

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт промышленной инженерии имени А.Буркитбаева

УДК 62-719

На правах рукописи

Сунь Юй

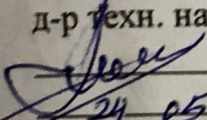
МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

На соискание академической степени магистра

Название диссертации Создание комфортных условий для человека в
грузовых автомобилях для условий южного
региона Казахстан

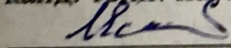
Направление 6M071300 – «Транспорт, транспортная техника и
подготовки технологии»

Научный руководитель,
д-р техн. наук, проф.

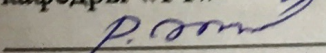
 Шалбаев К.К.
24 05 2019 г.

Рецензент

канд. техн. наук, доцент

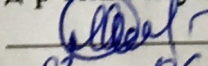
 Есенгалиев М.Н.
31 05 2019 г.

Нормоконтролер,
канд. техн. наук, доцент
кафедры «ГТ»

 Козбагаров Р.А.
24 05 2019 г.

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
«Транспортная техника»
д-р техн. наук, проф.

 Машеков С.А.
03 06 2019 г.

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

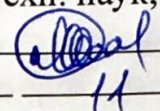
Институт промышленной инженерии имени А.Буркитбаева

Кафедра «Транспортная техника»

6М071300 – Транспорт, транспортная техника и технологии

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой «ТТ»
д-р техн. наук, проф.

 Машеков С.А.
10 11 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение магистерской диссертации

Магистранту Сунь Юй

Тема: Создание комфортных условий для человека в грузовых автомобилях для условий южного региона Казахстана

Утверждена приказом по университету № 1596-м от «30» октября 2017 года.

Срок сдачи законченной диссертации 24.05.2019 г.

Исходные данные к магистерской диссертации: С развитием экономики и торговли между Республикой Казахстан и Китайской Народной Республикой, логистика и перевозки стали критически важными, поэтому необходимо проводить исследования в области логистики и транспортного оборудования, чтобы увеличить грузоподъемность, сократить время транспортировки и себестоимость, а также повысить комфортность транспортного оборудования для улучшения условий вождения.

Перечень подлежащих разработке в магистерской диссертации вопросов или краткое содержание диссертации:

а) Модернизация китайской грузовой машины для условий южного Казахстана;

б) Транспортировка продукции авторефрижераторами и перспективы её развития;

в) Дизайн кондиционеров для грузовых автомобилей;

г) Использование генераторов водорода в двигателях внутреннего сгорания для снижения расхода топлива и выброса вредных веществ;

д) Эргономичный дизайн в автотранспорте;

е) Заключение;

ж) Список использованной литературы.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): Презентация диссертации на слайдах 20

Рекомендуемая литература

1 Шалбаев К.К., Торгаев Р.А., Камзанов Н.С., Сунь Юй. Транспортировка продукции авторефрижераторами и перспективы её развития // Казахстан-Холод 2018: Сборник докладов VIII международная научно-техническая конференция (15-16 марта 2018 г.) – Алматы: АТУ, 2018. – С. 201-206. – ISBN 978-601-263-425-9.

2 Вэй Лонг, Чжао Цян. Руководство по обслуживанию холодильного оборудования. Пекин: издательство химической промышленности, 2012.2.

3 Дешенг, Лин. Руководство пользователя хладагента. Пекин: Пресса металлургической промышленности, 2003.

4 Ли Ляньшен. Прогресс исследований и тенденции развития технологии замещения хладагента. Journal of Refrigeration, 2011, 32 (06): 53-58.

5 Шалбаев К.К., Уралов Д.С., Ладнорг З.П., Торгаев Р.А. Двигатель на бензино-водородной смеси для автотранспорта Республики Казахстан. // Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика». Алматы: Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, 2017.383-388.

6 Уралов Д.С., Ладнорг З.П., Торгаев Р.А., Шалбаев К.К. Экологически чистый и высокорентабельный водородный генератор для автотранспорта Республики Казахстан на основе зеленых технологий. // Сборник материалов XII Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика». Алматы: Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, 2017.15-25.

7 Эргономика: учебное пособие сост. А.И. Фех, Томский политехнический университет. -Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2014. - 119 с .

8 Ло Вэйдун, Ли Пэн, Цю Вангмяо. Современная техника: Эргономичная конструкция автомобильного сиденья, 2008, (03): 59-60, 69.

9 Цуй Керун, Гао Сяохун, Исследование гидрогенизации дизельного двигателя с целью снижения расхода топлива. // Журнал Уханьского института инженеров водного транспорта, 1992 (3): 253-259.

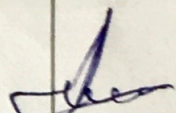
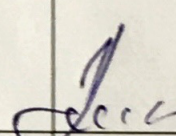
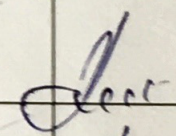
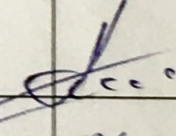
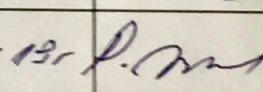
10 ННО генератор водорода FOR CAR Руководство по установке. ННО Plus, Energias Alternativas, Lda VAT Id. Number: PT 509 055 036. Email: info@hhoplusgas.com.

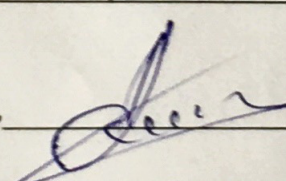
ГРАФИК
подготовки магистерской диссертации

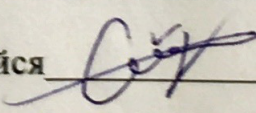
Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультантам	Примечание
Сбор и систематизировать литературу по комфорту вождения грузовиков	10.03.2019г.	
Сбор литературы по применению ВГ в ДВС	20.03.2019г.	
Провести эксперименты на генераторах водорода в ДВС	26.04.2019г.	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную магистерскую диссертацию с указанием относящихся к ним разделов диссертации

Наименование Разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Сбор и систематизирование литературы по комфорту вождения грузовиков	Шалбаев К.К., д.т.н., профессор		26.05.2019
Оптимизированная конструкция системы кондиционирования воздуха грузовика	Шалбаев К.К., д.т.н., профессор		26.05.2019
Провести эксперименты на ВГ в ДВС. Обработать данные и сделайте выводы	Шалбаев К.К., д.т.н., профессор		26.05.2019
Оптимизированный дизайн кабины машины на основе эргономики	Шалбаев К.К., д.т.н., профессор		26.05.2019
Нормоконтроль	Козбагаров Р.А., к.т.н., доцент	24.05.19г	

Научный руководитель  Шалбаев К.К.

Задание принял к исполнению, обучающийся  Сунь Юй

Дата "07" 11 2019 г.

АННОТАЦИЯ

С развитием экономики и торговли между Республикой Казахстан и Китайской Народной Республикой, логистика и перевозки стали критически важными, поэтому необходимо проводить исследования в области логистики и транспортного оборудования, чтобы увеличить грузоподъемность, сократить время транспортировки и себестоимости перевозки, а также повысить комфортность транспортного оборудования для улучшения комфорта вождения.

В соответствии с природной географией и климатическими условиями южного Казахстана, модернизация китайской грузовой машины для создания концептуального автомобиля с высоким уровнем комфорта при вождении на основе эргономики. Кабина грузовой машины является ключевым местом к безопасности и комфорту вождения. Поэтому комфорт в кабине грузовика необходимо совершенствовать. В этой работе представлены некоторые возможные схемы оптимизации, использующие генераторы водорода в двигателях внутреннего сгорания для снижения расхода топлива и выбросов вредных веществ. Оптимизирована система охлаждения кондиционера, использующая хладагент R134 вместо R12 для уменьшения озонового слоя и улучшения атмосферы, оптимизация для сиденья водителя и других компонентов, основанных на эргономике.

Ключевые слова: Авторефрижератор; Система кондиционирования воздуха; Автокресло; Водородный Генератор; Эргономика.

АҢДАТПА

Қазақстан Республикасы мен Қытай Халық Республикасы арасындағы сауда-экономикалық байланыстың дамуы мен логистиканы қамтамасыз ету маңызды болып отыр, сондықтан логистикалық және көліктік техника саласында зерттеулер жүргізіп, жеткізу қабілеттілігін жоғарылату, тасымалдау уақытын және өзіндік құнын азайту, сондай-ақ көліктегі ыңғайлылықты жақсарту үшін көлік техникасының жайлылығын арттыру қажет.

Оңтүстік Қазақстанның табиғи географиясы мен климаттық жағдайына сәйкес, қытайлық жүк көлігін эргономика негізіндегі жүріс-тұрудың жоғары деңгейімен қамтамасыз ететін тұжырымдамалық автокөлік құруға жаңғырту. Жүк көлігінің кабинасы қауіпсіздіктің және көлік жүргізудің ыңғайлылығы басты орны болып табылады. Сондықтан, жүк көлігінің кабинасын жақсарту керек. Бұл құжат жанармай шығынын азайту және зиянды заттардың шығарындыларын азайту үшін ішкі жану қозғалтқыштарында сутегі генераторларын қолданатын ықтимал оңтайландыру схемаларын ұсынады. Озон қабатын азайту және атмосфераны жақсарту үшін R12 орнына R134 хладагентін пайдаланатын оңтайландырылған ауаны салқындату жүйесі; Жүргізуші орнын және басқа эргономикалық негіздегі компоненттерге оңтайландыру.

Түйінді сөздер: Автотоңазытқыш; Кондиционер жүйесі; Автокөлік орындығы; Сутегі генераторы; Эргономика.

ANNOTATION

With the development of economy and trade between Republic of Kazakhstan and People's Republic of China, logistics and transportation have become crucial, so it is necessary to conduct research in the field of logistics and transport equipment in order to increase capacity, reduce transportation time and cost, as well as increase the comfort of transport equipment to improve driving comfort.

In accordance with the natural geography and climatic conditions of southern Kazakhstan, the modernization of the Chinese truck to create a concept car with a high level of driving comfort based on ergonomics. The cab of the truck is a key place to safety and driving comfort. Therefore, comfort in the cab of the truck must be improved. This document presents some possible optimization schemes that use hydrogen generators in internal combustion engines to reduce fuel consumption and emissions of harmful substances. The air conditioner cooling system has been optimized using R134 refrigerant instead of R12 to reduce the ozone layer and improve the atmosphere, optimize for the driver's seat and other ergonomic components.

Keywords: Autorefrigerator; Air Conditioning System; Car seat; Hydrogen Generator; Ergonomics.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	10
1 Модернизация китайской грузовой машины	12
1.1 Введение	12
1.2 Параметры тяжёлого грузовика Dongfeng Тянь-Лонг	14
1.3 Параметры системы кондиционирования воздуха для тяжёлого грузовика Тянь-Лонг	15
2 Транспортировка продукции авторефрижераторами и перспективы её развития	16
3 Дизайн кондиционеров для грузовых автомобилей	21
3.1 Климат в Южно-Казахстанская области	21
3.2 Требования комфорта	21
3.3 Основной принцип холодильного цикла	23
3.3.1 Процесс сжатия	24
3.3.2 Процесс конденсации	24
3.3.3 Процесс дросселирования	24
3.3.4 Процесс испарения	24
3.4 Основной принцип цикла нагрева	24
3.5 Принцип работы автомобильного кондиционера	25
3.6 Характеристики хладагента и безопасность	25
3.6.1 Хладагенты R12 и R134a	25
3.6.2 Характеристики хладагента R134a	25
4 Использование генераторов водорода в двигателях внутреннего сгорания для снижения расхода топлива и выброса вредных веществ	27
4.1 Свойства водорода	27
4.2 Способы производства водорода	28
4.3 Получения водорода	29
4.3.1 Возможные источники и пути получения водорода	29
4.3.2 Технологии получения водорода	29
4.3.3 Способы получения водорода	30
4.3.4 Техничко-экономическое сравнение методов получения водорода ..	31
4.3.5 Расходы на производство водорода	31
4.4 Концентрация электролита	32
4.5 Уровень воды в баке	33
4.6 Характеристики гидроксид калия (KOH)	34
4.6.1 Свойства гидроксида калия	34
4.6.2 Применение гидроксида калия	35
4.7 Установка механических компонентов	37
4.7.1 Параметры автомобиля для эксперимента	37
4.7.2 Установка генератора ННО	37
4.7.3 Установка осушителя (баблер)	38
4.7.4 Установка ёмкости для воды и шлангов для системы ННО	39
4.7.5 Точка впрыска ННО	40

4.7.6	Общая конфигурация системы ВГ	40
4.8	Электрическая обвязка ВГ	40
4.9	Проведение экспериментальных работ и его анализ	42
4.9.1	Экспериментальные данные	42
4.9.2	Выводы.....	42
4.10	Измерение выхлопного газа автомобиля Citroen 5	43
4.10.1	Газоанализатор «Инфракар»	43
4.10.2	Данные по измерению выхлопного газа автомобиля Citroen 5 ...	44
4.10.3	Сравнение выхлопных газов автомобилей	45
4.11	Очистка генератора водорода (накипи)	45
5	Эргономичный дизайн в автотранспорте	47
5.1	Эргономика в автомобилестроении.....	47
5.2	Эргономичный дизайн сидений	48
5.2.1	Требования к эргономике для сидений.....	50
5.2.2	Дизайн сиденья с различными функциями на основе эргономики..	52
5.2.3	Дизайн других компонентов кабины на основе эргономики.....	55
	Заключение	60
	Список использованной литературы	61

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Во втором международном форуме высокого уровня «Один пояс, один путь», на котором первый президент Республики Казахстан Нурсултан Назарбаев (26 апреля 2019 г. Пекин) высоко оценил данную инициативу «Один пояс - один путь» - это великая инициатива с большими перспективами. Новая экономическая политика Казахстана «Светлый путь» и инициатива «Один пояс - один путь» являются главными и эффективными [1].

С развитием экономики и торговли между Республикой Казахстан и Китайской Народной Республикой, логистика и перевозки стали критически важными, поэтому необходимо проводить исследования в области логистики и транспортного оборудования, чтобы увеличить грузоподъемность, сократить время транспортировки и себестоимости, а также повысить комфортность транспортного оборудования для улучшения комфорт вождения.

С развитием автомобильной промышленности и постоянным повышением уровня жизни людей автомобили стали необходимыми средствами передвижения, которые тесно связаны с работой и жизнью людей.

Для долгосрочных и дальних передвижений водителей на грузовых транспортных средствах, повышение комфорта водителя улучшает эффективность их работы и может снизить риск профессиональных заболеваний и обеспечить безопасность движения, что имеет большое значение.

Грузовые автомобили являются важным транспортным средством для современных перевозок грузов, они могут осуществлять доставки грузов на дальние расстояния, что должны быть очень мобильными.

Кабина грузовой машины является ключевым местом к безопасности и комфорту вождения. Поэтому комфорт в кабине грузовика необходимо совершенствовать.

Использование эргономических концепций для проектирования сиденья водителя, снижения шума, отделки, контрольно-измерительных приборов и блока управления для повышения комфорта кабины грузового автомобиля, все это снижает утомляемость водителя грузовика, снижает риск вождения и улучшает безопасность грузовых машин.

В последние десятилетия быстрое развитие коммерческих грузовиков было очевидным для всех, и улучшение комфорта было испытано многими водителями. Существует множество факторов, которые влияют на комфорт, т.е. пространство кабины, звукоизоляция, амортизация, кондиционирование воздуха, видимость вождения, эргономичность сидений, педали и рулевое колесо. Сидение - жизненно важная часть оборудования, которая влияет на комфорт.

В настоящее время водородные генераторы используются в автомобильных перевозках с целью исследований и разработок двигателей

внутреннего сгорания. В настоящее время существует новое направление исследований, в котором в двигателе рефрижераторного транспортного средства используется водородный генератор. Использование генераторов водорода в рефрижераторных транспортных средствах снижает расход топлива и снижает выбросы вредных веществ.

Цель. В соответствии с природными географическими условиями в южной части Казахстана имеет большое практическое значение создание комфортных условий для водителей грузовиков с целью удовлетворения потребностей пользователей и снижения расхода топлива и выброса вредных веществ.

Основные задачи. Необходимо решить проблемы создания комфортных условий для водителей грузовых транспортных средств, что может снизить риск профессиональных заболеваний, обеспечить безопасность движения, а также повысить производительность труда.

В диссертации необходимо выполнить следующие виды работ:

1. Модернизация китайской грузовой машины для условий южного Казахстана;
2. Транспортировка продукции авторефрижераторами и перспективы её развития;
3. Дизайн кондиционеров для грузовых автомобилей;
4. Использование генераторов водорода в двигателях внутреннего сгорания для снижения расхода топлива и выброса вредных веществ;
5. Эргономичный дизайн в автотранспорте.

1 Модернизация китайской грузовой машины

1.1 Введение

Модернизация китайской грузовой машины для условий южного Казахстана. Коммерческие автомобили Dongfeng, созданные в КНР, появились в 1969 году.

Dongfeng Commercial Vehicle Co., Ltd. является крупнейшим в мире коммерческим транспортным стратегическим альянсом, созданным Dongfeng Motor Group Co., Ltd. и Volvo Group совместным коммерческим автомобильным предприятием в КНР. Оно было официально создано и функционирует с января 2015 года, и компания стремится развивать марки коммерческих автомобилей «Dongfeng» для всемирного признания и получения известного бренда.



Рисунок 1.1 - Компания коммерческого автомобиля Dongfeng

Dongfeng Commercial Vehicle уже является ведущим брендом коммерческих автомобилей в КНР и постепенно создаёт глобальную сеть продаж и сервисных центров. Коммерческая автомобильная компания Dongfeng в КНР имеет независимую исследовательскую и опытно-конструкторскую базу, и её годовая производственная мощность составляет 200 000 единиц. Продукция (узлы и детали), изготавливаемые для грузовых автомобилей, легковых автомобилей — это шасси, кабины двигателей, рамы,

оси, коробки передач и другие элементы. Продукция компании предназначены для дальнего транспортирования, регионального распределения, строительства и горных работ. Продукция Dongfeng для коммерческих автомобилей является важным инструментом для профессиональных операторов для удовлетворения потребностей современного общества и будущих перспективных операций.



Рисунок 1.2 - Коммерческий автомобиль Dongfeng Тянь-Лонг для транспортировки



Рисунок 1.3 - Тяжёлый грузовой коммерческий автомобиль Dongfeng

1.2 Параметры тяжёлого грузовика Dongfeng Тянь-Лонг

В таблицах 1 и 2 показаны параметры тяжёлого грузовика Dongfeng Тянь-Лонг [3].

Таблица 1 - Параметры тяжёлого грузовика Dongfeng Тянь-Лонг

Наименование	Тяжёлый грузовик Dongfeng Тянь-Лонг	
Модель	DFH4250A4	
Происхождение	г. Шиян, провинция Хубэй	
Уровень тоннажа	Тяжёлый грузовик	
Размер контура (мм) (длина, ширина, высота)	6960*2500*3770	
Колёсная база (мм)	3300, 1350	
Вес автомобиля	8.8 тонны	
Общая масса	25 тонн	
Грузоподъёмность	40 тонн	
Колёсная формула	6*4	
Модель двигателя	Dongfeng Fengshen dCi450-51	
Максимальная выходная мощность	323 кВт	
Кабина	Высокий верх	
Под шириной тротуара	830 мм	
Количество пассажира	3 чел	
Допустимая нагрузка на заднюю ось	18 000 кг	
Задний ось	Модель/коэффициент скорости	Двойной мост / 3.73
Топливный бак (л)	750 л (алюминий)	
Количество шин	10	
Модель шин	12.00R22.5	
Количество пружин	3/4	
Модель передачи	Dongfeng DT1420	
Передняя передача	14	
Реверсивный механизм	2	
Максимальная скорость (км / ч)	110	
Максимальная крутящая скорость	1000-1400 об / мин	
Расположение цилиндров	V-линия	
Количество цилиндров	6	

Таблица 2 - Параметры двигателя тяжёлого грузовика Dongfeng Тянь-Лонг

Производители двигателей	Dongfeng Motor Co., Ltd. Торговый автопроизводитель	Диапазон адаптации	Тяжёлый грузовик
Форма подачи	Турбонаддув холодный	Количество цилиндров	6
Тип топлива	дизельное топливо	Расположение цилиндров	V-линия
Объём двигателя, л	11.12	Стандартные выбросы	Страна пять / Европейская пятёрка
Максимальная выходная мощность	309 кВт	Номинальные обороты	1800 об/мин
Максимальная мощность	420 лошадиных сил	Максимальный вращающий момент	2000 Н•м
Максимальная крутящая скорость	1000-1400 об / мин	Количество клапанов на цилиндр	4
Тип двигателя	Встроенная шестицилиндровая, с турбонаддувом, с жидкостным охлаждением, с общим давлением	Диаметр цилиндра, Ход поршня (мм)	123, 156

1.3 Параметры системы кондиционирования воздуха для тяжёлого грузовика Тянь-Лонг

Таблица 3 - Параметры системы кондиционирования воздуха [4]

Модель двигателя	Dongfeng Fengshen dCi420-51	Серия	Серия Dongfeng dCi
Производители двигателей	Dongfeng Motor Co., Ltd. Торговый автопроизводитель	Диапазон адаптации	Тяжелый грузовик
Форма подачи	Турбонаддув холодный	Количество цилиндров	6
Тип топлива	дизельное топливо	Расположение цилиндров	V-линия
Объём двигателя, л	11,12	Стандартные выбросы	Страна пять /Европейская пятёрка
Максимальная выходная мощность	309 кВт	Номинальные обороты	1800 об/мин
Максимальная мощность	420 лошадиных сил	Максимальный вращающий момент	2000 Н•м

2 Транспортировка продукции авторефрижераторами и перспективы её развития

Рефрижераторные транспортные средства используются для перевозки грузов, требующих специальных температурных условий (мясные и молочные продукты, полуфабрикаты, замороженные овощи и фрукты и другие продукты с ограниченным сроком хранения). Относительно короткие расстояния для скоропортящихся и замороженных продуктов по сравнению с рефрижераторными транспортными средствами, судами. Охлаждающее оборудование и авиаперевозчики.

Охлаждённые и замороженные продукты перевозятся с помощью различных транспортных средств: рефрижераторы, железнодорожные вагоны, морское охлаждение и авиация. Во всем секторе услуг автомобильной логистики рефрижераторные перевозки являются наиболее сложными и ответственными. Транспортируя в рефрижераторе, вы можете контролировать самые важные аспекты - поддержание постоянного температурного режима на всем протяжении грузового маршрута, что определяет качество и эффективность продажи.



Рисунок 2.1 - Холодильная установка авторефрижератора

В базовой версии холодильный агрегат выполнен в виде единого блока, состоящего из модуля охлаждения, гидравлического блока и системы управления и контроля. В качестве опции для установки можно использовать промежуточный модуль охлаждающей жидкости [5, 6].

Принципы работы авторефрижератора:

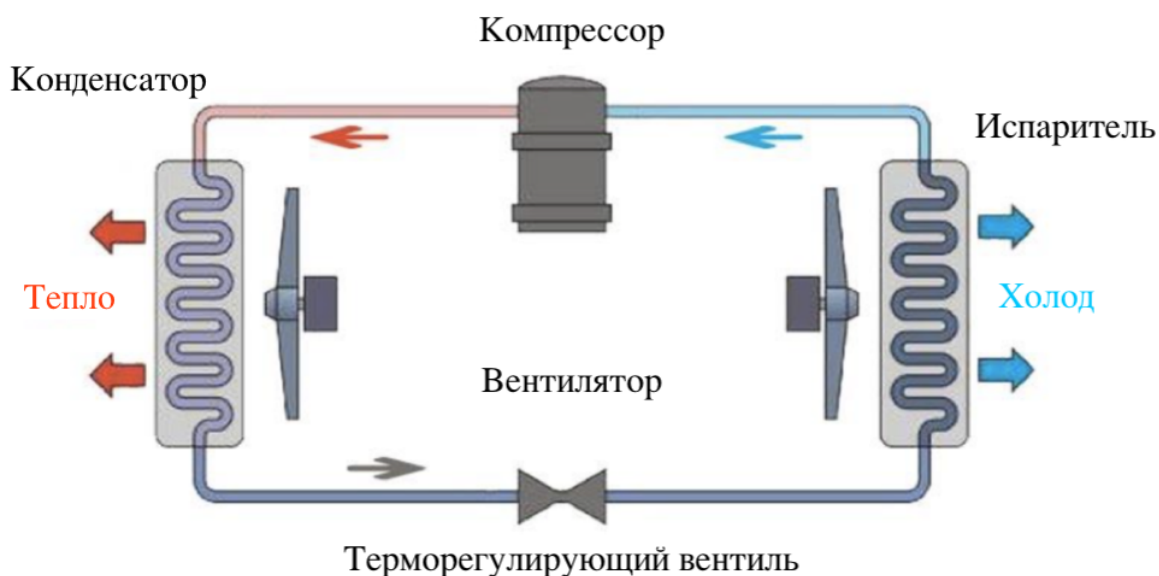


Рисунок 2.2 - Принципиальная схема холодильной установки

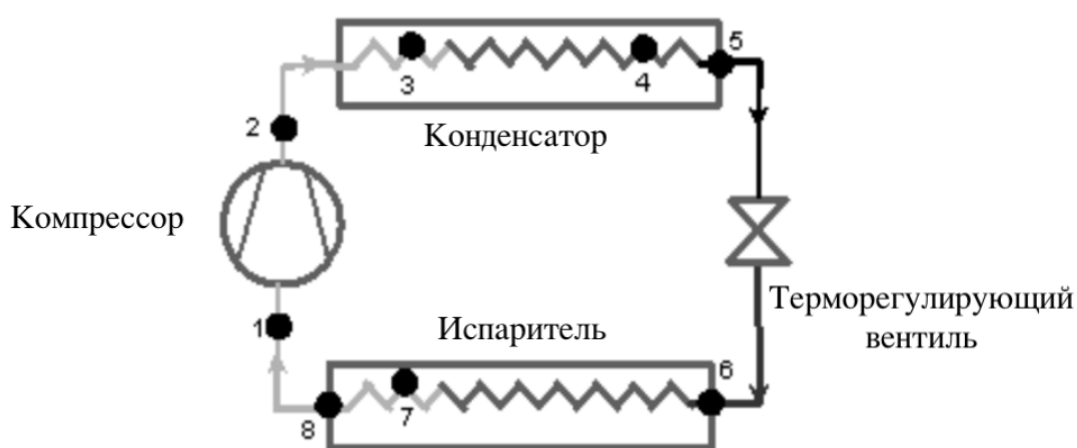


Рисунок 2.3 - Принципиальная схема модуля

Модуль охлаждения является необходимым компонентом и является частью всех установок [7]. Среди них процесс теплопередачи цикла осуществляется с использованием хладагента основного блока (компрессор, конденсатор, теплообменник - испаритель и термостатический клапан) . Принципиальную схему холодильного модуля на рисунке 2.3 где 1 → 2 - изоэнтропическое сжатие паров хладагента в компрессоре; 2 → 3 - охлаждение перегретого пара; 3 → 4 - конденсация хладагента; 4 → 5 - переохлаждённый хладагент; 5 → 6 - дросселирование (переход из жидкой в парожидкостную смесь); 6 → 7 - испарение хладагента; 7 → 8 - охлаждающая жидкость перегрета.

Гидравлический блок является частью блока, который обеспечивает поток жидкости в теплообменнике и потребителю. Он состоит из теплоизоляционного бака, насоса и гидравлической системы фитинга.

Система управления и контроля предназначена для автоматического поддержания заданных параметров и защиты оборудования от аварийных ситуаций. Промежуточный модуль охлаждающей жидкости может быть включён в установку в соответствии с требованиями заказчика или техническими потребностями. Он состоит из изолированных контейнеров для охлаждающей жидкости, насосов, теплообменников и гидравлической арматуры. С высокотехнологичными и надёжными холодильниками вы можете быстро доставить товар в наилучших климатических условиях, определённых для них.

Рефрижераторные перевозки классифицируются по категории:

класс А, определяется температурным диапазоном от +15 до 0 °С;

класс В, определяется температурным диапазоном от +15 до -10 °С;

класс С, определяется температурным диапазоном от +15 до -20 °С.

Основу транспортного парка составляют прицепы. Высокая производительность и качественная система охлаждения позволяют выполнять поставленные задачи.

Таблица 4 - Основные технические характеристики транспортной ёмкости и вместимости для перевозки рефрижераторных прицепов

Объём перевозимого груза, м ³	Грузоподъёмность, т
82	17 тонн
35-45	10 тонн
До 20	5 тонн

Договорённости, достигнутой между правительствами Казахстана и Китая, в 2017 году Казахстан экспортировал 50 000 тонн говядины в Китай. Отметим, что в 2010 году Китай импортировал 23 000 тонн говядины, по сравнению с 300 000 тонн в 2015 году увеличился свыше 10 раз. В настоящее время все производители мяса экспортируют свою продукцию в соответствии с соответствующими с межправительственными положениями экспорта мясных продуктов [8].

Рефрижераторные перевозки обеспечивают следующие товары: медикаменты, замороженные продукты, включая быстрозамороженные продукты, мясные продукты на крючках (охлаждённые полутуши), наливные замороженные продукты, пищевые добавки, скоропортящиеся продукты, сельскохозяйственные растения, различные химикаты;

Холодильник оснащён разнообразным холодильным оборудованием, которое обеспечивает стабильную температуру от 0°С до +5°С, и морозильной камерой, которая охлаждается до -20°С. Наиболее распространённое изменение температуры в рефрижераторе составляет +5/ -20 °С [9].

Авторефрижераторы легче эксплуатировать, использовать быстрее и могут перевозить грузы в места, где нет железнодорожных тупиков, морских

портов и речных портов. Они обеспечивают потребителям быструю доставку продукции, имеют лучшие температурные условия, чем тележки для льда, и разрешают отправку в небольших количествах.

Парный опыт в автопоезде с двумя рефрижераторами, управляемыми водителем.

В зависимости от веса товара, способа его упаковки и установки, разные товары занимают разные объёмы и площади. Поэтому при штабелировании 1 кубического метра груза в холодильнике с замороженным мясом помещается 0,3-0,45 тонны, а масла, содержащегося в коробке или ведре, составляет 0,54-0,65 тонны. Требуемое количество - это размер камеры для замороженного мяса, который в 1,5-1,8 раза больше размера камеры для масла.

Кузов изотермических и рефрижераторных грузовиков может быть выполнен вместе с автомобилем или в виде полуприцепа. Основными элементами основного корпуса являются: рама, внутренняя и внешняя обшивка, утепление, дверная рама и пол.

Спрос на рефрижераторные фургоны не снижается – на их долю приходится 5% новых прицепов и полуприцепов, продаваемых в СНГ. Тенденция сохранится и в дальнейшем, более того, эксперты прогнозируют увеличение спроса на фургоны рефрижераторного типа. Это объясняется усовершенствованием законодательной базы, регламентирующей хранение и транспортировку скоропортящихся продуктов [10].

Используются отдельное холодильное оборудование в рефрижераторах. Преимущества использования автономного холодильного агрегата в авторефрижераторе: при остановке транспортного средства нет необходимости подключать холодильное оборудование к электросети; ограничивать грузоподъёмность и количество скоропортящихся грузов для перевозки; широкий диапазон рабочих температур: от -28 до +25 °С (возможность устройства секций с разными режимами); наличие функции нагрева, позволяющей быстро разморозить продукты; удобство контроля рабочего процесса, простой интерфейс.

Вероятные неисправности рефрижератора. Транспортное холодильное оснащение является герметичной системой, в которой фреон через фильтр-осушитель и капиллярный трубопровод попадает в испаритель. Тем не менее, это полностью соответствует стандарту эксплуатации, с частями и компонентами оборудования. Утечка фреона является наиболее известным фактором отказа холодильного оборудования.

Одной из наиболее распространённых причин является отсутствие системы фреона. Фреон - основной расходный материал в любой холодильной системе из-за нормализации утечек, неправильной установки, декомпрессии системы и потерь. Соединение под воздействием трубки и вибрации теряет целостность и в самой установке появляется трещина. Утечка может также произойти в месте расположения сварных внутренних частей.

Если холодильный аппарат даёт сбой – высокая вероятность того, что в системе недостаёт фреона и приёмник аварийного давления не подключает

установку. Предпосылкой утечки фреона традиционно являются следующие факты: коррозия дюралевых трубок, конденсаторов, испарителей; порча сальника компрессора; износ резиновых прокладок в местах соединения; трещины в резиновых шлангах и механические повреждения; механические повреждения трубопроводов вследствие вибраций мотора; перегрев мотора.

В дополнение к декомпрессии линии и утечке фреона через них также происходит самопроизвольная потеря хладагента из-за не плотности. Статистика показывает, что они составляют около 10% в год. Для нормальной и непрерывной работы оборудования хладагент должен периодически заменяться, а оборудование очищаться. Проверки и диагностики должны проводиться не реже одного раза в год. Тогда ремонт не будет долгим и дорогостоящим. Обычно холодильная машина может указывать на: выход из строя самого компрессора, выход из строя испарителя или конденсатора, наличие влаги в фильтре, утечка хладагента (основной источник питания, повреждение уплотнения), отказ блока управления [11].

Чтобы выполнить качественный ремонт, необходимо определить повреждение и его первопричину посредством диагностики [12].

В настоящее время технологические инновации автомобильной промышленности используются для диагностики: устройства для очистки линий (стиральные машины, работающие под высоким давлением); устройства для промывки контуров; инструменты без сварки для подключения к магистралям; устройства для обнаружения утечки хладагента; современные быстрозамороженные устройства фреона; газы с массой фреона анализатор.

Заполнение фреоном является важной технической процедурой для рефрижераторов. Здесь скорость и качество обслуживания и ремонта очень важны. Использование подходящего фреона является основным условием высокого качества работы холодильных установок. Достаточное количество в системе также необходимо для нормальной работы холодильного оборудования [13].

Заполнение процесса рефрижератора, это широкий спектр услуг, в том числе: диагностика холодильника; заправка замороженного фреона и замена масла; чистка или замена фильтров; поиск заготовок в ремешках и их устранение, и др.

Особой проблемой является сбор, хранение и утилизация фреонов от устаревших и других холодильных установок.

Утилизацией хладагентов занимаются уполномоченные органы РК, а также лицензированные частные фирмы [14].

В настоящее время перспективным направлением является использование водородных генераторов в ДВС авторефрижераторов. Это приводит к увеличению мощности (для бензиновых до 25%) и к снижению расхода топлива (для бензиновых до 50% и до 30% для ДВС с дизтопливом), а также к снижению выбросов вредных веществ в атмосферу до 80% [15, 16].

3 Дизайн кондиционеров для грузовых автомобилей

3.1 Климат в Южно-Казахстанская области

Южно-Казахстанская область является южным регионом Республики Казахстан. На ней представлены практически все природные зоны Республики Казахстан, от жарких пустынь до вечных снегов и гор. Есть четыре типа пустынь и полупустынь в области, несколько типов степей, саванн, альпийских лугов и газонов, хвойных лесов, лиственных лесов и серых лесов.

Климат в районе очень континентальный. Район сухой и жаркий летом (средняя температура летом + 31° С, максимальная температура + 49° С) и холодная зима (минимальная температура -38° С, средняя температура -1,5° С). Среднегодовая температура составляет + 12° С. Самый жаркий месяц - июль (средняя температура + 32° С), а самый холодный месяц - январь (средняя температура -2,7° С). Средняя температура в солнечный день составляет 320. Среднее количество осадков составляет 360 мм. Максимальное количество осадков (70%) весной сводится к минимуму. Самый влажный месяц - апрель, а самый сухой - август. Преобладающие ветра северо-восточные и западные, обычно очень сильные [17].

Таблица 5 - Климат в Южно-Казахстанская области

Средняя летняя температура(летом)	+31 °С
Самая высокая температура (летом)	+49 °С
Средняя летняя температура(зимой)	-1,5 °С
Самая низкая температура (зимой)	-38 °С
Среднегодовая температура	+12 °С
Самый жаркий месяц	Июль (средняя температура +32 °С)
Самый холодный месяц	Январь (средняя температура -2,7 °С)
В среднем солнечных дней	320 дней
Среднее количество осадков	360 (мм)
Самый влажный месяц	Апрель
Самый сухой месяц	Август
Преобладающие ветра	Северо-восточные и западные

3.2 Требования комфорта

Качество воздуха является важным показателем комфорта для человека,

а главная роль кондиционера автомобиля - регулировать в автомобиле свежесть - воздухообмен, температуру, влажность и скорость ветра внутри кабины. Устройства для кондиционирования воздуха, как правило, оснащены оборудованием и приборами для получения свежего воздуха, то есть воздухом снаружи. При этом в кабине уменьшается углекислый газ и другие газы, запах, влага и т.д.

Показатель свежести автомобиля обычно обеспечивает:

Вентиляция:

- 20-30 м³/час/чел (зимой);
- 40-80 м³/час/чел (летом).

В кабине автомобиля должны быть:

- Содержание монооксида углерода: менее 0,01 мг/л;
- Содержание двуоксида углерода: менее 1,5 мг/л;
- Концентрация пыли: менее 3,0 мг/м³.

Регулирование температуры, влажности и скорости ветра в основном зависит от холодильных и отопительных приборов системы кондиционирования воздуха.

В нормальных условиях индекс комфорта автомобиля:

- Температура в кабине автомобиля: 15-18 оС (зимой) и 22-27 оС (летом);
- Относительная в кабине влажность: 50-70 % (зимой) и 60-75 % (летом);
- Скорость ветра на лицо: 0,2-0,3 м/с.

Чтобы достичь установленного индекса комфорта, необходимо улучшить уплотнение и теплоизоляцию автомобиля. Помимо улучшения чистоты автомобиля, он также может снизить тепловую нагрузку кондиционера и улучшить охлаждающий и нагревательный эффекты кондиционера, уменьшает потребление топлива двигателем.

Если воздушный фильтр автомобиля, пыль забиты и т.д., то частицы оседают на поверхности теплообменника кондиционера, и в результате заблокированная система воздушного охлаждения серьезно повлияет на циркуляцию воздуха и эффект охлаждения.

Параметры кондиционер также должны учитывать динамические требования автомобиля, чем лучше выбранная холодопроизводительность, тем лучше потребляемая мощность электродвигателя кондиционера и это может привести к снижению производительности двигателя автомобиля, перегреву двигателя, кипению охлаждающей жидкости и другим явлениям. В то время как кондиционирование воздуха увеличивает потребление электричества, т.е. увеличивает нагрузку генератора, и может вызвать генерацию перегрева, потерю мощности батареи и так далее.

Это также серьезно повлияет на эффект кондиционирования воздуха и охлаждения.

3.3 Основной принцип холодильного цикла

В повседневной жизни, есть такой опыт: когда тело смазать спиртом, будет прохладное ощущение. Это показывает, что когда жидкость превращается в пар, она поглощает тепло, понижая температуру поверхности. Охлаждение автомобильным кондиционером - это метод использования этого основного принципа.

Есть три основных момента:

– Когда жидкость превращается в пар, она должна поглощать огромное количество тепла, температура понижается и тепло поглощается;

– Температура изменяется не только с количеством тепла, содержащимся в объекте, но и с объёмом объекта;

– Естественный теплообмен происходит только от высокотемпературных объектов к низкотемпературным объектам. Если мы хотим передать тепло из кабины при 25 °С в наружный воздух при 35 °С, мы должны использовать автомобиль, то есть холодильное оборудование и энергию. Эти устройства и сопутствующие аксессуары используются для формирования холодильной установки кондиционирования воздуха для транспортного средства.

Автомобильная кондиционированная система – это использование испарения хладагента в устройстве, поглощающего тепло внутри пространства автомобиля, тем самым снижая температуру воздуха, чтобы достичь цели охлаждения.

Холодильная установка главным образом состоит (Рисунок 3.1) из компрессора 1, конденсатора 2, расширительного клапана 3, испарителя 4 и ресивер-осушителя 5. В холодильной машине происходят процессы конденсации, дросселирования, испарения, т.е. четырёх основных циклов.

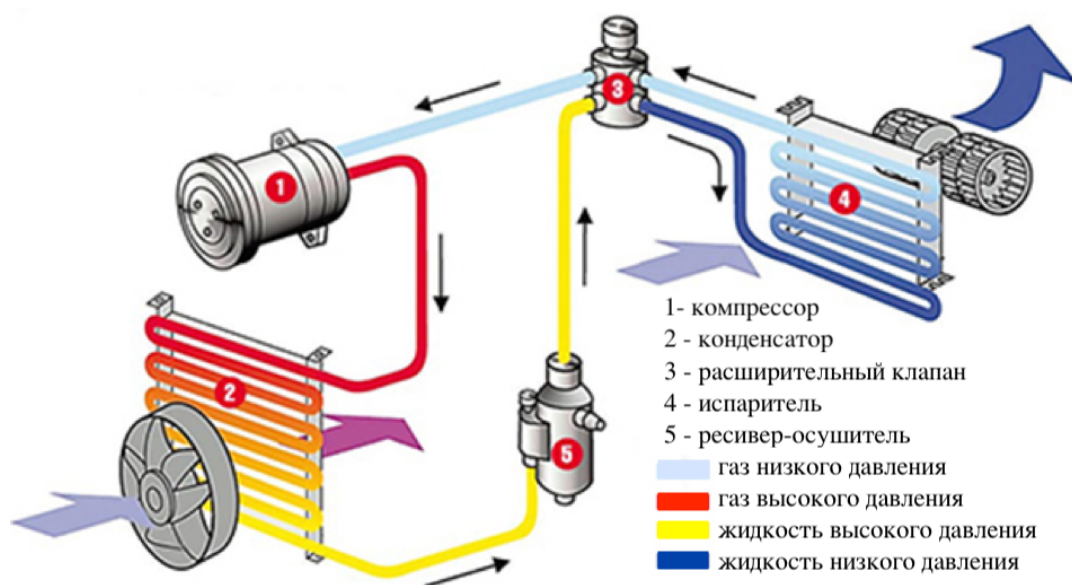


Рисунок 3.1 - Схема системы кондиционирования в автомобиле

3.3.1 Процесс сжатия

После запуска автомобильной системы кондиционирования компрессор начинает работать с двигателем. Хладагент циркулирует в закрытой, герметичной системе кондиционирования. В компрессоре газовый хладагент будет вытекать из испарителя с низкой температурой и низким давлением и сжиматься до высокого давления в компрессоре.

3.3.2 Процесс конденсации

Хладагент высокой температуры и высокого давления поступает в трубку конденсатора и охлаждается в конденсаторе 2 окружающим воздухом. Его температура падает и конденсируется в жидкий хладагент, который вытекает из конденсатора в сушилку. После сушки и фильтрации жидкий хладагент поступает в расширительный клапан вдоль трубопровода.

3.3.3 Процесс дросселирования

Температура жидкого хладагента высокого давления все ещё остаётся высокой до поступления в расширительный клапан (ТРВ) 3. Дроссельные процессы происходят в расширительном клапане - перепады давления и температуры и частичное испарение хладагента.

3.3.4 Процесс испарения

Испарённый хладагент поглощает большое количество тепла из воздуха, контактирующего с поверхностью испарителя, тем самым понижая температуру, чтобы достичь цели охлаждения.

Хладагент внутри испарителя 4 полностью испаряется, температура поднимается. Затем обратно всасывается компрессором для достижения непрерывной циркуляции. В то же время горячий и влажный воздух сталкивается с ребренной поверхностью холодного испарителя, а конденсат в виде воды выгружается из испарителя автомобиля.

3.4 Основной принцип цикла нагрева

Для этого используется охлаждающая вода водяного охлаждения двигателя автомобиля в качестве источника тепла. Из водяной рубашки двигателя, охлаждающая вода вводится в теплообменное устройство для получения тёплого воздуха от автомобиля. Вентилятор продувает поверхность радиатора нагревателя и воздух проходящий через него нагревается. Повысить температуры воздуха можно с помощью горячей охлаждающей воды двигателя. Этот метод прост, экономичен, более широко используется [18].

3.5 Принцип работы автомобильного кондиционера

Принцип работы автомобильных кондиционеров такой же, как и у обычных бытовых холодильников, но структура немного отличается.

Это герметичная система с фреоном и специальным холодильным маслом, которое растворяется в жидком фреоне и не боится низких температур. Масло требуется для смазки компрессора и всей системы.

Теоретически, если это не из-за его взрывной природы, он может быть заполнен обычным пропаном. Для холодильной системы было изобретено специальное соединение хлора, которое имеет ряд необходимых характеристик в дополнение к безопасности. Хотя есть несколько различий между автозаменами от разных производителей, их концепция одинакова. Мы рассмотрим наиболее распространённые варианты [19].

3.6 Характеристики хладагента и безопасность

3.6.1 Хладагенты R12 и R134a

Ранее использовался хладагент R12 и поскольку он содержит атомы хлора, разрушающий озоновый слой, увеличивая прохождение ультрафиолетовое излучение, он запрещён международными законами и правилами. R12 заменили на экологический чистый хладагент R134a. В настоящее время используется хладагент R134a, молекулярная формула которого $C_2H_2F_4$.

Хладагенты R12 и R134a представляют собой совершенно разные типы хладагентов. Многие компоненты в системе не могут использоваться совместно. Необходимо заполнять строго в соответствии с указанными требованиями. В противном случае система будет сильно повреждена [19].

3.6.2 Характеристики хладагента R134a

R134a хладагент бесцветный, без запаха, негорючий, в основном нетоксичный (в случае пожара будет образовывать токсичный газ). Химически стабильная, точка кипения: $-26.19^{\circ}C$, очень летучая при комнатной температуре. Хладагент R134a - предназначен для замены хладагента R12. Не содержит хлора (Cl).

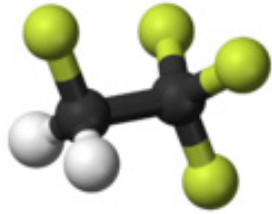
В дополнение к прямой замене хладагента R12 в высокотемпературной холодильной установке ($-15^{\circ}C$ и выше), он также может использоваться в качестве газового осушителя для автомобильных кондиционеров (хорошее поглощение влаги). До 2011 года R12 использовался в автомобильных кондиционерах. С 2011 года новые модели приняли новые хладагенты.

Перевод системы из R12 в R134a (в испарителе с температурой $-7^{\circ}C$ и выше) является относительно простым процессом. R12 удаляется в

специальный контейнер, а масло в системе заменяется подходящей синтетической смазкой на основе эфира, заменяется осушитель, система заполняется R134a, а в некоторых случаях клапан и другие компоненты системы регулируются.

Потенциал разрушения озона R134a равен нулю [20].

Таблица 6 - Характеристики хладагona R134a

Характеристики хладагona R134a	
Химическое наименование	Тетрафторэтан
Молекулярная формула	$\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4$
Средняя молярная масса	102.03 г/моль
Температура кипения при стандартном атмосферном давлении	-26.19 °C
Критическая температура	101.5 °C
Критическое давление	4.06 МПа
Потенциал разрушения озона (ODP, для ХФУ 11 = 1,0)	0
Группа безопасности по классификации ASHRAE	A1
Давление в испарителе при -15 °C	164.1 кПа
Давление в конденсаторе при 30 °C	769.5 кПа
Удельная холодопроизводительность	150.7 кДж/кг
Массовый расход хладагента на тонну	1.4 кг/мин
Коэффициент сжатия	~ 4.7
Температура нагнетания компрессора	~ 42 °C
Холодильный коэффициент	~ 4.4

Заменяв R12 хладагентом R134a, R134a не содержит хлора, защищает атмосферу и уменьшает повреждение озонового слоя; Предлагается использование генераторов водорода в ДВС позволило увеличить эффективность двигателя и снизить расход топлива. Снижает выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, т.е. выхлопных газов автомобилей и защищается окружающая среда.

4 Использование генераторов водорода в двигателях внутреннего сгорания для снижения расхода топлива и выброса вредных веществ

В последние годы автомобильная промышленность в мире развивается быстрыми темпами. С другой стороны, нехватка нефтяных ресурсов и все более серьёзное загрязнение окружающей среды, вызванное выбросами автомобильных выхлопов создаёт серьёзные проблемы для дальнейшего развития автомобильной промышленности. Водород, как альтернативное моторное топливо, имеет свои уникальные преимущества в улучшении экономии топлива и сокращении выбросов вредных веществ двигателя. В этой работе в основном представлена установка генераторов водорода, проведение экспериментов и измерения загрязнителей выхлопных газов автомобилей.

Исследования показывают, что дизель-водородные гибридные двигатели имеют высокую термическую эффективность и низкие вредные выбросы при высоких коэффициентах сжатия. Добавление небольшого количества водорода (0.1% - 2%) к дизельному топливу снижает потребление дизельного топлива на 20% - 30%. Добавление небольшого количества водорода в дизельное топливо двигателя (соотношение водорода и топлива, как правило, от 0,1% до 2%) в качестве активатора, может улучшить процесс сгорания дизельного топлива в двигателе, и повышает его эффективность. Из-за малого потребления водорода стоимость его низкая, что делает транспорт и хранение относительно легким и дешёвым [21].

4.1 Свойства водорода

Водород - бесцветный газ без вкуса и запаха, слабо растворимый в воде (2 : 100 по объёму). Он легко воспламеняется при поджигании и на воздухе горит бледно-голубым, почти невидимым пламенем.

Водород наиболее лёгкий химический элемент, он в 14,38 раз легче воздуха. Будучи самым лёгким газом, водород обладает наибольшей скоростью диффузии[22]. В таблице 7 представлены выборочные свойства нормального водорода и пароводорода, имеющие отношение к его безопасности [23].

Таблица 7 - Выборочные свойства нормального водорода и пароводорода, имеющие отношение к его безопасности

Свойства	Нормальный водород	Пароводород
1	2	3
Свойства при нормальной температуре и давлении (NTP)		
Температура, °K	293,15	293,15
Давление (абсолют.), КПа	101,325	101,325
Плотность, кг/м ³	0,08376	0,08376

Продолжение таблицы 7

1	2	3
Плотность, кг/м ³	0,08376	0,08376
Удельная теплоёмкость при постоянном давлении (Cp), кДж/кг·°К	14,33	14,89
Показатель адиабаты (Cp/Cv)	1,416	1,383
Энтальпия, кДж/кг	4129,1	4097,7
Внутренняя энергия, кДж/кг	2919,5	2888,0
Энтропия, кДж/кг·°К	70,251	64,437
Скорость звука, м/с	1294	1294
Вязкость, мПа·с	8,81	8,81
Теплопроводность, мВт/м·°К	183,8	191,4
Тепло преобразования нормального водорода в параводород при 300 °К, кДж/кг	27,56	-
Коэффициент объёмного расширения, °К ⁻¹	0,00333	0,00333
Свойства в критической точке (critical point CP)		
Температура, °К	33,19	32,976
Плотность, кг/м ³	30,12	31,43
Скрытая теплота парообразования, кДж/кг	0	0
Удельная теплоёмкость при постоянном давлении (Cp), кДж/кг·°К	Очень большая	Очень большая
Показатель адиабаты (Cp/Cv)	Большая	Большая
Энтальпия, кДж/кг	577,4	38,5
Внутренняя энергия, кДж/кг	-	2,8
Энтропия, кДж/кг·°К	27,07	17,6
Скорость звука, м/с	-	350
Вязкость, мПа·с	(3,5)	3,5
Теплопроводность, мВт/м·°К	Аномально большая	Аномально большая

4.2 Способы производства водорода

Водород относится к числу важнейших видов сырья современной химической и нефтехимической промышленности. Его получают различными способами, которые можно сгруппировать следующим образом:

(1) Физические; (2) Электрохимические; (3) Химические.

К физическим методам относятся те процессы, в которых исходное сырье (газовая смесь) уже содержит свободный водород и требуется тем или иным физическим путём освободить его от остальных компонентов.

В электрохимических методах выделение водорода из его химических соединений осуществляется разложением последних под действием электрического тока.

Довольно широко используется в промышленности метод получения водорода (и одновременно кислорода) электролизом воды. Электролитом служит водный раствор КОН (350-450 г/л), давление в электролизёрах - от атмосферного до 4 МПа.

Химические методы являются наиболее распространёнными способами получения водорода в целом и, в особенности, для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Большое промышленное применение находят следующие методы: неполное окисление горючих ископаемых (газификация, конверсия) и термическое разложение горючих ископаемых [24].

4.3 Получения водорода

4.3.1 Возможные источники и пути получения водорода

Для получения водорода в данный момент существует множество различных путей из ряда известных источников, как показано на рисунке 4.1 [24].

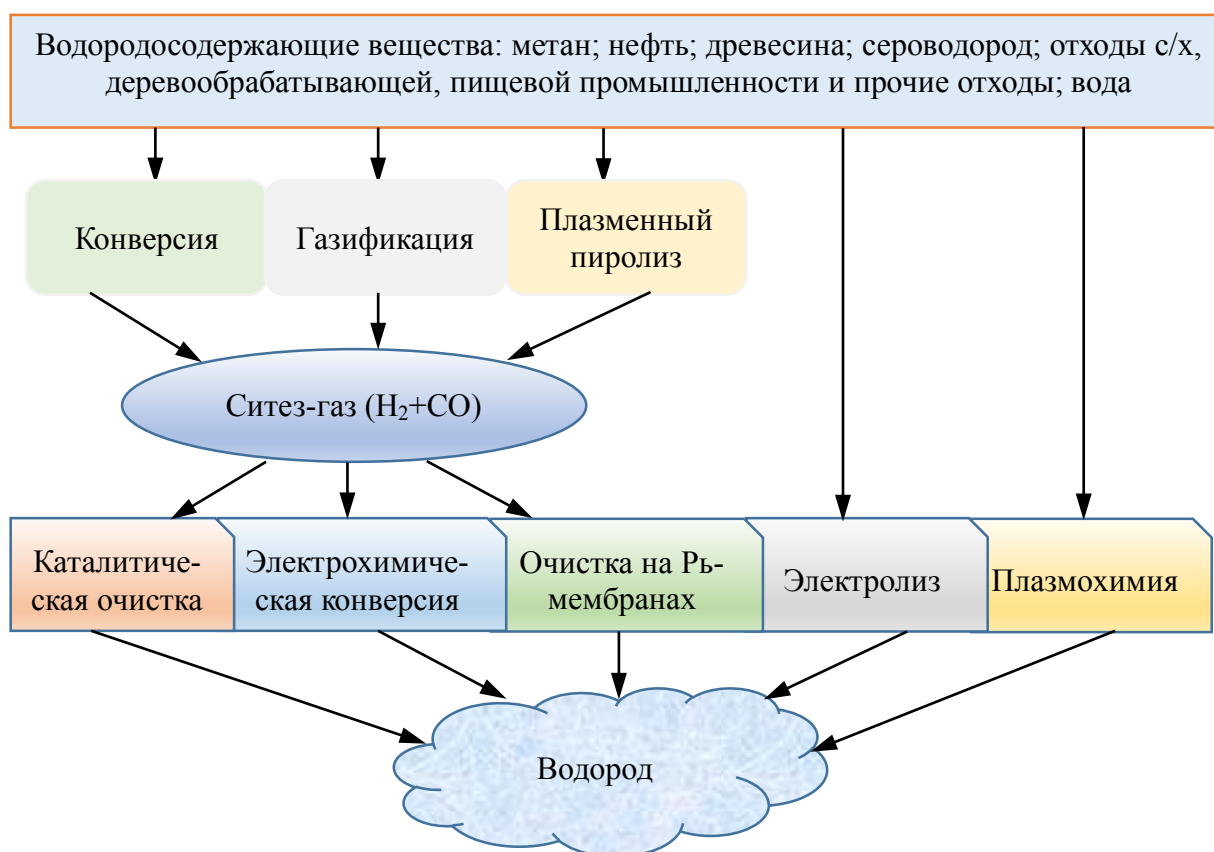


Рисунок 4.1 - Возможные источники и пути получения водорода

4.3.2 Технологии получения водорода

В настоящее время разработано множество способов производства водорода.

Для получения водорода его не нужно добывать, необходимо разорвать

химические связи в углеводородах или воде и выделить его из реакционной смеси. Одним из устройств для получения водорода является паровой реформер, для которого существуют различные варианты питания.

4.3.3 Способы получения водорода

1. Конверсия природного газа

В настоящее время крупнотоннажное производство водорода и водородосодержащих продуктов осуществляется в мире в основном путем паровой конверсии метана, являющегося основным компонентом природного газа и содержащего 25% водорода.

2. Газификация угля

Газификация — процесс высокотемпературного взаимодействия горючих ископаемых, в рассматриваемом случае — угля, с парами воды, кислородом, диоксидом углерода или их смесями, с целью получения горючих газов: H_2 , CO , CH_4 . Они могут использоваться как топливо и как сырье для химической промышленности.

3. Получение водорода из аммиака

В установках для получения водорода диссоциацией аммиака применяют катализаторы на основе окислов железа, и процесс проводят при температуре 600-700°C. В результате диссоциации получается газовая смесь с объемным содержанием 75% H_2 и 25% N_2 при атмосферном давлении. Энергозатраты на реакцию составляют 25-27% от низшей теплоты сгорания получаемого водорода.

4. Электролиз воды

Разложение воды с образованием газообразного водорода и кислорода при пропускании через воду электрического тока впервые было осуществлено Риттером в 1801 г.

Из-за низкой удельной электропроводности чистой воды её прямой электролиз неэффективен, поэтому на практике обычно применяется водный раствор КОН. Эта щёлочь обладает хорошей удельной электропроводностью, которая при нормальных температурах и концентрации 20-40% достигает 0,3-0,5 $Om \cdot cm^{-1}$, то есть в 10^7 раз больше, чем в случае с чистой водой [24].

Электролиз воды представляет собой разложение воды (H_2O) на кислород (O_2) и водород (H_2) под воздействием электрического постоянного тока.

Источник электропитания подключён к двум электродам или двум пластинам (как правило, сделанным из инертных металлов, таких как нержавеющая сталь), которые помещены в воду. В правильно спроектированной схеме водород появляется на катоде (отрицательно заряженном электроде), а кислород появляется на аноде (положительно заряженном электроде).

Количество выработанного водорода в два раза больше количества молей кислорода, и оба они пропорциональны общему электрическому заряду.

При подаче постоянного тока на генератор ННО у воды (электролитной смеси) будет высокое сопротивление. Высокое сопротивление генерирует тепло, заставляя воду нагреваться. Когда температура повышается, сопротивление в воде снижается, что позволяет большей силе тока проходить через топливный элемент.

4.3.4 Технико-экономическое сравнение методов получения водорода

Из перечисленных выше способов получения водорода наиболее приемлемыми для целей энергетики являются способы получения водорода из таких видов исходного сырья, как метан, производные углеводороды (дизельное топливо, бензин), искусственное топливо — метанол, в перспективе — каменный уголь. С этими способами конкурирует экологически более чистый, но более энергоёмкий способ получения водорода — электролиз воды.

Необходимое количество тепловой энергии на производство 1 кг водорода рассчитывается в соответствии с химическими реакциями процессов генерации водорода. Для получения водорода в процессе электролиза расчёт необходимой тепловой энергии выполнен применительно к атомной электростанции с моноблочным кипящим реактором типа «Бета» с коэффициентом полезного действия 30%. Результаты расчётов приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Количество тепловой энергии, необходимой для производства 1 кг водорода

Вещество	Количество тепловой энергии, МДж/кг H ₂
Природный газ	35
Уголь	67,5
Аммиак	31
Метанол	49
Электролиз воды	570

Приведённые в таблице 8 данные показывают, что углеводородное сырьё и аммиак требуют для получения 1 кг водорода приблизительно одинаковое количество тепловой энергии. В то же время в процессе электролиза количество потребляемой энергии на порядок больше и существенно (более чем в 2,5 раза) превышает высшую теплоту сгорания водорода.

4.3.5 Расходы на производство водорода

Химические элементы в термохимическом процессе используются

снова и снова с очень малыми или вообще без потерь. Основные условия — тепловая энергия и вода. В некоторых процессах электричество используется для электролиза в одном или нескольких этапах. Используемые химические элементы включают различные катализаторы, органические растворы, комплексные вещества и растворимые соли.

Для сравнения альтернативных процессов, нужно рассмотреть экономические затраты. В таблице 9 приведены сравнительные затраты различных коммерческих и экспериментальных способов производства водорода.

Таблица 9 - Расходы на производство водорода

Процесс	Цена, долл./кВт·ч	Цена, долл./млн (BTU)
Термохимический	0,02-0,04	6-12
Электролиз	0,05-0,06	15-18
Бензин	0,03	9
Электричество	0,05	15
Природный газ	0,01	3
Процесс	Цена за единицу напряжения	
	долл./м ³	долл./фут ³
Каталитическое паровое преобразование	0,10-0,12	0,003
Частичное окисление горючего	0,12-0,16	0,003-0,005
Газификация угля	0,17-0,20	0,005-0,006
Обычный электролиз	0,34-0,41	0,01-0,012
Передовой электролиз	0,22-0,24	0,006-0,007
Высокотемпературный паровой электролиз	от 0,22 до 0,24	от 0,006 до 0,007
Требуемая энергия, Вт/м ³ (Вт/фут ³)	долл./м ³	долл./фут ³
3,125-3,186 (88,5-90,2)	от 0,19 до 0,22	от 0,005 до 0,006
3,064-3,124 (86,8-88,4)	от 0,18 до 0,21	от 0,005 до 0,006
2,711-3,064 (76,8-86,7)	от 0,17 до 0,18	0,005
Обычный электролиз с участием серной кислоты	от 125,7 до 170,9	от 3,56 до 4,84
Передовой электролиз с участием серной кислоты Electrolysis	от 43,8 до 87,9	от 1,24 до 2,49
Муравьинокислотно-бикарбонатный цикл	2,32	0,008

4.4 Концентрация электролита

Концентрация электролита для использования в системе зависит от типа электролита и чистоты продукта. Лучшие электролиты - КОН (гидроксид калия) и NaOH (каустическая сода - гидроокись натрия). Мы рекомендуем

использовать только электролит ННО + КОН, чтобы обеспечить стабильную и эффективную работу системы. В таблице 10 соответствия тока и объёма двигателя автомобиля:

Указанные в таблице данные могут меняться +/-15% в зависимости от стиля езды и состояния каждого отдельного автомобиля.

Мы добавляем газ ННО только с одной целью – помочь топливу полноценно сгореть. Если мы добавим слишком много водорода в двигатель, есть вероятность отсутствия экономии топлива, так как мы перегрузим электрический генератор автомобиля, что приведёт к повышению расхода топлива.

Таблица 10 - Соответствия тока и объёма двигателя автомобиля (DC2000)

Объём двигателя	ННО (л/мин)	Рабочий ток (А) начальная	Рабочий ток (А) окончательный
1,6л дизельных – 1,4л бензиновых	0,40	5,5	6,5
1,8л дизельных – 1,6л бензиновых	0,45	6,5	7,5
2,0л дизельных – 1,8л бензиновых	0,50	7,0	8,0
2,2л дизельных – 2,0л бензиновых	0,55	7,5	9,0
2,4л дизельных – 2,2л бензиновых	0,60	8,0	10,0

4.5 Уровень воды в баке

Если смесь готова, заливаем её в верхнюю часть бака для воды до линии уровня воды, как показано на рисунке 4.2. Попробуйте заполнить бак только на 60% от полного объёма. Это необходимо, чтобы выработанный ННО заполнил просвет, оставленный в баке, во избежание любого риска попадания воды в двигатель. Стандартный бак имеет объем 1 литр, что даст вам возможность проехать примерно 400 километров [25].



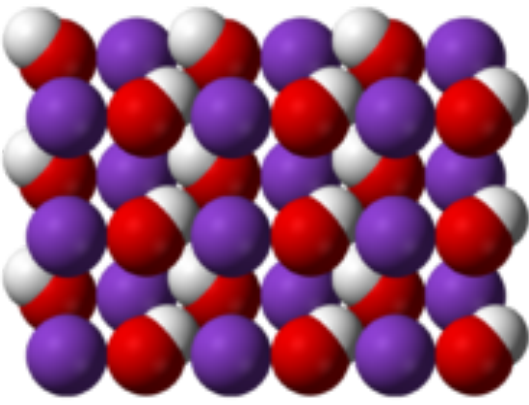
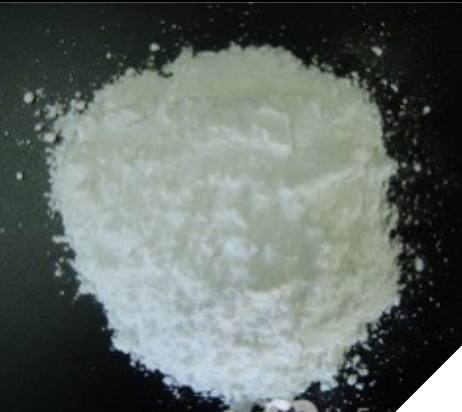
Рисунок 4.2 - Уровень воды в баке

4.6 Характеристики гидроксид калия (KOH)

4.6.1 Свойства гидроксида калия

Твёрдый промышленный гидроксид калия представляет собой чешуйки, сине-зелёные или лавандовые чешуйки или блоки, а жидкий промышленный гидроксид калия представляет собой бледно-жёлтую или сине-фиолетовую жидкость. Это прочное основание, обладающее сильной коррозионной активностью и удельным весом 2,044. Он легко растворяется в воде и выделяет много тепла при растворении.

Таблица 11 - Свойства гидроксида калия [26]

Гидроксид калия	
	
Общие	
Систематическое наименование	Гидроксид калия
Хим. формула	KOH
Физические свойства	
Состояние	твёрдое
Молярная масса	56,1056 г/моль
Плотность	2,044–2,12 г/см ³
Термические свойства	
Т. плав.	380–406 °С
Т. кип.	1327 °С
Энтальпия образования	–425,8 кДж/моль
Энтальпия плавления	7,5 кДж/моль
Энтальпия кипения	128,9 кДж/моль
Давление пара	1±1 мм.рт.ст.
Химические свойства	
Растворимость в воде	117,9 г/100 мл
Растворимость в спирте	38,7 (28 °С)
Оптические свойства	
Показатель преломления	1.409
Приводятся данные для стандартных условий (25 °С, 100 кПа), если не указано иного.сид калия	

4.6.2 Применение гидроксида калия

Мыло промышленности, используется в химической промышленности для снега крем, шампунь и так далее. Промышленность химического сырья производит различные соли калия, такие как перманганат калия. Также используется в красителях, фармацевтике, гальванике, гравюре, литографии и других отраслях промышленности.

Если человеческое тело подвергается воздействию гидроксида калия, оно будет серьёзно повреждено, потому что щёлочность гидроксида калия сильнее, чем у гидроксида натрия. В странах ЕС, в Россия и Украина разрешают использовать гидроксид калия в качестве пищевой добавки [27].



Рисунок 4.3 - Образец гидроксида калия

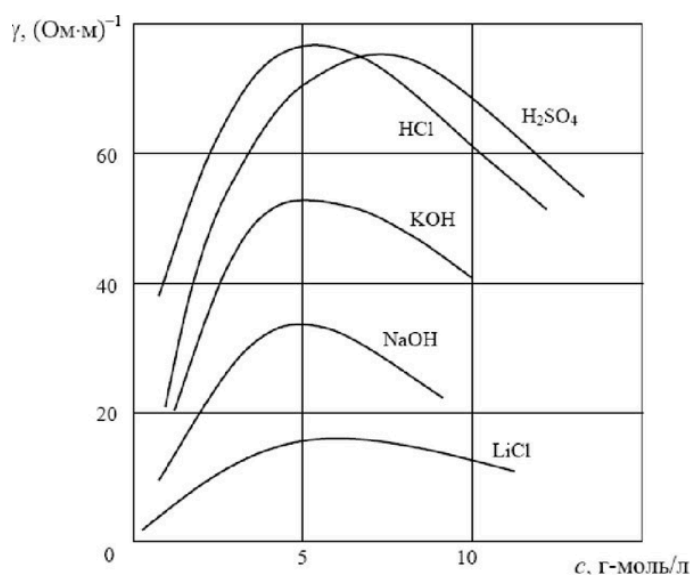


Рисунок 4.4 - Зависимость удельной электрической проводимости раствора от концентрации

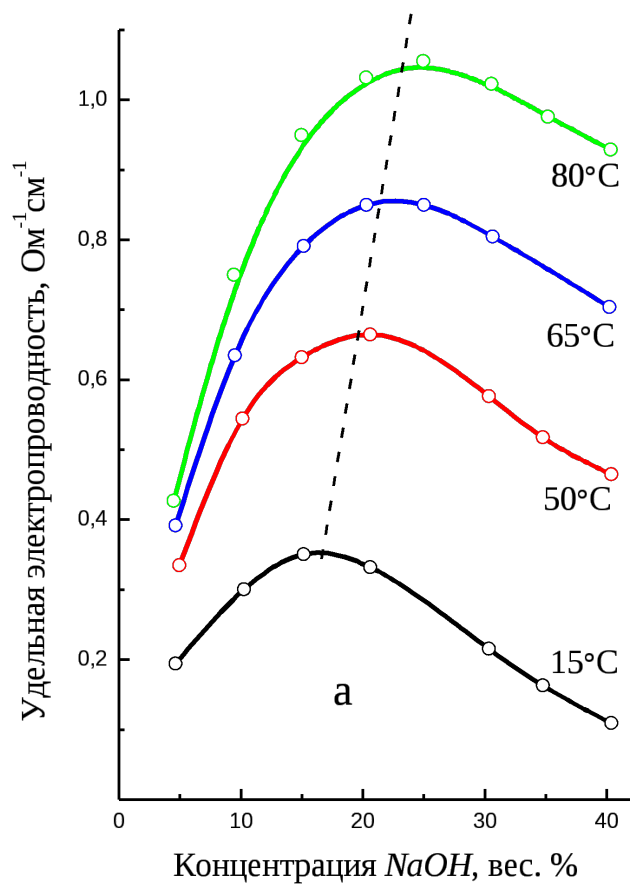


Рисунок 4.5 - Концентрация NaOH

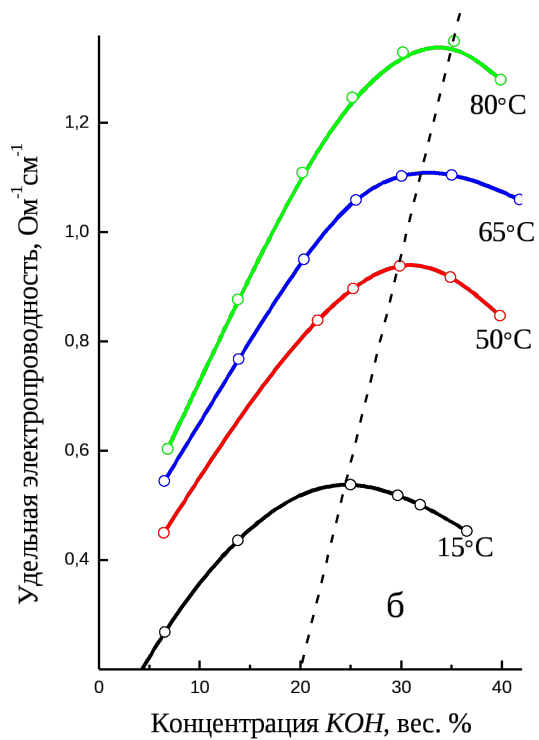


Рисунок 4.6 - Концентрация KOH

4.7 Установка механических компонентов

4.7.1 Параметры автомобиля для эксперимента

Гидрирование – это процесс превращения органических соединений под действием молекулярного водорода. Для изучения влияния гидрирования на потребление бензинового топлива были проведены экспериментальные исследования [28].

Параметры автомобиля для эксперимента (автомобиль Citroen-5, 2003 года выпуска, объем 2,0 л) (Таблица 12) [29].

Таблица 12 - Параметры автомобиля для эксперимента

Марка	Ситроен С5	Расход топлива (л / 100 км)	10.6
Тип питания	бензин	Колесная база (мм)	2750
Количество клапанов на цилиндр	4	Коэффициент сжатия	10.8
Максимальный крутящий момент (нм / об·мин ⁻¹)	160 / 4000	Метод подачи нефти	Прямая инъекция
Максимальная скорость (км / ч)	196	Режим привода	предвестник
Смещение (л)	2.0	Длина (мм)	4620
Объем бака (л)	66	Ширина автомобиля (мм)	1770
Выбросы CO ₂ (г / км)	182	Высота автомобиля (мм)	1480

4.7.2 Установка генератора ННО

Генератор ННО должен быть установлен на тепловом двигателе как можно больше, чтобы найти самое холодное доступное место в области двигателя. Наиболее распространённым местом для системы является пространство между передней решёткой и радиатором, так как оно находится ближе всего к воздуху, поступающему в моторный отсек, и обычно является самым большим доступным пространством.

Должно убедиться, что ННО установлен в месте, которое легко чистить и регулярно проверять. Он необходимо установлен и закреплён таким образом, чтобы он не двигался даже по пересечённой местности, он не двигался при движении автомобиля. Используется постоянный кронштейн (Рисунок 4.7), которого достаточно, чтобы прикрепить его к корпусу двигателя для идеальной работы.

ННО должен быть установлен в вертикальном положении (заземление прямой линии и сторона подключения вверх). Следует помнить, что резервуар для воды должен быть как минимум на 10 см выше генератора ННО, чтобы обеспечить достаточное давление воды в генераторе.

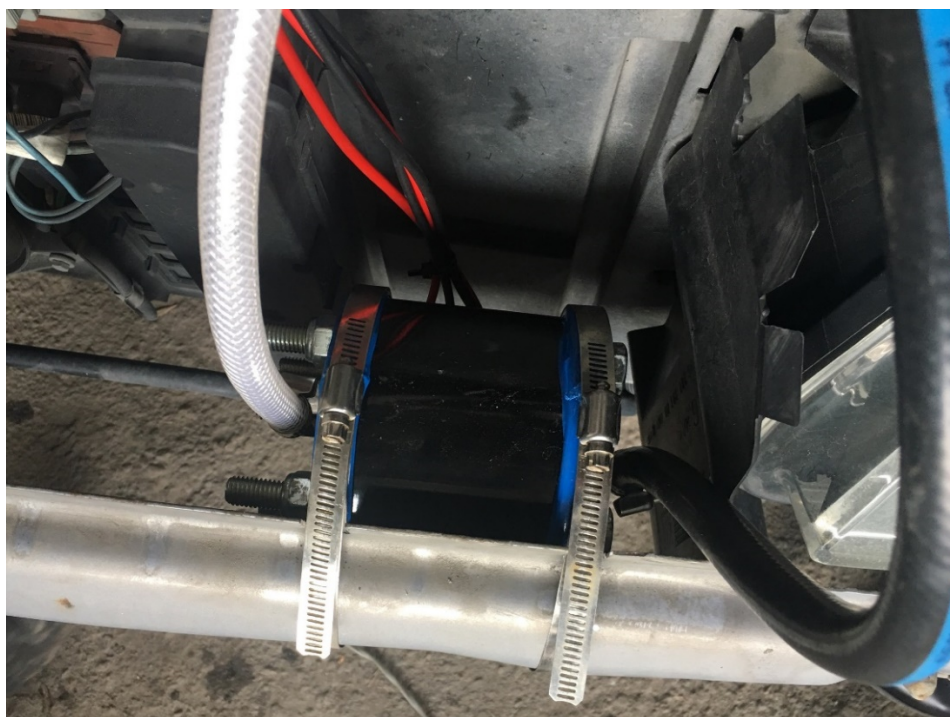
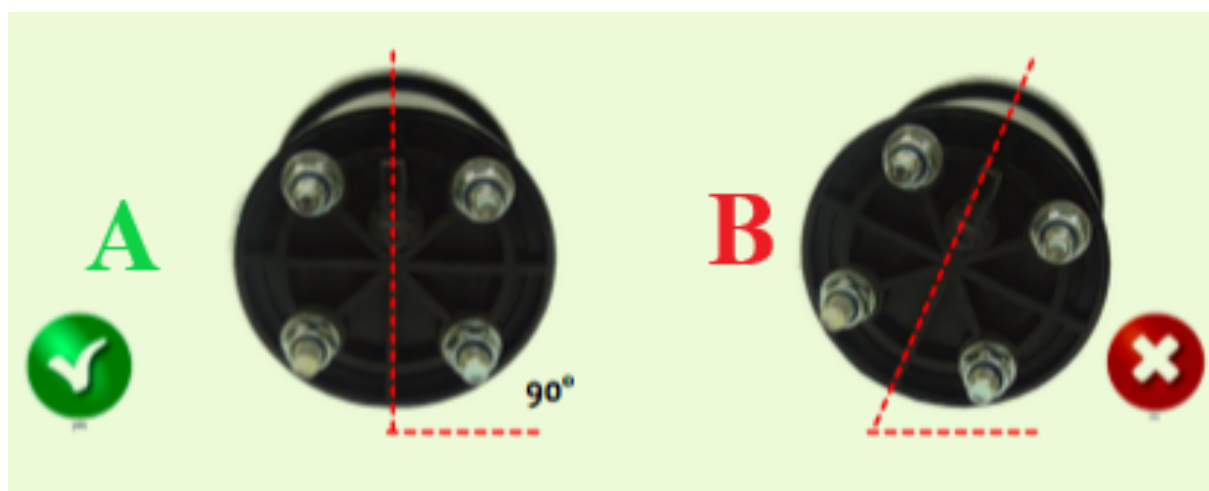


Рисунок 4.7 - Установка ВГ автомобиля Ситроен 5



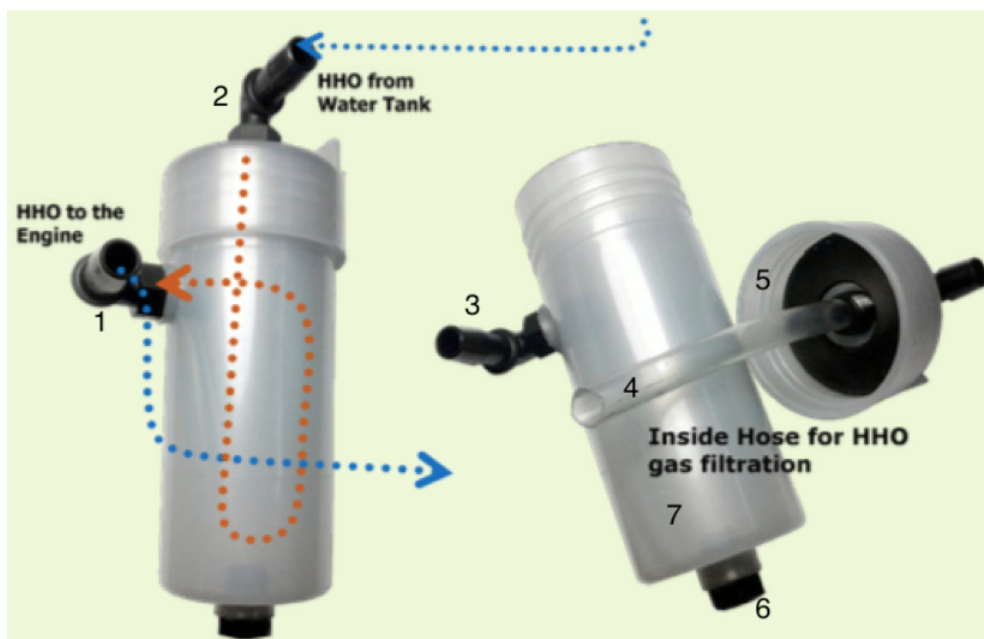
А - Правильная установка; В - Неправильная установка.

Рисунок 4.8 - Установка генератора ННО

4.7.3 Установка осушителя (баблер)

Баблер выполняет две функции: очистка газа ННО и использование его в качестве уплотнения для воды. Он должен быть установлен в системе ННО.

Баблер должен быть установлен над баком (не менее 10 см).



1,2,3-штуцер; 4-труба; 5-крышка; 6-крепежный винт; 7-бутылка
Рисунок 4.9 - Установка осушителя

4.7.4 Установка ёмкости для воды и шлангов для системы ННО

Установка водяного бака такая же, как и у вышеуказанного генератора. Как упоминалось ранее, ёмкости для воды необходимо выше, чем генератор ННО, чтобы обеспечить давление, необходимое для питания генератора.

Шланг должен быть максимально прямым, без изгибов и поворотов. Неправильная установка шланга может вызвать вентиляцию системы ННО и снизить производительность.



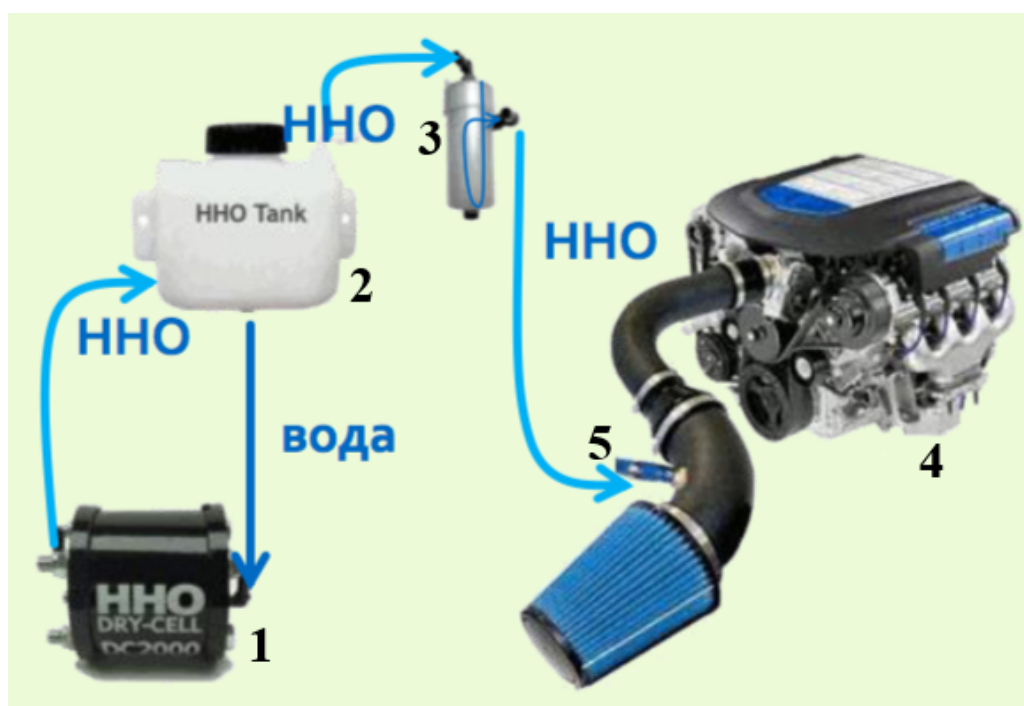
1,3--Правильная установка; 2,4--Неправильная установка
Рисунок 4.10 - Установка ёмкости для воды и шлангов для системы ННО

4.7.5 Точка впрыска ННО

Система приводится в действие вакуумным всасыванием из воздухозаборника автомобиля, подавая ННО непосредственно в камеру сгорания и смешивая его с воздухом / топливом. Точку впрыска нужно брать сразу после воздушного фильтра, а в современных автомобилях после датчика массового расхода воздуха (но перед турбиной) он измеряет расход воздуха через отсек двигателя. Никогда не подключайте ННО после того, как турбина или промежуточный охладитель или система выключатся.

Чтобы защитить шланг высокого давления, необходимо установить предохранительный обратный клапан, который находится в правильном положении относительно потока водорода. Точка впрыска газа ННО должна быть откачана в месте расположения трубы.

4.7.6 Общая конфигурация системы ВГ

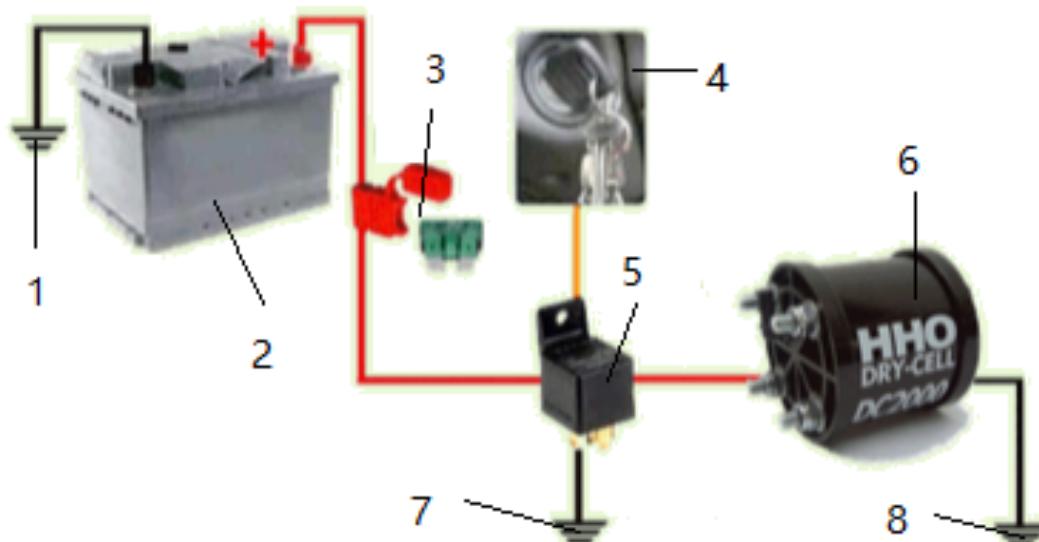


1-водородный генератор; 2-бочка воды; 3-осушитель; 4-двигатель; 5-впускная труба

Рисунок 4.11 - Общая конфигурация системы ВГ

4.8 Электрическая обвязка ВГ

Для установки системы ННО она должна быть подключена к 12-вольтовому источнику питания автомобиля (аккумулятор). На следующем рисунке (рисунок 4.12) показана типичная конфигурация проводки для питания системы [30]:



1,7,8-земля; 2-DC аккумулятор; 3-предохранитель; 4-источник
 воспламенения; 5-переключатель реле; 6-водородный генератор
 Рисунок 4.12 - Общая конфигурация системы

Электрическое соединение контактов ННО:
 DC2000: + (NNNN) – (NNNN) + (NNNN) –



Рисунок 4.13 - Электрическое соединение контактов ННО
 где красный провод: плюс(+); чёрный провод: минус(-)

4.9 Проведение экспериментальных работ и его анализ

4.9.1 Экспериментальные данные

Протокол испытания автомобиля Ситроен-5, 2003 года выпуска, объем 2,0 л (см. Таблица 13). Испытатели: Сунь Юй, Чэнь Цань, Шалбаев К.К., Мажитов С.Б., Асперов Е.К.

Таблица 13 - Протокол испытания автомобиля Ситроен-5, 2003 года выпуска, объем 2,0 л.

Наименование	1	2	3
Топливо, марка бензина	АИ-92	АИ-92	АИ-92
Расход топлива с водородом, л ($G_{свГ}$)	6.5	4.2	57
Пробег автомобиля с ВГ, км	109	103	495.3
Расход топлива без водорода, л ($G_{бвГ}$)	6.1	7.45	65
Пробег автомобиля без ВГ, км	94	103	445
$t^{\circ}C$, окружающего воздуха	14	16	14
Груз в автомобиле, кг	255	255	255
Средняя скорость, км/час, с ВГ ($V_{свГ}$)	70.55	84.43	-
Средняя скорость, км/час, без ВГ ($V_{бвГ}$)	72.35	82.4	-
Относительная экономия топлива, ($G_{свГ} - G_{бвГ}$) / $G_{бвГ}$, %	8.4	43.6	21.2
Концентрация КОН в дистилляте, г/л	35	50	50

4.9.2 Анализ Экспериментальные данные Выводы

На скоростной трассе при использовании водородного генератора, когда концентрация гидроксида калия составляет 35 г/л, расход топлива с водородом 6.5 л на 109 км, когда генератор водорода выключен, расход топлива без водорода 6.1 л на 94 км, относительная экономия топлива, ($G_{свГ} - G_{бвГ}$) / $G_{бвГ} = 8.4\%$.

На скоростной трассе при использовании водородного генератора, когда концентрация гидроксида калия составляет 50 г/л, расход топлива с водородом 4.2 л на 103 км, когда генератор водорода выключен, расход топлива без водорода 7.45 л на 103 км, относительная экономия топлива, ($G_{свГ} - G_{бвГ}$) / $G_{бвГ} = 43.6\%$.

По городу Алматы при использовании водородного генератора, когда концентрация гидроксида калия составляет 50 г/л, расход топлива с водородом 57 л на 495.3 км, когда генератор водорода выключен, расход топлива без водорода 65 л на 445 км, относительная экономия топлива, ($G_{свГ}$

- $G_{\text{бвГ}}) / G_{\text{бвГ}} = 21.2\%$.

Поэтому добавление водорода может снизить расход топлива, а при увеличении концентрации кокса (30-50%) расход топлива снижается (8,4% - 43,6%).

В течение двухлетнего обучения в магистратуре я получил помощь и руководство многих преподавателей, и я благодарен им за завершение диссертации.

В работе над диссертацией существенную помощь оказали инженеры Мажитов С.Б., Асперов Е.К. Благодарю их за помощь в эксперименте использования водородного генератора в ДВС и получение результатов.

4.10 Измерение выхлопного газа автомобиля Ситроен 5

4.10.1 Газоанализатор «Инфракар»



Рисунок 4.14 - Газоанализатор Инфракар М-2.01

Газоанализаторы Инфракар М используются для измерения объемной доли CO , CH , CO_2 , O_2 в выхлопах газов автомобилей дизельных и бензиновых двигателей [31].

Газоанализатор имеет каналы для измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя автомобиля и температуры масла.

На основании измеренных значений CO , CH , CO_2 и O_2 газоанализатор рассчитывает коэффициент избытка воздуха Лямбда [32, 33].

Коэффициент избытка воздуха λ - это отношение фактического количества воздуха на килограмм топлива к теоретически необходимому

количеству воздуха для полного сгорания 1 килограмма топлива.

Коэффициент избытка воздуха λ вычисляют по формуле (1)

$$\lambda = \frac{V_{\text{возд. факт.}}}{V_{\text{возд. теор.}}} = \frac{V_{\text{возд. факт.}}}{V_T \cdot L_0}, \quad (1)$$

где $V_{\text{возд. факт.}}$ - вес воздуха, поступающего в цилиндр двигателя, составляет 1 час или 1 цикл; $V_{\text{возд. теор.}}$ - Теоретическая ценность. Теоретически количество воздуха, необходимое для полного сжигания топлива, поступающего в цилиндр одновременно; V_T - расход топлива в час; L_0 - теоретический вес воздуха, необходимый для полного сгорания 1 кг. топлива, $L_0 = 14,5-15,0$.

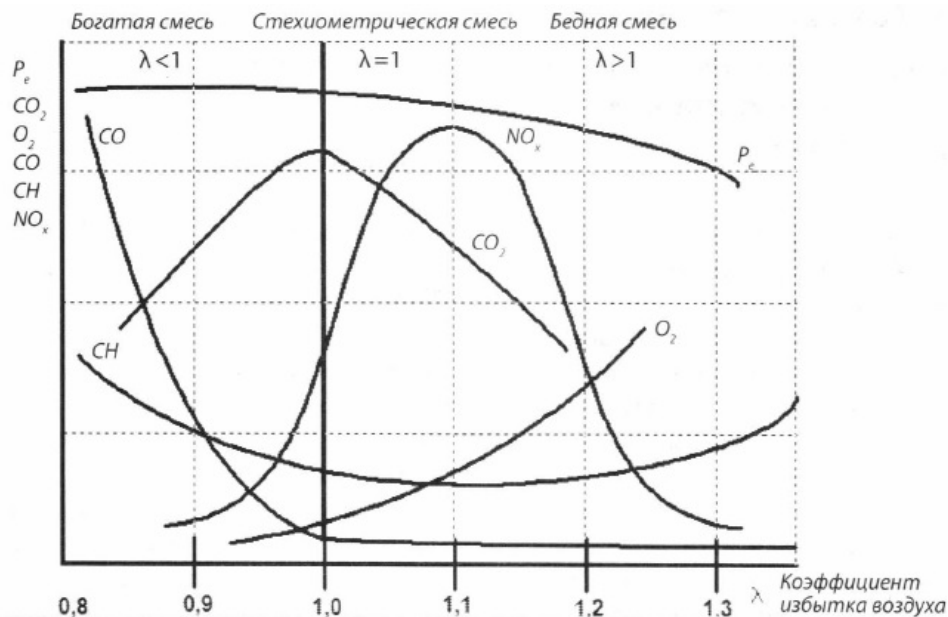


Рисунок 4.15 - Коэффициента избытка воздуха Лямбда

4.10.2 Данные по измерению выхлопного газа автомобиля



Рисунок 4.16 - Данные обнаружения выхлопа с ВГ

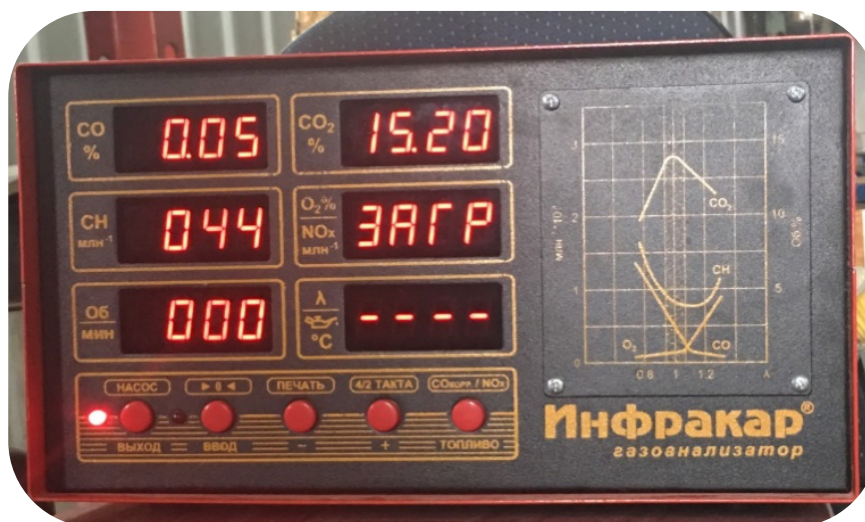


Рисунок 4.17 - Данные обнаружения выхлопа без ВГ

Таблица 14 - Данные по измерению выхлопного газа автомобиля Ситроен 5

Наименование	ДВС с ВГ	ДВС без ВГ
Концентрация CO %	0,01	0,05
CH млн ⁻¹	6	44
Концентрация CO ₂ %	15,15	15,20

4.10.3 Сравнение выхлопных газов автомобилей

Газоанализаторы Инфраклар М используется для измерения объемной доли CO, CH, CO₂, O₂ в выхлопах газах автомобилей дизельных и бензиновых двигателей.

Добавление небольшого количества водорода в ДВС, приводит к уменьшению выбросов вредных веществ. Тогда топлива с водородом CO: 0,01%; CH: 6 млн⁻¹; CO₂: 15,15%; топлива без водорода CO: 0,05%; CO₂: 15,20%; CH: 44 млн⁻¹.

4.11 Очистка генератора водорода (накипи)

Вода становится коричневой уже после нескольких дней работы, слишком высокая концентрация (50 г/л) электролита в системе, которая может «есть» пластины Генератора слишком быстро. Необходимо удалить накипи.

Стандартный бак имеет объем 1 литр, что даст возможность проехать примерно 400 километров. Сливание раствора и промывание системы воды, чтобы вымыть всех накипи.

Использование генератора водорода в бензиновом двигателе может

увеличить эффективность двигателя и снизить расход топлива.



Рисунок 4.18 - Накипи системы ВГ и очистка ВГ

Использование генератора водорода в бензиновом двигателе может увеличить эффективность двигателя и снизить расход топлива. Снижает выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, т.е. выхлопных газов автомобилей и защищаются окружающую среду. Результат используется генератора водорода:

Экономия: мощность двигателя увеличена на 25%; снизить расход топлива на 20-50%.

Экология: безопасно использовать двигатель; снизить вредные выбросы оксида углерода, углеводородов, диоксида углерода, кислорода до 80%.

Долговечность: эластичные характеристики двигателя; увеличенный срок службы двигателя; снизить рабочую температуру двигателя.

5 Эргономичный дизайн в автотранспорте

С развитием автомобильной промышленности и постоянным повышением уровня жизни людей автомобили стали необходимыми средствами передвижения, которые тесно связаны с работой и жизнью людей. Помимо традиционных энергетических требований – экономии топлива и безопасности, особыми стали требования к высокому комфорту автомобиля.

Грузовые автомобили являются важным транспортным средством для современных перевозок, они могут осуществлять перевозки грузов на дальние расстояния, очень мобильны и занимают важное место в современных перевозках.

Кабина грузовика является ключом к безопасности вождения и комфорту вождения, поэтому комфорт в кабине грузовика необходимо совершенствовать.

Использование эргономических концепций для проектирования сиденья водителя, снижения шума, отделки, контрольно-измерительных приборов и блока управления для повышения комфорта кабины грузового автомобиля, все это снижает утомляемость водителя грузовика, снижает риск вождения и улучшает безопасность грузовых машин.

В последние десятилетия быстрое развитие коммерческих грузовиков было очевидным для всех, и улучшение комфорта было испытано многими водителями. Существует множество факторов, которые влияют на комфорт, т.е. пространство кабины, звукоизоляцию, амортизацию, кондиционирование воздуха, видимость вождения, эргономичность сидений, педали и рулевое колесо. Сиденья – жизненно важная часть оборудования, которая влияет на комфорт [34].

5.1 Эргономика в автомобилестроении

Эргономика – это наука, основанная на физиологии, технике и психологии того, как люди взаимодействуют со своей рабочей средой. Цель данной науки, это предоставление рекомендаций по повышению эффективности и комфорта при обустройстве рабочей среды.

Эргономикой в автомобильном производстве принято считать комплекс показателей, которые выражают соответствие конструкции машины (её кузова, салона) антропометрическим характеристикам водителя и пассажиров и прямо влияющим на трудоспособность водителя и комфорт пассажиров. Руководствуясь многочисленными показателями, как - то габариты автомобиля, длина его колёсной базы, объем салона, расположение органов управления, кресел, высоты потолка, угла наклона лобового стекла и прочими, инженеры и дизайнеры определяют оптимальные для создания комфортных условий людям, которые будут управлять или попросту сидеть в машине, т. е. параметры, учитывающиеся при конструировании кузова и салона той или

иной модели.

Именно благодаря эргономике как отделу науки о соприкосновении человека и техники, у нас появились регулируемые по высоте, наклону, длине автомобильные кресла, рулевая колонка, подлокотники, подголовники, различные углы наклона и цвета подсветки приборной панели и размещения на них спидометра и тахометра, органы управления магнитолой и круиз-контролем на рулевом колесе и прочие удобства.

Сегодня создание большинства автомобилей начинается не с рисования черт экстерьера или проработки силовых агрегатов, трансмиссий или конструкции подвесок, а с определения эргономических показателей [35].



Рисунок 5.1 - Эволюция сиденья грузовика

5.2 Эргономичный дизайн сидений

Сиденье не только влияет на комфорт вождения и усталость водителя, но и гарантирует, что водитель имеет сидячее положение, которое ему удобно, что также имеет решающее значение для безопасности вождения. Прочность, удобство и качество поглощения вибрации и ударов оригинального сиденья грузовика большой грузоподъёмности значительно улучшились по сравнению с прошлыми десятилетиями.

Для дальних перемещений тяжёлых автомобилей важно улучшение комфорта водителя, что повышает эффективность работы, снижает профессиональный риск и обеспечивает безопасность вождения. Сиденье оснащается электроникой и эргономичен и должны удовлетворять условиям промышленного дизайна и так далее. Благодаря развитию техники и технологии автомобильные сидения превратились из простых компонентов в более сложные и точные в изготовлении конструкции. Сиденье должны быть удобными, безопасными и отвечать эргономическим требованиям.

Исследования и разработки автомобилей должны проводиться для обеспечения удобного положения человеческого тела. Поэтому задачей эргономичного дизайна автомобиля является разработка автомобильного продукта, который позволяет водителю чувствовать себя удобным, эффективным при управлении и при малом утомлении, т.е. пассажир чувствует себя комфортно и безопасно. Поскольку корпус (тело) водителя

отличается, и автомобиль следует удовлетворять множеству клиентов для разных типов кузовов, расположение операционного устройства должен соответствовать требованиям размаха руки и ног и комфорта позы для разных водителей с различными кузовами.

Применение шаблона человеческого тела к дизайну сиденья

Чтобы оценить и понять эргономичный дизайн автомобиля и изучить параметры дизайна основной эргономики кабины автомобиля, мы обычно используем шаблон человеческого тела.

Наиболее часто используемым в корпусе является шаблон человеческого тела SAEJ826, который изготовлен из стандартных размеров тела, полученных путём обработки и отбора антропометрических данных [36]. Помещаем шаблон человеческого тела (рисунок 5.2) в рабочее пространство модели или прототипа 1: 1 или размещаем модель 2D человеческого тела в соответствующем месте чертежа, который можно использовать для проверки осуществимости и рациональности дизайна. В сочетании с основными человеческими параметрами в точном шаблоне человеческого тела были исследованы основные эргономичные проектные параметры интерьера автомобиля.

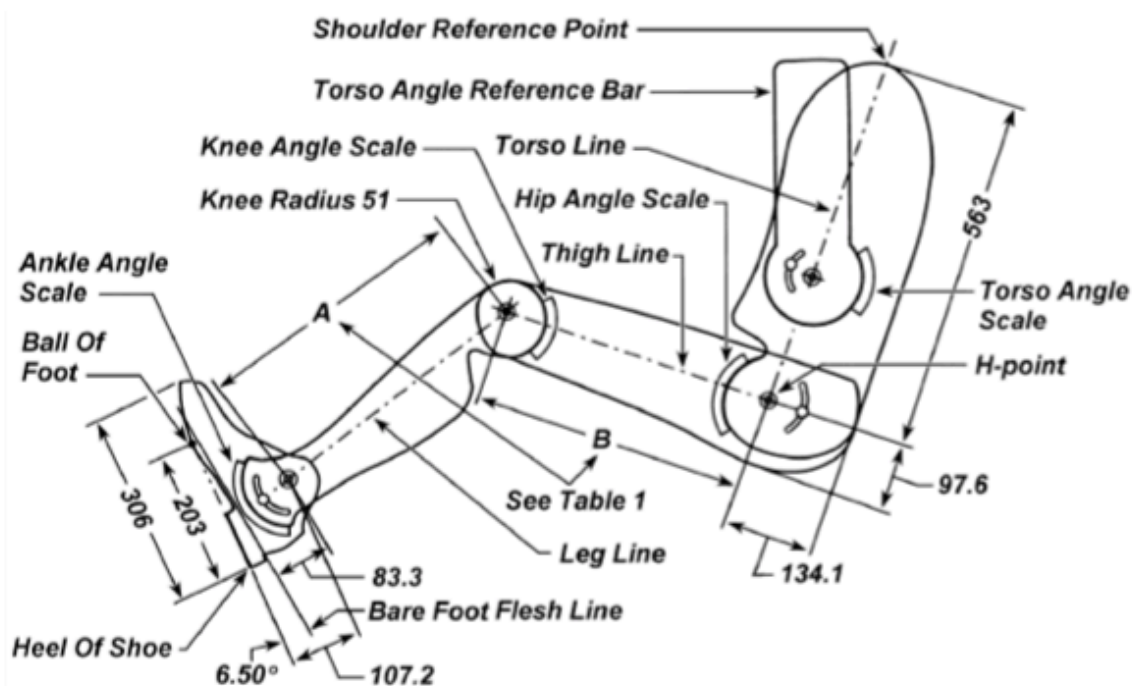


Рисунок 5.2 - Трафарет человеческого тела эргономики

В соответствии с определённой эмпирической теорией и в соответствии со стандартными параметрами шаблона человеческого тела, включая функциональный размер, определяют размер статического размера человеческого тела, рабочий размер и т.д., определяются параметры конструкции соответствующего положения сиденья, пространства автомобильного отделения, рулевого колеса, поручня, консоли и т.п.

5.2.1 Требования к эргономике для сидений

Лучшее условие сиденья и спинки: форма подушки сиденья и спинки должны соответствовать форме задней части человеческого тела, ягодиц и нижней части бедра. Твёрдая посадка сиденья улучшает площадь контакта.

Лучшая боковая устойчивость: когда автомобиль поворачивается на повороте, кузов автомобиля подвергается боковому ускорению, а тело пассажира будет наклонено, поэтому сторона сиденья должна быть слегка приподнята, чтобы помочь лодыжке и бёдрам поддерживать тело.

Лучшая поддержка спины и талии: автомобильное сиденье должно быть спроектировано с двумя поясами и положениями кресла. Первая поддержка расположена на высоте между 5-м и 6-м грудными позвонками человеческого тела. Вторая поддержка расположена на поясной части, а в качестве поясничной опоры она может обеспечить нормальную форму талии под посадкой.

Соответствующая мягкость кресла и гибкость каждой детали: Кресло поддерживающее водителя, выполняет основную функцию сиденья. Это не просто кресло. Конструкция поверхности сиденья трудно предотвращает усталость, но твёрдость может быть слишком высокой, что сделает корпус плохим. Вместо этого он будет притеснять определённую часть тела, заставляя людей чувствовать усталость слишком быстро.

Повышенный дискомфорт при вибрации: требуется хорошая резонансная частота, статическая жёсткость и характеристики затухания [37].

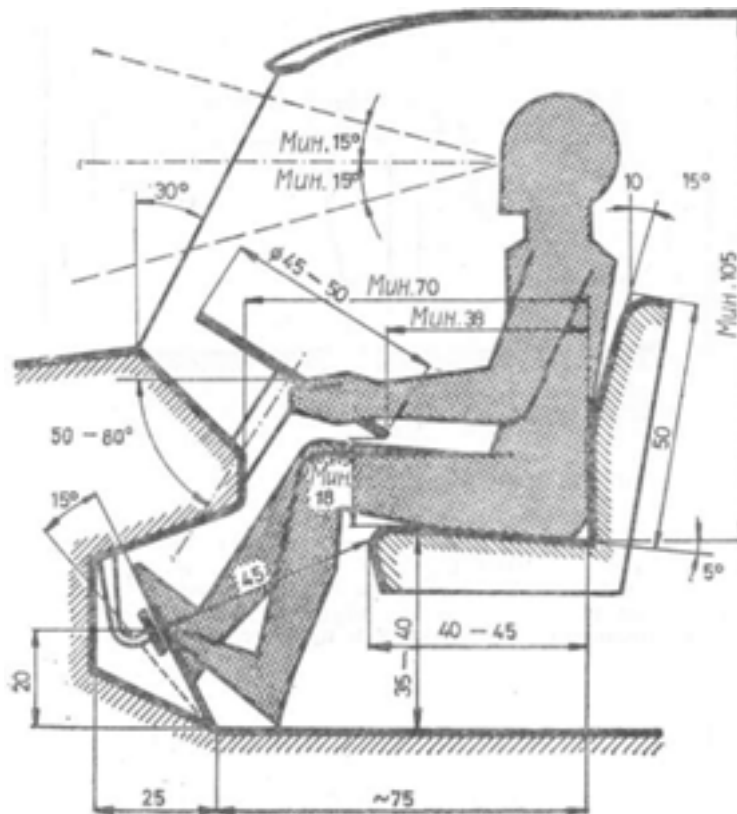


Рисунок 5.3 – Шаблон расположения для автокресла

Конструкция положения сиденья: чтобы обеспечить удобство управления и комфорта, необходимо предусмотреть положение сиденья в пространстве. Этот контент предназначен для того, чтобы дать водителю открытое поле зрения и подходящее расстояние для рулевого колеса, педали сцепления, педали тормоза и других рабочих компонентов, чтобы водитель мог работать удобно и комфортно. Расположение конструкции автомобиля связано с расположением человеческого тела и комфортной сидячей позой человеческого тела. Высота, ширина, наклон, глубина сиденья, высота спинки и угол между сиденьем и спинкой сиденья выбираются в удобном сидячем положении. Принцип расположения человеческого тела в автомобиле используется для определения относительного расстояния между управляющим устройством и сиденьем. В то же время определяется величина регулировки сиденья в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Согласно биомеханическому анализу сидячей позы, наиболее удобная сидячая поза является такая, что ягодицы слегка продвинуты вперёд от спинки, так что верхняя часть тела слегка наклонена вверх.

Угол между телом и бёдрами составляет от 90° до 115° . В то же время, тело простирается вперёд, а бедро и нога, а также подошва и нога тоже должны образовать определённые углы θ_5 и θ_6 , как показано на рисунке 5.4.

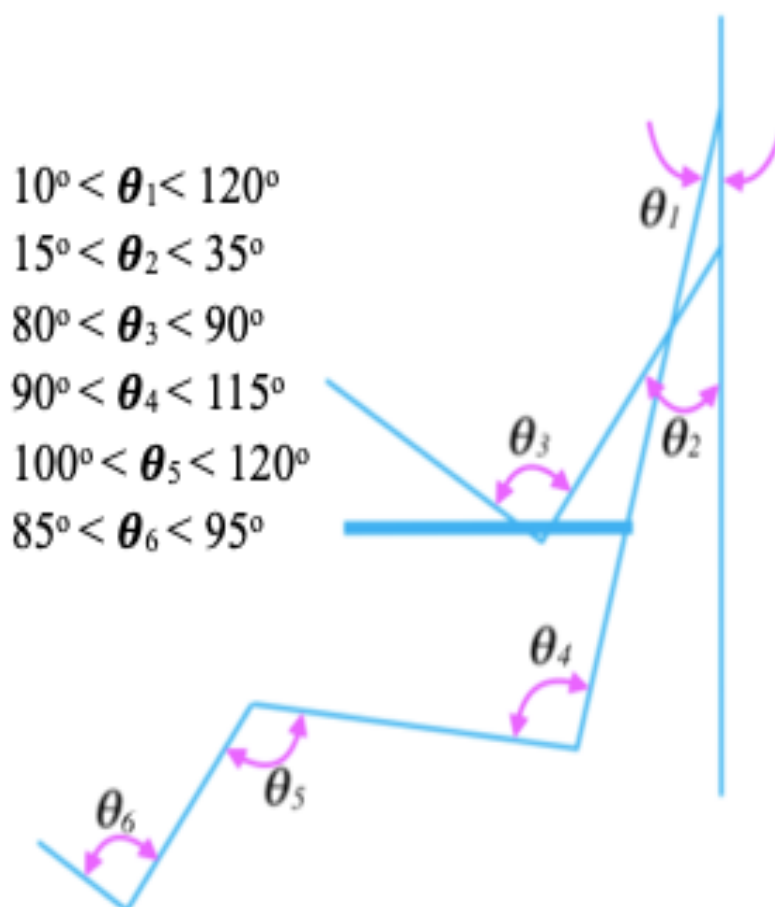


Рисунок 5.4 - Удобный угол автокресла

5.2.2 Дизайн сиденья с различными функциями на основе эргономики

Функция массажа сиденья. Для функционирования сиденья как массажного устройства необходимо добавить пневматическую систему в сиденье. Давление воздуха обеспечивается воздушным насосом моторного отсека. На заднем сиденье установлены четыре или более камер давления воздуха для защиты поясничных позвонков. В то же время эти камеры давления воздуха управляются генератором с электронным управлением, установленным в спинке. Электронный генератор изменяет в камере давления воздуха в соответствии с запрограммированной процедурой, так что поверхность сиденья перемещается вместе с ней для достижения массажа для водителя и пассажира. цели. Сиденье имеет массажную функцию в течение всей поездки, так что люди могут работать снимая усталость.

Вентиляция сидений. Вентиляция сиденья означает, что дизайнер использует вентилятор для вдувания воздуха в сиденье, и воздух вытекает из маленьких отверстий на поверхности сиденья, чтобы обеспечить вентиляцию. Когда пассажир сидит на сиденье, нижняя часть тела находится в тесном контакте с седлом, и не способствует исключению пота, тело будет чувствовать себя некомфортно. Вентиляция эффективно улучшает среду циркуляции воздуха между корпусом человека и поверхностью сиденья. Даже если он используется в течение длительного времени, контактная поверхность между корпусом и сиденьем будет сухой и удобной.

Обогрев сидений: для подогрева сидений используется электрический нагревательный провод внутри сиденья, чтобы обогревать внутреннее пространство сиденья и передавать тепло пассажиру, улучшая комфорт езды, вызванный слишком холодным сиденьем после стоянки в течение длительного времени.

Меры предосторожности при использовании обогрева:

- Устройство обогрева сиденья должен работать только при включении зажигания;
- Чтобы защитить нагревательные элементы нагревательного устройства сиденья, не садитесь на сиденье или не накладывайте точечную нагрузку на поверхность сиденья и спинку;
- Если напряжение транспортного средства падает, устройство обогрева сиденья автоматически отключается, чтобы обеспечить достаточную мощность для системы управления двигателем;
- Отключите обогрев сидений или вентиляцию вовремя парковки, чтобы облегчить следующий пуск, т.к. возможна слишком большая нагрузка на питание;
- Не устанавливайте толстую подушку сиденья на обогреваемом сиденье, чтобы предотвратить перегрев или охлаждение сиденья, что может привести к неисправности.
- Включите переключатель обогрева сиденья после запуска двигателя,

который может эффективно экономить энергию аккумулятора и продлевать срок службы батареи.

Сиденье с памятью: сиденье с функцией памяти означает, что сиденье с электроникой и бортовой компьютер можно комбинировать, чтобы увеличить функцию памяти сиденья и разумно управлять информационными параметрами сиденья.

Объединив сиденье с бортовым компьютером, можно увеличить функцию памяти сиденья, а информационные параметры сиденья можно сохранить в памяти и разумно управлять. Например, первая регулирует состояние сиденья, а вторая настраивается для обеспечения комфорта. Когда используется компьютер он сохраняет прежние параметры настройки. Когда конкретный водитель садится за руль, то ему нужно только нажать кнопку, чтобы легко получить предыдущие сохранённые для него настройки, соответствующие индивидуальным его потребностям. Обычно имеются от двух до четырёх групп памяти.

Регулировка сидения: электрическая регулировка сиденья может регулировать переднее и заднее положение, верхнюю и нижнюю высоту и угол спинки сиденья через электронный блок управление двигателя. Более роскошный режим может также регулировать поддержку бедра и поясничную опору.

Электрорегулируемое сиденье - это самое раннее сиденье с ручной регулировкой, которое было введено в 1921 году по сравнению с сиденьем с ручным управлением. Метод ручной настройки требует, чтобы расслабить фиксирующий механизм сиденья через рукоятку, затем перемещение сиденья, изменив его положение и положение тела водителя, и, наконец, расслабить ручку запирающего механизма, чтобы зафиксировать сиденье в выбранном положении.

Мы используем электрическую регулировку. Вся система силового сиденья обычно состоит из двухроторного двигателя, трансмиссии и регулятора сиденья. Большинство двигателей используют малогабаритный мощный двигатель с постоянным магнитом, который обычно управляется переключателем, установленным на левой боковой панели или подлокотником левой двери. Переключатель может перемещать определённый двигатель в разных направлениях.

Для предотвращения перегрузки двигателя большинство двигателей с постоянными магнитами оснащены предохранителями.

Подлокотник автокресла. Центральный подлокотник автомобиля также называется подлокотником автомобиля, который обеспечивает опору для локтей для пассажиров, и ящик для хранения продукта и вещей, включая подлокотник, который может использоваться как стол для ведения переговоров.

Подушка сиденья. Подушки защищают, когда задняя часть автомобиля подвергается внезапному сильному воздействию. Это устройство, которое удерживает перемещение головы человека назад, чтобы избежать травмы

шейного отдела позвоночника. Серьёзное повреждение шейного отдела позвоночника может привести к повреждению внутреннего нерва глазного яблока и вызвать общий паралич шеи.

Защитный подголовник для автокресла, также известный как подголовник, является вспомогательным устройством, предназначенным для улучшения комфорта и безопасности автомобиля.

Мы предлагаем использовать подвижную электрическую регулировку подголовника, чтобы сделать форму подголовника и шеи пассажира более подходящим. Для облегчения усталости при длительной езде, поясничная опора сидения регулируется. Методы регулировки делятся на электрические, ручные и надувные.

Выбор материалов для автокресла. Наиболее распространённые в настоящее время материалы для сидений разделены на два типа: тканевых сиденья и кожаные сиденья.

Ткань – сиденье из химического волокнистого материала в качестве основного материала. Тканевые сиденья являются наиболее рентабельными, хотя и не классифицированными, но очень практичными. Особенности: хорошая воздухопроницаемость, устойчивость к изменениям температуры, большое трение, в отличие от кожаных сидений, тканевые сиденья, естественно, дешёвы и экономичны, легко окрашиваются и грязные пятна на поверхности ткани могут быть легко очищены. У кожи рассеивание тепла не очень высокие, а теплопоглощение ткани сидения относительно меньше, поэтому, если мы летом садимся в кабину с кожей сразу, то будет очень некомфортно. Существует ощущение «тухлости» для кожаного сидения.

Кожаное сиденье – изготавливают из натуральной кожи животных или химически синтетического материала. Производители кресла используют кожу для повышения классности автомобиля. Преимущественные характеристики кожаных изделий следующие: повышенная сортность, выбор кожаных сидений в значительной степени улучшает класс автомобиля; легко чистится по сравнению с сиденьем из фланели, пыль на поверхности кожаного сиденья не проникает глубоко в материал, поэтому его можно легко очистить тряпкой. Недостатки кожи: невысокая воздухопроницаемость. Если сидеть на кожаном материале водяной пар на ягодицах и спине рассеивается слабо. Вызывает духоту и может вызвать аллергию на коже и занести инфекцию. Высокая чувствительность к температуре, т.е. быстро нагревается и охлаждается. Поверхность кожи гладкая и через неё плохо проходит теплота. Быстрое старение кожаных материалов по сравнению из тканей, т.е. возникают морщины, трещины, обесцвечивание и тому подобное. Трения недостаточно, потому что поверхность кожи более гладкая. Большое поперечное ускорение транспортного средства вызывает у водителя, сидящего на кресле ощущение скольжения с обеих сторон, что не способствует безопасности вождения.



Рисунок 5.5 - Модели автокресла

Для повышения комфорта вождения грузового автомобиля, согласно эргономике, была разработана универсальная модель автокресла со следующими функциями: электрическая регулировка сиденья, функция массажа, функция памяти, обогрев сидений и функция вентиляции, многофункциональный подлокотник для сиденья, подголовник и т.п.

5.2.3 Дизайн других компонентов кабины на основе эргономики

Подушка безопасности. Подушка безопасности предотвращает столкновение пассажира с находящимися перед ним предметами, когда автомобиль претерпевает лобовое столкновение. Подушка безопасности обычно складывается в ступице рулевого колеса или на приборной панели и, при необходимости, может быть заполнена газом (азот) за очень короткое время (от 0,03 до 0,05 с после начала столкновения), чтобы заполнить пространство между пассажиром и объектом внутри кабины.

Подушка безопасности установлена на внешней стороне сиденья, чтобы

уменьшить повреждение, вызванное боковым ударом. После столкновения, особенно бокового удара, он может замедлить повреждение тела, вызванное движением тела пассажира у двери, и перелом, вызванный рёбрами, непосредственно касающимся дверной панели.

Конструкция устройства отображения (прибора). Для концентрации внимания водителя, удобства, быстроты и точности операции, расположение и распределение панели управления, рукоятки и переключателей вокруг панели приборов и индикаторов, а также идентификация индикаторов и сигнальных ламп должны быть эргономичными. Все эти требования должны быть размещены в пределах достигаемости руки водителя. Это позволяет водителю удобно манипулировать кнопками без значительного изменения нормальной позы для вождения. Это является обязательным условием для обеспечения комфорта и безопасности вождения.

Антибликовая поверхность приборной панели. Стекло прибора и его крышка отражают свет, который проникает в автомобиль. Отражённый свет падает на глаза водителя, заставляя его ослеплять, чувствовать себя некомфортно и даже приводит к дорожно-транспортным происшествиям.

Поэтому все это учитывается при проектировании положения приборной панели. Угол выхода из угла падения света измеряется и рассчитывается, чтобы избежать пересечения отражённой линии и зрачки глаза.

Конструкция приборной панели должна быть простой. Для тяжёлых грузовиков очень важна концепция скорости. Спидометр и тахометр помещают на приборную панель для удобства наблюдения за временем. Кроме того, шкалу циферблата нелегко распределить слишком плотно, цифровая шкала должна быть ясной, и её легко читаемой.

Конструкция устройства управления. Основное положение ручки стояночного тормоза при работе. Поскольку работа ручки тормоза требует точного и эффективного отклика, время включения должно быть коротким. Режим работы в основном такой же, как и у манипулятора переключающего типа, но положение должно быть вдали от обычного манипулятора переключающего типа, чтобы избежать сбоя во время аварийной работы.

Основное положение при работе рычага переключения передач. Повышение и понижение скорости - это один из человеко-машинной связи, который требует многократного использования водителем. Он напрямую влияет на скорость движения транспортного средства, что имеет решающее значение для безопасности вождения. Поверхность контакта руки определяет чувство комфортно. Может эффективно избежать неправильного использования и усталости рук. Может значительно повысить эффективность работы человека.

Для удобства водителя используется механическая коробка передач и оснащены устройством помощи при рулении.

Основное положение кнопок на рабочем месте. В нормальном рабочем положении водителя кнопки для рук должны быть максимально распределены

в кольцевой области в пределах досягаемости руки человека, что может эффективно повысить эффективность работы водителя. Кнопки с различными эффектами, такими как кондиционеры, радиоприёмники, зажигалки, дворники, фары и т. д. Следует кнопки выбирать в соответствии с их различными потребностями и различными эффектами. Лучший гуманизированный дизайн создаёт водителю более комфортное и удобное условия во время вождения.

Базовое состояние сцепления, педали акселератора и педали тормоза. Ножная педаль предлагается для простых, быстрых и требующих большого усилия маневрирования. Его можно долго удерживать в положении регулировки и использовать для регулировки или нескольких станций.

Рулевое колесо. Рулевое колесо является наиболее важным механизмом соединения между водителем и автомобилем. Он играет важную роль в системе безопасности транспортного средства.

Рулевое колесо в современных транспортных средствах должно отвечать основным условиям: оно может обеспечить хорошую амортизацию для груди водителя при ударе, хорошую жёсткость на изгиб и сопротивление усталости под нагрузкой, хорошую вибрацию, особенно предотвращая чрезмерную вибрацию автомобиля. Обладает хорошей термостойкостью, износостойкостью и долговечностью.

У большинства грузовиков большой грузоподъёмности есть только кнопка управления звуковым сигналом и сигналом поворота на рулевом колесе. Другие функции требуют, чтобы водитель пользовался другими кнопками рулевого колеса для работы, что в некоторой степени влияет на безопасность вождения и чувствительность работы. Здесь мы используем несколько функциональных кнопок в верхней части рулевого колеса для управления мультимедийными развлекательными системами.

Для рулевого колеса наилучшее расстояние - это когда спина оператора лежит на сиденье, а рычаг прямо на руле, запястье просто падает на руль. Лучшее положение - видеть циферблаты на приборной панели только за спицами на рулевом колесе, а края рулевого колеса не препятствуют прямой видимости. Кроме того, мы установили кронштейн на краю рулевого колеса, чтобы позволить руке водителя отдохнуть.

Ремень безопасности. Ремень безопасности является наиболее эффективным защитным устройством, которое может значительно снизить травматизм и смертность при столкновении.

Наиболее распространённые компоненты трёхточечного ремня безопасности. Ремешки сплетены из прочных синтетических волокон, в том числе плечевые ремни, которые проходят через переднюю часть груди, минуя поясную часть лодыжки. На каждой из внешних и внутренних сторон сиденья имеется фиксированная точка, а третья фиксированная точка находится над внешним корпусом сиденья.

Ограничение можно снять, нажав красную кнопку пряжки. Намотка имеет несколько типов конструкции, более совершенной функцией является

наматывающая машина с аварийным замком. В обычных условиях ремень безопасности не оказывает сдерживающего воздействия на верхнюю часть тела человека. Когда пассажир наклоняется вперёд, ремень может быть вытянут из намоточного устройства через направляющую пластину верхней фиксированной точки, а когда пассажир возвращается в нормальное положение сидя, намотчик автоматически снова складывает ремень, так что ремень всегда удерживается телом человека. Однако в аварийной ситуации, то есть, когда замедление транспортного средства превышает заданное значение или кузов автомобиля сильно наклонен, намотчик заклинит ремень, чтобы эффективно удерживать пассажира.

Безопасное стекло. При столкновении передней или боковой части автомобиля голова пассажира часто получает травму от удара о лобовое стекло или стекло бокового окна, а осколки стекла также могут повредить лицо и глаза.

В настоящее время в автомобилях широко используются два вида безопасного стекла: закалённое стекло и промежуточный слой стекла. Закалённое стекло представляет собой стекло с высокой прочностью, в котором поверхностный слой закаливается и сжимается для создания предварительного напряжения в горячем состоянии, и ударная вязкость падающего шара в 6-9 раз выше, чем у обычного стекла. Обычное многослойное стекло имеет три слоя общей толщиной около 4 мм и толщиной 3,8 мм. Средний слой многослойного стекла для автомобилей удваивается до 7,6 мм, поэтому он обладает высокой ударной вязкостью и называется многослойным стеклом с высоким сопротивлением проникновению (HPR). Когда многослойное стекло HPR повреждено, кусочки двух наружных слоёв стекла остаются приклеенными к промежуточному слою. Средний слой имеет большую ударную вязкость и изгибается при воздействии удара, чтобы поглощать часть энергии удара и действовать как буфер. Большое количество исследований несчастных случаев показало, что при закалённом стекле имеет более высокий уровень смертности, чем при многослойном стекле HPR, поэтому используется многослойное стекло HPR.

Эргономика используется в конструкции кабины грузового автомобиля для удовлетворения физических и психологических требований, чтобы обеспечить комфорт и безопасность водителя и пассажира. С углублением приложений цифрового дизайна эргономика в автомобильном дизайне становится более точной.

В целях повышения комфорта при вождении грузовика, в соответствии с принципом эргономики, была разработана универсальная модель автокресла и предложена концептуальная модель других частей кабины, которая имеет следующие функции:

- Электрическая регулировка сиденья;
- Массаж функция, функция памяти;
- Функция обогрева и вентиляции сиденья;
- Многофункциональные поручни и подголовник;

- Мультимедийная система;
- Расположение консоли и панели управления;
- Конструкция джойстика и рулевого колеса;
- Ремень безопасности и некоторые дополнительные устройства;
- Многофункциональный ящик для хранения;
- Автомобильный холодильник;
- Автомобильный интерфейс питания;
- Многофункциональный офисный стол;
- Складная кровать и т.д.



Рисунок 5.6 - Современная модель кабины грузовика

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во всем объёме автомобильных логистических услуг, грузовые перевозки рефрижераторами являются наиболее сложными и ответственными.

1. Проведён анализ литературы по использованию современных авторефрижераторов и рассмотрена их классификация.

2. Предложена замена R12 хладагентом R134a. R134a не содержит хлора, защищает атмосферу и уменьшает повреждение озонового слоя.

3. Предлагается использование водородных генераторов в ДВС авторефрижераторов.

4. Использование генератора водорода в бензиновом двигателе может увеличить эффективность двигателя и снизить расход топлива. Снижает выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, т.е. выхлопных газов автомобилей и защищаются окружающую среду.

5. Эргономика используется в конструкции кабины грузового автомобиля для удовлетворения физических и психологических требований, чтобы обеспечить комфорт и безопасность водителя и пассажира. С углублением приложений цифрового дизайна эргономика в автомобильном дизайне становится более точной.

В целях повышения комфорта при вождении грузовика, в соответствии с принципом эргономики, была разработана универсальная модель автокресла и предложена концептуальная модель других частей кабины, которая имеет следующие функции:

- Электрическая регулировка сиденья;
- Массаж функция, функция памяти;
- Функция обогрева и вентиляции сиденья;
- Многофункциональные ручки;
- Подголовник;
- Мультимедийная система;
- Расположение консоли и панели управления;
- Конструкция джойстика и рулевого колеса;
- Ремень безопасности и некоторые дополнительные устройства;
- Многофункциональный ящик для хранения;
- Автомобильный холодильник;
- Автомобильный интерфейс питания;
- Многофункциональный офисный стол;
- Складная кровать и т.д.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 <https://www.yidaiyilu.gov.cn/ghsl/hwksl/87914.htm>.
- 2 <http://www.dfcv.com.cn/Company.aspx>.
- 3 https://product.360che.com/m162/40686_param.html.
- 4 <https://wenku.baidu.com/view/9b167a0d844769eae009edc2.html>.
- 5 Шалбаев К.К., Торгаев Р.А., Камзанов Н.С., Сунь Юй.. Транспортировка продукции авторефрижераторами и перспективы её развития // Сборник докладов конференции: VIII Международная Научно-Техническая Конференция «Казахстан-Холод 2018», 2018, 201-206.
- 6 Принципиальная схема холодильной установки. <http://www.xiron.ru/content/view/30227/28/>.
- 7 А.В. Руцкого. Холодильная техника и технология. 2004.
- 8 Экономический и коммерческий советник Посольства Республики Казахстан : Бюро внешней торговли. Казахстан планирует экспортировать 50 000 тонн говядины в Китай в 2017 году. <http://jmn.gov.cn/Item/50535.aspx>, 2016-03-22.
- 9 Автомобили и спецтехника ГАЗ. Фургоны-рефрижератор. <https://gazavtomir.ru/catalogue/option/furgoni/refrizherator>, 2017.
- 10 Организация объединенных наций. Соглашение о международных перевозках скоро-портящихся пищевых продуктов и о специальных транспортных средствах, предназначенных для этих перевозок. http://www.unesc.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp11/wp11doc/ATP-2013_r.pdf, Нью-Йорк, Женева, 2013.
- 11 Вэй Лонг, Чжао Цян. Руководство по обслуживанию холодильного оборудования. Пекин: издательство химической промышленности, 2012.2
- 12 Дешенг, Лин. Руководство пользователя хладагента. Пекин: Пресса металлургической промышленности, 2003.
- 13 Ли Ляньшен. Прогресс исследований и тенденции развития технологии замещения хладагента. Journal of Refrigeration, 2011, 32 (06): 53-58.
- 14 Закон Республики Казахстан. О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам перехода Республики Казахстан к «зеленой экономике» (с изменениями от 26.07.2016г.). <http://upp.mangystau.gov.kz/ru/page/view/3315>.
- 15 Шалбаев К.К., Уралов Д.С., Ладнорг З.П., Торгаев Р.А. Двигатель на бензино-водородной смеси для автотранспорта Республики Казахстан. // Сборник материалов XLI Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика». Алматы: Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, 2017.383-388.
- 16 Уралов Д.С., Ладнорг З.П., Торгаев Р.А., Шалбаев К.К. Экологически чистый и высококорентабельный водородный генератор для автотранспорта Республики Казахстан на основе зеленых технологий. // Сборник материалов

XVI Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика». Алматы: Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, 2017.15-25.

17 <http://seasontravel.kz/ru/about-region>.

18 <https://www.doc88.com/p-5117300629085.html>.

19 http://amastercar.ru/articles/electrical_equipment_of_car_4.shtml.

20 <http://promhim.com/r134a.php>.

21 <https://max.book118.com/html/2015/0703/20310199.shtm>.

22 INFOMINE RESEARCH GROUP. Обзор рынка водорода в России. www.infomine.ru. Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов, металлургии и химической промышленности. Издание 2-ое, дополненное и переработанное. Демонстрационная версия, Москва, июнь, 2011.

23 Источник: Научно-техническая литература.

24 <http://metallurgy.zp.ua/poluchenie-vodoroda/>.

25 ННО генератор водорода FOR CAR Руководство по установке. ННО Plus, Energias Alternativas, Lda VAT Id. Number: PT 509 055 036. Email: info@hhoplusgas.com.

26 https://ru.wikipedia.org/wiki/Гидроксид_калия.

27 <http://www.neboleem.net/gidroksid-kalija.php>.

28 Цуй Керун, Гао Сяохун, Исследование гидрогенизации дизельного двигателя с целью снижения расхода топлива. Журнал Уханьского института инженеров водного транспорта, 1992 (3): 253-259.

29 СИТРОЕН C5 Руководство пользователя. Выпущено формой COMIDOC – Автомобили «СИТРОЕН» - RC Нантер В 642 050 199 – Издательство ALTAVIA/PRODITY – Напечатано в Европейском Союзе.

30 <https://www.knall-gas.com/11-kit-dc2000-for-cars.html>.

31 <https://zapadpribor.com/infrakar-m-2-01/>.

32 <https://present5.com/sistema-pitaniya-benzinovyh-dvigatelij-trebovaniya-pred-yavlyaemye-k/>.

33 <https://infourok.ru/prezentaciya-po-obzh-na-temu-ekologiya-2041133.html>.

34 Эргономика: учебное пособие / сост . А.И. Фех , Томский политехнический университет. -Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2014. - 119 с .

35 <https://avtoexperts.ru/question/e-rgonomika-avtomobilya-cto-e-to/>.

36 SAE J826-2008 Devices for Use in Defining and Measuring Vehicle Seating Accommodation. <https://wenku.baidu.com/view/60a30b1e1711cc7930b71619.html?sxts=1539153545349>.

37 Ло Вэйдун, Ли Пэн, Цю Вангмяо. Современная техника: Эргономичная конструкция автомобильного сиденья, 2008, (03): 59-60,69.

ОТЗЫВ

научного руководителя, доктора технических наук, профессора
Шалбаев К.К. на диссертационную работу магистранта Сунь Юй на
тему: «Создание комфортных условий для человека в грузовых
автомобилях для условий южного региона Казахстан».

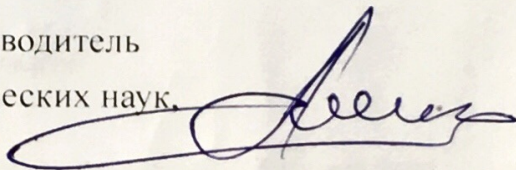
Диссертация Сунь Юй является законченной самостоятельной научно-исследовательской работой. Целью диссертационной работы является в соответствии с природными климатическими условиями в южном регионе Казахстана практическая ценность создание комфортных условий для водителей грузовиков, т. е. удовлетворение потребностей пользователей и снижения расхода топлива и выбросы вредных веществ в окружающую среду.

В диссертации выполнены следующие виды работ:

- 1) Модернизация китайской грузовой машины для условий южного Казахстана;
- 2) Транспортировка продукции авторефрижераторами и перспективы её развития;
- 3) Дизайн кондиционеров для грузовых автомобилей;
- 4) Использование генератора водорода в двигателях внутреннего сгорания для снижения расхода топлива и выброса вредных веществ;
- 5) Эргономичный дизайн в автотранспорте.

Уровень научной подготовки, о котором свидетельствует представленная к защите диссертационная работа, позволяет считать, что магистрант Сунь Юй заслуживает оценки «отлично» и присуждения ему академической степени магистра по специальности 6М071300 – «Транспорт, транспортная техника и технология».

Научный руководитель
доктор технических наук,
профессор



Шалбаев К.К.

РЕЦЕНЗИЯ

на Магистерскую Диссертацию
(наименование вида работы)

Сунь Юи
(Ф.И.О. обучающегося)

6М071300 - Транспорт, инженерная техника и технологии
(шифр и наименование специальности)

На тему: Создание комфортных условий для человека в условиях
автомобилей для условий южного региона Казахстана

Выполнено:

- а) графическая часть на _____ листах
- б) пояснительная записка на _____ страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

По рецензуруемой работе имеются следующие замечания:
1. Графическая часть работы имеет оформление по ГОСТу

Оценка работы

Уровень научной подготовки о котором свидетельствует представленная к
защите диссертационная работа привалит считать, что Сунь Юи
достойно оценки «отлично» - 90% и присуждения степени каждого
специалиста магистра по специальности 6М071300 - «Транспорт,
транспортная техника и технологии».

Рецензент

К.Т.Н. г., Есеналиев М.Н.
(должность, уч. степень, звание)

Ф. И.О.

(подпись)

«31»

05

20.19 г.

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Начальник ОУП



Отчет подобия



Университет:	Satbayev University
Название:	Создание комфортных условий для человека в грузовых автомобилях для условий южного региона Казахстана
Автор:	Сунь Юй
Координатор:	Калманбет Шалбаев
Дата отчета:	2019-05-30 08:04:29
Коэффициент подобия № 1: ?	13,6%
Коэффициент подобия № 2: ?	7,5%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2: ?	25
Количество слов:	9 352
Число знаков:	73 831
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	94



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.

Количество выделенных слов 14