае однофазного замыкания на землю, которое может быть следствием обрыва провода электролинии, касания стрелой крана провода ВЛ и т.д., происходит растекания электрического тока по поверхности земли

Если человек будет стоять на поверхности земли в зоне растекания электрического тока, то на длине шага возникает напряжение, и через его тело будет проходить электрический ток. Величина этого напряжения, называемого *шаговым*, зависит от ширины шага и места расположения человека. Чем ближе человек стоит к месту замыкания, тем больше величина шагового напряжения.

Величина опасной зоны шаговых напряжений зависит от величины напряжения электролинии. Чем выше напряжение ВЛ, тем больше опасная зона. Считается, что на расстоянии 8 м от места замыкания электрического провода напряжением выше 1000 В опасная зона шагового напряжения отсутствует. При напряжении электрического провода ниже 1000 В величина зоны шагового напряжения составляет 5 м.

Чтобы избежать поражения электрическим током, человек должен выходить из зоны шагового напряжения короткими шажками (Рис.7), не отрывая одной ноги от другой.

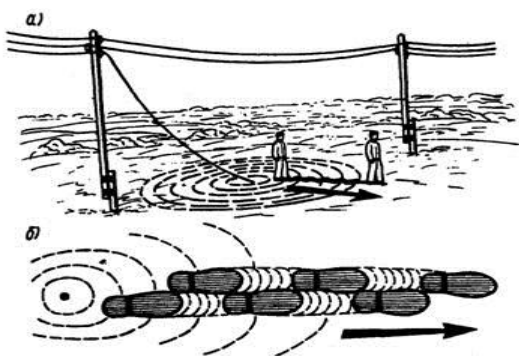


Рис.7. Схема передвижения ступней

При наличии защитных средств из диэлектрической резины (боты, галоши) можно воспользоваться ими для выхода из зоны шагового напряжения.

Запрещается выпрыгивать из зоны шагового напряжения на одной ноге. В случае падения человека (на руки) значительно увеличится величина шагового напряжения, а, следовательно, и величина

электрического тока, который будет проходить через его тело и через жизненно важные органы – сердце, легкие, головной мозг.

Если в результате соприкосновения с токоведущими частями или при возникновении электрического разряда механизм или грузоподъемная машина окажутся под напряжением, прикасаться к ним и спускаться с них на землю или подниматься на них до снятия напряжения не разрешается.

Условия внешней среды

Риск, связанный с электрическими установками, увеличивается, если оборудование попадает в суровые эксплуатационные условия, чаще всего связанные с опасностью влажной или мокрой среды.

Тонкие проводящие слои жидкости, которые образуются на металлических и изолирующих поверхностях во влажной или мокрой среде, создают новые причудливые и опасные траектории тока. Просачивание воды ухудшает качество изоляции, и, если вода проникает в нее, возможны утечки тока и короткие замыкания, что не только влечет за собой порчу электрических установок, но и значительно увеличивает опасность для людей. Поэтому разработаны специальные правила работы в трудных условиях: на открытых площадках, сельскохозяйственных установках, строительных площадках, шахтах, в подвалах и в условиях некоторых производств.

Существует оборудование, обеспечивающее необходимую защиту от дождя, боковых брызг или полных погружений в воду. В идеале оборудование должно быть закрытым, изолированным и устойчивым к коррозии. Металлические части должны быть заземлены.

Мелкая пыль, которая проникает в машины и электрическое оборудование, вызывает стирание (абразию), особенно движущихся частей. Токопроводящая пыль может также вызывать короткие замыкания, а изолирующая пыль может прерывать поток электрического тока и увеличивать контактное сопротивление. Сухая пыль является тепловым изолятором, уменьшающим рассеивание тепла и увеличивающим локальную температуру. Она может нарушать электрические цепи и вызывать пожары и взрывы.

На промышленных и сельскохозяйственных производственных площадях, где осуществляются процессы, связанные с пылеобразованием, должны устанавливаться водозащитные и взрывоопасные системы.

Взрывы, в том числе в средах, содержащих взрывоопасные газы и пыль, могут быть вызваны включением или выключением электрических цепей, находящихся под током, или каким-либо другим кратковременным процессом, способным вызвать искры достаточной энергии.

Там, где есть подобная опасность, количество электрических цепей и оборудования должно быть сведено до минимума, например, за счет удаления электрических моторов и трансформаторов или их замены на пневматическое оборудование. Если существует вероятность взрыва, необходимо использовать электрооборудование во взрывозащищенном исполнении и применять пожаробезопасные электрические кабели.

По степени опасности поражения людей электрическим током все производственные помещения подразделяют на три категории:

- помещения с повышенной опасностью – при наличии одного из следующих условий: сырость (относительная влажность превышает 75 процентов), токопроводящая пыль, токопроводящие полы, высокая температура (более 35⁰С длительное время), возможность одновременного касания заземленных частей корпуса электрооборудования и токоведущей части;
- особо опасные помещения – наличие особой сырости (относительная влажность близка к 100 процентам), химически активной или органической среды, двух или более условий повышенной опасности;
- помещения без повышенной опасности – отсутствуют условия, указанные выше.

В зависимости от категории помещения применяется то или иное оборудование и средства защиты.

Меры по обеспечению электробезопасности на производстве

Обеспечение электробезопасности на производстве может быть достигнуто целым комплексом организационно-технических мероприятий: назначение ответственных лиц, производство работ

по нарядам и распоряжениям, проведение в срок плановых ремонтов и проверок электрооборудования, обучение персонала и пр.

Рассмотрим некоторые меры по предотвращению электротравматизма.

1. Заземление (зануление) корпусов электрооборудования. В нормальных рабочих условиях никакой ток не течет через заземленные соединения. При аварийном состоянии цепи величина электрического тока (через заземленные соединения с низким сопротивлением) достаточно высока для того, чтобы расплавить предохранители или вызвать действие защиты, которая снимет электрическое питание с электрооборудования.

2. Применения двойной изоляции. Ручные электрические машины с двойной изоляцией не требуется заземлять. На корпусе такой машины должен иметься специальный знак (квадрат в квадрате).

3. Применение светильников с пониженным напряжением. В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных переносные электрические светильники должны иметь напряжение не выше 50 В. При работах в особо неблагоприятных условиях (колодцах выключателей, барабанах котлов и т.п.) переносные светильники должны иметь напряжение не выше 12 В.

4. Подключение и отключение электрооборудования разрешается производить только электротехническому персоналу с группой по электробезопасности не ниже III.

5. Применение устройств защитного отключения (УЗО). Данное устройство реагирует на ухудшение изоляции электрических проводов: когда ток утечки повысится до предельной величины 30 мА, происходит отключение электрических проводов в течение 30 микросекунд. УЗО применяется для защиты внутриквартирных электрических проводов, для безопасности работы с ручными электрическими машинами и при проведении электросварочных работ в помещениях повышенной опасности и особо опасных.

6. Применение средств защиты (диэлектрических перчаток, ковров, бот и галош, подставок, изолирующего инструмента и т.п.).

Меры личной электробезопасности

Во время работы, а также в домашних условиях следует строго выполнять следующие **правила электробезопасности**:

- включение электрооборудования производить вставкой исправной вилки в исправную розетку;
- не передавать электрооборудование лицам, не имеющим права работать с ним;
- если во время работы обнаружится неисправность электрооборудования или работающий с ним почувствует хотя бы слабое действие тока, работа должна быть немедленно прекращена и неисправное оборудование должно быть сдано для проверки или ремонта;
- отключать электрооборудование при перерыве в работе и по окончании рабочего процесса;
- перед каждым применением средства защиты работник обязан проверить его исправность, отсутствие внешних повреждений, загрязнений и срок годности (по штампу на нем);
- не наступать на проложенные на земле электрические провода и кабели временной проводки;
- неукоснительно выполнять требования плакатов и знаков безопасности.

Плакаты и знаки безопасности применяются:

- для запрещения действий с коммутационными аппаратами, при ошибочном включении которых, может быть подано напряжение на место работы;
- для запрещения передвижения без средств защиты в ОРУ 330 кВ и выше с напряженностью электрического поля выше 15 кВ/м (запрещающие плакаты);

- для предупреждения об опасности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением (предупреждающие плакаты и знаки);
- для разрешения определенных действий только при выполнении конкретных требований безопасности труда (предписывающие плакаты);
- для указания местонахождения различных объектов и устройств (указательные плакаты).

По характеру применения плакаты и знаки могут быть постоянными и переносными.

Первая помощь пострадавшему от электрического тока

после освобождения пострадавшего от действия электрического тока необходимо оценить его состояние. Признаки, по которым можно быстро определить состояние пострадавшего, следующие:

- а) сознание: ясное, отсутствует, нарушено (пострадавший заторможен), возбужден;
- б) цвет кожный покровов и видимых слизистых (губ, глаз): розовые, синюшные, бледные;
- в) дыхание: нормальное, отсутствует, нарушено (неправильное, поверхностное, хрипящее);
- г) пульс на сонной артерии: хорошо определяется (ритм правильный или неправильный), плохо определяется, отсутствует;
- д) зрачки: узкие, широкие.

При определенных навыках, владея собой, оказывающий помощь, в течение 1 минуты способен оценить состояние пострадавшего и решить, в каком объеме и порядке следует оказывать ему помощь.

Цвет кожных покровов и наличие дыхания (по подъему и опусканию грудной клетки) оценивают визуально. Нельзя тратить драгоценное время на прикладывание ко рту и носу зеркала, блестящих металлических предметов. Об утрате сознания так же, как правило, судят визуально, и чтобы окончательно убедиться в его отсутствии, можно обратиться к пострадавшему с вопросом о самочувствии.

Пульс на сонной артерии прощупывают подушечками второго, третьего и четвертого пальцев руки, располагая их вдоль шеи между кадыком (адамово яблоко) и кивательной мышцей и слегка прижимая к позвоночнику. Приемы определения пульса на сонной артерии очень легко отработать на себе или своих близких.

Ширину зрачков при закрытых глазах определяют следующим образом:

Подушечки указательных пальцев кладут на верхние веки обоих глаз и, слегка придавливая их к главному яблоку, поднимают вверх. При этом глазная щель открывается и на белом фоне видна округлая радужка, а в центре ее округлой формы черные зрачки, состояние которых (узкие или широкие) оценивают по тому, какую площадь радужки они занимают.

Как правило, степень нарушения сознания, цвет кожных покровов и состояние дыхания можно оценивать одновременно с прощупыванием пульса, что отнимает не более 1 минуты. Осмотр зрачков удастся провести за несколько секунд.

Если у пострадавшего отсутствуют сознание, дыхание, пульс, кожный покров синюшный, а зрачки широкие (0,5 см в диаметре), можно считать, что он находится в состоянии клинической смерти, и следует немедленно приступить к оживлению организма с помощью искусственного дыхания по способу «изо рта в рот» или «изо рта в нос» и наружного массажа сердца. Не следует раздевать пострадавшего, теряя драгоценные секунды.

Если пострадавший дышит очень редко и судорожно, но у него прощупывается пульс, необходимо сразу же начать делать искусственное дыхание. Не обязательно, чтобы при проведении искусственного дыхания пострадавший находился в горизонтальном положении.

Приступив к оживлению, нужно позаботиться о вызове врача или скорой медицинской помощи. Это должен сделать не оказывающий помощь, который не может прервать ее оказание, а кто-то другой.

Если пострадавший в сознании, но до этого был в обмороке или находился в бессознательном состоянии, но с сохранившимся устойчивым дыханием и пульсом, его следует уложить на подстилку, например, из одежды; расстегнуть одежду, стесняющую дыхание; создать приток свежего воздуха; согреть тело, если холодно; обеспечить прохладу, если жарко; создать полный покой, непрерывно наблюдая за пульсом и дыханием; удалить лишних людей.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, необходимо наблюдать за его дыханием и в случае нарушения дыхания из-за западания языка выдвинуть нижнюю челюсть вперед, взявшись пальцами за ее углы, и поддерживать ее в таком положении, пока не прекратится западание языка.

При возникновении у пострадавшего рвоты необходимо повернуть его голову и плечи налево для удаления рвотных масс.

Ни в коем случае нельзя позволять пострадавшему двигаться, а тем более продолжать работу, так как отсутствие видимых тяжелых повреждений от электрического тока или других причин (падения и т.п.) еще не исключает возможности последующего ухудшения его состояния.

Только врач может решить вопрос о состоянии здоровья пострадавшего.

Переносить пострадавшего в другое место следует только в тех случаях, когда ему или лицу, оказывающему помощь, продолжает угрожать опасность, или когда оказание помощи на месте невозможно (например, на опоре).

Ни в коем случае нельзя зарывать пострадавшего в землю, так как это принесет только вред и приведет к потерям дорогих для его спасения минут.

При поражении молнией оказывается та же помощь, что и при поражении электрическим током.

В случае невозможности вызова врача на место происшествия необходимо обеспечить транспортировку пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение. Перевозить пострадавшего можно только при удовлетворительном дыхании и устойчивом пульсе. Если состояние пострадавшего не позволяет его транспортировать, необходимо продолжать оказывать помощь в соответствии с Инструкцией по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве.