

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Энергетики и машиностроения

Кафедра Технологические машины и транспорт

Толегенова Сабина Толегеновна

Диагностика и обслуживание коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

6В07108 – Транспортная инженерия

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Каззахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»

Институт Энергетики и машиностроения

Кафедра Технологические машины и транспорт



ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
«Технологические машины и
транспорт», кандидат
технических наук
[Signature] Бортебаев С.А.
« 14 » 06 2023г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Диагностика и обслуживание коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115»

6В07108 – Транспортная инженерия

Выполнила

Толегенова Сабина Толегеновна

Рецензент

Кандидат технических наук,
ассоциированный профессор
[Signature] Ундэрбаев М.С.

« 09 » 06 2023г.
ФАКУЛЬТЕТ

Научный руководитель

Кандидат технических наук,
ассоциированный профессор
[Signature] Альпеисов А.Т.

« 07 » 06 2023г.

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И.Сатпаева»


Институт Энергетики и машиностроения

Кафедра Технологические машины и транспорт

6В07108 – Транспортная инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Технологические машины и
транспорт», кандидат
технических наук

 Бортебаев С.А.
« 28 » 11 2023г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Толегеновой Сабине Толегеновне

Тема: «Диагностика и обслуживание коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115»

Утверждена приказом Ректора Университета за №408-П-Ө от 23.11.2022 г.

Срок сдачи законченной работы «15» июня 2023г.

Исходные данные к дипломной работе: Годовая программа технического обслуживания коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115, сборочный чертеж коробки передач и рабочие чертежи деталей, материалы практик, материалы аналитического обзора характеристик коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115.

Краткое содержание дипломной работы:

а) Теоретическая часть. Характеристика коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115.

Характеристика агрегатного участка;

б) Расчетно-технологическая часть. Разработка технологического процесса технического обслуживания коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115;

б) Организационно-технологическая часть. Выбор метода производства и технического обслуживания коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115. Основные неисправности коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115;

в) Конструкторская часть. Улучшение характеристик коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115. Процесс замены вторичного вала и ведомой шестерни;



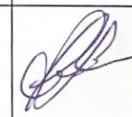

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): представлены 17 слайдов презентации работы.


Рекомендуемая основная литература: из 20 наименований


ГРАФИК
подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Теоретическая часть. Характеристика коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115	23.11.2022 - 01.02.2023	выполнено
Расчетно-технологическая часть. Разработка технологического процесса технического обслуживания коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115	02.02.2023 – 15.03.2023	выполнено
Конструкторская часть. Улучшение характеристик коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115	16.03.2022 - 30.05.2023	выполнено

Подписи
консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу
с указанием относящихся к нему разделов работы

Наименование разделов	Консультанты (И.О.Ф., уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Теоретическая часть. Характеристика коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115	Альпеисов А.Т., кандидат технических наук, ассоциированный профессор	30.05.2023г.	
Расчетно-технологическая часть. Разработка технологического процесса технического обслуживания коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115	Альпеисов А.Т., кандидат технических наук, ассоциированный профессор	02.05.2023г.	
Конструкторская часть. Улучшение характеристик коробки передач автомобиля ВАЗ – 2115	Альпеисов А.Т., кандидат технических наук, ассоциированный профессор	03.05.2023г.	
Нормоконтролер	Альпеисов А.Т., кандидат технических наук, ассоциированный профессор	05.05.2023г.	

Научный руководитель  Альпеисов А.Т.

Задание принял к исполнению обучающийся  Толгенова С.Т.

Дата "23" ноября 2022г.

АҢДАТПА

Бұл тақырып VAZ-2115 беріліс қорабының диагностикасы мен техникалық қызмет көрсетуіне бағытталған. Трансмиссиядағы ақауларды тексеруге және анықтауға қатысты негізгі аспектілер, сондай-ақ тұрақты техникалық қызмет көрсету бойынша ұсыныстар қарастырылады. Беріліс қорабына байланысты проблемалардың ықтимал себептері талданады және оларды жою әдістері ұсынылады.

АННОТАЦИЯ

Данная тема фокусируется на диагностике и обслуживании коробки передач автомобиля ВАЗ-2115. Рассматриваются основные аспекты, связанные с проверкой и определением неисправностей коробки передач, а также предлагаются рекомендации по проведению регулярного обслуживания. Анализируются возможные причины проблем, связанных с коробкой передач, и предлагаются методы их устранения.

ABSTRACT

This topic focuses on the diagnosis and maintenance of the VAZ-2115 gearbox. The main aspects related to checking and identifying faults in the transmission are considered, as well as recommendations for regular maintenance. The possible causes of problems associated with the gearbox are analyzed and methods for their elimination are proposed.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Теоретическая часть	9
1.1 Предприятия автомобильного транспорта	9
1.2 Характеристика коробки передач автомобиля ВАЗ-2115	9
1.3 Характеристика агрегатного участка	16
2 Расчетно-технологическая часть	17
2.1 Исходны и нормативные данные	17
3 Организационно-технологическая часть	20
3.1 Выбор метода организации производства и техническое обслуживание	20
3.2 Основные неисправности коробки передач автомобиля ВАЗ -2115	22
3.3 Описание технологического процесса потехническому обслуживанию и диагностики коробки передач автомобиля ВАЗ-2115	25
4 Конструкционная часть	42
4.1 Улучшение характеристик коробки передач на ВАЗ-2115	42
4.2 Процесс замены вторичного вала и ведомой шестерни	42
Заключение	44
Список использованной литературы	45

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильная промышленность является одной из ведущих отраслей машиностроения влияет на процессы экономического и социального развития Республики Казахстан. Наличие развитой автомобильной промышленности — важный элемент обеспечения национальной безопасности государства. В отрасли объединено около 250 крупных и средних предприятий, и организаций, занято более 800 тыс. человек.

Производство автомобильной техники осуществляется в тесной кооперации с предприятиями электротехнической; металлургической; химической, электронной, легкой и других отраслей промышленности, что обеспечивает занятость около 5 млн. человек из числа трудоспособного населения, что составляет (совместно с автомобильной промышленностью) почти 8,5% трудовых ресурсов. Одной из основных проблем, сдерживающих дальнейшее развитие автомобильной промышленности, является недостаточная активность потенциальных инвесторов и автомобильных компаний. Это в значительной мере определяет отставание отечественной автомобильной техники от современных требований по техническому уровню, надежности, безопасности, экологии, и комфорту.

Автомобильная промышленность может быть отнесена к числу проблемных отраслей российской экономики, поскольку довольно высоким остается уровень претензий потребителей к исполнительскому качеству продукции российского автопрома. В этой связи существуют различные позиции относительно будущего российской автомобильной промышленности. Имеется достаточное количество экспертов, полагающих, что в. нынешнем виде, с существующим качеством' производства и уровнем обслуживания, автомобильная промышленность просто не нужна. С этой позицией нельзя не считаться, поскольку ее разделяет значительная» часть населения страны.

В соответствии с этим в новой редакции Транспортной стратегии определены долгосрочные приоритеты государственной транспортной политики Республики Казахстан, приоритетные задачи институциональных реформ на транспорте, реализации принципов государственно -частного партнерства, а также основные цели и целевые показатели развития транспортного комплекса на период до 2020 года. В свою очередь, положения Транспортной стратегии должны стать основой для разработки и корректировки, законодательства, целевых программ, как на самом транспорте, так и в смежных с ним отраслях экономики.

Реализация транспортной стратегии Республики Казахстан позволит достичь к 2025 году следующих основных результатов:

- будет завершено создание единой опорной транспортной сети без разрывов и “узких мест”;
- подвижность населения вырастет на 50%;

- большинство населенных пунктов будет иметь круглогодичный доступ к основным наземным транспортным коммуникациям;
 - восемь из десяти казахстанских семей смогут активно пользоваться автомобилем;
 - значительно повысятся комфортность и качество сервиса пассажирского транспорта;
 - доля отечественных портов в обслуживании внешнеторговых грузопотоков возрастет с нынешних 75 до 85%;
 - грузоемкость ВВП снизится на 8-10%;
 - скорость грузового сообщения увеличится на 15-20%, а на основных международных транспортных коридорах - на 20-30%;
 - доля тоннажа отечественного торгового флота, зарегистрированного в национальных реестрах, вырастет с 35 до 50%;
 - транзитные перевозки через территорию России достигнут 60-70 млн. тонн в год;
 - показатель числа погибших на 1000 автомобилей снизится на 50%
- Своевременное проведение технического обслуживания автомобиля увеличивает его долговечность, безотказность, уменьшается вероятность ДТП из-за какой-либо неисправности автомобиля.

1. Теоретическая часть

1.1 Предприятия автомобильного транспорта

Автомобили серии ВАЗ выпускаются по адресу Республика Казахстан, Алматинская область, с. Бесагаш ул. Райымбек батыра 165

- легковые автомобили марки Ford Focus, Ford Mondeo, Ford Transit, BMW 528i, BMW 530IA, Volvo s80, Honda Legend; Mercedes -Benz S500
- грузовые автомобили марки Scania AF-6728R2, Scania R380LA,
- бронированные автомобили марки Ford-19521, Беркут-693822, Ford Transit Van, Ford Индеец 29459.

Рабочий день на предприятии начинается в 8:00 и продолжается до 18:00. Обеденный перерыв длится с 12:30 до 14:00. Существуют также технологические перерывы – с 9:30 до 9:50 и с 15:30 до 15:50. Работник обязан соблюдать правила поведения, режим рабочего времени, своевременно являться на рабочее место, точно выполнять возложенные на него обязанности, безусловное выполнение распоряжений руководящего персонала. За совершение дисциплинарного проступка работодатель имеет право применить следующие дисциплинарные взыскания: замечание, выговор, увольнение по соответствующим основаниям. Предприятие работает 305 дней. В агрегатно-механическом участке работает 8 человек.

1.2 Характеристика коробки передач и автомобиля ВАЗ-2115

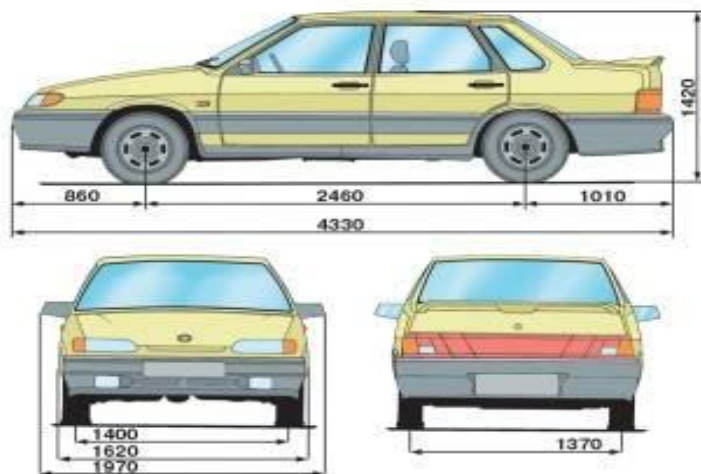


Рисунок 1 - Габаритные размеры автомобиля ВАЗ -2115

Автомобиль ВАЗ 2115 (рис.1) — переднеприводный седан, первый представитель обновленного семейства автомобилей «Лада Самара 2. Серийный выпуск ВАЗ 2115 начался с 1997 года. Автомобиль ВАЗ -2115 представляет из себя рестайлинговую модель ВАЗ -21099. От ВАЗ 21099 новая модель Лады Самары отличается новой крышкой багажника, новыми задними фонарями со вставкой между ними, бамперами, окрашенными в цвет кузова, спойлером багажника с дополнительным стоп-сигналом, обтекателями порогов, молдингами дверей, а также новым салоном. ВАЗ 2115 начали собирать в 1997 году в опытно-промышленном производстве, а с 2001 года он был запущен и на заводской конвейер, а 2004 г. ВАЗ 2115 полностью заменил собой модель ВАЗ-21099. Благодаря видоизмененной форме кузова улучшена аэродинамика автомобиля. В конструкции ВАЗ 2115 применены новые лицевые штампованные детали, видоизмененные пластмассовые бампера, дополнительные накладки боковых дверей, обтекатели порогов пола, крышка багажника с разъемом по уровню пола. Предусмотрены новые фары, оригинальная конструкция задней светотехники. Новая панель приборов имеет более обтекаемую и эргономичную форму кнопочные переключатели с подсветкой и контрольные лампы, блок индикации бортовой системы контроля, несущий информацию о закрытии замков дверей, непристегнутых ремнях безопасности, предельном износе тормозных колодок, оставленном ключе зажигания, уровне масла, охлаждающей и омывающей жидкостей.

Технические характеристики

Таблица 1

Двигатель	1.6 л, 8кл (Евро-2)	1.6 л, 8кл (Евро-3)
Длина, мм	4330	4330
Ширина, мм	1650	1650
Высота, мм	1402	1402
База, мм	2460	2460
Колея передних колес, мм	1400	1400
Колея задних колес	1370	1370
Объем багажного отделения, дм ³	427	427
Допустимая полная масса буксируемого прицепа с тормозами, кг	750	750
Допустимая полная масса буксируемого прицепа без тормозов, кг	300	300

Колесная формула / ведущие колеса	4x2 / передние	
Компоновочная схема автомобиля	Переднеприводная, расположение двигателя переднее, поперечное	
Тип кузова / количество дверей	Седан /4	
Тип двигателя	бензиновый, четырехтактный	
Рабочий объем двигателя, см ³	1596	1596
Система питания	распределенный впрыск с электронным управлением	
Максимальная мощность, кВт (л.с.) / об. мин.	59,5 / 5200	59,5 / 5200
Максимальный крутящий момент, Нм при об /мин	120 / 2700	120 / 2700
Максимальная скорость, км /ч	160	160
Расход топлива по ездовому циклу, л/100 км	7,6	7,6
Топливо	АИ -92 (min)	АИ -92 (min)
Коробка передач	Механическая	
Число передач	5 вперед, 1 назад	
Передаточное число главной пары	3,7 или 3,9	
Рулевое управление	реечного типа, без усилителя	
Шины	175/70 R13-80T, 82(T, H); 165/70R13-79 (S, T)	
Емкость топливного бака, л	43	

Ваз 2115 комплектуется 5-и ступенчатой коробкой передач, соединенная с главной передачей и дифференциалом.

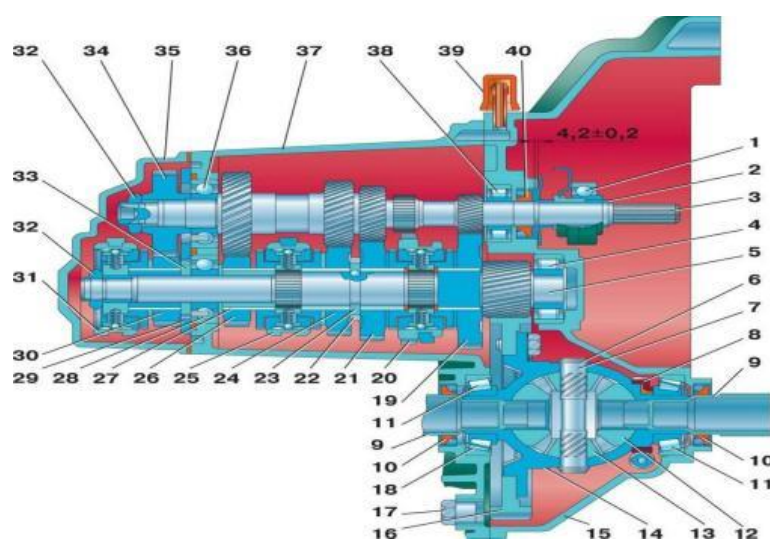


Рисунок 2 - Коробка передач ВАЗ – 2115.

1 – подшипник выключения сцепления; 2 – направляющая втулка; 3 – первичный вал; 4 – роликовый подшипник вторичного вала; 5 – вторичный вал; 6 – стопорное кольцо; 7 – ось сателлитов; 8 – ведущая шестерня привода спидометра; 9 – заглушка транспортная; 10 – сальник привода колеса; 11 – роликовый конический подшипник дифференциала; 12 – шестерня полуоси; 13 – сателлит; 14 – коробка дифференциала; 15 – картер сцепления; 16 – ведомая шестерня главной передачи; 17 – пробка сливного отверстия; 18 – регулировочное кольцо; 19 – ведомая шестерня I передачи вторичного вала; 20 – синхронизатор I и II передачи в сборе; 21 – ведомая шестерня II передачи вторичного вала; 22 – стопорное кольцо; 23 – упорное полукольцо; 24 – ведомая шестерня III передачи вторичного вала; 25 – синхронизатор III и IV передачи в сборе; 26 – ведомая шестерня IV передачи вторичного вала; 27 – игольчатый подшипник шестерен вторичного вала; 28 – шариковый подшипник вторичного вала; 29 – упорная пластина; 30 – ведомая шестерня V передачи вторичного вала; 31 – синхронизатор V передачи в сборе; 32 – гайка; 33 – упорная шайба; 34 – ведущая шестерня V передачи первичного вала; 35 – задняя крышка картера коробки передач; 36 – шариковый подшипник первичного вала; 37 – картер коробки передач; 38 – роликовый подшипник первичного вала; 39 – сапун; 40 – сальник первичного вала

Вал 3 (рис 2.) объединяет шестерни I–IV передач шестерня V передачи отдельная съемная, эти шестерни постоянно зацеплены с ведомыми шестернями переднего хода. Ведомые шестерни находятся на вторичном валу (5). Кроме этого, на нем расположены 3 синхронизатора. Шестерня главной передачи объединена со вторичным валом.

На дифференциале 2 сателлита. Натяг в его подшипниках устанавливается регулировочным кольцом 18. Ведомая шестерня главной передачи крепится фланцу коробки дифференциала.

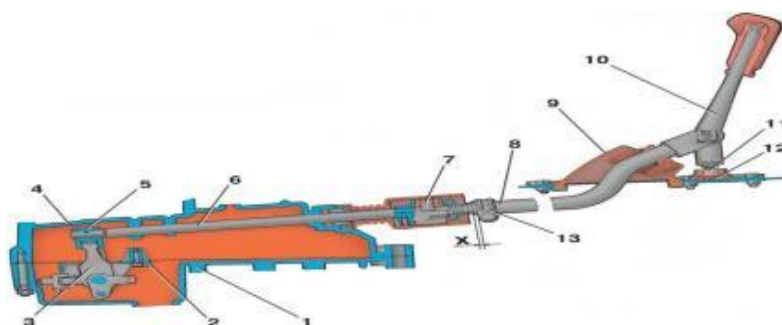


Рисунок 3 - Привод переключения передач

1 – картер коробки передач; 2 – корпус механизма выбора передач; 3 – механизм выбора передач; 4 – картер сцепления; 5 – рычаг штока;

6 – шток выбора передач; 7 – шарнир штока; 8 – тяга привода управления коробки передач; 9 – защитный чехол тяги; 10 – рычаг переключения передач; 11 – сферический палец рычага; 12 – шаровая опора рычага; 13 – хомут; X – расстояние между торцами хомута и тяги

Привод переключения передач состоит из рычага 10 (рис 4), шаровой опоры рычага 12, тяги привода 8, штока выбора передач 6.

На штоке 6 установлен рычаг штока 5, с помощью которого и производится выбор передач. Этот механизм крепится к картеру сцепления 4.

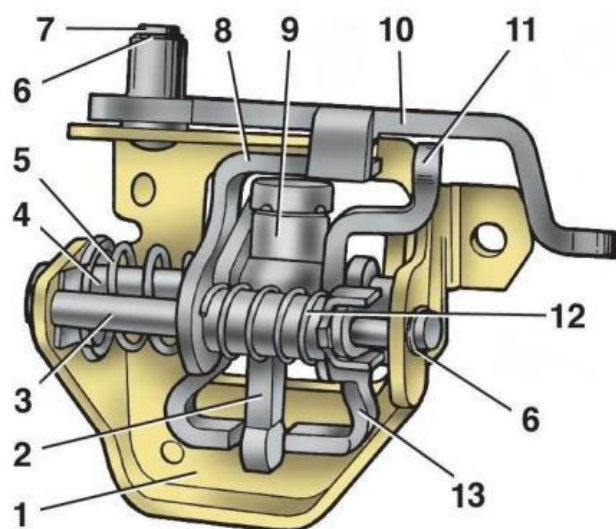


Рисунок 4 - Механизм выбора передач

1 – корпус механизма выбора передач; 2 – рычаг выбора передач (переднего хода); 3 – направляющая ось блокировочных скоб; 4 – ось рычага выбора передач; 5, 12 – пружина; 6 – стопорное кольцо; 7 – ось вилки заднего хода; 8, 13 – блокировочные скобы; 9 – фиксатор рычага выбора передач; 10 – вилка включения заднего хода; 11 – рычаг выбора передач (заднего хода)

В механизме выбора передач 1 (рис 4.) находятся 2 оси. На оси рычага выбора передач 4 находится 3-х плечий рычаг, 2 скобы 8 и 13. Направляющая ось блокировочных скоб 3 проходит ступицу блокировочных скоб, не давая им повернуться. Плечо рычага 2 включает передачи переднего хода, передачу заднего хода включает рычаг 11, а на третье плечо механизма выбора передач действует рычаг 5 (рис. 3) штока 6. Рычаг переключения передач установлен в фиксаторе 9 (рис 4). На оси вилки заднего хода 7, находится вилка заднего хода.

Назначение коробки передач - изменять крутящий момент, подводимый к ведущим колесам, и направление вращения колес (задний ход). Кроме того, коробка передач позволяет разобщать коленчатый вал двигателя с карданным валом (а значит и с ведущими колесами) при работе двигателя на холостом ходу (при запуске, прогреве, движении накатом и т.д.). Для самостоятельного движения автомобиля необходимы два условия: 1) к ведущим колесам должен быть подведен от двигателя крутящий момент, достаточный для вращения колес при имеющихся силах сопротивления движению автомобиля; 2) между ведущими колесами и полотном дороги должно быть достаточное по величине сцепление т. е. сила трения), чтобы колеса не могли проскальзывать относительно дороги (буксовать). При передаче крутящего момента от главной передачи к ведущим колесам в точках соприкосновения шин ведущих колес с дорогой появляется окружная касательная сила, которая направлена в сторону, противоположную движению автомобиля. По закону равенства действия и противодействия окружная сила вызывает появление равной ей, но направленной в противоположную сторону силы, называемой касательной реакцией. Эта реакция является силой трения шин ведущих колес о дорогу, она также приложена в точках соприкосновения дороги с шинами, но направлена в противоположную окружной силе сторону - в сторону движения автомобиля.

Эта реакция называется тяговой силой. Тяговая сила передается от ведущих колес на раму, а от рамы на передние колеса и вызывает поступательное движение автомобиля; поэтому тяговая сила называется также толкающей силой. При установившемся равномерном движении автомобиля можно приближенно считать, что окружная и тяговая силы равны между собой. Каждая из них равна крутящему моменту (в кгм), подведенному от главной передачи к ведущим колесам, деленному на радиус колеса (в м). Предельная величина тяговой силы ограничена силой сцепления ведущих колес с полотном дороги: если окружная сила превысит силу сцепления, ведущие колеса начнут буксовать. Сила сцепления ведущих колес с дорогой прямо пропорциональна: а) силе, прижимающей эти колеса к полотну дороги и зависящей от доли приходящейся на них нагрузки от полного веса автомобиля; б) коэффициенту сцепления. Величина коэффициента сцепления зависит от типа и состояния полотна дороги, площади контакта (соприкосновения) шин с дорогой, рисунка протектора и материала покрышек. Наименьший коэффициент сцепления будет при скользкой дороге, гладком (изношенном) протекторе и высоком давлении воздуха в шинах.

Сопротивление движению автомобиля в тяжелых условиях эксплуатации (например, движение по глубокому снегу, вязкому грунту, на крутых подъемах и т. д.) может увеличиваться в несколько раз сравнительно с нормальными условиями движения по хорошим горизонтальным участкам дороги. В целях повышения экономичности, устанавливаемые на автомобилях двигатели

рассчитываются только на определенные условия работы с небольшим запасом мощности. Поэтому при резком повышении сопротивления движению автомобильные двигатели не могут развивать крутящий момент, достаточный для преодоления этих повышенных сопротивлений. Допустим, что по горизонтальному участку шоссе с хорошим покрытием автомобиль идет при полном открытии дроссельной заслонки со скоростью 90 км /час, коленчатый вал делает 3600 об/мин и двигатель развивает максимальную мощность. Если на пути автомобиля встретится длинный и крутой подъем, то скорость автомобиля и число оборотов коленчатого вала, а следовательно, и мощность двигателя заметно будут падать. Вначале крутящий момент двигателя, а значит и зависящая от него тяговая сила будут возрастать хотя и в относительно небольших пределах (обычно 20-25% при карбюраторном двигателе и 10-15% при дизеле сравнительно с крутящим моментом при максимальной мощности двигателя). Поэтому двигатель в указанных пределах автоматически приспосабливается к повысившемуся сопротивлению движению и не глохнет. Но когда возросшее сопротивление движению превысит пределы приспособляемости двигателя, то число оборотов коленчатого вала будет продолжать неуклонно падать, пока двигатель не заглохнет. Значительное увеличение крутящего момента, необходимое для преодоления повышенных сопротивлений движению, достигается в автомобилях при помощи коробки передач. Для этой цели в коробке передач применяются понижающие передачи.

Они увеличивают в несколько раз крутящий момент, а следовательно, и тяговую силу на ведущих колесах за счет уменьшения скорости их вращения при неизменном числе оборотов коленчатого вала двигателя. Практически при значительном уменьшении скорости движения автомобиля при помощи коробки передач увеличивают число оборотов коленчатого вала настолько, что двигатель развивает наибольший крутящий момент.

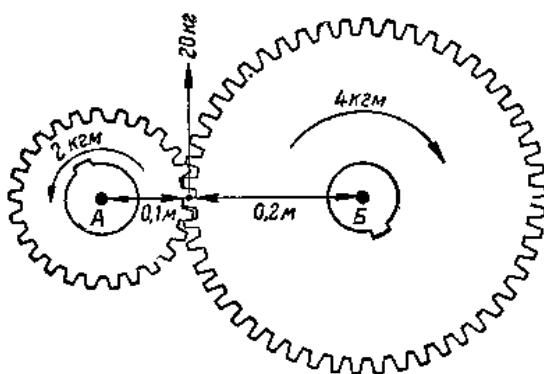


Рисунок 5 - Схема передачи крутящего момента через шестерни:
А - ведущий вал; Б - ведомый вал.

1.3 Характеристика агрегатного участка

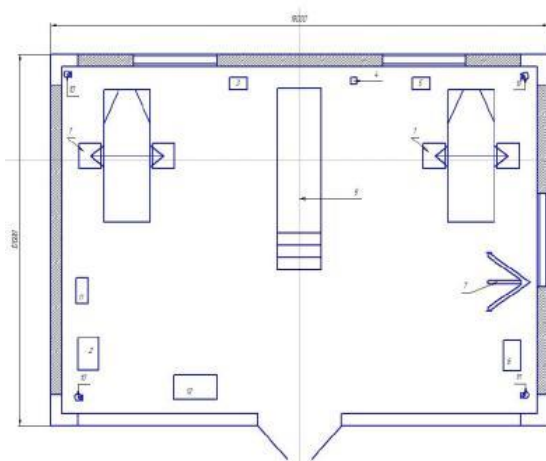


Рисунок 6 - Агрегатный участок

Список оборудования и оснастки агрегатного участка

Таблица 2

№	Наименование оборудования	Тип, модель	Габаритный размер	Количество шт.
1	Гидравлический подъёмник	П-97МК	1460x1200	2
2	Верстак		1070x750	1
3	Аппарат для мойки деталей	Simplex	660x510	1
4	Установка для заправки маслом	C221 -1	200X200	1
5	Установка для отбора масла	HD-2050	600x580	1
6	Пресс гидравлический	ПБ6334	1000X630	1
7	Кран гаражный для снятия агрегатов	FC -5А	1540x885	1
8	Станок для проточки тормозных барабанов	TR1000	1300x950	1
9	Яма осмотровая	-	2100x800	1
10	Огнетушитель	ОП -4	-	1
11	Сервисная тележка	Jonnesway	838x410	1
12	Стеллаж для хранения деталей	SraJnzani	1550x800	1

2. Расчетно-технологическая часть

2.1 Исходные и нормативные данные

Основная задача технического нормирования состоит в определении прогрессивных норм времени, необходимых для ремонта детали. Основами выбора прогрессивных норм времени являются:

1. Наиболее передовой технологии;
2. Современные формы организации труда;
3. Рациональное использование технических средств;
4. Применение опыта передовых рабочих.

Техническая норма времени T_H , мин, вычисляют по формуле (1)

$$T_H = T_O + T_B + T_{доп} + T_{пз} / П_{шт}, \quad (1)$$

где T_O - основное время, мин. ;

T_B - вспомогательное время, мин. ;

$T_{доп}$ - дополнительное время, мин. ;

$T_{пз}$ - подготовительно заключительное время, мин.;

$П_{шт}$ - количество деталей в партии, шт.

Определим техническую норму времени T_H на капитальный ремонт коробки передач ($П_{шт} = 1$ шт).

Основное время на капитальный ремонт коробки передач, снятой с автомобиля, составляет $T_O = 2,5$ ч. -час = 150 мин.

Вспомогательное время T_B - это время на установку и снятие детали, а также на проход. Принимаем $T_B = 6$ мин.

Оперативное время $T_{оп}$, мин, вычисляют по формуле (2)

$$T_{оп} = T_O + T_B, \quad (2)$$

$$T_{оп} = 150 + 6 = 156 \text{ мин.}$$

Дополнительное время (время на организационно-техническое обслуживание, на отдых и физиологические надобности) $T_{доп}$, мин, вычисляют по формуле (3)

$$T_{доп} = (T_{оп} \cdot K) / 100, \quad (3)$$

где K - коэффициент дополнительного времени от оперативного, %. Принимаем $K = 8\%$

$$T_{доп} = (156 \cdot 8) / 100 = 12,48 \text{ мин.}$$

Подготовительно-заключительное время $T_{пз}$ затрачивается на выполнение работ, связанных с началом и окончанием изготовления партии

деталей. В техническую норму времени на каждое изделие включается только часть подготовительно-заключительного времени, приходящаяся на одно изделие. Принимаем $T_{ПЗ}=5$ мин.

Итого

$$T_H = 150 + 6 + 12,48 + 5/1 = 173,48 \text{ мин.}$$

2.2 Расчет объема работ проектируемого подразделения

Годовой объем работ проектируемого участка $T_{Уч}$, ч.-час, определяется по формуле (4)

$$T_{Уч} = T_{Уд} \cdot N, \quad (4)$$

где $T_{Уд}$ - удельная трудоемкость ремонта работ данного участка, ч. - час. Принимаем $T_{Уд}=82$ ч. -час.

N - количество ремонтов в год, шт. Принимаем $N=1000$ шт.

$$T_{Уч} = 82 \cdot 100 = 8200 \text{ ч. - час}$$

Трудоемкость ремонта одного полнокомплектного автомобиля t_A , ч.-час, определяется по формуле (5)

$$t_A = t_{\text{Э}} \cdot k_N \cdot k_A \cdot k_C, \quad (5)$$

где $t_{\text{Э}}$ - эталонная трудоемкость капитального ремонта автомобиля. Принимаем $t_{\text{Э}} = 225,5$ чел. -ч;

k_N - коэффициент коррекции трудоёмкости, учитывающий годовую производственную программу АРП. Принимаем $k_N = 1,0$;

k_A - коэффициент приведения КР полнокомплектных автомобилей к основной модели $k_A = 1,3$;

$k_C = 1,03$ - коэффициент приведения, учитывающий соотношение в программе предприятия полнокомплектных автомобилей и комплектов агрегатов. Принимаем $k_C = 1,03$

$$t_A = 225,5 \cdot 1,0 \cdot 1,3 \cdot 1,03 = 301,5 \text{ ч-час.}$$

Годовой объем T_A , ч. -час, авторемонтного предприятия определяется по формуле (6):

$$T_A = t_A \cdot N_A, \quad (6)$$

где N_A - годовая производственная программа АРП, шт. Принимаем $N_A = 500$ шт. в соответствии с заданием;

$$T_A = 301,5 \cdot 100 = 30150 \text{ ч-час.}$$

Трудоёмкость ремонта коробки передач T составляет 10,7 % от T_A и определяется по формуле (7)

$$T = \frac{T_A \cdot 32,4}{100} \quad (7)$$

$$T = \frac{30150 \cdot 10,7}{100} = 3226 \text{ч.} - \text{час.}$$

Подбор технологического оборудования, организационной и технологической оснастки. Расчет производственной площади.

Перечень оборудования агрегатного участка представлен в таблице 3.

"Ведомость технологического оборудования агрегатного участка "
Таблица 3

Оборудование	Кол-во	Модель	Общая площадь, кв. м.
Подъемник двухстоечный	1	АМП 3,6 CLASSIC	4.10
Кран гаражный для снятия оборудования	1	FC-5A	1.67
Верстак с тисками	1	МД-900	0.8
Установка для заправки маслом	1	С 227-1	0.04
Установка для забора масла	1	HD-2050	0.34
Пресс гидравлический	1	ПБ6334	0.63
Станок для проточки тормозных дисков	1	TR1000	1.24
Осмотровая яма	1	-	1.68
Сервисная тележка	1	SC 1351	0.7
Стеллаж для хранения деталей	1	STANZANI	2.48
Домкрат подкатной	1	TR50001	0.63
Гайковерт пневматический	1	МАСТАК -М	-
Набор слесарного инструмента	1	Force	-
Итого			14,31 кв.м.

Площадь участка текущего ремонта:

$$S = (S_{\text{общ}} + (F_a \cdot X_{\text{п}})) \cdot K_{\text{пл}}, \quad (3)$$

где $S_{\text{общ}}$ – суммарная площадь оборудования в плане 14,31 кв.м. см. таблицу 3;

$X_{\text{п}}$ – количество постов текущего ремонта, 2

F_a – 17,62

$K_{\text{пл}}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования;

Тогда

$$S = (14.31 + (17.62 \cdot 2)) \cdot 4.5 = 222.97 \text{ кв.м.}$$

Принимаем 223 кв.м

3. Организационно-технологическая часть

3.1 Выбор метода организации производства и техническое обслуживание

Организация производства представляет собой систему мер и мероприятий, направленных на рациональное сочетание труда с вещественными элементами производства, орудиями и предметами труда. Эта система мероприятий, кроме того, направлена на оптимальное сочетание частных производственных процессов между собой в пространстве и времени и на этой основе — на повышение эффективности производства. Различают формы организации общественного производства, типы организации производства и методы организации производственных процессов.

Под специализацией понимается сосредоточение на предприятии и в его производственных подразделениях выпуска однородной, однотипной продукции или выполнения отдельных стадий технологического процесса. Различают технологическую, предметную и поддетальную специализацию. Технологическая специализация — обособление предприятий, цехов и участков в целях выполнения определенных операций или стадий производственного процесса (например, прядильные, ткацкие и отделочные фабрики в текстильной промышленности). Предметная специализация предполагает сосредоточение производства на предприятии (в цехе) полностью готовых видов продукции (например, мотоциклов, велосипедов, посуды, хлебопродуктов и др.). Поддетальная специализация, являясь разновидностью предметной, основана на производстве отдельных деталей и частей готовой продукции (моторов, подшипников и т. п.).

В практике деятельности предприятий зачастую имеет место сочетание всех форм специализации: заготовительные цехи и участки построены по технологическому признаку, обрабатывающие — по детальному, сборочные — по предметному. Для измерения уровня специализации предприятий и его подразделений используются следующие показатели: удельный вес основной (профильной) продукции в общем объеме производства; число групп, видов и типов изделий, выпускаемых предприятием; доля специализированного оборудования в общем его парке; число наименований деталей, обрабатываемых на единице оборудования; число операций, выполняемых в расчете на единицу оборудования, и др.

Комбинирование представляет собой соединение в одном предприятии производств, иногда разноотраслевых, но тесно связанных между собой. Комбинирование может иметь место:

на базе сочетания последовательных стадий изготовления продукции (текстильные, металлургические и другие комбинаты);

на основе комплексного использования сырья (предприятия нефтеперерабатывающей, химической промышленности);

при выделении на предприятии подразделений по переработке отходов (предприятия лесной, кожевенной и других отраслей промышленности).

Показателями, характеризующими уровень комбинирования, являются количество и стоимость продуктов, получаемых из перерабатываемого на комбинате исходного сырья; удельный вес сырья и полуфабрикатов, перерабатываемых в последующий продукт на месте их получения (например, чугуна в сталь, стали в прокат); удельный вес побочной продукции в общем объеме продукции комбината и др.

Организация производства на предприятии — форма единичного разделения труда. Различают следующие уровни организации производства на предприятии:

организация производства на рабочем месте — оптимальное сочетание средств труда, предметов труда, рабочей силы;

внутрицеховая организация труда — связана с организацией труда на участках и организацией труда между участками;

межцеховая организация производства — организация производственных процессов, выполняемых цехами, направленная на функционирование их как единого целого.

Степень специализации и масштаб производства продукции определяют тип организации производства, а степень соблюдения основных принципов рациональной организации производственного процесса характеризует метод организации производства. Различают следующие методы организации производственного процесса:

поточный;

партионный;

индивидуальный.

Кроме методов организации производственного процесса нужно различать типы организации производства, к которым относятся:

массовое;

серийное;

единичное производство.

Между методами организации производственного процесса и типами организации производства существует взаимосвязь:

массовому типу организации производства соответствует поточный метод организации производства;

в условиях широкой номенклатуры выпускаемой продукции используется серийный тип организации производства, которому соответствует партионный метод организации производства. Серийный тип имеет три градации: крупносерийное, среднесерийное, и мелкосерийное производство;

единичному типу организации производства соответствует индивидуальный метод организации производства.

Наиболее экономичный — массовый тип с поточным методом организации производства. Самый распространенный — серийный тип и партионный метод организации производства.

Порядок выполнения работ при техническом обслуживании.

Порядок промывки коробки передач и замены масла.

Проводится сразу после остановки автомобиля, пока масло теплое.

1. Очистить картер от пыли и грязи
2. Слить масло в подставную посуду, через сливное отверстие, предварительно вывернув пробку
3. Очистить магнит пробки от металлических частей и грязи
4. Установить пробку на место
5. Залить в картер через наливное отверстие промывочное масло до половины нормального уровня
6. Вывесить ведущий мост на домкрат. Установить под мост подставку.
7. Завести двигатель, включить первую передачу и дать поработать 3-5 минут
8. Остановить двигатель.
9. Отвернуть сливную пробку. Слить промывочное масло в посуду. Установить пробку на место.
10. Залить рабочее масло через наливное отверстие до нижней кромки отверстия. Завернуть пробку наливного отверстия
11. Завести двигатель, дать поработать 3-5 минут
12. Проверить уровень масла, при необходимости долить до уровня

3.2 Основные неисправности коробки передач автомобиля ВАЗ -2115

Неисправности коробки передач ВАЗ -2115 и способы их устранения
Таблица №4.

Неисправность	Способ устранения
Шум в коробке передач	
Изношены шестерни	Заменить изношенные шестерни
Изношены подшипники	Заменить изношенные подшипники
Низкий уровень масла в коробке передач	Долить масло и проверить сальники коробки на герметичность
Затрудненное переключение передач	
Не полностью включается сцепление	Отрегулировать сцепление
Деформация привода механизма выбора передач	Выправить тягу либо заменить на новую
Ослабло крепление рычага переключения передач	Затянуть гайки крепления
Не отрегулирован привод переключения передач	Отрегулируйте привод
Выход из строя пластмассовых деталей в приводе	Заменить изношенные детали

Самопроизвольное выключение передач	
Продолжение таблицы 4	
Износ синхронизаторов	Заменить детали на новые
Сильная вибрация коробки передач	Замените резину на задней опоре силового агрегата
Передачи включаются не полностью из - за неправильной установки чехла тяги	Проверить правильность установки чехла тяги
Шум (“треск”) в момент включения передач	
Сцепление включается не полностью	Проверить работу сцепления
Износ кольца синхронизатора этой передачи	Заменить кольцо
Утечка масла	
Износ сальников коробки передач или не герметичен привод спидометра	Замените изношенные детали

При ТО -1 (через каждые 10 000 км пробега): — проверить и при необходимости долить масло в картер коробки передач и главной передачи. Контроль уровня масла проверяют по заливной пробке (расположена слева, около защитного чехла полуоси); — проверить механизм переключения передач. Рычаг переключения передач должен быть перпендикулярен плоскости туннеля кузова. Перпендикулярность рычага регулируется перемещением корпуса механизма вперед или назад при отпущенных болтах крепления; — проверить и при необходимости подтянуть стопорный болт 9 крепления вала управления с ползуном механизма и болт 25 крепления вала управления с ползуном коробки передач; — смазать карданные шарниры трансмиссионным маслом с помощью шприца; — проверить и при необходимости отрегулировать зазоры в подшипниках ступиц задних колес. При ТО-2 (через каждые 20 000 км пробега) разобрать ступицы задних колес, заменить смазку и отрегулировать зазор в подшипниках. При ТО через каждые 30 000 км пробега заменить масло в картере коробки передач и главной передаче. Проверка технического состояния деталей.

Перед осмотром очистите детали коробки передач. Щеткой или скребком удалите все отложения и очистите отверстия и шлицы от возможного загрязнения, затем промойте и обдуйте струей сжатого воздуха. Особенно хорошо продуйте подшипники, направляя струю сжатого воздуха так, чтобы не возникло быстрого вращения колец.

На картерах коробки передач и сцепления не должно быть трещин, сколов, а на поверхности расточек для подшипников — износа или повреждений. На поверхностях разъема картеров сцепления и коробки передач не должно быть вмятин, рисок и других повреждений, которые могут привести к потере герметичности узла.

Проверьте состояние задней крышки и убедитесь, что поверхность крышки, соприкасающаяся с картером коробки передач, не имеет повреждений.

Небольшие повреждения поверхностей устраните шлифовальной шкуркой. При сборке поврежденные места смазывайте герметиком, применяемым для двигателя. Убедитесь, что сапун в картере сцепления находится в работоспособном состоянии, не загрязнен и резиновый колпачок сапуна не имеет трещин и разрывов. Если детали сильно повреждены или изношены — замените их новыми. Очистите магнит от частиц износа деталей, замените его, если магнит имеет сколы и трещины, потерял магнитные свойства.

Проверьте сальники и убедитесь, что на рабочих кромках нет неровностей и большого износа. Износ рабочей кромки сальника по ширине допускается не более 1 мм. Даже при незначительном повреждении сальник замените новым.

Уплотнительные прокладки рекомендуется заменять новыми.

Проверьте состояние зубьев шестерен первичного и вторичного валов и убедитесь, что зубья не имеют сколов, забоин и износа.

Проверьте состояние посадочных поясков валов, на которых расположены подшипники. На них не должно быть задиров и износа.

Шлицы и канавки валов тоже не должны иметь вмятин, задиров и износа, чтобы обеспечить беззазорную посадку ступиц муфт синхронизаторов. При наличии дефектов, затрудняющих сборку деталей без повреждений — замените вал новым.

На торцах зубьев венца синхронизатора не должно быть значительного смятия или сколов. Пятно контакта между зубьями шестерен в зацеплении должно распространяться на всю рабочую поверхность зубьев; указанная поверхность зубьев не должна иметь износа.

Шариковые, роликовые и игольчатые подшипники должны быть в безукоризненном состоянии. Радиальный зазор шариковых и роликовых подшипников не должен превышать 0,05 мм. На поверхностях шариков, игл и роликов, а также на беговых дорожках колец повреждения не допускаются. Поврежденные подшипники замените новыми. Иглы и сепараторы игольчатых подшипников не должны иметь повреждений и следов износа.

Износ лапок вилок и деформация вилок, штоков и рычагов выбора и переключения передач не допускается. Штоки должны свободно перемещаться в отверстиях картеров и во втулках.

Проверьте, чтобы ступицы не имели повреждений, особенно на поверхностях скольжения муфт. Особое внимание обратите на состояние торцев зубьев муфт. Не должно быть чрезмерного износа блокирующих колец: при осевом зазоре между торцом блокирующего кольца и торцом зубчатого венца синхронизатора шестерни 0,6 мм и менее замените кольца новыми. Не допускаются повреждения или следы заедания на шариках, пружинах и сухарях. Возможные неровности, препятствующие свободному скольжению муфт и блокирующих колец, устраните бархатным напильником. Детали, имеющие повреждения и износ, замените новыми.






3.3 Описание технологического процесса по техническому обслуживанию и диагностики коробки передач автомобиля ВАЗ -2115




Таблица 5

№ п/п	Наименование операции	Эскиз
1	Снимите аккумуляторную батарею, слейте масло из коробки передач и снимите стартер	
2	Отсоедините трос привода сцепления от вилки выключения сцепления и выньте его из кронштейна на коробке	
3	Отсоедините колодку с проводами от датчика скорости, сжав пружинные зажимы.	
4	Отверните болт 1 крепления кронштейна модуля зажигания к коробке передач и два болта верхнего крепления коробки передач к двигателю. Болт 2 (передний по ходу автомобиля) – короткий, болт 3 – длинный.	
5	Снизу автомобиля отсоедините колодку с проводами от выключателя света заднего хода.	






<p>6</p>	<p>Отверните два болта крепления кронштейна реактивной тяги к коробке передач.</p>	
<p>7</p>	<p>Ослабьте затяжку болта хомута крепления тяги переключения передач и отсоедините тягу от шарнира штока выбора передач, сдвинув ее назад.</p>	
<p>8</p>	<p>Снимите приводы колес. Вставленную вместо одного из приводов заглушку привяжите веревкой или проволокой, чтобы она не выпала во время снятия коробки. Правый привод полностью можно не снимать. Достаточно отсоединить его от коробки передач и, отведя в сторону, повесить к кузову.</p>	





9	Для удобства снятия коробки отверните два болта крепления и отсоедините левую шаровую опору от поворотного кулака	
10	Отверните гайку нижнего правого крепления коробки передач 1 к двигателю (со стороны двигателя). Обратите внимание, что на моделях с системой впрыска топлива под этой гайкой установлен поддерживающий кронштейн 2 впускной ттгы, который нужно снять со шпильки.	
11	При необходимости ослабьте затяжку верхней гайки крепления этого кронштейна.	
12	Отверните три болта крепления и снимите нижнюю крышку 1 картера 2 сцепления.	

13	Отверните болт левого нижнего крепления коробки передач к двигателю.	
14	Вывесите двигатель с помощью тали или доски	
15	Снизу автомобиля отверните гайку крепления левой опоры силового агрегата.	
16	Отверните две гайки крепления задней опоры силового агрегата к кузову.	
17	Отверните два болта крепления задней опоры силового агрегата к коробке передач, удерживая вторым ключом гайки от проворачивания, и снимите опору.	



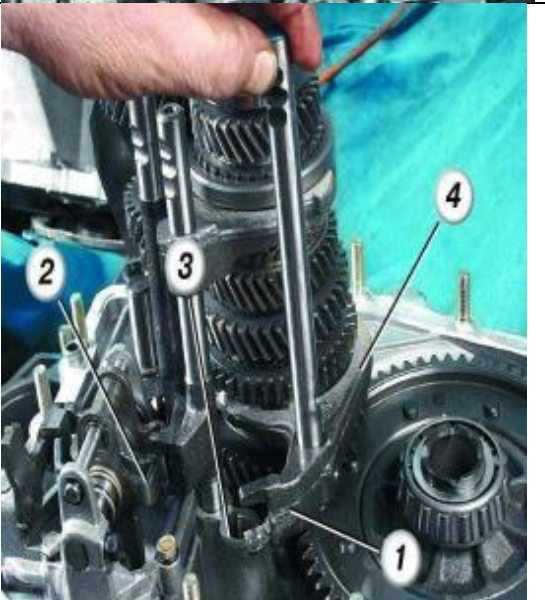

18	Вставляя отвертку между картером сцепления и блоком цилиндров, сдвиньте коробку передач с направляющих втулок. При этом обязательно придерживайте ее.	
19	Сдвиньте коробку передач максимально назад, пропустив заднюю крышку коробки над растяжкой передней подвески (первичный вал должен выйти из сцепления). Если первичный вал не удастся вывести из сцепления, отожмите двигатель в сторону. Опустив передний конец коробки, выньте ее из -под автомобиля.	
20	Очистить коробку передач от грязи и вымыть снаружи.	
21	Выньте указатель (щуп) уровня масла из коробки передач.	




22	Установите коробку передач на картер сцепления вертикально, отверните болт 1 (под его головкой установлена плоская шайба) и две гайки 3 (под ними установлены пружинные шайбы) крепления кронштейна троса сцепления. Снимите кронштейн 2 троса сцепления с коробки передач.	
23	Отверните оставшиеся четыре гайки крепления задней крышки.	
24	Подцепив отверткой за прилив на крышке, снимите заднюю крышку.	
25	Отверните болт крепления вилки 5-й передачи (под головкой болта установлена пружинная шайба).	
26	Зафиксируйте валы коробки передач от проворачивания. Для этого включите 5-ю передачу, переместив вниз муфту синхронизатора вместе с вилкой так, чтобы шлицы муфты вошли в зацепление с шестерней, затем включите 3-ю либо 4-ю передачу, переместив шток выбора передач.	





27	Расконтрите и отверните гайку крепления первичного вала. Для этого надо приложить большое усилие, так как гайка затянута большим моментом.	
28	Предварительно расконтрив, отверните гайку крепления вторичного вала. Для этого надо приложить усилие, так как гайка затянута большим моментом.	
29	Приподняв отвертками ведомую шестерню 5-й передачи (тем самым спрессовав ступицу синхронизатора с вала), снимите ее вместе с синхронизатором и вилкой с вторичного вала. При этом следите, чтобы муфта синхронизатора не сошла со ступицы: подпружиненные фиксирующие шарики синхронизатора могут рассыпаться.	
30	Снимите с синхронизатора упорную пластину. Затем выньте из паза муфты синхронизатора вилку.	
31	Снимите шестерню 5-й передачи с синхронизатора с блокирующим кольцом 1. Промаркируйте блокирующее кольцо 1 относительно муфты 2 и снимите его. При эксплуатации зубья кольца прирабатываются к зубьям муфты, поэтому при сборке кольцо надо установить в том же положении.	

32	Снимите втулку с вторичного вала.	
33	Снимите ведущую шестерню 5-й передачи с первичного вала. Обратите внимание, как она установлена.	
34	С помощью ударной отвертки отверните четыре винта (под ними установлены пружинные шайбы) крепления пластины подшипников и снимите пластину 1 подшипников. Затем снимите упорную шайбу 2 с вторичного вала.	
35	Снимите стопорные кольца подшипников обоих валов, приподнимая при этом валы рукой.	
36	Отверните три пробки фиксаторов и осторожно извлеките шарики фиксаторов с пружинами.	

37	Отвернув пробку фиксатора заднего хода, снимите уплотнительное кольцо, а затем извлеките пружину фиксатора.	
38	Наклонив коробку, извлеките шарик фиксатора.	
39	Отверните двенадцать гаек и болт крепления картеров коробки передач. Обратите внимание, под какими гайками установлены держатель 1 и рым 2. Под гайками и болтом установлены пружинные шайбы. Снимите технологическую заглушку 3.	
40	Вставляя отвертку в пазы (три специальных паза по периметру картеров), отделите картер коробки передач от картера сцепления.	


41	Немного приподнимите картер коробки передач, поверните его против часовой стрелки так, чтобы прилив 1 картера вышел из-под шестерни, и снимите картер коробки передач с картера сцепления.	
42	Отверните болты крепления вилок переключения 1–2-й и 3–4-й передач.	
43	Немного приподнимите шток переключения 1–2-й передач, чтобы он вышел из опоры 3, и поверните его против часовой стрелки, чтобы его головка 1 вышла из зацепления с блокировочной скобой 2. Выведите вилку 4 штока из паза муфты синхронизатора и снимите шток с вилкой. Без необходимости не рекомендуется снимать вилки со штоков, чтобы не перепутать их при сборке.	
44	Повернув шток переключения 3–4-й передач, выведите его головку из зацепления с рычагом выбора передач. Затем немного приподнимите шток, чтобы он вышел из опоры, и, выведя вилку штока из паза муфты синхронизатора, снимите шток с вилкой.	

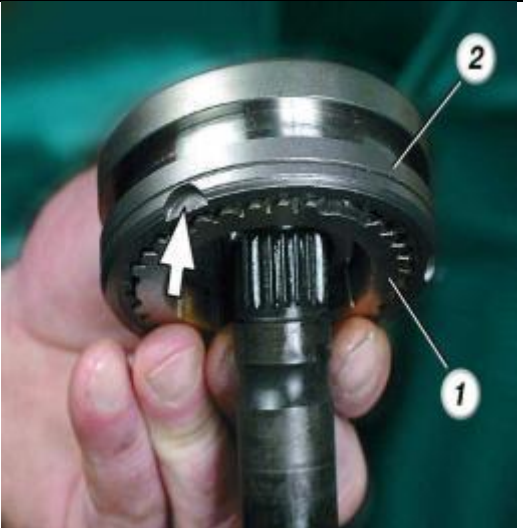

45	Повернув шток включения 5-й передачи, выведите его головку из зацепления с блокировочной скобой. Снимите шток, выведя его из опоры.	
46	Выньте ось промежуточной шестерни заднего хода.	
47	Сдвиньте промежуточную шестерню заднего хода до упора в механизм выбора передач, поверните ее на 30–40° и, выведя из-под шестерен вала, снимите промежуточную шестерню.	
48	Слегка покачивая, выньте одновременно первичный и вторичный валы.	
49	Вынуть вторичный вал из коробки передач	
50	Зажмите вторичный вал в тисках с накладками на губках из мягкого металла ведущей шестерни. Затяните тиски так, чтобы вал можно было наклонять усилием руки (чтобы не повредить вал).	

51	Снимите с переднего конца вала стопорное кольцо, установленное под внутренним кольцом переднего подшипника.	
52	С помощью двух отверток спелсуйте с вала внутреннее кольцо переднего подшипника. Буртик кольца направлен к ведущей шестерне главной передачи.	
53	Расжав тиски, уприте шестерню 1-й передачи на две опоры. Ударами молотка через деревянную прокладку спелсуйте с вала шестерню 1-й передачи с ведущей шестерней главной передачи.	
54	Снимите с вала ведущую шестерню главной передачи. Обратите внимание, что фаска на внутреннем диаметре шестерни направлена к шестерне 1-й передачи.	

55	Снимите с вала шестерню 1-й передачи. Конус на шестерне направлен к синхронизатору.	
56	Промаркируйте блокирующее кольцо 1 относительно муфты 2. При эксплуатации зубья кольца прирабатываются к зубьям муфты, поэтому при сборке кольцо надо установить в том же положении. Снимите блокирующее кольцо 1-й передачи синхронизатора.	
57	Снова зажмите вал в тисках и снимите стопорное кольцо ступицы синхронизатора.	
58	С помощью двух больших отверток, приложив усилие к шестерне 2-й передачи, спрессуйте со шлицов вала синхронизатор 1-2-й передач.	

<p>59</p>	<p>Снимите синхронизатор с блокирующим кольцом 1 2-й передачи и промаркируйте кольцо 1 относительно муфты 2 синхронизатора.</p>	
<p>60</p>	<p>Снимите шестерню 2-й передачи с вала. Обратите внимание, что конус на шестерне направлен к синхронизатору.</p>	
<p>61</p>	<p>Переверните вал и с помощью двух больших отверток спрессуйте задний подшипник с вала. При этом открытая сторона подшипника обращена к шестерне 4-й передачи.</p>	
<p>62</p>	<p>Снимите упорную шайбу.</p>	

<p>63</p>	<p>Снимите шестерню 4-й передачи. Учтите, что конус на шестерне направлен к синхронизатору</p>	
<p>64</p>	<p>Промаркируйте блокирующее кольцо 1 относительно муфты 2 синхронизатора. Снимите блокирующее кольцо 4-й передачи синхронизатора.</p>	
<p>65</p>	<p>Снимите стопорное кольцо ступицы синхронизатора.</p>	
<p>66</p>	<p>Расжав тиски, уприте шестерню 3-й передачи на две опоры и ударами молотка через мягкую прокладку спрессуйте со шлицов вала синхронизатор 3-4-й передач.</p>	

67	Снимите синхронизатор с блокирующим кольцом 3-й передачи и промаркируйте кольцо 1 относительно муфты 2 синхронизатора. Обратите внимание, что паз на муфте направлен к шестерне 3-й передачи.	
68	Снимите шестерню 3-й передачи. Обратите внимание, что конус на шестерне направлен к синхронизатору.	
69	Тщательно очистите, промойте и высушите детали вторичного вала.	
70	Проверьте состояние вала. При наличии питтинга (раковин) на шейках под подшипники или следов износа вал необходимо заменить.	
71	Проверьте состояние шестерен. При наличии сколов и выкрашивания зубьев, задиров во внутренних отверстиях или следов износа на рабочих поверхностях зубьев, замените шестерни. При наличии на торцах зубьев шлицевого венца значительного смятия или сколов шестерни также необходимо заменить.	
72	Проверьте легкость вращения подшипника. При повреждении дорожек качения или шариков, а также при обнаружении люфта в подшипнике (для справки: радиальный зазор в подшипнике не должен превышать 0,04 мм) замените подшипник.	
73	Проверьте состояние блокирующих колец синхронизаторов.	

74	<p>Проверьте зазор между шестернями и соответствующими блокирующими кольцами. Для этого плотно установите блокирующее кольцо на конус соответствующей шестерни, т.е. «притрите» его к конусу, несколько раз провернув, и плоским щупом замерьте зазор. Минимально допустимый зазор составляет 0,6 мм. Если он меньше, блокирующее кольцо необходимо заменить.</p>	
75	<p>Соберите вторичный вал в порядке, обратном снятию. При этом старые блокирующие кольца установите в соответствии с ранее сделанными метками. Новые кольца установите так, чтобы малые выступы на кольце (отсутствуют зубья) совпали с пазами ступицы синхронизатора, где установлены фиксаторы.</p>	
76	<p>Задний подшипник вала запрессовывайте с помощью подходящей оправки, прикладывая усилие только к внутреннему кольцу подшипника.</p>	
77	<p>Перед установкой внутреннего кольца переднего подшипника сначала установите стопорное кольцо и только затем напрессуйте с помощью подходящей оправки внутреннее кольцо подшипника до упора в стопорное кольцо.</p>	
78	<p>После сборки проверьте работу синхронизаторов. Для этого переместите муфты синхронизаторов вручную в положение включения соответствующих передач.</p>	

4. Конструкторская часть

4.1 Улучшение характеристик коробки передач на ВАЗ-2115

Можно изменить характеристики двигателей ВАЗ 2113, ВАЗ 2114 и ВАЗ 2115, соответствуя требованиям, без увеличения мощности двигателя. Это можно сделать путем изменения передаточных чисел и количества передач в МКПП. Например, если заменить главную пару коробки передач с передаточным числом 3,7 на пару с передаточным числом 3,9 или 4,1, это приведет к следующим преимуществам:

- Существенное улучшение динамики автомобиля;
- Ускорение момента выхода двигателя на максимальные обороты;
- Снижение частоты переключения передач, что особенно актуально для спортивного стиля вождения.

Однако, помимо указанных преимуществ, такая замена имеет небольшой недостаток: расход топлива может возрасти на 3-5%.

4.2 Процесс замены вторичного вала и ведомой шестерни

Для выполнения изменения передаточного числа главной передачи необходимо заменить ведомую шестерню, которая прикреплена к коробке дифференциала, а также вторичный вал, который соединен с ведущей шестерней, специальными тюнингованными компонентами. При этом стандартные зубчатые колеса на вторичном валу должны быть перемещены на новый.

Для самостоятельной замены вторичного вала и ведомой шестерни следуйте следующей последовательности действий.

1. Отключите аккумуляторную батарею и убедитесь, что автомобиль находится на устойчивой поверхности.
2. Снимите крышку коробки передач и сливайте масло из коробки.
3. Отсоедините вал привода передних колес от мостов и выньте его из коробки передач.
4. Отключите приводной вал от коробки передач.

5. Отсоедините крепление карданного вала от заднего моста и выньте его из коробки передач.
6. Снимите крепление ведомой шестерни и выньте ее из коробки передач.
7. Снимите крепление вторичного вала и выньте его из коробки передач.
8. Установите новый вторичный вал и ведомую шестерню в коробку передач.
9. Перед установкой привода и карданного вала убедитесь, что они полностью выровнены и соединены с мостами.
10. Установите крышку коробки передач и заполните ее маслом до уровня, указанного в инструкции по эксплуатации автомобиля.
11. Проверьте работу коробки передач, прежде чем отправиться в путь.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте были рассмотрены вопросы диагностики и технического обслуживания коробки передач ВА3-2115.

Во введении рассмотрены краткие сведения о перспективе развития автомобильного транспорта в Казахстане.

В первом вопросе рассмотрена технология ремонта коробки передач, рассчитана техническая норма времени на ремонт коробки передач.

Во втором вопросе спроектирован производственный агрегатный участок, определена трудоемкость работ участка, списочный состав производственных рабочих, составлен перечень необходимого технологического оборудования, улучшение характеристик коробки переключения передач ВА3-2115. А также регулярное обслуживание коробки передач, включая замену масла и проверку состояния компонентов, способствует продлению срока службы и оптимальной работе коробки передач. Это особенно важно для автомобилей, которые эксплуатируются в условиях высокой интенсивности или суровых климатических условиях.

Имея надлежащие знания и инструменты, можно самостоятельно выполнить некоторые процедуры по диагностике и обслуживанию коробки передач ВА3-2115. Однако, в случае серьезных неисправностей или отсутствия опыта, рекомендуется обратиться к квалифицированным специалистам или авторизованным сервисным центрам для проведения более сложных работ.

В целом, регулярная диагностика и обслуживание коробки передач ВА3-2115 способствуют сохранению надежности и эффективности автомобиля, а также обеспечивают безопасность и комфорт при езде.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автомобили ВАЗ-2115-2114. Руководство по эксплуатации, ремонту и техническому обслуживанию: С. Н. Косарев, С. Н. Волгин, П. Л. Козлов, В. А. Яметов — Санкт-Петербург, Атлас-Пресс, 2021 г.- 264 с.
2. ВАЗ-2115, -2114. Руководство по ремонту и каталог деталей: С. Н. Косарев, С. Н. Волгин, П. Л. Козлов, В. А. Яметов — Санкт-Петербург, Атлас-Пресс, 2020 г.- 424 с.
3. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Учебник для студ.учреждений сред. Проф. Образования.- М.: Издательский центр «Академия», 2020.— 480 с.
4. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Учебное пособие для студентов учреждений СПО.-М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2009, - 280 с.
5. Руководство по ремонту и эксплуатации ВАЗ 2115 Издательство: Третий Рим
6. Кузнецов А.С., Глазачев С.И. и др. Руководство по эксплуатации, ремонту и техническому обслуживанию. Атласы автомобилей 2011.- 392 с.
7. Методические указания к выполнению дипломного проекта
8. "Диагностика и ремонт автоматических коробок передач" Автор:Владимир Большаков
9. "Диагностика и ремонт механических коробок передач" Автор: Александр Гавриленко
10. "Коробка передач. Теория и практика ремонта" Автор: Дмитрий Баранов
11. "Диагностика и ремонт КПП" Автор: Алексей Габов
12. 12. Гордон, Джек Автоматические коробки передач. Диагностика и ремонт / Джек Гордон. - М.: Алфамер Паблишинг, 2011. - 384 с.
13. Двигатели, коробки передач, подвеска. - М.: Диез, 2012. - 352
14. Ермолович, Д.И. Имена собственные: теория и практика диагностики коробки передач / Д.И. Ермолович. - М.: Р.Валент, 2005. - 416 с
15. Сизов, М. П. Том 2. Рулевое управление, коробка передач, подвеска, тормоза, кузов, электрооборудование / М.П. Сизов, Д.И. Евсеев. - М.: Диез, 2008. - 480 с.
16. Механическая коробка передач. Диагностика и ремонт/М.П.Сизов, И.Евсеев
17. Механическая коробка передач/Н.Шпитко, Р.А.Кремчеев
18. Диагностика коробки передач/Харитонов С.А., Сологуб С.А.
19. Механическая коробка передач. Диагностика и ремонт./Гордон Джек,Алфамен Паблишигинг
20. Механическая коробка передач. Инструкция по эксплуатации, диагностике и техобслуживанию/А.В.Прасолов, Н.С.Соломатин

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Толегенова С.Т.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Диагностика и обслуживание коробки передач автомобиля ВА3-2115

Научный руководитель: Азамат Альпеисов

Коэффициент Подобия 1: 0.3

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 6307

Знаки из других алфавитов: 143

Интервалы: 0

Белые Знаки: 3

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата

14.06.23

Заведующий кафедрой

