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

Кафедра "Организация и безопасность движения"

Утверждаю:
Зав. кафедрой
_____И.Е. Ильина
(подпись, инициалы, фамилия)
"_____" _____ 20 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе на тему

Анализ перспектив развития автоматизированных систем управления силовым агрегатом автомобиля

(наименование темы)
Автор ВКР _____(В.А. Сударев.)
(подпись, инициалы, фамилия)
Обозначение 2069059 Группа ТТП- 21М
Направление 23.04.01 "Технология транспортных процессов"

Руководитель ВКР___ _____ ____(Г.И. Шаронов)
(подпись, дата, инициалы, фамилия)

Нормоконтроль _____Ильина И. Е.

Пенза 2017 г.

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

Кафедра "Организация и безопасность движения"

Утверждаю:
Зав. кафедрой

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

_____ _____ _____
число месяц год

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студент Сударев Валентин Анатольевич
Группа ТТП – 21М
Тема Анализ перспектив развития автоматизированных систем управления силовым агрегатом автомобиля

утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06-09-332 01.12 от 2017 г.
число месяц год

Срок представления ВКР к защите 13 06 2017 г.
число месяц год

I. Исходные данные для ВКР
Нормативные документы, статистические данные
II. Содержание пояснительной записки
Глава 1. Анализ систем управления силовым агрегатом..
Глава 2. Разработка перспективного автоматического устройства управления силовым агрегатом.
Глава 3. Безопасность жизнедеятельности..

III. Перечень графического материала
Приложение 1. Силовые агрегаты.
Приложение 2. Коробка передач.
Приложение 3. Автоматизация сцепления.
Приложение 4. Разработка системы автоматического переключения передач.
Приложение 5. Принцип действия электромагнитного привода выбора передач.

IV. График выполнения ВКР

№п/п	Наименование этапов выполнения ВКР	Срок выполнения этапа
1	Написание первой главы	20.05.17 – 24.05.17
2	Написание второй главы	25.05.17 – 31.05.17
3	Написание третей главы	1.06.17 – 08.06.17
5	Создание приложений	9.06.17 – 11.06.17

Дата выдачи задания 1.12.2016 г.

Научный руководитель проекта _____ Г.И. Шаронов
подпись, дата, инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению 01.12.2016 г. В.А. Сударев
подпись, дата инициалы, фамилия

Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «Анализ перспектив развития автоматизированных систем управления силовым агрегатом автомобиля» содержит: введение, 3 главы, заключение, список используемых источников.

В первой главе приведен анализ существующих и перспективных силовых агрегатов и механизмов управления им.

Во второй главе разрабатываться рекомендации по улучшению механизма управлению силовым агрегатом автомобиля на основе перспективных разработках.

В третей главе рассматриваться рекомендации по безопасности жизни деятельности.

Содержание

Введение 7

Глава 1. Анализ систем управления силовым агрегатом. 8

1.1. Силовой агрегат. 8

1.1.1. Силовые агрегаты на основе бензинового ДВС. 9

1.1.2. Силовые агрегаты на основе дизельного ДВС 11

1.1.3. Силовые агрегаты на основе газового ДВС. 12

1.2. Управление силовым агрегатом автомобиля. 17

1.2.1. Механическая коробка переключения передач. 18

1.2.2. Автоматическая коробка передач 21

1.2.3. Вариаторная коробка передач. 24

1.2.4. Автоматизация КП 26

1.2.5. Автоматизированные МКП. 36

1.3. Анализ научно-технической и патентной литературы по автоматизированной системе управления силовым агрегатом 39

1.4. Алгоритм центральной синхронизации при переключении передач. 49

Глава 2. Разработка конструкции перспективного автоматического устройства управления силовым агрегатом. 59

2.1. Пневматический исполнительный механизм. 59

2.2. Разработка электромагнитного механизма выбора передач. 61

2.3. Принцип действия электромагнитного механизма. 62

2.4. Алгоритм работы электромагнитного механизма. 63

2.6. Управляющее устройство электромагнитов. 66

2.5.2. Контролер положения выбора передач. 68

Глава 3 Безопасность жизнедеятельности. 70

3.1 Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда на предприятии 70

3.2 Общие требования по охране труда в отрасли 70

3.3 Порядок проведения инструктажей по охране труда. Обучение, проверка знаний и оформление допусков 72

3.4. Мероприятия по защите персонала 74

3.5. Нормативные требования по производственной санитарии, порядок контроля санитарного состояния подразделения. 75

3.6. Организация технического обслуживания и ремонта газобаллонных автомобилей. 76

3.7. Техника безопасности при ТО и ремонте ГБО. 78

Заключение 84

Литература 85

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность: Современные наземные виды транспорта обязаны своим развитием главным образом применению в качестве силовых установок поршневых двигателей внутреннего сгорания. Именно поршневые ДВС до настоящего времени являются основным видом силовых установок, преимущественно используемых на автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных, дорожно-транспортных и строительных машинах. Эта тенденция сохраняется сегодня и будет еще сохранятся в ближайшей перспективе.

Цель выпускной квалификационной работы – проведение анализа автоматизированых систем управления силовой установкой автомобиля.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы являются разработка рекомендации по совершенствованию систем автоматизированого управления .

Предметом исследования выпускной квалификационной работы выступают процессы функционирования автоматизированных коробок передач в грузовом и пассажиском транспорте.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- Исследование автомобильных силовых установок и устройств управления ими;
- Патентный поиск по автоматизированному управлению силовой установкой.
- Модернизация существующих систем.

Практическая значимость: развитие автомобильного транспорта.

В процессе изучения предполагается определить недостатки класических систем и предложить вариант решения проблемы.

Состав дипломного проекта - дипломный проект состоит из аннотации, введения, четырех частей пояснительной записки, заключения, списка использованных источников и объемом страниц.

Глава 1. Анализ систем управления силовым агрегатом.

1.1. Силовой агрегат.

Силовой агрегат — это энергетический комплекс, содержащий тепловой двигатель, машины — преобразователи энергии, например электрогенераторы и электродвигатели, потребители механической энергии [1]. В зависимости от назначения силового агрегата и числа промежуточных элементов между двигателем и потребителем энергии силовые агрегаты бывают транспортные, передвижные и стационарные; простые и сложные. К простым можно отнести автомобильные, тракторные, одновинтовые судовые, одномоторные авиационные и т. д.; к сложным — многовинтовые судовые, многомоторные авиационные, силовые установки космических кораблей, термоядерные и др. В силовые установки транспортных средств основным потребителем механическом энергии является Движитель. В стационарных и передвижных С. у. потребителями механической энергии являются насосы, компрессоры, рабочие органы бензопил, газонокосилок и т.д.

Силовой агрегат любого ТС предназначен главным образом для получения механической энергии, обеспечивающей преодоление внешних сил сопротивления движению машины. Силовая установка состоит из двигателя и обслуживающих его агрегатов и систем.

Агрегаты и системы, обслуживающие двигатель, обеспечивают его питание топливом и воздухом, охлаждение, смазку, подогрев и пуск, а также выпуск отработавших газов

Автомобильный двигатель — двигатель, который преобразует энергию какого-либо рода в механическую работу, необходимую для приведения автомобиля в движение.

Наиболее распространённым типом автомобильного двигателя является поршневой двигатель внутреннего сгорания. Этот двигатель может быть карбюраторным или инжекторным, питаться различным автомобильным топливом (бензин, дизельное топливо, сжиженный нефтяной или сжатый природный газ).

1.1.1. Силовые агрегаты на основе бензинового ДВС.

Бензиновая ДВС — это класс двигателей внутреннего сгорания, в цилиндрах которых предварительно сжатая топливовоздушная смесь поджигается электрической искрой. Управление мощностью в данном типе двигателей производится, как правило, итрегулированием потока воздуха, посредством дроссельной заслонки.

Рис.1.1.1..Бензиновый двигатель W16 Bugatti Veyron

Преимущества и недостатки ДВС автомобиля на бензиновом топливе.

Силовая установка, работающий на бензине, имеет больший расход топлива. При длительных поездках на далекие расстояния он нисколько не оправдывает себя с точки зрения экономии. Для безупречной работы мотора необходимо использование моторных масел.

Мотор на бензине отличается более простым способом производства в силу низкого сжатия топлива и, соответственно, относительно низкого внутреннего давления. В результате двигатель имеет меньшую массу и стоимость. Но используемое двигателем топливо увеличивает риск воспламенения его при аварийных ситуациях. Также ремонт бензиновых двигателей не представляет сложности, с его поломками смогут справиться

опытные водители, самостоятельно занимающиеся починкой своего авто. В салоне автомобиля с двигателем на бензине относительно тихо.

Основными преимуществами таких силовых установок являются:

Простота технологии изготовления;

Меньшая масса;

Больший объем двигателя;

Относительно невысокая стоимость;

Высокие обороты менее изнашивают бензиновый мотор, чем дизельный;

Простота ремонта;

Тихая работа.

Основные недостатки бензиновых силовых установок:

Повышенная взрывоопасность в силу высокой летучести топлива;

Необходимость в регулярном смазывании;

Высокий расход топлива;

Разгон хуже, чем на дизельном моторе;

Относительно малая тяга.

1.1.2. Силовые агрегаты на основе дизельного ДВС

Дизельный ДВС — поршневой двигатель внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия **[2]**. Работает на дизельном топливе, экономичен. Применяется в основном на судах, тепловозах, легковых и грузовых автомобилях, тракторах, дизельных электростанциях.

Спектр топлива для дизельных двигателей весьма широк, сюда включаются все фракции нефтеперегонки от керосина до мазута и ряд продуктов природного происхождения — рапсовое масло, фритюрный жир, пальмовое масло и многие другие. Дизельный двигатель может с определённым успехом работать и на сырой нефти.

Достоинства и недостатки ДВС на дизельном топливе

Достоинства:

- Высокая мощность;
- Малый расход топлива;
- Снижение пожароопасности;
- Лучший разгон в отличие от бензинового двигателя.

Недостатки:

- Высокая стоимость мотора;
- Малый объем двигателя;
- Во время работы двигатель сильно шумит;
- Сильная чувствительность топлива к морозам;
- Сложности при производстве двигателя;
- Необходима частая замена масла;
- Тяжелый ремонт ТНВД.

1.1.3. Силовые агрегаты на основе газового ДВС.

Газовый ДВС — двигатель внутреннего сгорания, использующий в качестве топлива сжиженные углеводородные газы (пропан-бутан) или природный газ (метан), работающий по принципу бензиновых ДВС **[3]**.

Рис.1.1.3. Газовый двигатель КАМАЗ-820.52-260.

Газовая силовая установка работает по тепловому циклу Отто, когда теплота подводится к рабочему телу при постоянном объёме. Отличие от бензиновых двигателей, работающих по этому циклу — более высокая степень сжатия (около 17-ти). Объясняется это тем, что используемые газы имеют более высокое октановое число, чем бензин.

Для работы на транспорте используются газовые двигатели, переоборудованные из традиционных бензиновых, а с недавнего времени — после развития в Европе соответствующих технологий — и из традиционных дизельных.

По причине более высокой степени сжатия дизельные двигатели более полно раскрывают потенциал газового двигателя по сравнению с бензиновыми «собратьями». Однако, переоборудование дизелей под использование газа имеет свои особенности. По причине того, что газ не воспламеняется, подобно дизельному топливу, при увеличении давления в

цилиндре на такте сжатия, необходимо дооборудование дизелей системой зажигания (подобно бензиновым вариантам), либо использование в топливо-воздушной смеси части дизельного топлива в виде т. н. «запальной дозы» (от 30 до 50 % от всего количества топлива). В остальном, применение газа на дизельных двигателях все больше приобретает популярность, и обещает в ближайшие годы получить широкое распространение, как в виде газовых двигателей в «чистом виде», так и в универсальных газодизелях.

В целом, переоборудование двигателей внутреннего сгорания на транспорте под газовый двигатель существенно экономит средства их владельцам по причине более низкой отпускной цены на такой вид топлива.

Преимущества применения газового топлива:

Степень сжатия у современных газовых двигателей может быть на 23—25% выше по сравнению с бензиновыми двигателями базовых моделей.

Высокая детонационная стойкость СНГ

Работающие на СПГ, после израсходования газа можно быстро перейти на полноценную работу двигателя на бензине, подобная система питания не позволяет реализовать преимущества газа как высокооктанового топлива.

Высокие детонационные свойства газового топлива обеспечивают эффективную работу газодизельных двигателей при неизменной степени сжатия.

Применение СНГ и СПГ в качестве моторного топлива позволяет существенно снизить токсичность ОГ по основным контролируемым параметрам: окиси углерода (CO) в 3—4 раза, окислам азота (NOx) в 1,2—2,0, углеводородам (CH) в 1,2—1,4 раза.

В зависимости от режима работы газового двигателя снижение шума в сравнении с атмосферным двигателем составляет 8—9 дБ

Важным преимуществам газового топлива следует отнести и относительно невысокую его стоимость.

Межремонтный пробег газового двигателя в 1,5 раза выше по сравнению с бензиновым, так как он работает в более благоприятных условиях.

Газовое топливо не смывает масляную пленку со стенок цилиндра.

Автомобилей на питание СНГ или СПГ связан с рядом недостатков:

Газовый баллон находится под высоким избыточным давлением. Это требует соблюдения более строгих мер безопасной эксплуатации газобаллонных автомобилей.

Недостаточно высокая надежность газовой аппаратуры по сравнению с бензиновой системой питания требует более сложных конструктивных и технологических решений.

Металлоемкость газобаллонных автомобилей при использовании СНГ увеличивается на 65—150 кг, а при использовании СПГ — на 400—950 кг, что снижает грузоподъемность автомобилей на 14—18%.

Более высокой квалификации обслуживающего персонала требуют техническое обслуживание и текущий ремонт (ТО и ТР) газобаллонных автомобилей.

Коэффициент использования пробега газобаллонных автомобилей при работе на СПГ на 8—13% меньше по сравнению с однотипными бензиновыми.

При использовании СПГ пробег автомобиля на одной заправке газом сокращается до 200-—250 км (вместо 450—500 км у бензиновых автомобилей).

Газобаллонные автомобили из-за повышения трудоемкости ТО и ТР, отсутствия необходимой номенклатуры, запасных частей и других причин простаивают в настоящее время несколько больше по сравнению с бензиновыми модификациями.

Газобаллонные автомобили наиболее эффективны на внутригородских перевозках при обслуживании предприятий торговли, быта, связи и других

учреждений, когда характер перевозимых грузов не позволяет полностью использовать максимальную грузоподъемность бензиновых автомобилей.

Для поддержания надежности газобаллонных автомобилей на необходимом уровне повышают единовременные капитальные вложения в производственно-техническую базу АТП на 4—5%.

Снижение мощности двигателя при использовании СПГ сопровождается ухудшением следующих тягово-динамических и эксплуатационных характеристик автомобилей:

— максимальная скорость движения уменьшается на 5—10%;

— продолжительность разгона до скорости 60 км/ч увеличивается на 30—42%;

— продолжительность разгона на участке длиной 1000 м увеличивается на 9—12%;

— предельные углы преодолевамых подъемов уменьшаются на 30—40%.

Вывод

Двигатель внутреннего сгорания более широко отвечает различному спектру задач, что подтверждается его многообразием вариаций.

В настоящее время важными факторами для выбора силовых установок автомобиля является: экономичность, экологичность и надежность.

Бензиновые двигатели, перестают соответствуют последним экологическим стандартам и имеют повышенный расход топлива.

Дизельный двигатель более дорог в обслуживании и подвержен влиянию качества топлива.

Газовое топливо имеет более экологический выхлоп.

В городских и пригородных перевозках пассажиров и грузов имеет смысл использовать грузовые автомобили и пассажирские автобусы, на газовый вид топлива.

1.2. Управление силовым агрегатом автомобиля.

Управление двигателем это комплексная тематика, используемый на большинстве автомобилей двигатель внутреннего сгорания может работать лишь в достаточно узком диапазоне оборотов — как правило у дизельных ДВС порядка 800…1800 об/мин. Между тем, диапазону скоростей, развиваемых автомобилем при эксплуатации, обычно соответствует частота обращения колёс примерно от 50 до 1500 об/мин (при полностью включенном сцеплении, без учёта его кратковременной пробуксовки, позволяющей автомобилю трогаться с места, когда скорость обращения ведущих колёс «отстаёт» от величины, заданной скоростью обращения коленчатого вала двигателя). Эти два диапазона принципиально несовместимы друг с другом, то есть, невозможно подобрать какое либо одно передаточное число, при котором будет обеспечиваться необходимый диапазон скоростей обращения колёс, и при этом — в полной мере использоваться рабочий диапазон оборотов двигателя.

Таким образом, необходимо обеспечить возможность эффективного использования мощности двигателя вплоть до максимальной как при низкой и средней скорости движения, когда угловая скорость обращения колёс невысока, так и при высокой скорости движения и, соответственно, высокой скорости обращения колёс.

Отсюда вытекает необходимость в осуществляющей передачу вращения с двигателя на колёса трансмиссии с определённым передаточным числом, причём это передаточное число должно быть переменным, позволяющим использовать различные соотношения между скоростями обращения коленчатого вала двигателя и ведущих колёс. Наиболее технически простым способом обеспечения переменного передаточного числа трансмиссии и является использование ступенчатой механической коробки.

1.2.1. Механическая коробка переключения передач.

Рис. 1.2.1. Механическая коробка передач автомобиля КАМАЗ.

Механическая коробка (перемены) передач (МКП) — разновидность коробки передач, механизм, предназначенный для ступенчатого изменения передаточного отношения, в котором выбор передачи осуществляется оператором (водителем) вручную **[4]**. Названа так, поскольку весь её основной функционал реализуется исключительно за счёт механических устройств, без применения гидравлических или электрических элементов (в отличие, скажем, от гидромеханической или электромеханической трансмиссий, содержащих в своей конструкции, соответственно, гидравлические и электрические элементы).

Коробка передач обеспечивает использование оптимального режима работы двигателя при движении в различных условиях. В механической коробке передач это осуществляется за счёт осуществляемого водителем переключения ступеней (передач), имеющих различное передаточное число.

Преимущества и недостатки МКП

Преимущества

Наименьшая по сравнению с иными типами КП себестоимость (ниже только у клиноременной вариаторной передачи с центробежным

регулятором, в чистом виде редко применяемой на автомобилях, но широко используемой на скутерах и мототехнике).

Намного меньшая в сравнении с гидромеханической трансмиссией масса.

Высокий КПД по сравнению с гидромеханической трансмиссией.

Обычно не требует отдельной системы охлаждения, как АКП.

Несмотря на немалый прогресс в области конструирования АКПП, и на сегодняшний день средний автомобиль с АКПП при прочих равных уступает аналогичному автомобилю с МКП по топливной экономичности и динамике разгона.

Относительная простота и отработанность конструкции.

Достаточно высокая надёжность (срок службы самой МКП без ремонта сравним со сроком службы автомобиля в целом, только сцепление требует относительно частой замены).

Большинство моделей не требуют дефицитных или специфических расходных материалов, частого обслуживания, само обслуживание обходится существенно дешевле.

Лучшая «защита от дурака» — механическую коробку передач сложнее повредить неумелыми действиями водителя, чем АКП (менее актуально для современных АКП с электронным управлением, блокирующим многие «неправильные» команды водителя, вроде включения парковочной блокировки или задней передачи на ходу);

У автомобилей с МКП шире набор специальных техник вождения, опытный водитель может более эффективно использовать такой автомобиль при передвижении в гололедицу, по грязи и бездорожью.

Автомобиль с МКП легко пускается «с толкача», может буксироваться на любое расстояние с любой скоростью.

МКП, в отличие от гидромеханической АКП, допускает полное разобщение двигателя и трансмиссии.

Возможность использовать компрессию двигателя для удержания автомобиля на уклоне простым включением передачи, что невозможно в случае наличия в трансмиссии гидравлического элемента, как у АКПП.

Недостатки

Утомляющее водителя переключение передач, особенно в городском цикле и движении в пробках.

Более сложное относительно АКП управление автомобилем, необходимость наличия специфического навыка для достижения плавного переключения передач без рывков.

Необходимость размыкания сцеплений для переключения передач. В отличие от АКП, вариаторов и преселективных роботов на МКП происходит разрыв передачи крутящего момента от двигателя к коробке во время переключения передач.

Как и у любой ступенчатой КП, невозможность плавного изменения передаточного отношения при разумном количестве ступеней, в отличие от бесступенчатых трансмиссий (CVT).

Сравнительно малый ресурс сцепления.

1.2.2. Автоматическая коробка передач

Автоматическая коробка передач (АКП, встречается АКПП, «Автоматическая коробка перемены (переключения) передач») — разновидность трансмиссии автомобилей, обеспечивающая автоматический (без прямого участия водителя) выбор соответствующего текущим условиям движения передаточного числа, в зависимости от множества факторов (рис.1.2.2.).

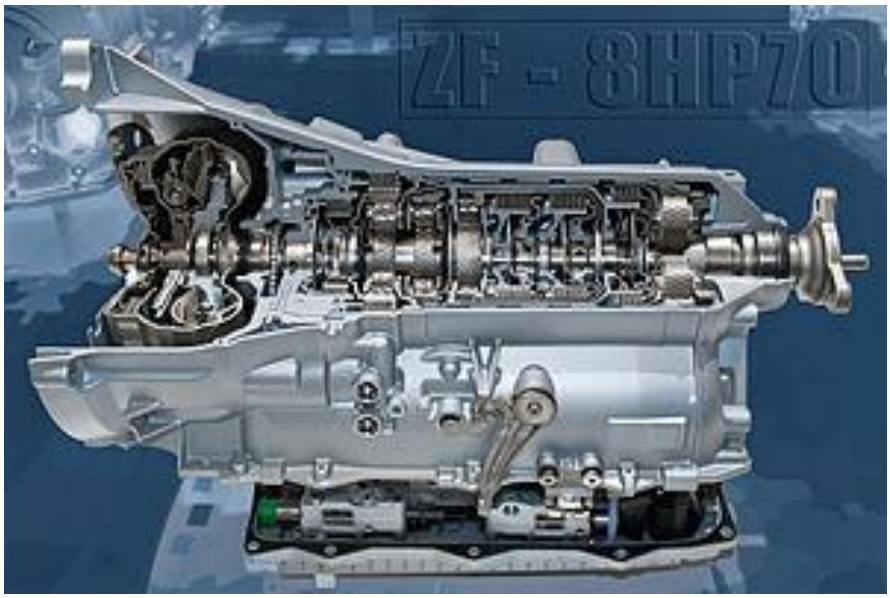


Рис. 1.2.2. Разрез восьмиступенчатой АКП ZF 8HP70.

С чисто технической точки зрения, «автоматической» является любая разновидность коробки передач, в которой переключение передач осуществляется автоматически, без участия водителя. Однако исторически название «автоматическая коробка передач» закрепилось лишь за одной разновидностью таких коробок передач — гидромеханической планетарной коробкой передач, которая и описывается. В последние десятилетия наряду с классическими гидромеханическими АКП предлагаются и различные варианты механических коробок передач с автоматизированным переключением («роботы»), имеющих электронное управление и электромеханические или электропневматические исполнительные устройства — по указанным выше причинам они выделяются в отдельный

класс. Используемая на некоторых автомобилях вариаторная передача разновидностью автоматической коробки передач не является, как и коробкой передач вообще — вариатор осуществляет изменение передаточного числа трансмиссии плавно, без каких либо фиксированных ступеней (передач), и, таким образом, является подвидом бесступенчатой трансмиссии.

Согласно принятой инженерной терминологии, «автоматической коробкой передач» именуется только планетарная часть агрегата, непосредственно осуществляющая переключение передач, которая вместе с гидротрансформатором образует автоматическую передачу. При этом автоматическая коробка передач всегда действует в паре с гидротрансформатором, без которого её нормальная работа невозможна, поэтому в обиходе часто «автоматической коробкой передач» именуют весь трансмиссионный агрегат, включая и гидротрансформатор, что является не вполне точным — гидротрансформатор непосредственно в переключении передач не участвует, а лишь подаёт заданное значение крутящего момента на входной вал автоматической коробки и обеспечивает гашение толчков при переключении передач. Также в отечественной литературе для обозначения данного трансмиссионного агрегата используется термин гидромеханическая передача (ГМП) — например, применительно к автомобилям «Чайка» и автобусам ЛиАЗ-677; это название отражает не способность к автоматизированному переключение передач, а конструктивную особенность — сочетание гидравлических и механических элементов, и является равнозначным с приведённым выше.

Преимущества АКПП

В сравнении с МКПП, автоматическая трансмиссия имеет такие преимущества:

Возможность ручного и автоматического переключения скоростей.

Защита мотора и ходовой части транспортного средства от перегрузок.

Увеличение комфортности вождения транспортного средства за счет освобождения автомобилиста.

Автоматическое и плавное переключение, с учетом нагрузки мотора, скорости движения и степени нажатия на педаль газа.

Недостатки АКПП

Дорогостоящее обслуживание и ремонт.

Большой вес агрегата в сравнении с МКПП.

Относительно невысокая приемистость транспортного средства (как правило, характерно для гидромеханических автоматических КПП).

Невозможность буксировки транспортного средства на жесткой либо гибкой сцепке (только с помощью эвакуатора).

В сравнении с «механикой» более высокий расход горючего (характерно для вариатора, роботизированных и гидромеханических КПП).

Небольшой в сравнении с МКПП ресурс эксплуатации до капитального ремонта (200 000 километров пробега максимум).

Отсутствие торможения мотором в режиме Drive (этот тип торможения требует перехода в режим пониженной передачи).

1.2.3. Вариаторная коробка передач.

Вариáтор (лат. variātor «изменитель») — устройство, передающее крутящий момент и способное плавно менять передаточное отношение в некотором диапазоне регулирования. Изменение передаточного отношения может производиться автоматически, по заданной программе или вручную.

Рис. 1.2.3. Вариаторная коробка передач.

Вариатор применяется в механизмах, машинах (агрегатах), где требуется бесступенчато изменять передаточное отношение: автомобилях (рис.1.2.3.), мотороллерах, снегоходах, квадроциклах, конвейерах, металлорежущих станках, мешалках и др. В стационарных устройствах вместо вариаторов обычно применяется регулируемый электропривод. В некоторых вариаторах также применяются гидротрансформаторы.

Диапазон регулирования (отношение наибольшего передаточного числа к наименьшему) обычно 3—6, реже 10—12.

Преимущества вариатора:

Постоянное ускорение от полной остановки до крейсерской скорости. Машина едет плавно, нет рывков во время езды.

Отличная реакция на изменение условий движения, например, наклон дороги, скорость движения

Меньше выбросов в окружающую среду. Меньший процент потери мощности по сравнению с обычной АКПП. Автомобиль почти никогда не замедляется, даже при повышенных нагрузках.

Лучшая работа двигателя. Улучшенные динамические показатели.

Простая конструкция и малое количество составляющих. Меньшая масса вариатора по сравнению с трансмиссионной коробкой.

Машина удерживается в определенном диапазоне мощности, независимо от скорости движения.

Экономия топлива.

Недостатки вариатора:

Несмотря на кажущуюся простоту, нуждается в регулярном уходе, обслуживании, что далеко выходит за рамки обычной диагностики. Главная проблема — в ремне, который изнашивается довольно быстро, и каждые 50-70 тыс. км надо его менять.

Конструкционные особенности вариатора делают его практически непригодным для сильных нагрузок, поэтому его редко устанавливают на машины, предназначенные для езды в плохих условиях.

Сервисные центры неохотно берутся за ремонт cvt, так как обычно его полная замена производится намного легче. Правда, владельцу это обойдется примерно в 30-40% от стоимости машины.

Не всем водителям нравится его «задумчивость», ведь для переключения передач надо несколько секунд.

Такой аппарат требует заполнения внутренней его части специальной жидкостью, которая отличается высокой стоимостью в сравнении с аналогами, предназначенными для АКПП. А также ее уровень необходимо постоянно контролировать.

1.2.4. Автоматизация МКПП.

Одна из наиболее актуальных проблем современного автомобилестроения — упрощение и облегчение управления автомобилем не может быть решена без автоматизации управления трансмиссией **[4]**. Как показывает более чем 50-летний опыт создания автоматических трансмиссий, их совершенствование идет по двум направлениям: автоматизация управления механическими трансмиссиями, состоящими из ступенчатой коробки передач и фрикционного сцепления (т. е. такими трансмиссиями, которыми оборудуется подавляющее большинство выпускаемых автомобилей), и оснащение автомобилей автоматическими специализированными трансмиссиями, обеспечивающими наиболее удобное, простое и легкое управление, высокую комфортабельность автомобиля.

Система автоматического управления сцеплением «Drive-Matic»

Системой, реагирующей на положение педали подачи топлива, является, например «Drivc-Matic» (рис. 1.2.4.1.) фирмы «Petri und Ler», выпус-каемая в Германии в качестве оборудования автомобилей, предназначенных для инвалидов.

Система «Drive-Matic» обеспечивает плавное увеличение крутящего момента, передаваемого сцеплением, только по мере увеличения угла открывания дроссельной заслонки. Если водитель уменьшает угол, то этот момент не уменьшается. Чтобы не произошло остановки двигателя или «рывков» автомобиля, водитель должен сначала полностью отпустить педаль подачи топлива (замкнуть контакты микровыключателя МВх и соединить тем самым полость 2 сервокамеры с ресивером), а затем перевести эту педаль в требуемое условиями движения положение.

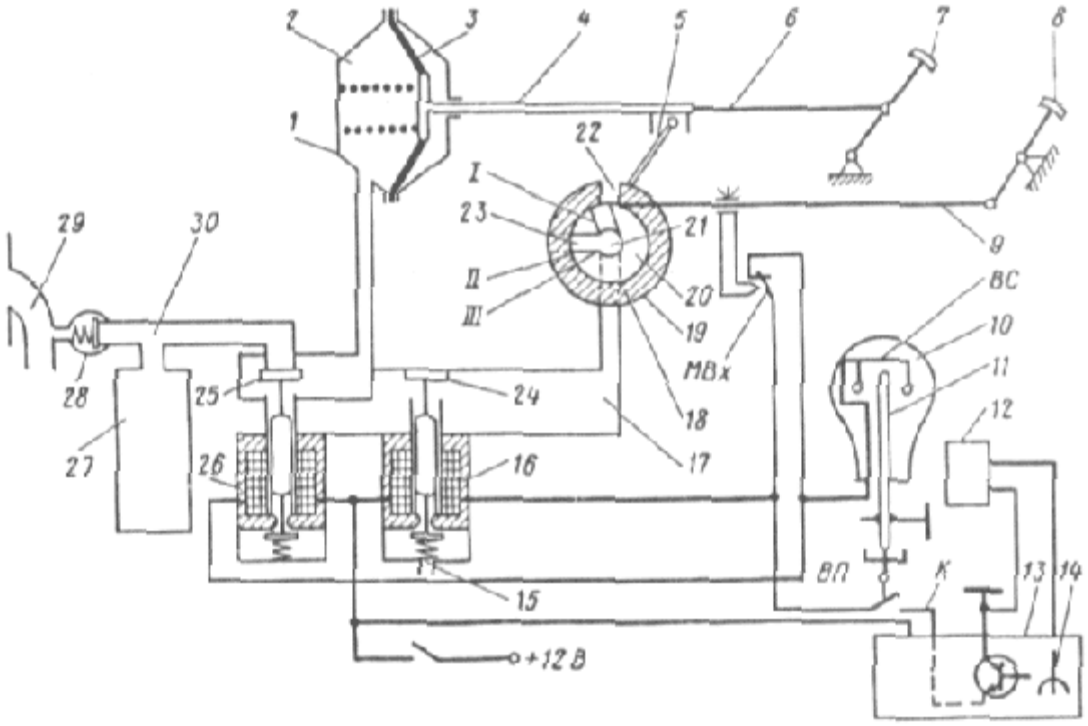


Рисунок 1.2.4.1.-Система автоматического управления сцеплением «Drive-Matic»: 1 — вакуумная сервокамера; 2 — полость разрежения; 3 — диафрагма; 4 — шток вакуумной камеры; 5 — рычаг; б — тяга; 7 — педаль сиспления; 8 — педаль подачи топлива; 9 — трос; 10 — рукоятка переключения передач; 11 — рычаг рукоятки переключения передач; 12 — датчик; 13 — ЭБУ; 14 — потенциометр ; 15 — стравливающее отверстие; 16, 26 — обмотки электромагнитов; 17, 21 — каналы сервокамеры; 18 — корпус эолозника; 19 — золотник; 20 — поворотный элемент; 22, 23 — каналы золотника; 24 — воздушный клапан; 25 — вакуумный клапан: 24 — вакуум-ресивер; 28 — клапан ; 29 — коллектор; 30 — трубопровод.

Данная особенность с точки зрения уменьшения опасности работы сцепления с длительной пробуксовкой — явление положительное. Однако она усложняет маневрирование на автомобиле при низких скоростях движения, а также ухудшает возможности трогания автомобиля с места на больших подъемах.

Электрогидравлическое автоматическое сцепление

Автоматическое сцепление английской фирмы «Automotive Products» (AP) позволяет использовать только две педали управления автомобилем с механической коробкой передач. Эта конструкция основана на старой концепции, возрожденной с помощью электроники. Идея простая: сцепление отключается, как только водитель берется за рычаг переключения передач, и включается снова, когда осуществлен переход на очередную ступень (рис. 1.2.4.2.).

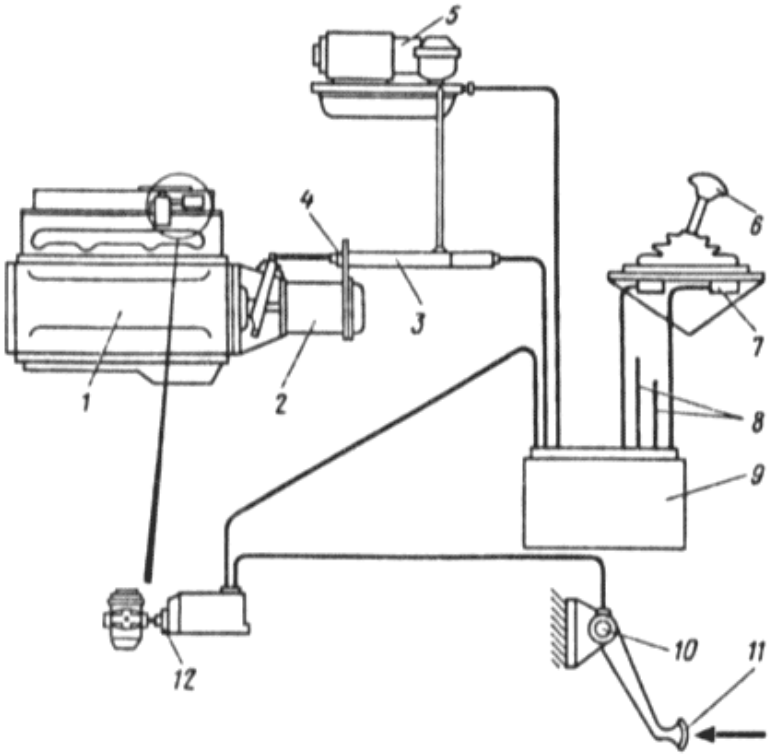


Рис. 1.2.4.2. - Электрогидравлическая схема автоматического сцепления:

1 — двигатель; 2 — механическая коробка передач; 3 — датчик хода штока рабочего цилиндра; 4 — рабочий цилиндр; 5 — гидравлический блок питания; 6 — рычаг переключения передач; 7 — выключатели; 8 — выводы к датчикам частоты вращения коленчатого вала и включенной передаче; 9 — ЭБУ; 10 — датчик положения педали подачи топлива; 11 — педаль подачи топлива; 12 — электродвигатель регулятора положения дроссельной заслонки.

Система автоматического управления сцеплением ACTS

Системы автоматического управления сцеплением, реагирующие на частоту вращения коленчатого вала, формируются по иным принципам (в том числе системы с коррекцией положения педали подачи топлива и разности частот вращения ведущего и ведомого элементов сцепления). Для них характерно минимальное число клапанов или других управляющих механических, гидравлических или электромагнитных устройств. Но формирование законов автоматического регулирования момента, передаваемого сцеплением, а также принудительного включения и выключения последнего осуществляется электронным блоком, по этой причине достаточно сложным. Пример— электронно-гидравлическая система ACTS (рис. 1.2.4.3.), разработанная фирмой «Automotive Products» (Великобритания). В качестве источника энергии для действия привода сцепления используется гидравлический блок У, в состав которого входят резервуар 2 гидросистемы, гидронасос с электродвигателем, гидроаккумулятор, электромагнитный клапан регулирования давления жидкости, в исполнительном гидро-цилиндре 13 привода рычага 12 сцепления. В этом гидроцилиндре находится датчик 11 положения его штока, который выполняет функции элемента обратной связи (по положению органа привода сцепления).

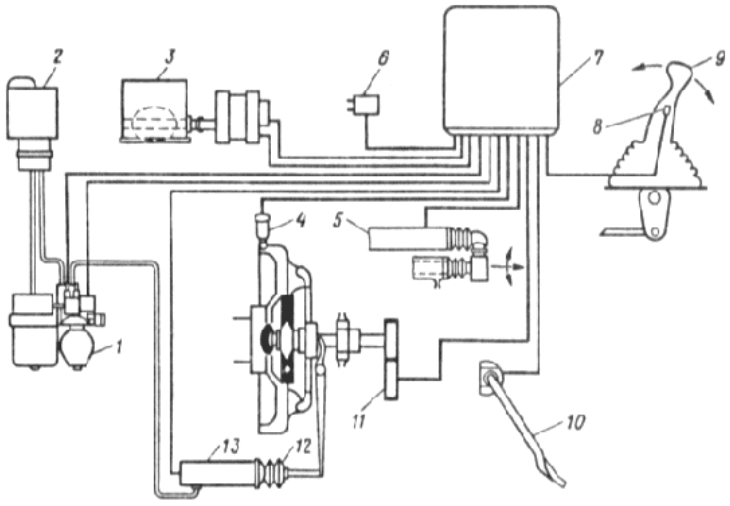


Рисунок 1.2.4.3. - Система автоматического управления сцеплением ACTS

Система ACTS обладает достаточно широкими функциональными возможностями, что в определенной мере приближает достигаемый при ее помощи комфорт управления к полностью автоматическим трансмиссиям. Хотя она по своему устройству гораздо проще.

Однако и эта, и ей подобные системы тоже заметно удорожают и усложняют автомобиль и полностью не обеспечивают требуемых параметров.

Микропроцессорные системы управления.

Электронные системы управления, создаваемые на базе дискретных элементов и интегральных микросхем, выполняющих какую-либо определенную задачу управления, относятся к системам с жесткой логикой, т. е. алгоритм их функционирования определяется схемотехникой системы. У микропроцессорных систем такое ограничение отсутствует, т. е. при одной и той же структуре данные системы могут реализовывать различные алгоритмы управления вследствие соответствующего изменения записи команд в элементах памяти системы. Благодаря этому микропроцессорные системы образуют особый класс электронных систем управления и обладают рядом уникальных возможностей с точки зрения реализации самых сложных задач управления.

В микропроцессорной системе обработка информации ведется в двоичном цифровом коде. Поэтому все многообразие поступающих в систему сигналов должно быть сведено к единой двоичной кодовой структуре, т. е. структуре вида «логический О» или «логическая 1». Сигналы, поступающие в систему управления.

Микропроцессорные системы отличаются большим разнообразием с точки зрения примененных типов устройств и их характеристик. Так, разрядность слова, т. е. число одновременно обрабатываемых разрядов, составляет 4 — 16 бит, тактовая частота — от одного до нескольких мегагерц, число уровней прерывания 2 — 8, объем ОЗУ — от 128 байт до нескольких килобайт, объем ПЗУ и ППЗУ — несколько килобайт.

В настоящее время непрерывно возрастает применение электронных устройств, начиная от легковых автомобилей особо малого класса и кончая большегрузными автомобилями и автобусами большой вместимости. При этом электронные устройства используют как для замены механических, гидравлических, пневматических и электромеханических систем управления, так и для создания принципиально новых систем автоматики автомобилей и автобусов.

В отличие от начальных периодов развития автомобильной электроники для современного ее периода характерно наличие следующих четырех направлений:

создание электронных устройств, для замены ими традиционных узлов автомобильного электрооборудования (регуляторы напряжения, управление световой и звуковой сигнализацией, регуляторы систем отопления, кондиционирования, подогрева двигателя, тахометры, спидометры и т. д.);

применение электронных устройств (в том числе и с использованием ЭВМ) для непрерывного контроля и выдачи текущей информации об эксплуатационных показателях автомобиля (например, текущий расход топлива, целесообразность включения той или иной передачи, оптимальный режим движения и т. д.). К этой категории устройств, следует отнести и системы диагностирования состояния агрегатов автомобиля;

разработка электронной аппаратуры управления зажиганием, топливоподачей и системами, обеспечивающими снижение токсичности отработавших газов двигателя;

создание электронных устройств для систем управления агрегатами трансмиссии, тормозными системами и другими узлами автомобиля

Применение микропроцессорной аппаратуры в системах управления агрегатами автомобиля создало возможность получения качественно новых их показателей, что в ряде случаев повлекло за собой целесообразность изменения конструкции самих агрегатов. Поэтому современная автомобильная электронная система управления фактически является

комплексом собственно электронной аппаратуры и управляемых ею исполнительных устройств.

Существуют различные варианты данной автоматизации коробок передач

Электронное управление автоматической коробкой передач

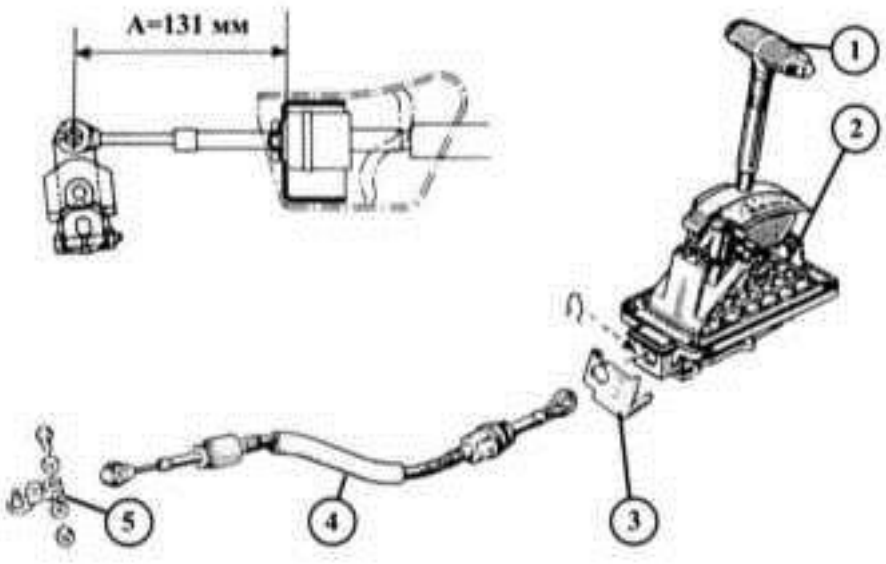


Рисунок 1.2.4.4. Элементы механизма рычага управления автоматической коробкой передач

1 — рычаг управления автоматической коробкой передач; 2 — корпус рычага управления автоматической коробкой передач; 3 — опора тросика; 4 — натяжитель тросика; 5 — рычаг крепления со штифтом на коробке передач.

Для регулировки натяжения тросика выберите позицию «D». Путем перемещения опоры тросика добейтесь, чтобы была установлена величина «А» (равная 131 мм) между серединой штифта крепления и торцом опоры (Рис 1.2.5.4).

Электронное управляющее устройство обрабатывает сигналы от различных элементов:

- Рычаг управления автоматической коробкой передач с многофункциональным переключателем предназначен для определения

положения рычага. Положение рычага управляет также включением фонарей заднего хода и блокиратором стартера при включенной передаче.

- Переключатель Комфорт/Спорт наряду с рычагом управления автоматической коробкой передач служит для определения желаемого режима переключения.
- Потенциометр дроссельной заслонки служит для определения положения дроссельной заслонки. Этот сигнал необходим для расчета оптимальных точек переключения при настоящей нагрузке двигателя.
- Датчик скорости установлен в коробке передач для определения скорости движения и также для расчета оптимальных точек переключения.
- Переключатель резкого нажатия на педаль акселератора расположен в тросике управления дроссельной заслонкой; он дает сигнал, что педаль газа полностью нажата. Вследствие этого переключение на более высокую передачу будет происходить чуть позже или при необходимости осуществляется переключение на 1 или 2 передачи ниже.
- Выключатель сигнала торможения служит для разблокировки электромагнитной защелки рычага управления автоматической коробкой передач. Только при нажатой педали тормоза и освобожденной педали газа рычаг управления автоматической коробкой передач может быть переведен из положения «P» или «N» в положение какой-либо передачи.
- Датчик температуры ATF служит для определения температуры жидкости привода. Существенная разница частоты оборотов двигателя и коробки передач может вызвать значительный нагрев ATF. Постоянно измеряя температуру ATF, микропроцессор в управляющем устройстве рассчитывает необходимое давление жидкости и приводит его в соответствие с действующей ситуацией. Это уменьшает проскальзывание в гидротрансформаторе и способствует снижению температуры ATF.

Управление процессом переключения

Если Вы перемещаете рычаг управления автоматической коробкой передач в положение «D», находящаяся под давлением ATF попадает в

золотник (в клапан переключения передач) в золотниковой коробке. Эти золотники гидравлическим способом управляют фрикционами и тормозными лентами. Давление при этом регулируется посредством управляющего устройства с электромагнитными клапанами и таким образом определяется момент переключения на более низкую или более высокую передачу, а также обеспечивается «мягкость» процесса переключения.

Электропневматический привод коробки передач.

Рис 1.2.5.5.Структурная схема Эпп

ЭПП обеспечивает дистанционное переключение передач в КП моделей типа КАМАЗ, ЯМЗ, САЗ с основного поста управления (кабины водителя автотранспортного средства (АТС)).

Принцип работы ЭПП следующий: при нажатии водителем/оператором на педаль сцепления происходит размыкание

сцепления и срабатывание датчика состояния сцепления Всц, контакты которого при этом размыкаются (при наличии пневмогидроусилителя (ПГУ) привода управления сцеплением датчик состояния сцепления Всц срабатывает от воздуха, поступающего из силового пневмоцилиндра ПГУ). Сигнал о размыкании контактов датчика Всц поступает на блок управления, о чем говорит загорание индикатора состояния сцепления на блоке индикации. БУ в соответствии с состояниями концевых выключателей РУКП (кнопок ПУ) подает напряжение на электропневмоклапаны (ЭПК) Y1...Y5. При соответствующих положениях РУКП (см. п. 3.2) (нажатии кнопок ПУ) ЭПК подают воздух в соответствующие пневмоцилиндры исполнительного механизма КП, а также в пневмоцилиндр механизма блокировки (при включении 2,3,4 и 5 передач). Воздух к ЭПК поступает от бортовой сети АТС через кран в сборе с фильтром и регулятор давления. Информация о состоянии включенных передач поступает от датчиков В1, В3 и В204 на БУ и выводится на БИ (см. п. 3.5). При отпускании педали сцепления (замыкании сцепления) контакты датчика Всц замыкаются и БУ снимает напряжение с ЭПК.

В резервном режиме, когда разъем жгута соединительного ИМКП подключается напрямую к разъему жгута соединительного водителя/оператора (см. п. 6.4), сигналы от датчика Всц поступают через реле резервного режима, расположенное на жгуте соединительном ИМКП со стороны БУ, непосредственно на концевые выключатели РУКП (кнопки ПУ) и далее на ЭПК. В основном режиме реле резервного режима не работает.

1.2.2. Автоматизированные МКП.

Роботизированная коробка передач

Роботизированная коробка передач (другое наименование – автоматизированная коробка передач, обиходное название –коробка-робот) представляет собой механическую коробку передач, в которой функции выключения сцепления и переключения передач автоматизированы (Рис. 1.2.2.2.). Автоматизация данных функций стала возможной за счет применения в управлении коробкой электронных компонентов.

Рис. 1.2.2.2. Роботизированная коробка передач

Работа этих КПП заключается в том, чтобы принять от водителя информацию в цифровом виде, а затем, правильно и быстро обработав ее, перевести все в механические манипуляции с шестернями и валами. Для управления выбором передач вместо обычного рычага, который соединен тросами или тягами с коробкой используется рычаг — джойстик, который лишь указывает электронике нужную передачу. За логическую часть отвечает электронный блок управления (ЭБУ).

Достоинства и недостатки присущие обычным МКП, с более низкой ценой чем АКП, и в зависимостью от качества выполненных элементов управления.

Двойное сцепление

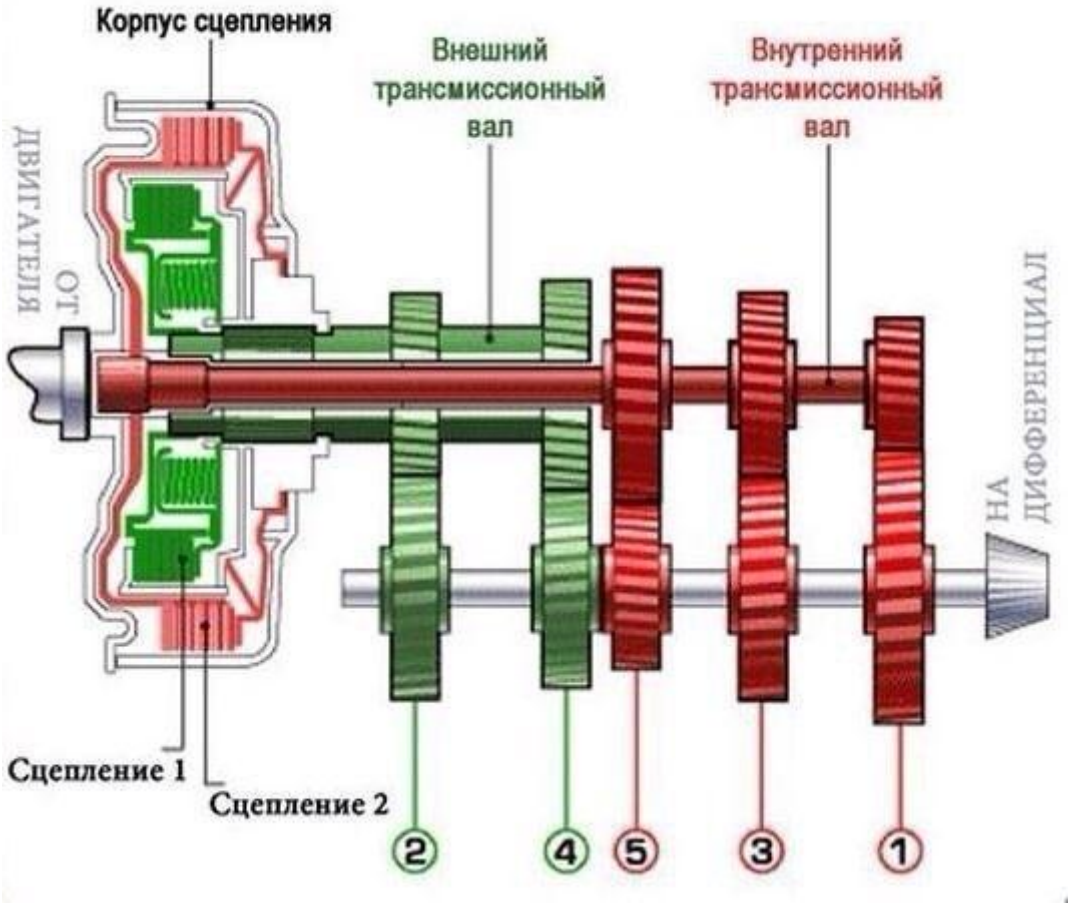


Рис. 1.2.2.1. Схема МКП с двойным сцеплением.

Развитие роботизированной МКП в основе, которой лежит двойной вал. В обычной МКПП все шестерни крепятся на одном валу, в то время как в коробке с двойным сцеплением первое сцепление передает крутящий момент на внешний вал, а второе – на внутренний. Первый вал отвечает за четные, а второй вал за нечетные передачи, при этом они работают попеременно. Функция управления трансмиссией возложена на автоматику и гидравлику.

Наиболее успешной среди коробок с двойным сцеплением является DSG **(**Direct Shift Gearbox — КПП с синхронизированным переключением), построена по "сухому" принципу (детали не погружены смазочно-охлаждающей жидкости). Есть правда и "мокрые" КПП с двойным сцеплением, они являются противоположностью более успешным "сухим собратьям" DSG.

Плюсы коробки с двойным сцеплением:

Плавное переключение скоростей без каких-либо рывков;

Экономичность, меньший в сравнении с АКП на 10% расход топлива;

Хорошая динамика, благодаря мгновенному переключению без потери мощности и крутящего момента;

Возможность самостоятельного переключения скоростей без участия автоматики;

КП с двойным сцеплением идеально сочетается с мощными двигателями.

Минусы коробки с двойным сцеплением

Главным недостатком двойного сцепления считается сложность конструкции и всех элементов, которые входят в состав коробки, в результате чего стоимость обслуживания и ремонтных работ КПП такого типа довольно высокая;

Ввиду сложности конструкции и относительно недавнему появлению, существуют определенные сложности с поиском качественного сервисного, а также ремонтного обслуживания;

В случае динамичной езды на "сухой" DSG могут наблюдаться рывки, посторонние шумы и провалы.

1.3. Анализ научно-технической и патентной литературы по автоматизированной системе управления силовым агрегатом

Анализ проводился по направлению, связанному с автоматизированным переключения передач в механической ступенчатой коробке передач.

Известно автоматизированная система переключения передач в механической коробки переключения передач [**6**] общий вид механизма показан на рис.1.3.1. и рис.1.3.2.

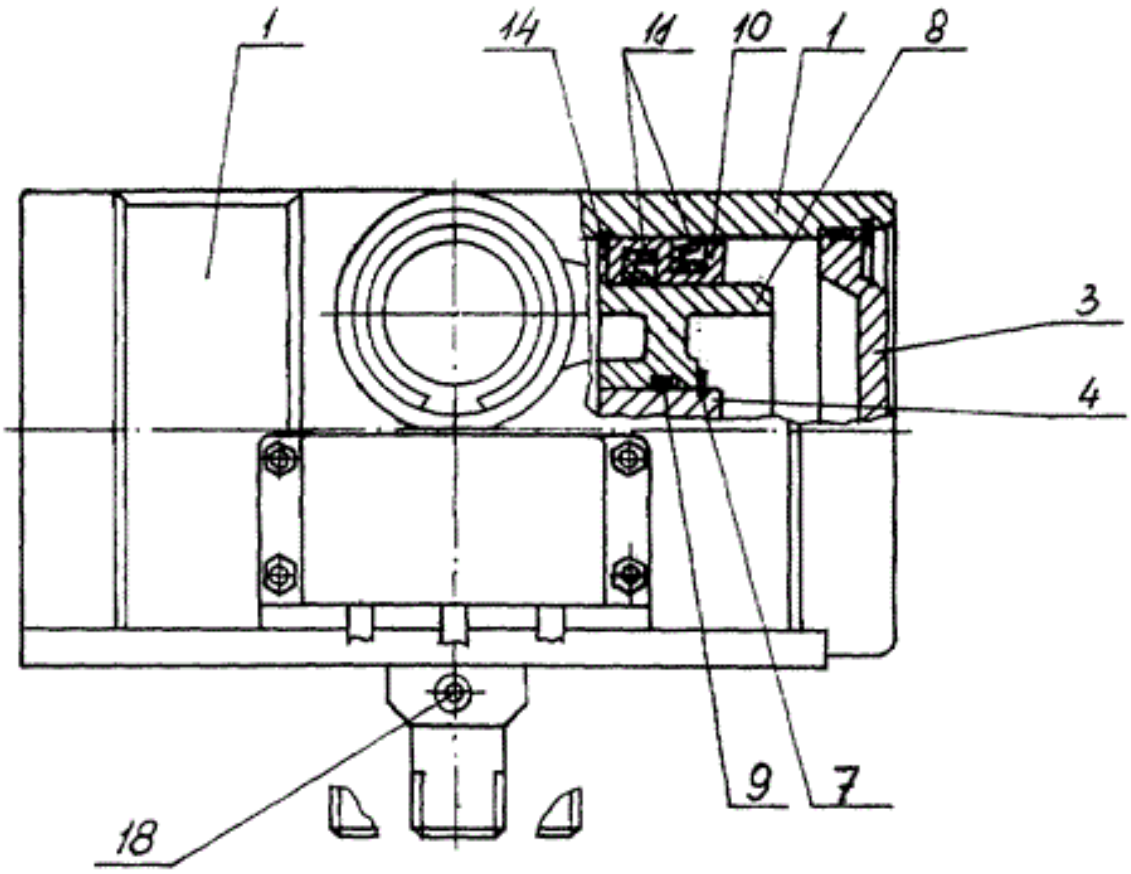


Рис.1.3.1. - Общий вид механизма с продольным разрезом

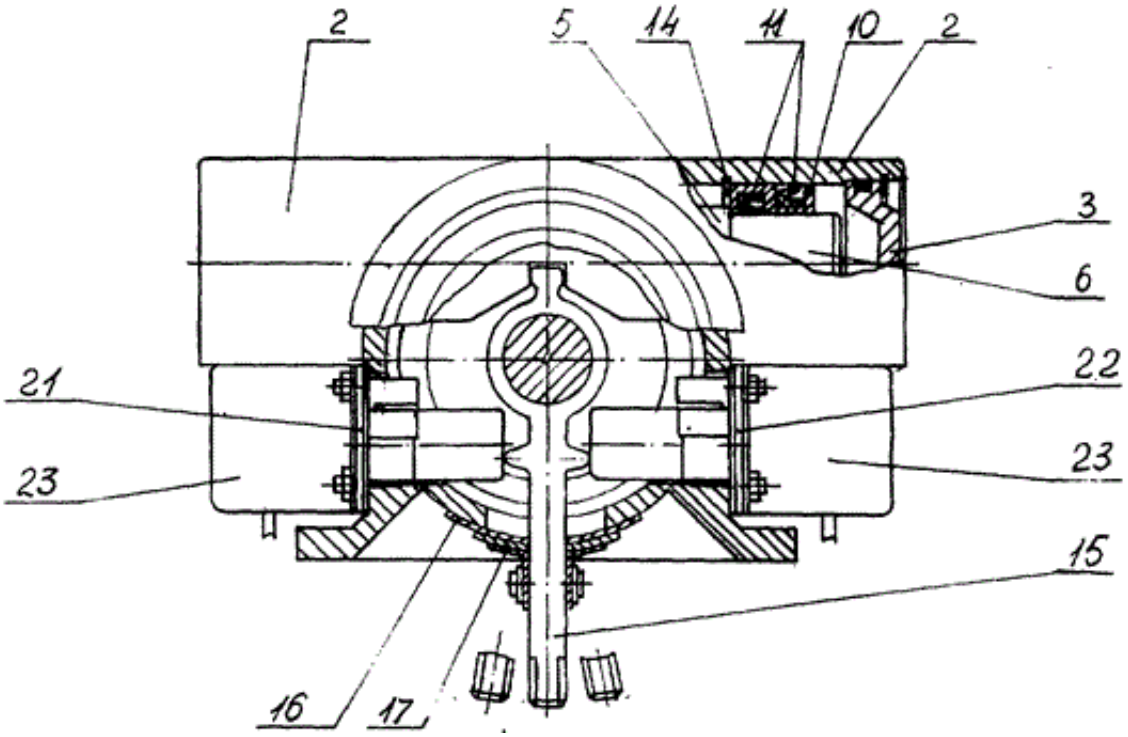


Рис.1.3.2.- Общий вид механизма с поперечным разрезом.

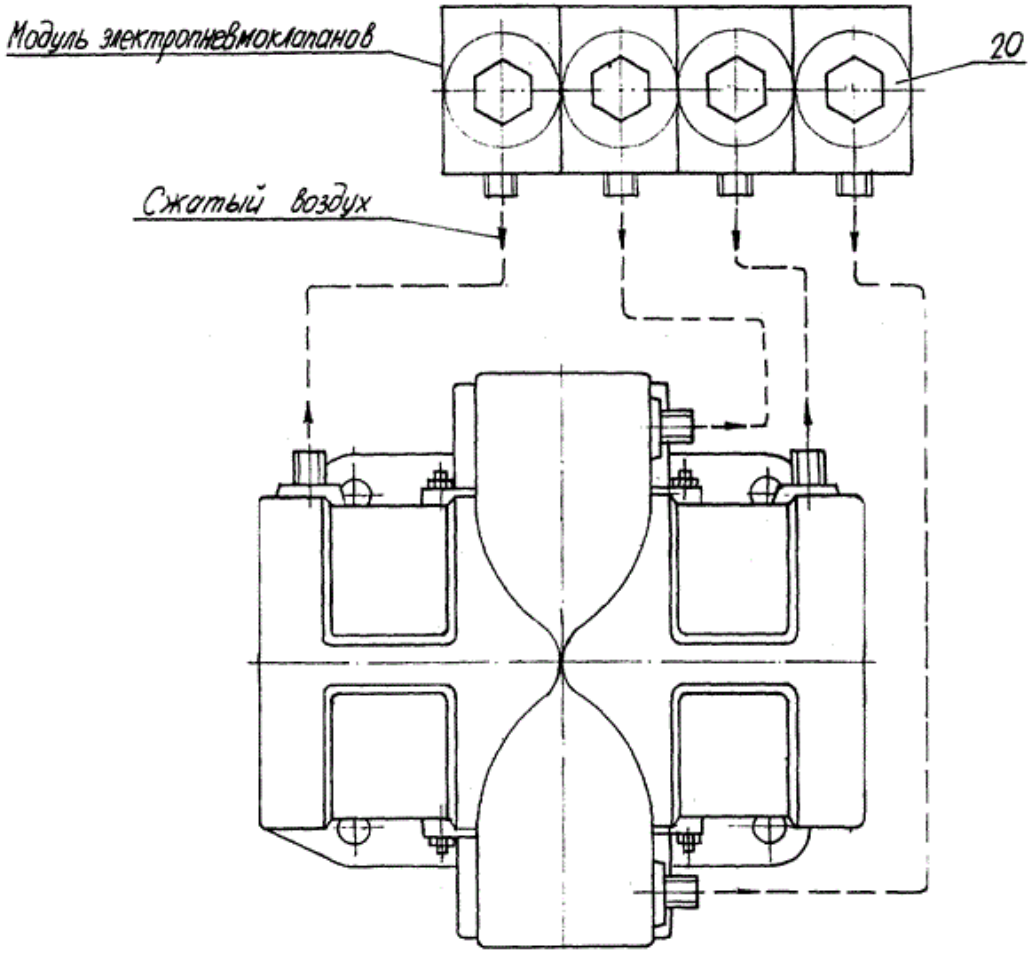


Рис.1.3.3. - Вид механизма сверху с электропневмоклапанами в виде отдельного модуля

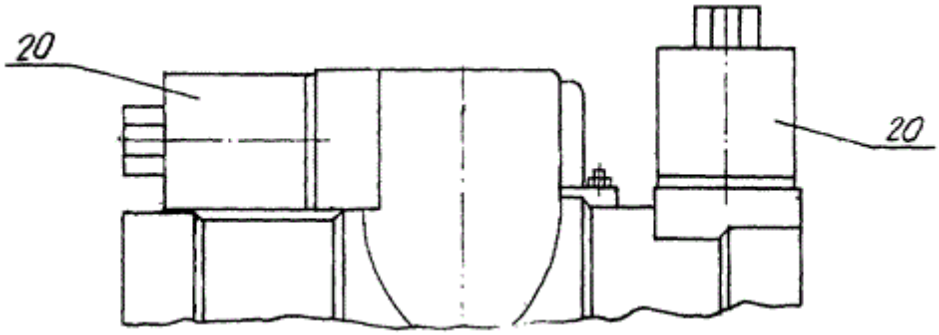


Рис.1.3.4. - Вид механизма сверху с электропневмоклапанами, закрепленными на корпусе механизма

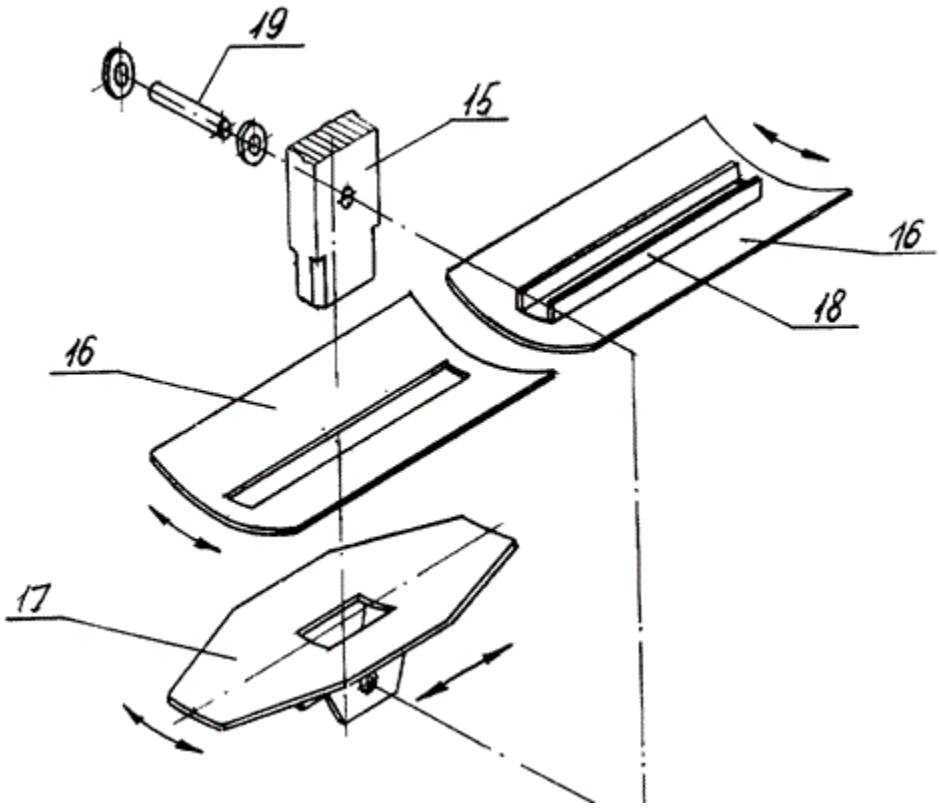


Рис.1.3.5. - Защитный экран механизма

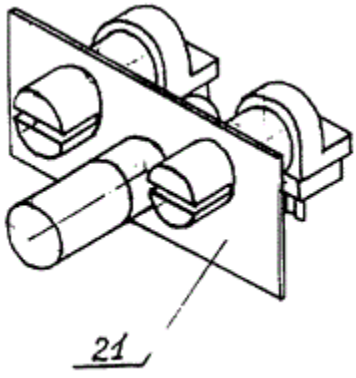


Рис.1.3.6. - модуль из трех датчиков механизма

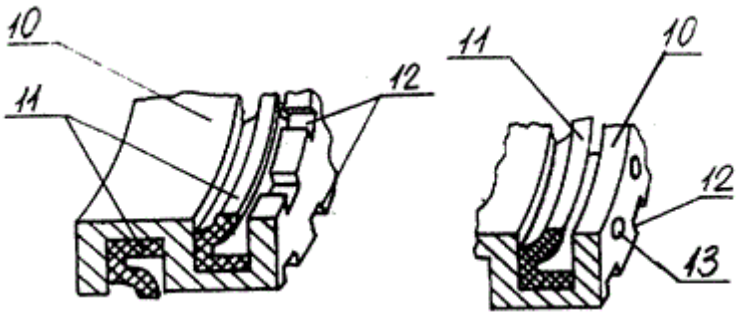


Рис.1.3.7. - поршни с выполненными в них каналами подачи сжатого воздуха в виде пазов и отверстий

Механизм автоматизированного переключения передач в механической ступенчатой состоит из: 1 - цилиндры переключения передач; 2 – цилиндра выбора передач; 3 - крышки; 4, 5 - оси-штоки, 6 - поршни; 7 - упорные кольца; 8 – поршни; 9 - уплотнительными кольцами; 10 – канавки; 11 - уплотнительные элементы; 12 - пазы; 13 - отверстия ; 14 - стопорных колец; 15 – рычаг; 16, 17 - защитный экран; 18 – паз; 19 – штифтом; 20 – электропневмоклапаны; 21, 22 - модули из трех датчиков; 23 - крышками

Работа механизма автоматизированного переключения передач в механической ступенчатой коробке передач осуществляется следующим образом: Сжатый воздух от бортовой пневмосистемы, подвод которого обеспечивается электропневмоклапанами 20, воздействует на расположенные в пневмополости оси-штока 4 включения передач поршни 8 и 10, которые, в зависимости от сигнала, полученного от задатчика режимов движения (не показан), воздействуют на шток, перемещая его вдоль оси. При перемещении штока 4 включения передач закрепленный на нем рычаг 15 своей нижней частью воздействует на головки штоков коробки передач, перемещая их и закрепленные на них вилки на необходимое расстояние, т.е. переключая передачи. Расположенные на корпусе под цилиндрами выбора датчики, объединенные в два модуля 21 и 22 из трех датчиков щелевого типа, выдают сигналы о положении осей-штоков 4 и 5. Средний датчик модулей определяет положение рычага 15 по выбору - в нейтрали датчики отключены, а в крайних положениях включен датчик того модуля, к которому отклонился рычаг. Крайние датчики определяют положение рычага 15 по переключению.

Датчики одного модуля определяют момент полного включения передачи, а датчики другого модуля - момент выхода из нейтрали и подают сигнал до полного включения передачи. Электрические сигналы от датчиков по проводам поступают в блок управления (не показан).

Для защиты внутренней полости механизма от масляного потока на рычаге 15 установлен защитный экран, внутренняя часть 16 которого перемещается только в направлении выбора и прижимается к корпусу внешней частью 17, перемещающейся вместе с рычагом. Конструкция защитного экрана позволяет закрыть внутреннюю полость механизма, одновременно не препятствуя проникновению в нее паров масла через неплотности, что необходимо для смазки поверхностей трения.

Известен механизм автоматизированного переключения передач в механической ступенчатой коробке переключения передач [7] показан на рис. 1.3.8.

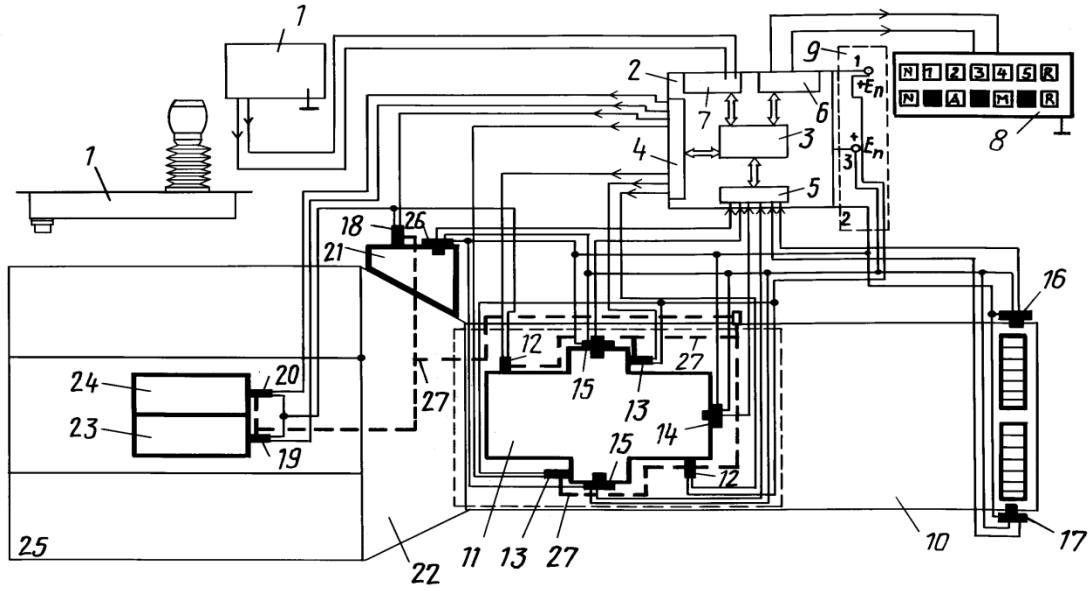
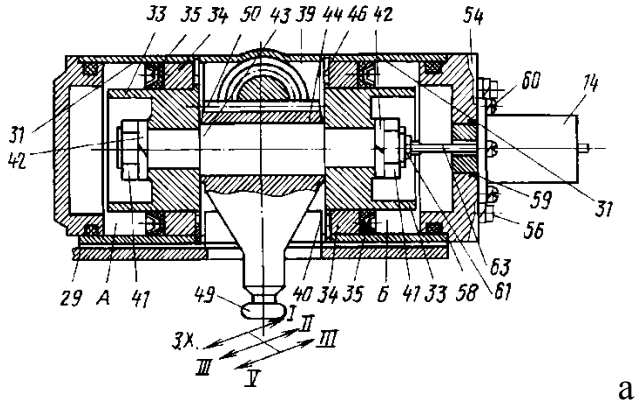


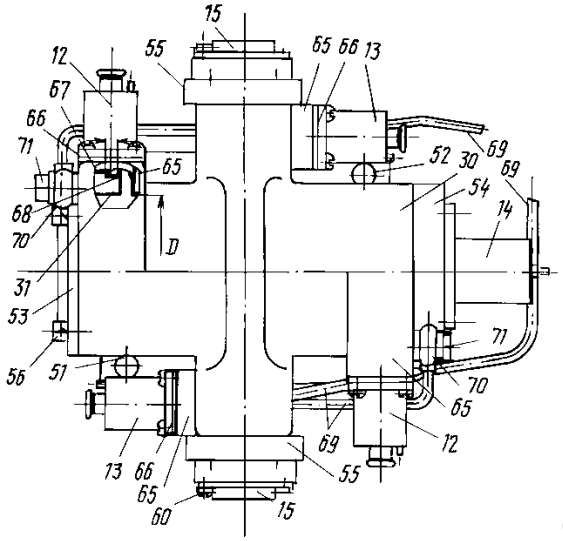
Рис. 1.3.8. Механизм автоматизированного переключения передач в механической ступенчатой коробке передач.

Устройство содержит: 1 – задатчик; 2 - управляющим логическим электронным блоком; 3 - включающим процессор; 4 - первым регистром; 5 - первым интерфейсом; 6 - вторым регистром; 7 - вторым; 8 - блоком

индикации ; 9 - запитан от блока; 10 - коробки передач; 11 - механизм автоматизированного переключения передач; 12 - электропневмоклапанами цилиндров включения передач; 13 - электропневмоклапанами цилиндра выбора передач; 14 - датчик включения; 15 - датчик выбора передач; 16 - датчик частоты вращения промежуточного (или первичного); 17 - вторичного частоты вращения валов; 18, 19, 20 – электропневмоклапаны; 21 - механизме управления сцеплением; 22 – кожух механизма сцепления; 23, 24 – механизмы управления топливоподачей; 25 - механизм остановом двигателя; 26 - датчиком положения сцепления; 27 - пневматические каналы; 28 - пневматических выводов.



а



б

Рис. 1.3.9. Механизм автоматизированного переключения передач (а - продольный разрез, б - - вид сверху)

Механизм автоматизированного переключения передач (рис. 1.3.9.) состоит из: 29 – крышка; 30 - корпус; 31 - цилиндры включения передач; 32 - цилиндры выбора передач; 33, 34 – поршни; 35, 38 - уплотнительные

элементы; 36, 37 – поршни; 39 – полость; 41 – гайки; 42 – шайбы;43 – шток; 44 – рычаг; 45 – бурты; 46, 47, 48 - стопорные кольца; 49 - хвостовика 49; 50 - зубчатый венец; ; 51 - центровочные отверстия; 52 - отверстий под крепежные шпильки; 53, 54, 55 - крышками, 56 - винтов; 57, 58, 59 - уплотнительные элементы; 60 - винтами ; 61, 62 – гайки; 63, 64 - индукторами из магнитопроводящего материала; 65 гнездах; 66 - прокладку; 67 – седлом; 68 – клапан; 69 – трубопроводы; 70 – наконечниками; 71 - полые штуцеры.

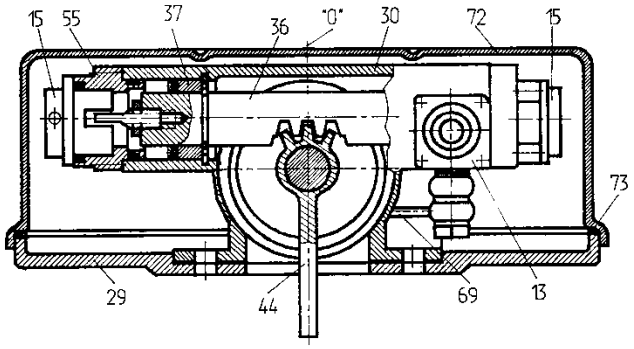
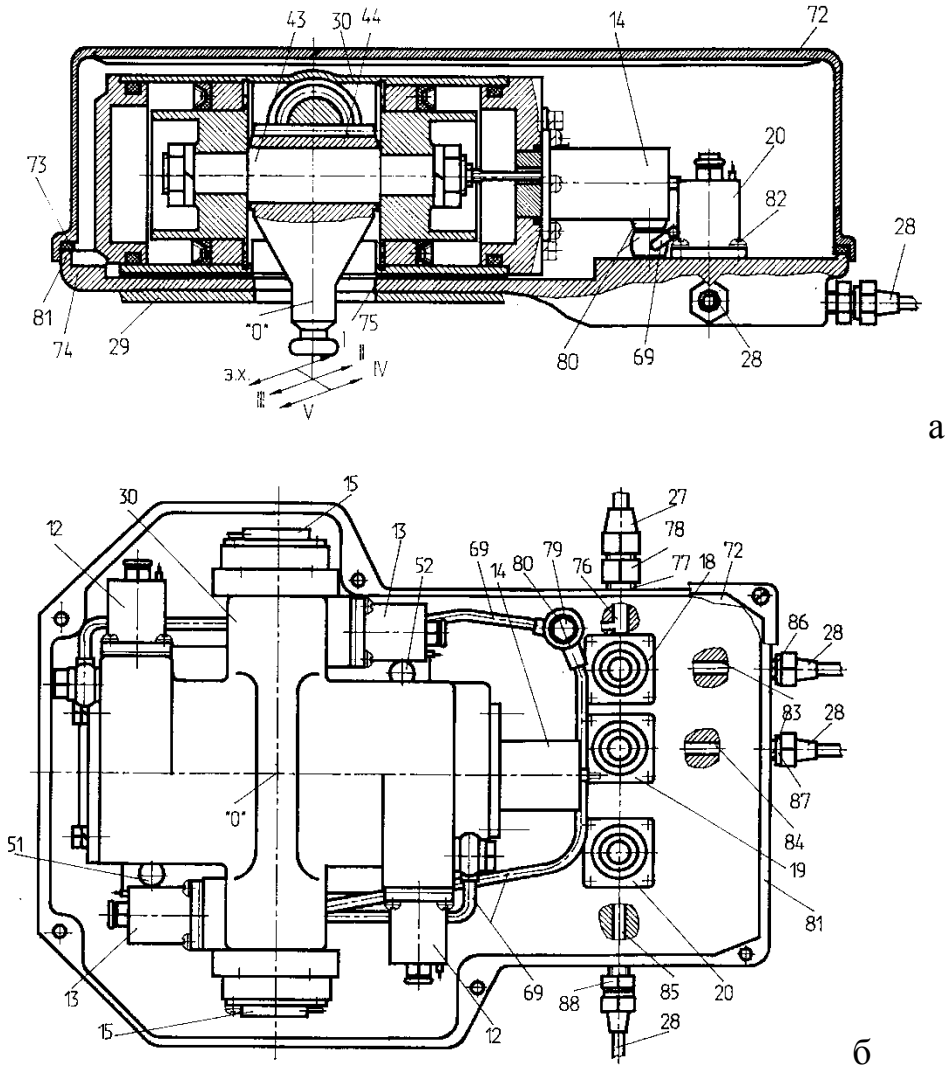


Рис. 1.3.10. Установка защитной крышки.

Установка защитной крыжки (рис. 1.3.10.) содержит: 13 - электропневмоклапанами цилиндра выбора передач; 15 - датчик выбора передач; 29 – крышка; 30 - корпус; 36, 37 – поршни; 44 – рычаг; 55 – крышками; 69 – трубопроводы; 72 - защитный кожух.



а

б

Рис. Механизм автоматизированного переключения передач с электропневмоклапанами на основаниии (а – продольный разрез, б – вид сверху)

Механизм автоматизированного переключения передач с основанием дополняется: 74 – Основание; 75 – окно; 76 – канал; 77 – резьбовые концы; 78 – штуцера; 79 – полый штуцер; 80 – наконечник; 81 – бурт; 82 – винтами; 83 ,84 ,85 – отверстий каналов; 86,87,88 – штуцеры.

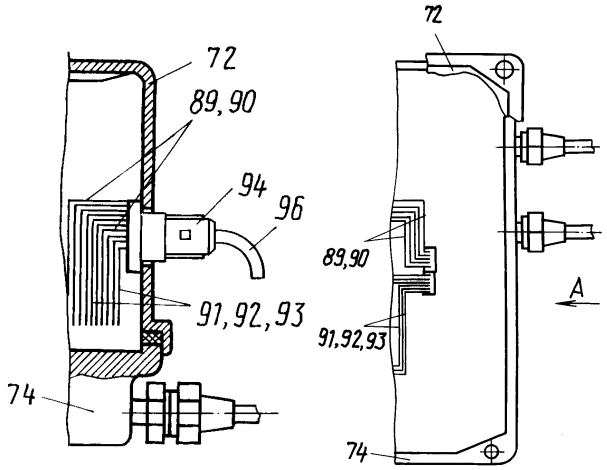


Рис. Монтаж коммутационных элементов (а,б)

Монтаж коммутационных элементов включает в себя: 72 - защитный кожух; 74 – Основание; 89, 90 – входы управления и питания электропневмоклапанов, 91, 92, 93 – входы питания и выходы управления датчиков положения; 94 – зажимами данного разъема.

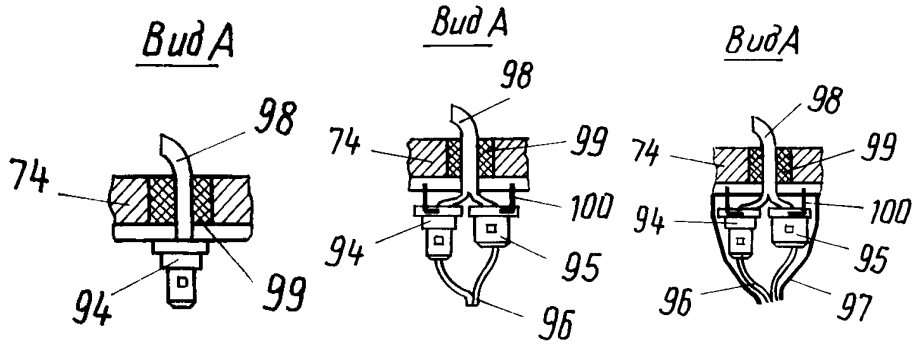


Рис. Крепление на основании вне рабочей полости (а,б,в)

Крепление на основании вне рабочей полости: 94,95 - разъемы; 96 - электрический кабель; 97 – кожух; 98 - кабеля или жгута, 99 – Уплотнительная прокладка; 100 - кронштейны.

Механизм автоматизированного переключения передач работает следующим образом. Включение - выключение передач в механической ступенчатой коробке передач производится при подаче команды от задатчика режимов движения 1 (рис.) через второй интерфейс 7 к процессору 3 управляющего логического электронного блока 2, который, обрабатывая

информацию, управляет через регистр управления ключами 4 соответствующими электропневмоклапанами 12,13,18...20, обеспечивающими перемещение хвостовика рычага 49 и включение-выключение передачи, о чем сообщение поступает с помощью датчиков 14,15 и первого интерфейса 5 управляющего электронного блока 2 процессору 3, который, управляя вторым регистром управления 6, выдает информацию о включенной передаче на блок индикации 8. В рамках вышеизложенного производится включение-выключение передач с использованием указанного механизма автоматизированного переключения передач.

1.4. Алгоритм центральной синхронизации при переключении передач.

В существующих транспортных машинах изменение тягового усилия на ведущих колесах осуществляется посредством изменения передаточного отношения в элементах трансмиссии. При этом основными проблемами в процессе переключения передач являются разрыв потока мощности, значительные временные потери на процесс переключения и отсутствие возможности перекрытия передач.

Известная в настоящее время гидромеханическая коробка передач наряду с положительными качествами обладает рядом существенных недостатков: сложностью конструкции, громоздкостью и большой стоимостью, большими потерями мощности и повышенным шумом при работе, некоторой инертностью транспортного средства. Вариаторные бесступенчатые трансмиссии, такие как клиноременные, имеют значительный коэффициент геометрического скольжения и, как следствие, потери мощности и низкую надежность. Лобовые, сферические и торовые вариаторы не позволяют передавать большие крутящие моменты, а цепные – характеризуются сложностью изготовления и дороговизной цепи. В квазиавтоматических трансмиссиях при переключении передач необходим разрыв потока мощности за счет выключения сцепления.

Исследования показали, что существующие ступенчатые коробки перемены передач способны передавать большие крутящие моменты, иметь небольшие габариты и высокую надежность. Присущие им недостатки, такие как «длинные передачи», значительные временные диапазоны переключения передач, обусловленные необходимостью выравнивания окружных скоростей за счет работы синхронизаторов, что требует выключения сцепления (одно-, двухразовое), можно исключить посредством центральной синхронизации окружных скоростей. Это достигается управлением частотой вращения коленчатого вала двигателя, а также позволяет расширить

диапазон передаточных чисел коробки передач и значительно снизить временные параметры переключения практически без разрыва силового потока.

Техническое решение данного предложения заключается в автоматической синхронизации (выравнивании) угловых скоростей входного и выходного силовых потоков, что позволит осуществить переключение передач как вверх, так и вниз без выключения сцепления [8]. Реализация данной идеи делает возможным оптимизацию работы двигателя независимо от нагрузки, прикладываемой к ведущим колесам. В основу технического решения положен принцип сравнения частот вращения ведущих и ведомых элементов между собой и с эталонными значениями. Передачу включают в момент синхронизации, когда время, оставшееся до выравнивания угловых скоростей вторичного вала и шестерни включаемой передачи, равно времени срабатывания механизма включения передач. Управление двигателем прекращают в тот момент синхронизации, когда время, оставшееся до выравнивания частот вращения вторичного вала и шестерни включаемой передачи, равно времени срабатывания механизма управления ДВС. К моменту выравнивания угловых скоростей вторичного вала и шестерни включаемой передачи процесс включения передач уже завершается.

Данный способ переключения передач в ступенчатой автоматизированной коробке реализуется в два этапа следующим образом. Первоначально осуществляется выключение передачи в коробке перемены передач. Для этого к муфте шестерни выключаемой передачи прикладывается осевое усилие, достаточное для ее выключения только в малонагруженной трансмиссии, и при движении автомобиля в тяговом режиме (при разгоне автомобиля) предварительно кратковременно разгружается трансмиссия за счет резкого сброса оборотов ДВС прекращением подачи топлива, что ведет к уменьшению крутящего момента двигателя. Выключение передачи происходит в промежуток времени, когда крутящий момент на валу двигателя стремится к нулю. На рис. 1.4.1.,а,

характеризующем совместную работу двигателя с трансмиссией, процесс выключения передачи показан в зоне малонагруженности двигателя точками 2–3, по оси абсцисс представлена ω – угловая скорость коленчатого вала двигателя, по оси ординат M_e – крутящий момент. Таким образом, выключение передачи происходит без выключения сцепления. Если транспортное средство движется в тормозном режиме, то рабочая точка момента переключения (рис. 1.4.1., б) переместится по линии 4 – 5 – 6 и в зоне малонагруженности двигателя 5 – 6 произойдет выключение передачи.

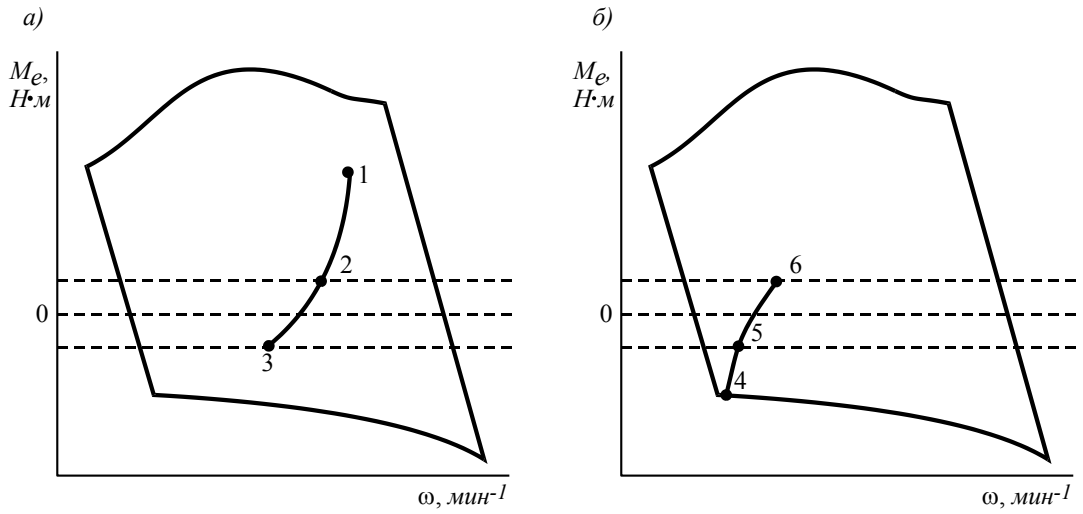


Рис. 1.4.1. Зоны выключения передач в режиме разгона и торможения

На втором этапе процесс включения передачи начинается с определения времени Δt, оставшегося до выравнивания угловых скоростей шестерни включаемой передачи и вторичного вала коробки перемены передач по формуле

$$\Delta t = \frac{\Delta\omega}{e},$$

где $\Delta\omega, e$ – разность угловых скоростей шестерни включаемой передачи и вторичного вала, приведенная к промежуточному валу с учетом передаточного отношения коробки передач на включаемой передаче, $\Delta\omega = |\omega_{Ш} - \omega_2|$, мин$^{-1}$;

$\omega_{Ш}$ – угловая скорость шестерни включаемой передачи, приведенная к промежуточному валу коробки передач, мин$^{-1}$; ω_2 – угловая скорость

вторичного вала коробки передач, приведенная к промежуточному валу коробки передач на включаемой передаче, мин$^{-1}$; e – интенсивность выравнивания угловых скоростей шестерни включаемой передачи и вторичного вала коробки перемены передач: $e = e(\tau_c)$, если $\square_{Ш} > \square\square_2$, где $e(\tau_c)$ – постоянная, заранее определенная величина замедления промежуточного вала коробки передач при торможении двигателя с максимальной интенсивностью, об·мин$^{-1}$·с$^{-1}$; $e = e(\tau_p)$, если $\square_{Ш} < \square_2$, где $e(\tau_p)$ – постоянная, заранее определенная величина ускорения промежуточного вала коробки перемены передач при разгоне двигателя с максимальной интенсивностью, об·мин$^{-1}$·с$^{-1}$; τ_c – время сброса оборотов коленчатого вала двигателя, с; τ_p – время разгона оборотов коленчатого вала двигателя, с.

Если время $\square t$, оставшееся до выравнивания угловых скоростей шестерни включаемой передачи и вторичного вала коробки передач, больше времени срабатывания механизма переключения передач, то начинают процесс синхронизации (момент времени t_c). На рис. 1.4.2. показаны графики изменения во времени угловых скоростей валов коробки передач в процессе переключения на высшую передачу. Процесс синхронизации начинается в момент времени t_c путем управления двигателем, т.е. уменьшением частоты вращения коленчатого вала ДВС, и завершается в момент времени при совпадении угловых скоростей шестерни и вторичного вала коробки передач, приведенной к промежуточному валу с учетом передаточного отношения на включаемой передаче.

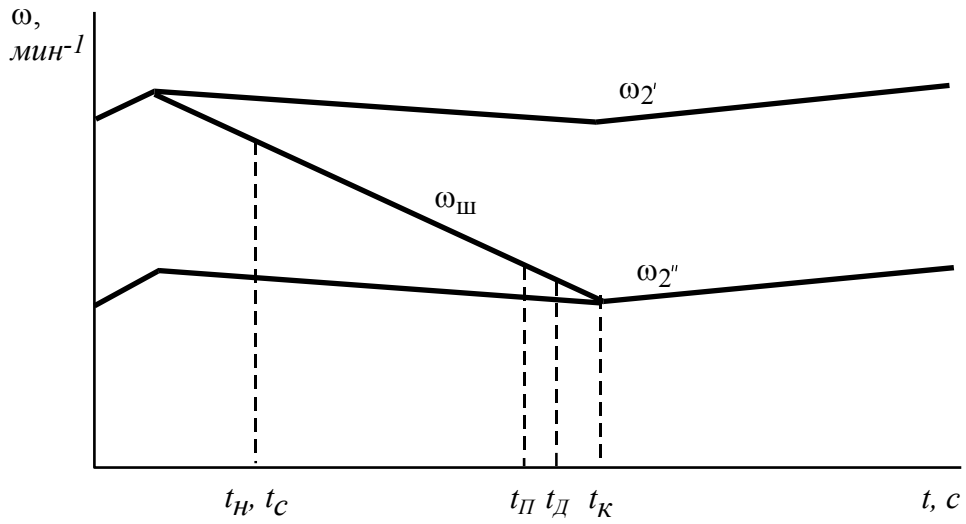


Рис. 1.4.2. Соотношение угловых скоростей валов при переключении передач ($\Delta t > t_{Ср}$):

ω_2' – угловая скорость вторичного вала коробки передач, приведенная к промежуточному валу с учетом передаточного отношения коробки передач на выключаемой передаче; ω_2'' – угловая скорость вторичного вала коробки передач, приведенная к промежуточному валу с учетом передаточного отношения коробки передач на включаемой передаче $t_Н$ – момент времени начала процесса включения передачи; $t_С$ – момент времени начала синхронизации; $t_П$ – момент времени механизма переключения передач; $t_Д$ – момент времени отмены управления двигателем; $t_К$ – момент времени завершения переключения передач

Если в процессе переключения на высшую передачу время Δt, оставшееся до выравнивания угловых скоростей, меньше времени срабатывания $t_{Ср}$ механизма переключения передач, то перед тем, как начать процесс синхронизации, увеличивается разность их угловых скоростей за счет разгона двигателя вследствие полной подачи топлива (рис. 1.4.3.). В процессе указанного разгона двигателя с некоторым шагом по времени определяют время Δt и прекращается увеличение разности угловых скоростей, если время Δt станет больше времени срабатывания механизма переключения передач. В момент времени t_c начинается процесс синхронизации.

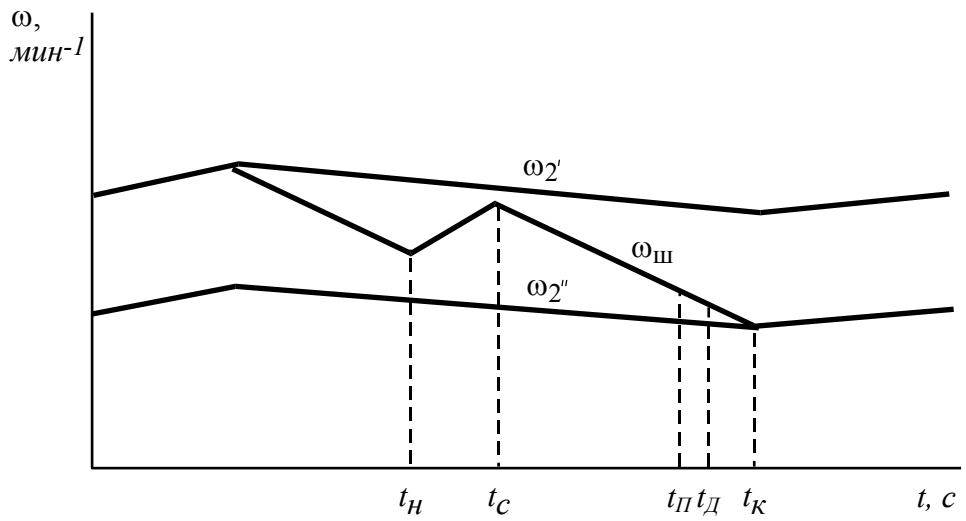


Рис. 1.4.3. Соотношение угловых скоростей валов при переключении передач *(*$\Delta t < t_{Ср}$*)*

Если же в процессе переключения передач частота вращения коленчатого вала двигателя стала меньше частоты вращения вторичного вала коробки перемены передач, то путем полной подачи топлива увеличивается частота вращения двигателя до совпадения частот вращения. В этом случае время на проведение процесса синхронизации будет наибольшим (рис. 1.4.4.).

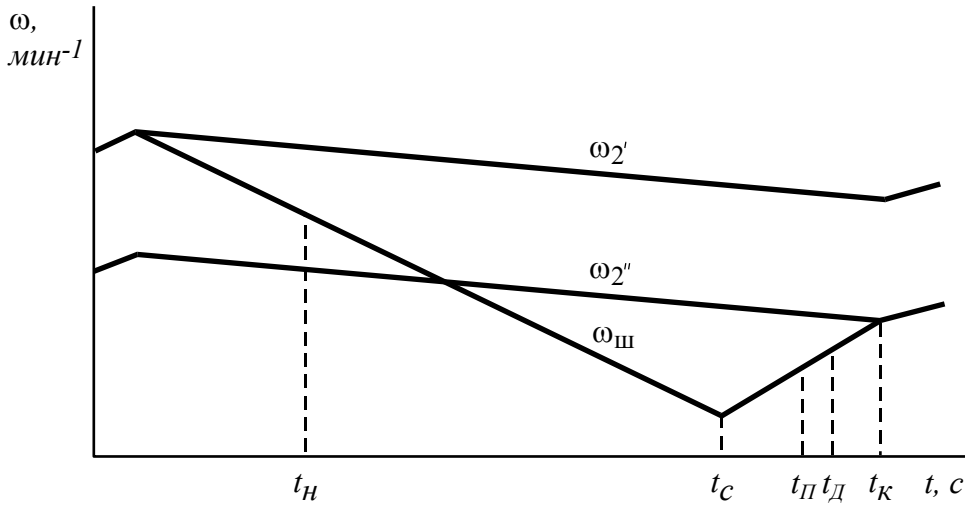


Рис. 1.4.4. Соотношение угловых скоростей валов при переключении передач □□Ш<□2′′)

При движении автомобиля в режиме торможения двигателем, т.е. при необходимости включения пониженной передачи, процесс синхронизации начинается в момент времени, который больше, чем промежуток времени, необходимый для проведения синхронизации (рис. 1.4.5.).

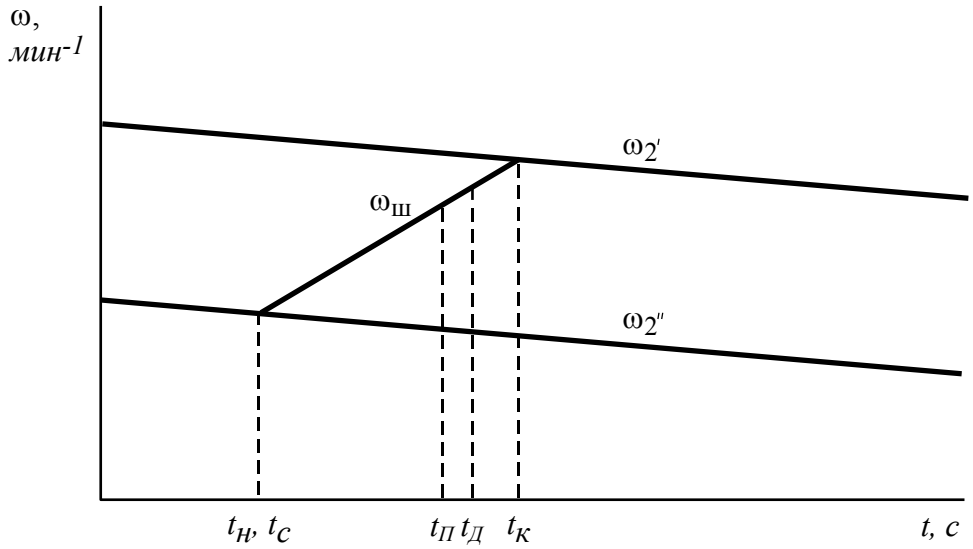


Рис. 1.4.5. Соотношение угловых скоростей валов при переключении передач *(Δt >tСр)*

Если недостаточно времени для проведения процесса синхронизации (□*t<tс)*, то увеличивается разность угловых скоростей шестерни включаемой передачи и вторичного вала за счет уменьшения частоты вращения вала двигателя путем полного прекращения подачи топлива, а затем, в момент времени t_c увеличивается частота вращения вторичного вала за счет увеличения частоты вращения вала двигателя путем полной подачи топлива (рис. 1.4.6.).

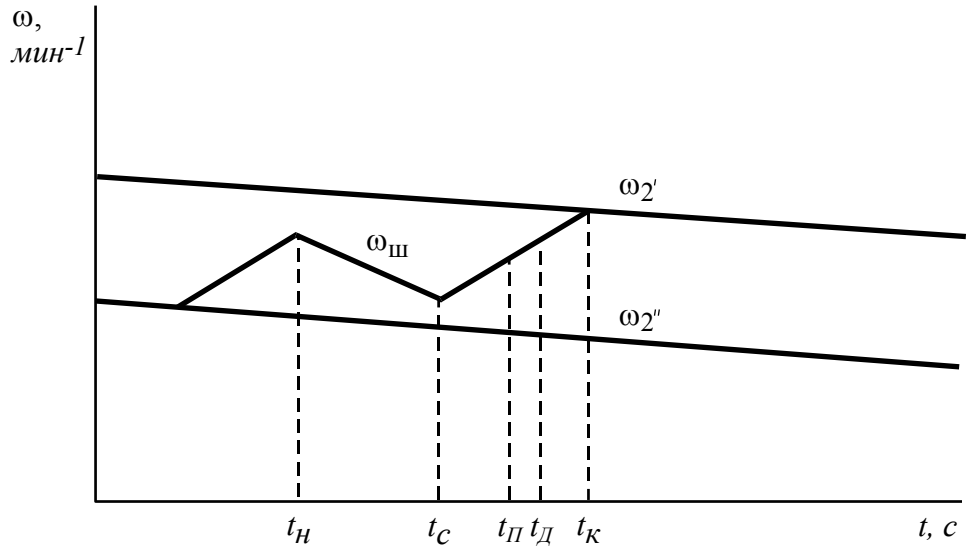


Рис. 1.4.6. Соотношение угловых скоростей валов при переключении передач *(Δt<$t_{Ср}$)*

Как вариант перехода на низшую передачу, если частота вращения коленчатого вала двигателя превышает частоту врашения вторичного вала коробки перемены передач, то сбрасываются обороты двигателя путем полного прекращения подачи топлива до момента совпадения частот вращения валов (рис. 1.4.7.).

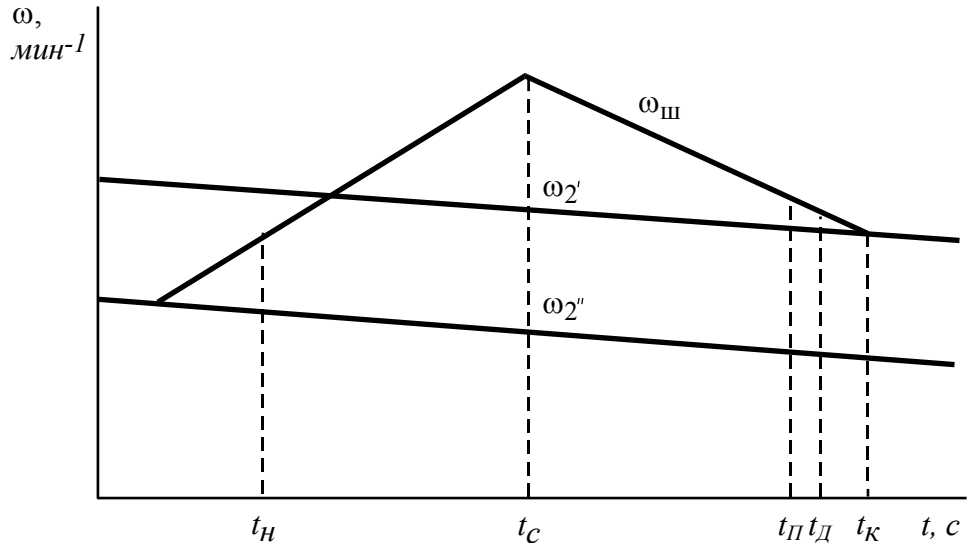


Рис. 1.4.7. Соотношение угловых скоростей валов при переключении передач □□Ш>□2")

Процесс синхронизации осуществляется автоматизированной системой управления ступенчатой механической коробкой перемены передач транспортного средства. Она обеспечивает выбор номера передачи и момента времени ее включения, а также организацию процесса переключения передач. В нее входят микропроцессорный блок управления, задатчик режимов движения, датчики угловых скоростей входного и выходного валов коробки перемены передач, датчики включенных передач коробки, исполнительные механизмы переключения передач и управления двигателем.

Для реализации данного способа переключения передач разработан электропневматический механизм [7, 9], который состоит из исполнительного механизма переключения передач с электропневмоклапанами и цилиндров выбора и включения передачи, электропневмоклапанов управления топливоподачей и остановом двигателя, соединенных с соответствующими исполнительными механизмами. Механизм снабжен датчиками частот вращения промежуточного и вторичного валов коробки перемены передач. Исполнительный механизм запитан от бортовой пневмосистемы транспортного средства.

Вывод

В данной главе были рассмотрены различные виды силовых агрегатов на основе двс с различными видами топлива. Также рассмотрены варианты различных коробок переключения передач. Произведённые патентные иследования.

Бензиновые и дизельные топлива, имеющие большую мощность, но более высокую цену и множество недостатков, которые компенсируются при использовании газового топлива.

В свою очередь механическая КП из-за большего КПД, надежности и экономической составляющей, уступает остальным видам КП в отсутствии автоматизированном управлении, но является перспективным при автоматизации переключения передач, без конструктивных изменений.

Из анализированного материала можно сделать вывод, что для повышения экономичности, экологичности и надежности на автомобильном транспорте для городских и пригородных перевозок грузов и пассажиров необходимо выбирать транспортные средства с газовым топливом и автоматизированной механической коробкой передач.

Глава 2. Разработка перспективного автоматизированного устройства управления силовым агрегатом.

2.1. Пневматический исполнительный механизм.

В результате патентного анализа за основу механизма был выбран патент «Механизм автоматизированного переключения передач в механической ступенчатой коробке передач» МПК B60K20/00 RU 2015936. Для повышения скорости срабатывания переключения передач и уменьшения затрат энергии, предполагается замена пневматического привода на электромагнитный.

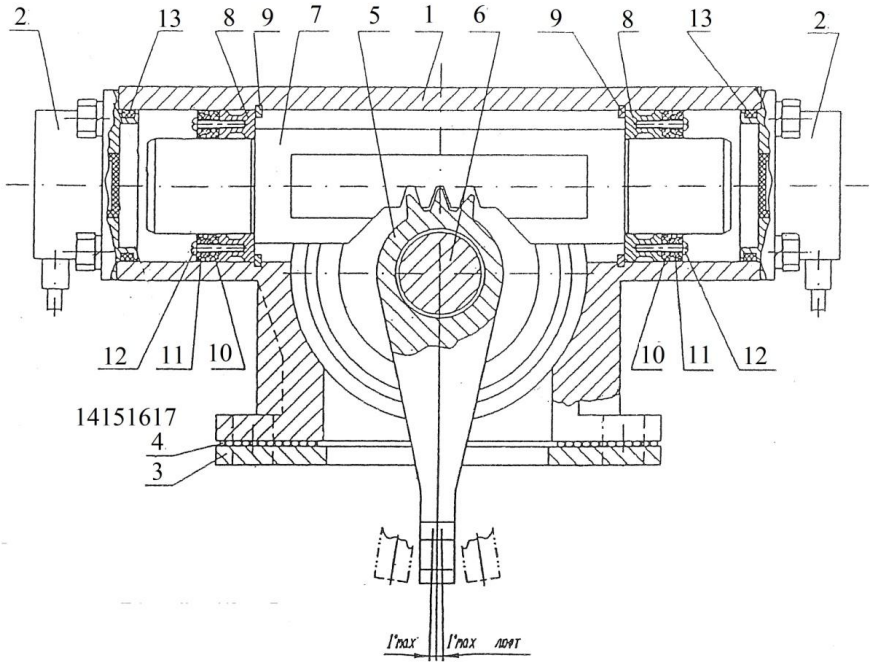


Рис.2.2.1.Пневматический исполнительный механизм коробки передач:

1-корпус; 2-датчик выбора передач; 3-пластина; 4-прокладка; 5-рычаг; 6-шток; 7-шток-рейка; 8-поршень-наездник; 9-кольцо стопорное; 10-манжета; 11-кольцо упорное; 12-винт; 13-кольцо уплотнительное.

Механизм, содержащий трехпозиционный двухступенчатый цилиндр с расположенными соосно внутри него двумя поршнями разного диаметра, при этом поршень меньшего диаметра, выполненный двухступенчатым и жестко закрепленный на оси штока, по наружной поверхности большего диаметра

сопрягается с внутренней поверхностью цилиндра меньшего диаметра, а наружной поверхностью меньшего диаметра сопрягается с внутренней поверхностью большего поршня, который в свою очередь сопрягается с внутренней поверхностью большего диаметра цилиндра и имеет возможность перемещения относительно обоих. Шток крепится к рычагу, хвостовик которого подвижно соединен со штоками, установленными на крышке коробки передач. К торцам цилиндра указанного механизма крепятся крышки, образуя с рабочими поверхностями цилиндра и поршнями две рабочие полости, соответственно сообщаемые с установленными все цилиндров электропневмоклапанами. При этом шток указанного механизма проходит через одну из крышек и соединен с рычагом вне рабочей полости.

Недостатками пневматического привода является :

- возможность обмерзания;
- конденсация водяных паров из рабочего газа, и в связи с этим необходимость его осушения;
- высокая стоимость пневматической энергии по сравнению с электрической (примерно в 3-4 раза;
- низкий КПД;
- низкие точность срабатывания и плавность хода;
- возможность взрывного разрыва трубопроводов или производственного травматизма, из-за чего в промышленном пневмоприводе применяются небольшие давления рабочего газа (обычно давление в пневмосистемах не превышает 1 МПа, хотя известны пневмосистемы с рабочим давлением до 7 МПа — например, на атомных электростанциях), и, как следствие, усилия на рабочих органах значительно ме́ньшие в сравнении с гидроприводом). Там, где такой проблемы нет (на ракетах и самолетах) или размеры систем небольшие, давления могут достигать 20 МПа и даже выше.
- для регулирования величины поворота штока привода необходимо использование дорогостоящих устройств — позиционеров.

2.2. Разработка электромагнитного механизма выбора передач.

Механизм можно установить в тот же корпус, что и пневматический, но с добавлением на концы поршня постоянных магнитов и фторопластовых вставок, и установкой на датчиках включения и выбора передач чашевидных катушек, с установленных на них диэлектрических накладках.

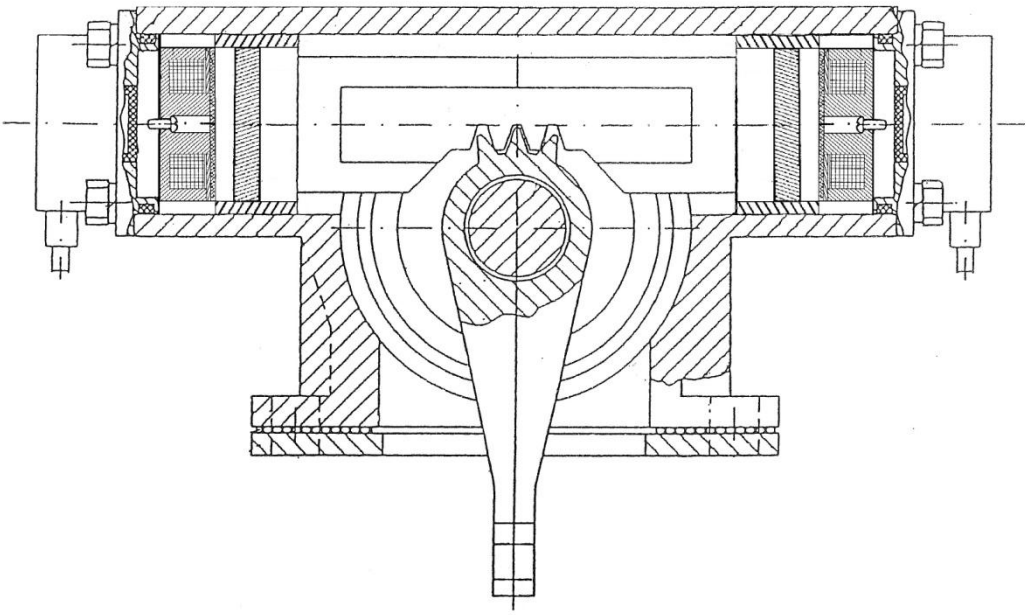


Рис. 2.3.1. Исполнительный механизм с электромагнитным приводом:
1 – Чашевидная катушка; 2 – Самарий кобальтовый магнит;
3 – Диэлектрическая накладка; 4 – Вкладыш (фторопластовая вставка).

Для осуществления переключения передачи блок управления в определенный момент подает напряжение на катушки по алгоритму рассмотренному далее в соответствии с необходимым перемещением поршня.

2.3. Принцип действия электромагнитного механизма.

В устройстве для перемещения поршня нам необходимо поместить его между двумя электромагнитами (катушками), а на его концах закрепить постоянные магниты, и за счет изменения движения тока в катушках электромагнита будет задаваться направление движения поршня(рис.2.4.1.).

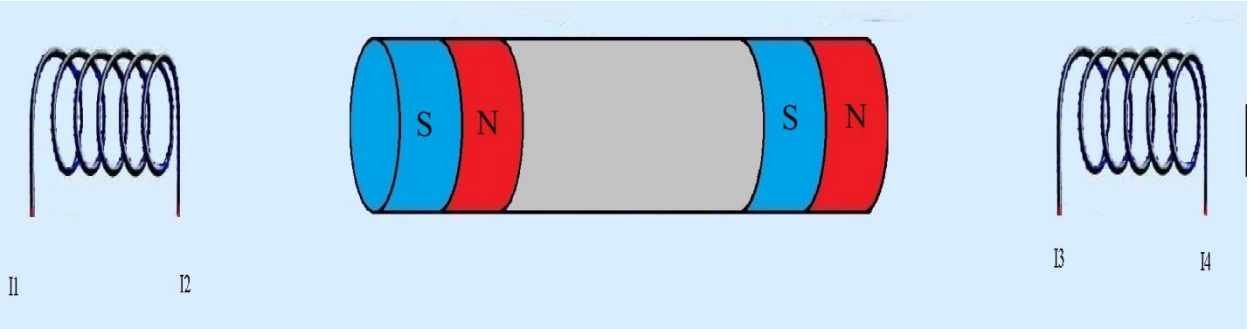


Рис.2.4.1.Схема расположение частей электромагнитного механизма: I1,I2 –контакты первой катушки; I3,I4 - контакты второй катушки; NS – полюса магнитов; Серым цветом показан поршень.

Самарий широко используется для производства сверхмощных постоянных магнитов, в сплаве самария с кобальтом и рядом других элементов. При легировании его сплавов с кобальтом такими элементами, как цирконий, гафний, медь, железо и рутений, достигнуто весьма высокое значение коэрцитивной силы и остаточной индукции. Кроме того, ультратонкодисперсные порошки его высокоэффективных сплавов, полученные распылением в атмосфере гелия в электрическом разряде, при последующем прессовании и спекании позволяют получить постоянные магниты с более чем в 3 раза лучшими характеристиками по магнитной энергии и полю, чем у других магнитных сплавов на основе редкоземельных металлов.

Самарий кобальтовые постоянные магниты более полно отвечают требуемым условиям.

2.4. Алгоритм работы электромагнитного механизма.

При подключении плюса на I1 контакта первой катушки и I4 контакта второй катушки, линии магнитной индукции возникающих в катушках будут взаимодействовать с магнитами установленными на поршне таким образом, что поршень произведет перемещение в левую сторону (рис.2.3.1.1.).

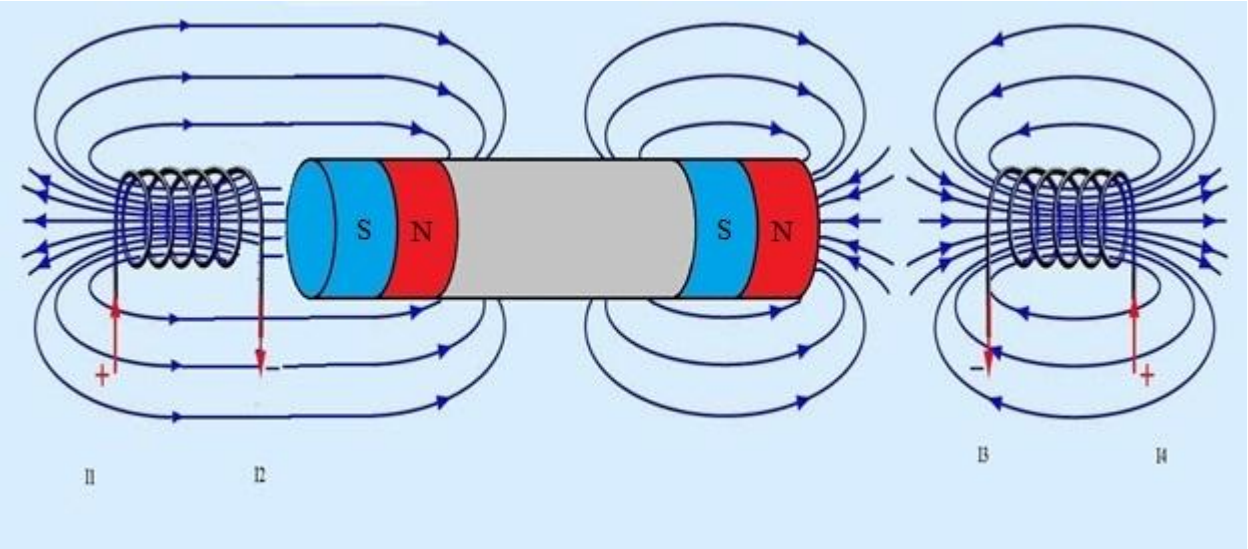


Рис.2.4.1.1. Схема магнитных потоков при движении поршня налево.

Что будет соответствовать движению рычага на право(рис.2.4.1.2.).

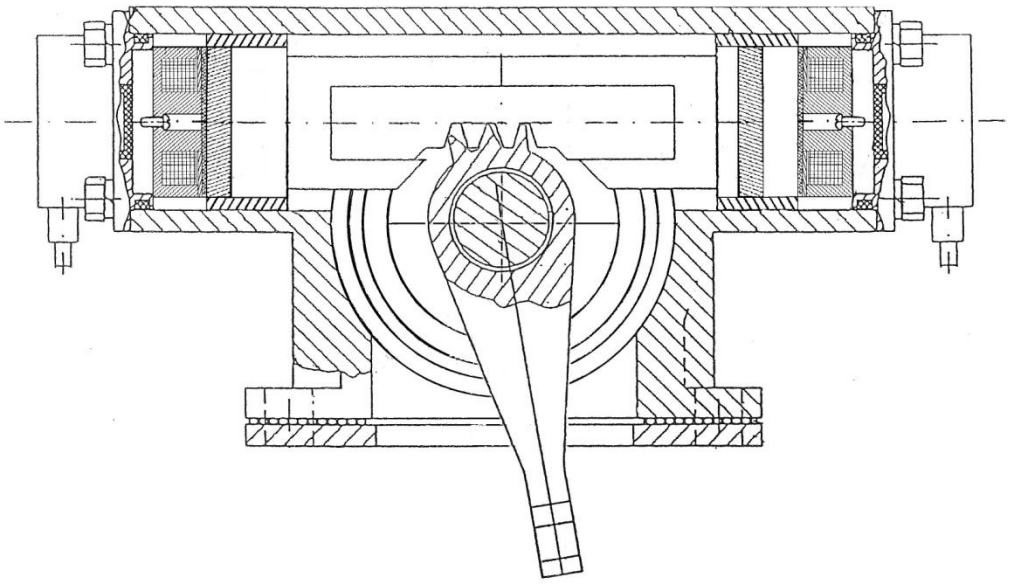


Рис.2.4.1.2. Перемещение рычага при включении клемм I1,I4.

Для перемещения поршня в право, необходимо подключить плюс на контакт I2 первой катушки и контакт I3 на второй катушке(рис. 2.4.1.3.).

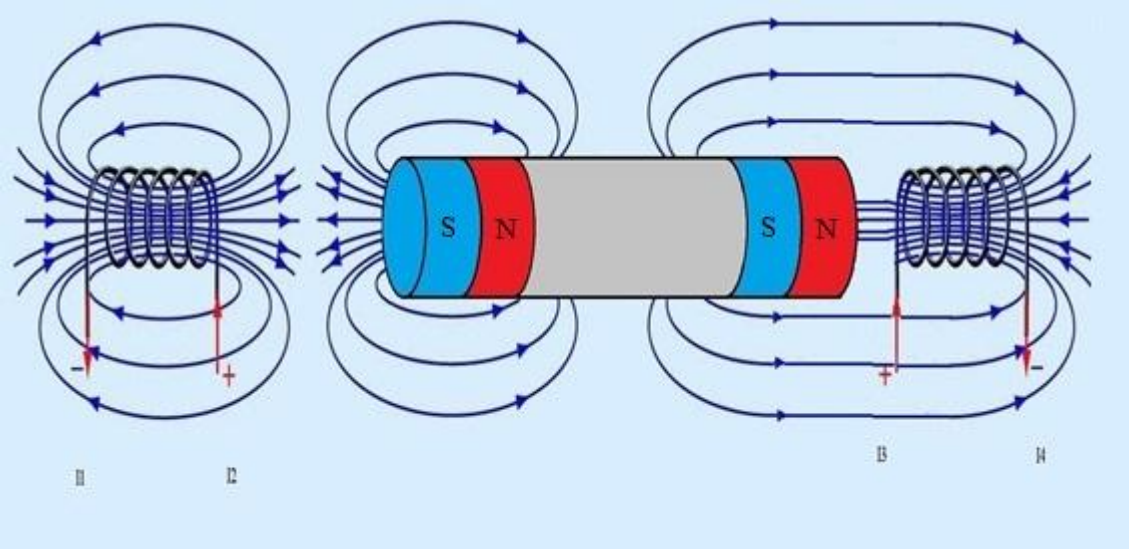


Рис.2.4.1.3.Схема магнитных потоков при движении поршня направо.

Что будет соответствовать движению рычага налево (рис.2.4.1.4.).

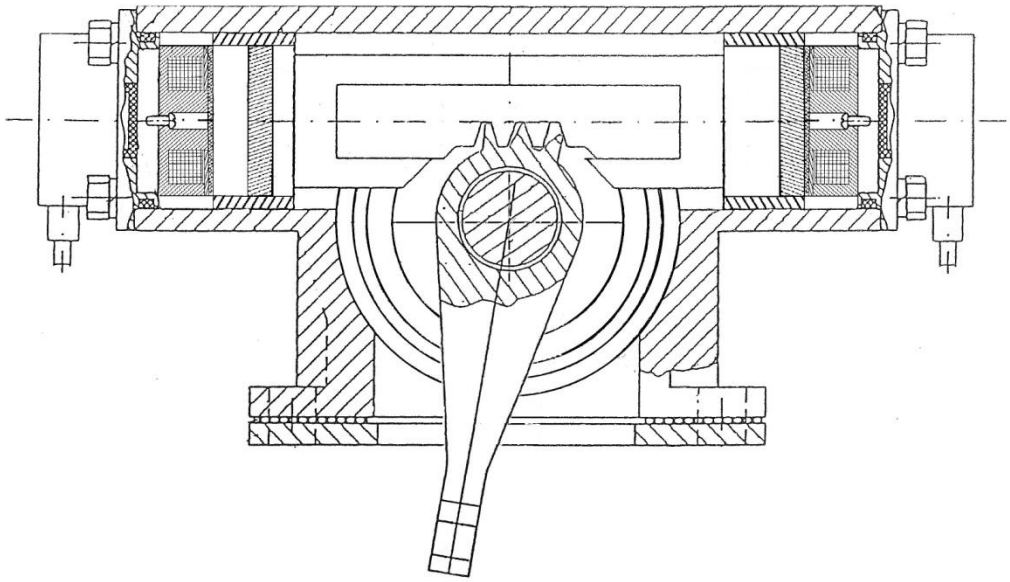


Рис.2.4.1.4. Перемещение рычага при включении клемм I2,I3.

Чтобы зафиксировать поршень среднем положении, необходимо подать плюс на контакты I2 первой катушки и контакт I4 второй катушке(рис. 2.4.1.5.).

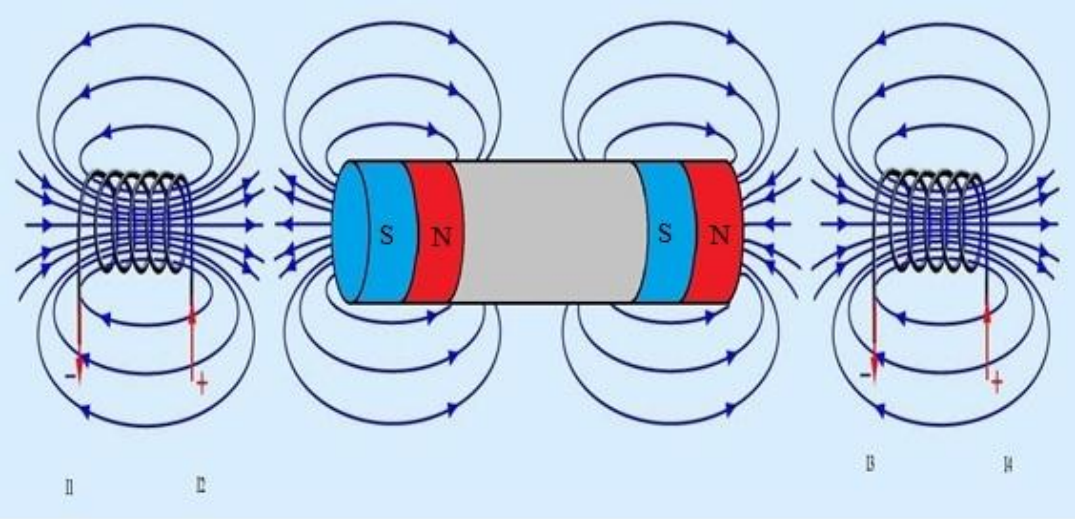


Рис.2.3.1.5.Схема магнитных потоков для перемещения поршня в центр.

При этом произведется движение рычага в центр из любого положения (рис.2.4.1.6.).

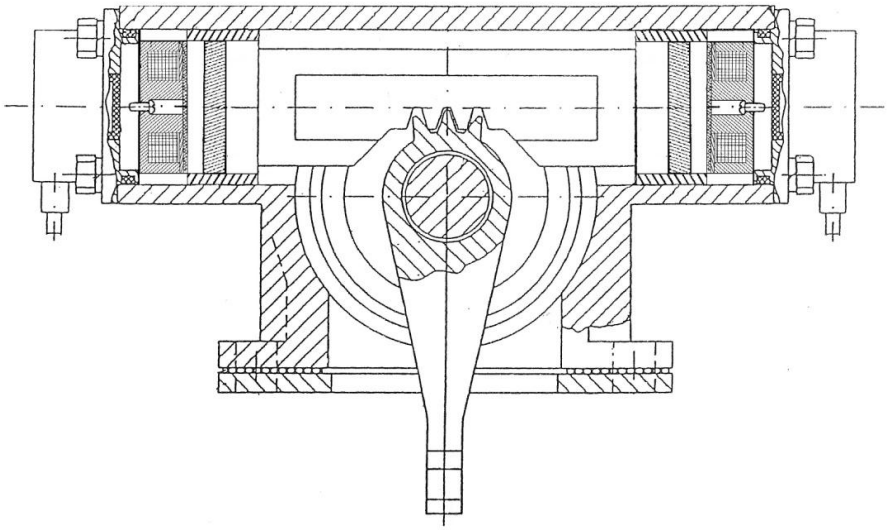


Рис.2.4.1.6. Перемещение рычага при включении клемм I2,I4.

2.5.1. Управляющее устройство электромагнитов.

Для управления направления протекания тока в катушках электромагнитов можно использовать мостовую схему на полевых транзисторах (рис.2.5.1.)\.

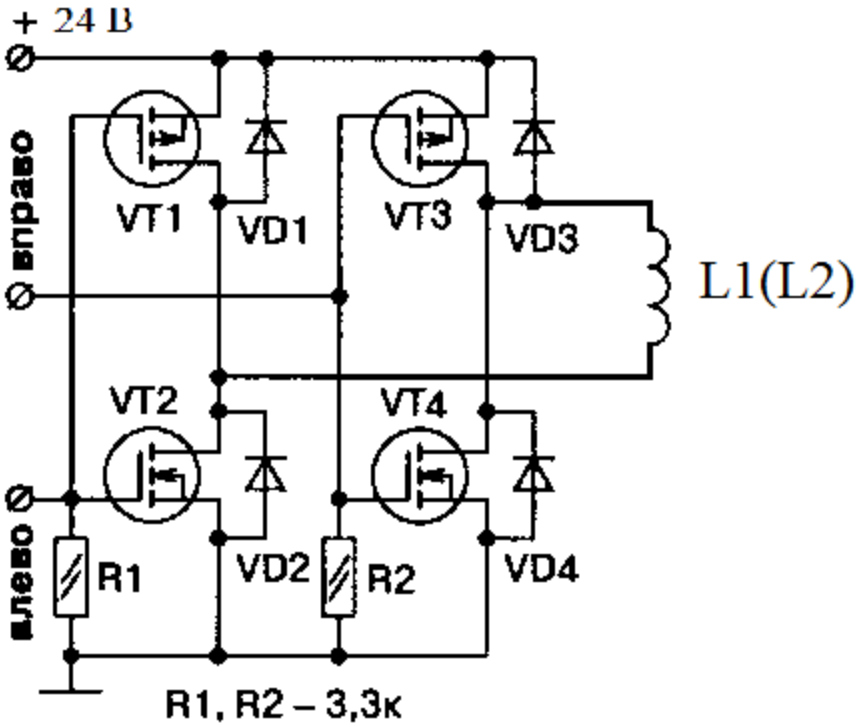


Рис.2.5.1. Информационная мостовая схема на полевых транзисторах.

Схема работает следующим образом [10,11]. При отсутствии входных сигналов затворы транзисторов VT1, VT3 соединены с корпусом. Поскольку их истоки подключены к плюсу источника питания, это равносильно подаче на затвор отрицательного напряжения, открывающего транзисторы с каналом p-типа. Транзисторы VT2 и VT4 имеют канал n-типа, и поэтому подключение их затворов к корпусу обеспечивает им запертое состояние. Катушка обесточена.

Подача положительного напряжения, например на вход «вправо», закрывает транзистор VT3 и отпирает VT4. Через первую и вторую катушку протекает ток соответственно через контакты с I2 на I1 и с I3 на I4.

При подаче положительного напряжения на вход «влево» открытыми окажутся транзисторы VT2, VT3, и ток в катушках будит протекать в обратную сторону.

Диоды VD1—VD4 обеспечивают протекание тока самоиндукции, который возникает в обмотках двигателя при отключении входных сигналов. Полевые транзисторы должны быть обязательно с индуцированными каналами. У таких транзисторов выходной ток начинает протекать при достижении напряжения на затворе некоторой определенной величины. Чтобы в транзисторах не возникали сквозные токи, напряжение отпирания должно быть больше половины напряжения питания.

2.5.2. Контролер положения выбора передач.

Из-за особенностей электромагнитного привода, при добавлении некоторых дополнительных элементов в управляющее устройство, появляется возможность контролировать положение поршня без дополнительных датчиков (рис.2.5.2).

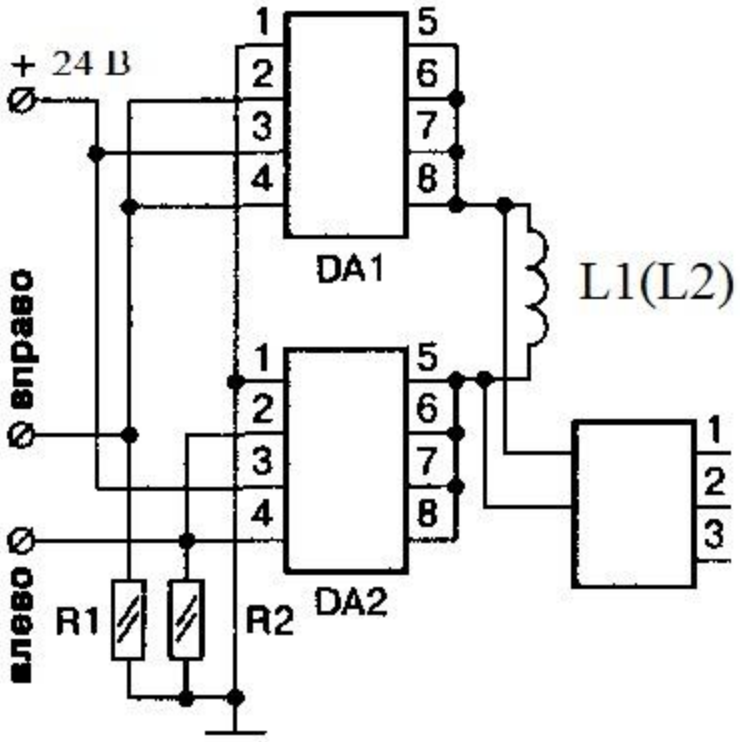


Рис.2.5.2. Обобщённая схема на двух микросборках DAI, DA2 с контролером положения выбора передач.

Контролер положения выбора передач показан (рис.2.5.3.) работает на сравнении напряжения тока протекающего в каждой катушке.

Положение	$Выход_1$	$Выход_2$
центр	0	0
лево	1	0
право	0	1

2.5. Таблица выходных сигналов с контролером положения выбора передач

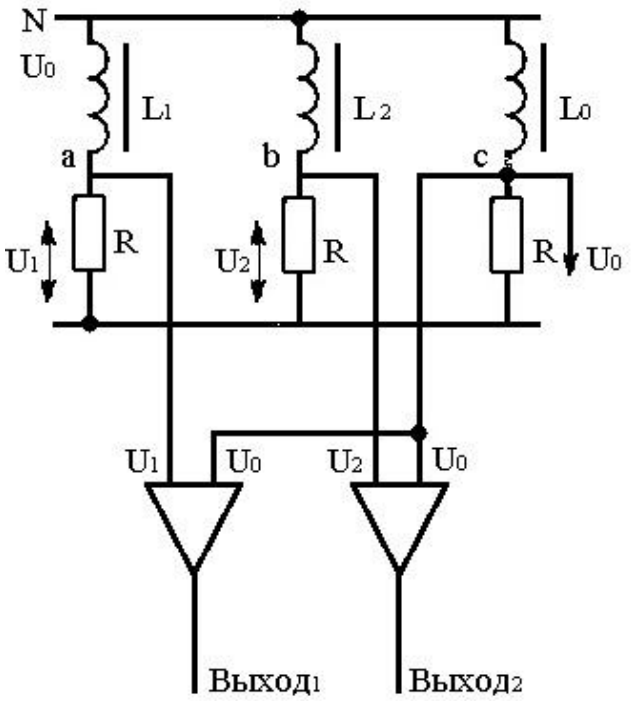


Рис.2.5.3. Схема контролера положения выбора передач.

Контролера положения выбора передач работает так:

Задаться условие в измерительном устройстве:

В центральном положении (нейтраль)

$L_1 = L_2$

$L_0 > L_1$ то $U_1 > U_0=0$

$L_0 > L_2$ то $U_2 > U_0=0$

В этом случаев с выходов1 и 2 выдаться сигнал 0 и 0 соответственно

В левое положении

$L_0 < L_1$ то $U_1 < U_0=1$

$L_0 > L_2$ то $U_2 > U_0=0$

В этом случаев с выходов1 и 2 выдаться сигнал 1 и 0 соответственно

В правое положении

$L_1 = L_2$

$L_0 > L_1$ то $U_1 > U_0=0$

$L_0 < L_2$ то $U_2 < U_0=1$

В этом случаев с выходов1 и 2 выдаться сигнал 0 и 1 соответственно

Вывод.

В данной главе был выбран патент «Механизм автоматизированного переключения передач в механической ступенчатой коробке передач» МПК B60K20/00 (RU 2015936), и представлено его описание. Также представлен алгоритм работы электромагнитного исполнительного механизма. Предложено устройство управление электромагнитами. Представлен механизм работы контролера положения поршня, в электромагнитном механизме.

Глава 3 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда на предприятии

Правовую основу обеспечения безопасности жизнедеятельности составляют соответствующие законы и постановления, принятые представительными органами Российской Федерации (до 1992 г. РСФСР) и входящих в неё республик, а также подзаконные акты [13]. Правовыми актами в сфере обеспечения безопасных условий труда являются Конституция РФ (ст.2, 7, 24, 31, 41, 42, 45, 60), Трудовой Кодекс РФ №197-ФЗ от 30.12.01 раздел X (в редакции федерального закона № 90-ФЗ от 30.06.2006 г.), Конвекция 155 МОТ 1981 года «О безопасности и гигиене труда и производительной среде», ратифицированная Федеральным законом РФ № 58 ФЗ от 11.04.1998, «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116-ФЗ от 21.01.97, «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций при родного и техногенного характера» № 68-ФЗ от 21.12.94, Уголовный кодекс РФ № 63--ФЗ от 13.06.96. (ст. 1, 2, 26, 140, 143, 215-219, 236, 237, 293), Кодекс РФ об административных нарушениях № 195-ФЗ от 30.12.01. и ряд других законных и подзаконных актов.

3.2 Общие требования по охране труда в отрасли

Правила по охране труда на автомобильном транспорте являются межотраслевым нормативным документом, действие которого распространяется на автотранспортные предприятия независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности и частных лиц, осуществляющих перевозку грузов и пассажиров, а также на организации, предоставляющие услуги по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств (станции технического обслуживания, авторемонтные и шиноремонтные организации, гаражи и стоянки и т.п.).

Кроме того, данные Правила распространяются на грузоотправителей и грузополучателей при перевозке автомобильным транспортом, в части требований, изложенных в подразделе настоящих Правил.

Настоящие Правила устанавливают на территории Российской Федерации требования по охране труда обязательные для исполнения при организации и осуществлении перевозок, отдельных видов работ, при эксплуатации оборудования, подвижного состава, производственных территорий и помещений на автомобильном транспорте.

Правила определяют также меры, направленные на предупреждение воздействия опасных и вредных производственных факторов на работников автомобильного транспорта.

На предприятиях, помимо настоящих Правил, должны выполняться требования, установленные в нормативных актах Госгортехнадзора, Госкомсанэпиднадзора, Главгосэнергонадзора, ГПС МВД России (Госпожнадзор) и других органов, осуществляющих государственный и общественный надзор.

Указанные Правила разработаны в соответствии с Основами законодательства Российской Федерации об охране труда и другими действующими нормативными и правовыми актами по охране труда.

3.3 Порядок проведения инструктажей по охране труда. Обучение, проверка знаний и оформление допусков

Инструктаж и обучение проводятся на основе общих и отраслевых правил и инструкций по технике безопасности с учетом конкретных условий работы.

Инструктаж проводится по следующим видам:

Вводный инструктаж - проведение вводного инструктажа по безопасности труда со всеми принимаемыми на работу, независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, а также с командированными, учащимися и студентами прибывшими на

производственное обучение или практику. Оформление вводного инструктажа производится в журнале регистрации вводного инструктажа. Он проводится при приеме на работу (производственное обучение или практику). Ответственным за проведение мероприятий назначается инженер по охране труда. Используемые руководящие документы ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ «Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

Первичный инструктаж - проведение первичного инструктажа на рабочем месте с каждым из работников индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда с соответствующей записью в журнале инструктажа. Он проводится перед допуском к работе. Его проводит мастер участка.

Повторный инструктаж - проведение повторного инструктажа работающими для закрепления знаний безопасных методов и приемов труда (индивидуально или с группой работников одной профессии) с соответствующей записью в журнале инструктажа. Он проводится один раз в три месяца. Его проводит мастер участка.

Внеплановый инструктаж - проведение внепланового инструктажа (индивидуально или с группой работников одной профессии) с последующей проверкой знаний. Он проводится при введении в действие новых или переработанных стандартов, правил, инструкций по охране труда, технологического процесса, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и др. факторов, влияющих на безопасность труда. При нарушении работающими и учащимися требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, отравлению.

Обучение, проверка знаний и оформление допусков к работе.

Обучение рабочих осуществляется при их подготовке, переподготовке получении второй профессии, повышении квалификации. Ответственным назначается мастер участка.

Проверка знаний рабочих, занятых на работах с повышенными требованиями безопасности, проверка знаний проводится ежегодно. Ответственным назначается мастер участка.

Оформление допуска к самостоятельной работе осуществляется по окончании стажировки. Ответственным за оформление назначается мастер участка.

3.4. Мероприятия по защите персонала

Применение средств индивидуальной защиты

Средства защиты работников должны отвечать требованиям действующих стандартов, технической эстетики и эргономики, обеспечивать высокую степень защитной эффективности и удобство при эксплуатации.

Выбор средств защиты в каждом отдельном случае должен осуществляться с учетом требований безопасности для данного производственного процесса или вида работ.

Средства индивидуальной защиты должны применяться в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты, а также если не обеспечивается гигиена труда.

Обеспечение работающих специальной одеждой, специальной обувью и другими СИЗ должно осуществляться в соответствии с действующим нормативным правовым актом (Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.)

На работах связанных с загрязнением, работникам выдаются сертифицированные средства индивидуальной защиты, смывающие и обезвреживающие средства в соответствии

с нормами, утвержденными в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. В нормах установлены виды спецодежды для разных

категорий работников и сроки замены спецодежды. Спецодежда должна быть легкой и прочной, сохранять свои защитные свойства в течение установленного срока, не стеснять движения во время работы, легко очищаться от загрязнений.

Для предохранения рук от органических растворителей рекомендуется пользоваться защитными пастами: паста ИР-1, ПМ-1, мылом ИДМ, биологическими и защитными перчатками и другими средствами.

Для проведения работ механику выдается спецодежда, защитные очки, перчатки.

Порядок учета, выдачи, хранения специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ и уход за ними регламентируется действующим нормативным правовым актом (Инструкция о порядке обеспечения рабочих и служащих специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты)

3.5. Нормативные требования по производственной санитарии, порядок контроля санитарного состояния подразделения.

Состав и оборудование помещений регламентируются СНиП II-93-74 (нормы проектирования, предприятия по обслуживанию автомобилей), СНиП 2-09-04-87 (административные и бытовые здания), СН-245-71 (санитарные нормы проектирования), ОНТП-01-86 и ОНТП-02-86 (отраслевые нормы технологического проектирования).

Ежедневно после окончания всех работ производится уборка помещения, подметается пол, протирается оборудование от загрязнения. Промасленные следы на полу засыпаются опилками, а затем сметаются. Рядом с постами оборудуется место для мусора, ставится мусорный бак. Два раза в неделю проводится влажная уборка помещения. В санитарно - бытовом секторе расположены умывальники и душевые помещения с бесперебойным снабжением горячей и холодной водой, где можно помыть

руки, а после работы принять душ. Умывальники оборудуют электрическими сушилками.

Нормативные требования по обеспечению молоком и лечебно-профилактического питания работников, занятых на вредных производствах

Норма бесплатной выдачи молока составляет 0,5 литра за смену независимо от ее продолжительности. Не допускается замена молока денежной компенсацией, замена его другими продуктами, кроме равноценных, предусмотренных нормами бесплатной выдачи равноценных пищевых продуктов, которые могут выдаваться работникам вместо молока, перечень которых согласован с Министерством здравоохранения Российской Федерации, а также выдача молока за одну или несколько смен вперед, равно как и за прошедшие смены, и отпуск его на дом.

3.6. Организация технического обслуживания и ремонта газобаллонных автомобилей.

Технологические процессы технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) газобаллонных автомобилей на КПГ имеют ряд своих специфических особенностей. Объем и содержание этих работ зависит от мощности автопредприятия (автовладельца) и парка ГБА.

Для предприятий (автовладельцев), имеющих не более 3 ГБА на КПГ, должны быть организованы только работы ежедневного обслуживания (ЕО), связанные в основном с проверкой надежности на автомобиле и герметичности узлов и соединений газовой системы питания. Другие работы по техническому обслуживанию (ТО-1, ТО-2) и ремонту газобаллонного оборудования (ТР) проводятся в этом случае в специализированных предприятиях или станциях технического обслуживания ГБА.

Ниже даны рекомендации для крупных АТП и предприятий, связанных с техническим (сервисным) обслуживанием ГБА на КПГ.

Типовая схема проведения работ по ТО и ТР ГБА на КПГ представлена на рис.5.1.

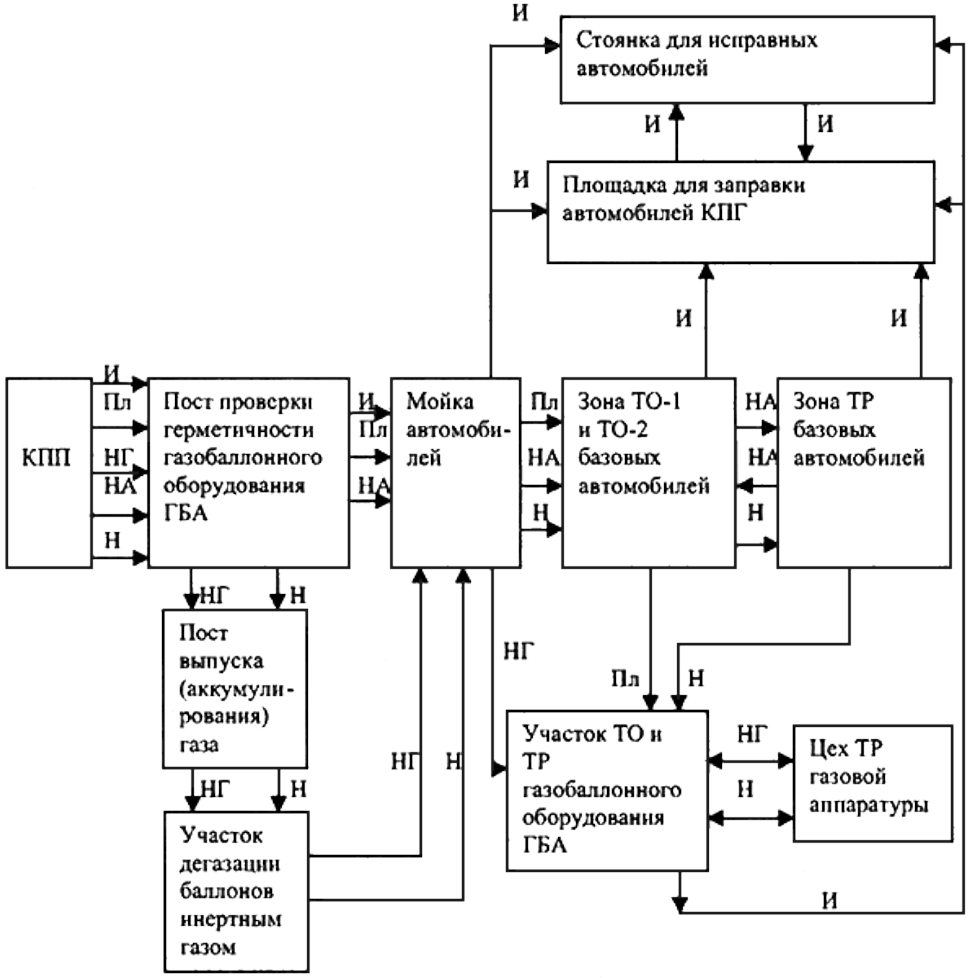


Рис.5.1. Типовая технологическая схема проведения ТО и ТР газобаллонных автомобилей в условиях АТП:

И - движение исправных автомобилей; Пл - движение автомобилей при плановом ТО;

НГ - движение автомобилей при неисправной газовой аппаратуре (остальное исправно);

НА - движение неисправных автомобилей при исправной газовой аппаратуре;

Н - движение автомобилей с неисправностями газового и другого оборудования.

На территории предприятия должны быть организованы:

- пост проверки герметичности газобаллонного оборудования;

- пост выпуска (аккумулирования) газа и дегазация баллонов;

- специализированный участок по ТО и ТР газовой аппаратуры.

Кроме того, в эксплуатационной зоне могут быть организованы:

- склад для хранения опорожненных дегазированных автомобильных баллонов для КПГ;

- площадка для размещения передвижного заправочного средства (типа ПАГЗ);

- площадка для размещения стационарного заправочного средства (типа АГНКС);

- открытые площадки для хранения ГБА.

Проверка герметичности газобаллонного оборудования на посту при въезде автомобиля на территорию проводится с помощью течеискателя или путем обмыливания соединений мыльной пеной.

В случае, если на АТС установлена система сигнализации утечки газа, то она проверяется согласно требованиям инструкции по ее эксплуатации. Техническое обслуживание (ТО) и ремонт (ТР) всех узлов и агрегатов газобаллонных автомобилей, за исключением газовой системы питания, производятся в производственном корпусе совместно с автомобилями, работающими на жидком топливе. ТО и ТР газового оборудования производится на специализированном участке.

Согласно технологической схеме проведения ТО и ТР газобаллонных автомобилей необходимые технические виды воздействия разработаны применительно к различным состояниям ГБА.

3.7. Требования техника безопасности при техническом обслуживании, ремонте и проверке технического состояния автомобилей, работающих на газовом топливе.

Техническое обслуживание, ремонт и проверка технического состояния автомобилей, работающих на газовом топливе, могут производиться в одном помещении с находящимися там автомобилями, работающими на нефтяном топливе (бензин, дизельное топливо), при условии выполнения:

Этажность здания, в котором размещаются АТС, работающие на КПГ, а также помещения для их технического обслуживания, ремонта, проверки технического состояния и хранения должны соответствовать требованиям действующих нормативных актов.

При этом рассчитываются:

допустимый объем помещения исходя из условий, что допустимая удельная масса газа (концентрация газа) в помещении при максимально возможном аварийном поступлении КПГ в помещение из одного баллона, имеющего наибольшую емкость, и при отсутствии аварийной вентиляции, составляет 2,886 г/м3;

фактический свободный объем помещения, который определяется по разности между геометрическим (строительным объемом) и суммарным объемом занимаемого технологическим оборудованием и подвижным составом (на практике свободный объем помещения допускается принимать равным 80% геометрического объема помещения).

Если свободный объем помещения больше допустимого даже при отсутствии аварийной вентиляции, то независимо от количества АТС, работающих на КПГ и находящихся в помещении, категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности остаются такими же, как и для автомобилей, эксплуатируемых на нефтяном топливе.

Если свободный объем помещений меньше допустимых, то помещения относятся к категории А согласно действующих нормативных актов. При этом указанные выше помещения должны быть оборудованы:

непрерывно-действующей системой автоматического контроля воздушной среды в помещении с установкой датчиков довзрывоопасных концентраций;

аварийной вентиляцией кратностью не менее 5 объемов помещения в час с резервными вентиляторами;

электрооборудованием согласно требованиям действующих нормативных актов для зоны класса В1а;

легкосбрасываемыми конструкциями в соответствии с требованиями действующих нормативных актов для помещений категории А.

Помещения для технического обслуживания, ремонта, проверки технического состояния и хранения АТС, работающих на ГСН, должны соответствовать требованиям действующих нормативных актов. При этом концентрация газа в помещении (в случае выпуска газа из баллона) не должна превышать 1,45 г/м3.

Если расчетное количество поступающего газа превышает указанную величину, то помещение должно быть дополнительно оборудовано:

системой автоматического контроля воздушной среды;

системой аварийной вентиляции и аварийного освещения, выполненных во взрывозащищенном исполнении.

Автомобили, работающие на газовом топливе, могут въезжать на посты технического обслуживания, ремонта и проверки технического состояния только после перевода их двигателей на работу на нефтяное топливо.

Для перевода работы двигателя на нефтяное топливо необходимо перевести переключатель вида топлива из положения "Газ" в нейтральное положение, выработать газ из системы питания до полной остановки двигателя, закрыть расходные вентили на баллонах, включить переключатель топлива в положение "Бензин (Дизельное топливо)" и завести двигатель на нефтяном топливе.

В соответствии с требованиями действующих нормативных актов разрешается автомобилям, работающим на газовом топливе, с герметичной газовой системой питания въезд на посты без перевода двигателя на работу на нефтяном топливе, если его работа на нефтяном топливе невозможна, при условии, что расход газа будет производиться из одного рабочего баллона при рабочем давлении газа в нем не более 5,0 МПа (50 кгс/см2). Вентили остальных баллонов должны быть закрыты.

Расходные вентили не следует оставлять в промежуточном состоянии: они должны быть или полностью открыты, или полностью закрыты.

Перед въездом автомобиля, работающего на газовом топливе, в помещение необходимо проверить на специальном посту газовую систему питания на герметичность. Въезжать в помещения с негерметичной газовой системой питания запрещается.

При проведении работ по техническому обслуживанию, ремонту и проверке технического состояния необходимо:

поднять капот и проветрить моторный отсек;

выполнить работы по снятию, установке и ремонту газовой аппаратуры с помощью специальных приспособлений, инструмента и оборудования; агрегаты газовой аппаратуры разрешается снимать только в остывшем состоянии (при температуре поверхности деталей не выше 60°С);

проверить герметичность газовой системы питания сжатым воздухом, азотом или иными инертными газами при закрытых расходных и открытом магистральном вентилях;

предохранять газовое оборудование от загрязнения и механических повреждений;

крепить шланги на штуцерах хомутиками.

Газ из баллонов автомобиля, работающего на газовом топливе, на котором должны проводиться сварочные, окрасочные работы, а также работы, связанные с устранением неисправностей газовой системы питания или ее снятием, должен быть предварительно полностью слит (выпущен) на специально отведенном месте (посту), а баллоны продуты инертным газом.

Регулировку приборов газовой системы питания непосредственно на автомобиле следует производить в отдельном, специально оборудованном помещении, изолированном от других помещений перегородками (стенами) и соответствующим требованиям.

При любой неисправности элементов газовой системы питания необходимо перекрыть подачу газа, а неисправные элементы снять с автомобиля и направить на проверку и ремонт в специальную мастерскую (на специализированный участок).

Газопроводы должны соответствовать техническим требованиям завода-изготовителя.

При проведении технического обслуживания, ремонта и проверки технического состояния автомобилей, работающих на газовом топливе, не допускается:

подтягивать резьбовые соединения и снимать с автомобиля детали газовой аппаратуры и газопроводы, находящиеся под давлением;

выпускать (сливать) газ вне установленного места;

скручивать, сплющивать и перегибать шланги и трубки, использовать замасленные шланги;

устанавливать газопроводы кустарного производства;

применять дополнительные рычаги при открывании и закрывании магистрального и расходных вентилей;

использовать для крепления шлангов проволоку или иные предметы;

Перед сдачей автомобилей, работающих на газовом топливе, в капитальный ремонт газ из баллонов должен быть полностью выработан (выпущен, слит), а сами баллоны продегазированы. При необходимости баллоны вместе с газовой аппаратурой могут быть сняты и сданы для хранения на специализированный склад.

При техническом обслуживании, ремонте, проверке технического состояния и заправке газовой аппаратуры, работающей на газе сжиженном нефтяном (ГСН), необходимо соблюдать меры предосторожности от попадания струи газа на открытые части тела.

После замены или заправки газовых баллонов, а также устранения любых неисправностей газовой системы питания на газобаллонных автомобилях следует проверить ее герметичность.

Вывод

В разделе «Безопасность жизнедеятельности» были рассмотрены основные нормативные документы по охране труда и производственной безопасности на АТП. Был произведен анализ производственных заболеваний. Рассмотрена Типовая технологическая схема проведения ТО и ТР газобаллонных автомобилей в условиях АТП. Приведены рекомендации техники безопасности при ТО и ТР.

Заключение.

В пояснительной записке представлена выпускная квалификационная работа на тему: «Анализ перспектив развития автоматизированных систем управления силовым агрегатом автомобиля».

Выпускная квалификационная работа была выполнена в соответствии с общими требованиями:

В введении сформирована проблема и раскрыта актуальность разрабатываемой темы, выявлен объект и предмет исследования. В соответствии с формулированной целью были поставлены и решения задачи, содержание которых раскрыто в основной части пояснительной записки.

В аналитической части выпускной квалификационной работы были рассмотрены виды и устройства управления силовым агрегатом автомобиля.

В производственно-технологической части выпускной квалификационной работы приведена модернизация управляющего устройства на основе реализованной разработки.

В разделе «Безопасность жизнедеятельности» были представлены основные нормативные документы по охране труда и производственной безопасности при работе с ГБО.

Список использованных источников.

1. Автомобильные двигатели. Теория и техническое обслуживание. / Д.Д. Холдерман. – Вильямс, 2006. – 592с.
2. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин. А.И. Хорош, И.А. Хорош. – Лань 2012 – 704с.
3. Автомобильные газовые топливные системы. В.А. Золотницкий. Астрель, - 2007.
4. Перспективные трансмиссии автомобилей: моногр. / В.В. Лянденбурский, Г.И. Шаронов. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 232с.
5. Электронные системы автомобилей: учеб. пособие / А.С. Ширшиков, В.В. Лянденбурский, Г.И. Шаронов, А.М. Белоковыльский. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 232с.
6. Пат. 2241610 Россия, МКИ3 В 60К 20/00. Способ переключения передач в автоматизированной ступенчатой коробке передач/ Фадеев Р.М (Россия).– № 2003111517/11; Заявлено 21.04.2003; Опубл. 10.12.2004.
7. Пат. 2015039 Россия, МКИ3 В 60 К 41/06. Способ переключения передач в автоматизированной ступенчатой коробке передач/ А.И. Рябков, В.П. Топорков, Г.И. Шаронов, Л.И. Аникин, Н.Е. Паршин (Россия).– № 5002756/27; Заявлено 17.09.91; Опубл. 30.06.94, Бюл. № 10 // Открытия. Изобретения.– 1994.– № 10.
8. Шаронов Г.И. Электропневматический механизм автоматизированного переключения передач/ Г.И. Шаронов, Э.Р. Домке, Л.М. Аникин, С.С. Саран-цева // Решение экологических проблем в автотранспортном комплексе: Тез. докл./IV Междунар. научно-техническая конференция, МАДИ(ТУ), февраль 2000 г.– М., 2000. – С. 134-135.
9. Пат. 2015936 Россия, МКИ3 В 60 К 20/00. Механизм автоматизированного переключения передач в механической ступенчатой коробке/ Н.Е. Паршин, В.П. Топорков, Л.М. Аникин, А.И. Рябков, Г.И.

Шаронов, Е.М. Осипов (Россия).– №4949439/27; Заявлено 27.06.91; Опубл. 15.07.94, Бюл. № 13 // Открытия. Изобретения. – 1994. – № 13.

10. Панфилов В. А. Электрические измерения. — Академия, 2006.

11. Электротехнический справочник. В 3-х томах / Герасимов В. Г. и др.. — 6-е издание. — М.: Энергия, 1980. — Т. 1. — 520 с.

12. Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник. М.: Техносфера, 2005. — 592 с

13. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др. Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 2006. – 511 с.

Силовой агрегат автомобиля — это энергетический комплекс, содержащий двигатель внутреннего сгорания, коробку передач и бесступенчатую трансмиссию

Силовые агрегаты на основе бензинового ДВС.
Бензиновая ДВС — это класс двигателей внутреннего сгорания, в цилиндрах которых предварительно сжатая топливовоздушная смесь поджигается электрической искрой.

Бензиновый двигатель
W16 Bugatti Veyron

Силовые агрегаты на основе дизельного ДВС
Дизельный ДВС — поршневой двигатель внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия .

Дизельный двигатель КАМАЗ

Силовые агрегаты на основе газового ДВС.
Газовый ДВС — двигатель внутреннего сгорания, использующий в качестве топлива сжиженные углеводородные газы или сжатом природном газе , работающий по принципу бензиновых ДВС

Газовый двигатель
КАМАЗ

Бензиновые двигатели, перестают соответствуют последним экологическим стандартам и имеют повышенный расход топлива.

Дизельный двигатель более дорог в обслуживании и подвержен влиянию качества топлива.

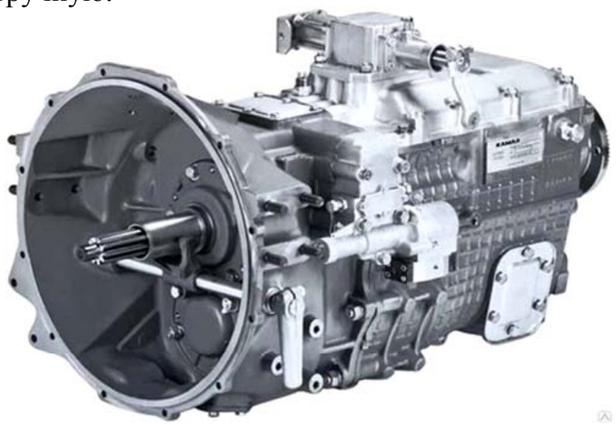
Газовое топливо имеет более экологический выхлоп.

В городских и пригородных перевозках пассажиров и грузов имеет смысл использовать грузовые автомобили и пассажирские автобусы, на газовый вид топлива.

					ВКР-2069059-23.04.01-1512673-17			
					Анализ перспектив развития автоматизированных систем управления силовым агрегатом автомобиля			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Зав.каф.		Ильина И.Е.			Силовые агрегаты	Литер	Лист	Листов
Руковод.		Шаронов Г.И.				В К Р	1	5
Консульт.								
Консульт.						ПГУАС, каф.ОБД, группа ТТП-21м		
Н.контр		Ильина И.Е.						
Студент		Сударев В.А.						

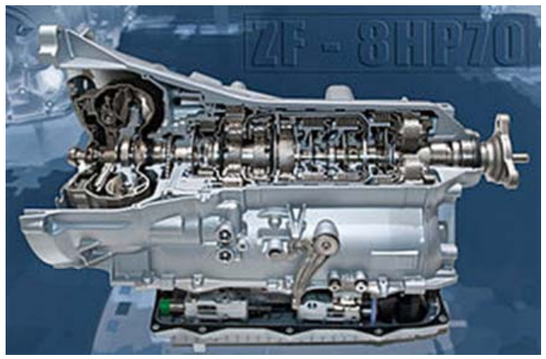
КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Механическая коробка (перемены) передач (МКП) — разновидность коробки передач, механизм, предназначенный для ступенчатого изменения передаточного отношения, в котором выбор передачи осуществляется оператором (водителем) вручную.



Механическая коробка передач автомобиля КАМАЗ

«Автоматическая коробка перемены (переключения) передач» (АКПП) — разновидность трансмиссии автомобилей, обеспечивающая автоматический (без прямого участия водителя) выбор соответствующего текущим условиям движения передаточного числа



Разрез восьмиступенчатой АКП ZF 8HP70

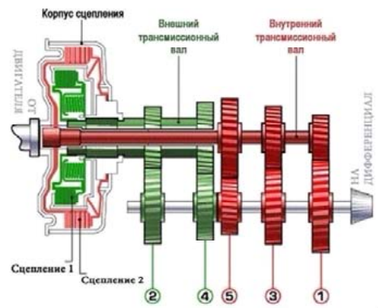
Вариа́тор — устройство, передающее крутящий момент и способное плавно менять передаточное отношение в некотором диапазоне регулирования. Изменение передаточного отношения может производиться автоматически, по заданной программе или вручную

Вариаторная коробка передач

Роботизированная коробка передач - представляет собой механическую коробку передач, в которой функции выключения сцепления и переключения передач автоматизированы

Роботизированная коробка передач

Развитие роботизированной МКП в основе, которой лежит двойной вал.



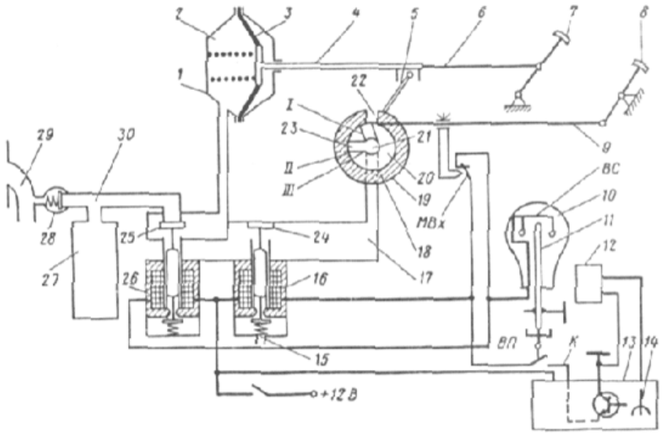
МКП с двойным сцеплением

					ВКР-2069059-23.04.01-1512673-17				
					Анализ перспектив развития автоматизированных систем управления силовым агрегатом автомобиля				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Зав.каф.		Ильина И.Е.			Коробка предач	Литер		Лист	Листов
Руковод.		Шаронов Г.И.				В	К	Р	2	5
Консульт.										
Консульт.						ПГУАС, каф.ОБД, группа ТТП-21м				
Н.контр		Ильина И.Е.								
Студент		Сударев В.А.								

АВТОМАТИЗАЦИЯ СЦЕПЛЕНИЯ

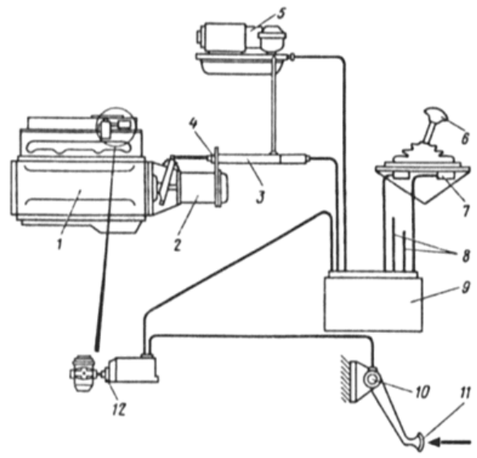
Одна из наиболее актуальных проблем современного автомобилестроения — упрощение и облегчение управления автомобилем не может быть решена без автоматизации управления трансмиссией

Система, реагирующей на положение педали подачи топлива, является, например «Drivc-Matic» в качестве оборудования автомобилей, предназначенных для инвалидов



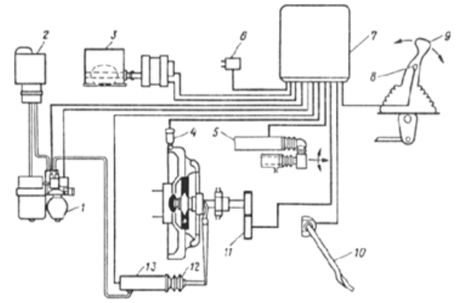
Система автоматического управления сцеплением «Drive-Matic»: 1 — вакуумная сервокамера; 2 — полость разрежения; 3 — диафрагма; 4 — шток вакуумной камеры; 5 — рычаг; б — тяга; 7 — педаль сисплення; 8 — педаль подачи топлива; 9 — трос; 10 — рукоятка переключения передач; 11 — рычаг рукоятки переключения передач; 12 — датчик; 13 — ЭБУ; 14 — потенциометр ; 15 — стравливающее отверстие; 16, 26 — обмотки электромагнитов; 17, 21 — каналы сервокамеры; 18 — корпус эолозника; 19 — золотник; 20 — поворотный элемент; 22, 23 — каналы золотника; 24 — воздушный клапан; 25 — вакуумный клапан: 24 — вакуум-ресивер; 28 — клапан ; 29 — коллектор; 30 — трубопровод.

Электрогидравлическое автоматическое сцепление -сцепление отключается, как только водитель берется за рычаг переключения передач, и включается снова, когда осуществлен переход на очередную ступень



Электрогидравлическая схема автоматического сцепления: 1 — двигатель; 2 — механическая коробка передач; 3 — датчик хода штока рабочего цилиндра; 4 — рабочий цилиндр; 5 — гидравлический блок питания; 6 — рычаг переключения передач; 7 — выключатели; 8 — выводы к датчикам частоты вращения коленчатого вала и включенной передаче; 9 — ЭБУ; 10 — датчик положения педали подачи топлива; 11 — педаль подачи топлива; 12 — электродвигатель регулятора положения дроссельной заслонки

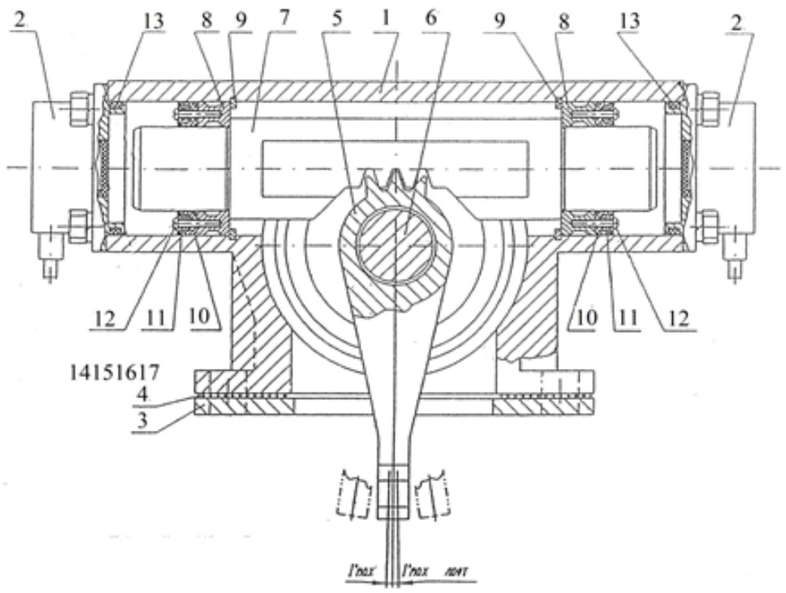
Система автоматического управления сцеплением ACTS которая реагирует на частоту вращения коленчатого вала, формируются по иным принципам, в том числе системы с коррекцией положения педали подачи топлива и разности частот вращения ведущего и ведомого элементов сцепления



Система автоматического управления сцеплением ACTS: 1 - гидравлический блок; 2 - резервуар гидросистемы; 3 – электродвигатель; 4 – датчик частот вращения коленчатого вала двигателя; 5 - датчик контроля включения передач; 6 - электрический датчик положения дроссельной заслонки; 7 - электронный блок; 8 – выключателя; 9 - рукоятка рычага переключения передач; 10 - датчик положения педали подачи топлива; 11 – датчик ведущего вала коробки передач; 12 - рычаг сцепления; 13 - гидро-цилиндр.

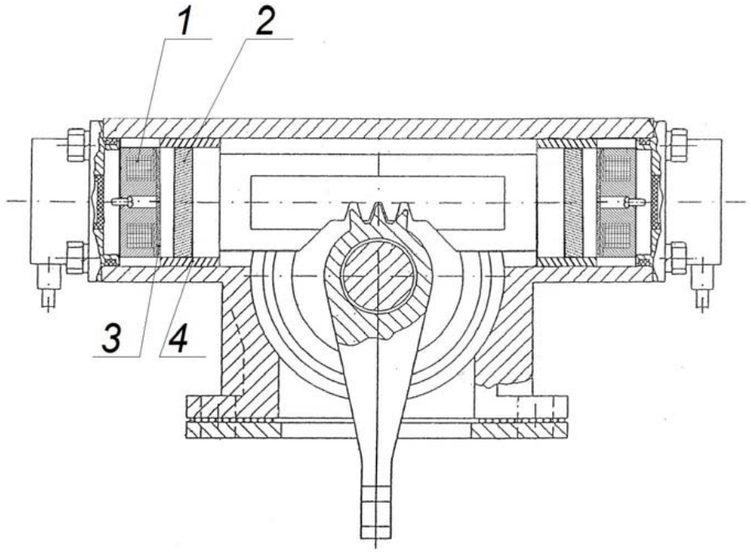
					ВКР-2069059-23.04.01-151273-17	
					Анализ перспектив развития автоматизированных систем управления силовым агрегатом автомобиля	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Зав.каф.		Ильина И.Е.			Автоматизация сцепления	Литер: В К Р; Лист: 3; Листов: 5
Руковод.		Шаронов Г.И.				
Консульт.						
Консульт.						ПГУАС,каф.ОБД, группа ТТП-21м
Н.контр		Ильина И.Е				
Студент		Сударев В.А.				

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ



Пневматический исполнительный механизм коробки передач: 1-корпус; 2-датчик выбора передач; 3-пластина; 4-прокладка; 5-рычаг; 6-шток; 7-шток-рейка; 8-поршень-наездник; 9-кольцо стопорное; 10-манжета; 11-кольцо упорное; 12-винт; 13-кольцо уплотнительное.

Для повышения скорости срабатывания и экономии энергии заменяется пневматический механизм выбора передач на электромагнитный



ЭПП обеспечивает дистанционное переключение передач в КП моделей типа КАМАЗ, ЯМЗ, САЗ с основного поста управления

					ВКР-2069059-23.04.01-151273-17			
					Анализ перспектив развития автоматизированных систем управления силовым агрегатом автомобиля			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Зав.каф.		Ильина И.Е.			Разработка системы автоматического переключения передач	Литер	Лист	Листов
Руковод.		Шаронов Г.И.				В К Р	4	5
Консульт.								
Консульт.						ПГУАС,каф.ОБД, группа ТТП-21м		
Н.контр		Ильина И.Е.						
Студент		Сударев В.А.						

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПРИВОДА ВЫБОРА ПЕРЕДАЧ

Исполнительный механизм с электромагнитным приводом при движении поршня в центр.

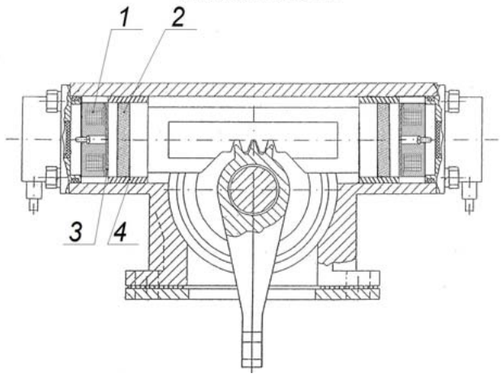
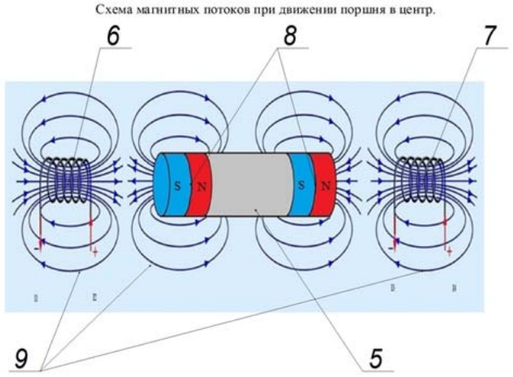


Схема магнитных потоков при движении поршня в центр.



Исполнительный механизм с электромагнитным приводом при движении поршня вправо.

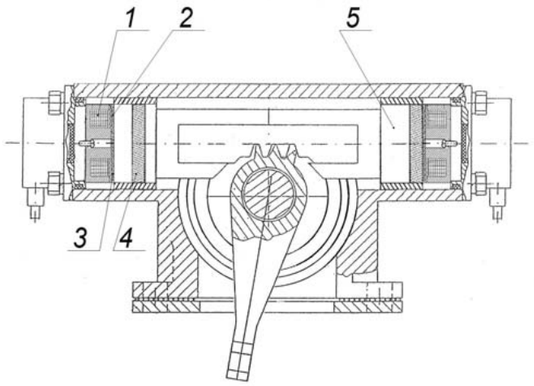
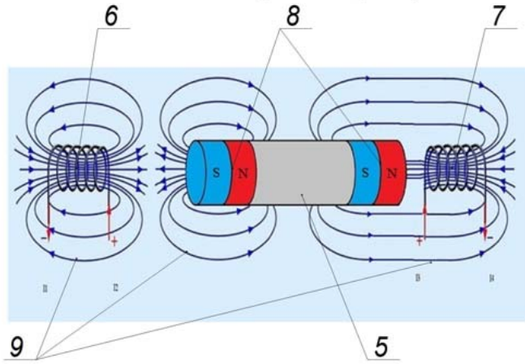


Схема магнитных потоков при движении поршня направо.



Исполнительный механизм с электромагнитным приводом при движении поршня влево.

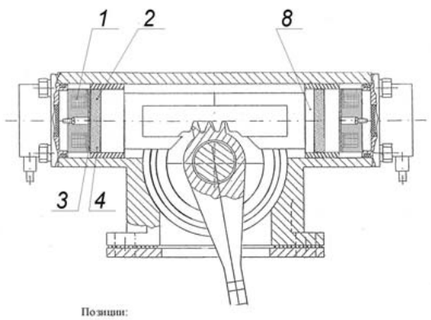
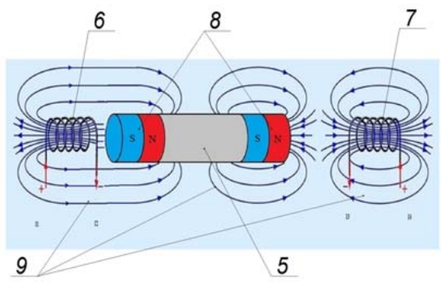


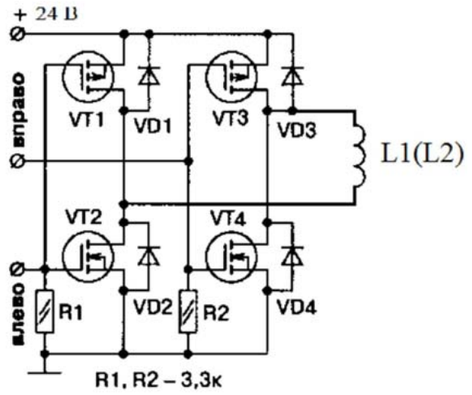
Схема магнитных потоков при движении поршня налево.



Позиции:

1 – Чашевидная катушка;
2 – Самарий кобальтовый магнит;
3 – Диэлектри-ческая накладка;
4 – Вкладыш;
5 – Поршень;
6 – Первая катушка;
7 – Вторая катушка;
8 – Постоянные магниты;
9 – Силовые магнитные линии;
I1,I2 – Контакты первой катушки;
I3,I4 – Контакты второй катушки

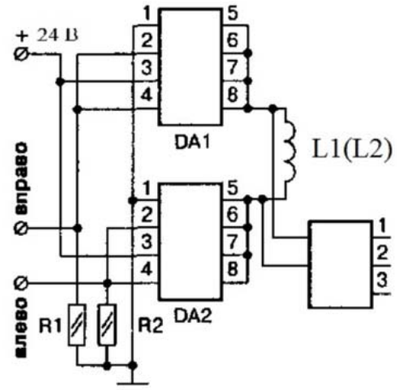
Информационная мостовая схема на полевых транзисторах.



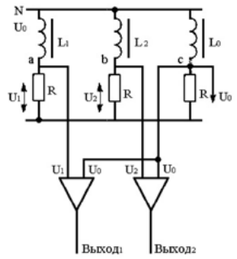
Обозначение:

влево, вправо – клеммы выбора направления тока в сети;
VT1, VT2, VT3, VT4 – Полевые транзисторы;
VD, VD, VD, VD, - Диоды;
R1, R2 – Резисторы;
L1, L2, - Катушки электромагнитов;
DA1, DA2 – Микросборки;
1, 2, 3 – Выход с контролера.

Обобщённая схема на двух микросборках DAI, DA2 с контролером положения выбора передач.



Контролер положения



					ВКР-2069059-23.04.01-1512673-17	
					Анализ перспектив развития автоматизированных систем управления силовым агрегатом автомобиля	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Зав.каф.		Ильина И.Е.			ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПРИВОДА ВЫБОРА ПЕРЕДАЧ	Литер: В К Р; Лист: 5; Листов: 5
Руковод.		Шаронов Г.И.				
Консульт.						
Консульт.						ПГУАС,каф.ОБД, группа ТТП-21м
Н.контр		Ильина И.Е.				
Студент		Сударев В.А.				