

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Пензенский государственный университет архитектуры и строительства"
Автомобильно-дорожный институт

Кафедра "Организация и безопасность движения"

Утверждаю:

Зав. кафедрой

_____ Ильина И.Е.
(подпись, инициалы, фамилия)

" ____ " _____ 20 ____ г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе на тему

Повышение внутренней пассивной безопасности автобуса

(наименование темы)

Автор ВКР Джораев Бахтияр Бахадурович

(подпись, инициалы, фамилия)

Обозначение ВКР-2069059-23.03.01-131978-17 Группа ТТП-42

Направление 23.03.01 "Технология транспортных процессов"

Руководитель ВКР _____ (Францев С.М.)

(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Консультанты по разделам

Экономический раздел

наименование раздела _____

(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Раздел безопасности жизнедеятельности

наименование раздела _____

(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Нормоконтроль _____

Пенза 2017 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Пензенский государственный университет архитектуры и строительства"
Автомобильно-дорожный институт

Кафедра "Организация и безопасность движения"

Утверждаю:
Зав. кафедрой

_____ (подпись, инициалы, фамилия)

число месяц год

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студент Джораев Бахтияр Бахадурович

Группа ТТП-42

Тема Повышение внутренней пассивной безопасности автобуса

утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06-09-332 от 1.12.2016 г.
число месяц год

Срок представления ВКР к защите .06.2017 г.
число месяц год

I. Исходные данные для ВКР

Статистика ДТП с участием автобусов

II. Содержание пояснительной записки

Введение

Глава 1 УСТРОЙСТА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
АВТОБУСОВ

Глава 2 УСТРОЙСТВА ПОВЫШЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПАССИВНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ АВТОБУСОВ

Заключение

Список литературы

III. Перечень графического материала

1. Конструкции ремней безопасности для детей

2. Устройства обеспечения пассивной безопасности ТС
3. Конструкции детских удерживающих устройств
4. Конструкции детских удерживающих устройств
5. Ремни безопасности сиденья
6. Адаптер ремня безопасности для беременных женщин
7. Фиксация инвалидного кресла
8. Преднатяжитель ремня безопасности автобуса ЛиАЗ-529115 КРУИЗ

IV. График выполнения ВКР

№п/п	Наименование этапов выполнения ВКР	Срок выполнения этапа
1	Глава 1	1.06.2017
2	Глава 2	10.06.2017
3	Представление законченной ВКР	15.06.2017

Дата выдачи задания 2.12.2016 г.

Научный руководитель проекта _____ С.М. Францев
подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Экономический раздел _____ дата, инициалы, фамилия

Раздел БЖД _____ дата, инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению 3.12.2016 г. _____ Джораев Б.Б.
подпись, дата инициалы, фамилия

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект на тему: Повышение внутренней пассивной безопасности автобуса.

Данный дипломный проект содержит 2 главы. Графическая часть состоит из 8 листов формата А3. Пояснительная записка объемом 68 страниц.

Цель дипломного проекта – анализ современных конструктивных решений, направленных на повышение внутренней пассивной безопасности автобуса.

Первая глава посвящена рассмотрению конструктивных решений по улучшению внутренней пассивной безопасности автобуса. Рассмотрены современные конструкции элементов пассивной безопасности.

Во второй главе описываются устройства повышения пассивной безопасности: детские удерживающие устройства: ляжки, гибкие элементы с пряжками и регулирующие устройства; 3-х точечный ремень безопасности для детей; 3-х точечные ремни безопасности, крепящиеся непосредственно к сиденью; устройства обеспечения пассивной безопасности при перевозке инвалидов: удерживающее устройство крепления инвалидной коляски, ремень безопасности; устройство ремня безопасности для беременной женщины, которое не приводит к приложению внезапного усилия на маточную область в случае резкого торможения или аварии, исключая травмирование как плода, так и будущей матери; предлагается оснастить междугородный автобус ЛИАЗ-529115 преднатяжителем ремня безопасности, позволяющим снизить вероятность травмирования пассажиров при ДТП.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Зав.каф.</i>	Ильина И.Е.				<i>Повышение внутренней пассивной безопасности автобуса</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руководит.</i>								
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>	Ильина И.Е.					ПГУАС каф.ОБД гр. ТТП-42		
<i>Студент.</i>	Джораев Б.Б.							

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Глава 1 УСТРОЙСТА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОБУСОВ

1.1. Понятие пассивной безопасности

1.2. Статистика ДТП с участием автобусов

1.3. Требования к элементам пассивной безопасности

1.3.1. Требования к ремням безопасности

1.4. Схемы крепления ремней безопасности

1.5. Системы предупреждения водителя о не пристегнутых ремнях
безопасности

1.6. Обеспечение безопасности перевозки инвалидов в автобусе

1.7 Ремни безопасности с натяжителями

1.8. Ограничители усилия натяжения ремней безопасности

1.9. Активные подголовники

1.8 Выводы по главе

Глава 2 УСТРОЙСТВА ПОВЫШЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОБУСОВ

2.1 Устройства повышения пассивной безопасности при перевозке
детей

2.1 Ремень безопасности для сиденья салона автобуса

2.2 Адаптер ремня безопасности для беременных женщин

2.3 Устройства обеспечения пассивной безопасности при перевозке
инвалидов

2.4 Преднатяжитель ремня безопасности автобуса ЛиАЗ-529115

КРУИЗ

2.5 Выводы по главе

Заключение

Список литературы

										<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	ВКР-2069059-23.03.01-131978-17					

Введение

Пассивная безопасность – это свойство автомобиля уменьшать тяжесть последствий ДТП. Пассивная безопасность проявляется в период, когда водитель, несмотря на принятые меры безопасности, не может изменить характер движения автомобиля и предотвратить ДТП.

При совершенствовании «пассивной» безопасности автомобиля, т.е. ограничении последствий аварии, перед конструкторами открывается широкое поле деятельности. Таким образом, обеспечение «пассивной» безопасности практически имеет не меньшее значение и является частью одной общей проблемы - обеспечения безопасности движения.

Внутренняя пассивная безопасность — это свойство транспортного средства снижать или исключать вероятность и тяжесть травмирования водителей и пассажиров при ДТП.

Анализ статистики ДТП показывает, что в последние несколько лет участились случаи ДТП с участием автобусов на междугородних трассах с тяжёлыми последствиями.

Из общего количества ДТП с автобусами наибольшее количество составляют прямые столкновения с другими транспортными средствами и падение пассажиров.

Ремни безопасности на автобусах должны уменьшить вероятность получения травм водителями и пассажирами или привести к получению менее серьезных травм.

Преднатяжитель ремня безопасности предназначен для заблаговременного предотвращения перемещение человека вперёд (относительно движения автомобиля) при аварии. Это достигается за счет сматывания и уменьшения свободы прилегания ремня безопасности.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Во многих странах предусмотрены как обязательное оборудование безопасности всех мест сидения в автомобиле системы предупреждения водителя о не пристегнутых ремнях безопасности.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Глава 1 УСТРОЙСТА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОБУСОВ

1.1. Понятие пассивной безопасности

Пассивная безопасность – это свойство автомобиля уменьшать тяжесть последствий дорожно-транспортного происшествия (ДТП). Пассивная безопасность проявляется в период, когда водитель, несмотря на принятые меры безопасности, не может изменить характер движения автомобиля и предотвратить ДТП.

При совершенствовании «пассивной» безопасности автомобиля, т.е. ограничении последствий аварии, перед конструкторами открывается широкое поле деятельности. Таким образом, обеспечение «пассивной» безопасности практически имеет не меньшее значение и является частью одной общей проблемы – обеспечения безопасности движения.

Внешняя пассивная безопасность — это свойство транспортного средства снижать или исключать вероятность и тяжесть травмирования пешеходов, а также водителей и пассажиров безопасности.

Внутренняя пассивная безопасность — это свойство транспортного средства снижать или исключать вероятность и тяжесть травмирования водителей и пассажиров при ДТП.

1.2. Статистика ДТП с участием автобусов

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 интенсификацией грузопассажирских перевозок по междугородним трассам. Статистика показывает следующую динамику (рис. 1.1)

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

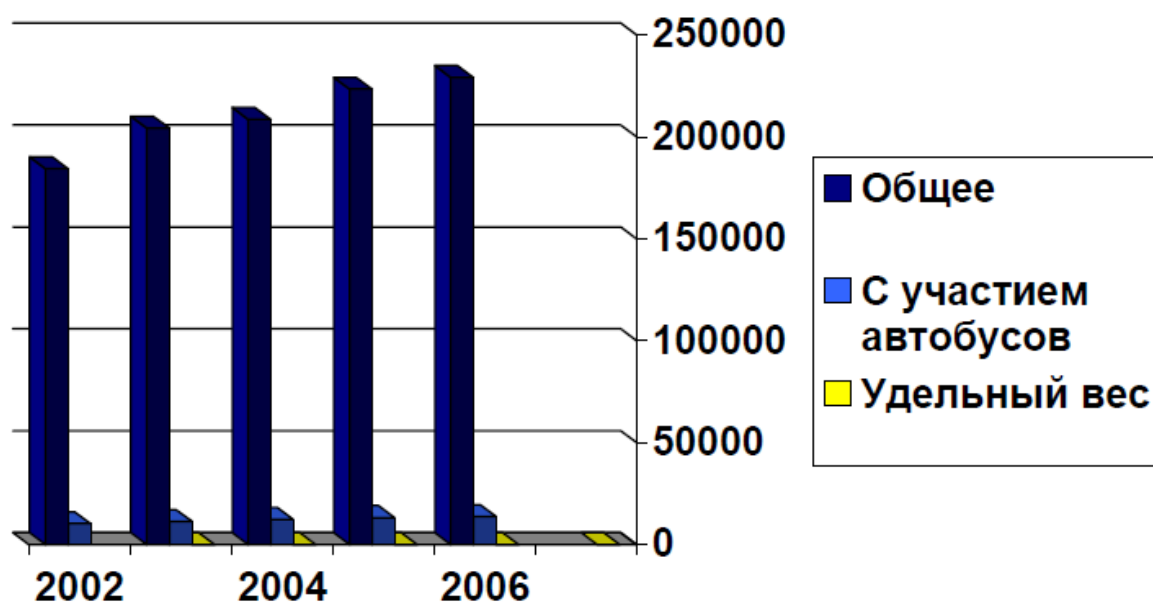


Рис. 1.1 Статистика ДТП

Количество ДТП, а также количество погибших и раненых за рассматриваемый отрезок времени, являются общими для всего парка автобусов. На рис. 1.2 представлена информация и по отечественным маркам автобусов.

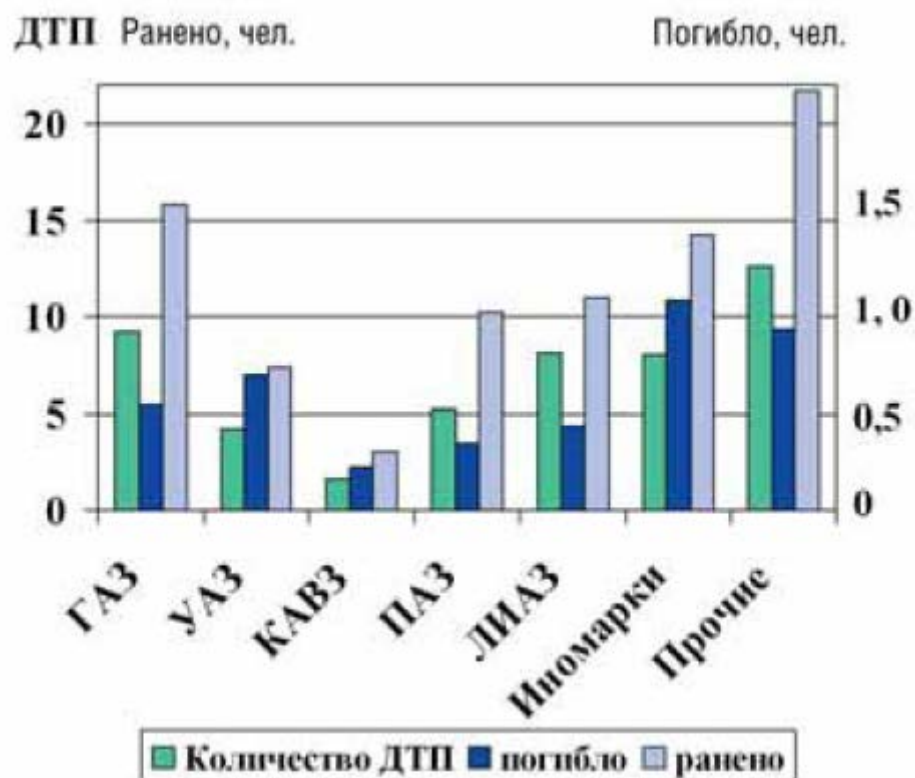


Рис. 1.2 Статистика ДТП с участием различных марок отечественных автобусов

Из общего количества ДТП с автобусами наибольшее количество составляют прямые столкновения с другими транспортными средствами и падение пассажиров. При общем росте количества происшествий наблюдается увеличение в 1,8 раза доли столкновений с участием автобусов.

Таблица 1.1 Виды ДТП с участием автобусов

Года	2002	2003	2004	2005	2006
Столкновения	1538 (55)	1848 (57)	2099 (56)	2487 (56)	2809 (55)
Опрокидывания	337 (12)	345 (11)	382 (10)	347 (8)	413 (8)
Наезд на препятствие	205 (7)	196 (6)	195 (5)	210 (5)	214 (4)
Прочие	291 (11)	296 (9)	381 (10)	415 (10)	422 (9)
Падение пассажира	420 (15)	543 (17)	687 (19)	946 (21)	1202 (24)

выходящих за пределы пространства, отведенного для двух сдвоенных сидений;

III — транспортные средства, сконструированные исключительно для перевозки сидящих пассажиров.

Парк автобусов в Российской Федерации включает около 640 тыс. единиц, что составляет 2,5% от автомобильного парка РФ. Доля автобусов в автомобильном парке РФ выше, чем в большинстве зарубежных стран, что говорит о большой значимости обеспечения безопасности при автобусных перевозках в нашей стране.

Учитывая значимость транспортных средств общего пользования для перевозок большого количества пассажиров, используемого для городских и междугородных перевозок, уровень безопасности конструкции автобусов в целом, так и уровень безопасности отдельных элементов конструкции (ремней безопасности, сидений, подголовников, прочности крыши и т.д.), постоянно повышается, что находит свое отражение в нормативных документах, которые применяются в международной и национальных системах сертификации, а также фирменных требованиях предприятий-изготовителей автобусов.

Сравнение показателей, характеризующих тяжесть травмирования водителей и пассажиров автобусов в РФ с аналогичными данными в зарубежных странах, показывает явно неблагоприятное положение с безопасностью автобусов в РФ (отечественные показатели на порядок выше зарубежных). При проведении сертификации автобусов (как и других типов транспортных средств в РФ) в основу положены международные нормативные документы — Правила ЕЭК ООН.

Из общего количества Правил ЕЭК ООН к автобусам применяется половина — 57, и в Системе сертификации механических транспортных средств и прицепов РФ при обязательной сертификации к автобусам

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

применяются 36 Правил ЕЭК ООН, из них около 10 Правил регламентируют требования пассивной безопасности.

Требования к пассивной безопасности регламентируются как Правилами, распространяющимися и на другие типы транспортных средств (Правила ЕЭК ООН № 14,16,17,25,43), так и специальными требованиями (табл. 1.2), предъявляемыми исключительно к автобусам и их отдельным частям и предметам оборудования (Правила №№ 36,52,66,80,107). Ниже приводятся описания этих специальных требований. Правила №№ 36, 52 ЕЭК ООН регламентируют требования безопасности к конструкции одноэтажных пассажирских ТС большой вместимости (свыше 22 стоящих или сидящих пассажиров — Правила № 36 ЕЭК ООН) или малой вместимости (менее 22, но более восьми стоящих или сидящих пассажиров — Правила № 52) ЕЭК ООН.

Число мест, предусмотренное для сидения, в ТС класса I или II (или класса A) должно быть, по меньшей мере, равно числу квадратных метров пола, доступного для пассажиров и экипажа (если таковой имеется), округленному до ближайшего целого числа.

Верхняя часть конструкции ТС класса B должна быть достаточно прочной, чтобы выдерживать нагрузку на крышу, равную полной массе ТС.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Таблица 1.2 Правила ЕЭК ООН, регламентирующие специальные требования безопасности к автобусам

Номер Правил и серия действующих поправок, дата вступления в силу оригинальной версии Правил	Краткое наименование Правил (область применения для категорий ТС)	Дата применения в РФ	Аналогичные российские документы
36 - 03 01.03.1976	Пассажирские транспортные средства большой вместимости общего пользования (М2, М3)	17.02.1987	ГОСТ Р41.36-99
52-01 01.11.1982	Пассажирские транспортные средства малой вместимости (М2, М3)	06.03.1988	ГОСТ Р 41.52-2001
66-00 01.12.1986	Прочность крыши автобусов (М2, М3)	06.03.1988	ГОСТ Р 41.66-99
80-01 23.02.1989	Прочность сидений для автобусов (М2, М3 кроме по Правилам 17.06)	08.04.1996	ГОСТ Р 41.107.99
107-00 18.06.1998	Двухэтажные пассажирские ТС большой вместимости (М2, М3)	18.06.1998	ГОСТ Р41.107-99

Для пассажирских сидений регламентируется:

- минимальная ширина подушки сиденья — 20—22,5 см (в зависимости от класса);
- минимальная ширина свободного пространства для каждого места для сидений — 25 см (для индивидуальных сидений) и 22,5 см (в случае сплошных сидений для двух и более пассажиров);
- минимальная глубина подушки сиденья — 35—40 см (в зависимости от класса);
- высота подушки сиденья — 40—50 см (может быть уменьшена до 35 см в местах надколесных дуг и моторного отсека);
- расстояние между сиденьями, обращенными в одном направлении — 65—75 см (в зависимости от класса).

Перед каждым пассажирским сиденьем должно быть предусмотрено минимальное свободное пространство, часть этого пространства может занимать спинка впереди стоящего сиденья или перегородка.

Поручни и опоры для рук должны иметь надлежащую прочность и быть травмобезопасны для пассажиров.

Ограждение проемов для ступенек обязательны, чтобы избежать возможного травмирования пассажиров, например, в случае резкого торможения. Это ограждение устанавливается на высоте не менее 80 см от пола, на котором расположены ноги пассажира, и простирается от стенки ТС внутрь салона не менее чем на 10 см за продольную среднюю линию того же места для сиденья, на котором пассажир подвергается упомянутой выше опасности, или до начала первой ступеньки, причем берется меньшее из этих двух расстояний.

Водитель должен быть защищен от предметов, которые могут выпасть из багажных полок в случае резкого торможения.

Правила № 66 ЕЭК ООН регламентируют требования к прочности верхней части конструкции одноэтажных пассажирских ТС вместимостью более 16 сидящих или стоящих пассажиров, исключая водителя и членов экипажа. Под верхней частью подразумеваются части конструкции ТС, которые обеспечивают сохранение остаточного пространства пассажирского салона ТС в случае его опрокидывания.

Технические требования. Прочность верхней части конструкции должна быть такой, чтобы во время и после одного из рассмотренных ниже испытаний:

- ни одна из сместившихся частей ТС не выступала за пределы остаточного пространства;
- ни одна из частей остаточного пространства не выступала за пределы деформированной конструкции.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

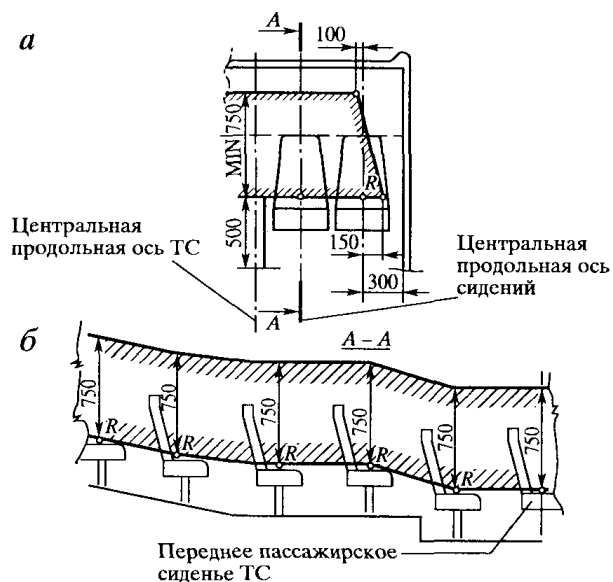


Рис. 1.3. Остаточное пространство (заштриховано) в пассажирском ТС: *a* — поперечный разрез; *б* — продольный разрез

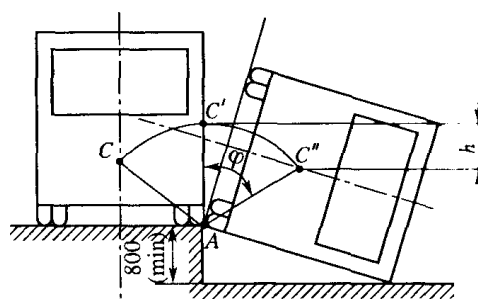


Рис. 1.4. Схема испытания автобуса на опрокидывание: C' , C'' , C''' точки изменяющегося положения центра тяжести автобуса при падении

Остаточное пространство — пространство, которое должно сохраняться в пассажирском салоне во время и после одного из проведенных испытаний верхней части конструкции ТС (рис. 1.3).

Оценка прочности верхней части автобуса может быть проведена:

- полномасштабным испытанием на опрокидывание комплектного ТС или отдельной секции (секций) кузова ТС;
- испытанием на маятниковом копре секции (секций) кузова ТС;
- расчетным методом, т.е. путем проверки прочности верхней части кузова ТС с помощью расчетных моделей.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР-2069059-23.03.01-131978-17

Лист

Правила № 80 ЕЭК ООН регламентируют требования к сиденьям (и прочности их креплений), которые устанавливаются на ТС, предназначенных для перевозки более 16 пассажиров помимо водителя и экипажа.

Технические требования. В Правилах регламентированы:

- требования к сиденьям;
- требования к прочности креплений сидений;
- требования к установке сидений на ТС.

Требования не распространяются на пассажирские ТС класса I (по Правилам № 36 ЕЭК ООН) и класса A (по Правилам № 52 ЕЭК ООН).

Технические требования к сиденьям:

- любая система регулировки и перемещения сиденья должна быть оснащена автоматическим устройством блокировки;
- все элементы, являющиеся частью задней спинки сиденья, и любое дополнительное оборудование должны быть сконструированы таким образом, чтобы они не могли быть причиной нанесения телесного повреждения пассажиру при соударении. Данное предписание считается выполненным, если любая часть, которая может соприкоснуться со сферой радиусом 165 мм, имеет радиус кривизны не менее 5 мм;

Технические требования к прочности крепления сидения: крепления на ТС должны выдерживать условия либо соответствующего динамического испытания, применяемого к креплению, либо динамического или статического испытаний, применяемых к сиденью, если оно установлено на испытываемом элементе конструкции ТС.

Технические требования к установке сидений на транспортном средстве: все сиденья, установленные по направлению движения, официально утверждаются на основании требований настоящих Правил и должны соответствовать следующим условиям:

- исходная высота сиденья должна составлять не менее 1 м;

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- высота точки // сиденья, расположенного непосредственно за соответствующим сиденьем, должна превышать не более чем на 72 мм высоту точки Я соответствующего сиденья или, если высота точки Я сиденья, расположенного сзади, превышает высоту точки Я соответствующего сиденья более чем на 72 мм, то соответствующее сиденье должно испытываться и официально утверждаться на предмет установки в таком положении.

При оценке энергопоглощающих свойств задней части сиденья применяются методы испытаний, изложенные в Правилах № 21 ЕЭК ООН.

1.3.1. Требования к ремням безопасности

Ремни безопасности на тяжелых транспортных средствах (автобусы) должны уменьшить вероятность получения травм водителями и пассажирами или привести к получению менее серьезных травм.

Наиболее популярными сейчас являются ремни безопасности с трехточечным креплением, такие ремни, крепятся к корпусу автомобиля за плечом пассажира, с той же стороны – внизу и с другой стороны – с помощью замка, они состоят из двух лямок – грудной и поясной, и позволяют удерживать человека в сидении при резких поворотах, торможении и ДТП.

Но есть и минусы в использовании данного вида ремней: они могут держать опять же только верхнюю часть туловища, но не голову, которая при лобовом столкновении может быть отброшена на спинку переднего сиденья. Поскольку спинки зачастую низкие, то травму шеи можно получить и при наезде сзади другого транспортного средства.

В этой связи, необходимо не только оборудовать сидения ремнями безопасности. Но и устанавливать подголовники на каждое сидение,

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

автобусов пригородного сообщения, так как именно в таких автобусах высота спинки сидения находится на уровне плеч пассажира.

Пассажир, который остается на сиденье автобуса при ДТП, подвергает автобусное сиденье такой большой дополнительной нагрузке, что крепление сиденья ломается. Поэтому пользование ремнями безопасности в автобусах должно оцениваться в комплексе с системой сидений. Система сидений включает в себя конструкцию сиденья (особенно высоту спинки), расстояние между сиденьями, способ крепления сиденья к полу и крепление автобусной надстройки к шасси.

Требования к ремням безопасности регламентируются Правилами ЕЭК ООН № 14, 16.

Для жестких частей ремня безопасности установлены следующие требования:

- все жесткие части ремня безопасности, такие как пряжки, регулирующие устройства, детали крепления и т.д., не должны иметь острых углов, которые могут приводить к износу или разрыву лямок в результате трения;

- жесткие и части и изготовленные из пластмассы элементы ремня безопасности располагаются и устанавливаются таким образом, чтобы при нормальном пользовании механическим транспортным средством они не могли попасть под передвижное сиденье или в дверь этого транспортного средства;

Применительно к лямкам ремня безопасности установлены следующие требования:

- расстояние между точками крепления поясного ремня должно быть не менее 0,35 м;

- верхняя точка крепления плечевого ремня должна находиться позади точки опоры пользователя на сидение и выше нее;

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- лямки ремня не должны принимать такую форму, которая может оказаться опасной;

- лямки пристегнутого ремня должны проходить по осям человеческого

скелета, и не передавать усилий на органы, не защищенные грудной клеткой;

- лямки не должны создавать местных высоких давлений и не должны контактировать с болезненными и легко ранимыми частями тела;

- пряжка должна быть сконструирована таким образом, чтобы исключалась всякая возможность неправильного использования. Это означает, в частности, что в силу своей конструкции пряжка не может находиться в частично застегнутом положении. Способ открывания пряжки должен быть простым. Части пряжки, которые могут соприкасаться с телом пользователя, должны иметь площадь не менее 20 см² и ширину не менее 46 см, измеренную в плоскости, расположенной на расстоянии не менее 2,5 от зоны контакта. В случае пряжек для ремней привязного типа последнее требование считается выполненным, если площадь соприкосновения с телом пользователя составляет 20-40 см². Даже если лямка не натянута, пряжка должна оставаться застегнутой независимо от положения транспортного средства. Не допускается возможность открывания пряжки неожиданно, случайно или с приложением усилия менее 1 кН. Пряжка должна быть сконструирована таким образом, чтобы ею можно было легко пользоваться и держать рукой, а также открывать простым движением руки в одном направлении, как при отсутствии нагрузки, так и при нагрузке; кроме того, если комплект ремня, за исключением ремней привязного типа, предназначен для переднего бокового сиденья, то должна быть предусмотрена также возможность его застегивания простым движением руки в одном направлении. Пряжка должна расстегиваться нажатием либо кнопки, либо аналогичного

										<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>ВКР-2069059-23.03.01-131978-17</i>					

устройства. Проекция поверхности, на которую производится нажатие, когда кнопка находится в разомкнутом положении, на плоскость, перпендикулярную к первоначальному направлению движения кнопки, должна иметь следующие размеры: для утопленных кнопок площадь не менее 4,5 см² при ширине не менее 15 мм; для не утопленных площадь не менее 2,5 см² при ширине не менее 10 мм. Поверхность размыкающего элемента должна быть окрашена в красный цвет. В этот цвет не должны быть окрашены никакие другие части пряжки. Пряжка должна выдерживать повторные операции и до динамического испытания должна подвергнуться 5000 циклам открытия и закрытия в условиях нормальной эксплуатации.

А также требования к устройству для регулировки ремня безопасности:

- ремень должен плотно прилегать к телу (зазор между лямкой и грудью не более 100 мм)

- надетый пользователем ремень безопасности должен регулироваться автоматически, либо иметь такую конструкцию, чтобы ручное регулирующее приспособление было легкодоступным для сидящего пользователя и обеспечивало удобную и легкую регулировку. Оно должно также допускать затягивание ремня одной рукой в зависимости от телосложения пользователя и от положения сиденья транспортного средства. Проскальзывание ремня не должно превышать 25 мм для каждого образца регулирующего устройства, а суммарное проскальзывание для всех регулирующих устройств не должно превышать 40 мм;

- все приспособления для крепления одного и того же ремня могут располагаться либо на кузове транспортного средства, либо на каркасе сиденья, либо на любой другой части транспортного средства или же распределяться между этими местами. Одно и то же приспособление для

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

крепления может использоваться для прикрепления концов двух смежных ремней безопасности.

1.4. Схемы крепления ремней безопасности

В настоящий момент существует большое количество разнообразных конструкций ремней безопасности. На основании специализированной литературы можно произвести классификацию по нескольким основным критериям:

- по количеству точек крепления;
- по расположению точек крепления;
- по наличию инерционной катушки.

В настоящее время наибольшее распространение получил диагонально-поясной ремень с тремя точками крепления (рис. 1.5).



Рис. 1.5 Диагонально-поясной ремень с тремя точками крепления

Широкое применение получили инерционные катушки, на которые намотана свободная часть ремня. При плавных перемещениях тела человека ремень разматывается, не мешая движению. При больших ускорениях (значение 0,4 - 0,5 g) катушка блокирует ремень.

Если в момент столкновения на человеке имеется комбинированный ремень, то нагрузка между плечевым и набедренным ремнями распределяется равномерно.

При лобовом столкновении автомобиля, в случае, если пассажир имеет свободу перемещения в кабине, он под действием сил инерции продолжает двигаться вперед со скоростью, которую имел автомобиль в момент начала удара, и в результате ударяется о детали интерьера кабины уже в то время, когда автомобиль остановился. Сидящий резко останавливаясь, подвергается крайне высоким замедлениям и испытывает так называемый «вторичный удар». В этом случае, если пассажир связан с автомобилем каким-нибудь удерживающим приспособлением, скорость его перемещения при ударе по своему значению будет близка к скорости автомобиля, а эффективный путь остановки пассажира зависит от величины деформации передней части кузова и будет равен 0,5-0,8 см против 2-4 см в предыдущем случае. Таким образом, наблюдается уменьшение величины замедления примерно в 25 раз.

Однако простой набедренный (поясной) предохранительный ремень не предотвращает серьезной опасности удара головой о некоторые внутренние поверхности салона. Кроме того, во время аварии пассажир может проскочить под такой ремень. Для того чтобы ограничивающая система функционировала нормально, необходимо, чтобы ее свойства правильно сочетались с защитными характеристиками всего автомобиля в целом, а особенности человеческого организма были соответствующим образом учтены. Поэтому в Швеции, например, на предохранительные ремни принят стандарт, по которому трехточечный ремень (комбинация плечевого и поясного) может использоваться для всех мест сиденья, в то время как двухточечный (поясной) ремень не разрешается использовать для мест сиденья у двери. Поясной ремень можно использовать только для средних мест сиденья, а также для других

									<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	ВКР-2069059-23.03.01-131978-17				

мест в автомобиле с открытым кузовом, где нельзя использовать верхнюю точку крепления.

Величина деформации передней части автомобиля при фронтальном ударе составляет около 0,8 м. Для автомобилей, имеющих конструкцию повышенной прочности, при тех же условиях величина деформации равна 0,35 м. При изменении величины деформации от 0,35 м до 0,8 м максимальное значение усилия натяжения ремня соответственно уменьшается.

Таким образом, при проектировании ограничивающей системы нужно учитывать основные факторы:

- физиологические особенности и анатомическое строение человеческого организма;
- характер обстановки;
- простоту конструкции и удобства пользователя;
- тип ограничивающей системы и её надежность;
- характер передачи усилий;
- обеспечение необходимой комфортабельности;
- долговечность системы.

В настоящее время наиболее совершенен комбинированный ремень безопасности с плечевыми лямками (рис. 1.6). Для полного соответствия своему назначению такой ремень должен быть:

- легким и удобным;
- легко монтируемым и демонтируемым;
- иметь только одну пряжку;
- обеспечивать достаточную свободу перемещений, не стесняющую движений.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

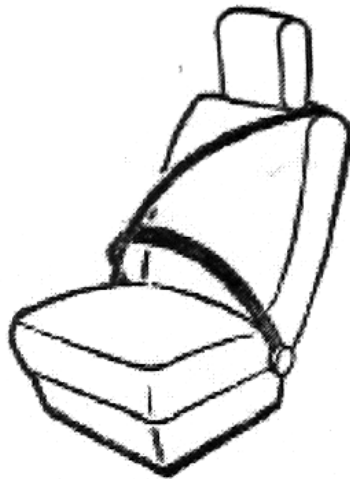


Рис. 1.6 Комбинированный ремень безопасности с плечевыми
лямками

Это требование обуславливает применение инерционных катушек, которые должны блокироваться при ускорении 0,5 g; иметь такую ленту, которая должна закрывать максимальную площадь в области плечевого пояса и таза; обеспечивать ограничение движения в вертикальном и поперечном направлениях в соответствии с пределами выносливости человека.

1.5. Системы предупреждения водителя о не пристегнутых ремнях безопасности

Во многих странах системы предупреждения водителя о не пристегнутых ремнях безопасности предусмотрены как обязательное оборудование безопасности всех мест сидения в автомобиле.

Существует большое разнообразие систем, но принцип работы у всех аналогичен.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

После запуска двигателя система определяет состояние ремней безопасности по сигналам с датчиков в пряжках (ремней безопасности водителя и пассажиров) и датчиков занятости сидений.

Если скорость автомобиля превышает 15 км, включается звуковой сигнал зуммера и световой сигнал, обращая внимание водителя и пассажиров на не пристегнутые ремни безопасности (рис. 1.8). Этот звук длится около 90 с. После включения зуммера он продолжает звучать до тех пор, пока не будут пристегнуты ремни безопасности или не будет выключен двигатель.

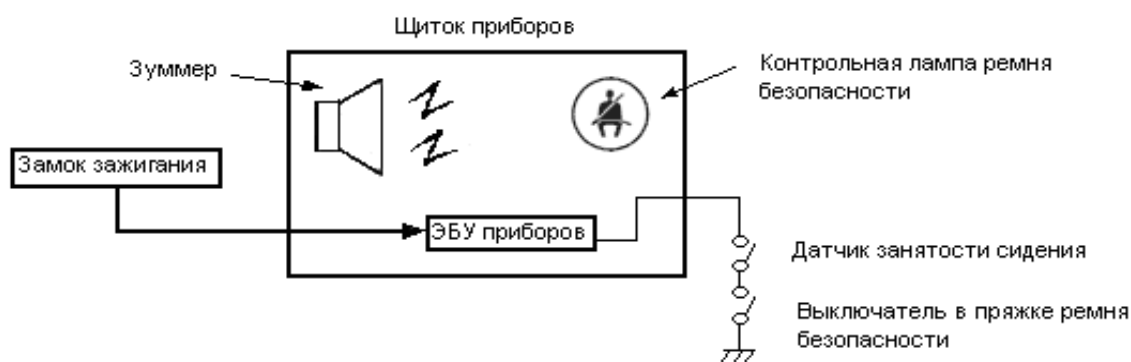


Рис. 1.8 Схема системы предупреждения водителя о не пристегнутых ремнях безопасности

Система BeltAlert™ предупреждения водителя о непристегнутом ремне безопасности. Если в течение 60 секунд после начала движения (при условии, что скорость автомобиля превысила 8 км/ч) пассажиры не пристегнули ремень безопасности, то система BeltAlert™ передает сигнал на панель приборов водителю с сопровождением звуковых и световых сигналов.

При включении системы BeltAlert™ в течение 96 секунд, если водитель не пристегнет свой ремень раньше, будет раздаваться звуковой сигнал и мигать контрольная лампа не пристегнутого ремня безопасности.

Система BeltAlert™ включается также, если во время движения водитель более чем на 10 секунд отстегнет свой ремень безопасности.

Датчик занятости определяет есть ли пассажир на сидении и передает сигнал на щиток приборов.

Общий вид датчик занятости расположен на рис. 1.9, который состоит из пластинчатых электродов.

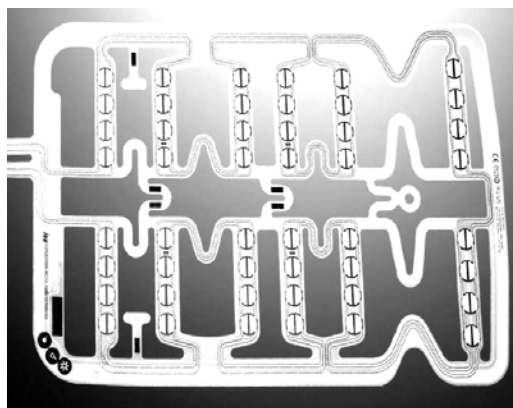


Рис. 1.9 Общий вид датчик занятости

По итогам вышеизложенного установка таких систем позволит существенно снизить количество ДТП со смертельным исходом.

1.6. Обеспечение безопасности перевозки инвалидов в автобусе

Вопросы транспортного обслуживания инвалидов рассматриваются в нескольких разделах Правил №107 ЕЭК ООН. Согласно этим Правилам для перевозки инвалидов могут быть оборудованы транспортные средства категорий М2 и М3.

Указанные Правила регламентирует требования к техустройствам, обеспечивающим доступ для пассажиров с ограниченной мобильностью (ОМ) и размещение в транспортном средстве (ТС) лиц с ОМ.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Приспособления и устройства, предназначенные для лиц с ОМ и/или пользователей инвалидных колясок, должны отвечать соответствующим требованиям Правил №107 ЕЭК ООН.

Комплекс требований включает следующие предписания:

- 1) требования к ступенькам на входе в ТС;
- 2) оборудование мест размещения лиц с ограниченной мобильностью в ТС;
- 3) требования к устройствам связи с водителем;
- 4) требования к поручням для мест для лиц с ОМ;
- 5) требования к уклону пола в транспортном средстве;
- 6) требования к габаритам мест для инвалидных колясок;
- 7) возможность размещения откидных и съемных сидений в зоне для инвалидных колясок;
- 8) оборудование удерживающими системами.

Выполнение всех вышеизложенных требований позволяет, по мнению разработчиков Правил, обеспечить безопасность и комфортабельность передвижения инвалидов в инвалидных колясках, использующих общественный транспорт. Требования международных Правил №107 в соответствии с техническим регламентом, регламентирующим безопасность колесных транспортных средств, входит в число обязательных при сертификации автобусов в РФ, а также в ряде других стран.

Однако проведенный анализ Правил №107 ЕЭК ООН в отношении приспособления транспортных средств для перевозки людей с ограниченной подвижностью позволил выявить ряд недостатков, снижающих уровень обеспечения безопасности инвалидов при использовании общественного транспорта.

К таким недоработкам Правил №107 ЕЭК ООН можно отнести следующие:

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- в пункте 3.8 Правил, регламентирующем установку удерживающих систем для пользователей инвалидных колясок, не упоминается о необходимости наличия ремней безопасности на самих колясках. Однако наличие ремней безопасности (РБ) на колясках может существенно изменить конструкцию всей удерживающей системы, предусмотренной в зоне для инвалидных колясок. В то же время далеко не все модели инвалидных колясок, предлагаемых на рынке, оснащены ремнями безопасности;

- отсутствуют рекомендации по предпочтительному размещению инвалидных колясок в автобусах (на наш взгляд с точки зрения обеспечения безопасности лучше располагать их против движения автобуса), а также не предусмотрен комплекс мер для снижения тяжести последствий ДТП в случае, когда не используются ремни безопасности (неиспользование ремней безопасности является характерным явлением для пассажиров автобусов);

- отсутствуют требования по установке ремней безопасности на автобусах в зоне для инвалидных колясок (не нормируется, например, предпочтительная высота их установки);

- в пункте 3.8.6, описывающем требования к конструкции и габаритам опорной панели для инвалидных колясок, не указаны количественные требования по жесткости опорной панели;

- нет требований по необходимости наличия и месту расположения дополнительных устройств, которые могли бы предотвратить возможное перемещение и опрокидывание инвалидной коляски при дорожно-транспортном происшествии (например, при косом и нецентральной фронтальной столкновении).

В соответствии с приложением 8 Правил № 107 инвалид в коляске может размещаться в определенных конструкцией автобуса местах как в

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

положении лицом, так и спиной по направлению движения. При размещении лицом по направлению движения инвалид должен закрепляться ремнем безопасности к коляске, а сама инвалидная коляска должна ремнями безопасности крепиться к автобусу.

1.7 Ремни безопасности с натяжителями

При скорости, например, 56 км/ч с момента столкновения с неподвижным препятствием до полной остановки автомобиля проходит около 150 миллисекунд. Водитель и пассажир автомобиля не успевают принять какие-либо меры за такой короткий промежуток времени. Они являются пассивным участником аварийной ситуации. За это мгновение должны активироваться: натяжители ремней безопасности.

В условиях столкновения ремни безопасности должны демпфировать уровень энергии, который приблизительно равен кинетической энергии человека, падающего с высоты четвертого этажа многоэтажного здания.

Ввиду возможного ослабления ремня безопасности применяется натяжное устройство (натяжитель), которое компенсирует это ослабление.

Натяжитель ремня безопасности сматывает ремень безопасности при столкновении в обратном направлении. Это помогает уменьшить свободу прилегания ремня безопасности (зазор между ремнём безопасности и телом). Таким образом, с помощью ремня безопасности заранее предотвращается перемещение пассажира вперёд (относительно движения автомобиля).

На автомобилях применяются, как натяжители диагональной ветви ремня безопасности, так и натяжители пряжечного типа. Применение обоих типов позволяет оптимально зафиксировать пассажира, так как в этом случае система оттягивает назад пряжку, таким образом

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

одновременно натягивая диагональную и поясную ветви ремня безопасности. На практике в основном устанавливаются натяжители первого типа.

Натяжное устройство ремня безопасности улучшает степень натяжения и повышает защиту против выскальзывания из-под ремня. Это достигается за счет немедленного срабатывания натяжного устройства ремня безопасности во время первоначального удара. Максимальное перемещение водителя или пассажира в переднем направлении должно равняться приблизительно 1 см, а продолжительность процесса механического натяжения должно составлять 5 мс (максимальное значение – 12 мс).

Кроме механических натяжных устройств в настоящее время многие производители оборудуют автомобили пиротехническими натяжителями (рис. 1.10).

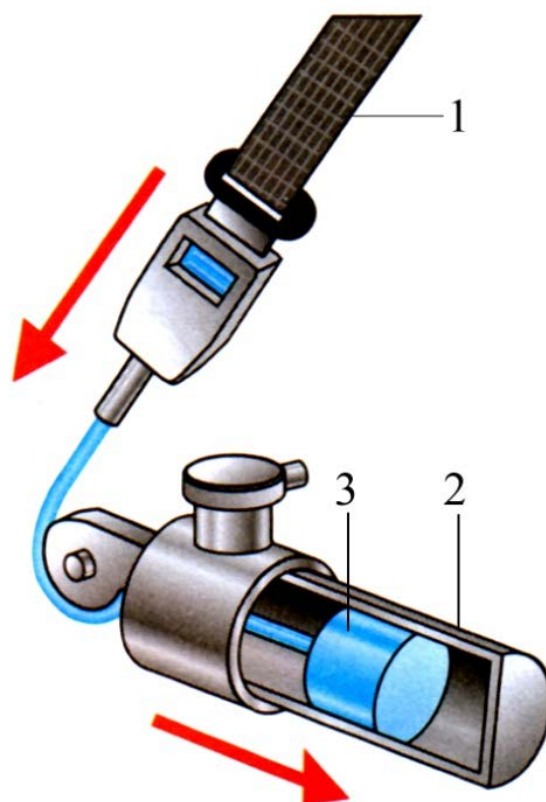


Рис. 1.10 Пиротехнический натяжитель: 1 – ремень безопасности; 2 – пиротехнический патрон; 3 – поршень

Они срабатывают, когда встроенный в систему датчик, регистрирует превышение ранее заданного порога замедления, свидетельствующего о начале столкновения. При этом включается детонатор пиротехнического патрона. При взрыве патрона выделяется газ, давление которого действует на поршень, соединенный с ремнем безопасности. Поршень быстро перемещается и натягивает ремень. Обычно время срабатывания устройства составляет не более 25 мс после начала удара.

Чтобы избежать превышения нагрузки на грудь, такие ремни имеют ограничители усилия натяжения. Ограничители работают следующим образом: вначале достигается максимум разрешенной нагрузки, после чего механическое устройство позволяет пассажиру продвинуться вперед на некоторое расстояние при поддержании нагрузки на постоянном уровне.

В зависимости от конструкции и принципа действия различают следующие типы натяжителей ремней безопасности:

- тросовый натяжитель ремня безопасности с механическим приводом;
- шариковый натяжитель;
- роторный натяжитель;
- реечный натяжитель;
- ленточный натяжитель.

Тросовый натяжитель ремня безопасности. Натяжитель ремня безопасности 4 и автоматический механизм смотки ремня безопасности 9 являются одним узлом (рис. 1.11). Система подвижно закреплена в защитной трубке 1 на колпачке подшипника аналогично вертикальному маятнику. На поршне закреплён 3 стальной трос 11. Трос смотан и установлен над защитной трубкой в барабан 8 для троса.

Модуль натяжителя состоит из следующих элементов:

- датчики в виде системы «пружины – массы»;

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

газогенератор с пиротехническим выталкивающим зарядом 10;
поршень 3 со стальным тросом в трубке.

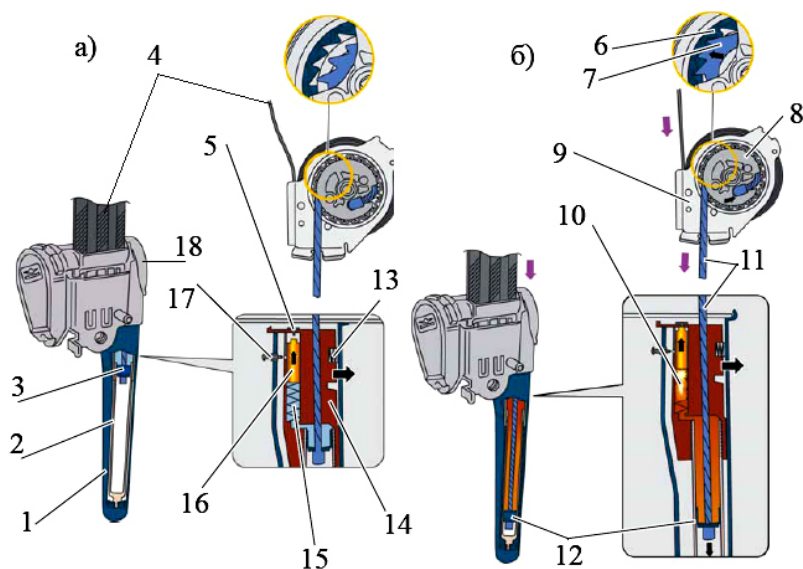


Рис. 1.11 Тросовый натяжитель: 1 – защитная трубка; 2 – трубка; 3,12 – поршень; 4 – ремень безопасности; 5 – отбойная пластина с ударным штифтом; 6 – зубчатое кольцо вала; 7 – зубчатый сегмент; 8 – барабан; 9,18 – механизм смотки ремня безопасности; 10,15 – ударная пружина; 11 – стальной трос; 13 – пружина датчика; 14 – кронштейн датчика; 16 – газогенератор; 17 – болт датчика; а – воспламенение; б – натяжение

Если замедление автомобиля при столкновении превышает определённое значение, то пружина датчика 13 начинает сжиматься под действием массы датчика. Масса датчика состоит из кронштейна датчика 14, газогенератора 16 с пиротехническим выталкивающим зарядом, ударной пружины 15, поршня 3 и трубки 2.

Если кронштейн 14 переместился на расстояние, превышающее норму, газогенератор 16, удерживаемый в состоянии покоя с помощью

болта датчика 17, высвобождается в вертикальном направлении. Натянутая ударная пружина 10 выталкивает его по направлению ударного штифта в отбойной пластине. При столкновении газогенератора с ударным штифтом происходит воспламенение выталкивающего заряда газогенератора.

В этот момент газ выталкивается в трубку 2 и перемещает поршень 3 со стальным тросом 11 вниз. При первом движении троса, намотанного на муфту, зубчатый сегмент 7 сдвигается под действием силы ускорения радиально с барабана по направлению наружу и входит в зацепление с зубчатым кольцом вала 6 механизма смотки ремня безопасности 9.

Шариковый натяжитель ремня безопасности состоит из компактного модуля, в который наряду с распознавателем пристёгнутого ремня безопасности также входит ограничитель усилия натяжения ремня безопасности (рис. 1.12). Механическое срабатывание происходит только тогда, когда распознаватель пристёгнутого ремня безопасности определяет, что ремень безопасности пристёгнут.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Роторный натяжитель ремней безопасности работает по принципу ротора. Натяжитель состоит из ротора 2, пиропатрона 1, приводного механизма 3 (рис. 1.13)

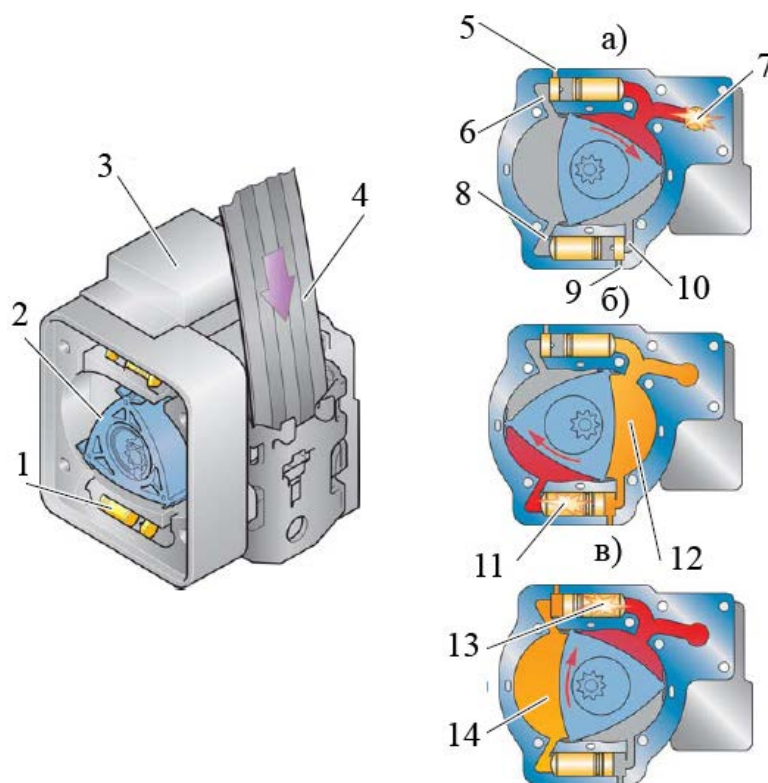


Рис. 1.13 Роторный натяжитель: 1 – пиропатрон; 2 – ротор; 3 – приводной механизм; 4 – ремень безопасности; 5,9 – выпускной канал; 6,8, 10 – перепускной клапан; 7 – срабатывание первого пиропатрона; 11 – срабатывание второго пиропатрона; 12 – камера 1; 13 – срабатывание третьего пиропатрона; 14 – камера 2

Первый пиропатрон активируется с помощью механического или электрического привода, при этом расширяющийся газ вращает ротор (рис. ,а). Так как ротор соединён с валом ремня, то ремень безопасности начинает втягиваться.

По достижении определённого угла вращения ротор освобождает перепускной канал 10 ко второму патрону. Под действием рабочего давления в камере 1 воспламеняется второй патрон, благодаря этому ротор продолжает вращаться. Сгоревший газ из камеры 1 выходит через выпускной канал 9.

При достижении второго перепускного канала 8 происходит воспламенение третьего патрона под действием рабочего давления в камере 2 (рис. в). Ротор продолжает вращаться и сгоревший газ из камеры 2 выходит через выпускной канал 5.

Для плавной передачи усилия на ремень применяются также различные передающие устройства реечного типа (рис. 1.14)

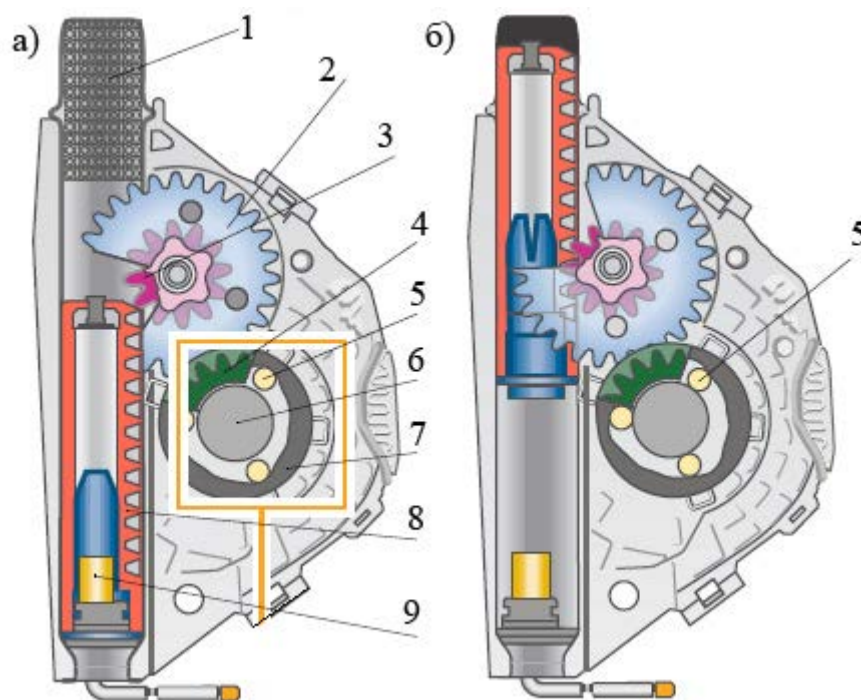


Рис. 1.14. Реечный преднатяжитель ремня безопасности: 1 – демпфер; 2, 3, 4 – шестерни; 5 – ролик; 6 – торсионный вал; 7 – наружное кольцо обгонной муфты; 8 – поршень с зубчатой рейкой; 9 – пиропатрон; а – исходное положение; б – завершение натяжения ремня

Реечный преднатяжитель работает следующим образом. По сигналу блока управления подушками безопасности поджигается заряд пиропатрона. Под давлением образующихся при этом газов поршень с рейкой 8 перемещается вверх, вызывая вращение находящейся с ним в зацеплении шестерни 3. Вращение шестерни 3 передается на шестерни 2 и 4. Шестерня 2 жестко связана с наружным кольцом 7 обгонной муфты, передающей крутящий момент на торсионный вал 6. При повороте кольца 7 ролики 5 муфты заклиниваются между ним и торсионным валом. В результате вращения торсионного вала ремень безопасности натягивается. Натяжение ремня прекращается при достижении поршнем демпфера.

В более сложных системах пассивной безопасности кроме пиротехнический преднатяжителей ремня безопасности применяются реверсивный преднатяжитель ремня безопасности с блоком управления и адаптивный (отключаемый) ограничитель усилия натяжения ремня безопасности.

Каждый реверсивный преднатяжитель ремня безопасности контролируется отдельным блоком управления. В зависимости от команд, передаваемых по шине данных, блоки управления преднатяжителей ремней безопасности управляют подключенными исполнительными электродвигателями.

Реверсивные преднатяжители имеют три уровня усилия срабатывания:

1. малое усилие – выборка слабины ремня безопасности;
2. среднее усилие – частичное натяжение;
3. высокое усилие – полное натяжение.

Если блок управления подушек безопасности распознает легкое фронтальное столкновение, при котором срабатывания пиротехнического преднатяжителя ремня безопасности не требуется, он передает соответствующий сигнал, на блоки управления преднатяжителей ремней

безопасности. Они дают команду на полное натяжение ремней безопасности исполнительными электродвигателями.

Вал электродвигателя (на рис. не показан) вращаясь, через зубчатую передачу приводит во вращение ведомый диск, который соединен с валом ремня безопасности двумя выдвижными крюками. Ремень безопасности наматывается на вал и натягивается.

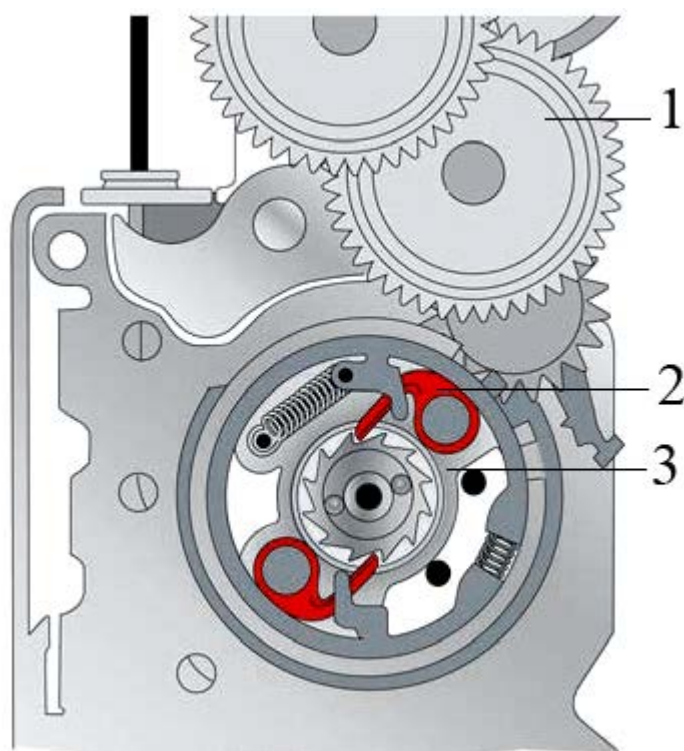


Рис. 1.15 Ремень безопасности с реверсивным преднатяжителем: 1 – зубчатая передача; 2 – крюк; 3 – ведомый диск

Если вал электродвигателя не вращается или слегка поворачивается в обратном направлении, крюки могут сложиться и освободить вал ремня безопасности.

Отключаемый ограничитель усилия натяжения ремня безопасности вступает в действие после срабатывания пиротехнических преднатяжителей. При этом стопорный механизм блокирует вал ремня,

препятствуя сматыванию с него ремня под действием возможного воздействия инерции тел пассажиров и водителя.

1.8. Ограничители усилия натяжения ремней безопасности

Чтобы нагрузки, которые могут воздействовать на пассажиров при аварии, не были слишком большими, автоматические механизмы втягивания оснащены ограничителем усилия натяжения ремня безопасности. Ограничитель усилия натяжения ремня безопасности приотпускает при определённой нагрузке ремень безопасности, обеспечивая тем самым погружение пассажиров в уже раскрывшуюся подушку безопасности.

Самым простым техническим решением для ограничения усилия натяжения ремня безопасности является петлеобразно прошитый ремень безопасности (рис. 1.16). При слишком большом усилии натяжения ремня швы рвутся, и ремень безопасности становится длиннее. Он позволяет уменьшить усилие натяжения и снизить нагрузку, воздействующую на пассажиров.



Рис. 1.16 Петлеобразный прошитый ремень безопасности: 1 – прошитая зона ремня безопасности; 2 – швы; 3 – зажим ремня

Более сложным является торсионный ограничитель усилия натяжения ремня безопасности (рис. 1.17). Таким ограничителем усилия натяжения ремня безопасности оснащаются шариковые, роторные, ленточные и реечные натяжители ремней безопасности.

С левой стороны катушка ремня безопасности 1, соединенная с торсионным валом 2, свободно вращается во внутреннем кольце зубчатого колеса. С правой стороны зубчатое колесо 4 соединено с торсионным валом. Для фиксации ограничителя предусмотрен стопор 6.

Усилие натяжения ремня безопасности ограничивается торсионным валом в катушке ремня безопасности. В зависимости от усилия натяжения ремня безопасности торсионный вал скручивается на больший или меньший угол, уменьшая тем самым пиковые нагрузки.

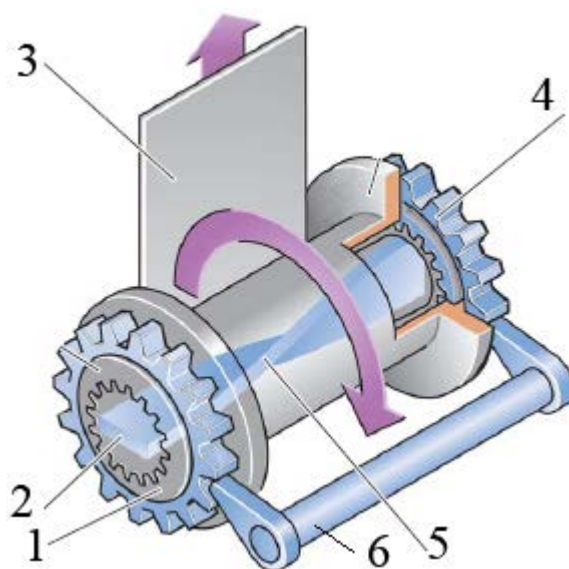


Рис. 1.17 Торсионный ограничитель усилия натяжения ремня безопасности: 1 – катушка; 2 – торсионный вал 3 – ремень безопасности; 4 – зубчатое колесо; 5 – механизм смотки ремня; 6 – стопор

В современных автомобилях применяется система предупреждения о необходимости пристегнуть передние ремни безопасности. После

спинку сиденья. Эта сила передается через подушку сиденья на опорный щиток 1 в позвоночной области пассажира. Опорный щиток через рычажный механизм 2 связан с функциональным блоком «активный подголовник» 3 в верхней части спинки сиденья. При ударе опорный щиток в позвоночной области пассажира перемещается назад, при этом подголовник автоматически перемещается вперед. Как только давление тела на спинку снижается, натяжная пружина возвращает систему в исходное положение.

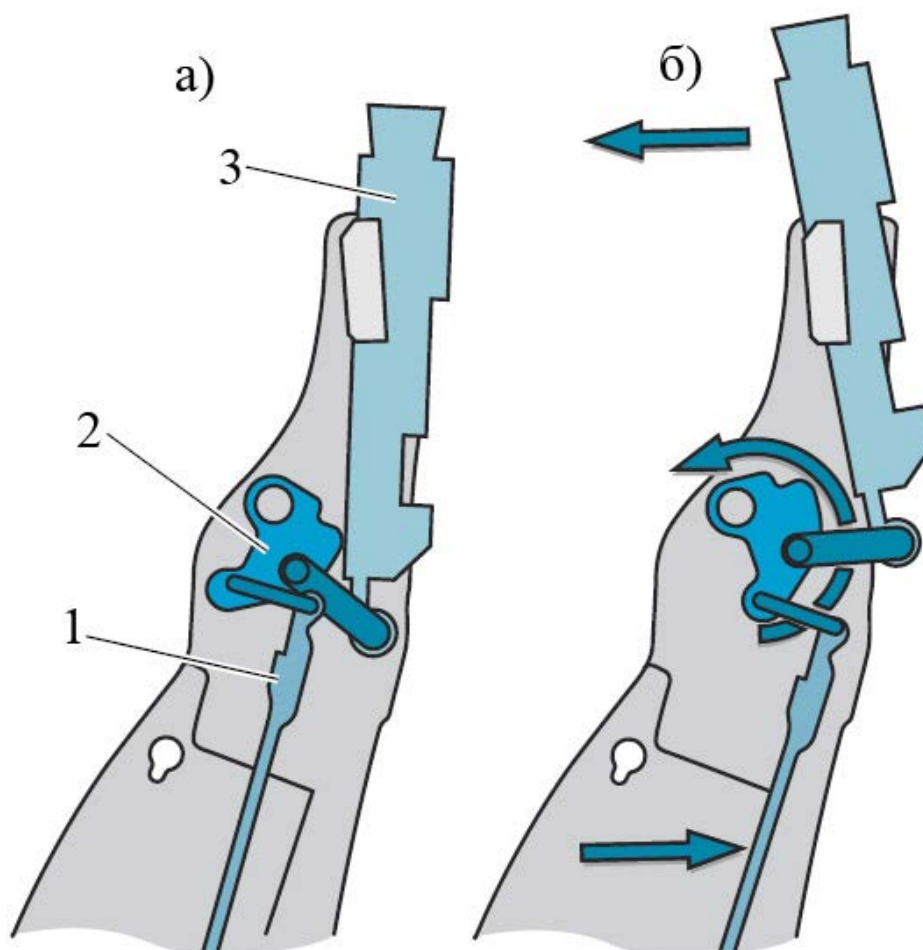


Рис. 1.18. Схема работы активного подголовника: 1 – опорный щиток; 2 – рычажный механизм; 3 – функциональный блок; а – в состоянии покоя; б – в рабочем состоянии

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР-2069059-23.03.01-131978-17

Лист

В качестве подголовников могут применяться специальные конструкции с определенным профилем и наполнителем (подголовники WOKS (Whiplash Optimized Head Restraint System)).

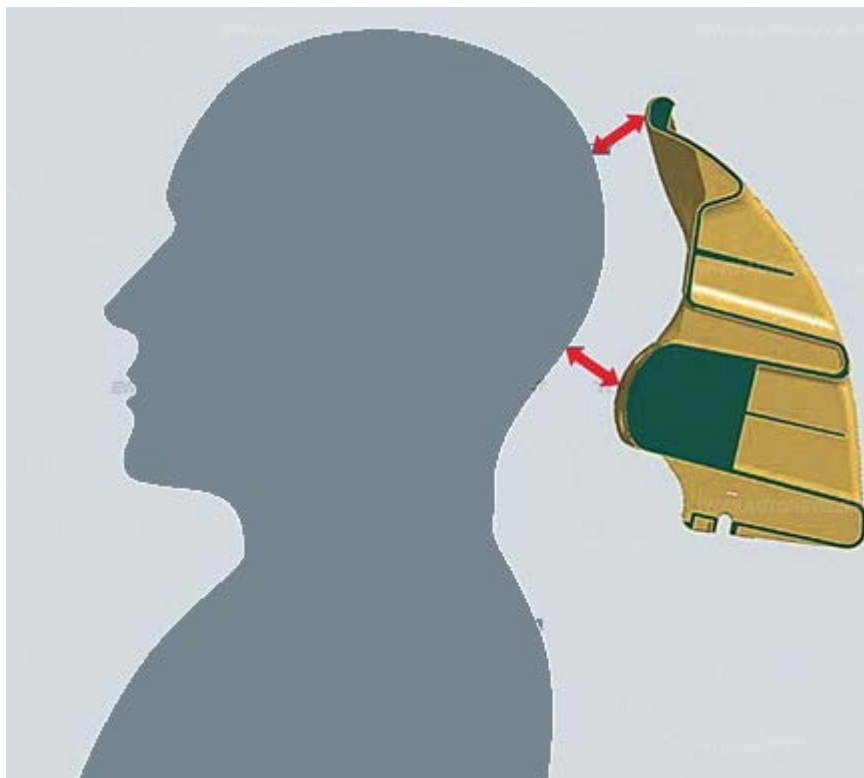


Рис. 1.19. Подголовники WOKS (Whiplash Optimized Head Restraint System)

При наезде сзади эти подголовники обеспечивают защиту от хлыстовой травмы благодаря особому профилю и зонам со специальным наполнителем, которые оптимально распределяют нагрузки (рис.1.19).

1.8 Выводы по главе

В первой главе рассмотрено понятие пассивной безопасности. Приведена статистика ДТП с участием автобусов разных марок. Описаны требования к элементам пассивной безопасности. Приведены требования к

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ремням безопасности, схемы крепления ремней безопасности. Рассмотрены системы предупреждения водителя о не пристегнутых ремнях безопасности.

Описана проблема обеспечения безопасности перевозки инвалидов в автобусе.

Приведен обзор следующих устройств обеспечения внутренней пассивной безопасности: ремни безопасности с натяжителями, ограничители усилия натяжения ремней безопасности, активные подголовники сидений.

Кроме широко применяемых устройств, разрабатываются более совершенные устройства обеспечения пассивной безопасности. Повышение внутренней пассивной безопасности позволит еще больше снизить тяжесть последствий ДТП.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Глава 2 УСТРОЙСТВА ПОВЫШЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОБУСОВ

2.1 Устройства повышения пассивной безопасности при перевозке детей

При перевозках, пассажирами автобуса становятся как взрослые, так и подростки и дети. При перевозке детей допускается использование детского кресла, либо «совокупность из лямок или гибких элементов с пряжками и регулирующих устройств».

В соответствии с ПДД, перевозка детей в автомобиле выполняется с учетом некоторых требований. Дети могут ехать в салоне легкового транспортного средства или же в кабине грузовика. Перевозка детей в кузове или прицепе категорически запрещена. Водитель должен обезопасить своих пассажиров, учитывая при этом конструктивные особенности авто.

В машине, оснащенной ремнями безопасности, перевозка детей до 12-ти лет возможна исключительно при использовании специального удерживающего устройства (автокресло или автолюлька).

Для этих целей также может использоваться подушка-бустер или треугольник-адаптер.

При условии, если количество детей превышает восемь человек, то такая перевозка считается организованной. Она допустима только в автобусе. Перед выполнением поездки водитель обязан получить разрешение в соответствующих инстанциях.

Перевозка грудных детей в легковом автомобиле имеет свои особенности. Для этого предусмотрена установка специальной автолюльки на заднем ряде кресел. Такое устройство крепится посредством использования штатных автомобильных ремней. Оно располагается перпендикулярно относительно движения транспортного средства. Внутри такой люльки маленький пассажир фиксируется при помощи ремней, которые удерживают ребенка. Благодаря особенностям конструкции

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

удерживающего устройства, ребенок располагается горизонтальным образом, что способствует нормализации дыхания младенца и оберегает неокрепшие кости от чрезмерных нагрузок. В автомобильной люльке перевозятся дети, возраст которых не превышает 6-ти месяцев. Такое удерживающее устройство занимает очень много места, поэтому в качестве альтернативы можно прибегнуть к использованию автомобильного кресла.

Как и в случае с автомобильной люлькой, ребенок внутри такого кресла дополнительно удерживается специальными ремнями. Само кресло может крепиться автомобильными ремнями безопасности или же скобами, которые идут в комплекте. Уровень наклона спинки может регулироваться. Рекомендуется, чтобы этот показатель варьировался в пределах 30-45 градусов. В таком случае защита ребенка при фронтальном столкновении будет максимальной. Кресло хорошо удерживает голову младенцев и позволяет минимизировать нагрузку на шею. В целях дополнительной фиксации головы ребенка можно прибегнуть к использованию специальных валиков из ткани. Последние укладываются с двух сторон маленького пассажира.

Система безопасности, которая обеспечивается штатными ремнями в любом автомобиле, является эффективной только для пассажиров ростом от 150-ти см. Если использовать такие крепежные элементы для людей ниже ростом, то ремни банально будут давить ему на шею. Категорически запрещено перевозить ребенка на руках. В случае столкновения даже на небольшой скорости вес малыша увеличивается в десятки раз. При таких обстоятельствах удержать очень проблематично, вследствие чего маленький пассажир подвержен чрезвычайной опасности. Двенадцатилетний возраст, который указывается во всех требованиях к перевозке маленьких детей, выбран потому, что чаще всего именно к этому времени ребенок вырастает до 150-ти см. После этого уже возможно использовать стандартные ремни безопасности транспортного средства.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Автомобильное кресло устанавливается не только сзади, но и на переднем сидении. Такая перевозка маленьких пассажиров не запрещена. При этом обязательным условием здесь является отключение подушки безопасности, которая в случае активации способна нанести существенный вред ребенку. А вот если на переднем сидении осуществляется перевозка пассажира, достигшего двенадцатилетнего возраста, тогда подушка безопасности должна быть активирована. В качестве основного элемента защиты здесь выступают ремни безопасности. Наиболее подходящим местом для установки детского автомобильного кресла является центральное заднее сиденье. Согласно статистике, оно является самым безопасным, поэтому идеально подойдет для перевозки юных пассажиров.

Классификация детских автомобильных кресел:

Группа	Вес ребенка (кг)	Возраст (лет)	Особенности автокресла
0	0-10	0-1	Для фиксации ребенка в горизонтальном положении используется широкий ремень, проходящий через живот пассажира. Если кресло используется в сложенном виде, то фиксация ребенка осуществляется посредством использования трехточечного ремня кресла.
0+	0-13	0-, 15	Ребенок в этом случае может находиться в полулежачем. При необходимости удерживающее устройство можно расположить спиной относительно движения автомобиля.
1	9-18	1-4	В качестве основного фиксирующего элемента используются пятиточечные ремни.
2	15-25	3-7	Для таких кресел характерно наличие опции регулировки высоты спинки. Крепление атрибута и фиксация ребенка осуществляются посредством использования штатных автомобильных ремней.
3	22-36	7-12	Этот тип кресел имеет некоторые конструктивные особенности. Во-первых, они оснащены ограничителем верхней лямки автомобильного ремня, а во-вторых — для кресел доступна опция отсоединения спинки. Данная необходимость возникает при условии, если ребенок вырастает из такого кресла.



Рис. 2.1. Детское кресло

Известными конструкциями “совокупности из лямок или гибких элементов с пряжками и регулирующих устройств” являются: стяжка для ремня, адаптер на винтах, адаптер на кнопках и бустер.

Суть этих конструкций в том, что они в той или иной степени смещают диагональную лямку к плечу.



Рис. 2.2. Стяжка ремня

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рис. 2.3. Бустер

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рис. 2.4. Адаптер на кнопках ФЭСТ

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рис. 2.5. Адаптер на винтах Емеля

Другими решениями являются использование 3-х точечных ремней безопасности, крепящихся к сиденью.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рис. 2.6. Функционирование ремня при резком замедлении автомобиля



Рис. 2.7. 3-х точечный ремень безопасности для детей

2.1 Ремень безопасности для сиденья салона автобуса

Для удержания пассажиров при аварии используют 2-х точечные ремни безопасности.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



Рис. 2.9. 3-х точечные ремни безопасности

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



Рис. 2.10. 3-х точечные ремни безопасности

Трёхточечные ремни бывают инерционными и неинерционными. Инерционный при отстёгивании втягивается в стенку салона специальным механизмом, а неинерционный остаётся лежать на сидении. Неинерционный нужно сначала подстроить под себя, выбрав нужную вам длину.

Также сегодня широко стали применяться ремни с преднатяжителем. Они устроены таким образом, что при аварии автоматически регулируют силу удержания человека.

2.2 Адаптер ремня безопасности для беременных женщин

При езде беременной женщины, где ремень безопасности, проходя через живот, перетягивает его и сдавливает малыша в утробе.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Для устранения негативных последствий для плода применяют ремень, который представляет собой четыре лямки, соединяющиеся вместе на груди специальным зажимом. Две лямки обхватывают женщину за плечи, две по бокам. Таким образом, при аварии плод ребенка будет подвергаться только силе инерции.



Рис. 2.11 Адаптер

Известно удерживающее устройство для беременных в транспортном средстве, применяемое совместно со штатным ремнем безопасности, содержащее манжету, по крайней мере, с одним разъемным средством крепления, надеваемую на поясной ремень безопасности, и лямки, жестко прикрепленные к манжете, в котором, согласно полезной модели, лямки выполнены разъемными и нерастяжимыми (лента-стропа), а свободные концы лямок пристегнуты к элементам устройства, расположенным на теле беременной женщины.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рис. 2.12 Адаптер



Рис. 2.13 Фиксация адаптера ремня безопасности

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР-2069059-23.03.01-131978-17

Лист



Рис. 2.14 Фиксация адаптера ремня безопасности

2.3 Устройства обеспечения пассивной безопасности при перевозке инвалидов

Надёжное фиксирование инвалида колясочника при перевозке возможно при использовании систем фиксирования инвалидной коляски. При необходимости резких поворотов или экстренном торможении ремни позволяют водителю и пассажирам быть подготовленными и сохранять спокойствие в ситуации. Системы крепления возможно установить в любой пассажирский транспорт, монтаж можно произвести в легковых автомобилях, микроавтобусах, автобусах. Так же системы фиксации совместимы с любыми инвалидных колясок. Явными преимуществами систем фиксации является наличие инерционного механизма для самонатяжения ремня, индикатор визуального подтверждения фиксации замка, простота конструкции и эргономичность для быстрого и уверенного

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

проведения операций по фиксации одной рукой при недостатке пространства. Все системы включают четыре точки крепления и надежные надёжные инерционные катушки натяжения фиксационных ремней.

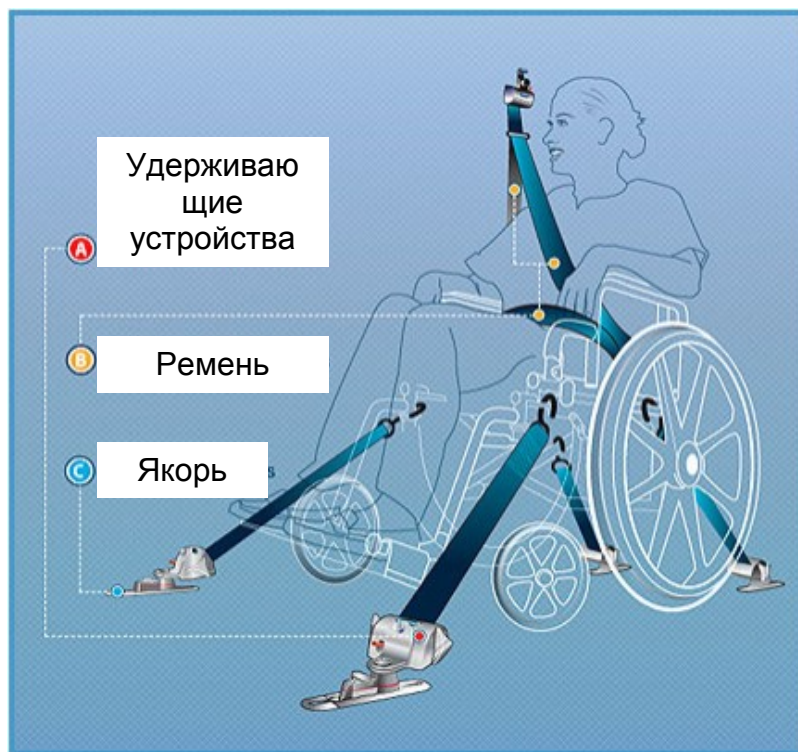


Рис. 2.15 Схема устройства

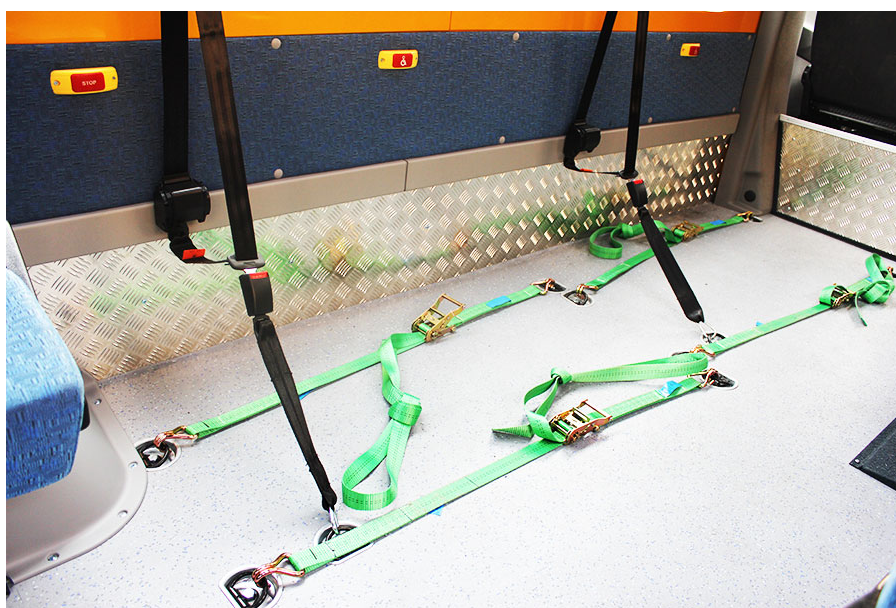


Рис. 2.16 Схема расположения устройства в салоне автобуса

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Рис. 2.17 Удерживающее устройство



Рис. 2.18 Схема расположения устройства в салоне автобуса

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.4 Преднатяжитель ремня безопасности автобуса ЛиАЗ-529115 КРУИЗ

Анализ салона автобуса ЛИАЗ-529115 КРУИЗ (рис. 2.19, 2.20) показал оборудованность его 3-х точечными ремнями безопасности.



Рис. 2.19 Автобус ЛИАЗ-529115 КРУИЗ



Рис. 2.20 Салон автобуса ЛИАЗ-529115 КРУИЗ

Однако при ДТП может произойти столкновение человека пристегнутого ремнем со спинкой впереди сидящего сиденья из-за возможной слабину ремня.

Для снижения вероятности такого исхода необходимо оборудовать автобус шариковым преднатяжителем ремня безопасности (рис. 2.21).

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

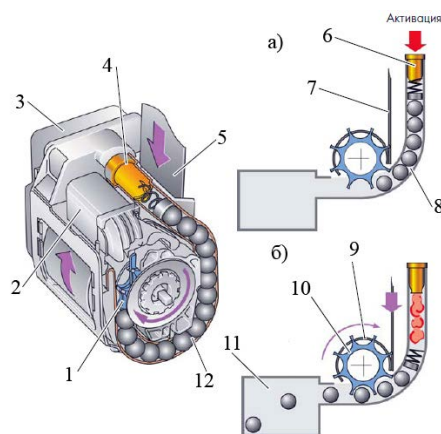


Рис. 2.21 Шариковый преднатяжитель

Применение преднатяжителя позволит снизить вероятность столкновения человека пристегнутого ремнем со спинкой впереди сидящего сиденья из-за возможной слабину ремня.

2.4 Выводы по главе

В работе рассмотрены устройства, повышающие внутреннюю пассивную безопасность автобуса:

- детские удерживающие устройства: ляжки, гибкие элементы с пряжками и регулирующие устройства;
- 3-х точечный ремень безопасности для детей;
- 3-х точечные ремни безопасности, крепящиеся непосредственно к сиденью;
- устройства обеспечения пассивной безопасности при перевозке инвалидов: удерживающее устройство крепления инвалидной коляски, ремень безопасности;
- устройство ремня безопасности для беременной женщины, которое не приводит к приложению внезапного усилия на маточную область в случае резкого торможения или аварии, исключая травмирование как плода, так и будущей матери;

- предлагается оснастить междугородный автобус ЛИАЗ-529115 преднатяжителем ремня безопасности, позволяющим снизить вероятность травмирования пассажиров при ДТП.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью дипломного проекта является анализ современных конструктивных решений, направленных на повышение внутренней пассивной безопасности автобуса.

Для достижения поставленной цели в дипломном проекте поставлены и решены следующие задачи: обозначить понятие пассивной безопасности; привести статистику ДТП с участием автобусов; Привести требования к элементам пассивной безопасности; описать способы обеспечения безопасности перевозки инвалидов в автобусе.

Результатом дипломного проекта являются устройства, повышающие внутреннюю пассивную безопасность: детские удерживающие устройства: ламки, гибкие элементы с пряжками и регулирующие устройства; 3-х точечный ремень безопасности для детей; 3-х точечные ремни безопасности, крепящиеся непосредственно к сиденью; устройства обеспечения пассивной безопасности при перевозке инвалидов: удерживающее устройство крепления инвалидной коляски, ремень безопасности; устройство ремня безопасности для беременной женщины, которое не приводит к приложению внезапного усилия на маточную область в случае резкого торможения или аварии, исключая травмирование как плода, так и будущей матери.

Предлагается оснастить междугородный автобус ЛИА3-529115 преднатяжителем ремня безопасности, позволяющим снизить вероятность травмирования пассажиров при ДТП.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Список литературы

1. Афанасьев Л.Л., А.Б. Дьяков, В.А. Иларионов. «Конструктивная безопасность автомобиля». М.,1983. -212с
2. «БЖД»: Учебник для вузов / С.В. Белов; А.В. Ильницкая; А.С. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В.Белова. 5 - е изд.; испр. и доп.- М: Высш. шк.,2005.- 606 стр.: ил.
3. Буралев Ю.В. «БЖД на транспорте»: Уч. пособие для студ. высш. уч. заведений / Юрий Васильевич Буралев. – М: изд. центр «Академия», 2004 – 288 стр.
4. Аксенов В.А. Техничко-экономическое обоснование мероприятий, повышающих безопасность движения. -М.: Транспорт, 1974.
5. Андронов М.А., Гангус В.Е., Фридлянов В.Н. Проектирование рабочего места водителя автомобиля с учетом требований безопасности. В кн.: Конструкции автомобилей. Сб. статей. Вып. 4.-М.: НИИНавтопром, 1973.-3-14с.
6. Бидинский К.Л., Рябчинский А.И. Безопасность при фронтальных столкновениях. Автомобильная промышленность. -1998.- С.30-32.
7. Иванов В.Н. Активная и пассивная безопасность автомобилей. -М.: «Высшая школа», 1874.
8. Литвинова Т.А., Новоселов В.Т., Демьянова Р.П. Пользуетесь ли вы ремнями безопасности?. -М.: ВНИИБД МВД СССР, 1979.-32с.
9. Немцов Ю.М., Межевич Ф.Е., Андронов М.А. Оценка безопасности конструкции автомобиля по результатам испытаний методом наезда сзади «Автомобильная промышленность», 1974, №11,-24-27с.
10. Правила ЕЭК ООН №12 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении защиты водителя от удара о систему рулевого управления».

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

11. Правила ЕЭК ООН №16 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения ремней безопасности и удерживающих систем для взрослых пассажиров и водителей механических транспортных средств».

12. Правила ЕЭК ООН №17 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении прочности сидений и их крепления».

13. Правила ЕЭК ООН №21 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении их внутреннего оборудования»

14. Правила ЕЭК ООН №25 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения подголовников, смонтированных или не смонтированных в сиденья транспортных средств».

15. Правила ЕЭК ООН №32 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении поведения их конструкции в случае удара сзади».

16. Правила ЕЭК ООН №33 «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении поведения их конструкции в случае лобового столкновения».

17. Правила ЕЭК ООН №94 Защита водителя и пассажиров в случае фронтального столкновения.

18. Правила ЕЭК ООН №95 Защита водителя и пассажиров в случае бокового столкновения.

19. Рябчинский А.И. Пассивная безопасность автомобиля.-М.: Машиностроение, 1983.-144с.

20. Рябчинский А.И. Механизм травмирования человека в автомобиле и биомеханика дорожно-транспортных происшествий. - Таллин: Валгус, 1979.-127с.

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Конструкции ремней безопасности для детей



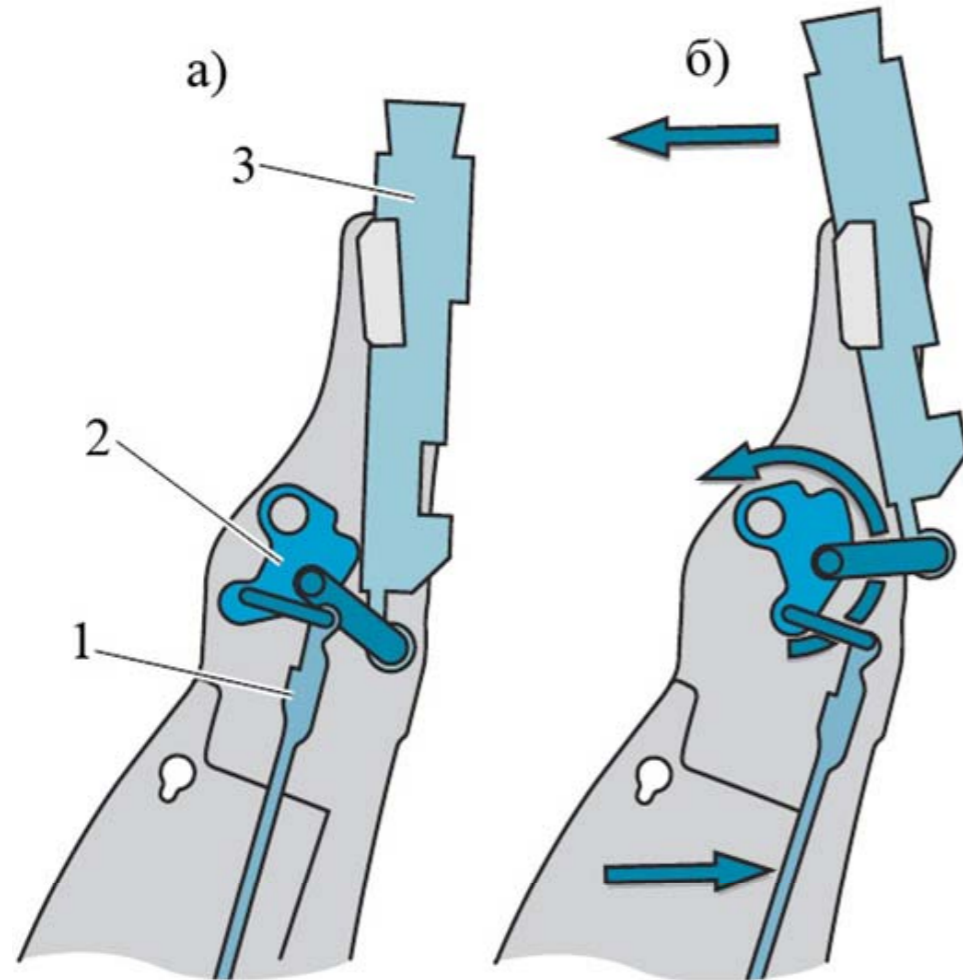
3-х точечный ремень безопасности



Функционирование ремня при резком замедлении автомобиля

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17					
					Повышение внутренней пассивной безопасности автобуса					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Конструкции ремней безопасности для детей			Литер	Лист	Листов
Зав.каф.	Ильина И.Е.							В	К	Р
Руковод.	Францев С.М.							ПГУАС каф.ОБД; группа ТТП-42		
Консульт.										
Н.контр	Ильина И.Е.									
Студент	Джораев Б.Б.									

Устройства обеспечения пассивной безопасности ТС



Активный подголовник: 1 – опорный щиток; 2 – рычажный механизм; 3 – функциональный блок; а – в состоянии покоя; б – в рабочем состоянии



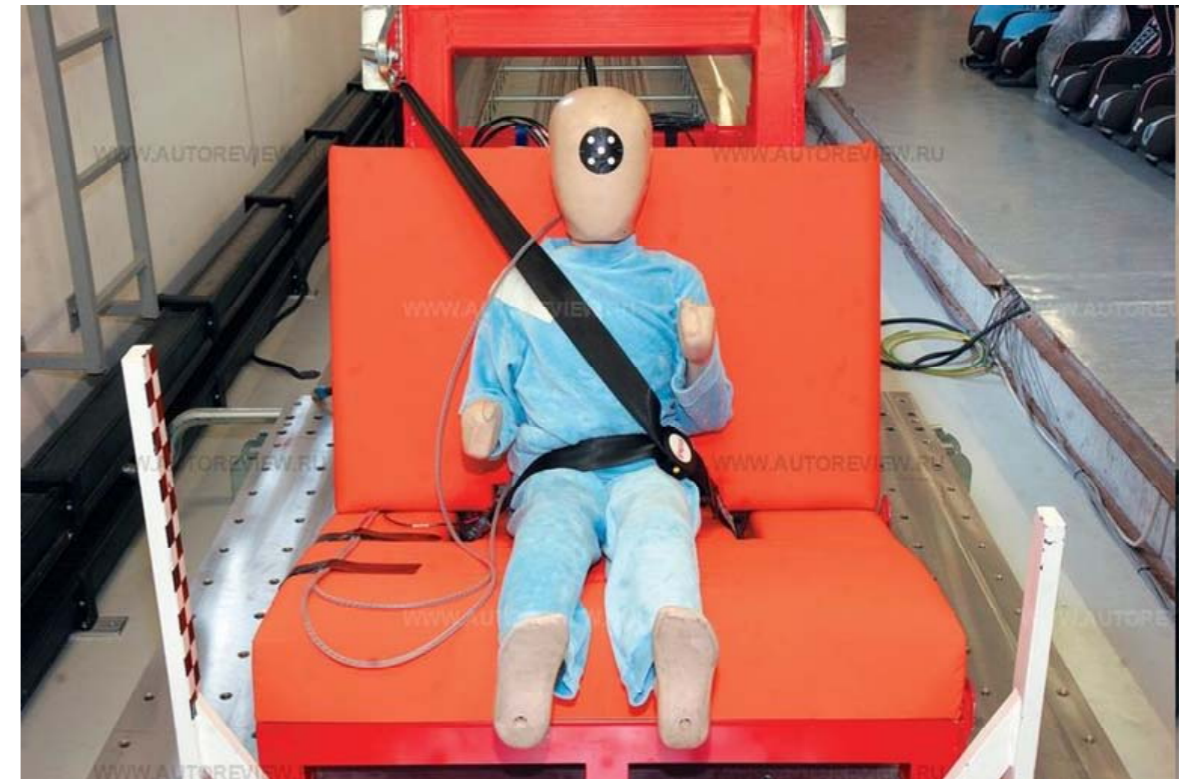
Петлеобразный прошитый ремень безопасности: 1 – прошитая зона ремня безопасности; 2 – швы; 3 – зажим ремня

				ВКР-2069059-23.03.01-131978-17					
				Повышение внутренней пассивной безопасности автобуса					
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Устройства обеспечения пассивной безопасности ТС			Литер	Лист	Листов
Зав.каф.	Ильина И.Е.						В	К	Р
Руковод.	Францев С.М.						ПГУАС каф.ОБД; группа ТТП-42		
Консульт.									
Н.контр	Ильина И.Е.								
Студент	Джораев Б.Б.								

Конструкции детских удерживающих устройств



Стяжка для ремня



«Адаптер»
ремня
«Емеля» (на
винтах)



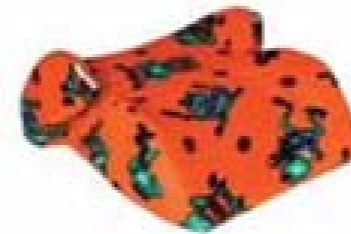
					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17				
					Повышение внутренней пассивной безопасности автобуса				
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Конструкции детских удерживающих устройств			Литер	Лист	Листов
Зав.каф.	Ильина И.Е.						В	К	Р
Руковод.	Францев С.М.						ПГУАС		
Консульт.							каф.ОБД; группа ТТП-42		
Н.контр	Ильина И.Е.								
Студент	Джораев Б.Б.								

Конструкции детских удерживающих устройств



«Адаптер»
ремня
безопасности
ФЭСТ (на
кнопках)

Пенопластовый
бустер

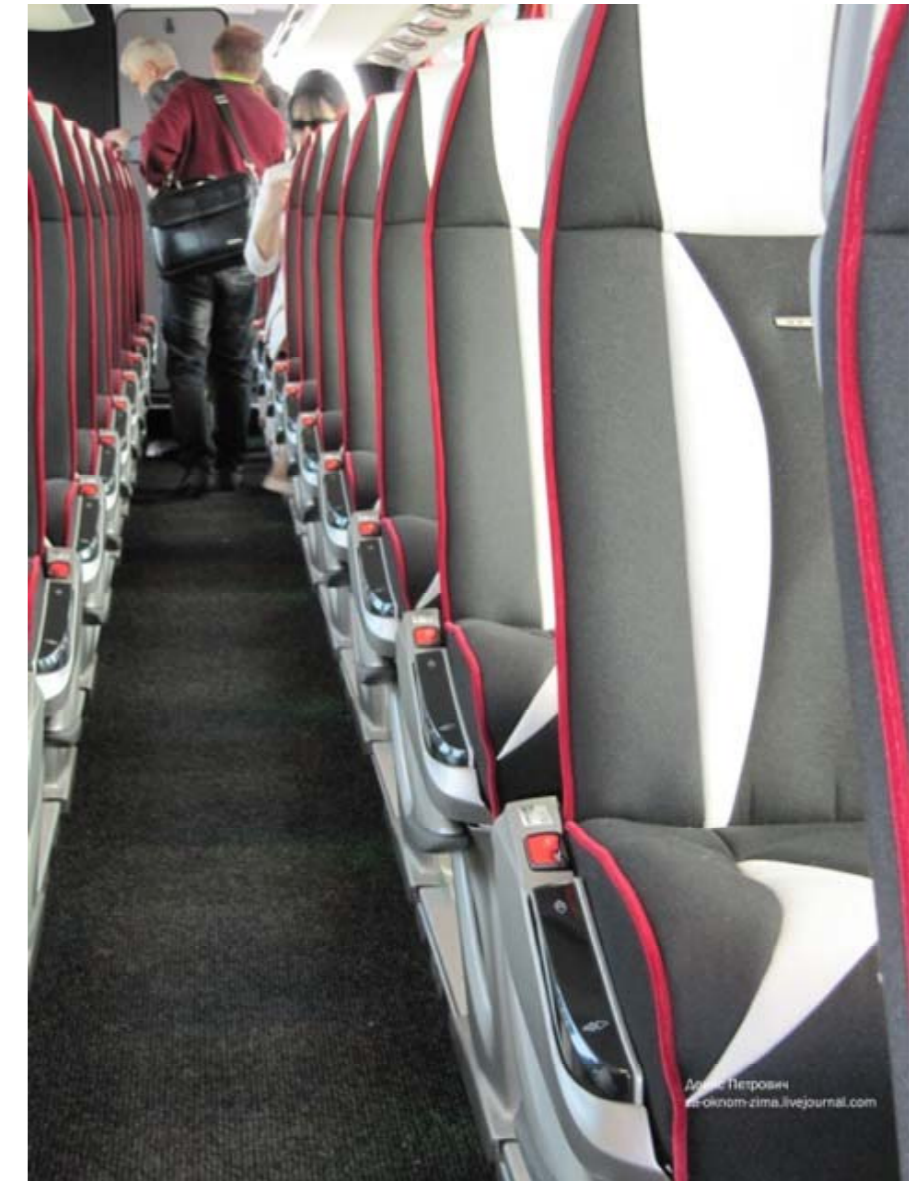
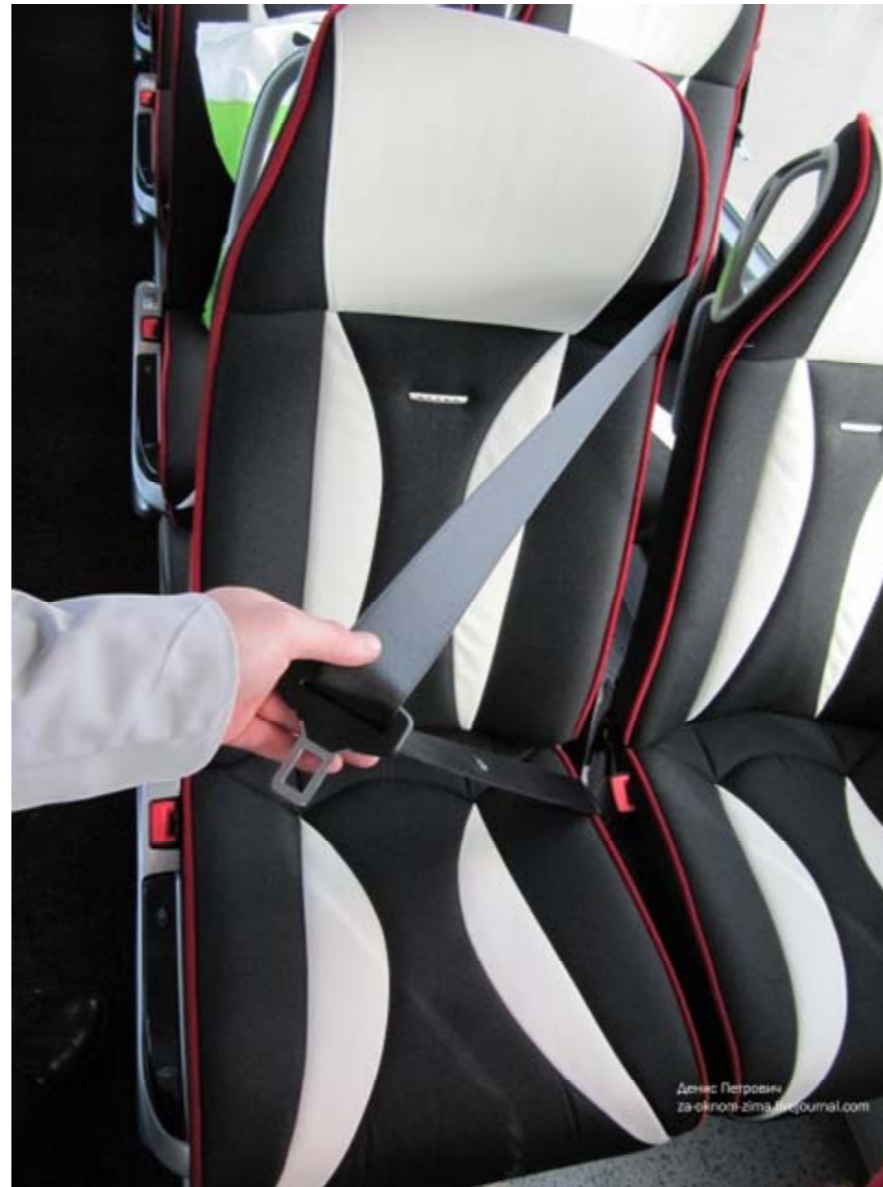


					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17					
					Повышение внутренней пассивной безопасности автобуса					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Конструкции детских удерживающих устройств			Литер	Лист	Листов
Зав.каф.	Ильина И.Е.							В	К	Р
Руковод.	Францев С.М.							ПГУАС каф.ОБД; группа ТТП-42		
Консульт.										
Н.контр	Ильина И.Е.									
Студент	Джораев Б.Б.									

Ремень безопасности сиденья



2-х точечный ремень безопасности



3-х точечный ремень безопасности, встроенный в каркас сиденья

				ВКР-2069059-23.03.01-131978-17			
				Повышение внутренней пассивной безопасности автобуса			
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ремень безопасности сиденья	Литер	Лист	Листов
Зав.каф.	Ильина И.Е.				В К Р	5	8
Руковод.	Францев С.М.			ПГУАС каф.ОБД; группа ТТП-42			
Консульт.							
Н.контр	Ильина И.Е.						
Студент	Джораев Б.Б.						

Адаптер ремня безопасности для беременных женщин



Адаптер ремня безопасности



Фиксация адаптера ремня безопасности

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17					
					Повышение внутренней пассивной безопасности автобуса					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Адаптер ремня безопасности для беременных женщин			Литер	Лист	Листов
Зав.каф.	Ильина И.Е.							В	К	Р
Руковод.	Францев С.М.							ПГУАС каф.ОБД; группа ТТП-42		
Консульт.										
Н.контр	Ильина И.Е.									
Студент	Джораев Б.Б.									

Фиксация инвалидного кресла

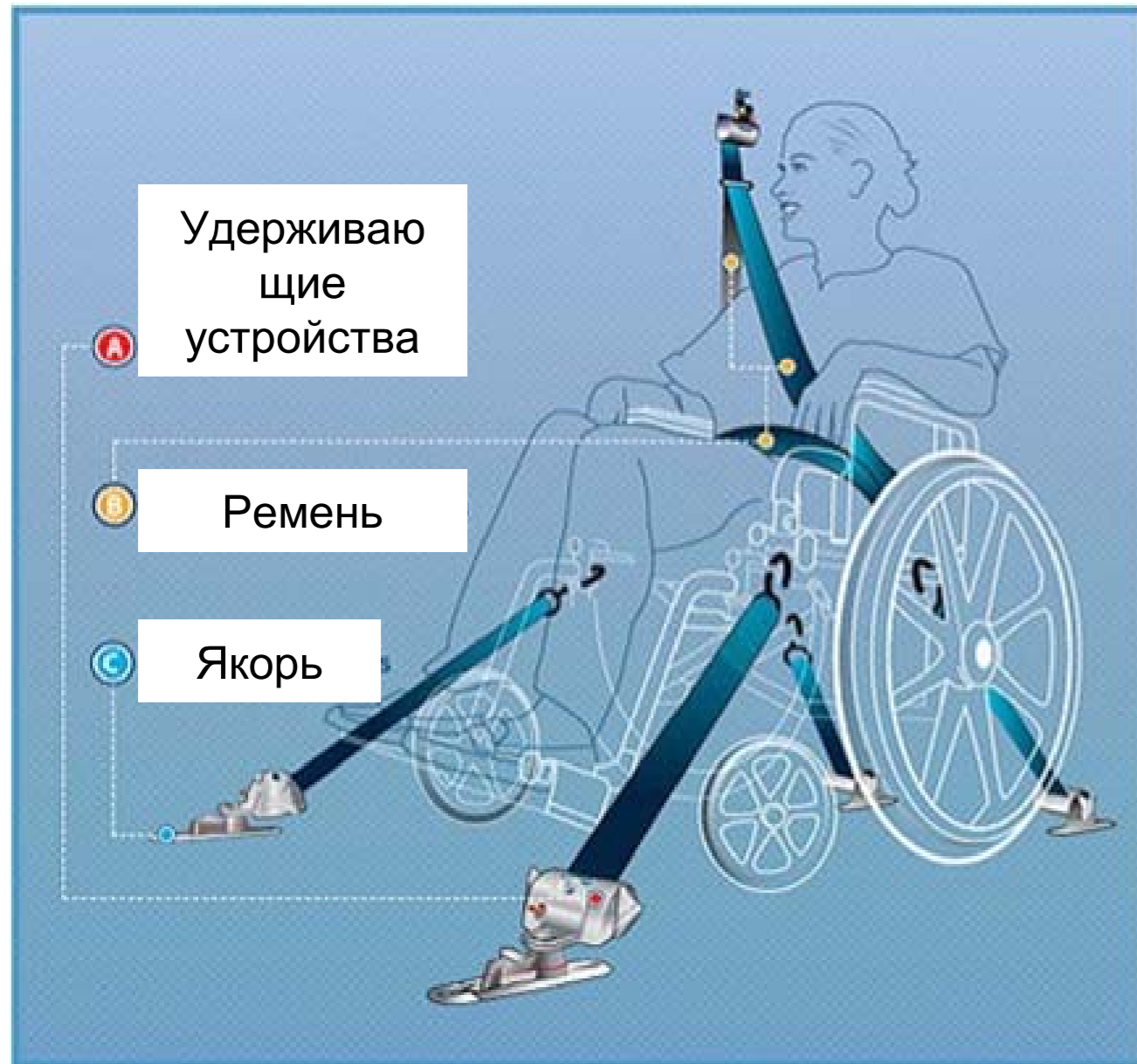
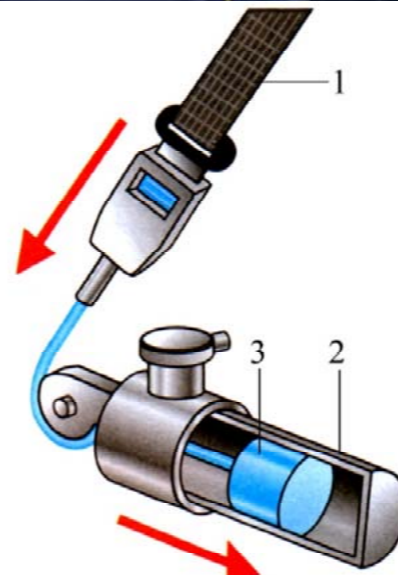


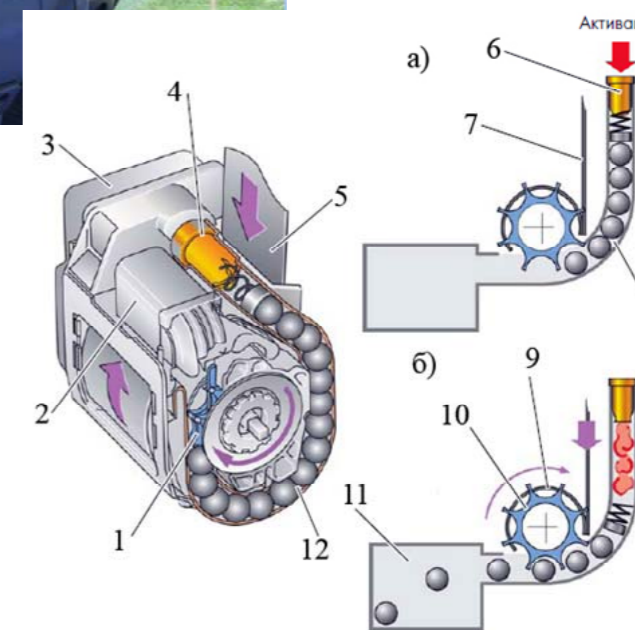
Схема расположения устройства в салоне автобуса

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17				
					Повышение внутренней пассивной безопасности автобуса				
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Фиксация инвалидного кресла	Литер	Лист	Листов	
Зав.каф.	Ильина И.Е.					В	К	Р	7
Руковод.	Францев С.М.								
Консульт.									
Н.контр	Ильина И.Е.								
Студент	Джораев Б.Б.								
						ПГУАС каф.ОБД; группа ТТП-42			

Преднатяжитель ремня безопасности автобуса ЛиАЗ-529115 КРУИЗ



Пиротехнический преднатяжитель: 1 – ремень безопасности; 2 – пиротехнический патрон; 3 – поршень



Шариковый натяжитель: 1,10 – зубчатое колесо; 2, 11 – баллон для шариков; 3 – приводной механизм (механический или электрический); 4,6 – пиротехнический выталкивающий заряд; 5,7 – ремень безопасности; 8, 12 – трубка с шариками; 9 – механизм смотки ремня безопасности; а – воспламенение; б – натяжение

					ВКР-2069059-23.03.01-131978-17				
					Повышение внутренней пассивной безопасности автобуса				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Преднатяжитель ремня безопасности автобуса ЛиАЗ-529115 КРУИЗ	Литер	Лист	Листов	
Зав.каф.	Ильина И.Е.					В К Р	8	8	
Руковод.	Францев С.М.				ПГУАС каф.ОБД; группа ТТП-42				
Консульт.									
Н.контр	Ильина И.Е.								
Студент	Джораев Б.Б.								