**С О Д Е Р Ж А Н И Е Р А Б О Т Ы :**

Страница

Введение. 2

**1.** Задание на курсовую работу. 3

**2.** Выбор автомобиля – аналога. 4

**3.** Трансмиссия: общее описание. 5

3.1. Сцепление. 5

3.1.1. Привод управления сцеплением. 5

3.2. Коробка передач. 6

3.2.1. Синхронизатор. 8

3.2.2. Механизм переключения передач. 8

3.2.3. Механизм управления коробкой передач. 8

3.3. Раздаточная коробка. 9

3.4. Карданная передача. 10

3.5. Ведущие мосты. 11

3.5.1. Главная передача. 11

3.5.2. Дифференциал. 12

3.5.3. Полуоси. 12

3.5.4. Колёсный редуктор. 13

3.6. Передний мост. 14

**4.** Рулевое управление. 15

4.1. Рулевой механизм. 15

4.2. Рулевой привод. 15

**5.**  Рабочая тормозная система автомобиля. 16

1. Устройство тормозного механизма автомобиля. 16
2. Устройство конструкции тормозного привода. 17

**6.** Построение внешних скоростных характеристик двигателя. 19

**7.**  Расчёт и построение характеристик трансмиссии. 21

**8.**  Выводы. 30

Список литературы. 31

ВВЕДЕНИЕ.

В 1965 году на Ульяновском автомобильном заводе началось производство грузовых автомобилей модели УАЗ-451М и УАЗ-451ДМ, остро необходимых стране для перевозки грузов небольшого объёма и пассажиров до десяти человек вместимостью. Эти автомобили сразу завоевали популярность среди ведомственных организаций, стали незаменимыми помощниками городским и сельским службам милиции, связи, медицины, в армии. Недостатком этого транспортного средства стала их низкая проходимость в условиях бездорожья, особенно в осенне-весенний и зимние периоды, в сельской местности . Учитывая это, в 1966 году на УАЗе началось производство усовершенствованной модели автомобиля повышенной проходимости УАЗ-452 в вариантах : УАЗ-452; УАЗ-452А; УАЗ-452В; УАЗ-452Д.

Автомобили семейства УАЗ-452 повышенной проходимости с передним и задним ведущими мостами предназначены для эксплуатации по всем дорогам общей сети России, а также местности, во всех климатических условиях в любое время года при температуре окружающего воздуха от -450С до +500С.

Автобус УАЗ-452В предназначен для перевозки людей в количестве десяти человек. Посадка производится через боковую дверь пассажирского помещения кузова.

В данной работе приводятся сведения о назначении и функциональном составе агрегатов и узлов трансмиссии и рулевого управления автомобиля УАЗ-452В, а также расчёты внешних скоростных характеристик двигателя и характеристики трансмиссии автобуса.

**1.** ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ.

Указать назначение и функциональный состав трансмиссии и рулевого управления автомобиля. Рассчитать и построить скоростные характеристики двигателя и автомобиля.

*ТАБЛИЦА 1.* Исходные данные.

|  |  |
| --- | --- |
| Тип автомобиля | Автобус |
| Пассажировместимость (чел.) | 10 |
| Колёсная формула | 4 х 4 |
| Эффективная мощность (кВт) | 60 |
| Тип двигателя | дизель |
| Частота вращения коленчатого вала двигателя при Ne max ( nN, об/мин) | 3000 |
| Удельный эффективный расход топлива двигателя при Ne max (qN, г/кВт\*ч ) | 225 |

**2.** ВЫБОР АВТОМОБИЛЯ – АНАЛОГА.

По исходным данным выберем аналог автомобиля с помощью автомобильного справочника [3]. Технические характеристики автомобиля УАЗ-452В наиболее близки к указанным данным на курсовую работу.

*ТАБЛИЦА 2*. Технические характеристики автомобиля УАЗ-452В.

|  |  |
| --- | --- |
| Тип автомобиля | автобус |
| Пассажировместимость (чел.) | 10 |
| Колёсная формула | 4 х 4 |
| Эффективная мощность (кВт) | 55,2 |
| Тип двигателя | карбюраторный |
| Частота вращения коленчатого вала двигателя при Ne max ( nN, об/мин) | 4000 |
| Колёса и шины | камерные, шестислойные, размер 215-380 |
| Удельный эффективный расход топлива двигателя при Ne max (qN, г/кВт\*ч ) | 230 |

**3.**  ТРАНСМИССИЯ.

Трансмиссия автобуса УАЗ-452В служит для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колёсам и изменения его по величине и направлению в зависимости от условий движения. В данном автомобиле трансмиссия состоит из сцепления, коробки передач, раздаточной коробки, карданной и главной передач, дифференциала и полуосей. Главная передача, дифференциал и полуоси расположены в кожухе ведущего моста.

СЦЕПЛЕНИЕ.

Сцепление предназначено для кратковременного разъединения двигателя от трансмиссии и плавного их соединения в тех случаях, когда требуется затормозить автомобиль, начать движение или переключить передачи.

Сцепление (рис. 1) – сухое, однодисковое, состоит из нажимного диска *4* с кожухом *20*, нажимными пружинами *19* и оттяжными рычагами *11* в сборе, ведомого диска *3* с фрикционными накладками и гасителями крутильных колебаний в сборе. Механизм сцепления укреплён на маховике двигателя болтами, сбалансирован совместно с коленчатым валом, а его положение после балансировки отмечено на кожухе *20* и маховике *2* меткой “О”. Между кожухом сцепления и нажимным диском установлены нажимные пружины, имеющие со стороны нажимного диска теплоизолирующие шайбы *21*.

Выключающее устройство сцепления состоит из установленных на нажимном диске оттяжных рычагов, муфты *17* выключения сцепления с упорным подшипником *18*, установленного на крышке подшипника первичного вала коробки передач, и вилки выключения, установленной на картере *9* сцепления. Ведомый диск *3* установлен на шлицы первичного вала, нажимной диск под действием пружин прижимает фрикционные накладки к маховику и возникающие при этом силы трения позволяют передать крутящий момент с коленчатого вала двигателя на первичный вал коробки передач.

**п.3.1.1.** *Привод управления сцеплением*. Привод управления сцеплением представляет собой систему рычагов и тяг, связывающую вилку выключения сцепления, выходящую из картера сцепления, с педалью сцепления на рабочем месте водителя. Подвесная педаль установлена на оси в пластмассовых сферических подшипниках, не требующих смазки. Управление сцеплением осуществляется двумя тягами и толкателем через промежуточные рычаги.

Регулирование свободного хода сцепления производится изменением длины толкателя и горизонтальной тяги. Полный ход педали ( до упора в пол ) равняется 150 мм и регулируется подвижным упором на кронштейне главного цилиндра тормоза.

Техническое обслуживание сцепления заключается в очистке от грязи, подтяжке болтовых соединений, регулировке и смазке, в соответствии с картой смазки. Необходимо своевременно смазывать подшипник выключения сцепления через колпачковую маслёнку, расположенную с правой стороны картера сцепления.

Для нормальной работы сцепления требуется, чтобы зазор между головками болтов оттяжных рычагов и подшипников выключения сцепления был 2,5 - 3,5 мм. Это соответствует ходу внешнего конца вилки выключения сцепления 3,5 - 5 мм и свободному ходу педали сцепления 28 -35 мм, замеренному по площадке педали.

*1.коленчатый вал.;2-маховик;3-ведомый диск с фрикционными нак-ладками;4-нажимной диск;5-картер сцепления;6-кожух сцепления;7-оттяжной рычаг;8-муфта выключения сцепления ;9-ведущий вал коробки передач; 10-педаль сцепления;11-тяга сцепления;12-вилка выключения сцепления;13-нажимная пружина;14-оттяжная пружина.*.

Рис.1 Сцепление автомобиля УАЗ-452 В.

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ.

Коробка передач служит для изменения по величине и направлению передаваемого крутящего момента на ведущие колёса автомобиля, длительного разъединения двигателя и трансмиссии во время стоянки или при движении автомобиля по инерции, а также для движения автомобиля задним ходом.

На автомобиле УАЗ-452В коробка передач (рис. 2) – механическая, четырёхступенчатая, имеет четыре передачи переднего хода и одну передачу заднего хода. Крепится к картеру сцепления с помощью четырёх шпилек. Крутящий момент двигателя передаётся на первичный вал коробки передач через ведомый диск сцепления. Шестерни привода промежуточного вала, 3-ей и 2-ой передач косозубые и находятся в постоянном зацеплении.

Первичный вал *9* имеет две опоры. Передний подшипник расположен в гнезде коленчатого вала, задний – в передней стенке картера коробки передач. Задний подшипник закреплён на валу специальной гайкой с левой резьбой. С внутренней стороны картера подшипник закрыт маслоотражателем. На задней части вала нарезаны два зубчатых венца. Для удобства монтажа прямозубый венец и часть конической поверхности вала имеют дугообразный вырез.

*10*

*9*

*1- ведущий вал; 2- подшипники; 3и14- зубчатые колеса постоянного зацепления ведущего и промежуточного валов; 4- муфта включения третьей и четвертой передач;5и13-зубчатые колеса третьей передачи;6и12-зубчатые колеса второй передачи;7и11-зубчатые колеса первой передачи;8-Вилка включения ; 9- Ведомый вал;10- Блок зубчатых колес передачи заднего* хода*;15-Картер коробки передач.16-блок шестерен промежуточного вала.*

Рис.2. Четырехступенчатая коробка передач автомобиля УАЗ-452 В.

Вторичный вал *13* расположен за первичным на одной с ним оси и имеет две опоры. Передняя опора вала – набор роликов, помещённых в первичном валу. Задняя опора вала – двухрядный радиально-упорный шарикоподшипник. Между подшипником и торцом вала стоит маслоотражатель.

Промежуточный вал *5* устанавливается на двух шариковых подшипниках, в передней и задней стенках картера. Передний подшипник закреплён на валу специальной гайкой, которая стопорится путём вдавливания её буртика в паз вала. Задний подшипник имеет на наружной обойме упорное кольцо. На валу задний подшипник закреплён с помощью тарельчатой шайбы и специального болта с левой резьбой.

Блок шестерён заднего хода с подшипником в сборе установлен на оси, которая стопорится в картере специальным резьбовым штифтом.

**п.3.2.1.** *Синхронизатор*. Синхронизатор обеспечивает бесшумное включение передач переднего хода из-за выравнивания в момент включения частоты вращения включаемой шестерни и ведомого вала. 4-ая (прямая) и 3-тья передачи для облегчения включения имеют синхронизатор инерционного типа .

Механизм синхронизатора собран на ступице *2*. Ступица имеет три продольных паза прямоугольной формы для размещения сухарей *3*. В центре каждого паза сделано в радиальном направлении отверстие. При сборке механизма в отверстия ступицы устанавливаются пружины, а в отверстия сухарей – стальные шарики *4*. Для исключения случаев выпадения шариков синхронизатора отверстия в сухарях выполнены ступенчатыми. В синхронизаторе сухари устанавливаются стороной с отверстиями меньшего диаметра в сторону муфты *1*.

При включении передачи муфта *1* под действием вилки переключения передвигается в сторону включаемой шестерни. Конусная поверхность блокирующего кольца синхронизатора начинает соприкасаться с конусной поверхностью шестерни и т.к. в начальный момент включения частоты вращения кольца и шестерни не совпадают, на поверхностях соприкосновения возникают силы трения. В результате сил трения частота вращения их выравнивается, кольцо поворачивается против вращения, сухари занимают центральное положение относительно пазов и утапливаются в них, а зубья муфты входят в зацепление с зубьями кольца и включаемой шестерни, блокируя её на валу.

Переключение третьей и четвёртой передач происходят при помощи синхронизатора, первая и вторая передачи включаются перемещением шестерни на ведомом валу. Задний ход включается перемещением блока промежуточных шестерён, входящих одновременно в зацепление с ведомой и ведущей шестернями первой передачи.

**п.3.2.2.** *Механизм переключения передач*.Механизм переключения передач имеет три вилки переключения, входящие в соединение с подвижными элементами коробки передач. Все вилки крепятся на штоках с помощью болтов, имеющих на конце конус. Штоки вместе с вилками перемещаются в осевом направлении. Для фиксирования положения нейтрали и включённой передачи штоки имеют пружинные фиксаторы. Между штоками установлено замочное устройство, которое препятствует одновременному включению двух передач. Один из штоков, выведённый из нейтрали, запирает другие. Боковая крышка *11* имеет резьбовое отверстие для установки выключателя *25* фонаря заднего хода.

**п.3.2.3.** *Механизм управления коробкой передач.* Управление коробкой передач – дистанционное, осуществляется рычагом *1*. Привод управления установлен на панели воздуховода и соединён с коробкой передач тягами через промежуточные рычаги. Механизм переключения передач смонтирован в боковой крышке коробки передач и имеет два наружных рычага : *10* — вертикальный, служащий для выбора передачи, и *9* **–** горизонтальный – для включения передачи.

Привод механизма переключения передач регулируется изменением длины горизонтальных *8, 11* и вертикальных *5, 14* тяг.

Техническое обслуживание коробки передач, механизма переключения и привода управления коробкой передач сводится к проверке уровня смазки и замене её в сроки, предусмотренные картой смазки, а также в периодической проверке затяжки всех резьбовых соединений, крепящих коробку передач и привод, в проверке регулировки привода.

Перед снятием рычагов *9* и *10* (рис. 7) необходимо заметить взаимное положение рычагов на валиках для того, чтобы установить рычаги в прежнее положение.

РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА.

Раздаточная коробка (рис. 8) распределяет крутящий момент между ведущими мостами. Кроме того, дополнительная понижающая передача раздаточной коробки позволяет увеличить силу тяги на ведущих колёсах и расширить диапазон передач трансмиссии до восьми передач вперёд и двух назад.

Корпус раздаточной коробки состоит из двух частей – картера и крышки. Точность центрирования деталей обеспечивается двумя трубчатыми, установочными штифтами. Обработка картера и крышки производится совместно, и детали эти в отдельности не взаимозаменяемы. Вал привода заднего моста передаёт крутящий момент на задний карданный вал и изготовлен за одно целое с шестернёй, которая обеспечивает привод на передний мост и участвует в образовании пониженной передачи. Вал имеет наружные прямобочные шлицы, на которых закрепляются ведущая шестерня спидометра и фланец, для соединения с задним валом. Он установлен на двух шариковых подшипниках. В передней части вала имеются внутренние эвольвентные шлицы для включения прямой передачи.

Промежуточный вал изготовлен за одно целое с промежуточной шестернёй понижающей передачи и в задней части имеет эвольвентные шлицы для посадки шестерни включения переднего моста. Опорами вала являются два подшипника. Вал привода переднего моста передаёт крутящий момент на передний карданный вал и изготовлен за одно целое с ведомой шестернёй. Он установлен на двух подшипниках и фиксируется так же, как и промежуточный вал.

Механизм переключения раздаточной коробки имеет две вилки, входящие своими лапками в соединение с подвижными шестернями. Вилки перемещаются по неподвижным штокам с помощью рычагов *6*  и *7* и снабжены пружинными фиксаторами. В штоках для фиксации положений имеются вырезы. Механизм управления раздаточной коробки – дистанционный , установлен справа , впереди капота двигателя. Верхний рычаг служит для включения переднего моста, а нижний – для включения прямой и промежуточной передач. Передние тяги механизма имеют регулировку, которая производится на заводе при сборке автомобиля. Верхние опоры валов и втулка оси промежуточных рычагов – пластмассовые и смазки не требуют. Валы и нижнюю опору смазывают при разборках.

Техническое обслуживание раздаточной коробки сводится к проверке уровня смазки и замены её в сроки, предусмотренные картой смазки, а также в периодической проверке затяжки всех резьбовых соединений.

В процессе эксплуатации автомобиля возможно понижение уровня масла в коробке передач до 8 мм относительно нижней кромки заливного отверстия и одновременное его повышение в раздаточной коробке, но общий объём масла обеспечивает нормальную работу обоих узлов.

КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА.

Карданная передача позволяет передавать крутящий момент между валами, расположенными под изменяющимся при движении автобуса углом.

Ведущие мосты автомобиля подвешиваются к его раме с помощью упругих элементов подвески и во время движения изменяют своё положение относительно рамы. Коробка передач закреплена на раме неподвижно, поэтому для передачи крутящего момента с ведомого вала коробки на ведущий вал моста устанавливаются карданные передачи.

Карданная передача автомобиля состоит из двух карданных валов – заднего и переднего. Конструкции карданный валов одинаковые. Задний карданный вал (рис. 11) состоит из тонкостенной трубы *13*, в один конец которой запрессована и приварена вилка *14* карданного шарнира, а в другой – шлицевой конец. На шлицевой конец установлена скользящая вилка *6* с внутренними шлицами, которая перемещается по шлицам при изменении длины карданного вала.

*1и3-вилки;2-крестовина;4-шлицевая втулка;5-наконечник со шлицами;6-чехол;7-карданный вал;8-карданный шарнир.*

Рис.3. Карданная передача автомобиля.

Для удержания смазки и предохранения шлицевого соединения от загрязнения с одной стороны во внутреннюю полость скользящей вилки запрессована заглушка *7*, а с другой – у торца скользящей вилки установлено сальниковое уплотнение, состоящее из резинового *11* и войлочного *10* колец. Обойма *12* сальников навёрнута на конец скользящей вилки и закернена в двух местах. На концах вала расположены карданные шарниры, которые состоят из двух вилок, сочленённых крестовиной *3*. Карданные шарниры обеспечивают передачу крутящего момента между валами, оси которых пересекаются под изменяющимся углом. В качестве шарниров в автобусе используются жёсткие карданные шарниры неравных угловых скоростей.

На цапфы крестовин установлены игольчатые подшипники *5*. Стаканы игольчатых подшипников запрессованы в отверстия ушек вилок и удерживаются стопорными кольцами *2*. Для обеспечения надёжной защиты игольчатых подшипников от попадания воды, грязи и для удержания смазки в штампованные обоймы подшипников установлены резиновые армированные манжеты *4* с пружиной в сборе, а на цапфы крестовин напрессованы торцевые уплотнители *15* подшипников.

Передний и задний карданные валы выполнены со шлицевым скользящим соединением, которое служит для компенсации изменений длины карданного вала при езде автомобиля. Это устройство представляет собой шлицевой конец вала, на который установлена скользящая вилка с внутренними шлицами и маслёнкой. Шлицевое соединение смазывается через пресс-маслёнку *8*, ввёрнутую в скользящую вилку, а игольчатые подшипниками смазываются через пресс-маслёнку на крестовине. Смазка к подшипникам подводится по каналам в цапфах крестовины.

Соединение карданного вала с раздаточной коробкой и ведущим мостом осуществляется с помощью фланцев *1* болтами с шайбами пружинными и гайками. Момент затяжки 3,6-4,4 кгс\*м. Шлицевое соединение установленного на автомобиль карданного вала располагается у раздаточной коробки.

Передний карданный вал (рис. 12) . Во избежание задевания переднего карданного вала за детали двигателя при угловых перемещениях определённая его часть, находящаяся в опасной зоне задевания, выполнена из сплошного вала *1*, имеющего значительно меньший диаметр, чем труба *2* на остальной длине вала.

Остальные детали, входящие в сборку переднего карданного вала, применяются те же , что и в заднем карданном вале. Карданные валы подвергаются динамической балансировке. Обе вилки любого вала должны обязательно лежать в одной плоскости.

Техническое обслуживание карданных валов при эксплуатации автомобиля заключается в проверке уровня смазки и замене её в сроки, предусмотренные картой смазки, а также в периодической проверке затяжки всех резьбовых соединений, крепящих фланцы карданов.

ВЕДУЩИЕ МОСТЫ.

Ведущие мосты автомобиля через ведущие колёса воспринимают все виды усилий, действующие между колёсами и подвеской.

Ведущий мост объединяет в одном агрегате главную передачу, дифференциал и полуоси колёс. Если передний ведущий мост имеет управляемые колёса, то их полуоси выполняют расчленёнными на две части и соединёнными шарнирами равных угловых скоростей.

**п.3.5.1.** *Главная передача.*  Главная передача увеличивает крутящий момент и изменяет его направление под прямым углом к продольной оси автомобиля, передавая на дифференциал и обеспечивая плавность и бесшумность работы. Главная передача состоит из пары конических шестерён, оси которых пересекаются под углом 90о . Малая ведущая шестерня *9* соединяется с карданным валом, а большая ведомая *12*– с коробкой дифференциала и через него с полуосями. Ведомая шестерня установлена на коробке сателлитов и болтами закреплена к её фланцу. Ведущая шестерня установлена на двух подшипниках: с одной стороны – сдвоенный конический (передний) *10*, с другой радиальный, с цилиндрическими роликами (задний) *4*. Фланец ведущей шестерни крепится гайкой *7*. Двоенный конический подшипник регулируется прокладками *8*. Между торцом наружного кольца сдвоенного конического подшипника и буртом картера установлено регулировочное кольцо *5* положения ведущей шестернёй.

*1 - полуось со шлицами ; 2 - коническая зубчатая шестерня главной передачи; 3 -Зубчатое колесо главной передачи ; 4 - коробка дифференциала;*

*5- сателлиты ; 6 - полу осевые зубчатые колеса;7-крестовина .*.

Рис.4. Главная передача и дифференциал автомобиля.

Для уменьшения размера главной передачи ось ведущей шестерни располагают ниже оси ведомой. В этом случае изменяются форма зубьев и характер зацепления, а сами шестерни становятся более прочными. Такая главная передача называется гипоидной, она позволяет снизить пол кузова автобуса и существенно повысить износостойкость шестерён.

**п.3.5.2.** *Дифференциал.* Дифференциал передаёт крутящий момент от главной передачи к полуосям и позволяет им вращаться с разной скоростью при повороте автомобиля и на неровностях дороги.

На автобусе применяется шестерёнчатый дифференциал, который состоит из полуосевых конических шестерён с четырьмя сателлитами. Шестерни полуосей имеют сменные упорные шайбы *11*. Дифференциал установлен на двух конических подшипниках *2*. Между торцами коробки сателлитов и внутренними кольцами подшипников дифференциала установлены регулировочные прокладки *3*.

**п.3.5.3.** *Полуоси.* Полуоси передают крутящий момент от дифференциала к ступицам ведущих колёс. По своей конструкции полуоси делятся на полуразгруженные и полностью разгруженные по типу расположения опорного колёсного подшипника. Учитывая, что ведущие колёса должны в определённых условиях вращаться с неодинаковой частотой, крутящий момент от дифференциала к колёсам должен передаваться через две отдельные полуоси. Каждая полуось соединена с сателлитами дифференциала при помощи полуосевых шестерён.

*1-колесо; 2-подшипники; 3-кожух полуоси;4- полуось;5-ступица колеса.*

Рис. 5. Устройство полуоси .

Полуоси изготовлены как одно целое с фланцами, к которым крепятся диски колёс и тормозные барабаны. Внутренний конец полуоси имеет шлицевую поверхность, которая входит в зацепление с внутренними шлицами полуосевой шестерни дифференциала. Наружный конец каждой полуоси опирается на шариковый подшипник, запрессованный в кожух полуоси.

**п.3.5.4.** *Колёсный редуктор.* Автобус УАЗ-452В является автомобилем повышенной проходимости, поэтому они снабжены ведущими передними и задними мостами. Основным конструктивным отличием ведущих мостов является применение колёсных редукторов в мостах автомобилей, что позволяет увеличить дорожный просвет до 300 мм. Схема колёсного редуктора приведена на рисунке 6.

1 2 3 4 5 6

8 7

Рис. 6. Схема колёсного редуктора.

Ведущая шестерня *3* колёсного редуктора установлена на шлицевом конце полуоси *1* и зацеплена с внутренними зубьями ведомой шестерни *4*. Последняя соединена с ведомым валом *7* колёсного редуктора, передающим крутящий момент на ступицу *8* колеса. Колесо установлено на подшипниках *6* на корпусе *5* редуктора, соединённого с кожухом *2* полуоси. Кожух является частью балки заднего моста.

**3.6.** ПЕРЕДНИЙ МОСТ.

Передний мост автомобиля – ведущий. Картер, главная передача и дифференциал переднего моста не отличаются от соответствующих деталей и узлов заднего моста, за исключением маслоотражательного кольца ведущей шестерни, имеющего правую резьбу и клеймо “П”.

К кожуху *2* полуоси пятью болтами крепится шаровая опора *6* с запрессованными в неё втулками *30* шкворней. На шаровой опоре с помощью двух шкворней *9* установлен корпус *7* поворотного кулака. Шкворни поворотного кулака устанавливаются с предварительным натягом, величина которого составляет 0,02-0,10 мм. От проворачивания в корпусе поворотного кулака шкворни стопорятся штифтами *11*. Для удержания смазки в корпусе поворотного кулака и предохранения её от загрязнения на шаровой опоре установлен сальник, состоящий из внутренней обоймы *32*, наружного уплотнительного кольца *36*, кольца-перегородки *33*, войлочного уплотнительного кольца *35* и наружной обоймы. Сальник закреплён болтами на корпусе поворотного кулака. Для предотвращения перетекания смазки из картера главной передачи в поворотный кулак внутри шаровой опоры имеется самоподжимной резиновый сальник *3* в металлической обойме.

Внутри поворотного кулака установлен шарнир равных угловых скоростей. Конструкция шарнира обеспечивает одинаковые угловые скорости ведущего и ведомого валов независимо от угла между ними. Шарнир состоит из двух вилок, в криволинейных канавках которых расположены четыре шарика. В центральных гнёздах вилок расположен пятый шарик, который является установочным и служит для центрирования вилок. От продольного перемещения шарнир ограничен упорной шайбой *37*. Внутренняя ведущая вилка шарнира соединена шлицами с полуосевой шестернёй дифференциала. На ведомом конце кулака шарнира установлено устройство для отключения передних колёс автомобиля, которое состоит из подвижной муфты *18*, установленной на шлицах, и болта *19* с пружиной и шариком. Наружными шлицами подвижная муфта соединяется с внутренними шлицами ведущего фланца *17*, закреплённого болтами к ступице колеса.

Техническое обслуживание переднего моста при эксплуатации автомобиля заключается в проверке уровня смазки и замене её в сроки, предусмотренные картой смазки, а также в периодической проверке затяжки всех резьбовых соединений, проверке зазоров в шкворневом соединении, регулировке подшипников, зацепления шестерён, схождения колёс.

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ.

Рулевое управление предназначено для обеспечения движения автомобиля по заданному водителем направлению. Рулевое управление представляет собой рулевой механизм с рулевым колесом и рулевым приводом.

**4.1.** РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ**.**

Рулевой механизм предназначен для передачи изменения угла поворота рулевого колеса через рулевой привод на управляемые колёса.

Картер рулевого механизма крепится на кронштейне левого лонжерона рамы четырьмя болтами. Рулевой механизм изображён на рисунке 16. Рабочей парой механизма является глобоидальный червяк *6* и двухгребневый ролик *5*. Червяк, напрессованный на пустотелый вал *12*, установлен в картере на двух конических роликоподшипниках *7*. Надёжность соединения червяка с валом обеспечивается шпоночным выступом и шлицами червяка.

В постоянном зацеплении с червяком находится двухгребневый ролик, внутренние кольцевые канавки которого служат рабочей поверхностью двухрядного шарикоподшипника, установленного на оси, закреплённой в головке вала сошки. Вал сошки вращается в двух подшипниках: в бронзовой втулке, запрессованной в картер, и в цилиндрическом роликоподшипнике, установленном в боковой крышке картера рулевого механизма, хвостовик головки вала входит в паз регулировочного винта *13*, ввёрнутого в боковую крышку картера. Регулировочный винт фиксируется стопорной шайбой и штифтом, запрессованным в крышку, и закрывается колпачковой гайкой.

Сошка *1* рулевого управления посажена на конце вала сошки на мелкие шлицы, нарезанные на конусе вала сошки. Правильность угловой установки сошки на вал обеспечивается наличием в ней четырёх сдвоенных шлиц и соответствующих сдвоенных впадин на валу, а плотность посадки достигается затягиванием гайки с моментом 20-28 кгс\*м. Верхний конец вала рулевого управления вращается на подшипнике, запрессованном в трубу колонки *11*.

Распорная втулка подшипника удерживается от перемещения пружиной. Рулевая колонка с помощью стремянки и резиновой втулки крепится к кронштейну панели приборов.

**4.2.** РУЛЕВОЙ ПРИВОД.

Рулевой привод обеспечивает правильное соотношение углов поворота управляемых колёс. Рулевой привод состоит из сошки, тяги сошки, рычага поворотного кулака, тяги рулевой трапеции и рычагов трапеции.

Тяги трубчатые. Шарниры рулевых тяг (рис. 18) самоподжимающиеся, герметически уплотнены, что обеспечивает работоспособность шарниров в течение длительного времени. При появлении зазора в шарнире необходимо завернуть до упора заглушку *1*, а затем отвернуть её на 1/3 оборота и в этом положении снова закрепить.

Устройство поперечной рулевой тяги автомобиля изображено на рисунке 17. Наличие изгиба в горизонтальной плоскости на тяге не позволяет регулировать схождение колёс вращением самой тяги. Между правым наконечником и тягой установлен специальный регулировочный штуцер *2* с внутренней правой и наружной левой резьбой.

Техническое обслуживание рулевого управления заключается в периодической подтяжке болтов крепления картера руля к лонжерону рамы, проверке крепления пальцев рулевых тяг, крепления рычага поворотного кулака, проверке свободного хода рулевого колеса, регулировке рулевого механизма , проверке уровня смазки и замене её в сроки, предусмотренные картой смазки.

**5**. РАБОЧАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА АВТОМОБИЛЯ.

Тормозные системы служат для снижения скорости и полной остановки автомобиля, а также для удержания на месте неподвижно стоящего автомобиля. Тормозная система должна быть максимально эффективной при движении автомобиля с различной нагрузкой и на различных скоростях движения. Об эффективности тормозных систем судят по тормозному пути автомобиля ( от начала нажатия на тормозную педаль до его полной остановки при движении по горизонтальному участку сухой дороги с асфальтовым покрытием) и замедлению. Тормозные системы должны обеспечивать равномерное распределение тормозных сил между колесами одного моста. На автомобилях обязательно должны быть установлены: рабочая тормозная система, используемая при движении автомобиля для снижения скорости и полной остановки; стояночная тормозная система, служащая для удержания остановленного автомобиля на месте; запасная тормозная система, предназначена для остановки автомобиля при выходе из строя рабочей тормозной системы. Тормозная система состоит из тормозных механизмов и их привода.

**5.1.** УСТРОЙСТВО ТОРМОЗНОГО МЕХАНИЗМА АВТОМОБИЛЯ.

Тормозные механизмы осуществляют непосредственное торможение

вращающихся колес автомобиля или одного из валов трансмиссии. Наибольшее распространение получили фрикционные тормозные механизмы, в которых торможение происходит за счет трения вращающихся и неподвижных деталей. В зависимости от конструкции вращающихся рабочих деталей тормозных механизмов различают барабанные и дисковые тормоза. В первых силы трения создаются с помощью прижимающихся неподвижных колодок на внутренней поверхности вращающегося цилиндра, во вторых - на боковых поверхностях вращающегося диска. Барабанный тормозной механизм с раздвигающимися колодками используют как в рабочих, так и в стояночных тормозных системах. В тормозном механизме задних колес автомобиля тормозной диск прикреплен (рисунок 7) к фланцу кожуха полуоси ведущего моста.

*1 и 5 - тормозные колодки ; 2 - колесный тормозной цилиндр ; 3 экран тормозного цилиндра ; 4 - стяжная пружина ; 6 - фрикционная накладка колодки ; 7 - направляющая скоба колодки ; 8 - регулировочный эксцентрик.*

Рис.7. Тормозной механизм автомобиля.

Тормозной диск переднего тормозного механизма прикреплен к фланцу поворотного кулака переднего моста. Пружина 4 стягивает тормозные колодки 1 и 5,свободно посаженные на опорных пальцах ,которые закреплены в тормозном диске гайками. На наружных концах пальцев поставлены метки для регулирования и сделаны головки под ключ. В верхней части колодки опираются на эксцентрики, под которые поставлены фиксирующие пружины. Зазор между колодками и барабаном регулируют при помощи эксцентриков 8.К трущимся поверхностям колодок прикреплены имеющие различный угол охвата накладки из прессованного асбестового материала. Верхние концы колодок упираются в поршни разжимного гидроустройства. Экран защищает это устройство от нагрева от тормозного барабана. От бокового смещения колодки удерживаются скобами 7 с пластинчатыми пружинами .Тормозной барабан прикреплен к ступице колеса так, что его можно снимать для доступа к тормозному механизму, не снимая ступицу.

**5.2**. УСТРОЙСТВО КОНСТРУКЦИИ ТОРМОЗНОГО ПРИВОДА.

Наибольшее распространение в автомобилях получили механические, гидравлические и пневматические приводы .Механический привод представляет собой систему тяг и рычагов ,соединяющих педаль или рычаг с тормозными механизмами. Гидропривод ,в котором приводное усилие передается тормозной жидкостью ,состоит из следующих узлов: главного тормозного цилиндра, создающего давление жидкости в системе и имеющего резервуар, заполненный тормозной жидкостью ;колесных тормозных цилиндров ,передающих давление тормозной жидкости на тормозные колодки ;соединительных трубопроводов и шлангов; педали и гидровакуумного усилителя с фильтром, соединенного через запорный клапан с впускным трубопроводом двигателя. Вся система постоянно заполнена тормозной жидкостью. Схема двухконтурной тормозной системы автомобиля показана на рисунке 8.

*1 - передний тормозной механизм;2 - впускная труба; 3 - запорный клапан;4 - лампа сигнализатора;5 - сигнализатор неисправности гидропривода;6 - главный цилиндр; 7 - наполнительный бачок;8 - воздушный фильтр;9 - задний тормозной механизм;10 - задний гидровакуумный усилитель; 11 - передний гидровакуумный усилитель.*.

Рис.8 Схема гидропривода двухконтурной тормозной системы автомобиля.

Одноконтурные приводы обладают существенным недостатком, в случае повреждения какого-либо соединения давление снижается во всем приводе, нарушается работа тормозных механизмов всех колес. Поэтому на автомобилях выпуска после 1987 года применяется двухконтурный тормозной привод. Его отличием является то ,что тормозной гидравлический привод разделен на два контура. Первый контур приводит в действие передние тормозные механизмы а второй - задние. Управление осуществляется одной педалью .Снижение давления в одном из контуров не приводит к выходу из строя второго контура. Нажатие на педаль перемещает поршни переднего и заднего контуров в главном тормозном цилиндре 6. Перемещение поршней повышает давление тормозной жидкости в трубопроводах обеих контуров ,которое передается в гидровакуумные усилители 10 и 11 и затем к передним 1 и задним 9 тормозным механизмам. Увеличение давления на педаль тормоза закрывает клапан в гидровакуумном усилителе через который сообщаются камеры над диафрагмой и под ней. Так как камера над диафрагмой через воздушный фильтр 8 сообщается с атмосферой, а камера под диафрагмой через запорный клапан 3 с впускной камерой двигателя 2,то разрежение под диафрагмой, под действием атмосферного давления вызывает перемещение диафрагмы с укрепленным на ней толкателем в результате чего давление тормозной жидкости передаваемое к тормозным механизмам усиливается. При отпускании педали давление жидкости на клапан управления уменьшается, в результате полости в гидровакуумном усилителе сообщаются между собой ,давление выравнивается и диафрагма, под действием пружины возвращается в исходное положение, толкатель с поршнем освобождает клапан и жидкость, вытесняемая из тормозных цилиндров под действием стягивающих пружин ,возвращается в главный тормозной цилиндр растормаживая колеса. Наполнительный бачок 7 ,при необходимости компенсирует потери тормозной жидкости в обеих контурах и препятствует попаданию в систему воздуха.

**6.** РАСЧЁТ И ПОСТРОЕНИЕ ВНЕШНИХ

СКОРОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЯ

**6.1.**  *Мощность двигателя* вычисляется по формуле Лейдермана:

Nex= Ne max \* [ A \*nex /nN + B \* (nex /nN)2 - C \* (nex /nN)3],

где А=В=С=1 — коэффициенты для карбюраторного двигателя;

Ne max — максимальная мощность двигателя ( Ne max = 55,2 кВт ) ;

nex — некоторые выбранные значения частоты вращения коленчатого вала двигателя в минуту (для точности вычислений разобьём максимальное значение на интервалы по 800 об/мин ) ;

nN – максимальное значение частоты вращения коленчатого вала двигателя ( nN =4000 об/мин ) .

Произведём вычисления мощности двигателя при выбранных значениях частоты вращения коленчатого вала двигателя в минуту.

Ne1= 55,2 \*  [ 1\* 800/4000 + 1\* ( 800/4000 )2 - 1\* ( 800/4000 )3 ] = 12,8кВт

..................................................................................................................

Neх= 55,2 \*  [ 1\* 4000/4000 + 1\* ( 4000/4000 )2 - 1\* ( 4000/4000 )3 ] = 55,2кВт

**6.2.** *Крутящий момент* двигателя рассчитаем по формуле:

Mex = 9550\* Neх/ nex ,

где Neх – значения мощности;

nex — некоторые выбранные значения частоты вращения коленчатого вала двигателя в минуту.

Mex = 9550 \* 12,8 / 800 = 152,9 Н\*м

...............................................................

Mex = 9550\* 55,2 / 4000 = 131,79 Н\*м

**6.3.** *Удельный эффективный расход топлива* для выбранных значений частоты вращения коленчатого вала двигателя вычислим по формуле:

qex = qeN \* [1,55 - 1,55 \* nex /nN + (nex /nN)2 ] г/кВт\*ч ,

где q еN —максимальный удельный эффективный расход топлива;

nex — некоторые выбранные значения частоты вращения коленчатого вала двигателя в минуту;

nN – максимальное значение частоты вращения коленчатого вала двигателя .

qe1 = 230 \* [1,55 - 1,55 \* 800 / 4000+ (800 /4000)2 ] = 294,4 (г/кВт\*ч)

...............................................................................................................

qex = 230 \* [1,55 - 1,55 \* 4000 / 4000+ (4000 /4000)2 ] = 230 (г/кВт\*ч)

Результаты всех вычислений занесем в таблицу.

*ТАБЛИЦА 3*. Результаты внешних скоростных характеристик: мощности, крутящего момента, удельного эффективного расхода топлива.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пара-метры | Единицы измерения | n1=800  об/мин | n2=1600  об/мин | n3=2400  об/мин | n4=3200  об/мин | nN=4000  об/мин |
| N ex | кВт | 12,8 | 27,4 | 41,1 | 51,2 | 55,2 |
| M ex | Н \* м | 152,9 | 163,5 | 163,5 | 152,8 | 131,8 |
| q ex | г/ кВт \* ч | 294,4 | 250,7 | 225,4 | 218,5 | 230 |

По данным таблицы строим графики функциональной зависимости мощности двигателя, крутящего момента и удельного эффективного расхода топлива от частоты вращения коленчатого вала двигателя на рисунке 9.

Рис.9. Графики внешних скоростных характеристик автомобиля УАЗ-452В.

**7.** РАСЧЕТ И ПОСТРОЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЯ.

**7.1. *С****коростную характеристику* агрегатов трансмиссии найдём по формуле:

Vax = 0,105 \* nex \* rс / Uтр м/с,

¤ где rc =0,5\* Do + Вш \*(1–**** ш) м ;

rc – свободный радиус колеса;

Do – диаметр обода колеса;

Вш – высота профиля шины в свободном состоянии (данные возьмём из таблицы 2) ;

**** ш – коэффициент радиальой деформации шины , равный 0,1-0,16 для стандартных и широкопрофильных шин и 0,2-0,3 для арочных машин и пневмокатков.

(Все данные и обозначения для расчета этой формулы взяты из **§.28** [5] ).

¤¤ Значения rc  при максимальной допустимой нагрузке стандартизированы. Приближённо rc можно определить по цифрам обозначения шин:

rc =0,5 \* d +  \* В \* **** cм , мм ;

где d – посадочный диаметр обода, мм;

= Н / В ( Н и В – высота и ширина профиля шины, мм);

**** cм – коэффициент, учитывающий смятие шины под нагрузкой.

При нагрузке и внутреннем давлении воздуха, указанных в стандартах для шин грузовых автомобилей и автобусов и шин с регулируемым давлением Н/В  1. Для легковых автомобилей, если шины имеют дюймовое обозначение, Н/В  0,95, если смешанное ( миллиметрово - дюймовое ), Н/В 0,8....0,85.У радиальных шин легковых автомобилей в обозначение введён индекс, соответствующий отношению Н/В. Для данного автомобиля он равен 0,9 (обозначение шин 215/90R15).

Для шин грузовых автомобилей, автобусов, шин с регулируемым давлением ( кроме широкопрофильных ), диагональных шин легковых автомобилей **** cм = 0,85......0,9, для радиальных шин легковых автомобилей **** cм = 0,8....0,85.

(Все данные и обозначения для расчета этой формулы взяты из **§.4** [2] ).

Для расчёта будем пользоваться формулой:

rc =0,5 \* d +  \* В \* **** cм , мм .

Uтр= Uкп \* Uдп \* Uо  ,

где Uтр – передаточное число трансмиссии;

Uкп – передаточные числа коробки передач;

Uдп - передаточное число дополнительной передачи;

Uо- передаточное число главной передачи.

rc =0,5 \* 380 + 215 \* 0,9 \* 0,85 = 354,475 ( мм ) ,

Uтр1-1= 4,12 \* 1,0 \* 5,125 = 21,115 Uтр1-2= 4,12 \* 1,94 \* 5,125 = 40,9631

Uтр2-1= 2,64 \* 1,0 \* 5,125 = 13,53 Uтр2-2= 2,64 \* 1,94 \* 5,125 = 26,2482

Uтр3-1= 1,58 \* 1,0 \* 5,125 = 8,0975 Uтр3-2= 1,58 \* 1,94 \* 5,125 = 15,70915

Uтр4-1= 1,0 \* 1,0 \* 5,125 = 5,125 Uтр4-2= 1,0 \* 1,94 \* 5,125 = 9,9425

Va1-1=0,105\*800\*0,383/21,115=1,41 м/с Va1-2=0,105\*800\*0,383/40,9631= 0,72 м/с

.................................................. ............................................................

Va1-1=0,105\*4000\*0,383/21,115= 7,05 м/с Va1-2=0,105\*4000\*0,383/40,9631= 3,63 м/с

...................................................... ...........................................................

Va4-1=0,105\*800\*0,383/5,125=5,8 м/с Va4-2=0,105\*800\*0,383/9,9425=3 м/с

......................................................... .........................................................

### Va4-1=0,105\*4000\*0,383/5,125=29 м/с Va4-2=0,105\*4000\*0,383/9,94=15 м/с

**7.2. *К****рутящий момент на ведущих колесах* при различных передачах коробки передач рассчитаем по формуле:

Мкх = Мех \* Uкп\* Uдп\* Uо \* тр , Н\*м ,

где Мех—различные значения крутящего момента на коленчатом валу двигателя;

Uкп - передаточные числа коробки передач;

Uо- передаточное число главной передачи;

Uдп - передаточное число дополнительной передачи;

тр — к.п.д. трансмиссии (тр= 0,9) - данное значение возьмём из **§.**3 [ 2 ] .

Мк1-1=152,9\*4,12\*1,0\*5,125\*0,9=2903,5 НмМк1-2 =152,9\*4,12\*1,94\*5,125\*0,9=5636,5 Нм

................................................................... .......................................................................

Мк1-1 = 131,8\*4,12\*1,0\*5,125\*0,9=2509 Нм Мк1-2 = 131,8\*4,12\*1,94\*5,125\*0,9=4859 Нм

................................................................... .......................................................................

................................................................... .......................................................................

Мк4-1=152,9\*1,0\*1,0\*5,125\*0,9=5636,5 Нм Мк4-2=152,9\*1,0\*1,94\*5,125\*0,9=1368 Нм

.................................................................. ......................................................................

Мк4-1= 131,8\*1,0\*1,0\*5,125\*0,9=4859 Нм Мк4-2= 131,8\*1,0\*1,94\*5,125\*0,9=1179,4 Нм

Результаты вычислений сведём в таблицу 4.

**7.3.**  *Крутящий момент на выходе из коробки передач* рассчитаем по формуле:

Мк вых = Мех \* Uагр. , Н\*м ,

где Мех – крутящий момент на входе в коробку передач,

Uагр—передаточные числа коробки передач.

Мк вых1- I = 152,9 \* 4,12 = 629,9 Н\*м ................................. Мк вых1- IV = 152,9 \* 1,0 = 152,9 Н\*м

........................................................ .......................................................

Мк вых5- I = 131,8 \* 4,12 = 543,02 Н\*м ................................ Мк вых5- IV = 131,8 \* 1,0 = 131,8 Н\*м

#### *ТАБЛИЦА 4*. Результаты расчетов скорости и крутящего момента при различных передачах коробки передач, на ведущих колесах.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Единицы  измерен. | n1=800  об/мин | n2=1600  об/мин | n3=2400  об/мин | n4=3200  об/мин | nN=4000  об/мин |
| V1-1 | м/с | 1,41 | 2,82 | 4,23 | 5,64 | 7,05 |
| V2-1 | м/с | 2,2 | 4,4 | 6,6 | 8,8 | 11 |
| V3-1 | м/с | 3,68 | 7,35 | 11 | 14,7 | 18,39 |
| V4-1 | м/с | 5,8 | 11,6 | 17,4 | 23,2 | 29 |
| V1-2 | м/с | 0,73 | 1,45 | 2,18 | 2,9 | 3,63 |
| V2-2 | м/с | 1,13 | 2,27 | 3,4 | 4,54 | 5,67 |
| V3-2 | м/с | 1,9 | 3,79 | 5,69 | 7,58 | 9,48 |
| V4-2 | м/с | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| M1-1 | Н\*м | 2903,5 | 3112 | 3112 | 2901 | 2509 |
| M1-2 | Н\*м | 1861,9 | 1991 | 1991 | 1860 | 1605 |
| M1-3 | Н\*м | 1101 | 1177,2 | 1177,2 | 1099 | 948,9 |
| M1-4 | Н\*м | 705,3 | 754 | 754 | 703,2 | 608 |
| M1-2 | Н\*м | 5636,5 | 6027 | 6027 | 5634 | 4859 |
| M2-2 | Н\*м | 3612 | 3863 | 3863 | 3610 | 3114 |
| M3-2 | Н\*м | 2135,7 | 2310 | 2310 | 2133,5 | 1862 |
| M4-2 | Н\*м | 1368 | 1463 | 1463 | 1366,1 | 1179 |

По полученным данным вычислений построим графики зависимости крутящего момента на ведущих колёсах от скорости автомобиля на рисунках 10 и 11 .

**7.4.** *Крутящий момент на выходе из коробки передач для главной передачи*  вычислим по формуле :

Мк вых гп = Мк вых (I-IV) \* Uо ,

где Мк вых (I-IV) – крутящий момент на выходе из коробки передач для каждой включенной передачи;

Uо- передаточное число главной передачи.

Мк вых гп = 152,9 \* 5,125 = 783,6 (Н\*м) , Мк вых гп = 152,9 \* 5,125 = 783,6 (Н\*м) ,

Мк вых гп = 152,9 \* 5,125 = 783,6 (Н\*м) , Мк вых гп = 152,9 \* 5,125 = 783,6 (Н\*м) ,

а при использовании передачи раздаточной коробки :

Мк вых-1 = 152,9 \* 5,125 \* 1,94= 1520,2 (Н\*м)

**7.5.** *Частоту вращения коленчатого вала двигателя на выходном валу коробки передач* вычисляем по формуле:

nвых = nвх / Uагр , об/мин,

где nвх  – частота вращения коленчатого вала двигателя на первичном валу коробки передач;

Uагр—передаточные числа коробки передач.

Результаты вычислений занесем в таблицу 5.

Рис.10. График зависимости крутящего момента на ведущих колёсах от скорости автомобиля (без включения демультипликатора).

Рис.11. График зависимости крутящего момента на ведущих колёсах от скорости автомобиля (при включенном демультипликаторе).

*ТАБЛИЦА 5*. Результаты вычислений частоты вращения коленчатого вала двигателя на выходном валу коробки передач.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Единицы  измерений | n1=800  об/мин | n2=1600  об/мин | n3=2400  об/мин | n4=3200  об/мин | nN=4000  об/мин |
| nвых I | об/мин | 194,2 | 388,3 | 582,5 | 776,8 | 971 |
| nвых II | об/мин | 303 | 606 | 909,1 | 1212,1 | 1515,2 |
| nвых III | об/мин | 506,3 | 1012,6 | 1518,9 | 2025,3 | 2531,6 |
| nвых IV | об/мин | 800 | 1600 | 2400 | 3200 | 4000 |

По полученным данным строим график зависимости частоты вращения коленчатого вала двигателя от передаточного числа коробки передач на выходном валу коробки передач на рисунке 12.

**7.6. *К****рутящий момент на выходном валу коробки передач для каждой передачи* при полученных значениях крутящего момента двигателя Мех (из п.5.2.)по формуле:

Мкп = Мех \* Uагр , Н\*м,

где Мех – крутящий момент двигателя при разных значениях числа оборотов коленчатого вала ( данные из таб.3);

Uагр – передаточные числа коробки передач.

Мкп I-1 = 152,9\* 4,12 = 629,9 Нм.............................................. Мкп IV-1 = 152,9 \* 1,0= 152,9 Нм

................................................ ...............................................

### Мкп I-5 = 131,8 \* 4,12=543 Нм... .............................................. Мкп IV-5 = 131,8 \* 1,0=131,8 Нм

Результаты вычислений занесём в таблицу 6.

#### *ТАБЛИЦА 6*. Результаты вычислений крутящего момента на выходном валу коробки передач.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Единицы  измерений | n1=800  об/мин | n2=1600  об/мин | n3=2400  об/мин | n4=3200  об/мин | nN=4000  об/мин |
| Мкп I | Н \* м | 629,9 | 673,6 | 673,6 | 629,5 | 543 |
| Мкп II | Н \* м | 403,7 | 431,6 | 431,6 | 403,4 | 347,9 |
| Мкп III | Н \* м | 241,6 | 258,3 | 258,3 | 241,3 | 208,2 |
| Мкп IV | Н \* м | 152,9 | 163,5 | 163,5 | 152,8 | 131,8 |

По полученным результатам строим график изменения крутящего момента на выходном валу коробки передач на рисунке 13.

Рис.12. График зависимости частоты вращения коленчатого вала двигателя от передаточного числа коробки передач на выходном валу коробки передач.

Рис.13. График изменения крутящего момента на выходном валу коробки передач.

**8.**  ВЫВОДЫ

В курсовой работе мы рассмотрели и изучили технические характеристики и функциональный состав трансмиссии автомобиля УАЗ-452В. Описали назначение и устройство основных агрегатов трансмиссии .

На эксплуатационные свойства автомобиля в значительной степени влияет содержание и состав трансмиссии.

По исходным данным автомобиля УАЗ-452В были рассчитаны и построены графики скоростных характеристик агрегатов трансмиссии автобуса.

Анализируя произведённые расчёты, можно сделать вывод, что зависимость частоты вращения коленчатого вала двигателя и тягово-скоростных характеристик автомобиля изменяются не прямо пропорционально. Максимальные характеристики крутящего момента находятся в пределах от 1500 до 2500 оборотов в минуту и при дальнейшем увеличении частоты вращения коленчатого вала снижаются.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Кленников В.М., Ильин Н.М., Буралёв Ю.В. Автомобиль категории “В”. Учебник водителя. М.: Транспорт, 1982;

Литвинов А.С. ,Фаробин Я.Е. Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств. М.: Машиностроение, 1989;

Краткий автомобильный справочник. НИИАТ. М.: Транспорт, 1983 ;

Автомобили семейства УАЗ-452. М.: Воениздат, 1985;

Артамонов М.Д., Иларионов В.А., Морин М.А. Теория автомобиля и автомобильного двигателя. М.: Машиностроение, 1968.