

Тема 12. Электробезопасность.

Действие электрического тока на организм человека. Виды поражений электрическим током. Классификация помещений и электроустановок по степени опасности поражения электрическим током. Основные защитные мероприятия: ограждение, изоляция, блокировка, предупреждающие знаки, надписи, плакаты. Защитное заземление, зануление, отключение. Средства защиты.

Электробезопасность - система организационных и технических мероприятий и средств, направленных на защиту человека от поражений электротоком, эл. магнитного поля, электродуги, электростатики.

Электроустановка – совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с помещениями в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи эл. энергии и преобразования ее в другой вид энергии.

Шаговое напряжение – Напряжение, под воздействие которого человек может попасть, оказавшись в этой зоне. Выходить из зоны шагового напряжения следует маленькими шагами, не отрывая ног от земли (длина шага не более 0,1 м) или прыгая на одной ноге, чтобы уменьшить разность потенциалов или свести ее к нулю. Чтобы при необходимости можно было войти в зону шагового напряжения, следует пользоваться индивидуальными средствами защиты (диэлектрическими ботами). Зона шагового напряжения на открытой местности 8 м, в помещении 4 м

Разность потенциалов между точками прикосновения тела человека к оборудованию, находящемуся под напряжением, и землей называется напряжением прикосновения. Для защиты от напряжения применяют дополнительные защитно-изолирующие средства, а также заземление металлических частей электроустановок, которые обычно не находятся под напряжением, но могут оказаться под ним при повреждении изоляции.

потенциал, приложенный к двум частям организма в зоне растекания электрического тока в радиусе 8 м.

Охранная зона контактной сети - земельный участок и воздушное пространство, ограниченные вертикальными плоскостями по обе стороны от крайних проводов.

Для напряжения от 1 до 27,5 кВ - 8м.

Рабочее заземление – преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом токоведущих частей электроустановки, по которому постоянно или временно протекает ток рабочего режима данной эл. установки.

Волновод – провод, подвешенный по опорам контактной сети или по самостоятельным опорам для обеспечения двусторонней радиосвязи машинистов локомотивов с дежурными по станциям и диспетчерами.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ.

В каких случаях требуется заземление?

В помещениях без повышенной опасности при отсутствии электроустановок потребителей заземление не требуется.

В помещениях без повышенной опасности при наличии электроустановок потребителей заземление требуется.

В помещениях с повышенной опасностью, особо опасных, взрывоопасных заземление требуется.

Защитное заземление — это преднамеренное соединение с землей нетоковедущих частей оборудования, которые нормально не находятся под напряжением, но могут оказаться под ним при случайном соединении их с токоведущими частями.

Защитное отключение — это система защиты, обеспечивающая автоматическое отключение аварийного участка сети (или всей сети) при замыкании на корпус, или на землю.

Зануление - преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Защитными средствами называются приборы, аппараты, переносные или перевозные приспособления и устройства, а также отдельные части устройств, приспособлений и аппаратов, служащие для защиты персонала, работающего на электроустановках, от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и продуктов её горения.

Защитные средства подразделяются на:
изолирующие (диэлектрические перчатки, галоши, боты, коврики, подставки, измерительные и изолирующие штанги). Все изолирующие средства необходимо периодически испытывать повышенным напряжением в определенные правилами сроки. Защитные средства, выдержавшие испытания, клеймят (ставят дату следующего испытания). Пользоваться защитными средствами, не прошедшими испытания, или с просроченным сроком испытания, запрещается;
переносные заземления, ограждения и предупредительные плакаты;
переносные указатели напряжения, токоизмерительные клещи;
средства, защищающие от действия электрической дуги, продуктов горения и механических повреждений (очки, рукавицы, противогазы).

Изолирующие защитные средства делятся на основные и дополнительные. Основными называют такие защитные средства, изоляция которых рассчитана на рабочее напряжение установки и которыми можно касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Факторы, влияющие на степень поражения эл. током:

1. Сила тока;
2. Род тока;
3. частота;
4. время воздействия;
5. путь тока;
6. состояние организма;
7. окружающая среда

Основные электрозащитные средства - те, которые выдерживают рабочее напряжение данной электроустановки и позволяют работать на токоведущих частях, находящихся под напряжением.

Дополнительные электрозащитные средства- те, которые сами по себе не могут обеспечить защиту от поражения эл. током, но дополняют основные средства защиты, а также служат для защиты от напряжения прикосновения и напряжения шага.

Основные электрозащитные средства свыше 1000 В:

1. изолирующие штанги;
2. изолирующие клещи;
3. указатели напряжения.

Дополнительные электрозащитные средства свыше 1000 В:

1. диэлектрические перчатки и боты;
2. диэлектрические коврики

Основные электрозащитные средства до 1000 В:

1. изолирующие штанги;
2. изолирующие клещи;
3. указатели напряжения;
4. диэлектрические перчатки;
5. ручной изолирующий инструмент.

Дополнительные электрозащитные средства до 1000 В:

1. диэлектрические галоши;
2. диэлектрические коврики;

I смертельный – 0,1 А

I опасный – 0,01 А

U смертельное свыше 50 В переменного тока, и свыше 120 В постоянного тока.

Сопротивление человека от 1 до 7 кОм

Методы освобождения пострадавшего от эл. тока:

1. Быстрое отключение.
2. Метод захвата за сухую одежду, не прикасаясь к телу.
3. Применение электрозащитных средств.
4. Применение длинной деревянной палки-шеста.
5. Применение осторережущих инструментов (топор с деревянной ручкой, штыковая лопата с деревянной ручкой).
6. Метод короткого замыкания- наброс на токоведущие части оголенных металлических предметов. На провода ВЛ можно набросить гибкий неизолированный проводник достаточного сечения во избежание перегорания при прохождении через него тока короткого замыкания. Перед тем, как набросить проводник, один конец его надо заземлить.

Классификация помещений по степени опасности поражения эл.током

1. Помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную опасность.

1) Особо опасные помещения характеризуются наличием одного из условий:

- влажность 100 % (потолок, стены и т.д. покрыты влагой)
- химически активная или органическая среда (газы, жидкости, образующие отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие части);
- одновременно два или более условий повышенной опасности.

2) Повышенной опасности помещения характеризуются наличием одного из условий:

- сырость (влажность превышает 75 %)
- токопроводящие полы;
- токопроводящая пыль (оседает на провода, проникает во внутрь машин, аппаратов);
- высокая температура +35 С (более одних суток)
- возможность одновременно прикоснуться к металло-конструкции, связанной с землей и корпусом электрооборудования.

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках:

- оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- допуск к работе;
- надзор во время работы;
- оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках:

- произвести необходимые отключения и принять меры, препятствующие подаче напряжения на место работы;
- вывесить запрещающие плакаты;
- проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях;
- наложить заземление;
- вывесить указательные плакаты «заземлено», оградить при необходимости рабочие места вывесить предупреждающие и предписывающие плакаты.

Действие эл. тока на организм человека:

- термическое действие – ожоги тела;
- электролитическое – изменение химического состава крови;
- биологическое – непроизвольное сокращение мышц;
- механическое – повреждение кожи, мышц, суставов.

ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОТОКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.

Физиологическое действие электрического тока заключается в его способности раздражать и возбуждать живые ткани организма.

В результате прохождения тока через организм человека может произойти нарушение его жизнедеятельности,

По характеру воздействия на человека токи подразделяются на : неощутимые, отпускающие, не отпускающие и вызывающие фибрилляцию сердца.

К НЕОЩУТИМЫМ – относятся токи величиной до 1 мА при частоте 50 Гц, они не представляют для человека опасности и допустимы для длительного протекания через тело в производственных условиях,

Увеличение тока приводит к появлению судороги мышц конечностей. О безопасности тока можно говорить в том случае, если человек ,попавший под напряжение в состоянии самостоятельно преодолеть действие судороги и освободиться от контакт с электродом – такой ток называется **ОТПУСКАЮЩИМ**. (8-15 Ма)

Если человек самостоятельно не может оторваться от контакта возникает опасность появления длительной судороги – ток , вызывающий столь интенсивную судорогу конечностей, называется – **НЕ ОТПУСКАЮЩИМ**.

Не отпускающий ток, порядка 15-25 мА, обычно не представляет непосредственной опасности для жизни людей, если его воздействие будет прекращено достаточно быстро. Однако, учитывая, что человек самостоятельно освободиться от контакта с токоведущими частями не может, длительное воздействие приводит к нарушению дыхания, не отпускающий ток следует отнести к опасным токам. Токи в 30-50 мА приводят к нарушению дыхания, затруднению работы сердца и потере сознания.

При протекании тока в несколько десятых долей АМПЕРА возникает опасность нарушения работы сердца, может произойти сокращение отдельных волокон сердечной мышцы – называемое **ФИБРИЛЯРНЫМ**. Процесс фибрилляции необратим и ток, вызывающий его является смертельным.

С увеличением величины тока характер его воздействия на человека резко меняется. В связи с этим допустимые для человека токи оценивают по трем критериям электробезопасности:

1-й – неощутимый ток (1мА). Действие не вызывает нарушений деятельности организма и допускается для длительного протекания через тело человека при обслуживании электрооборудования;

2-й – отпускающий ток (6мА). Действие этих токов допустимо, если длительность их протекания не превышает 30 сек.

3-й - для кратковременного до 1 сек. воздействия принимается не отпускающий ток , не превосходящий по величине фибрилляционный ток. Значение этого тока в зависимости от длительности воздействия могут быть приняты следующие:

- при 1 сек. – 50 мА; при 0,2 сек. – 250 мА;
- при 0,7 сек – 75 мА; при 0,1 сек. – 500 мА.
- при 0,5 сек. – 100 мА;

ТОК (Ма)	ХАРАКТЕР ВОЗДЕЙСТВИЯ
До 1	Не ощущается
1-8	Ощущения безболезненны, управление мышцами не утрачено,

	возможно самостоятельной от контакта с частями находящимися под напряжением.
8-15	Ощущение тока болезненны, управление мышцами еще не утрачено и возможно самостоятельное освобождение от контакта.
15-20	Ощущения весьма болезненны, управление мышцами утрачено, самостоятельно освободиться от контакта невозможно.
20-50	Ощущения тока еще более болезненны, сильные сокращения мышц, дыхание затруднено, возможно прекращение дыхания и остановка сердца.
50-100	Возможна фибриляция сердца, неизбежна смерть, самовосстановление нормального биения сердца невозможно.
200 и выше	Сильные ожоги и настолько сильные сокращения мышц, что охватывает сердце и держит его в течении времени протекания тока, препятствует возникновению фибриляции.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТОМ.

Электроинструмент должен иметь порядковый номер, не реже раза в месяц должен проверяться на отсутствие замыкания на корпус, исправность изоляции проводов, отсутствие обрыва заземляющего провода. К работе допускаются лица, обученные безопасным методам работ. Во время работы нельзя касаться вращающихся и режущих частей, браться за провод. Работать на высоте 2,5 метров с приставных лестниц.

Светильники:

- а) корпус рукоятки должен быть из огнестойкого и влагостойкого материала, выдерживающего падения и удары;
- б) лампа защищена от повреждений металлической сеткой;
- в) патрон установлен так, чтобы исключалась возможность прикосновения к цоколю лампы и гильзе патрона.

Переносной электроинструмент (переносные электродрели, электрогайковерты, шлифовальные машины, электропаяльники, переносные электролампы и др.) необходимо осматривать при каждой выдаче:

- проверить комплектность, надежность крепления насадок и деталей;
- исправность кабеля, его защитной трубки и штепсельной вилки;
- целостность изоляционных деталей корпуса, рукоятки;
- наличие защитных кожухов и их исправность — внешним осмотром;
- четкость работы выключателя;
- отсутствие замыкания на корпус;
- работу на холостом ходу. У

Установку и смену рабочего инструмента и насадок, регулировку электрической машины, а также перенос её с одного рабочего места на другое осуществляется при полностью выключенном двигателе и отключенной штепсельной вилке.

С электрическими машинами следует обращаться бережно, соблюдая инструкцию. Кабель необходимо оберегать от случайных повреждений, от горячих и замасленных поверхностей. Его нельзя натягивать и скручивать, не следует на него чего-либо навешивать. Расстояние от проложенного кабеля до горячих поверхностей и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а до трубопроводов с горючими газами - не менее 1 м.

При внезапной остановке машины (заклинивание движущихся деталей, исчезновение напряжения в сети и т.п.) машина должна быть отключена выключателем, Рабочим, пользующимся эл.инструментом нельзя передавать его другим лицам.

Электроинструмент должен иметь порядковый номер. Не реже одного раза в месяц работник квалификационной группы не ниже III проверяет электроинструмент на

отсутствие замыкания на корпус, исправность изоляции проводов, отсутствие обрыва заземляющего провода при помощи мегомметра.

При работе в помещениях без повышенной опасности можно применять электрический инструмент напряжением не более 380/220 В, а при работе на улице и в помещениях с повышенной опасностью — инструмент напряжением 42 В. Во втором случае разрешается использовать и инструмент напряжением 220 В, но при наличии надежного заземления корпуса электроинструмента и обязательном применении защитных средств (диэлектрических перчаток, галош, ковриков).

В особо опасных помещениях допускается работать с электроинструментом напряжением не выше 42 В с обязательным применением диэлектрических перчаток и коврика.

Нельзя касаться режущего инструмента, браться за электрический провод, работать электроинструментом с приставных лестниц, вносить переносные трансформаторы и преобразователи частоты внутрь котлов, металлических резервуаров и др. металлических заземленных конструкций.

Для *переносных светильников* допускается напряжение 36 В, в помещениях с повышенной опасностью и не выше 12 В в помещениях особо опасных и вне помещений (на улице).

Трансформаторы. Трансформаторные помещения защищают от снега и влаги. Двери в трансформаторное помещение изготавливают из трудносгораемых или несгораемых материалов и запирают на замок. Помещение трансформаторной, как правило, оборудуют естественной вентиляцией.

Трансформатор должен быть немедленно отключен для выявления и устранения причин, вызвавших нарушения в работе, при повышении температуры трансформаторного масла, в случае сильного неравномерного шума и потрескивания внутри трансформатора, ненормальном нагреве, течи масла с понижением его уровня ниже допустимого, выбросе масла из расширителя или разрыве диафрагмы выхлопной трубы, изменении цвета масла и др.

Электродвигатели. На каждом электродвигателе должны быть нанесены стрелки, показывающие направление вращения механизма. На пусковых устройствах, магнитных пускателях, рубильниках указывают наименование агрегата, к которому они относятся. Пусковая аппаратура не должна допускать ошибочные включения электродвигателя.

Электрические двигатели немедленно отключают от сети в случае появления дыма или огня, чрезмерной вибрации или нагрева подшипников, поломки приводного механизма, снижения числа оборотов, сопровождающегося сильным нагревом двигателя. Сроки и нормы испытаний защитных средств (диэлектрические перчатки, коврики, штанги, инструмент с изолирующими ручками)

СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ	НАПРЯЖЕН. ПРИ ИСПЫТАНИ КВ.	ТОК УТЕЧКИ, МА,	ПЕРИОДИЧ НОСТЬ	ВРЕМЯ, МИН.
1	2	3	4	5
Перчатки	6	6	1 раз в 6 мес	1
Штанги	3-х кратным линейным 40	15	1 раз в 2 года	5
Боты	15	7,5		1
Галоши	3,5	Не более 2		1
Коврики	-	-	1 раз в 6 мес осмотр	

Диэлектрический инструм.	2	-	1 раз в год	1

К эксплуатации ручных электрических машин допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, прошедшие производственное обучение в установленном порядке.

I квалификационная группа присваивается неэлектротехническому производственному персоналу:

обслуживающему электротехнологические установки (электропечи, высокочастотные установки и т.п.), если по возложенным функциям ему не требуется присвоение более высокой квалификационной группы,

работающему в помещениях или вне их, где при возникновении неблагоприятных условий и отсутствии знаний по электробезопасности может появиться опасность поражения электрическим током,

персоналу специально выделенного только для уборки электропомещений.

Лица с I квалификационной группой должны иметь элементарное представление об опасности электрического тока, мерах безопасности при работе на обслуживаемом участке, знать и уметь применять правила оказания первой медицинской помощи.

Электротехнический персонал группы по электробезопасности II должен знать

- элементарные технические знания об электроустановке и ее оборудовании
- отчетливое представление об опасности электрического тока, опасности приближения к токоведущим частям
- знание основных мер предосторожности при работах в электроустановках
- практические навыки оказания первой помощи пострадавшим

Электротехническим персоналом группы по электробезопасности III должен знать

- Элементарное познания в общей электротехнике
- Знание электроустановки и порядка ее технического обслуживания
- Знание общих правил техники безопасности, в том числе правил допуска к работе, правил пользования и испытаний средств защиты, и специальных требований, касающихся выполняемой работы
- Умение обеспечить безопасное ведение работы и вести надзор за работающими в электроустановках
- Знание правил освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания медицинской помощи и умение практически оказывать ее пострадавшему

Электротехнический персонал группы по электробезопасности IV должен знать:

- Полное представление об опасности при работах в электроустановках
- знания ПТЭ и ПТБ электрооборудования, правил пользования и испытаний средств защиты, устройства электроустановок и пожарной безопасности в объеме занимаемой должности
- знание схем электроустановок и оборудования обслуживаемого участка, знание технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ
- умение проводить инструктаж, организовывать безопасное проведение работ, осуществлять надзор за членами бригады
- знание правил освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой медицинской помощи и умение практически оказывать ее пострадавшему
- умение обучать персонал правилам техники безопасности, практическим приемами оказания первой медицинской помощи

Электротехнический персонал группы по электробезопасности V должен знать :

- знание схем электроустановок, компоновки оборудования технологических процессов производства
- знание настоящих Правил, правил пользования и испытаний средств защиты, четкое представление о том, чем вызвано то или иное требование
- знание правил технической эксплуатации, правил устройства электроустановок и пожарной безопасности в объеме занимаемой должности
- умение организовать безопасное проведение работ и осуществлять непосредственное руководство работами в электроустановках любого напряжения
- умение четко обозначать и излагать требования о мерах безопасности при проведении инструктажа работников
- умение обучать персонал правилам техники безопасности, практическим приемам оказания первой медицинской помощи. оборудования своего участка.

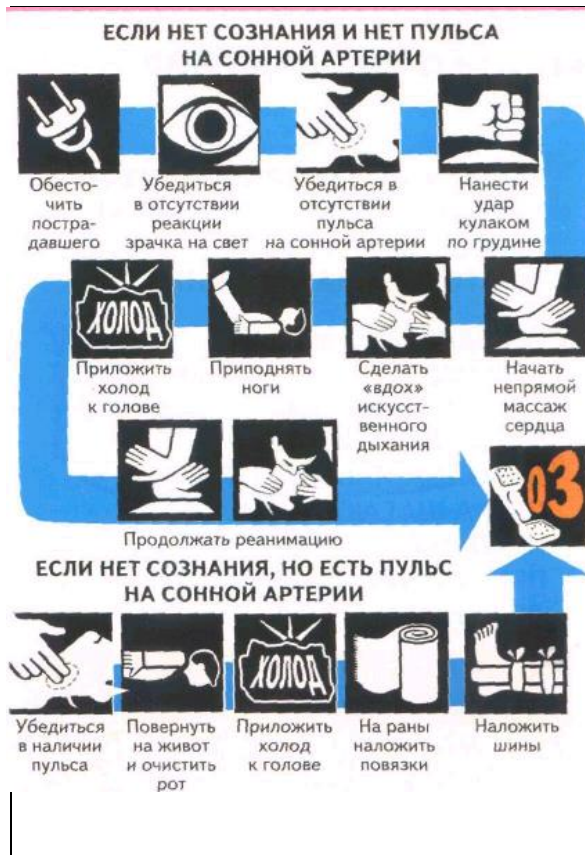
ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ В СЛУЧАЯХ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

ПРАВИЛА ОСВОБОЖДЕНИЯ ОТ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА	
<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">ПРИ НАПРЯЖЕНИИ ВЫШЕ 1000 В СЛЕДУЕТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты или галоши; - взять изолирующую штангу или изолирующие клещи; - замкнуть провода ВЛ 6-20 кВ накоротко методом наброса, согласно специальной инструкции; - сбросить изолирующей штангой провод с пострадавшего; - оттащить пострадавшего за одежду не менее чем на 10 м от места касания проводом земли или от оборудования, находящегося под напряжением 	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА — КАК МОЖНО БЫСТРЕЕ СПУСТИТЬ ПОСТРАДАВШЕГО С ВЫСОТЫ, ЧТОБЫ ПРИСТУПИТЬ К ОКАЗАНИЮ ПОМОЩИ В БОЛЕЕ УДОБНЫХ И БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЯХ НА ЗЕМЛЕ, НА ПЛОЩАДКЕ)</p>
<p>НЕЛЬЗЯ! ПРИСТУПАТЬ К ОКАЗАНИЮ ПОМОЩИ, НЕ ОСВОБОДИВ ПОСТРАДАВШЕГО ОТ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА</p>	<p>НЕЛЬЗЯ! ТРАТИТЬ ВРЕМЯ НА ОКАЗАНИЕ ПОМОЩИ НА ВЫСОТЕ</p>

ПРАВИЛА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ЗОНЕ «ШАГОВОГО» НАПРЯЖЕНИЯ	
<div style="text-align: center;">  </div>	<p>В РАДИУСЕ 10 МЕТРОВ ОТ МЕСТА КАСАНИЯ ЗЕМЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПРОВОДОМ МОЖНО ПОПАСТЬ ПОД «ШАГОВОЕ» НАПРЯЖЕНИЕ.</p> <p>ПЕРЕДВИГАТЬСЯ В ЗОНЕ «ШАГОВОГО» НАПРЯЖЕНИЯ СЛЕДУЕТ В ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ БОТАХ ИЛИ ГАЛОШАХ ЛИБО «ГУСИНЫМ ШАГОМ» — ПЯТКА ШАГАЮЩЕЙ НОГИ, НЕ ОТРЫВАЯСЬ ОТ ЗЕМЛИ, ПРИСТАВЛЯЕТСЯ К НОСКУ ДРУГОЙ НОГИ.</p>

НЕЛЬЗЯ!
ОТРЫВАТЬ ПОДОШВЫ ОТ
ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ И ДЕЛАТЬ
ШИРОКИЕ ШАГИ

НЕЛЬЗЯ!
ПРИБЛИЖАТЬСЯ БЕГОМ К
ЛЕЖАЩЕМУ ПРОВОДУ



Обесточить пострадавшего.
(Не забывай о собственной безопасности!)

При отсутствии пульса на сонной артерии — нанести удар кулаком по груди и приступить к реанимации.
При коме — повернуть на живот.

При электрических ожогах и ранах — наложить повязки.
При переломах костей конечностей — шины.

Вызвать «Скорую помощь».

НЕДОПУСТИМО!
- ПРИКАСАТЬСЯ К ПОСТРАДАВ-
ШЕМУ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО
ОБЕСТОЧИВАНИЯ.
- ПРЕКРАЩАТЬ РЕАНИМАЦИОННЫЕ
МЕРОПРИЯТИЯ ДО ПОЯВЛЕНИЯ
ПРИЗНАКОВ БИОЛОГИЧЕСКОЙ
СМЕРТИ