ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

«СЛУЖБА СПАСЕНИЯ им. И.А. ПОЛИВАНОГО»

«Проведение аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий с участием автобусов»

Часть 4

Учебно-методическое пособие

Архангельск
2015

СОДЕРЖАНИЕ

1	Классификация автобусов	4
2.	Строение кузова автобуса	9
2.1.	Виды кузова	9
2.2.	Материалы для внешней и внутренней облицовки кузова	10
3.3.	Типы автобусных дверей	12
2.4.	Остекление автобуса	14
2.5.	Пассажирские сиденья	15
2.6.	Водительское сиденье	16
2.7.	Планировка салона автобуса	17
3.	Типы двигателей	18
3.1.	Виды газового топлива	18
3.2.	Газовые баллоны	19
3.3.	Опасность/безопасность газового топлива	24
3.4.	Автобусы с гибридным приводом	25
4.	Варианты расположения топливных баков и аккумуляторных батарей	26
5.	Рабочие жидкости автобуса	29
6.	Система кондиционирования в автобусе	29
7.	Система защиты от пожаров	29
8.	Пассивная безопасность и активная безопасность автобуса	31
9.	Тактика проведения аварийно-спасательных работ	34
9.1.	Виды ДТП с участие автобусов	34
9.2.	Характер и тяжесть травм пассажиров и водителей	34
9.3.	Фазы аварийно-спасательных работ	40
9.3.1.	Подход/осмотр места происшествия	40
9.3.2.	Отключение двигателя	41
9.3.3.	Отключение аккумуляторной батареи	44
9.3.4.	Способы стабилизации автобуса	47
9.3.4.1.	Автобус стоит на колесах	48
9.3.4.2.	Автобус лежит на боку	50
9.3.4.3.	Автобус лежит на крыше	51
9.3.4.4.	Другое нестабильное положение	52
9.3.5.	Обеспечение доступа в салон	53
9.3.5.1.	Доступ через двери	55
9.3.5.2.	Доступ через аварийный выход/люк/аварийное окно	56
9.3.5.3.	Создание рабочего проема	57
9.3.5.4.	Проникновение в сочлененный автобус	59
9.3.5.5.	Проникновение через крышу	61

9.3.6.	Извлечение пострадавших из салона автобуса	62
9.3.6.1.	Автобус стоит на колесах	62
9.3.6.2.	Автобус лежит на боку	63
9.3.6.3.	Автобус лежит на крыше	69
9.3.7.	Гипотермия у пострадавших в аварии	70
9.3.8.	Операции по подъему автобуса	72
9.3.9.	Пожар в автобусе	78
9.4.	руководство спасательными работами на месте происшествия	83
9.5.	Используемые источники	88

При проведении АСР при ликвидации последствий ДТП с участием автобусов и большим количеством пострадавшим необходимо знать следующую информацию:

- Классификацию автобусов
- Строение кузова автобуса
- Положение транспортного средства на месте происшествия (транспортное средство на дороге, в кювете)
- Виды травм пострадавших в автобусной аварии
- Способы деблокации пострадавших и погибших
- Действия при наличии на месте происшествия большого количества пострадавших/погибших
- Взаимодействие с оперативными службами на месте происшествия

Риски

- Переполненность салона автобуса сверх установленной общей вместимости
- Старый парк автобусов
- Наличие автобусов, имеющих только один выход из салона
- Наличие большого количества пешеходов на улице
- Пожар в салоне автобуса (скоротечность и высокая интенсивность; выброс большого количества токсических продуктов горения, углекислого газа; стесненность условий для проведения экстренной эвакуации пассажиров; топливо, которое может привести к резкому увеличению интенсивности пожара или взрыву паров).
- ДТП произошло в отдаленных, малонаселенных или труднодоступных районах

Автобусы

Автобус – этот термин образован из сочетания слов «автомобиль» и «омнибус» (от лат. omnibus «всем», форма дат. падежа мн. числа лат. omnis «каждый»),
а потому автобус – это многоместный автомобиль, наемное средство общественного транспорта для перевозки пассажиров, которым в автобусе должны быть созданы все необходимые для того условия, а сама конструкция автобуса должна обеспечить быструю и безопасную их перевозку.

Автобусами считаются автомобили, вмещающие более восьми человек.

1. Классификация автобусов

1.1. По назначению:

- городские (внутригородские и пригородные);
- местного сообщения (для перевозки пассажиров по внутрирайонным и межрайонным маршрутам, преимущественно в сельских местностях);
- междугородные и туристические;
- специальные (К специальным автобусам на базе автобусов относятся экскурсионные (парковые), школьные, грузопассажирские, передвижные салоны и офисы, инвалидные, аэродромные, железнодорожные, тоннельные, санитарно-ветеринарных автомобилей, ППУ и др.).

1.2. По форме кузова:

– **безкапотные или вагонного типа.**

Автобусы вагонного типа создаются путем увеличения длины кузова. Чтобы обеспечить маневренность такого автобуса, кузов может быть сделан из двух или трех сочлененных (шарнирно-соединяемых) между собой звеньев.

Автобус вагонного одиночного типа

Автобус вагонного сочлененного типа

– **Капотные.** Капотные и короткокапотные автобусы создаются на базе шасси грузовых автомобилей малой и средней грузоподъемности с классической схемой компоновки агрегатов.

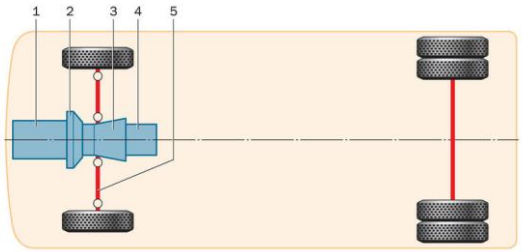
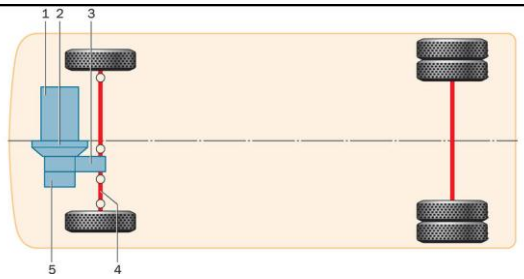
Капотный автобус

Короткокапотный автобус

1.3. По расположению двигателя. Двигатель может устанавливаться в передней, задней или в средней частях автобуса, в базе между передней и задней осями.

– **Переднемоторные**

Двигатель может устанавливаться вдоль продольной оси автобуса и поперек.

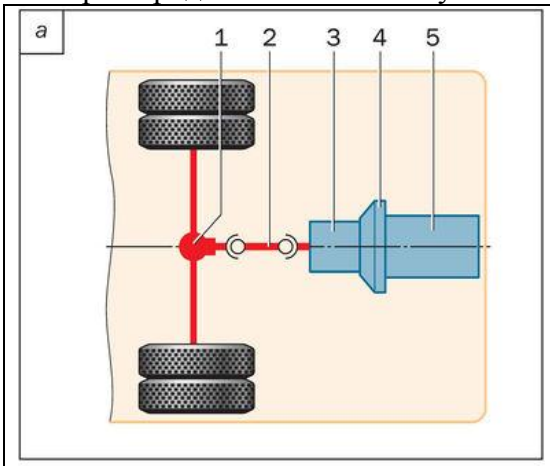
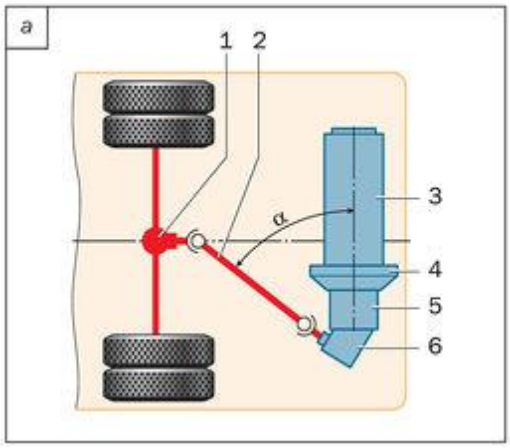
	
Переднеприводная компоновка с продольным расположением двигателя: 1 — двигатель; 2 — сцепление; 3 — главная передача; 4 — коробка передач; 5 — валы привода ведущих колес	Переднеприводная компоновка с поперечным расположением двигателя: 1 — двигатель; 2 — сцепление; 3 — главная передача; 4 — валы привода ведущих колес; 5 — коробка передач

Переднеприводная схема применяется, в основном, на особо малых автобусах. Заднеприводная схема наиболее распространена во всех классах.

Полноприводная схема используется в основном у специальных автобусов, предназначенных для эксплуатации в тяжелых дорожных условиях, при этом используются узлы и агрегаты грузовых автомобилей повышенной проходимости.

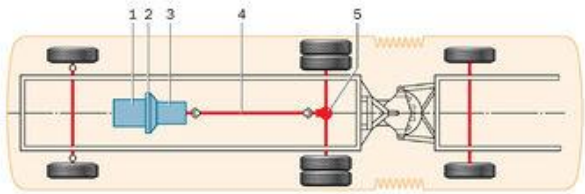
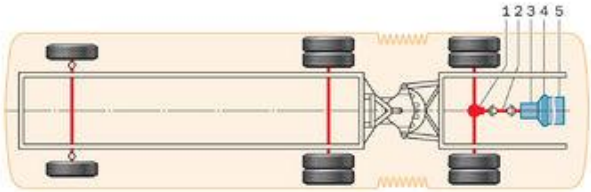
– **Заднемоторные**

При заднем расположении двигателя возможны два варианта его установки — вдоль и поперек продольной оси автобуса

	
Заднеприводная заднемоторная компоновка с продольным центральным расположением двигателя: 1 — главная передача; 2 — карданная передача;	Заднеприводная заднемоторная компоновка с поперечным расположением двигателя 1 — главная передача; 2 — карданная передача;

3 — коробка передач; 4 — сцепление; 5 — двигатель	3 — двигатель; 4 — сцепление; 5 — коробка передач; 6 — угловой редуктор

Двигатель в сочлененных автобусах установлен внутри базы, а также в задней секции, вдоль или поперек, при этом задняя секция толкающая.

	
Сочлененный автобус с тянущей передней секцией и двигателем, расположенным внутри базы: 1 — двигатель; 2 — сцепление; 3 — коробка передач; 4 — карданная передача; 5 — главная передача	Сочлененный автобус с толкающей задней секцией и продольным расположением двигателя в задней прицепной секции: 1 — главная передача; 2 — карданная передача; 3 — коробка передач; 4 — сцепление;

У некоторых городских автобусов дизель ставят прямо в салоне вдоль стенки под кожухом или вертикально в дальнем углу (шахтное расположение двигателя), но самым прогрессивным считается размещение всего силового агрегата в едином блоке, подсоединенном сзади к пассажирскому салону и полностью изолированном от него.

1.4. По колесной формуле:

– полноприводные (4х4, 6х6)
– неполноприводные (4х2, 6х4, 8х4);

1.5. По пассажировместимости:

В России с 01.01.2002 действует ГОСТ Р 51709-2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки» (Дата последнего изменения: 20.12.2013), где классификация АТС соответствует

обозначениям, принятым в международных требованиях Европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН.
Согласно данной классификации автобусы разделены на две категории М2 и М3.
М2 — автобусы полной массой до 5 т
М3 — свыше 5 т

В соответствии с данной классификацией автобусы разделены на классы, которые определяют тип планировки салона.

Автобусы (категория М3) вместимостью свыше 22 пассажиров разделены на три класса (I, II, III),

– класс I (городские автобусы) - транспортные средства, оборудованные сиденьями и местами для перевозки стоящих вне проходов пассажиров;
– класс II (междугородные автобусы) - транспортные средства, оборудованные сиденьями, но в которых допускается перевозить стоящих в проходах пассажиров;
– класс III (туристские автобусы) - транспортные средства, предназначенные для перевозки только сидящих пассажиров.

Автобусы вместимостью менее 22 пассажиров (категория М2) – на два класса (А, В).

– класс А - транспортные средства, конструкцией которых предусмотрена перевозка стоящих пассажиров; транспортное средство этого класса имеет сиденья, но может также предусматривать перевозку стоящих пассажиров.
– класс В - транспортные средства, не предназначенные для перевозки стоящих пассажиров; транспортное средство этого класса не имеет оборудования, предназначенного для стоящих пассажиров.

Наряду с международной классификацией в России также используется отраслевая нормаль ОН 025 270-66, регламентирующая классификацию и систему обозначения АТС. Согласно данной нормали автобусы поделены на пять классов по длине кузова:

- особо малый. Габаритная длина не превышает 5 м
- малый. Габаритная длина не превышает 7,5 м,
- средний. Габаритная длина не превышает 9,5 м,
- большой. Габаритная длина не превышает 12 м,
- особо большой. Габаритная длина не превышает 24 м.

Класс	Длина, м	Количество мест (сидя/стоя, всего)	
		Городские	Пригородные
Особо малый	до 5	10/0; 10	10/0; 10
Малый	от 6 до 7,5	18-22/10-15; 25-37	20-25/5; 25-30
Средний	от 8 до 9,5	20-25/30-35; 50-60	25-35/10; 35-45
Большой	от 10 до12	25-35/55-75; 80-110	35-40/15; 50-55
Особо большой (сочлененные)	от 16,5 до 24	35-45/85-100; 120 и более	

В городских автобусах предусматриваются места для стоящих пассажиров и принимаются меры для их беспрепятственного перемещения.

Междугородные автобусы используются в основном для перевозки сидящих пассажиров, но допускается и перевозка стоящих пассажиров в проходе и/или в специальном месте.

Туристские автобусы используются исключительно для перевозки сидящих пассажиров, они снабжаются комфортабельными сиденьями, в некоторых случаях, туалетом, баром или буфетом.

2. Строение кузова автобуса

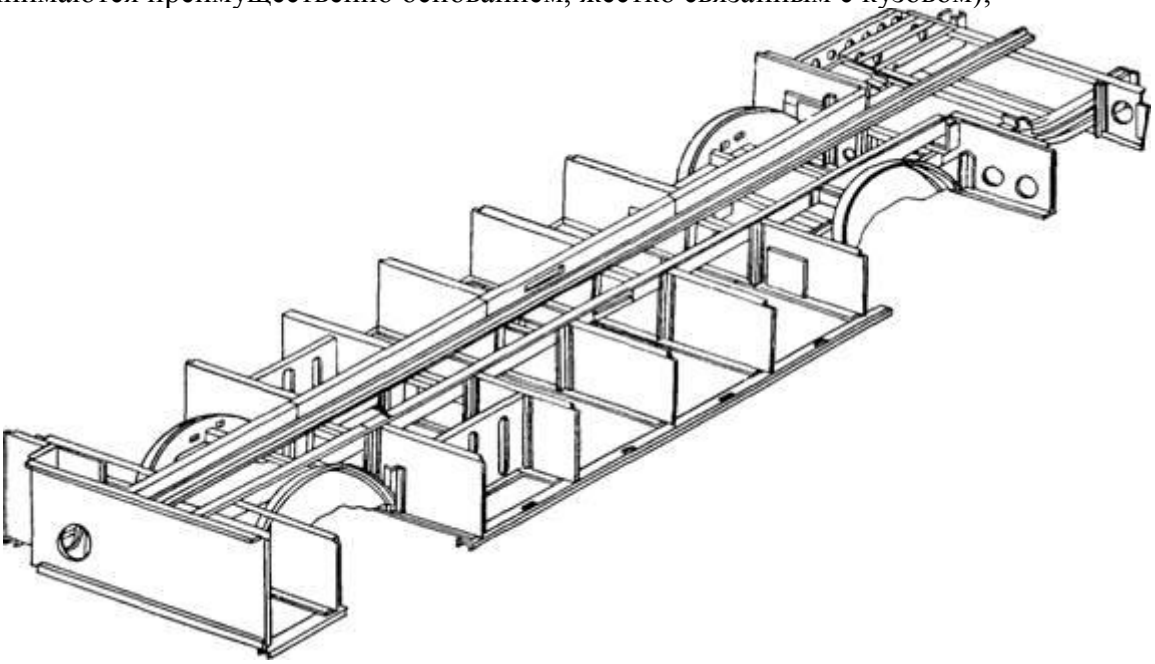
2.1. Виды кузова

Кузова автобусов классифицируют по способу восприятия статических (изгибных) нагрузок:

1. **Рамный кузов** (статическая нагрузка и реакции подвески воспринимаются рамой, эластично-соединенной с кузовом);

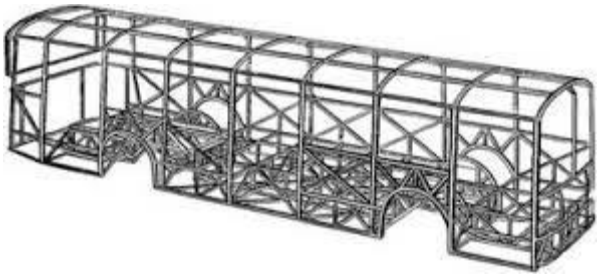
Конструкция автобуса рамная

2. **Кузов с несущим основанием** (статическая нагрузка и реакции воспринимаются преимущественно основанием, жестко связанным с кузовом);



Несущее основание кузова автобуса

3. **Несущий кузов** (статическая нагрузка полностью распределяется по всем его элементам).



Каркас несущего кузова автобуса, состоящий из основания, панелей и крыши и представляющий жесткую пространственную стержневую систему. Продольные силовые элементы жесткости (стрингеры) и поперечные (шпангоуты), выполненные из сварных труб прямоугольного сечения соединяются сваркой, заклепками или болтами. К каркасу крепятся внутренняя и наружная обшивки, пространство между которыми может быть заполнено теплоизолирующим материалом. Все нагрузки передаются через силовые элементы каркаса.

По способу соединения главных элементов кузова автобусов делятся разъемные (соединяются между собой болтами, заклепками, шурупами) и неразъемные (сварные, на клею), который определяется компоновкой автобуса.

Из-за наличия пассажирских дверей силовая схема автобусного кузова обычно не симметрична, и для придания всей структуре необходимой жесткости дверные проемы усиливаются вертикальными стойками.

Также усилению подвергаются боковые стенки кузова для защиты от бокового удара.

2.2. Материал для внешней и внутренней облицовки кузова

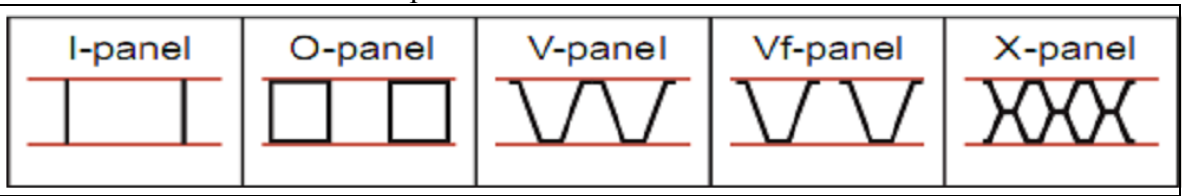
Чаще всего наружная облицовка кузова выполняется из стальных листов толщиной 1-1,2 мм или из алюминиевых листов толщиной 1,5-2 мм.

Иногда наружная облицовка кузова делается из пластмассовых панелей, армированных стеклянной тканью или волокном, толщиной 2-3 мм, которые по прочности, теплоизоляции и звукоизоляции, а также по ремонтопригодности превосходят металлические панели.

Пол кузова автобуса может быть изготовлен из бакелитовой фанеры (бакелит - нерастворимая искусственная смола) толщиной 10-15мм, алюминиевых листов (3-4 мм) и гофрированных алюминиевых панелей.

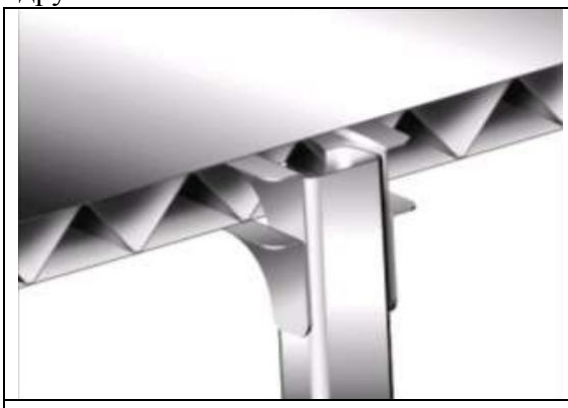
При изготовлении кузовов автобусов часто используют сэндвич-панели. Они состоят из двух параллельных тонких пластин (из стали, алюминиевых сплавов или пластмассы) и расположенного между ними среднего слоя — наполнителя (из древесины, пропитанной и формованной бумаги, пенопласта). Все слои соединяют специальным клеем.

Для автобусного производства наиболее пригодными считаются цельнометаллические и комбинированные сэндвич-панели.



Схемы трехслойных сэндвич-панелей

Сэндвич-панельные боковины и крыша существенно повышают сопротивляемость пассажирского отсека деформированию при воздействии аварийных нагрузок, возникающих при опрокидывании автобуса и, особенно, при боковом наезде другого автомобиля.



Сэндвич-панель крыши автобуса

Сэндвич-панель пола автобуса

Изоляция

Старые модели могут не иметь изоляции кузова.

В современных моделях в качестве изоляции может быть использована стекловата, минеральная вата, монтажная пена.

2.3. Типы автобусных дверей

В одном кузове в передних и задних дверных секциях могут устанавливаться разные системы. Сегодня встречается четыре основных типа автобусных дверей:

1. Ширмовые двери
2. Прислонно-сдвижные двери
3. Прислонно-поворотные двери
4. Сдвижные двери

	1. Ширмовые двери
2. Прислонно-сдвижная дверь	
Прислонно-сдвижная двухстворчатая дверь	Прислонно-сдвижная одностворчатая дверь

3. Прислонно-поворотная дверь	
Прислонно-поворотная 2-створчатая дверь	Прислонно-поворотная 1-створчатая дверь
Другое название - планетарная дверь. Происходит одновременное вращение двери вокруг некоторой точки и движение этой точки по окружности.	

Сдвижная дверь	
Сдвижные двери	**Механизм сдвижной двери**

Привод дверей

Привод дверей может располагаться в верхней или нижней части дверной коробки и бывает электрическим, пневматическим, электропневматический, ручной привод

Пневматический привод

Электропривод используется в основном в микроавтобусах и представляет собой мотор-редуктор с системой рычагов.

Ручной привод

Привод содержит кулисно-рычажный механизм, шарнирно связанный с дверью автобуса. Механизм расположен перпендикулярно к оси поворота двери. Дверь открывается поворотом вокруг оси. Открытие и закрытие двери автобуса производится за счет мускульной силы водителя.

2.4. Остекление автобуса.

Окна автобуса (ветровое, боковое, заднее) выполняют разными по форме и конструкции. Боковые окна часто делают прямоугольными с раздвижными или откидными форточками. Ветровое и заднее окна являются глухими, они имеют гнутые стекла.

Стекла ветрового окна чаще всего изготавливаются из ламинированного стекла (триплекс). Боковые и задние стекла выполнены по технологии закаливания стекла.

Виды установки стекол

1. Для монтажа стекол используются резиновые уплотнители

2. Установки остекления при помощи клея

Преимущества вклеивания автомобильных стекол вместо установки их на уплотнители: прочность и герметичность стыков, повышенная жесткость кузовной конструкции.

2.5. Пассажирские сидения

Сиденья в автобусах для пассажиров и водителей имеют различную конструкцию. Сиденья пассажиров могут быть как регулируемыми, так и нерегулируемыми.

Нерегулирующиеся сиденья применяют в городских, а регулируемые - в междугородних автобусах.

Самое простое устройство имеют нерегулируемые сиденья, применяемые в салонах городских и пригородных автобусов. Их конструкция включает в себя каркас из стальных труб, а также подушки и спинки, представляющие собой деревянную или металлическую рамку, покрытую формованной губчатой резиной или пенополиуретаном. В качестве обивки используются искусственная кожа или дерматин, а задняя стенка спинки обычно обшита пластиком.

Пассажирские сидения имеют неподвижные металлические основания, выполненные из стальных деталей, жестко прикрепленных к боковому каркасу автобуса и полу.

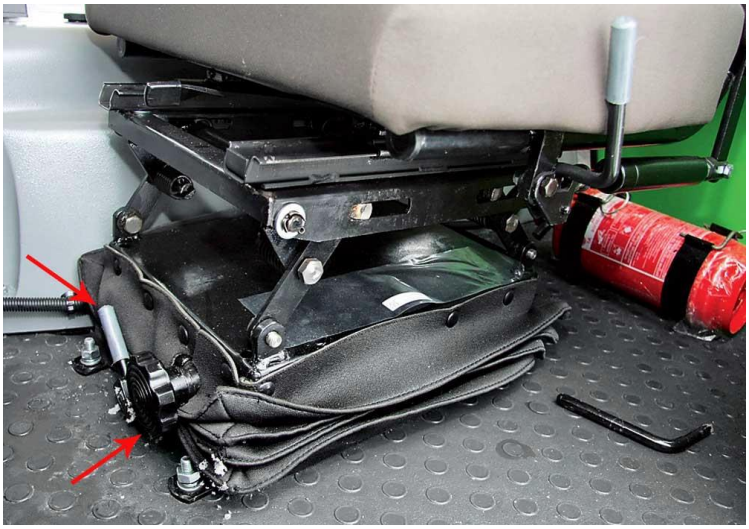
В некоторых случаях, использование торцевого гаечного ключа будет обоснованее, чем использование любого режущего инструмента.

Подобные сидения можно легко демонтировать с помощью гидравлических ножниц или сабельной пилы в процессе обеспечения доступа к пострадавшему (для пилы используется пильное полотно, которое не производит искры).

Пассажирские сиденья в российских автобусах **<u>междугородного сообщения</u>** оборудованы ремнями безопасности.

2.6. Водительское сиденье

Сиденье водителя обычно делается регулируемым в продольном направлении, по высоте и по углу наклона спинки. Может быть оборудовано гидравлическим амортизатором, пневматической подвеской который гасит колебания сиденья, возникающие при движении автобуса по неровностям дороги.

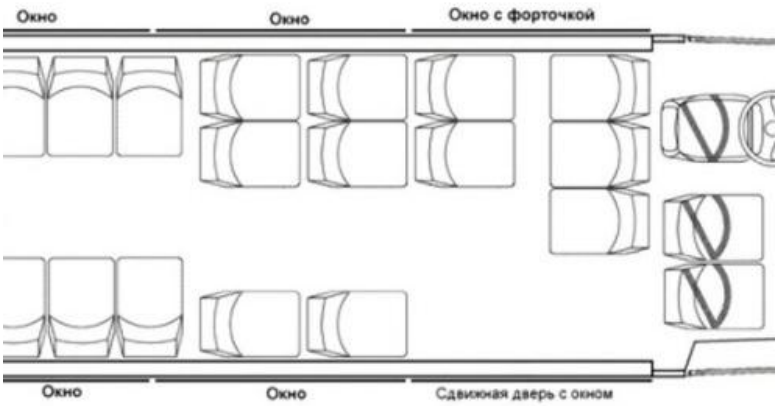


Подрессоренное кресло водителя

2.7. Планировка салона автобуса

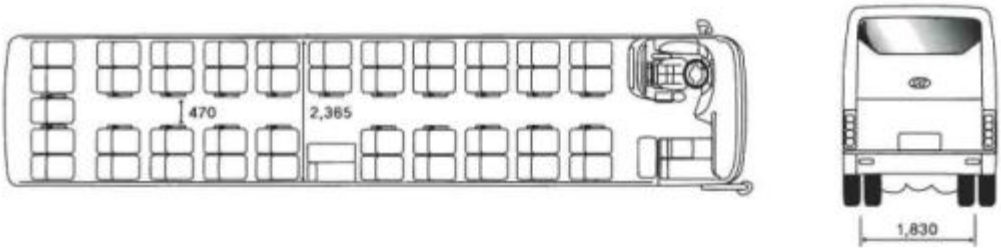
Чаще всего автобусы имеют 3 и 4-рядную планировку салона.

На автобусах особо малого (микроавтобусы) и малого класса может применяться индивидуальная планировка.



Ширина прохода

Ширина центрального прохода в салоне должна быть не менее 40 см.



3. Типы двигателей

На автобусы устанавливаются бензиновые, дизельные, двигатели, работающие на газообразном топливе, и гибридные двигатели – газодизельные, газобензиновые.

В настоящее время большое количество автобусов переводятся на газообразное топливо.

3.1. Виды газового топлива

Наиболее широко в мире для питания двигателей внутреннего сгорания используют два вида газового топлива - сжиженную смесь пропана и бутана и природный газ метан.

В России наиболее распространены «пропановые» газовые системы.

Горючие газы, применяемые в качестве моторного топлива для автомобилей, можно условно разделить на три основных вида по условиям специфики содержания, влияющей на возможность использования на разных классах автомобилей (легковых, грузовых, автобусов):

1. Сжиженные нефтяные газы (СНГ - этан, пропан, бутан и др.).

Сжиженные нефтяные газы при нормальных температурах (в диапазоне от –20 °С до +20 °С) и относительно небольших давлениях (1,0...2,0 МПа – 10...20 кгс/ кв.см) находятся в жидком состоянии. Их основные компоненты – этан, пропан, бутан и весьма близкие к ним непредельные углеводороды – этилен, пропилен, бутилен и их изомер. Эти газы получаются при добыче и переработке нефти и поэтому их называют сжиженные нефтяные газы (СНГ). Комплект газового оборудования для СНГ вместе с баллоном весит от 40 до 60 кг, поэтому чаще всего данное оборудование устанавливают на легковых автомобилях, а также на автобусах особо малого (микроавтобусы) и малого класса (ПАЗ).

2. **Компримированные (сжатые) природные газы (КПГ)**

Компримированные (сжатые) природные газы (КПГ) при нормальных температурах и любых высоких давлениях находятся в газообразном состоянии. К таким газам относятся метан, водород и др.

Наибольший интерес для использования в качестве горючего на автомобильном транспорте представляет **метан.** Он является основной частью добываемых природных газов и составной частью биогаза, получаемого в результате брожения различных канализационных отходов.

Главным недостатком природного газа, как моторного топлива, является очень низкая объемная концентрация энергии. По этой причине для использования газа в качестве моторного топлива на транспортном средстве его надо предварительно сжать до высоких давлений 20–25 МПа и более и заполнить им специальные баллоны. Для хранения газа под таким давлением выпускаются баллоны из углеродистых и

легированных сталей на давление 15–32 МПа. Каждый баллон в незаполненном состоянии весит более 100 кг. Чаще всего их используют на грузовых автомобилях и автобусах.

3. Сжиженные природные газы (СПГ).

Сжиженные природные газы (СПГ) имеют такое же происхождение и состав, как и компримированные природные газы. Они получаются охлаждением - метана до минус 162 °С, водорода – минус 250 °С. Хранятся в теплоизолированных емкостях. Переоборудование автомобиля для работы на СПГ заключается в установке специальной криогенной емкости. Поэтому сжиженный природный газ целесообразно применять на автомобилях-рефрижераторах, где он может выполнять дополнительные функции хладагента для холодильников и кондиционеров.

3.2. Газовые баллоны

Если автомобиль эксплуатирует гибридную систему питания - автомобиль сохраняет полноценную бензиновую систему питания и при этом может работать и на природном, и на нефтяном газе - автомобиль устанавливают баллоны для каждого вида газа - для сжиженного нефтяного и для сжатого природного.

Метановые баллоны (баллоны высокого давления)

Баллоны бывают для метана (природного газа) и для сжиженного газа. Разные свойства газа определяют разницу между типами баллонов. Природный газ не сжижается. Он хранится в баллоне в сжатом состоянии под очень большим давлением - 300 атмосфер. Метановый баллоны можно часто увидеть на грузовых автомобилях и на автобусах - кассеты по 2-10 красных вытянутых цилиндров. Вес автомобиля при этом увеличится на 100 и более килограммов.

Основное отличие метановых баллонов от пропановых в том, что у метановых баллонов нет сварных швов. Нагрузки, которым подвергается метановый баллон, исключают наличие сварки.

Взорвавшийся метановый баллон

Расположение метановых баллонов

На крыше автобуса

Автобус КАВЗ-4238

Пять метановых баллонов размещены в багажном отсеке автобуса

Автобус «ПАЗ».
Метановые газовые баллоны
располагаются под полом автобуса.

Пропановый баллон - это труба соответствующего диаметра, к которой с обеих сторон приварены сферические днища.

Возможное расположение пропановых газовых баллонов

1. Один/два баллона ставят <u>в заднем свесе</u>

Поперечно

Продольно

2 баллона по 95 литров
1-й баллон монтируется снизу автобуса, с левой стороны
2-ой баллон монтируется в аккумуляторный отсек
(с разворотом аккумулятора)

2 баллона: 95+80 литров
1- й баллон монтируется снизу автобуса с левой стороны
2-ой баллон монтируется за задним мостом (вместо запасного колеса)

2. **<u>В салоне, за задним рядом четырехместных сидений.</u>**

для крепления баллонов
использовано место в ступеньке
импровизированного подиума-каркаса

Транспортные средства с водородным топливом

Использование водорода в качестве топлива для автомобилей осуществляется по таким вариантам:

1. Использование самого водорода;

Автомобили, в которых установлены обычные двигатели внутреннего сгорания, но вместо бензина или дизельного топлива в них используется водород.

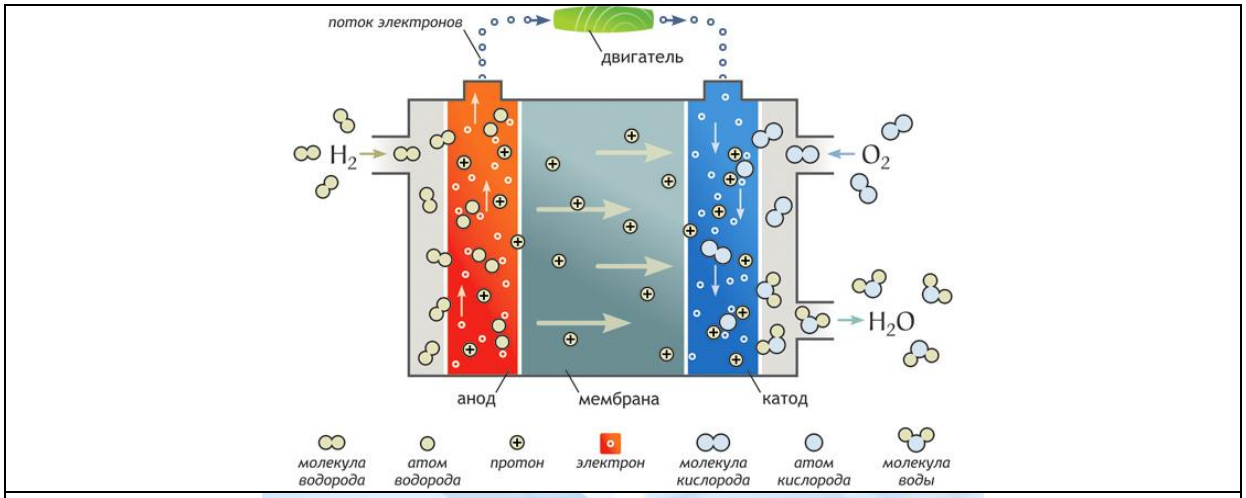
Жидкий водород запасается в криогенном баке, который позволяет хранить его при температуре –250° С).

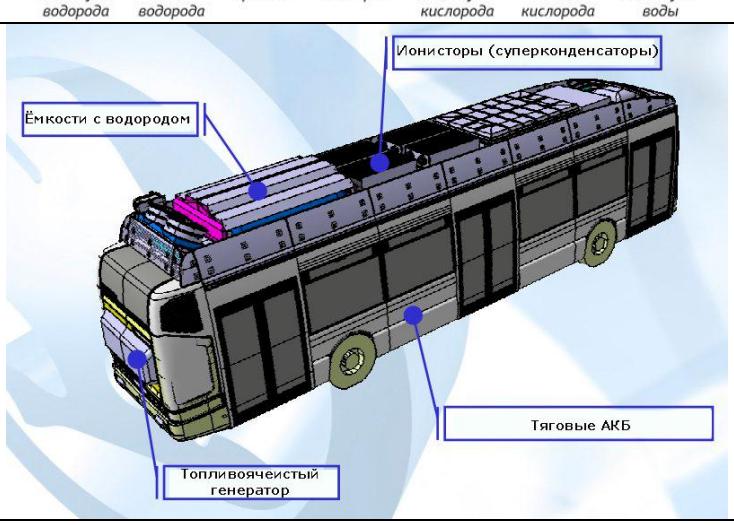
2. Использование водорода вместе с традиционными топливами;

При использовании водорода в качестве добавки к бензиновоздушной смеси не требуется изменения конструкции двигателя. Основным топливом для автомобиля становиться водород, а бензин используется как добавка для стабилизации горения воздуха на режиме холостого хода, малых и средних нагрузках. При эксплуатации же автомобиля на трассе (при средних и полных нагрузках) двигатель должен работать на бензине с минимальной добавкой водорода. Устанавливается дополнительный криогенный бак для сжиженного водорода.

3. Применение водорода в топливных элементах.

Водород используется как топливный элемент для производства электроэнергии. Водород не сгорает, как это происходит в тепловом двигателе, а разлагается внутри топливных элементов на разноименно заряженные ионы и электроны. Именно электроны и превращаются в полезный электрический ток, питающий цепь бортовой силовой установки, а что касается ионов водорода, то их связывает кислород, который в составе обычного воздуха подается внутрь топливного элемента, образуя «выхлоп» - водяной пар.





Хранение водорода

Водород должен храниться в сжатом, сжиженном состоянии или во вторичных энергоносителях. Для того, чтобы иметь на автомобиле достаточный запас сжатого водорода, требуются баллоны, выдерживающие давление порядка 34,3 — 39,2 мПа. Для хранения водорода в сжиженном состоянии необходима надежная теплоизоляция топливного бака, так как температура жидкого водорода равна 253° С. Обычно его хранят в криогенных резервуарах с двойными стенками.

Более эффективно хранить водород в гидридах. Гидриды — химические соединения водорода с другими химическими элементами. Некоторые металлические сплавы типа магний-никель, магний-медь и железо-титановые сплавы поглощают водород в относительно больших количествах и освобождают его при нагреве.

При хранении водорода в виде гидридов объём системы уменьшается примерно в 3 раза по сравнению с объёмом хранения в баллонах. Повреждённый сосуд с гидридом водорода представляет значительно меньшую опасность, чем повреждённый жидководородный танк или сосуд высокого давления, заполненный водородом.

Размещение резервуаров с гидридом.

3.3. Опасность/безопасность газового топлива

Метан легче воздуха в 1,6 раза и при утечке моментально улетучивается. **Метан** - нетоксичный и неканцерогенный природный газ, почти в 2 раза легче воздуха, при разгерметизации оборудования сразу улетучивается.

Нижний предел воспламенения сжатого природного газа в смеси с воздухом – 5 % от объема, в то время как у пропана он составляет 2,4 %, у бутана – 1,8 % .

Таким образом, сжатый природный газ менее взрывоопасен: чтобы он «спровоцировал» взрыв, его должно накопиться в 2,5 раза больше, чем газа сжиженного нефтяного.

По классификации горючих веществ по степени чувствительности метан входит в самый безопасный четвертый класс.

Пропан (бутан), сжиженный нефтяной газ, тяжелее воздуха в 1,5–2 раза и при утечке накапливается в помещениях, образуя с воздухом взрывоопасную смесь.

Анализ причин возгораний показал, что:

- 63 % - негерметичность газовой системы.
- 9,2 % - нарушениями техники безопасности при эксплуатации и ремонте ГБО,
- причем в 5,8 процента случаев причиной стала неисправность редуктора.
- 3 % - утечка газа на заправке
- 2 % - неисправности бензинового клапана, негерметичность, вызванная механическими повреждениями, а также на повреждения вследствие ДТП
- 1,5 % - неисправности заправочного оборудования,

Водород

Смесь водорода с воздухом - взрывчатое вещество. Водород более опасен, чем бензин, так как горит в смеси с воздухом в более широких концентрациях, образуя бесцветное высокотемпературное пламя, которое способно распространяться через мельчайшие щели.

Но водород, хранящийся в баках при высоком давлении, в случае пробоя бака очень быстро испаряется.

	При перегреве газифицированное транспортное средство может взорваться, если на оборудовании не установлен клапан сброса давления, или клапан неисправен.

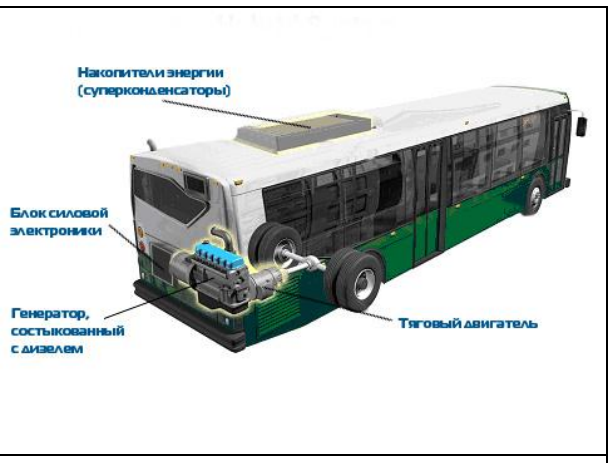
В Архангельской области переход транспорта на газомоторное топливо возможен лишь при создании инфраструктуры для развития рынка газомоторного топлива – это строительство автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС), криогенных автозаправочных станций, комплексов сжижения природного газа и прочих необходимых инфраструктурных объектов.

3.4. Автобусы с гибридным приводом

Гибридная силовая установка сочетает в себе современный двигатель внутреннего сгорания, технологически совмещенный с электромоторами.
Основными компонентами гибридной силовой установки являются двигатель внутреннего сгорания (ДВС), генератор, аккумулятор и электромотор. Наиболее часто используемые батареи в гибридных транспортных средствах - свинцово-кислотные или никель-металло-гидридные батареи.

Дизельное топливо является наиболее распространенным топливом для питания двигателей внутреннего сгорания в гибридах, хотя и другие виды топлива, такие как бензин, сжиженные нефтяной и природный газы, биодизель, водород также используются.

Принцип работы гибридной силовой установки заключается в следующем: колеса приводятся в движение электродвигателем, который питается от АКБ, а двигатель (дизельный, газовый, бензиновый) приводит в действие генератор, питающий аккумулятор. Дизель соединен с трансмиссией и часть своей мощности передает на колеса. Благодаря этому во время начала движения достигается максимальное ускорение без лишнего шума, затрат топлива и клубов дыма из выхлопной трубы.



Автобус ЛиАЗ-5292

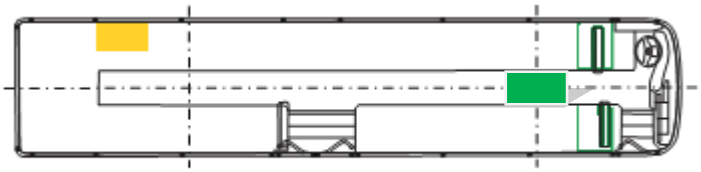
Автобус с гибридным дизель-электрическим приводом. Силовой агрегат построен по последовательной схеме. Четырехцилиндровый турбодизель Cummins крутит мощный генератор, который вырабатывает электрический ток. Ток приводит в действие электродвигатель, вал которого напрямую связан с редуктором ведущего моста автобуса. Излишки энергии поступают в сверхъемкие конденсаторы, расположенные на крыше. Энергия из конденсаторов используется, когда для движения автобуса мощности генератора не хватает - например, на крутом подъеме (источник: газета «Авторевю. Грузовики и автобусы», выпуск №8, 2008 г.)

4. Варианты расположения топливных баков и аккумуляторных батарей

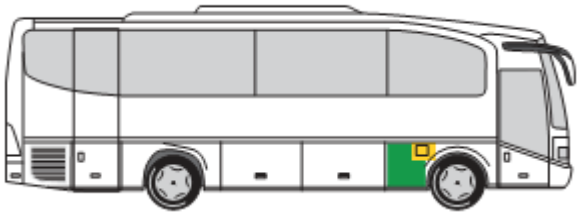
При установке двух баков они располагаются по обеим сторонам автобуса.

	Топливный бак
	Аккумуляторная батарея

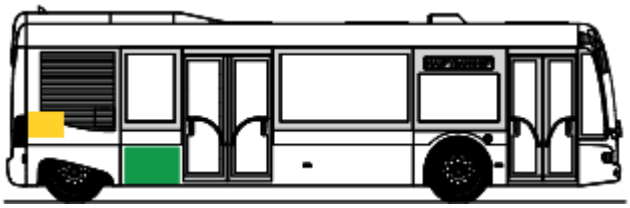
1. Топливный бак расположен между арками передних колес – так он лучше защищен в случае столкновения. Аккумуляторная батарея - в заднем свесе.



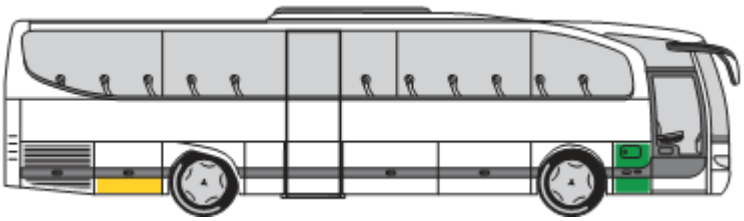
2. Топливный бак расположен за передними колесами. Аккумуляторная батарея - рядом с топливным баком



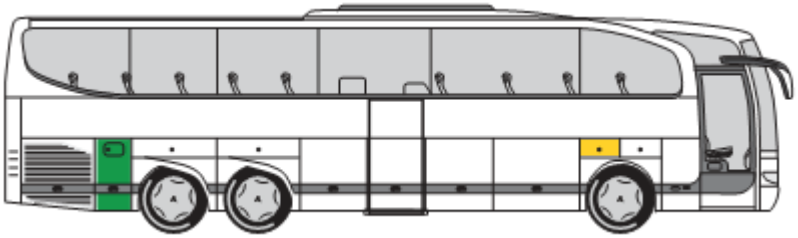
3. Топливный бак расположен перед задними колесами. Аккумуляторная батарея - в заднем свесе.



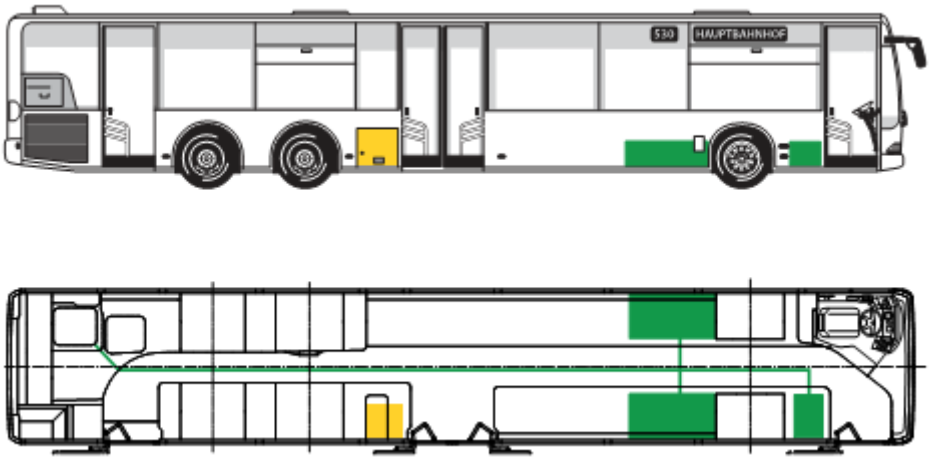
4. Топливный бак расположен в переднем свесе автобуса. Аккумуляторная батарея - в заднем свесе.



5. Топливный бак расположен в заднем свесе автобуса. Аккумуляторная батарея - над передними колесными арками.



6. Топливные баки расположены спереди и сзади переднего колеса. Аккумуляторная батарея - перед второй осью (средним мостом)



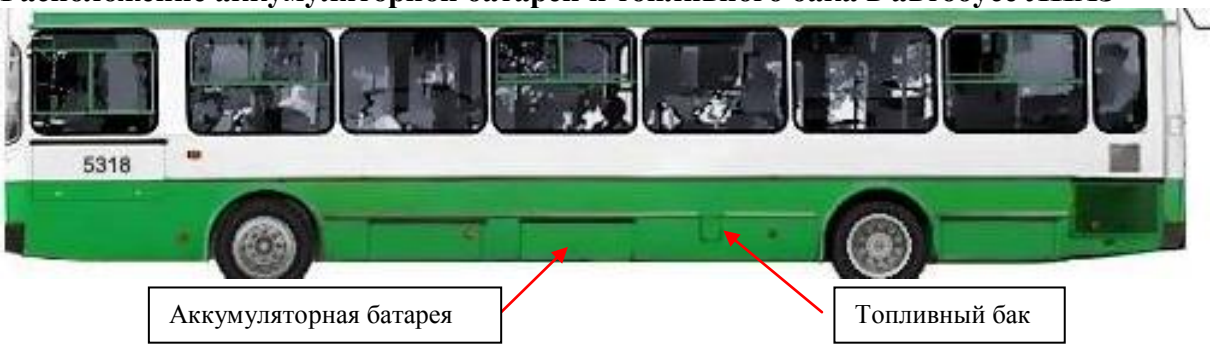
7. Топливный бак установлен с правой стороны/левой стороны над колесными арками. Аккумуляторная батарея - перед второй осью (средним мостом)

Топливный бак может выступать в салон автобуса

Расположение аккумуляторной батареи и топливного бака в автобусе ПАЗ

Аккумуляторная батарея находится между осями с правой стороны	Топливный бак с левой стороны (со стороны водителя)

Расположение аккумуляторной батареи и топливного бака в автобусе ЛИАЗ



5. Рабочие жидкости автобуса

Помните, что все виды охлаждающих жидкостей (кроме воды), которые применяются в системе охлаждения двигателя, в системе кондиционирования, а также тормозная жидкость, жидкость, используемая в механизме привода сцепления, **ядовиты**; обращайтесь с ними осторожно во избежание отравления при попадании внутрь организма. Пары охлаждающей жидкости взрывоопасны.

6. Система кондиционирования в автобусах

Основным хладагентом, как правило, является фторсодержащее вещество — фреон. С помощью охлаждающей жидкости (хладагента) в системе кондиционирования автобуса осуществляется перенос тепла (в газообразной форме) из пассажирского салона наружу (в атмосферу).

Хладагент в системе кондиционирования автобуса находится в разных состояниях (газообразном и жидком), что обусловлено сменой давления при переходе хладагента из одного компонента системы в другой.

В случае нарушения герметичности системы кондиционирования может произойти утечка хладагента.

Фреон тяжелее воздуха. Он вытесняет его и способен накапливаться в помещении. Если человек попадает в такое помещение, то у него наступает удушье. Причем при утечке фреона не бывает предупреждающего эффекта, так как этот газ не имеет ни цвета, ни запаха. Кроме того, при наличии открытого пламени или соприкосновении с горячей поверхностью фреон выделяет ядовитый фосген.

7. Система защиты от пожара (система пожаротушения)

Для безопасности пассажиров в случае возникновения пожароопасной ситуации в автобусах может устанавливаться автоматическая система пожаротушения.

Устройство системы пожаротушения

Система противопожарной защиты обеспечивается применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения, ограничением распространения пожара за пределы очага горения моторного или багажного отсеков, кабины или салона, противопожарными преградами. Трудности создания такой системы объясняются отсутствием четкой локализации мест потенциальной пожарной опасности, отсутствием опыта эксплуатации таких систем и т.д. Наибольшее распространение в имеющихся системах противопожарной защиты транспортных средств получили огнетушители

различных типов и термовыключатели в локальных пожароопасных установках - отопителях, предпусковых подогревателях и т. д.

В огнетушителе используются аэрозолеобразующие составы – твердотопливные композиции, при сгорании которых образуется смесь из инертных газов и ультрадисперсных частиц.

Запуск огнетушителя может быть произведён как в автоматическом, так и в ручном режиме. Генератор монтируется в пожароопасных местах автомобиля (в моторном и отопительном отсеках, багажнике и топливном баке и др.) и запускается автоматически от тепла, пламени, искр, появляющихся при пожаре или вручную нажатием кнопки, установленной на приборной панели в кабине водителя.

	В результате повышение температуры при горении аэрозолеобразующего состава перед соплом генератора может служить источником повторного возгорания веществ.

Пример установки системы пожаротушения в моторном отделении автобуса «ПАЗ» – 1-й огнетушитель - слева, либо по центру (верхняя передняя крышка) моторного отсека, направлен на карбюратор – 2-й огнетушитель - справа на боковой стенке направлен на бензонасос	
	Кнопка ручного пуска устанавливается в кабине водителя в легкодоступном месте.

Системы автоматического пожаротушения на автобусах «ЛиАЗ-5256»

	ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОГНЕТУШАЩИХ АЭРОЗОЛЕЙ **Обладают прямым ингаляционным воздействием на человека.** К наиболее опасным компонентам продуктов горения аэрозолей относят, чаще всего, оксид углерода, оксиды азота и твёрдые частицы аэрозоля. Выраженное токсическое действие газоаэрозольных смесей проявляется в тех случаях, когда концентрации CO и NO_x превышают допустимые в аварийных условиях. При низком содержании этих газов превалируют эффекты раздражающего действия смесей на кожу, слизистые оболочки глаз, но главным образом на дыхательные пути вследствие проникновения в них в больших количествах твёрдых частиц солей калия и других соединений. Чем выше дисперсность аэрозоля, тем глубже проникают твёрдые частицы в дыхательные пути, вызывая химическое раздражение слизистой оболочки бронхов и лёгочных альвеол.

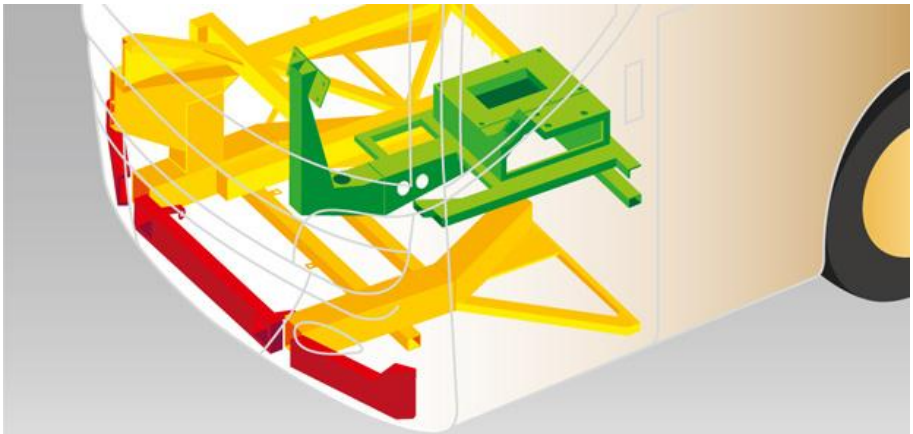
8. Пассивная безопасность и активная безопасность автобуса

Пассивная безопасность - это свойство автомобиля снижать тяжесть последствий ДТП. Пассивная безопасность проявляется в период, когда водитель не может предотвратить происшествие (кульминационная фаза).

Пассивная безопасность обеспечивается, в первую очередь, элементами конструкции кузова. Прежде всего, речь идет о каркасе кузова, который благодаря специальным силовым элементам не допускает значительной деформации даже при опрокидывании.

Также, это исполнение салона с использованием травмо- и пожаробезопасных конструктивных элементов и материалов.

В последние годы междугородные и туристические автобусы стали оснащаться системами фронтальной противоподкатной защиты (Front Collision Guard).
Например, при лобовом столкновении за счет деформации силового каркаса она гасит энергию удара и способна даже сместить на несколько сантиметров сиденья водителя и гида внутрь салона, что позволяет снизить травматизм.

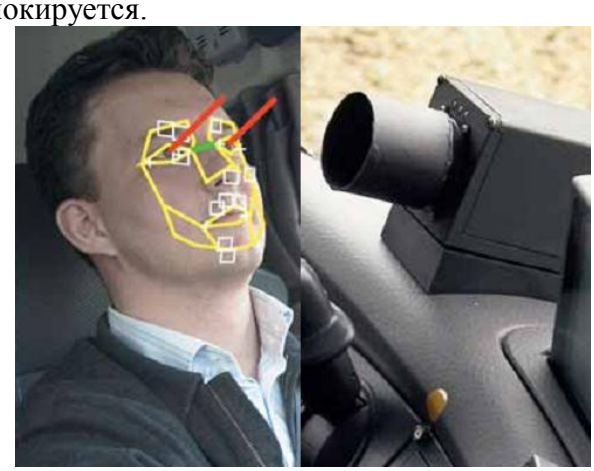


Активная безопасность — это свойство автомобиля снижать вероятность возникновения дорожно-транспортного происшествия (ДТП). Она характеризуется возможностью изменения характера движения автомобиля в начальной фазе ДТП.

В некоторых критических ситуациях такие системы способны вмешаться в действия водителя и взять исполнение некоторых маневров на себя.

Система адаптивного круиз-контроля (ACC) может автоматически поддерживать не только скорость, но и дистанцию в потоке. ACC с недавних пор объединяется с ABA (Active Brake Assist) — активным ассистентом торможения. При сокращении дистанции до идущего впереди транспортного средства и промедлении водителем с принятием решения ABA берет управление на себя и, используя все доступные агрегаты — ретардер, моторный тормоз, рабочие тормозные механизмы, снижает скорость до полной остановки.

Ведущие автомобильные компании разработали систему контроля усталости водителя, которая призвана обнаруживать наступление усталости водителя и предупреждать сон за рулем. Система предлагает сделать перерыв для отдыха путем предупреждающего звукового сигнала или сигнала на панели приборов («чашка кофе»). Если водитель не реагирует, а отклонения от обычной манеры езды увеличиваются, раздается неотключаемый звуковой сигнал, требующий немедленной остановки. Далее, как только автобус остановится, двигатель выключается и его запуск на несколько часов блокируется.



Определение наступления усталости водителя осуществляется разными способами – оценкой действий водителя по управлению автомобилем, контролем характера движения автомобиля, наблюдением за лицом водителя с помощью видеокамеры.

Иностранные автопроизводители снабжают свои автобусы системами стабилизации (предотвращения заноса), уменьшения крена кузова на повороте, ограничения скорости на затяжном спуске, контроля пересечения дорожной разметки, светотехникой с функцией подсветки обочин и рядом других.

Lane Guard System (LGS) (система предупреждения о нарушении ряда или об уходе с занимаемой полосы; регулирует прямолинейность движения с помощью камер, следящих за маркировочными линиями дороги; фирма MAN).

Следует принять во внимание, что в России более 400 тыс. автобусов имеют возраст более десяти лет и не удовлетворяют современным требованиям безопасности.

9. Тактика проведения АСР

9.1. Виды ДТП с участием автобусов

Число ДТП с участием автобусов, произошедших по причине внешних факторов, - например, неблагоприятных погодных условий, - минимально. Подавляющее большинство таких автоаварий происходят по вине водителей автобусов, либо других транспортных средств. Наиболее характерные в этом случае – усталость водителей, потеря концентрации.

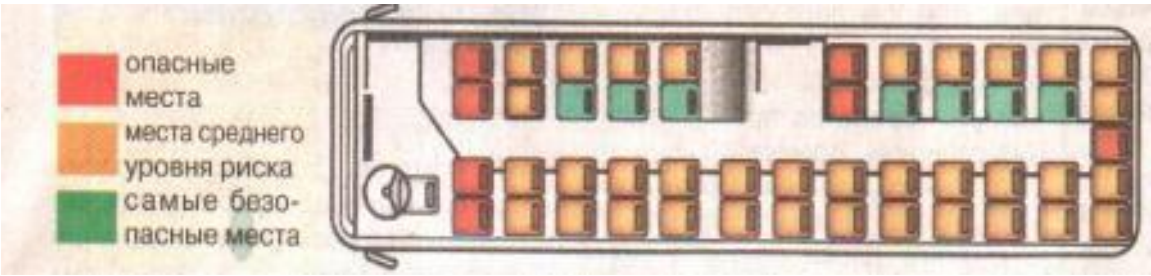
Наиболее распространенные виды ДТП с участием автобусов:

1. столкновение
2. опрокидывание
3. наезд на стоящее транспортное средство, пешехода
4. пожар в автобусе

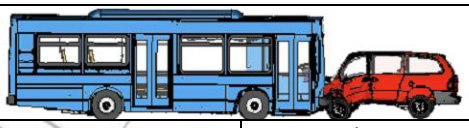
Анализ статистики ДТП показывает, что в последние несколько лет участились случаи ДТП с участием автобусов на междугородних трассах с тяжёлыми последствиями. Это связано в значительной степени с увеличением интенсивности грузопассажирских перевозок по междугородним трассам.

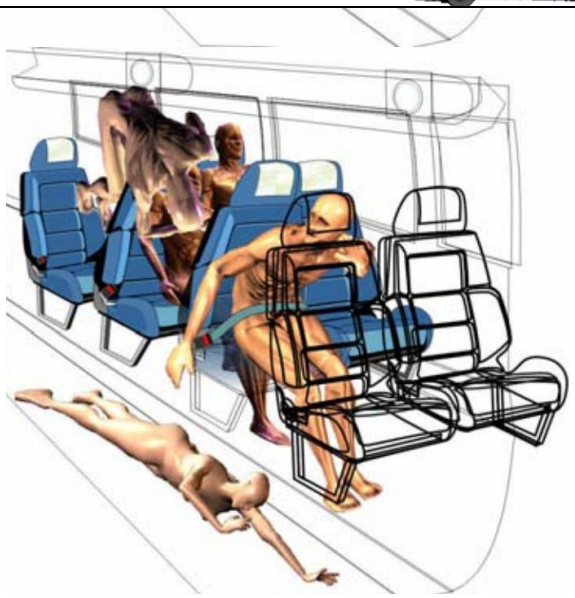
9.2. Характер и тяжесть травм пассажиров и водителя

Характер и тяжесть травмы зависят от многих причин: вида ДТП, скорости, силы удара, конструкции автомобиля, наличия защитных приспособлений, возраста и здоровья человека.



Лобовое столкновение





При фронтальных ударах происходит поступательное смещение тела вперед

Сидящие пассажиры

Если водитель и пассажиры не пристегнуты фиксирующими их ремнями безопасности, они будут двигаться вперед до тех пор, пока их не остановит удар о руль, переднюю панель, ветровое стекло или переднее сиденье в зависимости от того, где они находились на момент ДТП.

Непристегнутые пассажиры Пассажиры с большей массой тела ударяются телом о спинку впереди стоящего сиденья.

Пассажиры с меньшей массой тела перелетают через переднее сиденье, или вылетают в проход салона.

Травмы: травма шейного отдела позвоночника, поясничного отдела позвоночника, травмы головы, рваные раны лица

Пристегнутые пассажиры

Смещение вперед верхней части тела

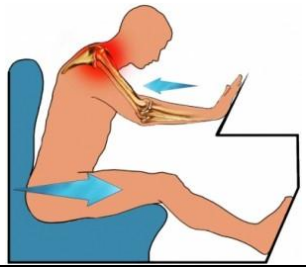
При таком варианте движения вперед при лобовом столкновении пассажир остановившейся машины движется головой вперед и ударяется об окружающие его предметы, элементы салона, отчего возможен перелом костей свода черепа. От удара головного мозга о внутреннюю поверхность остановившегося черепа возникает сотрясение или ушиб мозга.

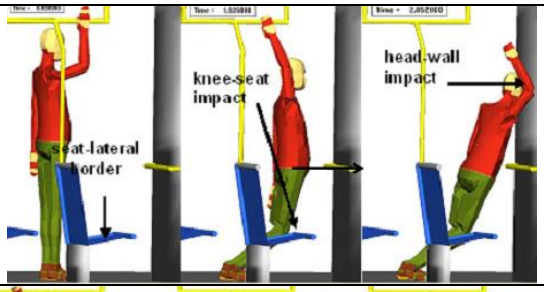
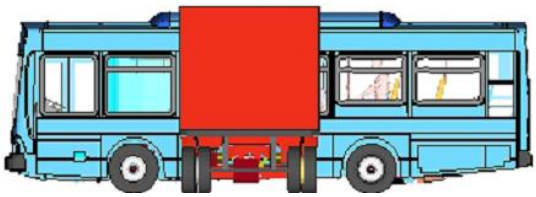
Травмы: травмы головы, травма плеча, травма шейного отдела позвоночника, травмы брюшной полости.

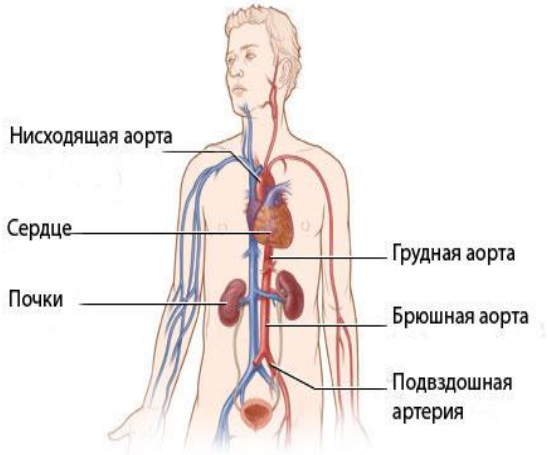
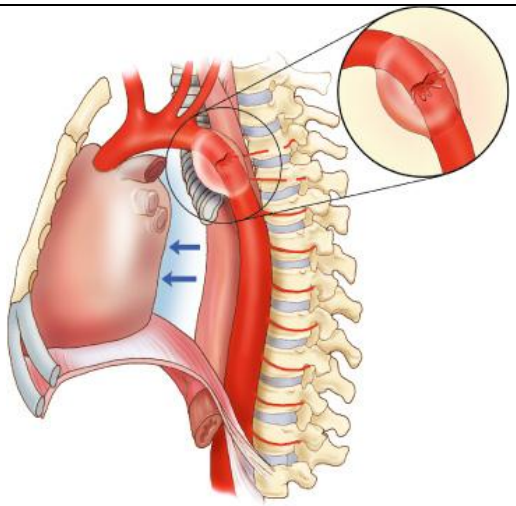
Смещение вперед нижней части тела

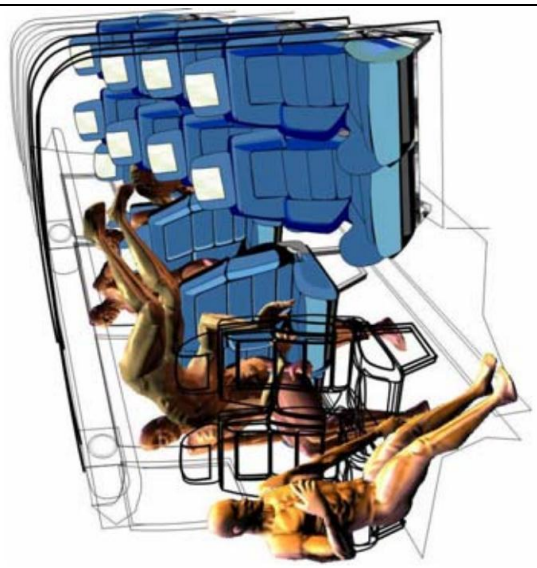
пассажир соскальзывают по сиденью вниз и ударяются ногами о впереди стоящее сиденье. Поскольку перед столкновением голени обычно согнуты, основной удар приходится на коленные суставы.

Травмы: травмы ног: бедра, голени и колена.

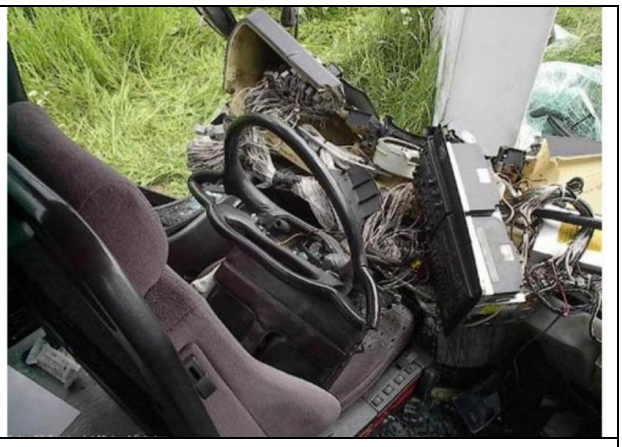
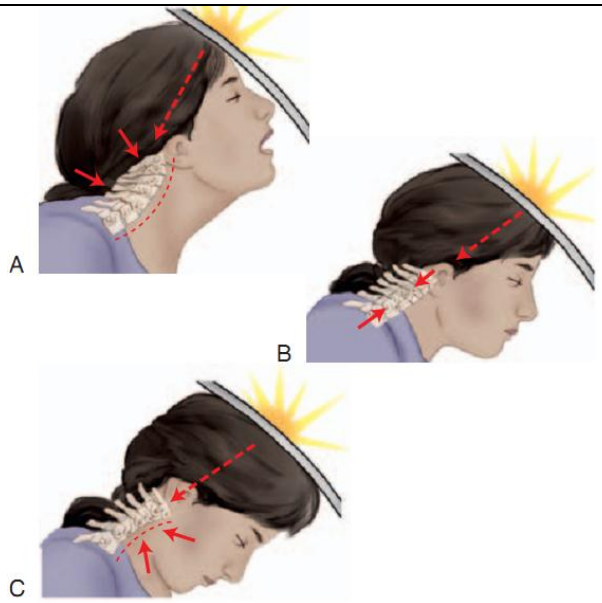


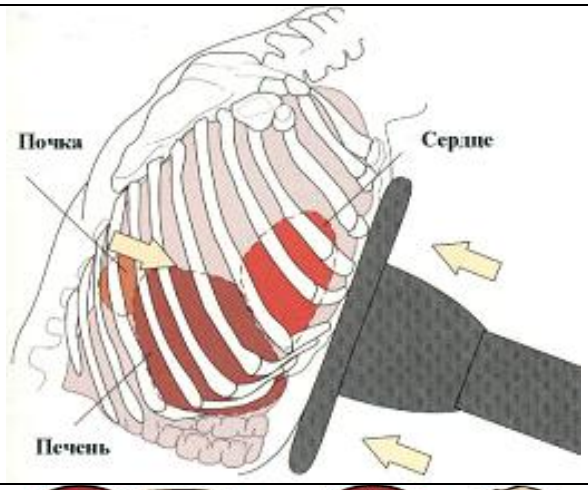
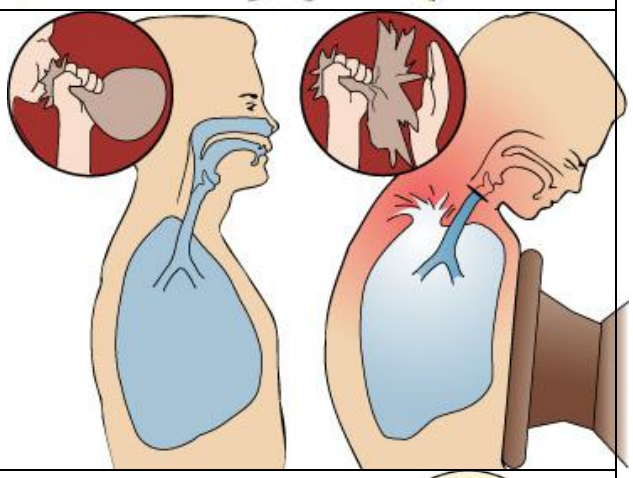
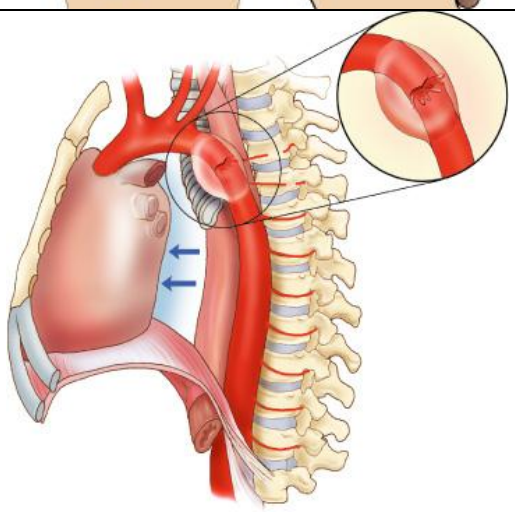
	**Стоящие пассажиры** **Травмы:** травма шейного отдела позвоночника, травмы головы, травмы рук, травмы брюшной полости, рваные раны и ушибы
Боковое столкновение	
	
	Непосредственным результатом бокового столкновения становится деформация кузова и его прогибание внутрь салона автобуса. **Травмы:** При повреждении кузова в результате бокового столкновения основную часть удара принимают на себя водитель или пассажиры, находящиеся на стороне удара, следовательно, они и получают наиболее тяжелые повреждения. При боковых столкновениях наиболее характерны повреждения головы, плечевых суставов с ключицами, груди, реже костей таза со стороны места удара (при незначительных деформациях боковой стенки кузова). При значительной деформации кузова образуются переломы плечевой кости, переломы костей таза с внедрением головки бедренной кости в полость таза, сопровождающиеся повреждением тазовых органов. Возможны множественные или оскольчатые переломы ребер и ушиб легкого..

<table>
<tr><td> 
</td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">От неравномерного ускорения внутренних органов страдает аорта (четверть случаев разрыва аорты приходится на боковые столкновения, остальные — на лобовые)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Заднее столкновение</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td></td><td>При столкновениях сзади характерны повреждения в шейном и верхнегрудном отделах позвоночника.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Опрокидывание
В соответствии со статистикой, процент погибших и тяжело раненых людей больше в случаях опрокидывания, чем в других видах аварийных ситуаций.</td></tr>
</table>

	
Возможные проблемы: 1. При опрокидывании, пассажиры могут выпасть из окна автобуса и находиться под автобусом. 2. Нетравмированные или менее травмированные пассажиры будут стараться быстрее покинуть поврежденный автобус, нанося дополнительные травмы тяжело пострадавшим. 3. Любое движение внутри опрокинутого автобуса будет означать дополнительное травмирование пострадавших разбитыми стеклами 4. Для доступа в салон возможно оптимально будет вскрытие крыши. Эту операцию необходимо контролировать внутри автобуса, чтобы не нанести дополнительных травм пострадвшим, находяшимся рядом с местом разреза. 5. Работа в ограниченном пространстве при большом количестве пострадавших. 6. Ручная кладь падает вниз и еще больше ограничивает пространство.	Основными причинами травмирования при опрокидываниях является выпадение человека из автомобиля, деформация кузова автобуса с нарушением жизненного пространства, а также соударение головы с выступающими элементами салона. **Травмы:** травмы головы, грудного и поясничного отделов позвоночника, травмы таза и ног, травмы брюшной полости. Компрессионные повреждения мягких тканей. **Особенности сортировки:** возможно большое количество пострадавших с травмами, неопасными для жизни. Но именно их, в первую очередь придется извлекать из салона для обеспечения доступа к тяжелым пострадавшим.

Травмы водителя

В результате контакта с рулевым управлением, панелью приборов, ветровым стеклом и другими элементами возможны следующие травмы:	
Черепно-мозговая травма	
Травмы шейного отдела позвоночника	

Многочисленных переломы ребер, травмы внутренних органов		
Травмы легких (травматический пневматорокс)		
	Разрыв аорты При осмотре пострадавшего обращают внимание на различие в пульсе на правой и левой руках, а также на ногах, которое может быть обусловлено сдавлением кровеносных сосудов гематомой, расположенной в месте разрыва аорты.	

9.3. Фазы аварийно-спасательных работ

9.3.1. Подход/осмотр места происшествия

Перед началом АСР проводится первоначальный осмотр места ДТП, во время которого оценивается ситуация и определяются следующие данные:

а. Количество транспортных средств

б. Количество пострадавших

в. Заблокированные пострадавшие

г. Опасные ситуации или материалы

– утечка топлива или других жидкостей, которые используются в автомобиле
– опасность возникновения пожара.

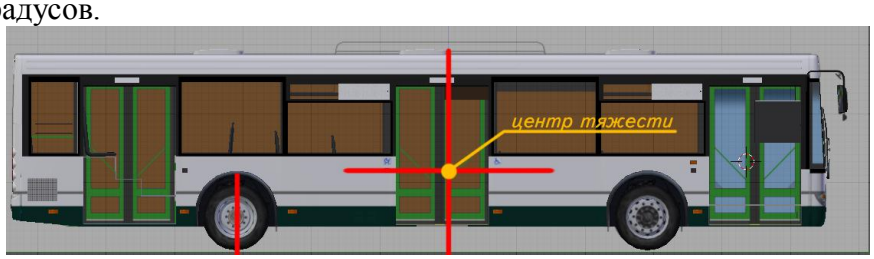
д. Безопасная рабочая среда

– Опасность для спасателей
– Опасность для пострадавших
– Опасность для других участников движения и случайных свидетелей

е. Тип автобуса, конструктивные особенности автобуса

ж. Устойчивость автобуса на дороге (устойчив, не устойчив, перевернут).

Чем выше расположен центр тяжести, тем менее устойчив автобус. Высота центра тяжести полностью загруженного автобуса значительно (на 20 - 50 %) больше, чем у незагруженного. Многие автобусы имеют пониженный уровень пола, что позволяет уменьшить центр тяжести, поэтому могут быть отклонены в сторону более чем на 30 градусов.



	Обязательно необходимо провести осмотр территории вокруг места ДТП с целью обнаружения пострадавших, выпавших из автобуса, находящихся под автобусом, или лиц в шоковом состоянии, покинувших место ДТП самостоятельно.

9.3.2. Отключение двигателя

Способ 1.

На некоторых автобусах нет ключа зажигания, но есть кнопка отключения двигателя на приборной панели. Если доступа в кабину нет из-за ее деформации в результате ДТП, кнопка экстренного отключения двигателя есть на задней стенке кузова (в моторном отсеке, за лючком бензобака).

Способ 2. Перекрыть подачу воздуха (для дизельных двигателей)

Закрытие воздухозаборника плотным воздухонепроницаемым материалом приводит к снижению поступления кислорода, понижению давления и остановке двигателя. Также можно использовать углекислотный огнетушитель. CO_2 замещает кислород, необходимый для сгорания смеси топливо/воздух, двигатель останавливается

.

Воздухозаборник (1) расположен в задней части на правой или левой стороне транспортного средства

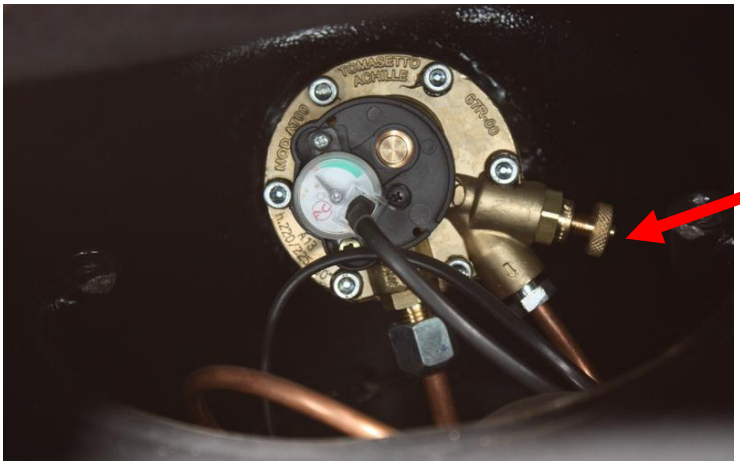
Способ 3.

На автобусах (газ, бензин) в кабине водителя устанавливают аварийный выключатель, предназначенный для быстрой остановки двигателя, приведения в действие устройств для прекращения подачи топлива, отключения аккумуляторных батарей и включения аварийной сигнализации.

Способ 4.

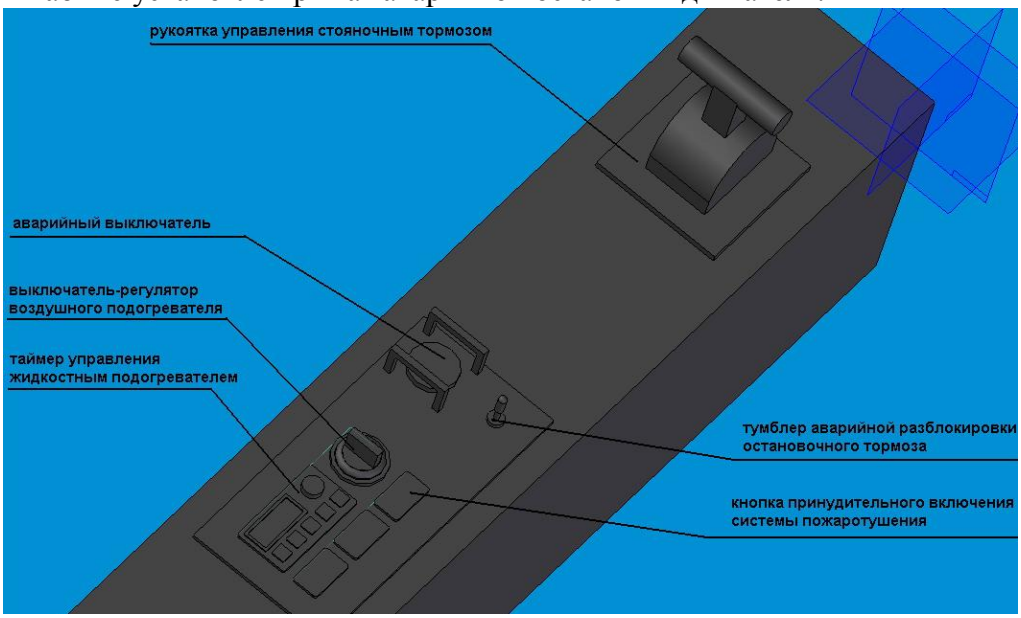
У автобусов на газе перекрыть вентиль подачи газа в зависимости от конструкции.

Перекрывной кран находится как правило на редукторе



5 способ.

Если на автобусе с дизельным двигателем есть электромагнитный клапан отключения питания, то возможна установка аварийного выключателя двигателя. Если нет, то в кабине установлен рычаг аварийной остановки двигателя.

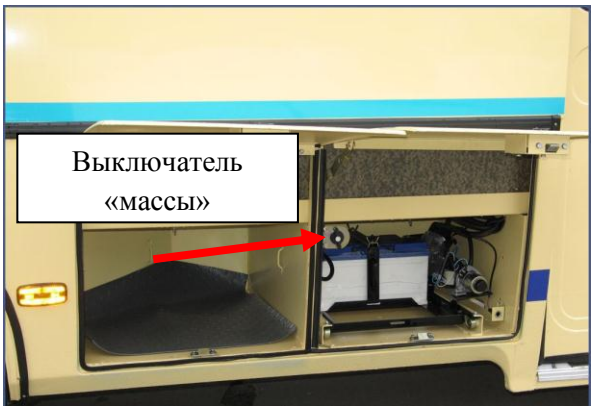


9.3.3. Отключение аккумуляторной батареи

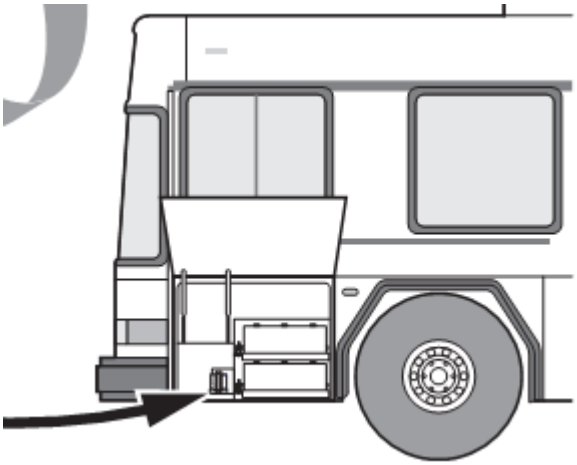
Аккумуляторные батареи на автобусах устанавливаются в специальном отсеке. Вариантом размещения батарей, обеспечивающим возможность выполнения полного объема обслуживания, является установка их на выдвижных площадках

Если аккумуляторные батареи расположены одна над другой, ослабьте винты верхней рамы и поверните верхнюю батарею вправо.

На современных автобусах включение и выключение аккумуляторных батарей производится выключателями массы.



Выключатель батареи расположен в аккумуляторном отсеке имеет дистанционное управление из кабины водителя (кнопка на щитке приборов) и из моторного отсека автобуса (кнопка на панели выключателей).



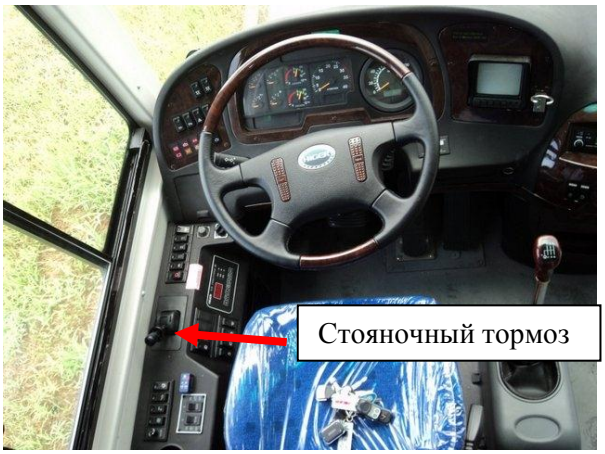
	100% гарантией отключения питания в автобусе будет являться снятие клемм с аккумулятора. Если в автобусе установлено два и более аккумулятора, при снятии клемм необходимо учитывать схему подключения (последовательная схема подключения/параллельная схема подключения). При параллельном подключении снятие клеммы с одного аккумулятора не обесточивает автомобиль. Отключение аккумулятора начинать с минусовой клеммы во избежание короткого замыкания о корпус автомобиля. Разрушение корпуса аккумуляторной батареи в результате ДТП не является признаком отключения питания (необходимо снять клеммы). До отключения аккумулятора нужно использовать все возможности облегчения извлечения пострадавших, требующие электрического питания: опустить стёкла, открыть двери и т.п. После отключения батареи освещения салона больше не будет функционировать. Избегайте паники пассажиров – установите дополнительное освещение.

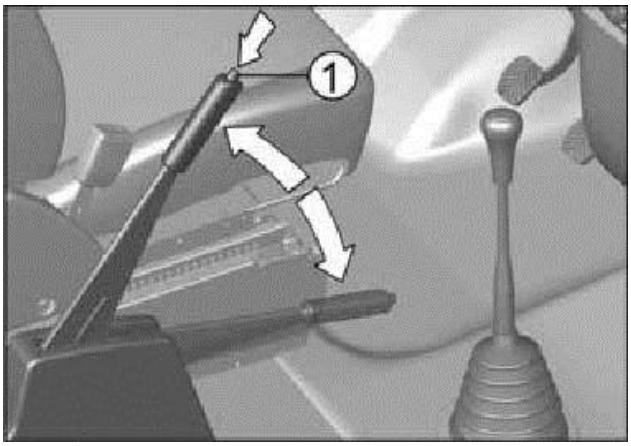
9.3.4. Способы стабилизации автобуса

Если есть доступ в кабину, необходимо воспользоваться стояночной тормозной системой.

Стояночная тормозная система обеспечивает торможение неподвижного автобуса, в т.ч. на уклоне и в отсутствие водителя, а также для подтормаживания движущегося автобуса.

Если в тормозной системе нет воздуха, происходит автоматическая блокировка колес.





При стабилизации необходимо учитывать массу автобуса

Снаряженная масса автобуса определяется как масса полностью заправленного (топливом, маслом, охлаждающей жидкостью и пр.) и укомплектованного (запасным колесом, инструментом и т. п.), но без груза или пассажиров, водителя, другого обслуживающего персонал и их багажа.

Полная масса автотранспортного средства состоит из снаряженной массы, массы груза (по грузоподъемности) или пассажиров, водителя, другого обслуживающего персонала.

Пример:

Автобус ПАЗ-32054

Снаряженная масса автобуса: 4680-5575 кг

Автобус ЛиАЗ-5256

Масса снаряженная / полная, кг -

Полная масса автобуса: 7670-8415 кг 10250 / 17840

Способы стабилизации зависят от положения автобуса относительно плоскости дороги.

9.3.4.1. Автобус стоит на колесах

1. **Установка клиньев по колеса автобуса.**

Не рекомендуется выпускать воздух из колес автобуса, т.к. в случае необходимости, без специальной техники будет сложно передвинуть автобус.

Если автобус снабжен пневматической системой регуляции расстояния от рамы до дорожного полотна. Система позволяет опускать раму и поднимать ее. В случае отказа системы рама может произвольно опуститься вниз.

Нельзя находиться под автобусом до того, пока не будет проведена стабилизация рамы и не будет исключено ее неконтролируемое опускание.

В качестве точек для стабилизации кузова автобуса можно использовать силовые элементы кузова (рамы) и крепления опор.

Варианты стабилизации автобуса, стоящего на колесах

а. Отверстия для стабилизирующих стоек проделывают в боковой панели под окном в местах прохождения ребер жесткости

б. Стабилизация автобуса при наличии багажного отделения

1. Убрать багаж из багажного отделения
2. Стабилизирующими подставками (клинья) заполнить багажное отделение для стабилизации конструкции автобуса.

в. Вариант стабилизации с помощью телескопической опоры

г. Стабилизация подручными средствами

9.3.4.2. Автобус лежит на боку.

9.3.4.3. Автобус лежит на крыше

В положении «на крыше» автобус **может быть** нестабилен, т.к. центр тяжести смещен вверх. В зависимости от положения машины необходимо установить опоры (крепи, растяжки) в четырех или шести точках.

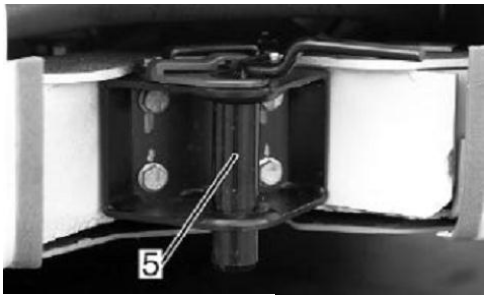
9.3.4.4. Другое нестабильное положение

Стабилизация с помощью тросов, закрепленных за АСА

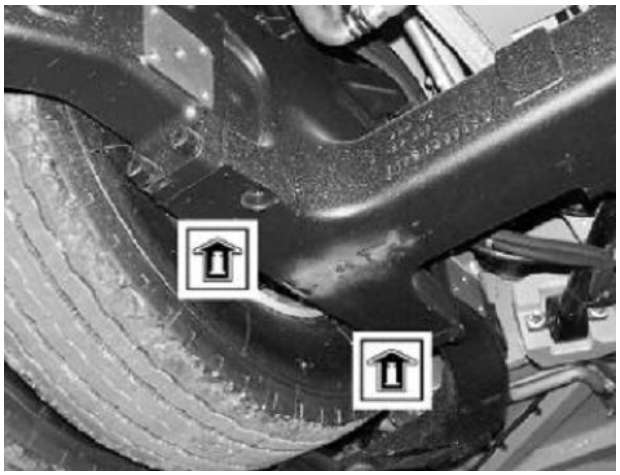
Если транспортное средство находится на наклонной или неровной поверхности, например, дорожной насыпи, транспортное средство может крепиться с помощью петлевого стропа в сочетании с мобильным краном, в зависимости от ситуации.

Подходящими точками строповки являются:

Кулачковая муфта в передней части автобуса, расположенной под крышкой в центральной части бампера.



Кулачковая муфта в задней части автобуса, расположенной под крышкой в центральной части бампера под номерным знаком.



Ведущий мост пневматическая опора, пневматический упругий элемент

9.3.5. Обеспечение доступа в салон автобуса

Следующим этапом деблокации после стабилизации автобуса является обеспечение доступа в салон.

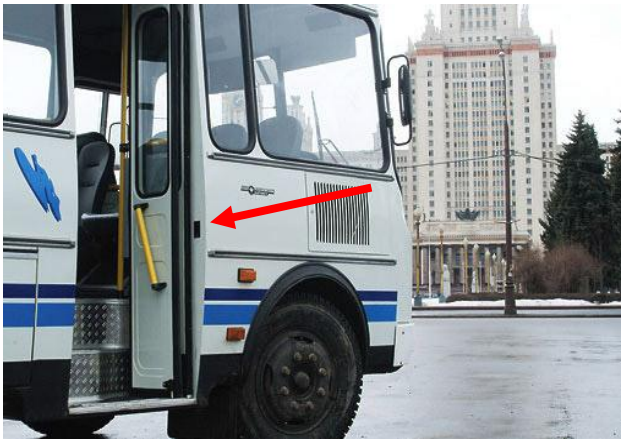
Наиболее простой способ – через двери, окна или запасные выходы, расположенные на крыше.

Спасатели должны удостовериться, что в багажном отделении, в спальном отделении и туалетах, если автобус оборудован таковыми, нет пострадавших.

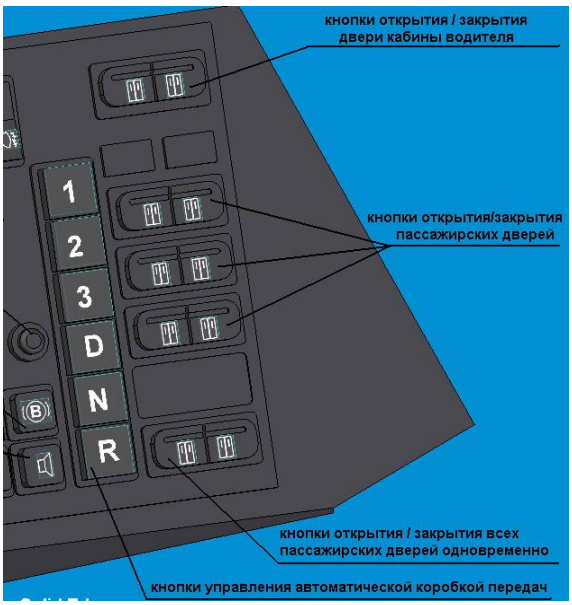
9.3.5.1. Доступ через двери

Предусмотрено пневматическое открытие каждой двери в аварийной ситуации **изнутри** салона с помощью кнопки над дверями или сбоку дверей (на электропневмораспределителе механизма привода).

Для аварийного открытия дверей **снаружи** есть кнопки электроуправления, расположенные рядом с дверьми с внешней стороны кузова. При нажатии кнопки (повороте ручки), электропневматический распределитель направляет сжатый воздух в соответствующую полость пневмоцилиндра и происходит открывание двери.



Если есть доступ в кабину водителя, дверь можно открыть с помощью кнопок на приборной панели.



Если двери не могут быть открыты вышеперечисленными способами:

1. В случае падения давления в пневмосистеме, имеется возможность легко открыть дверь вручную, после чего заблокировать с помощью клиньев или аналогичных устройств
2. Отжать двери с помощью лома
3. Раздвинуть шторки дверей с помощью спредера и заблокировать с помощью клиньев или аналогичных устройств.

9.3.5.2. Доступ через аварийный выход

При отсутствии реальной возможности осуществить экстренное открытие двери **автобуса**, можно воспользоваться аварийным выходом. Аварийный выход - аварийная дверь, аварийное окно или аварийный люк.

Аварийное окно - окно, предназначенное для использования пассажирами в качестве выхода только в случае опасности.

Например, в автобусе ПАЗ для открывания бокового аварийного окна изнутри и снаружи уплотнитель окна имеет выдергивающиеся шнуры с кольцами; после удаления одного из них окно может быть легко выдавлено из проема.

Аварийное окно в задней стенке кузова имеет легко разбиваемые стекла. Рядом с окном изнутри установлен молоток для разбивания стекол. Снаружи стекло разбивается подручными средствами.

Если автобус лежит на боку или на крыше, лобовое/заднее стекла являются лучшими аварийными выходами/входами.

Аварийный люк - люк в крыше, предназначенный для использования пассажирами в качестве выхода только в случае опасности.

При однодверном варианте, запасным выходом считается **задняя запасная дверь** боковины.

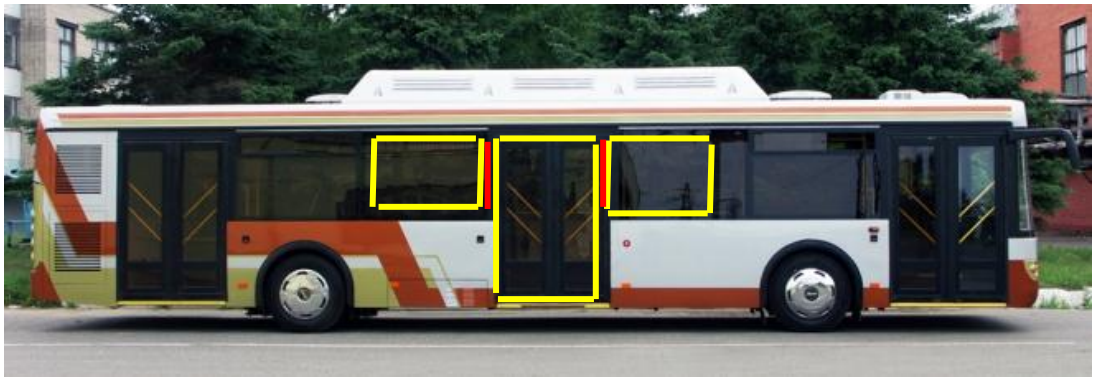
Запасная дверь при нормальной эксплуатации должна быть закрыта и замок должен быть заблокирован. В аварийной ситуации для открывания двери изнутри необходимо (находясь перед дверью) поднять фиксатор замка с правой стороны двери, потянуть ручку замка на себя и толкнуть дверь. Снаружи замок разблокируется только при помощи ключа, затем дверь открывается вручную путем нажатия кнопки на ручке. Запертая снаружи дверь всегда может быть разблокирована изнутри.

С целью обеспечения открывания запасной двери снаружи, ключ расположен на двери водителя и заклеен табличкой. Второй ключ должен находиться в связке с ключом зажигания.

9.3.5.3. Создание рабочего проема.

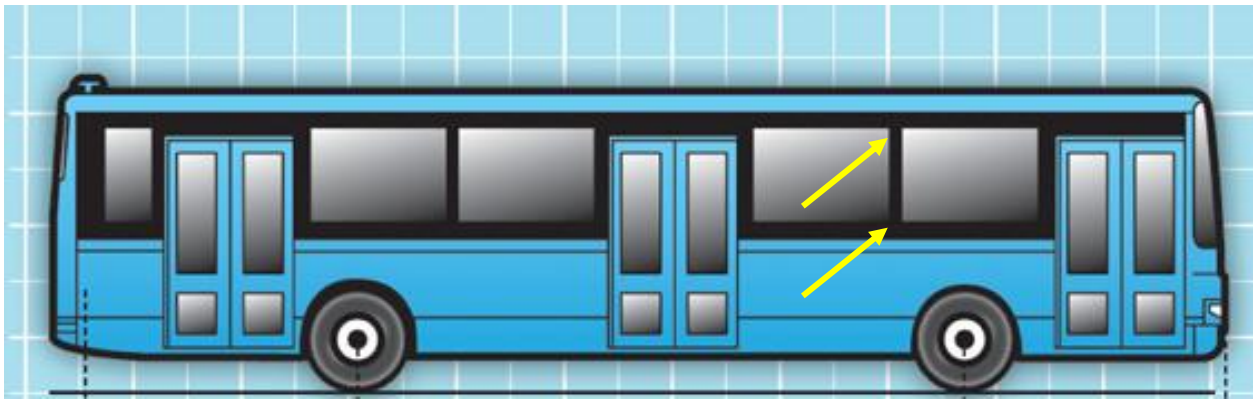
Увеличение дверного проема.

1. Открыть дверь
2. Удалить дверь, устранив шарниры и другие соединения
3. Удалить стекла в правом и левом окне от двери
4. Удалить стойки между дверью и окном, образовав большой проем.



Под боковыми панелями выше линии окна может проходить жгуты электропроводов и трубки с хладагентом системы кондиционирования. В случае нарушения герметичности системы кондиционирования может произойти утечка хладагента. Опасно при вдыхании.

Увеличение оконного проема



Для увеличения оконного проема необходимо удалить остекление двух соседних окон. Затем удалить стойку между двумя окнами. Не удаляйте все стойки во избежание деформации и прогиба крыши. Следует изолировать острые осколки и края.

Вскрытие бортовой стенки автобуса

Боковая сторона состоит из усиленный стержней каркаса, пространство между которыми может быть заполнено теплоизолирующим материалом. В стенках автобуса

проходят кабели электроснабжения, в туристических автобусах может быть вмонтировано дополнительное отопление вдоль всей боковой стены.

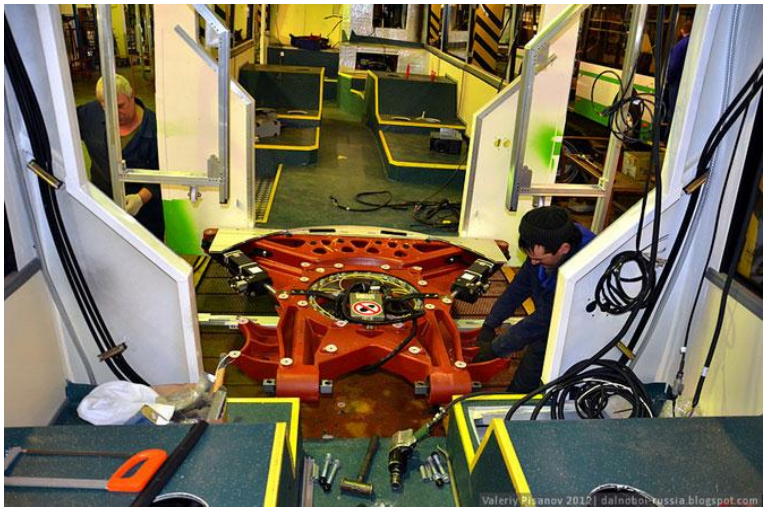
Для создания бокового проема необходимо:

1. Удалить окно
2. Разрезать раму окна вниз, перерезая элементы рамы и усиливающие конструкции
3. Разрезать металл вниз, отогнуть его вниз или удалить
4. Установить защиту на острые края

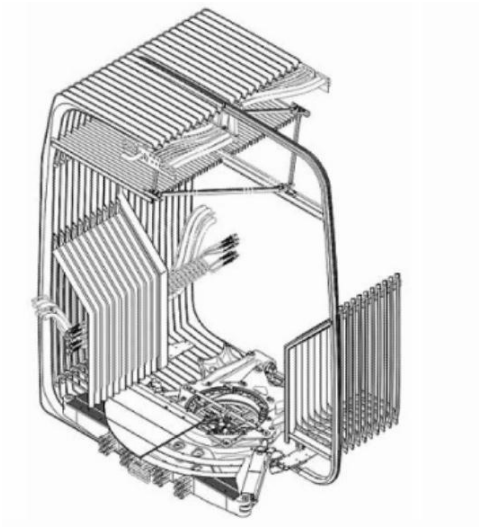
При создании проема нарушается конструкция автобуса, что приводит к ослаблению общего каркаса, подвижкам конструкции.
Необходимо постоянно контролировать и при необходимости корректировать стабилизацию автобуса.

9.3.5.4. Проникновение в сочлененный автобус.

Сочлененный автобус – автобус, состоящий из двух и более жестких, шарнирно соединенных между собой секций. Секции соединяются между собой с помощью шарнирного соединения, которое является «проводником» бортовых коммуникаций.



Электрические и пневматические магистрали, как правило, прокладываются под крышей или монтируются в боковинах.



«Тканевая» межсекционная гофра изготовлена из гибкого синтетического материала с алюминиевой окантовкой в складках.

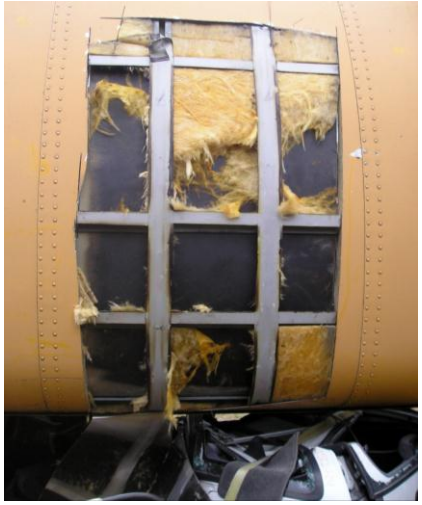
Не резать гофру в местах прохождения электрокоммуникаций.

9.3.5.5. Проникновение через крышу

При опрокидывании автобуса на бок, когда двери заблокированы, единственными путями проникновения являются лобовое и заднее окно, а также крыша. На крышах автобуса установлены аварийные люки.

Например, в автобусе ПАЗ аварийно-вентиляционный люк расположен в средней части крыши кузова. Изнутри и снаружи люк открывается путем поворота ручки более чем на четверть оборота в любую сторону, после чего люк может быть открыт. Полностью от кузова люк не отделяется. Если аварийный люк невозможно открыть механизмом открывания, можно открыть доступным аварийно-спасательным инструментом.

Люки на крыше эвакуации узкие (50 х 80 см), эвакуировать пострадавшего из автобуса на носилках очень трудно. Поэтому необходимо увеличить размеры проема или создать новый проем.



Наиболее подходящим инструментом для вскрытия крыши является сабельная электропила.

Крыша автобуса состоит из:

- наружного слоя железа;
- ребра жесткости;
- Теплоизоляции;
- Внутренний слой железа;
- Внутренняя обшивка

	Операцию по вскрытию крыщи необходимо контролировать внутри автобуса, чтобы не нанести дополнительных травм пострадвшим, находяшимся рядом с местом разреза.

9.3.6. Извлечение пострадавших из салона автобуса

Когда будет обеспечен доступ в салон автобуса, спасатели могут начинать извлечение пострадавших.
Стратегическая цель действий спасателей внутри салона автобуса – обеспечение полного доступа к пострадавшим, путей эвакуации и выноса пострадавших на носилках с места ДТП.

9.3.6.1. Автобус стоит на колесах

Для облегчения эвакуации может срезать сиденья и поручни около выходов для того, чтобы обеспечить больше места для маневра носилок.

Эвакуация через рабочий проем в борте автобуса
С внутренней стороны почти вплотную с стене находятся пассажирские сиденья.
С одной стороны, это осложняет создание бокового проема.
С другой – пострадавшего с тяжелыми травмами можно эвакуировать из салона вместе с пассажирским сиденьем (заранее демонтировав сиденье от пола), избегая дополнительных повреждений пострадавшего.

Эвакуация через лобовое стекло

9.3.6.2. Автобус лежит на боку

Опрокидывания автомобилей сопровождаются тяжелыми последствиями. По статистике на 100 случаев опрокидываний транспортных средств приходится более 17 погибших и более 100 раненых.

Лобовое, заднее стекла, люк на крыше, увеличенный с помощью спец. оборудования, являются лучшим эвакуационными выходами.

В некоторых случаях, оптимально будет перекусить стойки и отогнуть крышу автобуса, используя лебедку. Тем самым, обеспечив, максимальный доступ в салон автобуса.

Возможные проблемы

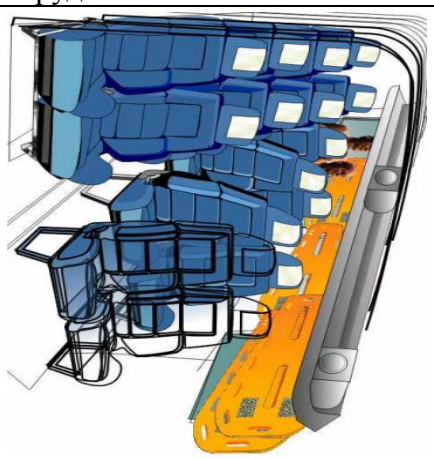
При опрокидывании, пассажиры могут вылететь из окна автобуса и находиться под автобусом.

Любое движение внутри опрокинутого автобуса - дополнительное травмирование пострадавших разбитыми стеклами, выступающими элементами салона.

Работа в ограниченном пространстве при большом количестве пострадавших.

Ручная кладь падает вниз и еще больше ограничивает пространство.

Для перемещения в салоне и для транспортировки пострадавших можно использовать спинальные щиты или аналогичное оборудование.

	
Во избежание травмирования спасателей при передвижении по остеклению или проваливания сквозь разбитое стекло (пример, если автобус завис боковыми стеклами над рекой), можно использовать спинальные щиты в качестве настила.	

При транспортировке пострадавших на спинальных щитах используются элементы интерьера салона автобуса (боковушки сиденей, багажная полка)	
	При транспортировке пострадавших работать синхронно по команде страшего группы.

Люди, которые застряли в ремнях безопасности, является особой проблемой. При зависании на ремнях безопасности происходит передавливание шеи, крупных сосудов, и жизненно важных органов.

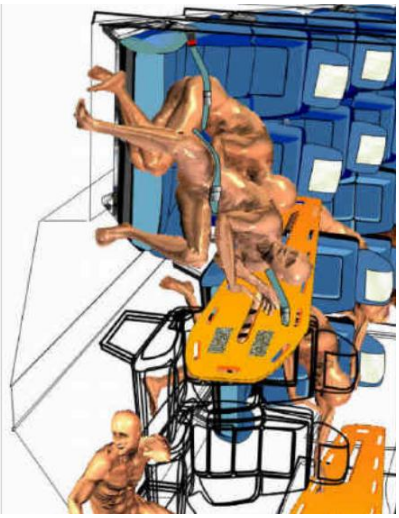
В случае если человек находился в подвешенном состоянии достаточно долго, он может потерять сознание или умереть из-за нарушения венозного оттока от головного мозга, и как следствие острой легочно-сердечной недостаточности.

При извлечении пассажира спасатели должны обращаться с пострадавшим очень осторожно, так как после высвобождения из ремней безопасности пострадавший может умереть вследствие неспособности сердца справиться с возросшим притоком крови в сердце.

После извлечения пострадавший должен находиться на носилках полусидя.

	Эту информацию следует учитывать при определении приоритета эвакуации пострадавших из салона.

Если сразу эвакуировать таких пострадавших не представляется возможным, можно облегчить их состояние, зафиксировав положение спинальными щитами или аналогичным оборудованием.



Способы извлечения пассажиров, зависших на ремнях безопасности:

1 способ.

2 способ.

9.3.6.3. Автобус лежит на крыше

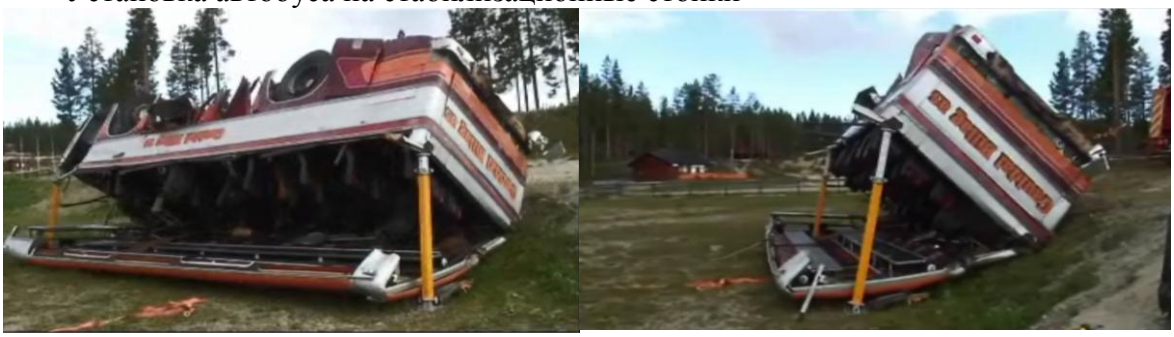
Риски: При данном виде ДТП опасность утечки топлива наиболее высока.

1. Закрепление лебедки за передний мост и задний мост. Подъем и фиксация аварийного автобуса.

2. Перекусывание стоек рядом с крышей автобуса

3. Подъем автобуса с помощью лебедки

4. Установка автобуса на стабилизационные стойки



5. Эвакуация пострадавших

9.3.7. Гипотермия у пострадавших в аварии

В условиях низких температур, при затяжных спасательных работах гипотермия может усугубить состояние пострадавших.

По этой причине очень важно на ранней стадии АСР необходимо обеспечить пострадавших защитой от переохлаждения.

1 способ

Для пострадавших, заблокированных в автобусе и для пострадавших вне автобуса, ожидающих госпитализации, следует использовать солевые химические грелки, одеяла, покрывала спасательные изотермические и иные подручные средства обогрева.

Одеяло из полиэстера

Шерстяное одеяло

Одеяло воздушно-пузырьковая пленка из полиэтилена

Спасательное одеяло

Использование химических грелок

2 способ

Подача тепла с помощью тепловой пушки с рукавом в салон автобуса. Эффект усиливается, если разбитые окна и технические отверстия будут временно закрыты. Вентиляторы должны быть портативным и простым в использовании, чтобы быстро обеспечить теплом всех пострадавших и/или отдельные участки автобуса.

Использование двух тепловых пушек повышают температуру воздуха в салоне автобусе на 5-10 °С в течение 10-20 минут.

Образец тепловой пушки с рукавом для подачи тепла

	Переохлаждение увеличивает объем кровопотери. При гипотермии нарушается скорость свертывания крови, т.е. увеличивается общее время остановки кровотечения. Как следствие, увеличивается объем кровопотери, если первая помощь вовремя не оказана.

Сортировка пострадавших даст возможность в первую очередь оказать помощь тем, кто получил наиболее серьезные травмы.

При большом количестве пострадавших следует вести их учет и наблюдать за состоянием. Состояние пострадавших в ожидании оказания медицинской помощь может ухудшиться (легкое перейдет в средней тяжести, состояние средней тяжести в тяжелое).

Также, возможно, что некоторые пострадавшие могут уехать с места аварии на попутном транспорте.

9.3.8. Операции по подъему автобуса

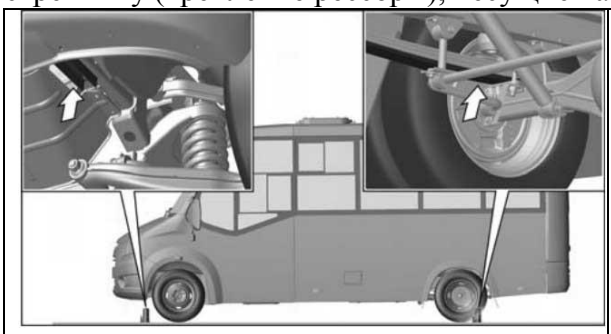
Перед подъемом автобуса необходимо оценить вес автобуса. От этого зависит, какие средства подъема и какой подъемной мощности вы сможете применить. Нагрузка на подъемные механизмы не должна превышать их грузоподъемность.

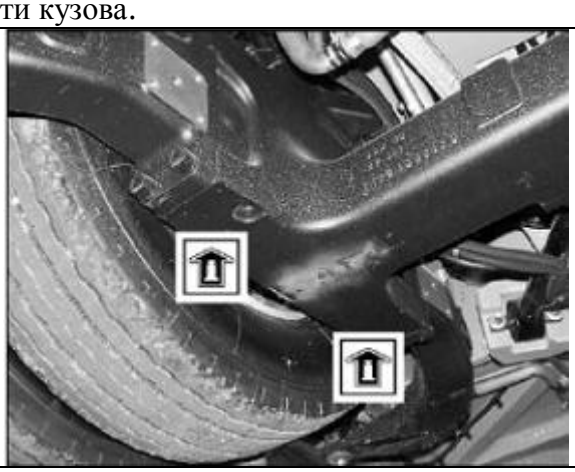
1. Использование гидравлических домкратов

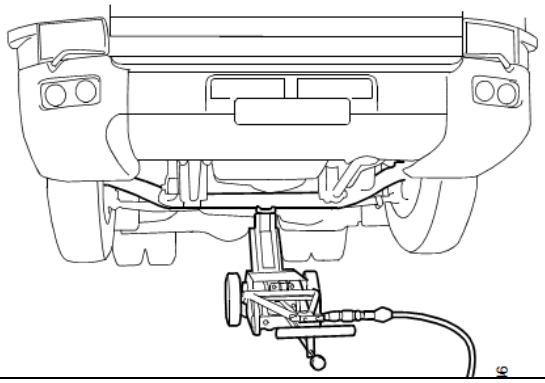
Домкраты следует устанавливать в точки подъема, обозначенные на раме автобуса.

В местах, где находится данный символ, конструкция автобуса усилена и рассчитана на подъем.

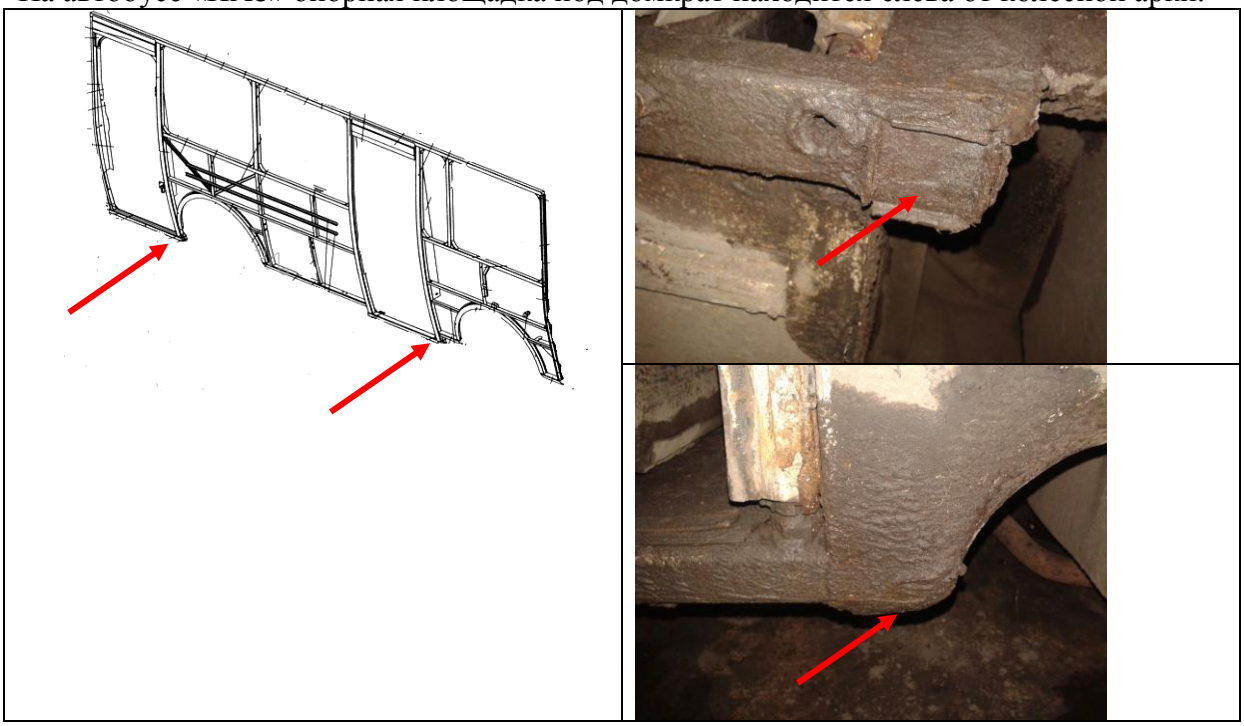
Если обозначения нет, то домкраты также можно установить под раму, мост, стремянку (крепление рессоры), несущие части кузова.







На автобусе «ПАЗ» опорная площадка под домкрат находится слева от колесной арки.



Если автобус лежит на крыше или на боку, то **усиленные** вертикальные стойки у дверей и на противоположной стороне автобуса, могут использовать как места для установки домкрата.

Варианты установки домкрата в усиленных местах кузова автобуса:

2. Использование пневмодомкратов низкого давления.

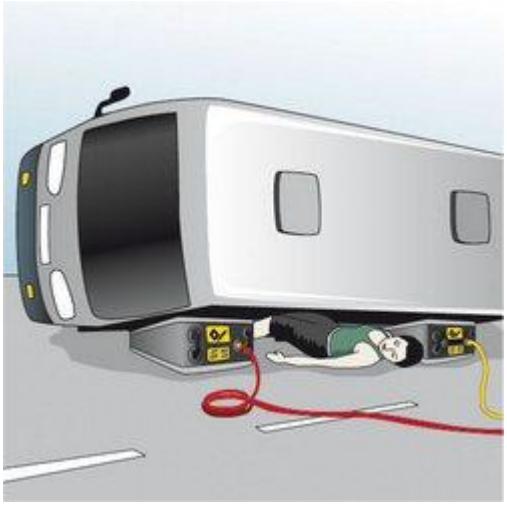
Используются для высокого подъема (до 210 см) и стабилизации тяжелых грузов с большой площадью. Для увеличения устойчивости и грузоподъемности устанавливаются бок о бок попарно.

Клиновидные пневмодомкраты низкого давления (давление 1 бар)

Широко применяется при ДТП с участие автобусов с большим количеством пострадавших.

Специальная форма в виде клина обеспечивает оптимальный угол подъема, нагрузка распределяется равномерно площади соприкосновения.

Клиновидные пневмодомкраты идеально подходят для подъема тонкостенных кузовов, таких как боковые стенки автобусов.



Благодаря большой площади опоры эти домкраты могут устанавливаться на различных поверхностях, в том числе на мягких грунтах, песках, снегу и т.д.

Из соображений безопасности рекомендуется использовать подушки низкого давления в парах. В отличие от подушек высокого давления, подушки низкого давления всегда должны быть надуты в полном объеме – они рассчитаны на подъем веса на максимальную высоту (согласно характеристикам грузоподъемности). Подушки низкого давления нельзя устанавливать одна на другую. Сохраняют практически постоянную равномерность подъема транспортного средства в процессе всей операции.

3. Использование пневмодомкратов высокого давления.

Используются при подъеме тяжелых грузов с очень малой высотой подъема (в зависимости от размеров пневмодомкрата высота подъема 1 пневмодомкрата составляет от 7 см до 50 см).

Необходимо постоянно контролировать процесс подъема автобуса. Подушки высокого давления не надувать полностью, чтобы точка контакта было как можно больше, а нагрузка распределялась равномерно по всей площади подушки.

Для увеличения высоты подъема рекомендуется использовать городки, а снизу и сверху подушки, на городки класть плотный лист фанеры для стабильности конструкции и защиты подушки от острых предметов и абразивного износа.

Использование двух подушек одновременно (одна над другой) разрешено только на устойчивом основании. Подушки должны быть отцентрованы относительно друг друга.

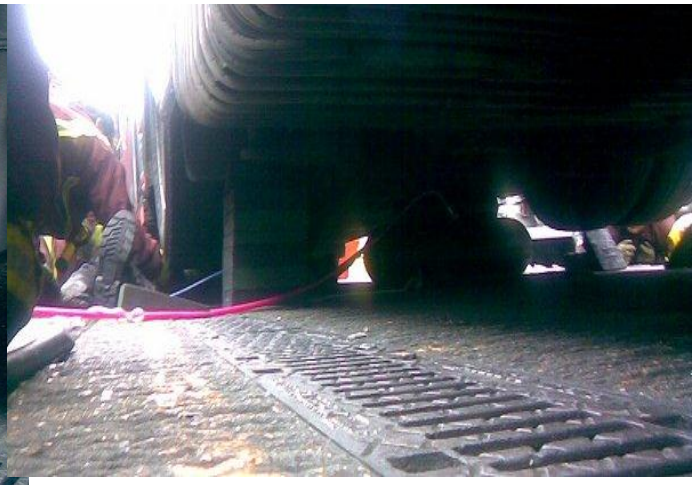
На подушках нового поколения центр подушки обозначен крестом или кругом.

Если Вы используете пневмоподушки разных размеров, подушку большого размера располагают снизу.

Сначала надувают нижнюю подушку для создания стабильного основания. Верхнюю подушку рекомендуется надуть не полностью (75%), чтобы сохранить большую площадь контакта с поднимаемым объектом. При использовании 2 подушек узлы подключения должны быть направлены в противоположные стороны. Для удобства идентификации подушек используются пневмомагистрали разных цветов.

Вы должны надуть подушки ровно настолько, насколько требуется, учитывая, что 2 подушки выпуклой формой - это нестабильный подъем.

При подъеме на подушках автобус должен в обязательном порядке быть дополнительно стабилизирован блоками. Оставлять на подушках незакрепленный автобус категорически закрещено.



9.3.9. Пожар в автобусе

Поражающие факторы пожара в автобусе:

- открытый огонь;
- высокая температура;
- отравляющие вещества, возникающие в процессе горения.

Отравление продуктами горения материалов интерьера автобуса, например, отделочный материал кабины и салона, обивка сидений является одной из причин гибели людей при пожарах в автобусах.

Кроме того, люди начинают паниковать, поэтому оценить ситуацию, возможные пожарные риски и выработать оптимальный план действий в такой ситуации бывает сложно.

Способы определения возникновения пожара

Пожар в салоне автобуса может быть определен по факту появления открытого огня, дыма, запаха горящих материалов, а также по нагреву корпуса (перегородок, перекрытий) салона, видимому изменению их внешнего вида, резкому повышению температуры воздуха в салоне.

Характерными особенностями пожара в салоне автобуса являются его скоротечность и высокая интенсивность, выброс большого количества токсических продуктов горения, углекислого газа, стесненность условий для проведения экстренной эвакуации пассажиров. Кроме того, следует учитывать, что в автобусах имеется топливо, что может привести к резкому увеличению интенсивности пожара или взрыву паров.

Если пожар начался в связи с утечкой топлива из поврежденного топливопровода, то скорость распространения пламени увеличивается в 2-2,5 раза в зависимости от места истечения топлива по сравнению со скоростью распространения пламени без нарушения герметичности топливной системы.

При утечке топлива необходимо использовать при тушении пену и делать обвалование из доступных материалов (Мешки с песком, земля, скатки брезента и т.д.) предотвращая растекание топлива.

Вода обладает большей плотностью, чем нефтепродукты. При тушении водой площадь пожара будет увеличиваться, т.к. нефтепродукт будет находиться на ее поверхности. В крайних случаях используется тонко распыленная вода для вытеснения из зоны реакции окислителя (кислород воздуха).

При организации тушения пожара разлившегося топлива для сбора нефтепродукта необходимо применять негорючие сорбенты (песок, вспененный графит, другие органические негорючие вещества).

Чаще всего пожар начинаются в моторном отсеке. При загорании в моторном отсеке или салоне автобуса пожар распространяется по всем направлениям.

В начальной стадии пожара в салоне разрушается остекление, туда поступает кислород воздуха, что приводит к значительному тепловыделению. Затем начинается горение горючих материалов салона с последующим развитием пожара на все АТС. При этом расплавляется дюралевая обшивка автобуса.

Высота пламени и дыма при пожаре, например, в салоне автобуса, достигает 6-8 м, а плотность потока теплового излучения на расстоянии 4-5 м и высоте 1,5 м составляет 3-5 кВт/м^2.

При ветре вероятно загорание других автомобилей, строений, деревьев на расстоянии до 4 м.

Тушение металлов

В автомобильной промышленности легкие металлы, такие как магний и алюминий используется все больше и больше. Каркас панели приборов, каркас сидений, детали рулевой колонки, крышка головки блока цилиндров, картер коробки передач, впускной коллектор.

Алюминий - легкий металл, хорошо проводящий электричество. В обычной форме он не представляет никакой опасности в случае возникновения пожара. Его температура плавления достаточно низкая (660 °С), так что при пожаре может произойти разрушение незащищенных элементов конструкций, изготовленных из алюминия.

Магний - блестящий белый металл, мягкий, тягучий, способный деформироваться в холодном состоянии. Он используется как основа в легких сплавах для придания им прочности и пластичности. Температура плавления магния 650 °С. Порошок и хлопья магния легко воспламеняются, но в твердом состоянии магний надо нагреть до температуры, превышающей его температуру плавления, прежде чем он воспламенится. Горит магний с испусканием яркого света, интенсивность света как при дуговой сварке.

При нагревании магний бурно реагирует с водой и всеми видами влаги. При этом выделяющийся при взаимодействии магния с водой водород немедленно загорается на воздухе.

	СИЗ не защитит пожарного от искр расплавленного магния. Температура искр, которые видны на фотографии, примерно 2200 градусов. Они попадают в складки одежды и прогорают до тела. При горении магния выделяются очень токсичные газы.

Детали, где используется магний и его сплавы:

Блоки двигателей, крышки клапанов, впускные газопроводы, передачи (трансмиссии), решетки, рулевые колонки, колеса, приборная доска, решетки радиатора

1. Тушение пожаров, связанных с горением большинства металлов, представляет значительные трудности. Часто эти металлы бурно реагируют с водой, что приводит к распространению пожара и даже взрыву. Если горит небольшое количество металла в ограниченном пространстве, рекомендуется дать возможность ему выгореть до конца. Окружающие поверхности следует защитить, используя воду или другое подходящее огнетушащее вещество.

2. Для предотвращения возгорания перед началом АСР приводятся в готовность средства пожаротушения.

3. Для предотвращения загорания автобуса от поврежденной электропроводки необходимо:

- отключить аккумуляторную батарею. Очень важно, чтобы в первую очередь был отключен отрицательный провод, это уменьшит вероятность искрового разряда, вызванного случайным заземлением положительного контакта. Перед отключением аккумуляторной батареи включите на поврежденном автомобиле «аварийку». Пропадание напряжения в бортовой сети будет в таком случае видно визуально.

- По возможности не перерезайте кабель, а отсоедините его. Может случиться, что вам потребуется электричество для открытия окна (работы стеклоподъемника) или регулировки кресел для облегчения извлечения пострадавшего из машины. В таких ситуациях полезно иметь возможность быстрого восстановления работоспособности аккумулятора.

- выключить зажигание;

- перекрыть магистральный и расходные вентили (для газобаллонных автомобилей);

- выставить ствольщика или подготовить огнетушитель.

Увеличение расстояния и времени госпитализации предъявляет повышенные требования к объему и качеству первой помощи, медицинской помощи, оказываемой на догоспитальном этапе. Часто спасателям приходиться своими силами до приезда бригад СМП обеспечить медицинскую сортировку, неотложную помощь всем пострадавшим.

Поэтому для спасателей очень важно распределить между собой функций и тщательно обследовать каждую рабочую зону.

9.4. Руководство спасательными работами на месте происшествия

Согласно Положению о взаимодействии органов управления подразделениями и силами, участвующими в ликвидации последствий ДТП на территории Архангельской области, утвержденное губернатором Архангельской области 09.10.09 (пункт 2.2) , общее руководство действиями участников ликвидации последствий на месте ДТП осуществляется должностным лицом органов внутренних дел. При первоочередном прибытии на место ДТП должностных лиц других ведомств, участвующих в ликвидации последствий ДТП, они также руководствуются данным пунктом.

Функция РПСР-1 выполняет первый прибывший командир спасательного (пожарно-спасательного) подразделения. Статус РПСР обозначается сигнальным жилетом с надписью РПСР или нарукавной повязкой.

В случае прибытия на место работ должностного лица, выше по рангу и имеющего право руководить поисково-спасательными работами, руководство передается ему с оповещением всех работающих спасательных подразделений по доступным каналам связи.

Первый прибывший командир отделения организует проведение разведки: определяет направления проведения разведки, ставит перед поисково-спасательной группой/караулом задачи, определяет порядок связи, а также необходимые для разведки оборудование и снаряжение.

Первый прибывший командир отделения определяет примерный объем работ, количество сил и средств. Сведения, полученные в ходе разведки, сообщаются в информационно-дежурный центр, при необходимости вызываются дополнительные силы.

При прибытии на место происшествия, где уже организованы аварийно-спасательные работы, командир отделения докладывает РПСР о прибытии отделения.

Доклад должен содержать следующую информацию:

- Наименование АСФ/АСС
- ФИО старшего, позывной, номер телефона (при отсутствии носимых радиостанций);
- количество прибывших спасателей;
- возможности АСФ (группы) по ведению АСР;
- наличие снаряжения, аварийно-спасательного оборудования;
- наличие средств связи;
- наличие приборов поиска;

При получении задачи от РПСР командир отделения должен уточнить:

- места стоянки аварийно-спасательных машин
- Направление, участок разведки и работ;
- выделяемые частоты и каналы связи, позывные;

– в чье непосредственное подчинение поступает отделение;
– какие дополнительные силы и средства придаются отделению;
– резерв сил;
– пункты приема и сортировки пострадавших, идентификации погибших, сбора документов;
– пункты оказания медицинской помощи;

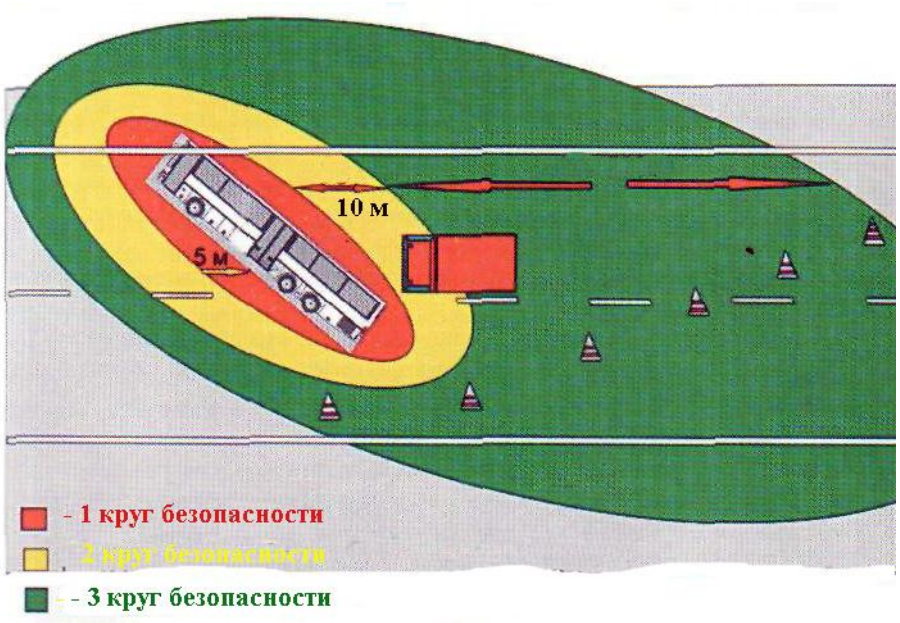
Место для расстановки сил и средств

Место для расстановки сил и средств должно быть достаточным для проведения АСР.

При планировании места для техники и работы необходимо учесть следующее:
– место для прибывшей и убывающей аварийно-спасательной техники;
– расстановки техники, включая места для разворота и расположения специальной техники;
– удаление спасательного автомобиля от места проведения АСР;
– место для сбора и сортировки пострадавших, оказания первой помощи и медицинской помощи, регистрации пострадавших/погибших;
– место для сбора тел погибших;

При организации мест расстановки сил и средств следует учитывать, с одной стороны, обеспечение достаточной площади для работ. С другой стороны, надо избегать больших расстояний между зонами (рабочей зоны, зона оцепления). Для координации работ между растянутыми зонами потребуется дополнительный личный состав.

Если РПСР знает, какая техника прибудет, и в каком количестве, то определить необходимое пространство для работ будет легче. Подтянуть нужную технику позже легче, чем переставить ее. Основным источником информации является разведка. Исходя из этой информации, производится предварительное обозначение зоны проведения АСР и резервирование места для специальной техники сигнальными конусами или другими доступными средствами (конусы, оградительная лента, знаки аварийной остановки, средства освещения (включенные фонари в мигающем режиме)). Если место для расстановки техники еще не определено, тот необходимо оставить технику в режиме «ожидания» в зоне отторжения (3 круг безопасности).



Создание оперативного штаба

РПСР в зависимости от обстановки на месте происшествия и в целях налаживания эффективного взаимодействия между оперативными подразделениями (скорая помощь, пожарная охрана, ГИБДД, медицина катастроф и т.д.) может создавать оперативный штаб АСР.

Оперативный штаб создается в 3 круге безопасности.

Работой оперативного штаба руководит начальник оперативного штаба, который назначается РПСР.

РПСР и лица, входящие в состав оперативного штаба АСР, должны иметь сигнальные жилеты или нарукавные повязки с соответствующими надписями.

Штаб обозначается: днем – красным флагом с надписью «ШТАБ», ночью – красным фонарем или другим световым указателем красного цвета.

РПСР, в зависимости от обстановки на месте происшествия, может создавать поисковые сектора, на которых сосредотачиваются силы и средства подразделений оперативных служб, объединённые поставленной задачей и единым руководством для её выполнения.

АСиДНР в поисковом секторе возглавляет командир отделения, который назначается РПСР.

До прибытия сил медицинского обеспечения (бригад скорой помощи, медицины катастроф, медики АОСС) РПСР обязан организовать пункт приема и сортировки пострадавших, максимально близко к вероятному месту выноса пострадавших из опасной зоны, в безопасном месте (в зависимости от прогноза развития ситуации на месте происшествия, метеообстановки, состоянии пострадавших).

При наличии пострадавших РПСР определяет ответственного за проведение медицинской сортировки и оказанию ПП/ПМП (врач ПСГ или врач первой прибывшей скорой помощи). Прибывшие на место ЧС бригада медицины катастроф или бригада интенсивной терапии СП берут руководство проведения работ по оказанию медицинской помощи в безопасной зоне. Руководитель оперативного штаба получает

информацию о количестве пострадавших и их состояния непосредственно от руководителя проведения работ по оказанию первой врачебной помощи.

Увеличение расстояния и времени госпитализации предъявляет повышенные требования к объему и качеству первой помощи, первой медицинской помощи, первой врачебной помощи оказываемой на догоспитальном этапе. Часто спасателям приходиться своими силами до приезда бригад СМП обеспечить медицинскую сортировку, неотложную помощь всем пострадавшим. Поэтому для спасателей очень важно распределить между собой функций.

Врач ПСГ/АСФ является аттестованным спасателем и может работать непосредственно в зоне ЧС, что позволяет начать оказание первой врачебной помощи пострадавшему сразу с момента прибытия и непосредственно в зоне ЧС.

Обязанности врача-спасателя:

– провести первичную сортировку пострадавших;

– оказать экстренную медицинскую помощь;

Главным критерием экстренности медицинской помощи является наличие угрожающих жизни состояний. Такие состояния перечислены в п. 6.2 приказа Минздравсоцразвития России от 24.04.2008 № 194н «Об утверждении Медицинских критериев определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека» (далее – приказ № 194н): «Вред здоровью, опасный для жизни человека, вызвавший расстройство жизненно важных функций организма человека, которое не может быть компенсировано организмом самостоятельно и обычно заканчивается смертью (далее – угрожающее жизни состояние)».

– организовывать и контролировать оказание первой помощи работниками экстренных служб (пожарными, спасателями) в зоне ЧС;

– организовать эвакуацию пострадавших из зоны ЧС в пункт приема пострадавших, где работают работники скорой медицинской помощи.

Для пункта приема пострадавших необходимо предусмотреть пути прибытия и убытия машин скорой помощи.

Связь на месте происшествия

В связи с отсутствием единого информационного радиопространства существуют проблемы при организации оперативного взаимодействия на месте происшествия между подразделениями разных оперативных служб.

Данную проблему решает организация оперативного штаба, в состав которого входят представитель каждой службы, привлекаемой для ликвидации последствий

ДТП. Получая распоряжения, информацию от РПСР или начальника штаба, представитель оперативной службы передает ее своим коллегам, используя то средство связи, ту частоту радиоканала, которые применяются в данном формировании/организации.

Также могут использоваться следующие варианты оповещения:

1. Голосовое оповещение (на небольших расстояниях)
2. Громкоговорители (автомобильные, переносные)
3. Жестовая сигнализация (используются по заранее оговоренные сигналы)
4. Мобильная связь

10. Используемые источники:

1. Презентация «Trainers' Presentation «Bus/coach crash rescue». http://www.resqmed.com/BC-Tm-info.htm
2. Räddning vid stora busskrascher/Аварийно-спасательные работы при крупных авариях с участием автобусов. - Шведское агентства по чрезвычайным ситуациям/ Swedish Civil Contingencies Agency (MSB), Швеция, Сандо. – 2011.
3. Guidelines for Rescue Services. Mercedes-Benz Buses and Coaches up to year of manufacture 2006. Edition dated 2007
4. Major Bus Crashes in Sweden 1997–2007/Крупные аварии с участием автобусов в Швеции за период 1997-2007 гг. Отчет национального совета по вопросам здравоохранения и социального обеспечения. – 2011 г.
5. Презентация Weber-Hydraulik. Mit Erfahrung in die Zukunff/ Bus unfalle und deren besonderheiten/Транспортные аварии с участием автобусов. Особенности автобусных аварий.
6. «Проведение спасательных работ при дорожно-транспортных происшествиях». Шаерман А.В. – Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан» - 2013 г.
7. Injury mechanisms to mass transit bus passengers during frontal, side and rear impact crash scenarios/ Механизма травм пассажиров автобусов при фронтальном, боковом, заднем столкновении. Gerardo Olivares, Vikas Yadav NIAR, Wichita State University United States.
8. Motor coach fires – analysis and suggestions for safety enhancement/ Пожары в автобусах: Анализ и предложения по повышению безопасности. Markus Egelhaaf , F. Alexander Berg. Germany
9. И.Н. Порватов, С.Р.Кристальный. «Классификация и маркировка автомобилей: Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы конструкции автомобилей» - 2010.
10. ГОСТ Р 51709-2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки».
11. Отраслевая нормаль ОН 025 270-66 «Классификация и система обозначения автомобильного подвижного состава, а также его агрегатов и узлов, выпускаемых специализированными предприятиями»
12. http://www.firehouse.com/article/11300616/firefighter-training-extinguishing-magnesium-fires
13. Автобусы ПАЗ-3237-01, ПАЗ-3237-03, ПАЗ-3237-09: Руководство по эксплуатации. 2008 г.
14. School Bus Stabilization & Extrication. Developed byFF Jon M. Graziani Maple Valley Fire & Life Safety
15. Противопожарная защита транспорта из опыта решения данной проблемы ООО «ГК «ЭПОТОС»
16. Оценка опасности токсического воздействия огнетушащих газов и аэрозолей, применяемых для объемного пожаротушения - Методическое пособие – Москва, 2005 (Разработано в Санкт-Петербургском филиале ФГУ ВНИИПО МЧС России при участии Северо-Западного научного центра гигиены и общественного здоровья МЗ России)
17. Многофакторная система анализа состояния водителя / Н. Е. Сергиенко, А. Н. Маренич // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Автомобіле- та тракторобудування, 2012. – № 60 (966). – С. 97–102. – Бібліогр.: 5 назв.

18. Положение о взаимодействии органов управления подразделениями и силами, участвующими в ликвидации последствий ДТП на территории Архангельской области, утвержденное губернатором Архангельской области 09.10.09.