

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Тюнинг силового агрегата LADA Kalina в период эксплуатации

Студент

В.О. Попов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Г. Доронкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

Рассмотрен тюнинг как возможность модернизации автомобиля в ходе эксплуатации. На примере автомобиля LADA Kalina описан процесс организации тюнинга силового агрегата. Дано подробное описание последовательности принятия решения – анализ конструкции базового автомобиля LADA Kalina и дорабатываемого агрегата, обзор изменяемых характеристик автомобиля, способы и методы модернизации, применяемые компоненты и материалы, разработка технологии тюнинга силового агрегата автомобиля LADA Kalina, подбор необходимого оборудования и инструмента, особенности выбора производственного участка для проведения работ.

Сделан вывод о практической значимости и актуальности работ по модернизации автомобиля в ходе эксплуатации, поскольку это может с относительно небольшими затратами повысить эффективность работы транспортной системы РФ.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Силовой агрегат автомобиля LADA Kalina.....	6
1.1 Описание автомобиля LADA Kalina	6
1.2 Особенности устройства силового агрегата LADA Kalina.....	7
2 Модернизация силового агрегата LADA Kalina	12
2.1 Методы модернизации силового агрегата в период эксплуатации	12
2.2 Компоненты для тюнинга силового агрегата LADA Kalina.....	20
3 Технология модернизации силового агрегата LADA Kalina.....	26
3.1 Технология разборки и сборки силового агрегата LADA Kalina	26
3.2 Оборудование для модернизации силового агрегата.....	34
3.3 Особенности технологического проектирования участка тюнинга	35
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	39
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	41

ВВЕДЕНИЕ

Тюнинг силового агрегата влияет на динамические, экономические и экологические характеристики автомобиля. Актуальность данной темы связана с тем, что возможность приобретения нового автомобиля для значительной части автомобилистов становится проблемой, поскольку постоянно растущая цена автомобиля не всегда сопровождается синхронным ростом доходов населения. К новизне выбранной темы можно отнести то, что ранее тюнинг рассматривался чисто как коммерческое явление, как рынок специально подготовленных запасных частей и установочных кит-комплектов. В данной работе тюнинг рассматривается как средство улучшить характеристики автомобиля, с целью повышения эффективности работы национальной транспортной системы.

С возможностью улучшить работу всей транспортной системы за счет целенаправленной модернизации автомобилей связана и практическая значимость данной работы.

Для решения этих вопросов в качестве примера рассмотрим организации тюнинга силового агрегата автомобиля LADA Kalina в следующей последовательности. Сначала необходимо провести анализ конструкции базового серийного автомобиля, обратив особое внимание на особенности устройства модернизируемого агрегата. Затем рассмотрим комплект потребительских свойств и те технические характеристики автомобиля LADA Kalina, которые меняются в ходе тюнинга. Обязательно выделим требования безопасности к автомобилю, которые необходимо сохранить в ходе проведения работ. Далее произведём анализ существующей практики тюнинга силового агрегата автомобиля, методы и способы модернизации дорабатываемого узла. Затем необходимо произвести детальный обзор компонентов, материалов и установочных комплектов, которые представлены на рынке деталей для тюнинга. После анализа конструкции автомобиля и выбора способов тюнинга, разрабатывается

технология модернизации узла, здесь выбираются традиционные авторемонтные технологии в необходимых комбинациях. При этом подбирается технологическое оборудование и инструмент, сравнением нескольких моделей оборудования. На основании разработанной технологии и выбранного оборудования производится уже выбор производственного участка или участков для проведения работ. Если прогнозируется большая производственная программа, возможно проектирование специализированной мастерской для тюнинга силового агрегата автомобиля LADA Kalina.

1 Силовой агрегат автомобиля LADA Kalina

1.1 Описание автомобиля LADA Kalina

Для разработки технологии тюнинга следует рассмотреть конструкцию базового автомобиля. Автомобили семейства LADA Kalina являются продолжением концепции автомобиля ВАЗ-2108. LADA Kalina (Лада-Калина) в базовой комплектации седан ВАЗ-1118 выпускался на Волжском автомобильном заводе с 2004 по 2012 год. В начале выпуска в этом автомобиле были применены самые современные на тот период конструкторские решения. Это позволяет ему до сих пор обеспечивать технические и экономические характеристики, достаточно приемлемые для многих автовладельцев.



Рисунок 1.1 – Внешний вид автомобиля LADA Kalina

Автомобиль имеет колёсную формулу 4x2, передний привод с традиционным для массовых марок автомобилей поперечным расположением двигателя. По современной российской классификации, LADA Kalina это пассажирский автомобиль категории М₁. Первое поколение

Lada Kalina имеет несколько модификаций: ВАЗ-1117 (универсал), ВАЗ-1118 (седан) и ВАЗ-1119 (хэтчбэк).

Геометрические характеристики LADA Kalina следующие: длина базовой модели седан ВАЗ-1118 4040 мм (хэтчбек 3850 мм, универсал 4040 мм), ширина 1700 мм, высота 1500 мм, клиренс 160 мм, колёсная база 2470 мм, колея задняя 1410 мм, колея передняя 1430 мм.

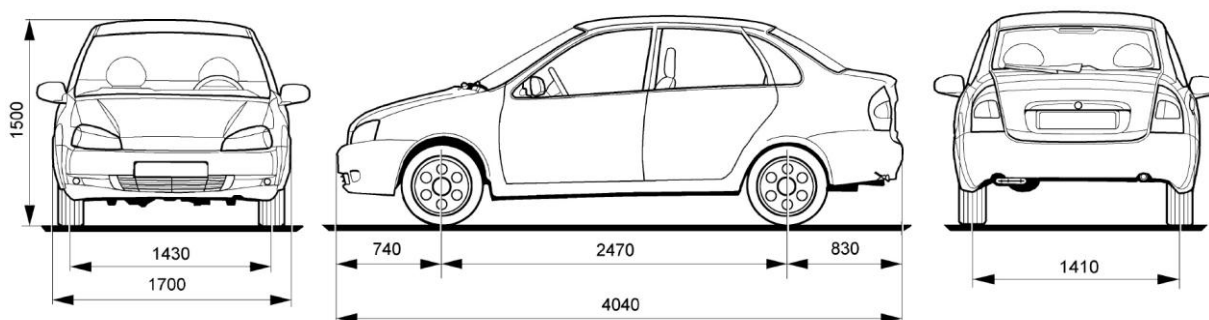


Рисунок 1.2 – Габаритные размеры автомобиля LADA Kalina

На автомобиле установлен двигатель внутреннего сгорания (ДВС), бензиновый, четырехцилиндровый, рядный, четырехтактный. Это ДВС с электронной системой управления двигателем (ЭСУД), распределенным впрыском топлив и микропроцессорной системой зажигания. Расход топлива 7,8 л/100 км. Трансмиссия механическая, с ручным управлением, с 5-ступенчатой КП. Базовые шины размерности 175/70R13 82Т, Н.

Кузов LADA Kalina цельнометаллический, несущий: универсал (ВАЗ-1117), седан (ВАЗ-1118) или хэтчбэк (ВАЗ-1119). В настоящее время под торговой маркой LADA Granta производится второе поколение семейства LADA Kalina (Kalina 2).

1.2 Особенности устройства силового агрегата автомобиля LADA Kalina

Источником механической энергии на автомобиле LADA Kalina является двигатель внутреннего сгорания (ДВС). Это четырехтактный

четырёхцилиндровый бензиновый двигатель с распределенным впрыском бензина. На LADA Kalina двигатель установлен поперечно в переднем моторном отсеке на амортизирующих эластичных опорах.

Первые автомобили LADA Kalina ВАЗ 1118 стали комплектоваться новым двигателем 11183. Это 8-клапанный 4-цилиндровый двигатель с распределенным впрыском бензина и диаметром цилиндров 82 мм. Можно сказать, что двигатель 11183 это упрощенный малобюджетный вариант мотора 2111. Технические характеристики двигателя 11183 представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 Технические характеристики двигателя 11183

Параметр	Показатель
Рабочий объем цилиндров, куб. см	1 596
Номинальная мощность, л. с.	82
Максимальный крутящий момент, Нм	120
Количество клапанов на цилиндр, шт.	2
Диаметр цилиндра, мм	82
Ход поршня, мм	75.6
Схема работы цилиндров	1 - 3- 4- 2
Топливо	Бензин АИ-92
Моторесурс, тыс. час. (теория/практика)	150/300
Вес, кг	127

Трансмиссия передает механическую энергию от двигателя на колеса, увеличивая при этом мощность за счет снижения скорости вращения. Кроме этого, элементы трансмиссии позволяют изменить передаточное число, направление вращения колёс (задний ход), а также при необходимости отсоединить двигатель от колес (временно с помощью выключения сцепления или на длительный срок, переводя коробку передач в нейтральный

режим). Трансмиссия LADA Kalina состоит из следующих основных элементов.

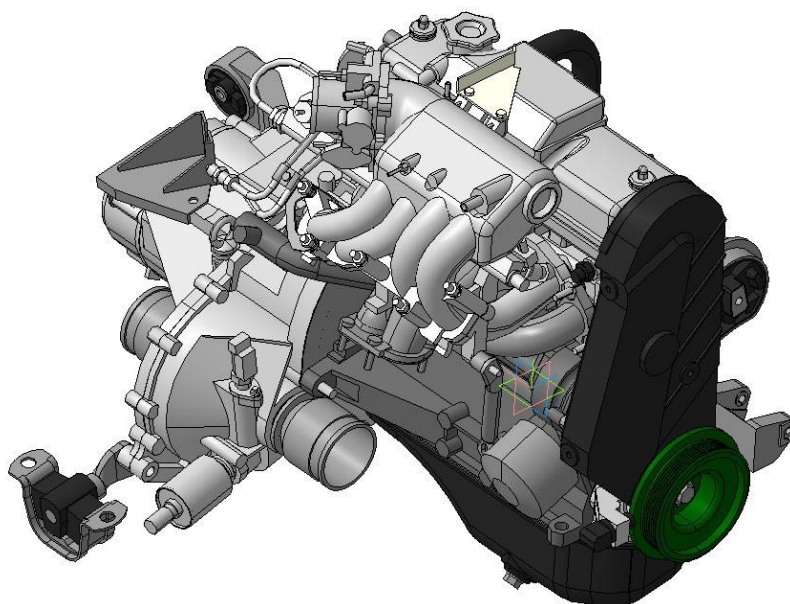


Рисунок 1.3 – Силовой агрегат LADA Kalina

Сцепление у автомобилей LADA Kalina однодисковое, с центральной диафрагменной нажимной пружиной, крепится на маховике. Ведомый диск имеет демпфер и шлицами соединен с первичным валом коробки передач. Привод выключения сцепления тросовый от ножной педали, имеет механизм компенсации износа фрикционных накладок. Коробка передач LADA Kalina - пятиступенчатая, двухвальная, имеет синхронизаторы на передачах переднего хода, с блокировкой линии выбора заднего хода. Привод каждого колеса состоит из двух шарниров равных угловых скоростей и валов. Ступицы предназначены для крепления колес. Они установлены на сдвоенных подшипниках, обеспечивающих вращение колес.

Источников тока два – генераторная установка и аккумуляторная батарея. Генераторная установка состоит из генератора переменного трехфазного тока со встроенным выпрямительным блоком и электронным регулятором напряжения. Стартерная аккумуляторная батарея с закрытыми межэлементными соединениями содержит 6 включенных последовательно аккумуляторов. Для пуска ДВС LADA Kalina применяется стартер с

электромагнитным тяговым реле и муфтой свободного хода. Система зажигания бензиновых двигателей с бесконтактным управлением контроллером электронной системы управления двигателем с индивидуальными катушками зажигания для каждой свечи. Выключатель зажигания – это комбинированный переключатель с противоугонным устройством.

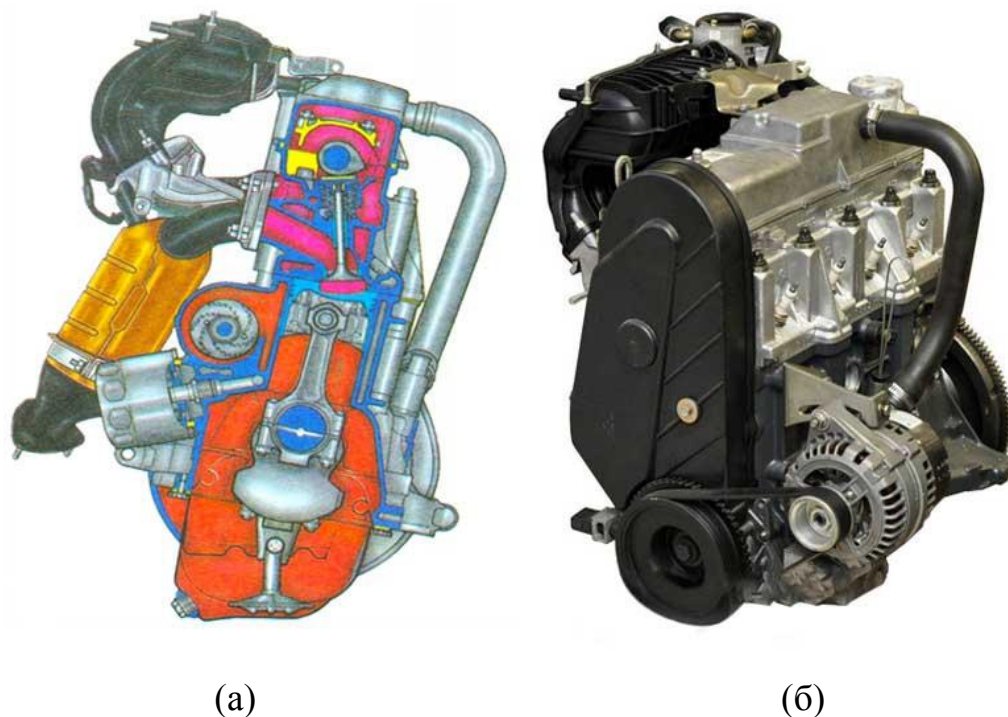


Рисунок 1.4 – Устройство (а) и внешний вид (б) двигателя LADA Kalina

Электрические системы двигателя внутреннего сгорания включают в себя:

1. Система зажигания
2. Система пуска
3. Электронная система управления двигателем (ЭСУД)

Система зажигания бензиновых двигателей с бесконтактным управлением контроллером электронной системы управления двигателем с индивидуальными катушками зажигания для каждой свечи. Выключатель зажигания – это комбинированный переключатель с противоугонным устройством. Системы зажигания можно разделить на два типа:

- системы с механическим распределением зажигания
- системы с электронным распределением зажигания.

В любом случае в своем составе они имеют свечи и катушки зажигания. В настоящее время выпускаются два вида систем зажигания с электронным управлением:

- с индивидуальными катушками зажигания для каждого цилиндра.
- двухвыводные катушки зажигания с импульсным генератором для каждых двух цилиндров. Для подачи тока к цилиндрам используются высоковольтные провода.

Система пуска. Для пуска ДВС применяется стартер со встроенным редуктором и возбуждением от постоянных магнитов. Стартер с редуктором имеет относительно небольшой скоростной электродвигатель. Посредством встроенного редуктора повышается момент электродвигателя и одновременно понижается частота вращения.

Якорь тягового реле непосредственно толкает приводную шестерню, которая расположена на одной оси с якорем тягового реле, и вводит её в зацепление с зубчатым венцом маховика. Посредством встроенного планетарного редуктора повышается момент электродвигателя и одновременно понижается частота вращения.

Выделяются следующие конструктивные разновидности стартеров:

1. Обычный стартер без редуктора
2. Стартер с редуктором внешнего зацепления
3. Стартер с планетарным редуктором

Электронные системы входят в состав практически всех агрегатов и систем современного автомобиля. Важнейшие из них – электронная система управления двигателем (ЭСУД) и противоугонная система (иммобилайзер).

2 Модернизация силового агрегата LADA Kalina

2.1 Методы модернизации силового агрегата в период эксплуатации

Тюнинг мотора чаще всего проводят для того, чтобы поднять мощность выше указанной в паспорте. На двигателе ВАЗ 11183 без особых затрат она может быть увеличена за счет ряда последовательных операций.

Тюнинг двигателя 1118 достаточно развит, и это может сделать даже неопытный автолюбитель. Так, первым делом автомобилисты производят чип-тюнинг. Это процедура «прокачки» бортового компьютера автомобиля со следующей целью уменьшения расхода топлива и увеличение мощностных характеристик. Здесь большая важность компромисса, сбалансированности, когда остается баланс между расходом топлива и мощностью.



Рисунок 2.1 – Расточка цилиндров двигателя LADA Kalina

Следующим этапом, при котором дорабатывается движок, становится замена механики. В эту категорию тюнинга относят смену поршневой

группы на более легкую, установка улучшенного газораспределительного механизма, замену водяного насоса повышенной мощности и силиконовых патрубков охлаждения, а также использования более улучшенной системы впрыска. Все это позволяет увеличить мощность мотора на 30 л.с.

Последним этапом тюнинга становится доработка систем питания и электрики. К этому этапу можно отнести установку фильтра «нулевого» сопротивления, замену и настройку системы зажигания на раннюю, а также оптимизацию работы электроники.

Довести мощность мотора до 90 л. с. можно, если заменить имеющийся распределительный вал на «ОКБ Динамика 108» или «Нуждин 10,93» и поставить разрезную шестерню. При правильной настройке фаз силовой агрегат сможет развить мощность до 90 л. с.

Установив ресивер, увеличенную дроссельную заслонку 54 мм и выхлоп «Паук 4-2-1», можно довести мощность двигателя до 100 л. с.

После доработки головки блока цилиндров и впускного коллектора мощность мотора увеличится до 115 л. с. Правда, для этого необходимо заменить штатные клапана на более легкие (Т-образной формы).

Заменив поршневую группу на более легкую (например, от автомобиля «ЛАДА Приора») получим мощность более 120 л. с.

Многие автовладельцы проводят модернизацию систем, узлов и деталей, с целью повысить технические и эксплуатационные характеристики двигателя 11183. Варианты тюнинга двигателя проводится несколькими способами.

- Шлифование внутренних каналов.
- Корректировка их по длине.
- Установка ресиверов.
- Включение в конструкцию специальной заслонки 54 мм.
- Использование фильтра, обладающего минимальным (нулевым) сопротивлением.
- Переделки выпускной системы:

- Установка коллектора в соответствии со схемой 4-2-1.
- Монтаж катализатора в виде отдельного узла.
- Кроме этого, выполняется тюнинг корпусных деталей и узлов.
- Распредвал заменяется на другие модели («Динамика», «Нуждин»).
- Фрезеровка головки блока ГБЦ.
- Вместо штатных поршней, т-образных клапанов, шатунов используются более облегченные аналоги.
- Установка турбокомпрессора.

Следующий этап это тюнинг трансмиссии. Рассмотрим вариант замены механической коробки передач на автоматическую, здесь тоже несколько вариантов.

Автоматизированная механическая трансмиссия (АМТ) применяется для облегчения управления автомобилем за счет автоматического переключения передач в зависимости от условий движения автомобиля.

Автоматизированная коробка передач отличается от механической (ручной) тем, что выбор и переключение передач, а также выключение сцепления производят актуаторы, управляемые электронным блоком управления.

В технической литературе такие коробки называют также роботизированные или автомеханические трансмиссии.

В современных системах АМТ применяется два основных типа исполнительных механизмов электрического и гидравлического типа. Гидравлические исполнительные механизмы строятся на основе гидроцилиндра, позволяющего осуществлять более плавное включение сцепления, имеющего меньшие габариты и возможность размещения внутри картера сцепления, но и требующие насосного агрегата с постоянным приводом от двигателя. Электрические исполнительные механизмы обеспечивают возможность их установки непосредственно на картере сцепления или картере коробки передач снаружи. При этом, потреблении энергии (электрической) происходит только в момент их непосредственной

работы, что является одним из достоинств данного типа механизмов. Гидравлические исполнительные механизмы чаще всего применяются на более дорогих автомобилях со значительной мощностью двигателя и более высокими требованиями к комфорту.

Чаще применяется электрическая система привода управления сцеплением. Основными элементами привода являются электрический мотор и редуктор установленные в одном корпусе. Редуктор (механический) необходим для преобразования вращения вала ротора электрического двигателя в поступательное перемещение штока вилки выключения сцепления.

В момент принятия системой управления решения о необходимости переключить передачу, сигнал с контроллера поступает на реле электромотора привода сцепления. На электромотор подается напряжение. Ротор, вращаясь, передает крутящий момент с червячного вала на червячную шестерню. На шестерне через рычаг установлен шток, которому сообщается поступательное перемещение. Далее шток через вилку выключения сцепления, выключает сцепление. Для снижения нагрузки приходящейся на электромотор применяется специальная вспомогательная пружина, которая на ходе включения сцепления сжимается, а на ходе выключения сцепления помогает электромотору, уменьшая его нагруженность.

Мощность электромоторов, применяемых в приводе сцепления в системах АМТ, обычно не превышает 400 Вт. Управление автоматизированной трансмиссией осуществляется электронной системой на основе контроллера управления.

Основным элементом управления (определения режима движения автомобиля) является селектор выбора режима. Селектор позволяет задать режим работы АМТ путем установки его в определенное положение. Кроме этого, на панели приборов находится кнопка спортивного режима автоматического переключения передач, режим «SPORT». Данный режим позволяет улучшить динамические свойства автомобиля за счет более

позднего переключения на повышающую передачу. Однако движение автомобиля на данном режиме ведет и к увеличенному расходу топлива.

Связь электронного блока управления трансмиссией (ЭБУТ) АМТ и ЭСУД осуществляется по CAN шине. Данный способ обмена информацией между электронными блоками управления является стандартным решением. Связь ЭБУТ и остальных устройств, происходит с помощью одно- двух проводной электрической цепи. Для обеспечения всех подключений к ЭБУ применяется специальный жгут проводов. Во многом, качество управления АМТ и соответственно уровень потребительских свойств автомобиля зависит от качественного уровня разработанного программного обеспечения для ЭБУТ и ЭСУД. В частности, применяется расчетный метод определения угла дорожного покрытия по направлению движения автомобиля в режиме реального времени. Это позволяет добиваться лучших динамических качеств автомобиля при движении на спуске или подъеме.

На легковых автомобилях гидромеханические коробки передач, также как и ручные, конструктивно можно разделить на две большие группы: двухвальная КП, рассчитанная на поперечную установку в переднеприводном автомобиле и трехвальная КП, которая устанавливается продольно на автомобилях «классической» или полноприводной компоновки.

Рабочая жидкость для гидромеханических передач (традиционное сокращение английского названия – ATF) имеет специфический состав, связанный с особенностями трансмиссий с гидромеханической передачей (ГМП). Она, по сравнению с маслами для обычных коробок передач, должны удовлетворять дополнительным требованиям, в частности, высокий индекс вязкости в широких температурных диапазонах. Особенности ATF в том, что кроме смазки планетарных шестерен, сателлитов, жидкость обеспечивает приведение в действие тормозов и фрикционов, передачу крутящего момента в гидротрансформаторе.

Бесступенчатые передачи. На некоторых автомобилях устанавливается бесступенчатая трансмиссия – так называемый «вариатор». В зарубежной литературе имеет сокращенное обозначение CVT (Continuously Variable Transmission).

В настоящее время ременной вариатор используется многими автопроизводителями. Лидирующими компаниями по производству бесступенчатых коробок переключения передач являются японские Aisin Seiki Co и Jatco, немецкая ZF Friedrichshafen AG. Это - главные и системные разработчики и подрядчики для автопроизводителей. Последние, в свою очередь также часто диктуют смену курса.

Например, Audi совместно с LuK разработали многозвенную цепь для своего вариатора Multitronic. Японские инженеры Subaru также совместно с LuK создали цепной вариатор Lineartronic. Subaru в числе первых начала оснащать свои модели клиноременными вариаторами, теперь же все CVT у Subaru - цепные.

Основные элементы бесступенчатой трансмиссии:

1. Два раздвижных шкива
2. Составной ремень
3. Гидравлическая система управления
4. Электрическая система управления
5. Система охлаждения рабочей жидкости
6. Привод выбора режима работы (селектора)

Особые требования предъявляются к рабочей жидкости вариатора. Рабочая жидкость для бесступенчатых передач (CVTF) применяется для бесступенчатых трансмиссий (вариаторов). Она должна обеспечивать комплексную защиту от преждевременного износа таких компонентов коробки передач, как металлический ремень, шкивы и детали гидроблока управления. Передача мощности в вариаторах происходит благодаря силе трения, которая возникает между поверхностями шкива и рабочими поверхностями ремня или цепи. Постоянный контакт «металл-металл» с

возможностью нежелательного проскальзывания обуславливает добавление в CVTF специальных фрикционных присадок. Для выполнения основных функций, а также для стабильности смеси, в базовую синтетическую основу вариаторной жидкости добавляются различные добавки: фрикционные, противоизносные, антикоррозионные присадки, модификаторы трения, антиоксиданты, экстремальные агенты давления, присадки для повышения индекса вязкости. Следует учитывать, что разные виды вариаторов предполагают использование жидкостей с разными свойствами.

Применение автоматизированных приводов управления сцеплением и коробкой передач ведет к необходимости изменения конструкции некоторых смежных узлов трансмиссии. В частности сцепления. В процессе эксплуатации автомобиля происходит износ фрикционных накладок ведомого диска, следствием этого является изменение положения муфты выключения сцепления (следовательно и вилки выключения сцепления), а также увеличение усилия необходимого для выключения сцепления. В случае механического привода сцепления применяются регулировочные операции или специальные механизмы в составе привода управления сцеплением позволяющие скомпенсировать износ фрикционных накладок. В автоматизированной механической трансмиссии, рассматриваемой конструкции, изменение положения муфты выключения сцепления приведет к изменению всей кинематики работы привода, что недопустимо. Также увеличение нагрузки на электродвигатель, вследствие увеличения нагрузки выключения сцепления, может привести к выходу электродвигателя из строя. Поэтому в АМТ необходимо применение специальных механизмов компенсирующих износ фрикционных накладок. В рассматриваемой конструкции АМТ, данный механизм выполнен в нажимном диске сцепления в сборе и позволяет при определенном износе фрикционных накладок изменять положение нажимного диска относительно кожуха сцепления на величину износа фрикционных накладок.

Система управления АМТ построена на основе управляющего контроллера, который по заложенной в него программе управления, принимает решения о переключении передач (при работе в автоматической режиме). Контроллер управления АМТ постоянно в режиме реального времени получает информацию с органов управления и датчиков системы АМТ, а также с электронной системы управления двигателем (ЭСУД). На основе обработки входящей информации контроллер выдает управляющие сигналы на исполнительные механизмы АМТ.

Кроме этого, электронная система управления АМТ является системой с обратной связью по отношению к ЭСУД, поэтому ЭСУД получает данные о переключениях в АМТ и вносит корректировки в управляющие сигналы на исполнительные устройства управления двигателем (дроссельная заслона, форсунки).

Например, при добавлении дополнительной нагрузки на двигатель (включение кондиционера) снижается эффективная мощность, что сказывается на динамических характеристиках автомобиля и должно учитываться системой управления АМТ.

Конструктивно вариаторы бывают двух исполнений – с толкающим ремнем и тороидного типа. В этом разделе рассмотрим особенности ремонта бесступенчатой трансмиссии с толкающим ремнем, поскольку вариаторы тороидного типа не получили широкого распространения.

Ременной вариатор состоит из двух раздвижных шкивов и ремня, который представляет собой ленту, состоящую из нескольких сотен металлических сегментов, удерживаемых прочной лентой.

2.2 Компоненты для тюнинга силового агрегата автомобиля LADA Kalina

При тюнинге стандартная головка блока цилиндров из литого чугуна заменяется на более прогрессивную, отлитую из алюминиевого сплава. Но

поскольку эта замена часто наиболее дорогая часть тюнинга, возможно на ней можно сэкономить.

Попытка заставить работать эффективнее существующий двигатель более сложная задача, требующая дальнейшего пояснения базовых принципов. Как только двигатель засосёт топливовоздушную смесь в камеру сгорания, смесь запирается в камере сгорания при помощи системы клапанов до начала горения. Обычно бывает один или два клапана, пропускающих топливовоздушную смесь в цилиндр и такое же количество клапанов, обычно не дающих смеси выйти наружу. Первые клапаны называются впускными, а вторые - выпускными. Управление открытием и закрытием клапанов осуществляется одним или несколькими распределительными валами, привод которых осуществляется от коленчатого вала при помощи зубчатого ремня, цепи или шестерней. Для открытия или закрытия клапанов распределительный вал (валы) может воздействовать на клапаны непосредственно, или передавая усилие на клапаны через рычаги (рокеры) или толкающие штанги. Для достижения большей мощности двигателя необходимо чтобы в камеру сгорания попало как можно больше топливовоздушной смеси, для решения этой задачи необходимо учитывать следующее: во-первых, размер и форму газовых каналов проходящих внутри головки блока цилиндров к клапанам и далее в камеру сгорания; во-вторых, форму самой камеры сгорания, включая пространство вокруг клапанов; в-третьих, размер и, в меньшей степени, форму клапанов; в-четвёртых, скорость и высоту открытия клапанов, время, в течение которого клапан остаётся открытым. Всеми этими факторами полностью управляет распределительный вал, и они называются "фазой открытого состояния" и "подъёмом" клапана (скорость открытия клапана специального термина не имеет).

В одной широко известной тюнинговой компании существует поговорка: "Увеличение мощности способствует продаже двигателя, а увеличение крутящего момента способствует победе в гонке". Эта поговорка

распространяется также и на дорожные автомобили, поскольку высокий крутящий момент повышает ускорение автомобиля и его общие характеристики. Двигатели, имеющие высокую пиковую мощность, но низкий крутящий момент могут быть при вождении совсем неинтересными, если, конечно, Вы постоянно не едите по ровной и прямой дороге.

Расточка цилиндра под больший диаметр и увеличение хода поршня. Как и при измерении мощности двигателя, так и тут, существует несколько общепринятых единиц измерения. В основном, размер двигателя определяется рабочим объёмом цилиндра в кубических сантиметрах (см³), вычисляемым путём умножения площади днища поршня на величину хода поршня. В Соединённых Штатах объём двигателя измеряется в кубических дюймах. Для примера, если преобразовать 7 литров (точнее 7,013 л.) в кубические дюймы, получим 428 кубических дюймов. Для сравнения, двигатель автомобиля "Buick" с объёмом 215 кубических дюймов, на первый взгляд, может показаться маленьким, а в действительности он обладает приличным объёмом 3,523 литра (3523 см³). Для примера, двигатель со стандартным объёмом 1300 см³ можно расточить до увеличенного объёма 1400 см³, но никогда этот двигатель не удастся расточить до объёма 2000 см³.

Но необходимо помнить, что, расточив цилиндры под максимальный размер, в дальнейшем Вы теряете возможность ещё раз отремонтировать двигатель с расточкой цилиндров, а блок цилиндров придётся выкинуть, разумеется, если нет возможности установить в блок новые гильзы, что не всегда возможно на большинстве двигателей.

Иногда при расточке необходимо обдумать вопрос наличия соответствующих поршней и об изменении степени сжатия. Увеличение хода поршня достигается увеличением длины кривошипа коленчатого вала, что приводит к увеличению хода поршня в цилиндре, за счёт более полного использования длины цилиндра.

Всегда предполагайте, что возможно проще и дешевле заменить двигатель на другой большего объёма.

Существует большое количество способов модификации коленчатого вала. Работы по модификации коленчатого вала проводятся с целью уменьшения усталости и улучшение возможности подачи масла к подшипникам шеек вала, в меньшей мере это относится к случаям использования автомобиля в дорожных условиях, если, конечно, не предполагается работа двигателя на очень высоких оборотах.

Очень редко возникает необходимость изменения формы камеры сгорания более радикальным способом - добавлением металла (например, наваркой) в необходимых местах, но такая работа совсем не дешёвая. Большая часть работ по модификации головки может быть проделана самостоятельно, но если только имеются информация именно по той головке, которую Вы собираетесь модифицировать или имеется хороший образец для копирования, и Вы имеете общее понятие о том, что Вы делаете.

Замена клапанов на клапаны другого размера. При обсуждении основных принципов работы двигателя говорилось, что большее количество топлива и воздуха обеспечат большее сгорание и, соответственно, большее усилие, оказываемое на поршень толкающее поршень вниз с большей силой.

Поскольку обработка каналов не только специальная работа, а также имеется специальные различия для каждого конкретного двигателя, обсуждение этой проблемы в деталях лежит за пределами данной книги.

Размер и форма кулачков распределительного вала определяет, как быстро происходит открытие клапанов, как высоко клапан открывается и как долго клапан остаётся открытым. Конечно, закрывает клапан клапанная пружина, но она не может закрыть клапан быстрее, чем это определено формой кулачка распределительного вала.

Если рассматривать, что один оборот коленчатого вала равен 360°C , можно определять время открытия клапана в углах поворота вала. В дополнение, в течение некоторого времени цикла двигателя оба клапана -

впускной и выпускной одновременно находятся в открытом состоянии, это время называется временем "перекрывания клапанов". Взаимосвязь между кулачками, управляющими впускными клапанами и кулачками, управляющими выпускными - это тоже фактор, определяющий время перекрывания клапанов, является специфической характеристикой конкретного распределительного вала.

Коротко можно сказать, что распределительный вал (валы) управляют: временем открытия клапана, высотой открытия клапана (на какое расстояние клапан отодвигается от своего седла), как долго клапан остаётся в открытом состоянии, и когда впускной клапан открывается по отношению к выпускному клапану. Также возможно изменять время открытия и закрытия клапанов по отношению места нахождения поршней в цилиндрах, что можно назвать "фазой распределительного вала". На практике изменение фазы распределительного вала осуществляется не для получения большей мощности, точная установка фазы вала производится для гарантированного исключения потери мощности.

Но если мы опять вернёмся 360-градусному циклу, становится очевидным, что пользу от открытого впускного клапана можно получить только когда поршень, двигаясь вниз, засасывает топливовоздушную смесь в цилиндр. Это всего 180°С. Остальные 180°С требуются поршню на движение по цилиндру вверх, во время которого происходит сжатие смеси. Следующие 360° поворота коленчатого вала впускной клапан должен оставаться в закрытом положении, клапан должен быть закрытым, когда расширяющиеся газы толкают поршень вниз цилиндра, и также когда поршень, двигаясь вверх, выталкивает отработавшие газы через открытый выпускной клапан. И здесь может возникнуть проблема, поскольку впускной клапан может быть открыт при повороте коленчатого вала на 180°С и не может быть открытым больше чем на одну четверть времени движения поршня в течение цикла.

Эта проблема решается тем, что распределительный вал (валы) вращается со скоростью в два раза медленнее вращения коленчатого вала.

Достигается это тем, что диаметр зубчатого шкива (звёздочки) распределительного вала (валов) в два раза меньше диаметра шкива коленчатого вала.

Замена поршней. Специальные поршни легче стандартных, хотя, в некоторых случаях, имеется возможность облегчить и стандартные поршни. Вес поршня имеет важное значение: чем тяжелее поршень, тем больше требуется энергии на его разгон и его замедление, когда поршень меняет направление движения при каждом такте двигателя, тем более что три такта двигателя из четырёх вообще не производят энергии.

Изменение компрессии двигателя может потребовать замены поршней и расточки цилиндров.

В заключение, при установке турбокомпрессора или механического нагнетателя при модернизации атмосферного двигателя, очень велика вероятность необходимой замены стандартных поршней на усиленные - в этом случае необходимо руководствоваться указаниями производителя турбокомпрессора (нагнетателя).

Система управления двигателя и система зажигания. Возможно установить микросхему, изготовленную на заказ с учётом изменений в системе впуска (наддува) и выпуска с сопутствующими улучшениями (более подробно об этом позднее).

Модификация системы зажигания Вашего автомобиля, сама по себе, не улучшит не один из четырёх факторов динамики автомобиля. Хотя, если система зажигания перестала соответствовать требованиям двигателя, после его глубокого тюнинга, она может помешать реализации высокого потенциала модифицированного двигателя, не говоря уже о том, что она может подложить свинью при запуске. Ясно, что если двигатель Вашего автомобиля после всех модификаций получил значительное увеличение мощности, соответственно повысились его требования к системе зажигания.

3 Технология тюнинга силового агрегата автомобиля LADA Kalina

3.1 Технология разборки и сборки силового агрегата LADA Kalina

Технология тюнинга трансмиссии выполнена в соответствии с требованиями технологической инструкции ВАЗа «Автомобили ВАЗ. Технология ремонта узлов и агрегатов» [6], которая предписывает «установить автомобиль на подъемник или смотровую канаву, поднять капот двигателя и зафиксировать его в этом положении. Отсоединить провода от аккумуляторной батареи, от тягового реле стартера и от датчика верхней мертвой точки; трос привода спидометра от корпуса привода спидометра, отвернув для этого накидную гайку; провод «массы» от картера сцепления; датчик верхней мертвой точки от картера сцепления; трос от вилки выключения сцепления, отвернув для этого гайки с нижнего наконечника троса. Отвернуть два верхних болта крепления картера сцепления к блоку двигателя и верхнюю гайку крепления стартера, закрепить на левой шпильке крепления выпускного коллектора двигателя скобу для подъема силового агрегата; установить на водосточные желобки поперечину для поддержания двигателя и зацепить ее крючком за скобу, установленную на шпильке выпускного коллектора. При отсутствии поперечины вывесить силовой агрегат подъемником. Затем следует выполнить работы, проводимые снизу автомобиля: снять брызговик двигателя и нижнюю крышку картера сцепления; слить масло из коробки передач; отсоединить провода от выключателя света заднего хода; ослабить хомут и отсоединить тягу от шарнира штока выбора передач; отвернуть гайку шпильки крепления коробки передач к двигателю и отсоединить шаровые шарниры рычагов подвески от поворотных кулаков. Потом, используя съемник или ударив по корпусу внутреннего шарнира молотком через выколотку, выбить один шарнир из полуосевой шестерни и зафиксировать полуосевую шестерню технологической оправкой или заглушкой, применяемой при транспортировке дифференциала (иначе незафиксированная полуосевая

шестерня может выпасть в картер коробки передач). Выбить второй шарнир. При снятии или установке коробки передач нельзя опирать первичный вал коробки на лепестки нажимной пружины сцепления, чтобы не повредить их».

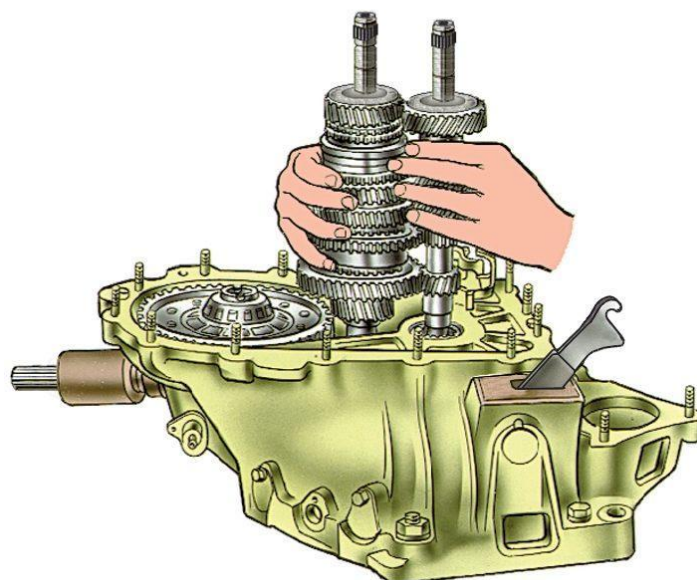


Рисунок 3.1 – Замена шестерен в коробке передач LADA Kalina

Перед разборкой следует помыть коробку передач, не допуская попадания воды в картер, и установить ее на стенд для разборки. Снять кронштейн подвески силового агрегата и кронштейн крепления троса выключения сцепления. Отвернув гайки, снять заднюю крышку картера коробки передач и уплотнительную прокладку, удалить установочные кольца с подшипников первичного и вторичного валов. Снять крышку фиксаторов, вынуть из гнезд пружины и шарики фиксаторов и отвернуть пробку, вынув детали фиксатора вилки заднего хода. Отвернуть болт и гайки крепления картера коробки передач к картеру сцепления и снять картер со шпилек.

Далее, согласно требованиям технологической инструкции ВАЗа «Автомобили ВАЗ. Технология ремонта узлов и агрегатов» [6], необходимо «отвернув болты крепления вилок на штоках переключения передач, снять штоки и вилки. Вынуть ось и снять промежуточную шестерню заднего хода. Вынуть одновременно первичный и вторичный валы из роликовых

подшипников картера сцепления, а затем снять дифференциал. Выпрессовать наружные кольца подшипников валов и дифференциала из картера сцепления, используя съемники. Отвернуть болты крепления механизма выбора передач и снять его, отвернуть винт крепления рычага выбора передач, снять его со штока, а шток вынуть из картера сцепления. Без необходимости не рекомендуется снимать со штока выбора передач шарнир и рычаг выбора передач, так как конические винты их крепления установлены на специальной герметике. При необходимости разборки вторичного вала, зажмите его в тисках с накладками из мягкого материала, расчеканьте и отверните гайку, затем универсальным съемником спрессуйте шариковый подшипник с вала. Аналогично спрессовывается подшипник с первичного вала. Затем следует снять с вторичного вала ведомые шестерни IV, III, II и I передач и детали синхронизаторов. Удалить стопорное кольцо муфты синхронизатора I и II передач. Ступицу муфт синхронизаторов надо спрессовать на прессе или съемником. Без необходимости не спрессовывайте ступицы синхронизаторов с вала, чтобы не уменьшить натяг в шлицевом соединении, и не выпрессовывайте из картера уплотнительные манжеты, если они не изношены и не повреждены. При необходимости следует разобрать механизм выбора передач, для чего надо отвернуть гайку крепления оси рычага выбора передач и снять стопорные кольца с оси вилки заднего хода и с оси блокировочных скоб, снять вилку заднего хода, рычаг выбора передач в сборе с блокировочной скобой, ось рычага и пружину с упорной шайбой. При необходимости снять привод спидометра, для чего нужно отвернуть гайку его крепления и, поддерживая валик ведомой шестерни, вынуть привод».

Сборку коробки передач надо проводить в последовательности, обратной разборке. При этом надо учитывать следующее. Прежде чем крепить шарнир тяги и рычаг на штоке выбора передач, надо обезжирить резьбовые отверстия в корпусе шарнира и в ступице рычага, а также винты крепления, нанести на резьбу винтов специальный клей ТБ-1324 или

аналогичный и затянуть их. По наружному диаметру манжета первичного вала, манжету приводов колес и корпус манжет штока выбора передач установить на жидкую прокладку. Перед установкой манжет первичного вала и штока выбора передач, а также вала вилки выключения сцепления смазать тонким слоем смазки Литол-24 рабочую поверхность манжет и смазкой ШРУС-4 втулки вала вилки выключения сцепления. После установки штока выбора передач в картер сцепления, проверить, чтобы фланец наконечника шарнира входил внутрь канавки чехла по всему периметру. Заложить смазку ЛСЦ-15 в шаровую опору рычага переключения передач.

Согласно требованиям технологической инструкции ВАЗа «Автомобили ВАЗ. Технология ремонта узлов и агрегатов» [6], необходимо «вторичный вал надо собирать в последовательности, обратной разборке, при этом синхронизаторы устанавливать на вал в собранном состоянии оправкой, предварительно нагрев их до температуры 100 °С и заменив стопорные кольца муфт синхронизаторов новыми. При остывании нагретых деталей возможно заедание блокирующих колец на конусах шестерен. Для исключения этого, перед установкой нагретого синхронизатора на вал, между блокирующими кольцами и торцами шестерен надо установить специальную прокладку вильчатой формы, которую удалить после остывания деталей. При сборке синхронизатора блокирующие кольца устанавливать так, чтобы напротив гнезд ступицы под пружины фиксаторов расположились выступы меньшей высоты, а не большей, иначе после сборки не будут переключаться передачи. Для облегчения установки фиксатора, на его шарик нанести немного консистентной смазки, вложить его в сухарь и, отжав пружину отверткой в сторону его гнезда, установить на место сухарь в сборе с шариком. При этом напротив шарика должно быть расположено гнездо (наибольшей глубины) в скользящей муфте. Оправкой напрессовать на коробку дифференциала внутренние кольца подшипников, предварительно установив ведущую шестерню привода спидометра. Установить картер сцепления на стенд для сборки коробки передач и оправкой запрессовать в

гнездо манжеты штока. Затем вставить в отверстие картера шток выбора передач и закрепить на нем рычаг выбора передач, предварительно обезжирив резьбовое отверстие и винт и нанеся на резьбу винта специальный клей ТБ-1324. Оправкой запрессовать в гнезда картера сцепления наружные кольца роликовых подшипников первичного и вторичного валов в сборе с сепараторами, а на валы напрессовать внутренние кольца этих подшипников; наружные кольца подшипников дифференциала также нужно запрессовать оправкой. Установить механизм выбора передач, убедившись, что рычаг штока выбора передач правильно занял свое положение относительно рычага механизма выбора передач; закрепить механизм выбора передач. Запрессовать манжету в картер сцепления, выдержав размер $(3,5 \pm 0,2)$ мм так, чтобы рабочая кромка манжеты расположилась на полированном пояске вала. Напрессовать на первичный и вторичный валы шариковые подшипники, навернуть гайки и затянуть их динамометрическим ключом, после чего зачеканить гайки. Длина зачеканки должна составлять 3,5...4 мм и не должна переходить на резьбу вала. При наворачивании гаек на валы застопорить первичный вал приспособлением».

Установить в картер дифференциал. Чтобы полуосевые шестерни при сборке не сместились с посадочных мест, зафиксируйте одну из них со стороны картера сцепления технологической оправкой или заглушкой, применяемой при транспортировке коробки передач. Установите одновременно первичный и вторичный валы в сборе с шестернями, а потом — ось с шестерней заднего хода. При этом надо следить, чтобы вилка заднего хода вошла в паз промежуточной шестерни. Теперь можно установить штоки переключения передач и закрепить вилки на штоках. Поместить в гнездо картера очищенный магнит. Установить прокладку между картером сцепления и картером коробки передач.

Подобрать регулировочное кольцо подшипников дифференциала и установить его в гнездо картера коробки передач. Оправкой запрессовать наружное кольцо роликового конического подшипника дифференциала.

Установочное кольцо имеет постоянную толщину, равную 1,25 мм. Без необходимости не стоит снимать со штока выбора передач шарнир и рычаг выбора передач, так как конические винты их крепления установлены на специальном клее. Установить на место привод спидометра, поставить на картер сцепления картер коробки передач и закрепить его гайками. Установить в канавки подшипников первичного и вторичного валов установочные кольца, фиксаторы штоков и вилки заднего хода, закрепить крышку фиксаторов и завернуть пробку фиксатора вилки заднего хода.

Согласно требованиям технологической инструкции ВАЗа «Автомобили ВАЗ. Технология ремонта узлов и агрегатов» [6], необходимо «перед осмотром очистить детали коробки передач. Щеткой или скребком удалить все отложения и очистить отверстия и шлицы от возможного загрязнения, затем промыть и обдуть струей сжатого воздуха. Особенно хорошо нужно продуть 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. Проверить состояние задней крышки и убедиться, что сапун находится в работоспособном состоянии, не загрязнен, а поверхность крышки, соприкасающаяся с картером коробки передач, не имеет повреждений. Очистить магнит от частиц износа деталей. Небольшие повреждения поверхностей надо устранить шлифовальной шкуркой. При сборке поврежденные места следует смазать герметиком, применяемым для двигателя. Если детали сильно повреждены или изношены их нужно заменить новыми».

Проверить манжеты и убедиться, что на их рабочих кромках нет неровностей и большого износа. Износ рабочей кромки манжеты по ширине допускается не более 1 мм. Даже при незначительном повреждении манжеты

замените ее новой. Уплотнительные прокладки тоже рекомендуется заменить новыми. Проверить состояние зубьев шестерен первичного и вторичного валов и убедиться, что зубья не имеют сколов, забоин и износа. Проверить 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 безлюфтовую посадку ступиц муфт синхронизаторов. При наличии дефектов, затрудняющих сборку деталей без повреждений, нужно заменить 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, и эта поверхность не должна иметь износа. Шариковые, роликовые и игольчатые подшипники должны находиться в хорошем 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 заменить новыми. Иглы и сепараторы игольчатых подшипников не должны иметь повреждений и следов износа. Деформация вилок, штоков и рычагов выбора и переключения передач не допускается. Штоки должны свободно скользить в отверстиях картера и во втулках.

Проверить состояние ступицы, муфты, блокирующие кольца синхронизаторов. Не допускается повреждения ступицы на поверхностях скольжения муфт. Особое внимание обратить на состояние торцев зубьев муфт. Не должно быть заметного износа блокирующих колец. При осевом зазоре между торцем блокирующего кольца и торцем зубчатого венца синхронизатора шестерни 0,6 мм и менее заменить кольца новыми. Не допускаются повреждения или следы заедания на шариках, пружинах и сухарях. Возможные неровности, препятствующие свободному скольжению муфт и блокирующих колец, устранить бархатным напильником, детали, имеющие повреждения и износ, заменить новыми. Проверить состояние

поверхности оси сателлитов дифференциала, полуосевых шестерен, сателлитов и соприкасающуюся с ними сферическую поверхность коробки дифференциала. Проверить состояние посадочных поясков для подшипников на коробке дифференциала. При незначительных повреждениях поверхностей устранить неровности мелкозернистой шкуркой, а при значительных — заменить детали новыми.

Проверить состояние рычага выбора передач переднего и заднего хода, упорной втулки и шайбы, осей рычага выбора передач и блокировочных скоб. Изношенные и поврежденные детали следует заменить. Проверить состояние штока выбора передач, крепление и состояние рычага выбора передач, состояние манжет и защитного чехла. Изношенные и поврежденные детали следует заменить. Проверить посадку рычага переключения передач в шаровой опоре. Рычаг должен свободно поворачиваться в опоре, без заедания и не должен иметь свободного хода, не должно быть ощутимых люфтов в шарнире, соединяющем рычаг переключения с тягой привода. Не допускается деформация тяги привода и повреждение защитного чехла; деформированную тягу нужно заменить или выправить.

Регулировка привода управления механизмом переключения передач. Регулировка может потребоваться после снятия и обратной установки коробки передач, а также при нечетком переключении передач во время эксплуатации автомобиля. Для этого надо выполнить следующее: снизу автомобиля ослабить и отвернуть на три — пять оборотов гайку стяжного болта хомута на тяге управления коробки передач. Немного расширить отверткой паз хомута и паз на конце тяги, чтобы обеспечить свободное перемещение тяги относительно штока выбора передач, и установить шток в нейтральное положение. В салоне автомобиля снять чехол рычага переключения передач с кожуха тоннеля пола, затем поднять чехол по рычагу так, чтобы его нижний конец расположился примерно вертикально. Снизу автомобиля легкими движениями руки, чтобы не переместить рычаги механизма выбора передач, выбрать осевой люфт штока в направлении

против часовой стрелки. Затянуть гайку стяжного болта хомута, установив хомут на расстоянии 1 ...3 мм от конца тяги.

Испытание коробки передач. После сборки в коробку передач необходимо залить масло до уровня контрольной пробки и проверить ее на специальном стенде. Обкатку коробки передач следует производить в течение 3...5 мин на каждой последовательно включенной передаче. В процессе обкатки коробки передач проверяют нормальное включение передач, отсутствие повышенных шумов шестерен в зацеплении и стуков, отсутствие течи масла в манжетах и стыках, а также отсутствие других неисправностей.

3.2 Оборудование для модернизации силового агрегата

Эффективное и качественное проведение работ невозможно без применения современного оборудования и инструмента [15]. Для выбора оборудования определимся с главными видами работ, это:

1. Снятие и установка силового агрегата.
2. Разборка и сборка двигателя.
3. Разборка и сборка коробки передач.
4. Чип-тюнинг.
5. Электротехнические работы.
6. Смазочно-заправочные работы.
7. Диагностика двигателя и трансмиссии.

Для выполнения работ по тюнингу силового агрегата LADA Kalina применяется следующее стационарное технологическое оборудование:

1. Подъемник автомобильный.
2. Стенд для разборки агрегатов с кантователем.
3. Верстак слесарный.
4. Пресс гидравлический.
5. Наждачно-заточной станок.

6. Сверлильный станок.

Кроме этого, применяется мобильное оборудование и инструмент:

1. Мотор-тестер.
2. Программатор.
3. Стойка трансмиссионная.
4. Комплект ручного инструмента.
5. Тележка для перевозки агрегатов.
6. Гайковерт.
7. Стул автомеханика.
8. Домкрат подкатной.



Рисунок 3.2 – Двустоечный подъемник

3.3 Особенности технологического проектирования участка тюнинга

На основании разработанной технологии и выбранного оборудования произведем выбор производственного участка или участков для проведения работ.

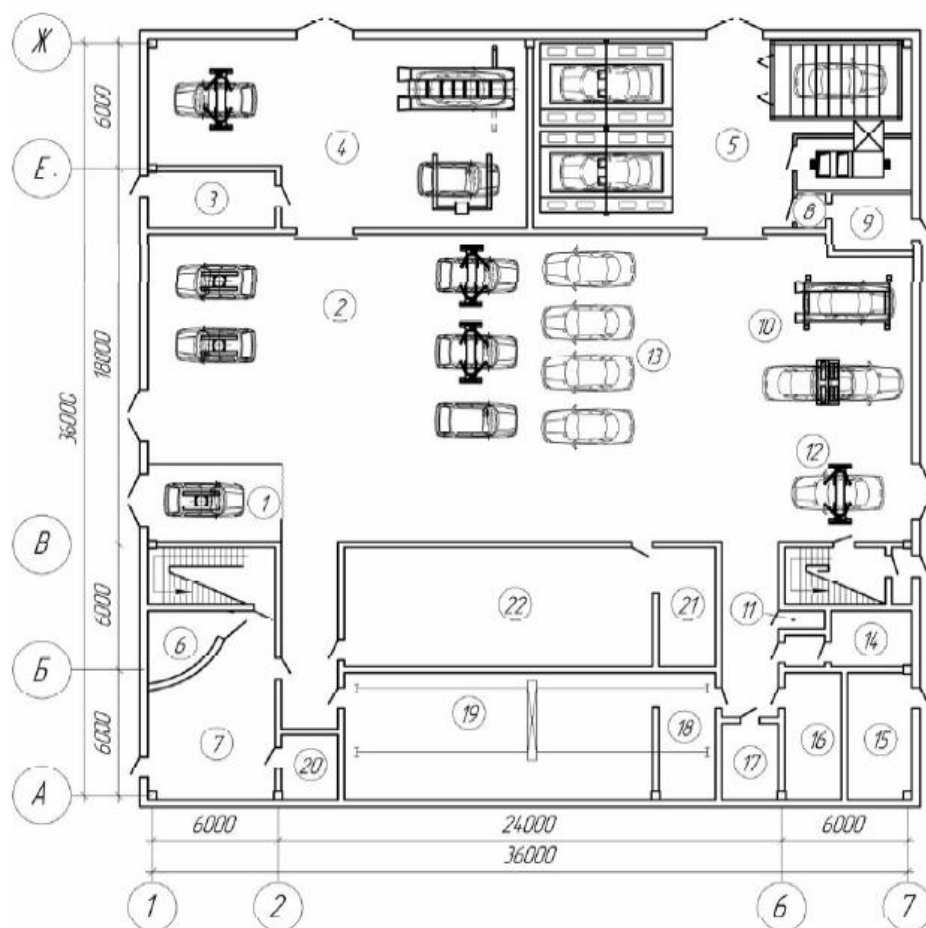


Рисунок 3.3 – Вариант планировки СТО с участком тюнинга.

Согласно существующей практике [15], «в состав предприятия автосервиса обычно входят следующие производственные подразделения:

- участок предпродажной подготовки автомобилей;
- участок технического обслуживания автомобилей;
- участок текущего ремонта автомобилей;
- участок диагностирования автомобилей;
- участок уборочно-моечных работ;
- кузовной участок с комплексом вспомогательных помещений;
- окрасочный участок с комплексом вспомогательных помещений;
- участок антикоррозионной обработки;
- отделение электротехнических и аккумуляторных работ;
- шинное отделение;

- агрегатное отделение;
- сварочно-жестяницкое отделение;
- обойное отделение;
- слесарно-механическое отделение».

В большинстве случаев производственная программа по тюнингу в автосервисе несоизмеримо меньше работ по ремонту и обслуживанию автомобилей [18]. Поэтому не всегда целесообразно проектировать отдельный участок для тюнинга.

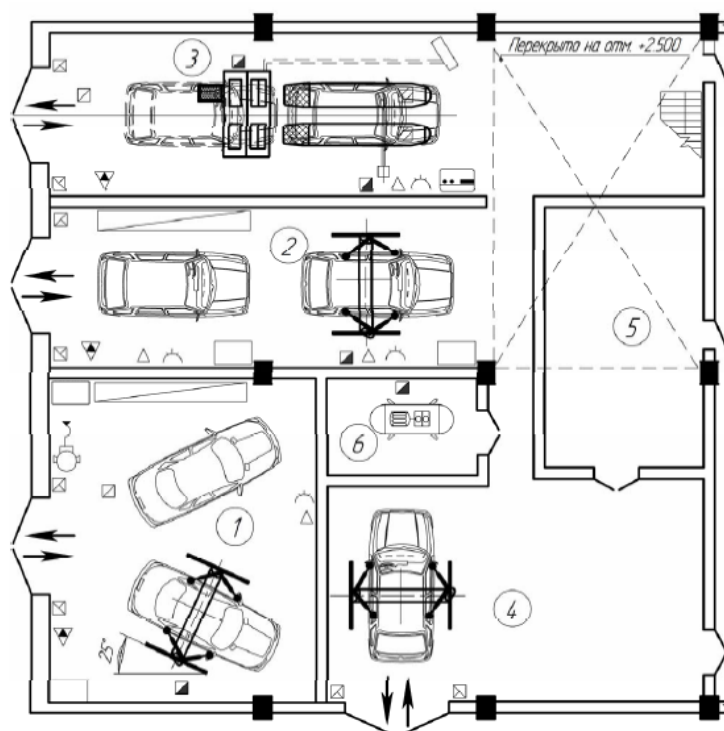


Рисунок 3.4 – Вариант планировки мастерской по тюнингу

Во многих случаях работы распределяются по существующим участкам и отделениям, если заказов по тюнингу накапливается значительное количество, можно выделить базовый участок. С учетом специфики тюнинга силового агрегата, в качестве основных видов работ можно принять следующие:

1. Снятие и установка силового агрегата.
2. Разборка и сборка двигателя.

3. Разборка и сборка коробки передач.
4. Диагностика двигателя и трансмиссии.

Поэтому базовым участком принимаем участок текущего ремонта и агрегатное отделение. Если прогнозируется большая производственная программа, возможно проектирование самостоятельной мастерской для автомобильного тюнинга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения бакалаврской работы рассмотрены вопросы организации эффективного тюнинга автомобиля LADA Kalina. Для этого проведен анализ конструкции базового автомобиля, выделены особенности устройства модернизируемого агрегата или узла. Затем изучен комплект потребительских свойств и те технические характеристики, которые меняются в ходе тюнинга. Рассмотрены требования безопасности к автомобилю, которые затрагиваются при проведении работ. Произведен анализ существующей практики тюнинга, методы и способы модернизации дорабатываемого узла или системы. Проведен обзор компонентов и установочных комплектов, которые представлены на рынке деталей для тюнинга. После анализа конструкции автомобиля и выбора способов тюнинга, была разработана технология модернизации узла, на основе традиционных авторемонтных технологиях в различных комбинациях. При этом было подобрано необходимое оборудование и инструмент, сравнением нескольких моделей технологического оборудования. На основании разработанной технологии и выбранного оборудования был выбран производственный участок для проведения работ.

При этом сделан вывод, что в случае прогноза большой производственной программы, целесообразно проектирование самостоятельной мастерской для данного направления автомобильного тюнинга.

В результате проделанной работы доказана практическая возможность эффективной модернизации силового агрегата автомобиля LADA Kalina ремонтными методами. Можно констатировать, что полученные результаты доказывают работоспособность заявленной последовательности действий по проектированию и организации тюнинга автомобилей. Кроме этого можно отметить, что в ходе работы подтверждена актуальность данной темы. К

научной ценности проекта можно отнести то, что впервые тюнинг рассматривался не как коммерческое явление, а как средство улучшения характеристики автомобиля, с целью повышения эффективности работы национальной транспортной системы. С возможностью улучшить работу всей транспортной системы за счет целенаправленной модернизации автомобилей связана и практическая значимость данной работы. Область ее перспективного использования – это техническая эксплуатация автомобилей с целью повышения эффективности автомобильного транспорта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автомобили LADA - диагностика [Текст] / Куликов А.В., Боюр В.С., Христов П.Н., Климов В.Е., Зимин В.А., Гирко В.Б. - Тольятти, 2006. - 64 с.
2. Автомобили LADA 1117, 1118, 1119. Технология технического обслуживания и ремонта. Сборник технологических инструкций [Текст] / Куликов А.В., Христов П.Н., Климов В.Е., Прудских Д.А., Зимин В.А., Боюр В.С., Беляева Т.Б., Гирко В.Б., Хлыненкова Г.А., Шмелева В.А. - Тольятти, 2006. – 220 с.
3. Автомобили LADA KALINA и их модификации. Каталог деталей и сборочных единиц [Текст] / Ю.В.Сабанов, Л.К.Караванова, Л.В.Чиндина, О.Е.Кашина, Г.А.Никитина, Г.А.Гасс, Н.И.Ставничая; - Художники: В.К.Скребенков, В.Ф.Ермолин, В.Л.Карамаликов, Т.Г.Карамаликова. – Тольятти, 2006. – 260 с.
4. Автомобили LADA-1117, 1118, 1119. Трудоемкости работ (услуг) по техническому обслуживанию и ремонту [Текст] / А.В.Куликов, П.Н.Христов, В.Е.Климов, В.С.Боюр, В.В.Рева, Д.А.Прудских, В.Б.Гирко, В.А.Зимин, Г.А.Хлыненкова, М.В.Васильев, Р.Д.Фахрутдинов. – Тольятти, 2006. – 146 с.
5. Автомобили ВАЗ. Двигатели и их системы. Технология технического обслуживания и ремонта [Текст] / В.Л.Смирнов, Ю.С.Прохоров, В.Л.Костенков, В.С.Боюр, П.Н.Христов, В.Е.Климов. – Н.Новгород: АТИС. – 2002. – 83 с.
6. Автомобили ВАЗ. Технология ремонта узлов и агрегатов [Текст] / В.Л.Смирнов, Ю.С.Прохоров, В.С.Боюр, В.Л.Костенков, П.Н.Христов, В.Е.Климов, Д.А.Прудских, А.В.Капранов, В.Б.Гирко. – Н.Новгород: АТИС. – 2003. – 204 с.

7. Автомобили ВАЗ. Электрооборудование. Технология технического обслуживания и ремонта [Текст] / В.Л.Смирнов, Ю.С.Прохоров, В.Л.Костенков, В.С.Боюр, В.А.Зимин, А.В.Капранов. – Н.Новгород: АТИС. – 2002. – 96 с.
8. Автомобильный справочник. Пер. с англ. ООО «СтарСПб» [Текст] - М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2012. - 1280 с.
9. Виноградов В.М. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования [Текст] / В.М.Виноградов. — М. : Издательский центр «Академия», 2018. — 256 с.
10. Головин, С. Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования : учеб. пособие [Текст] / С.Ф. Головин. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 282 с.
11. ГОСТ 31489-2012. Оборудование гаражное. Требования безопасности и методы контроля [Текст]. – Введ. 2014-01-01. – М. : Стандартиформ, 2013. - 15 с.
12. ГОСТ 33997-2016. Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки [Текст]. – Введ. 2018-02-01. – М. : Стандартиформ, 2017. - 73 с.
13. Доронкин В. Г. Модернизация как инновационный ресурс повышения эффективности автомобилей ВАЗ в период эксплуатации: Монография – Тольятти: Кассандра, 2016. – 60 с.
14. Доронкин В.Г., Кудинова Г.Э., Курилова А.А. К вопросу эффективности автомобильного тюнинга // Азимут научных исследований: экономика и управление – 2016г. Том 5 № 4 (17). – С. 140-143.
15. Епишкин, В. Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» [Текст] / В. Е. Епишкин, А. П. Караченцев, В. Г. Остапец. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 195 с.

16. Как увеличить мощность двигателя. Методы увеличения мощности двигателя [Текст] : Практическое руководство. Под редакцией С. Афолина. – "ПОНЧиК", 2004 г. – 130 с.
17. Кузьмин, Н.А. Теория эксплуатационных свойств автомобиля [Текст] / Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. — М. : ФОРУМ; НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 256 с.
18. Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / М.А. Масуев.– М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 220 с.
19. Мирошниченко, А.Н. Тюнинг автомобиля [Текст] : учебное пособие / А.Н. Мирошниченко. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – 340 с.
20. Руководство по эксплуатации автомобиля LADA KALINA и его модификаций (состояние на 27.03.2013 г.) [Текст] – Тольятти: ООО «Двор печатный АВТОВАЗ», 2013 .
21. Скрипник И. Тюнинг автомобиля своими руками [Текст] / Игорь Скрипник. М. : АСТ; Владимир: ВКТ, 2011. - 288 с.
22. Степанов В.Н. Тюнинг автомобильных двигателей: [Текст] СПб., АлфамерПабблишинг, 2000. - 82 с.
23. Степлтон, Д. Динамичный автомобиль: секреты настройки [Текст] / Д. Степлтон / Перевод с английского.- М.: Легион-Автодата, 2009. - 166 с: ил.
24. Техническая эксплуатация автомобилей : учебник для вузов [Текст] / [Е.С.Кузнецов, А.П.Болдин, В.М.Власов и др.]. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 2004. — 535 с.
25. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» № ТР ТС 010/2011 : сайт Евразийской эконом. комиссии. [Электронный ресурс]. Дата обновления: 12.12.2011. – URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/Lists/EECDocs/P_823_1.pdf. (дата обращения: 05.06.2017).

26. Технический регламент Таможенного союза О безопасности колесных транспортных средств № ТР ТС 018/2011: сайт Евразийской эк. комиссии [Электронный ресурс]. Дата обновления: 12.12.2012. – URL: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20KolesnTrS.pdf>.

(дата обращения: 05.06.2017).

27. Туревский, И. С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий : учеб. пособие [Текст] / И.С. Туревский. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 240 с.

28. Уорнер М. Турбонаддув как радикальное средства повышения мощности: конструкция, изготовление, установка, тюнинг систем турбонаддува, формулы, тесты, данные [Текст] / М. Уорнер (MarkWarner) / Перевод с английского.- М.: Легион-Автодата, 2009. - 222 с: ил.