ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
КОМИТЕТ ПО НАУКЕ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение **«Академия машиностроения имени Ж.Я. Котина»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о заместителя директора
по учебно-методической работе
С.А. Семенова

ПОСОБИЕ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОПИСАНИЮ ПРОТОТИПА ИЗДЕЛИЯ МТ-20088 «БАГГ», ИЗГОТАВЛИВАЕМОГО В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ НОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Санкт-Петербург
2025

РАССМОТРЕНО
Кафедра Технических дисциплин
Протокол от 22.05.2025 № 10

ОДОБРЕНО
Методический совет
Протокол от 24.06.2025 № 10

Пособие по технологическому описанию прототипа изделия МТ-20088 «БАГГ», изготавливаемого в рамках реализации Новой образовательной технологии разработано для продуктивного взаимодействия студентов и преподавателей факультетов/ кафедр/подразделений Учреждения в процессе определения методов изготовления прототипов изделий и организации его производства.

Данное Пособие может быть использовано как справочный материал для написания курсового проекта (работы), дипломного проекта (работы) и других научно-технических изысканий.

Организация-разработчик: Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия машиностроения имени Ж.Я. Котина».

Авторы-разработчики: студенты Ленинградского машиностроительного факультета СПБ ГБПОУ «АМК» специальности 23.02.02 Автомобиле- и тракторостроение: Ионников И.М., Кондрашов С.В., Левдик Д.А., Пылов И.В., Чепыжев К.А.

Руководители проекта: Русаков А.А., декан Ленинградского машиностроительного факультета СПБ ГБПОУ «АМК»; Воробьева С.Г., заместитель декана по учебно-методической работе Ленинградского машиностроительного факультета СПБ ГБПОУ «АМК».

Содержание

Введение……6
1 Исходные данные прототипа изделия МТ-20088 «БАГГ»……8
2 Маркетинговые исследования……9
3 Экономические исследования……10
3.1 Экономическое обоснование себестоимости МТ-20088 «БАГГ»……10
3.1.1 Расчет инвестиций в основные фонды……10
3.1.2 Расчет фонда оплаты труда персонала……11
3.1.3 Расчет затрат на сборку единицы МТ-20088 «БАГГ»……14
3.3 Перспективы производства автомобиля МТ-20088 «БАГГ»……16
4 Анализ существующих конструкций……17
4.1 Анализ существующих конструкций……17
5 Разработка дизайн-проекта прототипа изделия……20
6 Детально-узловой состав конструкции……22
6.1 Описание МТ-20088 «БАГГ……22
6.2 Двигатель……23
6.3 Газораспределительный механизм……25
6.4 Система смазки……27
6.5 Система охлаждения и терморегулирования……27
6.6 Система питания……32
6.7 Рулевое управление……36
6.8 Трансмиссия автомобиля……37
6.9 Коробка передач……37
6.10 Сцепление……39
6.11 Полуоси……42
6.12 Колесные редукторы……43
6.13 Электрооборудование……44
6.14 Аккумуляторная батарея……45
6.15 Генератор……45
6.16 Стартер……45
6.17 Радиооборудование……45
6.18 Контрольно-измерительные приборы……46
6.19 Несущая рама……47
6.20 Ходовая часть……48
6.21 Номенклатура стандартных изделий……50
6.22 Номенклатура нестандартных деталей МТ-20088 «БАГГ»……59
7. Разработка конструкторской документации……62
8. Испытания и доработка конструкции……63
8.1 Испытания МТ-20088 «БАГГ»…… ..63
8.2 Отладка……64
9. Производство……67
9.1 Маршрутная карта……67
9.2 График проведения работ……69
10. Руководство по эксплуатации транспортного средства внедорожного типа МТ-2008 «БАГГ»...72
11. Техническое обслуживание……74
11.1 Подготовка к работе и порядок проведения технического обслуживания……74
11.2 Назначение технического обслуживания……74
11.3 Виды и периодичность технического обслуживания……74
11.4 Объем технического обслуживания……75
11.5 Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО)……75
11.6 Первое техническое обслуживание (ТО-1)……75
11.7 Второе техническое обслуживание (ТО-2)……75
11.8 Сезонное техническое обслуживание (СО)……76

11.9 Перед летним сезоном эксплуатации 77
11.10 Перед зимним сезоном эксплуатации 77
11.11 Смазка автомобиля 77
11.12 Транспортирование автомобилей 78
11.12 Хранение автомобиля 80
Заключение 81
Список использованных источников 82

Введение

Одной из главных задач автомобильной промышленности является повышение качества автомобилей. Решению этой задачи способствует технический опыт, который накапливается при проведении автомобильных соревнований. Поэтому важное значение приобретает использование в спортивных соревнованиях серийных отечественных автомобилей и их агрегатов.

Наряду с подготовкой физически развитых и технически грамотных автомобилистов-спортсменов, мастеров отличного вождения, автомобильный спорт способствует улучшению эксплуатационных качеств автомобиля и в первую очередь его динамических свойств. Различные виды соревнований позволяют в короткий срок дать оценку эксплуатационным качествам автомобилей и существенно дополнить результаты испытаний новых моделей.

Автомобильный кросс является зрелищным видом спорта, который привлекает множество зрителей. Соревнования проходят на открытых трассах, что позволяет зрителям наблюдать за действиями участников в режиме реального времени. В целом, автомобильный кросс – это уникальный вид спорта, который позволяет участникам проявить свои навыки вождения. При испытаниях в условиях кросса по сравнению с обычной эксплуатацией неизмеримо быстрее может быть определена надежность отдельных узлов, деталей и автомобиля в целом. Большую популярность приобрели такие виды соревнований, как автомобильные кроссы и многоборье, шоссейно-кольцевые и ипподромные гонки, соревнования автомобилей на регулярность движения (ралли).

Важный вклад в развитие отечественного автомобилестроения вносят спортсмены-кроссовики, помогая конструкторам и инженерам, производственникам и эксплуатационникам наиболее полно оценить возможности автомобиля, наметить пути технического прогресса. Так, например, по результатам испытаний в условиях кросса автомобильные соревнования по кроссу начали проводиться еще в довоенные годы, а после войны возобновились, но первое время носили нерегулярный характер. В них участвовали главным образом легковые автомобили и только в конце 40-х начале 50-х годов к соревнованиям стали допускаться и грузовые автомобили.

В 1959 году состоялся автомобильный кросс, в котором принимали участие легковые автомобили «Москвич-401», «Победа М-20» и грузовые – ГАЗ-ММ, ГАЗ-51. Разработанные Положения о соревнованиях отразили стремление привлечь наибольшее число участников, допуская посильные для них изменения конструкции серийных легковых автомобилей, что приводило к созданию наиболее простых способов повышения их динамических и ходовых качеств.

Для грузовых автомобилей, принимавших участие в соревнованиях по пересеченной местности, не допускалось внесения каких-либо изменений в конструкции, за исключением установки дополнительных амортизаторов, однако разрешалось применение любых средств повышения проходимости – самовытаскивателей, трапов и так далее.

Трасса кросса включала ряд труднопроходимых участков и препятствий: броды, подъемы и спуски, глубокий песок, лесные дороги. Длина дистанции составляла 50–100 км, а длина одного круга – 25-30 км.

Кроссы проводились на открытой или закрытой трассе. С открытой трассой участники знакомились за 5–10 дней до соревнований, и не просто знакомились, но и проводили на ней необходимые тренировки. Закрытая трасса объявлялась за 1–2 часа до старта; участники соревнований получали схему трассы с обозначением контрольных пунктов, которые они обязаны проходить в строго определенной последовательности. Использование посторонней помощи в ходе кросса категорически запрещалось. В соревнованиях до 1957 года участвовали экипажи, состоящие из водителя и механика. Победу в таком соревновании одерживали спортсмены, обладающие большим спортивным мастерством, сочетающимся с высокими морально-волевыми и физическими качествами –

волей к победе и упорством в преодолении трудностей, смелостью, силой, ловкостью и быстротой реакции, выносливостью. Успех в соревнованиях по кроссу во многом решали также быстрая ориентировка на местности, хорошее знание материальной части и умелое ее использование. Автомобильный кросс постепенно завоевывал все больше приверженцев, постоянно расширяя свои позиции и приобретая разносторонний характер. За специальными кроссовыми автомобилями закрепилось название «Багги». В последние десять-пятнадцать лет прочно утвердился и получил распространение новый вид автомобильных соревнований – кросс на автомобилях «Багги».

1. Исходные данные прототипа изделия МТ-20088 «БАГГ»

МТ-20088 «БАГГ» – компактный двухместный Багги, предназначенный для эксплуатации в условиях бездорожья и легкого трейлового использования. Его ключевые особенности – простота конструкции, малый вес и высокая проходимость, что делает его привлекательным для любителей активного отдыха. В данном исследовании анализируются рыночные перспективы модели, её конкурентоспособность и экономическая эффективность производства.

Марка, модель	МТ-20088 «БАГГ»
Тип ТС	Багги
Категория ТС (ABCD, прицеп)	B
Год выпуска ТС	2025
Двигатель, модель	
Двигатель №	БЕЗ НОМЕРА
Шасси (рама) №	БЕЗ НОМЕРА
Кузов (кабина, прицеп) №	БЕЗ НОМЕРА
Цвет	Черный
Мощность двигателя, кВТ/л.с.	30.9/42
Экологический класс	НЕ УСТАНОВЛЕНО
Разрешенная максимальная масса, kg	850
Масса без нагрузки, kg	650

2. Маркетинговые исследования

В России, по данным производителей, основными пользователями специальных кроссовых автомобилей являются любители бездорожья и охотники/рыболовы. Благодаря высокому клиренсу (425 мм) и компактным габаритам Багги может использоваться на лесных и полевых дорогах, владельцами загородных участков – как транспорт для перемещения по пересеченной местности, агротуристами на базах отдыха – для развлечения (прокат), любителями автоспорта – в классах автомобилей с ограниченной мощностью (ралли-рейды, кроссы).

По результатам анализа рынка сбыта популярность автомобиля Багги:

- низкая в городах – из-за отсутствия комфорта и безопасности;
- умеренная в сельской местности – как бюджетный вариант для поездок по бездорожью.

За рубежом основные рынки сбыта автомобиля Багги:

- страны СНГ (Украина, Беларусь, Казахстан) – схожие с Россией условия эксплуатации.
- Латинская Америка (Мексика, Бразилия, Аргентина) – популярность Багги как дешевого транспорта для сельской местности.
- Африка (ЮАР, Кения, Намибия) – использование в сафари-парках и на фермах.
- Азия (Индия, Индонезия, Филиппины) – как альтернатива квадроциклам и мотоциклам.

Показатель популярности Багги в различных странах мира:

- средний, в развивающихся странах – из-за дешевизны и простоты обслуживания;
- низкий, в Европе и США – из-за строгих экологических норм и предпочтения более мощных UTV (Polaris, Can-Am);
- в России Багги будет востребован в сельской местности и среди энтузиастов бездорожья;
- за рубежом перспективны рынки Азии, Африки и Латинской Америки, где важна цена, а не комфорт.

3. Экономические исследования

Багги МТ-20088 «БАГГ» позиционируется как бюджетный внедорожник для активного отдыха, сочетающий простоту конструкции, малый вес и высокую ремонтопригодность. В данном исследовании анализируются: рыночный потенциал (целевая аудитория, конкуренция); экономическая эффективность производства (себестоимость, ценовая политика); перспективы развития (возможности масштабирования и оптимизации).

3.1. Экономическое обоснование себестоимости МТ-20088 «БАГГ»

3.1.1. Расчет инвестиций в основные фонды

Расчет технико-экономических показателей (ТЭП) производится на основании данных в таблице.

В таблице 1 представлено необходимое оборудование для организации производства.

Таблица 1 – Перечень необходимого оборудования для производства МТ-20088 «БАГГ»

Перечень ОПФ, марка	Цена приобретения, руб. ($Ц_{об}$)	Общая потребность, ед. (К)
Гидравлический трубогиб (3/8-1 дюйм, рабочий ход 150 мм, 6т, в кейсе, 17 кг) Stalex MHPB-1A HHW-1A	105000,00	1
Сварочный аппарат tumtec vss-v99r+	195 000,00	1
Токарный станок - ZMM BULGARIA cu325	1 184 000,00	1

Средняя суммарная часовая тарифная ставка 1-го разряда сборочных и производственных работ единицы оборудования по городу Санкт-Петербург составляет в среднем 220,00…250,00 рублей. Принимаем $\Sigma Тср_{ст1}$ = 250,00 руб.

Таблица 2 – Исходные данные для расчета технико-экономических показателей

Средняя суммарная часовая тарифная ставка 1-го разряда сборки единицы оборудования, руб., ($\Sigma Тср_{ст1}$)	250,00
Средний тарифный разряд ($Тср_{р}$)	5
Эффективный фонд рабочего времени 1-го сотрудника в год, час. ($Ф_{вэ}$)	1667,15
Средняя суммарная трудоемкость 1-го производства и сборки, час. ($\Sigma Тср_{изд}$)	56
Списочная численность станочников и сборщиков, чел. (СЧ)	6

Первоначальная (балансовая) стоимость основных средств формируется из затрат, связанных с приобретением, доставки, с учетом монтажа, дооборудования.

Расчет стоимости доставки определяется по формуле:

$$С_{дм} = (10\ \%) \cdot К \cdot Ц_{об}, \quad (1)$$

где К – общая потребность, ед.;

$Ц_{об}$ –стоимость станка (без учета НДС), руб.

Определим стоимость доставки по формуле (1).

$$С_{дм} = 10\ \% * (105000{,}00 + 195\ 000 + 1\ 184\ 000) = 148400{,}00 \text{ руб.}$$

Расчет стоимости оборудования ($С_о$) с учетом доставки производится по формуле:

$$С_о = Ц_{об} + С_{дм}, \quad (2)$$

где $С_{дм}$ – стоимость доставки (без учета НДС), руб.

Рассчитаем стоимость оборудования с учетом доставки по формуле (2).

$$С_о = 1484000 + 148400 = 1632400 \text{ руб.}$$

Расчет стоимости оборудования представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Расчёт стоимости оборудования, необходимого для производства МТ-20088 «БАГГ»

Перечень ОПФ, марка	Источник приобретения (поставщики)	Общая потребность, ед., К	Цена приобретения, руб., Ц	Стоимость доставки, руб., $С_{дм}$	Первоначальная стоимость оборудования, руб., $С_о$
Гидравлический трубогиб (3/8-1 дюйм, рабочий ход 150 мм, 6т, в кейсе, 17 кг) Stalex MHPB-1A HHW-1A		1	105000,00	10500,00	115500,00
Сварочный аппарат tumtec vss-v99r+		1	195000	19500,00	214500,00
Токарный станок - ZMM BULGARIA cu325		1	1184000	118400,00	1302400
Всего	-	1	1484000,00	148400,00	1632400,00

Первоначальные инвестиции в основные фонды при приобретении станков и оборудования составили 1632400,00 рублей.

3.1.2. Расчет фонда оплаты труда персонала

Общий фонд оплаты труда – это общая сумма средств, начисленных всему персоналу за выполненную работу или отработанное время с учетом стимулирующих и компенсационных доплат и надбавок.

Тарифная ставка – это размер оплаты труда определенной сложности, произведенного в единицу времени (час, день, месяц), ее размер возрастает по мере увеличения разряда.

Тарифная сетка – это шкала разрядов, каждому из которых присвоен свой тарифный коэффициент.

Тарифный разряд – показатель, характеризующий сложность выполняемой работы и степень квалификации рабочего.

Тарифные коэффициенты устанавливают разницу в оплате труда рабочих разной квалификации и показывают, во сколько раз тарифная ставка данного разряда должна быть выше ставки первого разряда.

Средняя суммарная часовая тарифная ставка 1-го разряда рабочих, принимается по данным базового предприятия.

Для определения тарифного коэффициента соответствующего разряда используется тарифная сетка базового предприятия.

Средняя суммарная часовая тарифная ставка соответствующего разряда определяется как произведение средней суммарной часовой тарифной ставки 1-го разряда и тарифного коэффициента соответствующего разряда.

Средняя суммарная часовая ставка определяется по формуле:

$$\Sigma Тср_{стi} = \Sigma Тср_{ст1} + К_т \quad (3)$$

Определим среднюю суммарную ставку по формуле (3).

$$\Sigma Тср_{стi} = 250 * 2,16 = 540,00 \text{ руб.}$$

Результат расчета средней тарифной ставки станочников и сборщиков представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Расчет средней тарифной ставки станочников и сборщиков

Показатели, ед. измерения, исходные данные, алгоритм расчета	Величина показателя
Средняя суммарная часовая тарифная ставка 1-го разряда сборки единицы оборудования, руб., $\Sigma Тср_{ст1}$	250,00
Средний тарифный разряд, $Тср_р$	5
Тарифный коэффициент соответствующего разряда, $К_т$	2,16
Средняя суммарная часовая тарифная ставка соответствующего разряда, руб., $\Sigma Тср_{стi}$	540,00

Средняя суммарная часовая тарифная ставка рабочего 5 разряда равна 540,00 рублям.

Выписка из тарифной сетки представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Выписка из тарифной сетки

Разряд	1	2	3	4	5	6
Тарифный коэффициент	1,0	1,36	1,69	1,91	2,16	2,44

Минимальный размер оплаты труда (МРОТ) – это законодательно установленный размер месячной заработной платы работника, полностью отработавшего за этот период норму рабочего времени и выполнившего нормы труда (трудовые обязанности).

Месячная заработная плата работника, полностью отработавшего за этот период норму рабочего времени и выполнившего нормы труда (трудовые обязанности), не может быть ниже минимального размера оплаты труда.

Величина МРОТ устанавливается одновременно на всей территории РФ Федеральным законом «О минимальном размере оплаты труда».

В технологической карте указываются затраты времени на производство МТ-20088 «БАГГ», которая представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Технологическая карта на производство МТ-20088 «БАГГ»

Наименование работы	Профессия	Разряд	Кол-во рабочих, чел.	Тариф, руб./час	Норма t, норма-час
Трубогибочные работы	Гибщик труб	5	1	540	16
Сварочные работы	Сварщик	5	2	540	16
Сборка	Слесарь-сборщик	5	3	540	24
Итого	-	-	6	-	56

Фонд заработной платы – объем денежных средств, из которого осуществляется оплата труда сотрудникам предприятия. Он состоит из основной и дополнительной заработной платы и является плановым.

Прямой фонд оплаты труда определяется по формуле:

$$ФОТ = Ф_в * \Sigma Тср_{стi} * СЧ, \quad (4)$$

где ФОТ – прямой фонд оплаты труда, руб.,
$Ф_в$ –эффективный фонд рабочего времени 1-го рабочего в год, час.,
$\Sigma Тср_{стi}$– ср. суммарная часовая тарифная ставка соответствующего разряда, руб.,
СЧ – списочная численность рабочих, чел.,

Прямой фонд оплаты труда определим по формуле (4).

$$ФОТ = 1667,15 * 540 * 6 = 5401566,00 \text{ руб.},$$

Премиальный фонд рабочего персонала рассчитывается по формуле:

$$П = 30\ \% * ФОТ, \quad (5)$$

где П – премия за качественные и другие показатели, руб.

Рассчитаем премиальный фонд по формуле (5).

$$П = 30\ \% * 5401566,00 = 1620469,8 \text{ руб.}$$

Основной фонд оплаты труда определяется по формуле:

$$ФОТ_{осн} = ФОТ + П + К_р + Доп, \quad (6)$$

где $ФОТ_{осн}$ – основной фонд оплаты труда, руб.,
Кр – районный коэффициент и выслуга лет работы в регионе, руб.,
Доп – другие доплаты, надбавки до основной ЗП, руб.

Определим основной фонд оплаты труда по формуле (6).

$$ФОТ_{осн} = 5401566,00 +1620469,8 + 0 + 0 = 7022035,80 \text{ руб.}$$

Фонд дополнительной оплаты труда рассчитывается по формуле:

$$ФОТ_{доп} = 10\ \% \cdot ФОТ_{осн}, \quad (7)$$

где $ФОТ_{доп}$ – фонд дополнительной оплаты труда, руб.

Рассчитаем фонд дополнительной оплаты труда по формуле (7).

$$ФОТ_{доп} = 10\ \% * 7022035,80 = 702203,58 \text{ руб.}$$

Расчет годового фонда оплаты труда производится по формуле:

$$ФОТ_г = ФОТ_{осн} + ФОТ_{доп}, \quad (8)$$

где $ФОТ_г$ – годовой фонд оплаты труда, руб.

Произведем расчет годового фонда оплаты труда по формуле (8)

$$ФОТ_г = 7022035,80 + 702203,58 = 7724239,38 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды ($О_{соц}$) составляют 30 % от всех выплат в виде

оплаты труда и определяется по формуле (9).

$$О_{соц} = 30\% * ФОТ_г, \quad (9)$$

Определим отчисления на соц. Нужды по формуле (9).

$$О_{соц} = 30\% * 7724239,38 = 2317271,81 \text{ руб.}$$

Среднемесячная зарплата одного станочника и сборщика определяется по формуле:

$$ЗП_{срм1} = ФОТ_г / (СЧ \cdot 12), \quad (10)$$

где $ЗП_{срм1}$ – среднемесячная ЗП 1-го рабочего, руб.
Определим среднемесячную зарплату одного работника по формуле (10).

$$ЗП_{срм1} = 7724239,38 / (6 \cdot 12) = 107281,10 \text{ руб.}$$

Результаты расчетов фонда оплаты труда внесен в таблицу 7.

Таблица 7 – Расчет годового фонда оплаты труда станочников и сборщиков

Показатели, ед. измерения, исходные данные, алгоритм расчета	Величина показателя
Эффективный фонд рабочего времени 1-го станочника и сборщика в год, час.,$Ф_{вэ}$	1667,15
Средняя суммарная часовая тарифная ставка соответствующего разряда, руб.,$\Sigma Тср_{сті}$	540,00
Списочная численность рабочих, чел., СЧ	6
Прямой фонд оплаты труда, руб., ФОТ	5401566,00
Премия за качественные и др. показатели, руб., П	1620469,8
Районный коэффициент и выслуга лет работы в регионе, руб., $К_р$	0,00
Другие доплаты, надбавки до основной ЗП, руб., Доп	0,00
Фонд основной оплаты труда, руб., $ФОТ_{осн}$	7022035,80
Фонд дополнительной оплаты труда, руб., $ФОТ_{доп}$	702203,58
Годовой фонд оплаты труда, руб., $ФОТ_г$	7724239,38
Среднемесячная ЗП 1-го рабочего, руб., $ЗП_{срм1}$	107281,10

3.1.3. Расчет затрат на сборку единицы МТ-20088 «БАГГ»

В таблице 8 представлен полный перечень основных, вспомогательных, комплектующих изделий, запасных частей необходимых для производства МТ-20088 «БАГГ».

Таблица 8 –Расчет материальных затрат на изготовление узлов МТ-20088 «БАГГ»

№ п/п	Перечень материалов, ед. измерения	Цена за единицу измерения, руб., Ц	Норма расхода на единицу оборудования, ед., $Н_{расх}$	Сумма затрат на материалы руб., $З_м$
1	Круглые трубы, м.	150 000,00	12 м	150000,00
2	Рычаги (ходовая часть)	2000,00	4	8000,00
3	Выхлопная труба, м	1500,00	1	1500,00
4	Листовая сталь	3000,00	10	30000,00
5	Изготовление щитка распред. эл.пит.	5 000,00	1	5 000,00
6	Изготовление коробки зажигания	3 000,00	1	3 000,00
7	Изготовление сидения	20000,00	2	40000,00
	Итого	–		237500,00

Затраты на материалы определяются по формуле:

$$М_{осн} = Ц \cdot Н_{расх}, \quad (11)$$

где Ц – цена за единицу измерения, руб.;
$Н_{расх}$ – Норма расхода на единицу оборудования, ед.

В таблице 9 представлен расчет затрат на запасные части.

Таблица 9 – Расчет затрат на запасные части

Наименование запасных частей	Количество, шт., $К_ч$	Стоимость единицы, руб., Ц	Сумма затрат, руб., $З_{зч}$
Амортизатор	4	900,00	3 600,00
Рессора	1	10 000,00	10 000,00
Шаровая опора	4	1 500,00	6 000,00
Автомобильное колесо	4	13 500,00	54 000,00
КПП	1	15 000,00	15 000,00
Валы	4	1 625,00	6 500,00
Редуктор	2	17 500,00	35 000,00
МЕМЗ-968	1	15 000,00	15 000,00
Глушитель	1	2 500,00	2 500,00
Рейка рулевая	1	63 000,00	63 000,00
Рулевое колесо	1	500,00	500,00
Карданный вал	1	1 500,00	1 500,00
Бак топливный	1	5 000,00	5 000,00
Шланг топливный	2м	400,00	800,00
Трубопровод	6м	1 000,00	6 000,00
Тройник	3	500,00	1 500,00
Трос	8м	150,00	1 200,00
Педаль выключения сцепления	3	5 000,00	15 000,00
Противотуманные фары	4	800,00	3 200,00
ПФ	2	1 000,00	2 000,00
УП	2	110,00	220,00
Фп-133	2	2 400,00	4 800,00
Фп-135	1	200,00	200,00
Фонарь саллонного света	1	200,00	200,00
Тумблер	2	400,00	800,00
АКБ	1	6 000,00	6 000,00
Радиооборудование	1	25 000,00	25 000,00
Прочие комплектующие изделия	-	35 000,00	35000,00
Итого		225 685,00	319 520,00

Затраты на запчасти рассчитываются по формуле:

$$М_{всп} = К_ч \cdot Ц, \quad (12)$$

где $М_{всп}$ – сумма затрат на запчасти, руб.

Транспортно-заготовительные расходы определяются по формуле:

$$ТЗР = (5\ \%) \cdot (М_{осн} + М_{всп}), \quad (13)$$

где ТЗР – транспортно-заготовительные расходы, руб.,
$М_{осн}$ – стоимость основных материалов, руб.,
$М_{всп}$ – стоимость вспомогательных материалов, руб.
Рассчитаем транспортно-заготовительные расходы по формуле (13).

$$ТЗР = 5\ \% \cdot (557020) = 27851{,}00 \text{ руб.}$$

Материальные затраты рассчитываются по формуле:

$$З_м = М_{осн} + М_{всп} + ТЗР, \quad (14)$$

где $З_м$ – материальный затраты, руб.
Рассчитаем материальные затраты по формуле (14).

$$З_м = 237500{,}00 + 319\ 520{,}00 + 27851{,}00 = 584871{,}00 \text{ руб.}$$

Накладные затраты определяются по формуле:

$$З_{накл} = (50\ \%) \cdot ФОТ_{осн}, \quad (15)$$

Определим накладные затраты по формуле (15).

$$З_{накл} = 50\ \% \text{ х } 7022035{,}80 = 3511017{,}90 \text{ руб.}$$

Производство единицы МТ-20088 «БАГГ» занимает в среднем 7 рабочих дней.
Расчет затрат на производство и сборку оборудования представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Затраты на производство МТ-20088 «БАГГ»

Статьи затрат, исходные данные, алгоритм расчета	Сумма, руб.
Материальные затраты, руб., $З_м$,	584871,00
Заработная плата основная, руб.,	195056,55
Заработная плата дополнительная, руб.,	19505,66
Отчисления на социальные нужды, $О_{соц}$:	64368,66
Накладные расходы, $З_{накл}$	97528,28
Итого, руб	961330,15

По данным расчета себестоимость единицы МТ-20088 «БАГГ», в течение семи дней, составляет 961330,15 руб., которая складывается из материальных затрат, заработной платы, отчислений на социальные нужды, накладных расходов. Материальные затраты состоят из затрат на материалы и запчасти. Затраты на заработную плату складываются из заработной платы основной, дополнительной и отчислений на социальное страхование.

3.2. Перспективы производства автомобиля МТ-20088 «БАГГ»

При производстве МТ-20088 «БАГГ» возможны следующие направления развития:
- Расширение модельного ряда (версии с более мощным двигателем, электробагги);
- Партнёрство с турбазами и прокатными сервисами;
- Государственные субсидии (если позиционировать как транспорт для сельских территорий).

При производстве автомобиля МТ-20088 «БАГГ» возникают следующие риски:
- Ужесточение экологических норм (если двигатель не соответствует стандартам);
- Появление новых конкурентных разработок в бюджетном сегменте рынка.

4. Анализ существующих конструкций

Багги делятся на несколько основных групп по применению:
- Прогулочные;
- Спортивные;
- Утилитарные.

Под прогулочными, подразумеваются автомобили, предназначенные исключительно для тихих и спокойных поездок, предполагающих комфорт и эстетичность.

Спортивные предназначены, для использования в спортивных соревнованиях, и предполагают эксплуатацию в экстремальных условиях, на высокой скорости и в тяжелых условиях.

Утилитарные применяются для выполнения работ.

4.1. Анализ существующих конструкций

За прототип будущей МТ-20088 «БАГГ» были взяты три серийные машины Ford EX, Чаборз, KTM. Для оценки конкурентоспособности МТ-20088 «БАГГ» рассмотрим три ключевых модели:

Ford-EX– более мощный и технологичный Багги с двигателем ~80 л.с., с полным приводом и современной подвеской. Преимущества: высокая проходимость, брендовая надежность. Недостатки: высокая цена, сложность обслуживания.

Чаборз-М – российский аналог с бензиновым двигателем ~50 л.с. и упрощённой конструкцией. Преимущества: доступность запчастей, адаптация к местным условиям. Недостатки: слабая динамика, устаревшая трансмиссия.

KTM X-Bow – спортивный Багги с карбоновым кузовом и мощным мотором. Преимущества: высокая скорость, премиальное качество. Недостатки: крайне высокая стоимость, узкая специализация.

Позиционирование МТ-20088 «БАГГ».

Ценовая категория: бюджетный сегмент (ниже Ford-EX и KTM, сопоставим с Чаборз-М).

Ford EX - это одна из экспериментальных машин на которых кампания Ford отрабатывала технологии, в будущем внедренные в машины их модельного ряда. Ford EX представлен на рисунке 1.

От Ford EX была взята общая конструкция пространственной рамы, а также некоторые компоновочные решения.



Рисунок 1 - Общий вид Ford EX

Чаборз М-3 — лёгкий высокопроходимый вооружённый тактический автовездеход — разработан по заказу Российского университета спецназа в Чеченской Республике компанией «Зенит-Дефенс». Общий вид «Чаборз М-3» представлен на рисунке 2 который серийно выпускается с 2014 года.

Концепция передней подвески МТ-20088 «БАГГ» была взята от Чаборз М-3.



Рисунок 2 - Общий вид Чаборз М-3

Багги КТМ являются на сегодняшний день лидерами продаж на рынки России и Европы, общий вид изображен на рисунке 3.

От КТМ была взята общая концепция для МТ-20088 «БАГГ».



Рисунок 3 - Общий вид КТМ

При анализе конструкций автомобилей данного класса, то есть: FORD EX; Чаборз М-3; КТМ по параметрам габаритных размеров, дорожного просвета, массы, количеству человек в экипаже и стоимости был применен метод многокритериального выбора. Сравнительные характеристики рассмотренных Багги представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Сравнительные характеристики рассмотренных Багги

Параметры	Ford EX	Чаборз М-3	КТМ	МТ-20088 «БАГГ»
Габаритные размеры	3,8	3,1	3,8	3,3
Дорожный просвет	3,4	3,5	3,5	0,43
Масса	1,5	1,3	1,3	0,8
Количеству человек в экипаже	2	5	4	2
Стоимость	7,8	2,1	3	0,65

В результате сравнения выбранных параметров была построена графическая модель - диаграмма. Многоугольник идеального Багги построен по минимальным показателям каждой парпметра. Его плоскость окрашена желтым цветом.

Многокритериальная диаграмма, построенная программой Компас 3D, составленная по таблице 11 показана на рисунке 4.

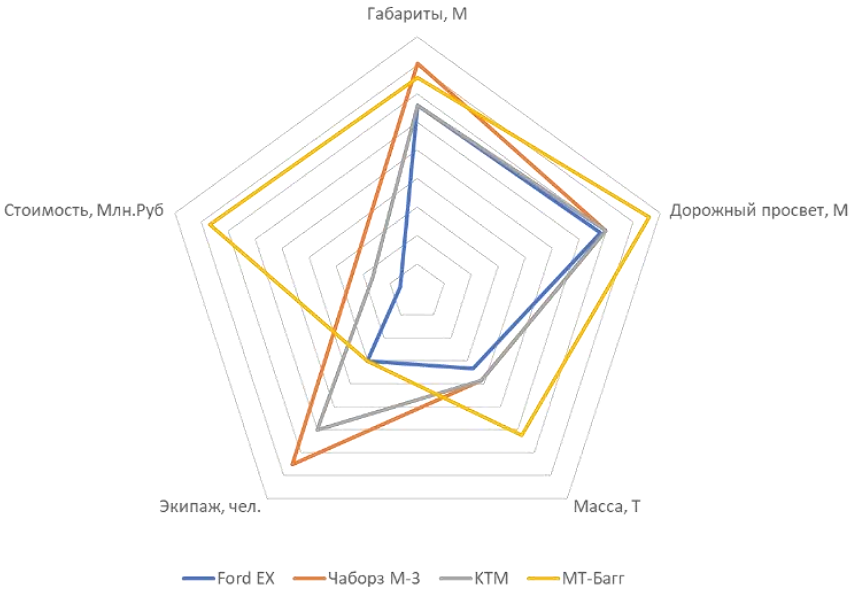


Рисунок 4 – Диаграмма многокритериальной оценки

По этой диаграмме введется на расчет, «чем больше, тем лучше», таким образом, чем больше площадь полученной фигуры, тем лучше характеристики в среднем между всеми вариантами. Рассмотрев все параметры, можно сделать вывод, что автомобиль МТ-20088 «БАГГ» является лучшим среди названных.

5. Разработка дизайн-проекта прототипа изделия

Конструкторская разработка относится к транспортному машиностроению, а именно, к внедорожным колесным транспортным средствам – Багги. Багги представляет собой рамное четырехколесное заднеприводное транспортное средство на базе ЗАЗ-968.

Багги предназначен для передвижения по специальным выделенным трассам, бездорожью, летом, в межсезонье и зимой. Возможность экспорта в зарубежные страны не предусмотрена.

Наименование и условное обозначение темы разработки МТ-20088 «БАГГ». Общий вид МТ-20088 «БАГГ» представлен на рисунках 5, 6, 7.

МТ-20088 «БАГГ» должен содержать несущую систему в виде рамы с закрепленным на ней двигателем МеМЗ-968, устройства для передачи механической мощности элементам, взаимодействующим с поверхностью перемещения, элементы их подвески, а также элементы размещения водителя, полный комплект световых приборов в соответствии с требованиями ПДД.



Рисунок 5 – Общий вид слева МТ-20088 «БАГГ»

К конструкции МТ-20088 «БАГГ» предъявляются следующие требования:

- Должен быть предназначен для перевозки двух человек.
- Должен отвечать требованиям правил эксплуатации и быть безопасным при эксплуатации в различных погодных условиях.
- Конструкция рамы должна обладать достаточной жёсткостью и прочностью.
- Для оснащения транспортного средства должны максимально использоваться механические узлы, электрические и электронные элементы, агрегаты и отдельные элементы автомобильной промышленности, отвечающие современным и перспективным международным и российским требованиям.
- Транспортное средство должно быть выполнено с приводом на задние колеса.
- Дизайн транспортного средства должен иметь красивый и эстетичный вид.
- Посадка и высадка водителя и пассажира должна быть максимально удобной.
- В процессе эксплуатации устройство не должно требовать частых профилактических работ и особого ухода. При проведении технического обслуживания необходимо использовать только эксплуатационные материалы, выпускающиеся серийно, не требующие использования специальных инструментов.
- Разработку конструкции выполнить в универсальной системе автоматизированного проектирования Компас 3D.



Рисунок 6 – Общий вид справа МТ-20088 «БАГГ»



Рисунок 7 – Общий вид сзади МТ-20088 «БАГГ»

Использовать транспортное средство должны люди, прошедшие специальный инструктаж по технике безопасности, изучившие правила эксплуатации и имеющие права категории «В». Составные части конструкции должны легко подвергаться сборке-разборке при замене деталей или транспортировке. Транспортировка осуществляется в собранном или разобранном виде, все части транспортного средства должны быть упакованы в деревянные ящики, которые маркируются соответствующим образом. Хранить устройство в собранном или разобранном виде в сухом помещении. При выполнении задания предусмотреть разработку технического предложения с эскизным проектом. На экспертизу предоставить в письменном варианте ТЗ, ТП. Место проведения экспертизы СПб ГБПОУ «АМК», Ленинградский машиностроительный факультет. На согласование предоставляется техническое предложение с эскизным проектом. Согласования с другими организациями не требуется.

6. Детально-узловой состав конструкции

6.1. Описание МТ-20088 «БАГГ»

Специальный кроссовый автомобиль МТ-20088 «БАГГ» - это моторизированое транспортное средство, предназначеное для прогулочной и туристической езды по всем видам дорог, а так-же для передвижения по отдаленной, пересеченной местности. Так же основной задачей МТ-20088 «БАГГ» является формирование технических навыков у обучающихся на реальном примере производства техники. Конструктивно МТ-20088 «БАГГ» представляет собой пространственную раму, сваренную из труб круглого и прямоугольного сечения, на которую монтируется: трансмиссия, подвеска, рулевой механизм, бак, и электрообородувание. Общий вид МТ-20088 «БАГГ» представлен на рисунке 8.

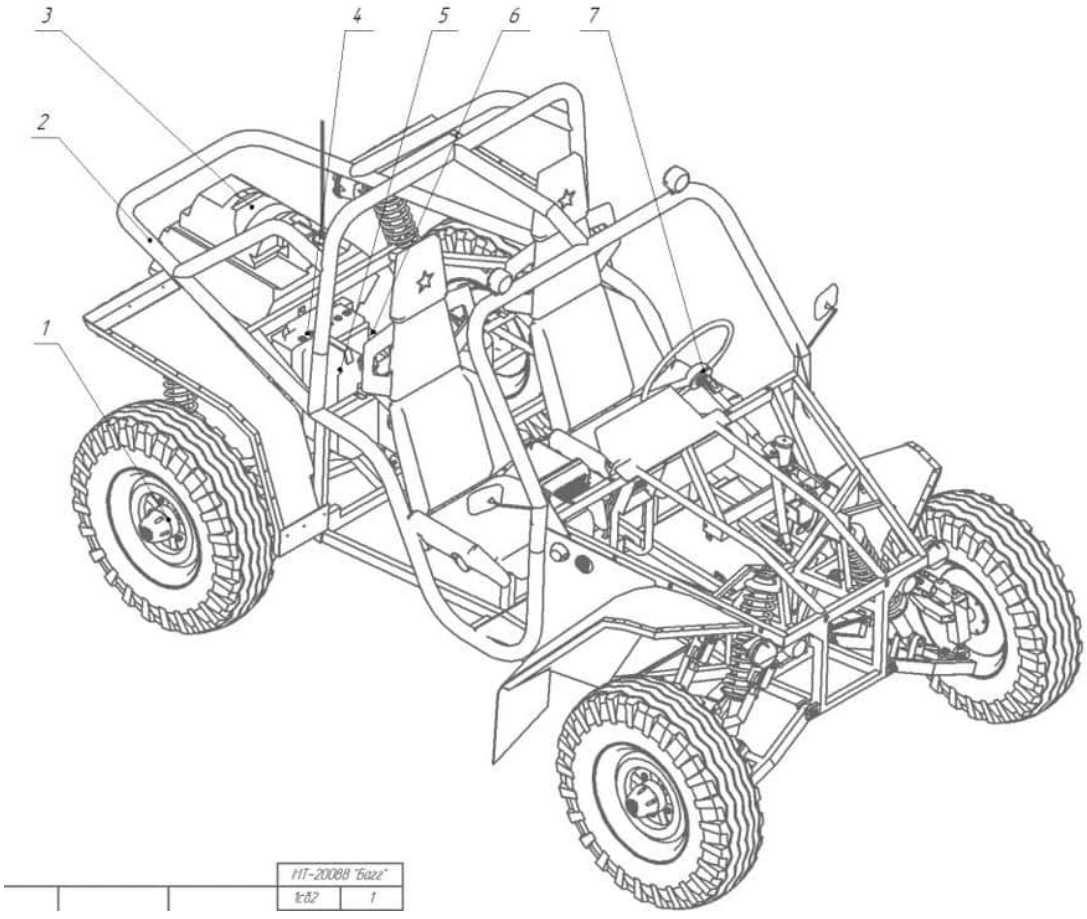


Рисунок 8 - Общий вид МТ-20088 «БАГГ»

1-Подвеска; 2-Рама; 3-Двигатель МеМЗ-968; 4-Электрооборудование; 5-Бак; 6- Трансмиссия; 7-Рулевой механизм.

Для увеличения проходимости машины была выбрана заднемоторная компановка, в сочетании с ведущими задними колесами, колесными редукторами, обеспечивающими большой дорожный просвет в 450 мм, и колеса под покрышку Я-245, имеющими широкий профить и разветые грунтозацепы, что дает возможность МТ-20088 «БАГГ» уверенно двигаться по бездорожью.

Для комфорта и безопасности передвежения по отдаленому бездорожью автомобиль оснащен комплексом радиообородувания и навигации.

Габариты и радиус разворота МТ-20088 «БАГГ» позволяют передвигаться по достаточно тесным пространствам, таким как лес или каменное плато, объезжая препятствия в виде деревьев или камней, находящихся на пути следования. Низкий центр масс, большой крутящий момент и широкая база расположения колес обеспечивают беспроблемное преодоление холмов, возвышенностей и барханов.

Высокая эксплуатационность, надежность и ремонтопригодность обеспечивается простотой конструкции всех узлов и агрегатов, а также свободным доступом к любому из них. В МТ-20088 «БАГГ» предусмотрен штатный шанцевый инструмент для самовыкапывания, водительский инструмент для полевого ремонта и обслуживания, а также аптечка с огнетушителем.

Номенклатура основных узлов МТ-20088 «БАГГ» представлена в таблице 12.

Таблица 12 - Перечень основных узлов МТ-20088 «БАГГ»

№ п/п	Узел	Габариты	Характеристика
1	Рама	3050x1250x1310	Вес: 140 кг. Материал: Сталь 20. ГОСТ 1050–2013.
2	Передняя подвеска	770x1750x1040	Вес: 50 кг. Материал: Сталь 20. ГОСТ 1050–2013.
3	Задняя подвеска	830x1750x980	Вес: 160 кг. Материал: Сталь 20. ГОСТ 1050.
4	Рулевой механизм	820x1250x1000	Вес: 6 кг. Материал: АЛ 4. ГОСТ 1583–93.
5	Трансмиссия	1650x1750x600	Вес: 180 кг. Материал: АЛ 4. ГОСТ 1583–93.
6	Двигатель	645x546x543	Вес: 100 кг. Материал: АЛ 4. ГОСТ 1583–93.
7	Электросистема	3050x1250x1310	Вес: 8 кг. Материал: Медь марки М1Р. ГОСТ 27981.2–88.
8	Бак	570x280x510	Вес 6 кг. Материал: Сталь 20. ГОСТ 1050–2013.

6.2. Двигатель

Двигатель МеМЗ-968 — карбюраторный, четырехтактный, верхнеклапанный, V-образный с рабочим объемом 1197 см3, с уравновешивающим механизмом, имеет четыре отдельных цилиндра, укрепленных на картере попарно под углом 90°, показан на рисунках 9 и 10. Охлаждение двигателя воздушное от осевого вентилятора, расположенного в развале цилиндров. На двигатель МеМЗ-968Н мощностью 40 л. с. устанавливается карбюратор К-133. Степень сжатия равна 7,2.

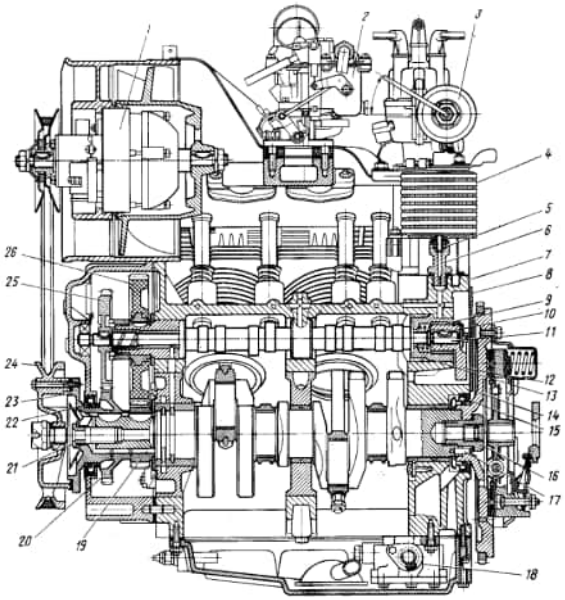


Рисунок 9 - Продольный разрез двигателя

1 — генератор; 2 — карбюратор; 3 — прерыватель-распределитель; 4 — масляный радиатор; 5 — уплотнитель; 6 — штуцер; 7 — картер коленчатого вала; 8 — крышка; 9 — втулка; 10 — шпонка; 11 — балансирный вал; 12 — противовес; 13 — распределительный вал: 14 — маховик; 15 — задняя манжета коленчатого вала; 16 — болт крепления маховика; 17 — штифт; 18 — масляный насос; 19 — ведущая шестерня привода распределительного вала; 20 — ведущая шестерня привода балансирного вала; 21 — болт крепления корпуса центробежного маслоочистителя; 22 — передняя манжета коленчатого вала; 23 — корпус маслоочистителя; 24 — крышка маслоочистителя; 25 — ведомая шестерня балансирного вала; 26 — ведомая шестерня распределительного вала

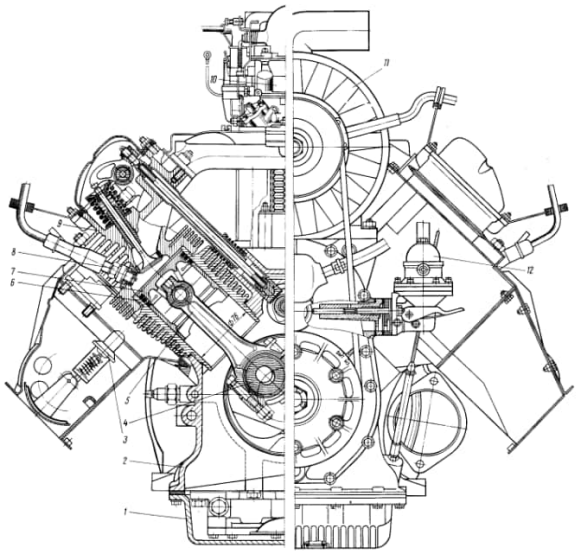


Рисунок 10 - Поперечный разрез двигателя

1 — масляный поддон; 2 — картер коленчатого вала; 3 — термостат; 4 — коленчатый вал; 5 — шатун; 6 — цилиндр; 7 — поршень; 8 — свеча; 9 — головка цилиндров; 10 — карбюратор; 11 — направляющий аппарат вентилятора с рабочим колесом и генератором в сборе; 12 — топливный насос.

Картер двигателя, туннельного типа отлит из магниевого сплава МЛ-5, показан на рисунке 11. В задней стенке картера имеется расточка для установки привода прерывателя-распределителя зажигания и масляного насоса. С левой стороны картера находятся два продольных канала: канал для отвода масла от масляного насоса к центробежному маслоочистителю и канал для подвода масла к подшипникам коленчатого вала. В верхней части картера расточены четыре отверстия, расположенные попарно под углом 90°, в которые устанавливаются цилиндры. Цилиндры и головки цилиндров крепятся шпильками, ввернутыми в картер. Средняя опора коленчатого вала — разъемная из двух половин, крепится к картеру коленчатого вала двумя вертикально расположенными болтами.

Передний и задний коренные подшипники коленчатого вала— неразъемные: задний запрессован непосредственно в стенку картера и фиксируется стопором, а передний — в переднюю опору и фиксируется штифтом. Коренные подшипники коленчатого вала изготовлены из алюминиевого сплава. Выше расточек под коренные подшипники в средней, передней и задней стенках картера расточены опоры под распределительный вал. В восьми расточенных приливах картера установлены толкатели.

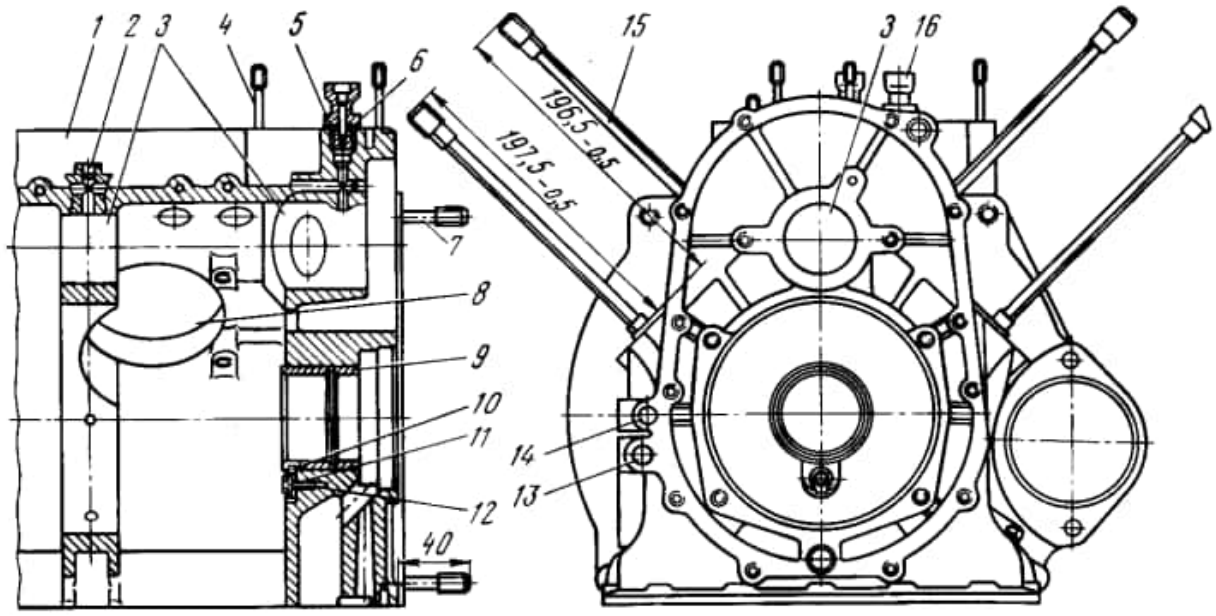


Рисунок 11 - Картер коленчатого вала в сборе

1 — картер; 2 — заглушка; 3 — передняя, средняя и задняя опоры распределительного вала; 4 — шпилька крепления масляного радиатора; 5 — прокладка; 6 — подводящий штуцер; 7 — шпилька крепления картера сцепления; 8 — расточка под цилиндры; 9 — вкладыш; 10 — стопор подшипника; 11 — отгибная шайба; 12 — стопорный болт; 13 — канал подвода масла к центробежному маслоочистителю; 14 — канал подвода масла к коренным подшипникам; 15 — шпильки крепления головок цилиндров; 16 — отводящий штуцер.

6.3. Газораспределительный механизм

Механизм газораспределения — верхнеклапанный, приводится в действие от распределительного вала при помощи толкателей, штанг и коромысел. Распределительный вал — трехопорный, стальной, как показано на рисунке 12. Рядом с третьей опорной шейкой выполнена винтовая шестерня для привода прерывателя-распределителя зажигания и масляного насоса. Привод распределительного вала осуществляется посредством шестерен от коленчатого вала. От осевого перемещения распределительный вал

фиксируется упорным фланцем. Шестерня распределительного вала — текстолитовая, с чугунной ступицей, закреплена на переднем конце вала на шпонке и фиксируется приводным кулачком топливного насоса, выполненным в виде гайки с торцовыми шлицами. Кулачок контрится пружинной шайбой.

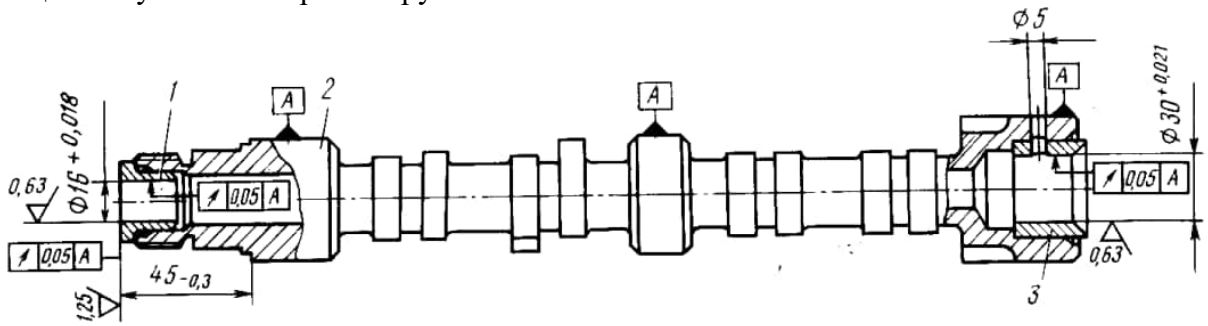


Рисунок 12 - Распределительный вал в сборе

1 — втулка балансирного вала; 2 — распределительный вал; 3 — втулка противовеса.

Для правильной установки фаз газораспределения на шестернях набиты метки «О», которые должны быть совмещены, как показано на рисунке 14. При необходимости фазы газораспределения проверяют на собранном непрогретом двигателе при температуре 15...25°С и зазорах в клапанном механизме 0,45 мм.

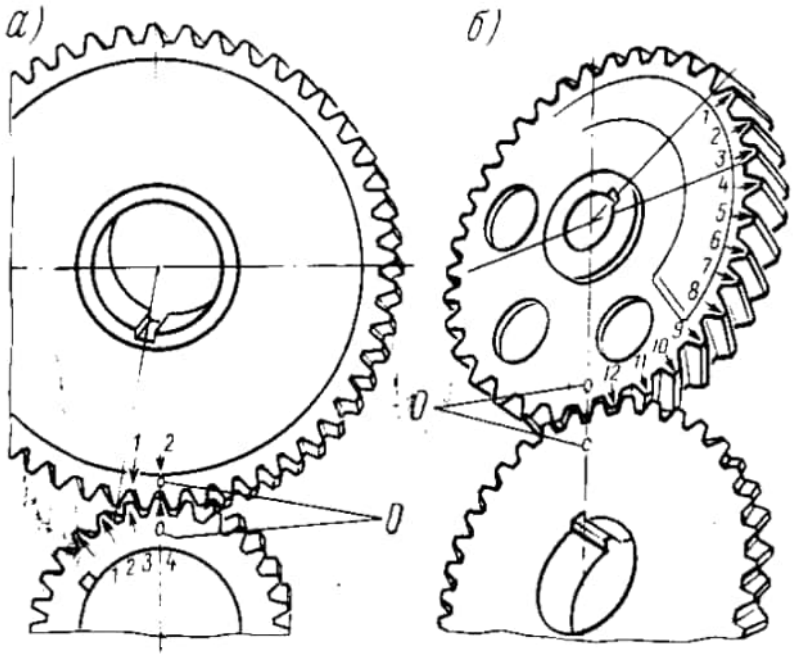


Рисунок 13 - Установочные метки «О»

а) — на распределительных шестернях; б) — на шестернях балансирного механизма.

V-образные четырехцилиндровые двигатели имеют неуравновешенный момент от сил инерции первого порядка, для уравновешивания которого в конструкции двигателя предусмотрен балансирный механизм и уравновешивающая масса на противовесах коленчатого вала, показан на рисунке 14. Вал балансирного механизма 2 расположен внутри распределительного вала. На концах балансирного вала на шпонках 4 установлены ведомая шестерня с противовесом 1 и противовес 3. Привод балансирного механизма осуществляется от коленчатого вала парой косозубых шестерен с передаточным отношением 1:1. Вал балансирного механизма вращается в запрессованных с торцов

распределительного вала втулках и шариковом подшипнике, расположенном в крышке распределительных шестерен. Осевое перемещение балансирного механизма ограничивается распорной пружиной. При установке балансирного механизма необходимо совместить метки «О».

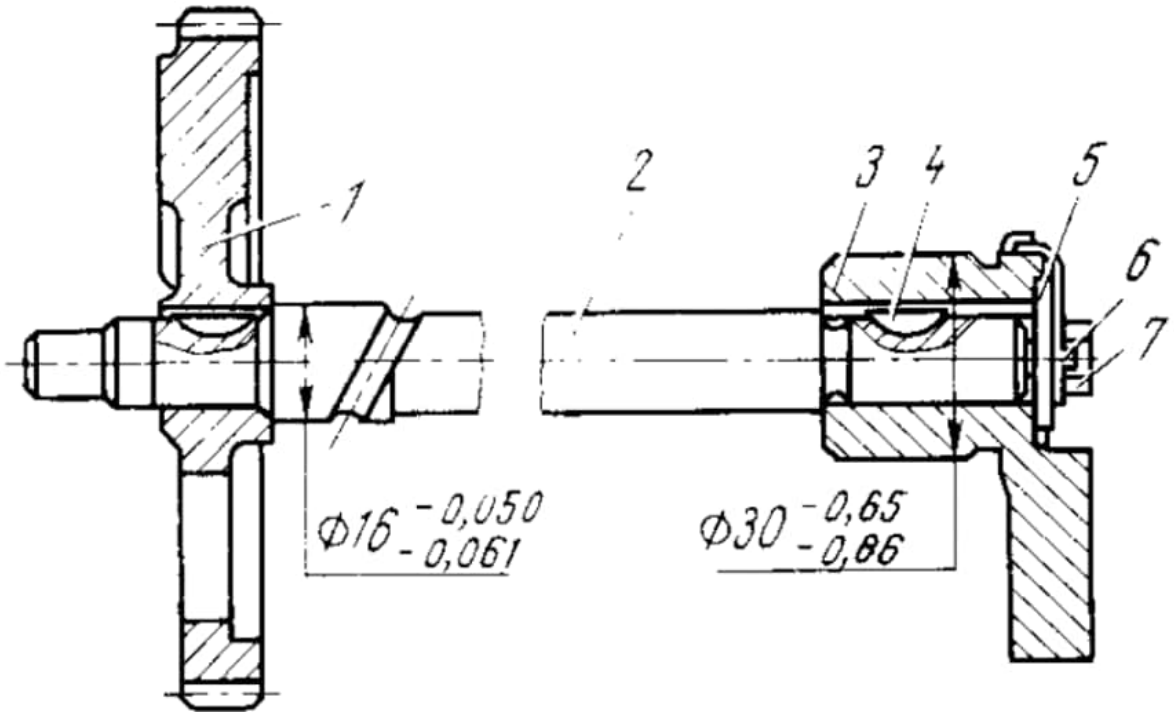


Рисунок 14 - Балансирный механизм в сборе

1 — шестерня балансирного вала; 2 — балансирный вал; 3 — противовес; 4 — сегментная шпонка; 5 — шайба балансирного вала; 6 — стопорная шайба; 7 — стопорный болт.

Для уменьшения износа торца передней втулки распределительного вала между втулкой и шестерней установлена упорная термообработанная стальная шайба.

6.4. Система смазки

Система смазки двигателя — комбинированная, схема смазки указана на рисунке 15. Под давлением смазываются коренные и шатунные подшипники, подшипники распределительного и балансирного валов, толкатели и валики коромысел; остальные детали — разбрызгиванием. От масляного насоса масло подается в переднюю опору и через передний коренной подшипник и полость вдоль переднего конца коленчатого вала в центробежный маслоочиститель. Очищенное масло по внутренним полостям болта маслоочистителя и коленчатого вала поступает на смазку трущихся поверхностей и в масляный радиатор.

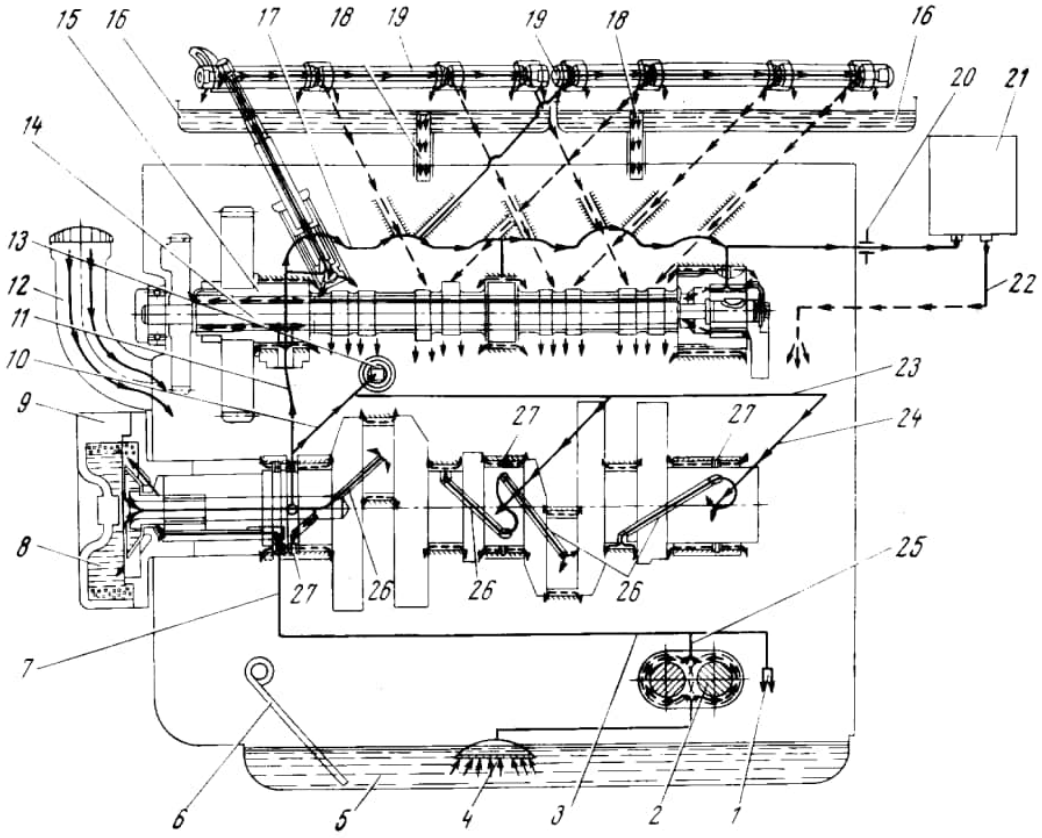


Рисунок 15 - Схема смазки двигателя

1 — редукционный клапан масляного насоса; 2 — масляный насос; 3 — продольный масляный канал от масляного насоса; 4 — маслоприемник с фильтром грубой очистки; 5 — поддон картера; 6 — маслоизмеритель; 7 — поперечный масляный канал от масляного насоса; 8 — полость центробежного маслоочистителя; 9 — крышка центробежного маслоочистителя; 10 — поперечный масляный канал подачи очищенного масла; 11 — вертикальный канал подвода масла к распределительному валу; 12 —маслозаливная горловина; 13 — датчик давления масла; 14 — вал балансирного механизма; 15 — распределительный вал; 16 — головка цилиндров; 17 — продольный канал подвода масла к толкателям; 18 — маслосливная трубка; 19 — валики коромысел; 20 — штуцер-жиклер подвода масла к радиатору; 21 — масляный радиатор; 22 — канал слива масла из радиатора; 23— продольный канал подвода очищенного масла к коренным подшипникам; 14 — поперечный канал подвода масла к коренным подшипникам; 25 — вертикальный канал от масляного насоса; 26 — каналы подвода масла к шатунным шейкам; 27 — канавки в коренных подшипниках.

Масляный насос — шестеренного типа, смонтирован в отдельном корпусе из магниевого сплава, который закреплен по внутренней полости картера коленчатого вала двумя болтами, показан на рисунке 16. Редукционный клапан — шариковый, выполненный в корпусе масляного насоса, срабатывает при давлении в масляной системе 5,5...7,5 кгс/см2; в эксплуатации не регулируется.

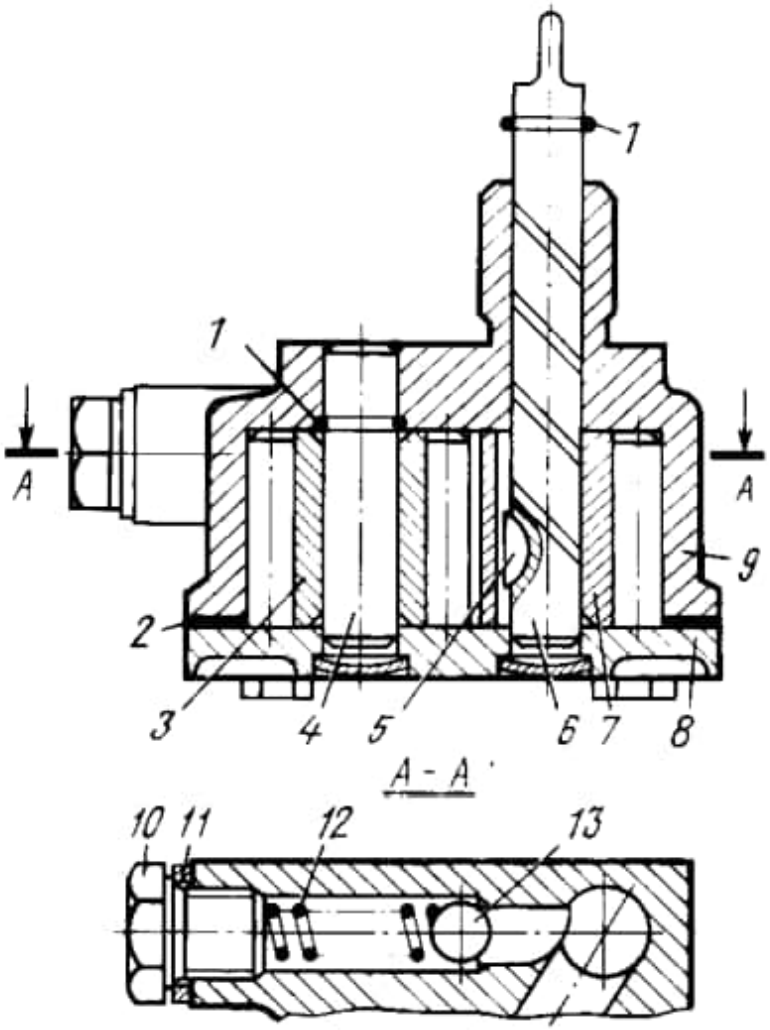


Рисунок 16 - Масляный насос в сборе

1 — стопорное кольцо; 2 — прокладка; 3 — ведомая шестерня; 4 — ось ведомой шестерни; 5 — сегментная шпонка; 6 — ведущий валик; 7 — ведущая шестерня; 8 — крышка; 9 — корпус; 10 — пробка; 11 — прокладка пробки; 12 — пружина; 13 — шарик редукционного клапана.

Центробежный маслоочиститель является фильтром тонкой очистки масла. До него масло очищается только сеткой приемника масла. Чугунный корпус центрифуги установлен на носке коленчатого вала. Фиксируется на шпонке и крепится вместе с маслоотражателем специальным болтом. Крышка изготовлена из алюминиевого сплава, одновременно она используется как шкив привода вентилятора. Крепится крышка к корпусу шестью болтами через паронитовую прокладку. Для предотвращения неправильной установки меток «ВМТ» и «МЗ», нанесенных на крышке, относительно корпуса, одно из шести отверстий (обозначено меткой) смещено, как на рисунке 17. В крышку ввернут храповик для проворачивания коленчатого вала вручную. В процессе работы двигателя за. счет центробежных сил от масла отделяются твердые частицы и оседают на стенках корпуса и крышки.

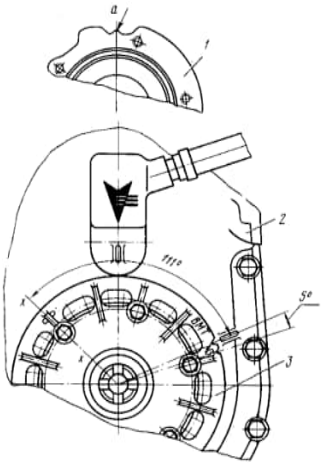


Рисунок 17 - Установочные метки на крышках центробежного маслоочистителя и распределительных шестерен

1 — корпус центробежного маслоочистителя; 2 — крышка распределительных шестерен; 3 — крышка центробежного маслоочистителя; а—выступ на корпусе центробежного маслоочистителя, указывающий положение ВМТ первого цилиндра; х—х — ось смещенного отверстия для правильной установки крышки центробежного маслоочистителя на корпус.

6.5. Система охлаждения и терморегулирования

Система охлаждения состоит из осевого нагнетающего вентилятора, выполненного в одном узле с генератором, и дефлекторов, обеспечивающих необходимое распределение охлаждающего воздушного потока. Вентилятор с генератором в сборе показан на рисунке 18. Направляющий аппарат 1 вентилятора отлит как одно целое с лопатками, в нем размещен генератор с выступающими концами вала. На одном конце вала генератора закреплено рабочее колесо 10 вентилятора, на другом — шкив привода вентилятора. Шкив состоит из двух половин — передней 4 и задней 3, одиннадцати регулировочных шайб 5 и нажимного колпачка 9. Привод вентилятора с генератором осуществляется клиновидным ремнем от шкива коленчатого вала. Шкив привода вентилятора составляет одно целое с крышкой центробежного маслоочистителя. Нормальное натяжение ремня определяется прогибом 15...22 мм от усилия 4 кгс, приложенного к 'середине между шкивами. Длина нового ремня вентилятора по расчетной длине равна 1018 мм, сечение 8,5х8 мм.

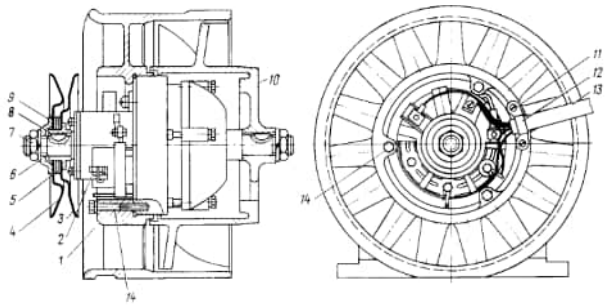


Рисунок 18 - Вентилятор с генератором в сборе

1 — направляющий аппарат; 2 — генератор; 3 — задняя половина шкива; 4 — передняя половина шкива; 5 — регулировочные шайбы; б — пружинная шайба; 7 — гайка; 8 — шпонка; 9 — нажимной колпачок; 10 — колесо вентилятора; 11 — винт; 12 — скоба; 13 — провода от генератора к реле-регулятору: 14 — болт крепления генератора.

Система терморегулирования состоит из двух воздухоотводящих кожухов (по одному на каждую пару цилиндров) и двух заслонок 6, приводимых в действие от термосилового элемента. Во время пуска двигателя заслонки закрывают выход охлаждающего воздуха в окружающую среду и перепускают его в отсек двигателя (стрелка Б, положение I заслонки), внутри которого он и циркулирует. По мере прогрева двигателя воздух нагревается и воздействует на термосиловые элементы, которые через систему рычагов постепенно открывают заслонки и перепускают часть воздуха наружу (стрелка А, положение II заслонки). Забор воздуха для охлаждения двигателя происходит через продольные щели в капоте моторного отсека и приемную камеру воздуховода с заслонкой, которая имеет два фиксируемых положения—вертикальное и горизонтальное. В вертикальном положении забор воздуха производится снаружи, в горизонтальном положении из моторного отсека. На рисунке 19 изображен регулятор температуры.

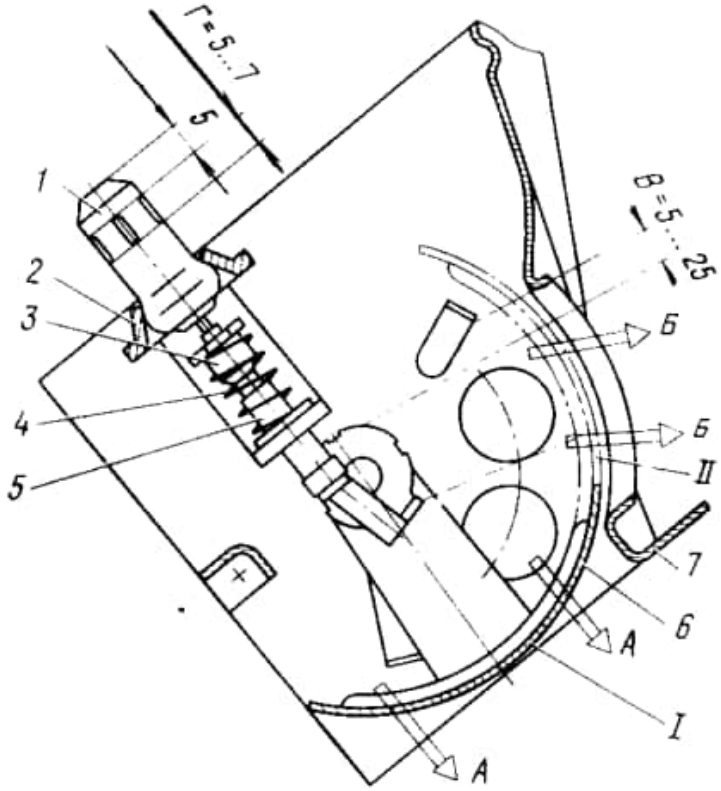


Рисунок 19 - Регулятор температуры двигателя

1 — термосиловой элемент; 2 — скоба; 3 — регулировочный винт; 4 — пружина термосилового элемента; 5 — вилка рычага; 6 — заслонка термосилового элемента; 7 — крышка отводящего воздуха; I — положение заслонки на холодном двигателе; II — положение заслонки на горячем двигателе; А — путь горячего воздуха;
Б — путь холодного воздуха; В — запас хода заслонки до упора (5...25 мм);
Г — место обжатия хвостовика термосилового элемента (5...7 мм).

Воздух к вентилятору поступает через наставку воздуховода, закрытую крышкой. Ввиду того что наставка воздуховода и крышка затрудняют доступ к шкиву вентилятора для регулировки натяжения ремня и к центробежному маслоочистителю для его очистки, крышку и наставку при обслуживании необходимо снимать. Наставка и крышка крепятся к кузову болтами. Для поддержания оптимальной температуры двигателя заслонку

необходимо установить горизонтально при температуре окружающей среды от плюс 10°С и ниже и вертикально при температуре от плюс 10°С и выше. При этом температура масла, которую контролируют по указателю на щитке, не должна быть ниже 65°С. При подтеках масла цилиндры, головки и радиатор покрываются слоем пыли, которая, пригорая, образует теплоизоляционную корку. Это приводит к перегреву двигателя, потере мощности и усилению износа деталей.

6.6. Система питания

Система питания включает в себя топливный бак, топливопроводы, топливный насос, карбюратор, воздушный фильтр, впускной трубопровод (отлит из алюминиевого сплава) и выпускные трубы с глушителем. Топливный бак расположен в кузове за задним сиденьем, изображен на рисунке 20. Наполнительная горловина бака выведена в лоток, установленный слева в отсеке и закрыта пробкой. Для предотвращения попадания топлива в отсек двигателя (при заправке) в лотке предусмотрен сливной шланг, выведенный под кузов. Если произошел, перелив топлива, места, смоченные топливом, следует вытереть насухо.

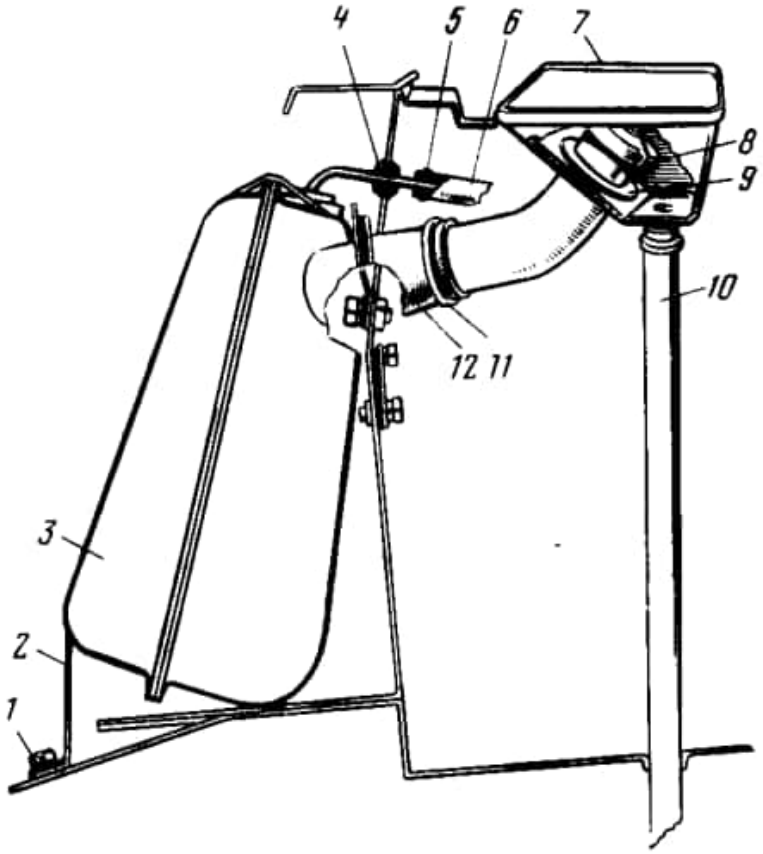


Рисунок 20 – Топливный бак и его крепление к кузову

1 — болт; 2, 5, 11 — хомуты; 3 — топливный бак; 4, 9, 12 — уплотнители;
6 — топливопровод; 7 — лоток; 8 — пробка заливного отверстия; 10 — сливной шланг.

На топливном баке с помощью винтов закреплен датчик указателя уровня топлива и топливозаборная трубка. Места сопряжения датчика и заборной трубки с баком уплотнены резиновыми прокладками. Крепится бак к кузову при помощи хомутов и болтов. Между баком и кузовом, а также между баком и хомутами установлены прокладки.

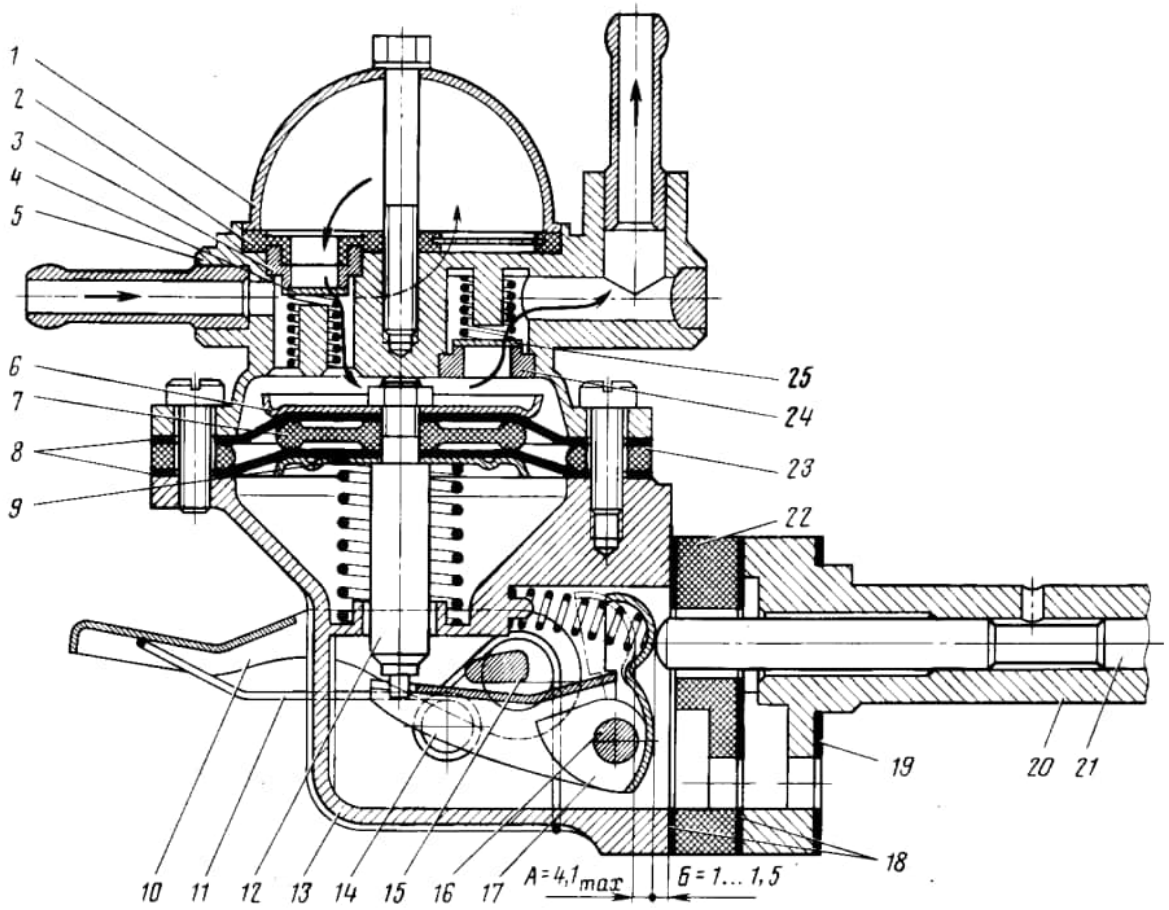


Рисунок 21 - Топливный насос

1 — крышка; 2 — фильтр; 3 — пробка седла впускного клапана; 4 — впускной клапан; 5 — верхняя часть корпуса; 6 — верхняя чашечка диафрагмы; 7 — внутренняя дистанционная прокладка; 8 — диафрагма; 9 — нижняя чашечка диафрагмы; 10 — рычаг; 11 — пружина рычага; 12 — шток; 13 — нижняя часть корпуса; 14 — балансир; 15 — эксцентрик; 16 — ось рычага и балансира; 17 —рычаг привода; 18 — прокладки; 19 — регулировочная прокладка; 20 — направляющая штанги привода насоса; 21 — штанга; 22 — проставка; 23 — дистанционная прокладка; 24 — пробки седла нагнетающего клапана; 25— нагнетающий клапан; А — конец рабочего хода; Б — начало рабочего хода.

Топливный насос — диафрагменного типа, установлен на крышке шестерен газораспределения и приводится в действие от приводного кулачка, установленного на переднем конце распределительного вала, через штангу 21, скользящую в направляющей 20, в соответствии с рисунком 21. Между насосом и теплоизоляционной проставкой установлена уплотнительная прокладка 18, а между проставкой и крышкой — уплотнительно-регулировочные прокладки 19. Насос оборудован рычагом ручной подкачки топлива при неработающем двигателе. Карбюраторы К-133 и К-133А— однокамерные, двух-диффузорные, вертикальные с падающим потоком и вентилируемой поплавковой камерой.

Главная дозирующая система и система холостого хода карбюратора взаимосвязаны. Их совместная работа обеспечивает приготовление горючей смеси экономичного состава при работе двигателя на всех режимах в диапазоне от прикрытого положения дроссельной заслонки (холостой ход) до полного открытия. Получение от двигателя максимальной мощности обеспечивается системой механического экономайзера, вступающего в работу

при почти полном открытии дроссельной заслонки. Система ускорительного насоса обогащает смесь при разгонах автомобиля с резким открытием дроссельной заслонки. Привод ускорительного насоса и привод экономайзера конструктивно объединены, их управление осуществляется от рычага, закрепленного на оси дроссельной заслонки. Автоматическая воздушная заслонка обеспечивает необходимое обогащение смеси при пуске холодного двигателя. Воздушная и дроссельная заслонки также механически связаны между собой. Общий вид однокамерного карбюратора представлен на рисунке 22.

Карбюратор по содержанию углекислоты в отработавших газах регулируется на заводе винтом токсичности, который пломбируется и регулировке подлежит только на станциях технического обслуживания, имеющих специальную аппаратуру для анализа отработавших газов. Для установки карбюратора К-133 или К-133А вместо К-127 необходимо по присоединительному фланцу карбюратора К-133 или К-133А изготовить прокладку толщиной 1,5...2,5 мм из паронита и проставку толщиной 9...10 мм. Карбюратор К-133А от карбюратора К-133 отличается установкой клапана стояночной вентиляции и отсутствием экономайзера принудительного холостого хода, микровыключателя, электромагнитного клапана и электронного блока управления.

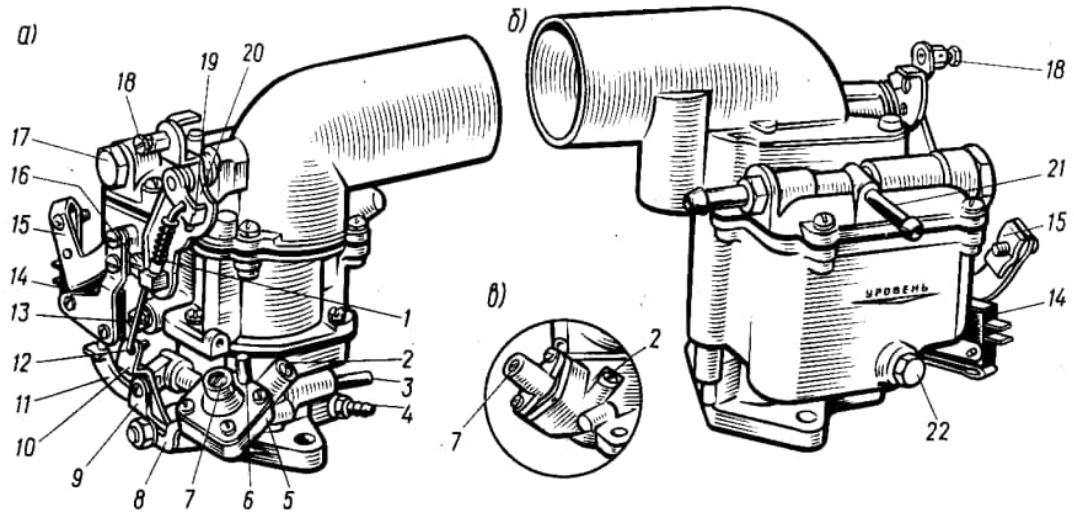


Рисунок 22 - Общий вид однокамерного карбюратора

а — карбюратор К-133 (вид со стороны микровыключателя); б — карбюратор К-133 (вид со стороны трубки рециркуляции топлива); в — карбюратор К-133А (вид на регулировочные винты); 1 — телескопическая тяга воздушной заслонки; 2 — винт регулировки автономной системы холостого хода (АСХХ); 3 — штуцер подвода разрежения к электромагнитному клапану; 4 — штуцер к вакуумному регулятору распределителя зажигания; 5 — экономайзер принудительного холостого хода (ЭПХХ); 6 — трубка подвода разрежения к клапану экономайзера автономной системы холостого хода (АСХХ); 7 — винт эксплуатационной регулировки АСХХ; 8 — упорный рычаг дроссельной заслонки; 9—рычаг привода дроссельной заслонки; 10 — нижний рычаг воздушной заслонки; 11 — рычаг привода микровыключателя; 12 — жесткая тяга воздушной заслонки; 13 — пробка топливного жиклера системы холостого хода; 14 — микровыключатель; 15—кронштейн оболочки троса привода воздушной заслонки; 16 — пробка воздушного жиклера главной системы; 17 — пробка фильтра; 18 — винт крепления троса привода воздушной заслонки; 19 — рычаг с осью воздушной заслонки; 20 — рычаг привода воздушной заслонки; 21 — трубка рециркуляции топлива из карбюратора в топливный бак; 22 — пробка главного топливного жиклера; 23 — штуцер подвода топлива.

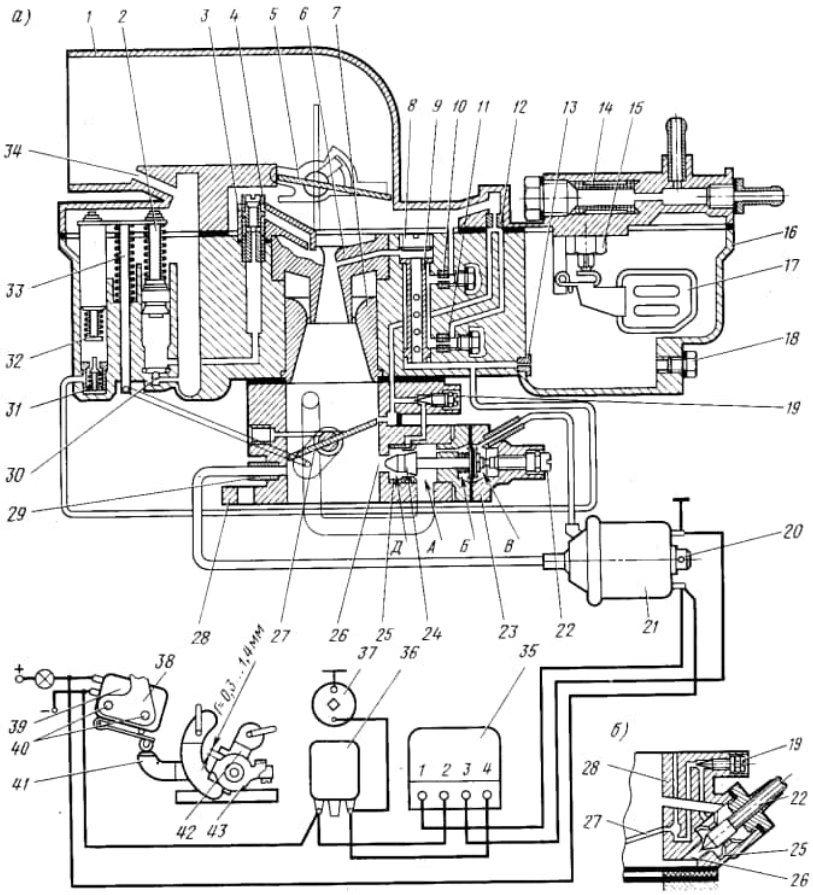


Рисунок 23 - Схема однокамерного карбюратора

а—карбюратор К-133; б—система холостого хода карбюратора К-133А; 1 — крышка поплавковой камеры, 2 — ускорительный насос, 3 — распылитель; 4 — топливоподводящий винт; 5 — воздушная заслонка; 6 —малый диффузор с распылителем; 7 — большой диффузор; 8 — пробка; 9 — эмульсионная трубка; 10 — воздушный жиклер главной системы; 11 — топливный жиклер холостого хода; 12 — воздушный жиклер холостого хода; 13 — топливный жиклер главной системы; 14 — топливный фильтр; 15 — топливный клапан: 16 — корпус поплавковой камеры; 17 — поплавок; 18 — пробка; 19 — регулировочный винт автономной системы холостого хода (АСХХ); 20 — вентиляционный штуцер; 21 — электромагнитный клапан включения системы экономайзера принудительного холостого хода (ЭПХХ); 22 — эксплуатационный винт регулировки холостого хода; 23 — экономайзер принудительного холостого хода (ЭПХХ); 24 — клапан системы ЭПХХ; 25 — распылитель АСХХ; 26 — выходное отверстие системы холостого хода; 27 — дроссельная заслонка; 28 — корпус смесительной камеры; 29 — штуцер в смесительной камере от электромагнитного клапана; 30 — обратный клапан; 31 — клапан экономайзера; 32 — шток клапана экономайзера с пружиной; 33 — шток привода ускорительного насоса; 34 — вентиляционный канал; 35 — электронный блок управления; 36 — катушка зажигания; 37 — прерыватель-распределитель: 38 — кронштейн; 39 — микровыключатель; 40 — винты крепления микровыключателя; 41 — рычаг привода микровыключателя; 42 — приводной рычаг: 43 — рычаг дроссельной заслонки: А, Б, Д — поддиафрагменные полости; В — наддиафрагменная полость; Г = 0,3...1,4 мм — зазор между рычагами.

6.7. Рулевое управление

Рулевое управление, изображено на рисунке 24, обеспечивает движение автомобиля по данному управлению. Изменение направления движения автомобиля осуществляется поворотом его передних управляемых колёс. Общий вид рулевого управления МТ-20088 «БАГГ» представлен на рисунке 24.

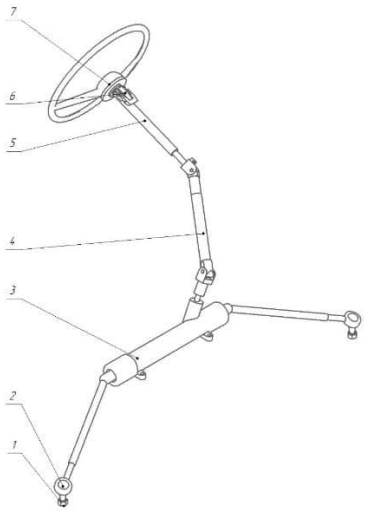


Рисунок 24 - Общий вид рулевого управления МТ-20088 «БАГГ»

1 — Гайка; 2 — Рулевой наконечник; 3 — Рулевой механизм; 4 — Кардан рулевой; 5 — Рулевая колонка; 6 — Быстросъем; 7 — Руль

Движение автомобиля при повороте проходит вокруг центра, при этом колеса автомобиля во избежание бокового скольжения должны описывать дуги концентрических окружностей. Центр поворота находится в точке пересечения продолжения оси вращения задних колёс и осей вращения обоих управляемых колёс. Поэтому управляемые колёса при повороте автомобиля должны быть повернуть в разные углы. При этом угол поворота внутреннего колеса по отношению к центру поворота должен быть больше угла поворота внешнего колеса. Такая схема поворота конструктивно обеспечивается рулевой трапецией, сторонами которой является балка управляемого моста, поперечная рулевая тяга и рычаги поворотов кулаков. Рулевая трапеция вместе с механизмами и устройствами, обеспечивающими поворот автомобиля, составляет рулевое управление.

Рулевое управление состоит из рулевого механизма и рулевого привода. Для облегчения управления автомобилем в рулевой привод может входить усилитель. Однако лёгкость управления автомобилем зависит прежде всего от общего передаточного числа рулевого управления, которое определяется отношением угла поворота рулевого колеса к углу поворота управляемых колёс автомобиля. Общее передаточное число рулевого управления равно произведению передаточных чисел рулевого механизма и рулевого привода.

Рулевой механизм служит для передачи усилия от рулевого колеса на рулевой привод и уменьшения усилия, необходимого для поворота автомобиля. Передаточное число рулевого механизма находится в пределах 15... 30, вследствие чего усилие, передаваемое на поворотные кулаки, значительно больше усилия, приложенного к рулевому колесу.

На специальном кроссовом автомобиле МТ-20088 «БАГГ» применяется реечный рулевой механизм типа шестерня-рейка с прямозубым зацеплением, который конструктивно хорошо сочетается с заднеприводной компоновкой автомобиля при продольном расположении двигателя.

Указанный рулевой механизм состоит из картера, внутри которого установлен вал, изготовленный как одно целое с прямозубой шестерней, находящийся в зацеплении с зубчатой рейкой. Вал вращается в двух шариковых подшипниках, натяг которых производится через распорную втулку и регулировочные прокладки под крышкой.

Надёжное без зазорное зубчатое соединение приводной шестерни с рейкой по всей величине её хода обеспечивает металлокерамический упор за счёт пружины. Радикальные усилия, действующие на рейку, воспринимаются упором и через пружину передаются на крышку. В сборе с тягами рулевой механизм крепится двумя скобками на ушках передка кузова. В верхней части вала на шлицах крепится рулевое колесо, которое посредством установленного на нём кардана повышает активную безопасность рулевого управления.

6.8. Трансмиссия автомобиля

Трансмиссия автомобиля — это ряд взаимодействующих между собой агрегатов и механизмов, передающих крутящий момент от двигателя к ведущим колесам, показана на рисунке 25. При передаче крутящего момента он изменяется как по величине, так и по направлению, одновременно распределяясь между ведущими колесами автомобиля. По характеру связи между двигателем и ведущими колесами, а также по способу преобразования крутящего момента трансмиссии делятся на механические, комбинированные (гидромеханические), электрические и гидрообъемные. На МТ-20088 «БАГГ» установлена механическая трансмиссия, выполненная по схеме с компоновкой агрегатов автомобиля, включая расположение двигателя и ведущих колес сзади. Механическая трансмиссия, состоит из сцепления, коробки передач, карданной и главной передач, дифференциала и двух карданных передач. Общий вид трансмиссии МТ-20088 «БАГГ» представлен на рисунке 25.

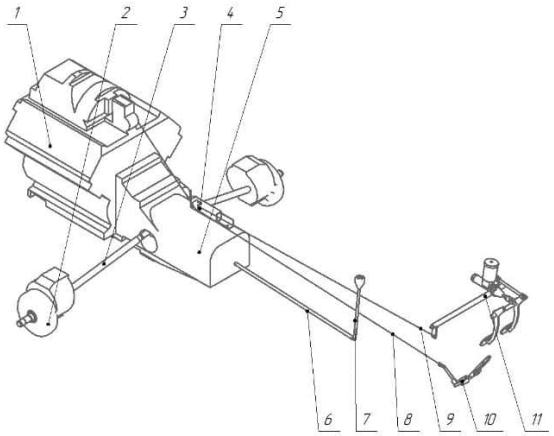


Рисунок 25 - Общий вид трансмиссии МТ-20088 «БАГГ»

1 — Двигатель МеМЗ-968; 2 — Колесный редуктор УАЗ-469; 3 — Карданы привода; 4 — Направляющая троса; 5 — КПП ЗАЗ-968; 6 — Тяга кулисы КПП; 7 — Ручка КПП; 8 — Трос газа; 9 — Трос сцепления; 10 — Педаль газа; 11 — Педальный узел.

6.9. Коробка передач

Коробка передач — механическая, двухвальная, трехходовая, четырехступенчатая с четырьмя передачами вперед и одной назад, выполнена в одном картере с главной передачей, показана на рисунке 26. Все шестерни коробки передач, кроме заднего хода, —

косозубые постоянного зацепления. Ведущая и ведомая шестерни заднего хода выполнены с прямыми зубьями. Шестерни 1, II, III и IV передач включаются с помощью синхронизаторов. Передаточные числа коробки передач: 1—3,8; II—2,1 18; III—1,409; IV—0,964; задний ход—4,156. Детали коробки передач и дифференциала размещены в картере из магниевого сплава МЛ-5.

Для увеличения жесткости полость картера коробки передач разделена на три секции перегородками с расточками под подшипники ведущей шестерни, главной передачи, ведущего и промежуточного валов. В первой секции со стороны маховика размещена главная передача, во второй секции — шестерни 1 и II передач и шестерни заднего хода, в третьей секции размещены шестерни III и IV передач, а также привод спидометра. Передней частью картер коробки передач крепится к картеру сцепления. Посадочные места картера коробки передач и картера сцепления обработаны совместно, поэтому картер коробки не взаимозаменяем. Задняя часть картера коробки передач закрывается крышкой, в полости которой помещен механизм переключения передач. В верхней части задней крышки имеется резьбовое отверстие М16Х1.5 для установки сигнализатора включения заднего хода. Обработанная плоскость на торце задней крышки служит для крепления кронштейна, который является задней точкой крепления силового агрегата к кузову автомобиля.

Ведущий вал коробки передач вращается на двух подшипниках: передний конец вала на игольчатом подшипнике, запрессованном в болт маховика, а задний на подшипнике, установленном в отверстии картера коробки передач. Упорное разрезное кольцо, установленное на подшипнике, и кольцо, установленное на ведущем валу, препятствуют смещению подшипника вала назад. От смещения вперед они удерживаются крышкой заднего подшипника. На переднем конце ведущего вала нарезаны шлицы для скользящей посадки ведомого диска сцепления. В средней части вала, находящейся внутри коробки передач, нарезана косозубая шестерня, которая находится в постоянном зацеплении с ведомой шестерней передачи и промежуточной ведомой шестерней заднего хода. Осевая сила, возникающая при передаче крутящего момента, ведущим валом, воспринимается шариковым подшипником. За шестерней на заднем конце ведущего вала имеются эвольвентные шлицы, входящие в зацепление со ступицей промежуточного вала. Уплотнение ведущего вала осуществляется резиновым сальником с маслогонной резьбой. Промежуточный вал коробки передач пустотелый, выполнен как одно целое с ведущей шестерней II передачи, вращается на двух подшипниках: переднем роликовом и заднем шариковом. Во внутреннее отверстие вала запрессована втулка штока ползуна переключения передач. На промежуточном валу на двухрядных игольчатых подшипниках, иглы которых катятся на втулках, вращаются ведущие шестерни и III и IV передач. Втулки шестерен одинаковые для 1, II, III и IV передач. Для ограничения осевых перемещений от усилий, возникающих на косозубых шестернях при передаче крутящего момента, установлены упорные фигурные шайбы. Необходимое осевое перемещение шестерен в пределах 0,258... 0,394 мм обеспечивается длиной втулок.

Масло для смазки игольчатых подшипников поступает при разбрызгивании через фигурные вырезы упорных шайб. Между втулками и упорными шайбами на шлицах установлена ступица с муфтой 5 включения. В пазы ступицы вставляют сухари синхронизатора, прижимаемые к поверхности шлицев муфты двумя пружинными кольцами. С правой и левой стороны ступицы синхронизатора установлены латунные кольца синхронизаторов. Набор, смонтированный на промежуточном валу, затянут гайкой, момент затяжки 12...16 кгс-м. Гайка стопорится стопорной шайбой, отогнутые усы которой входят в пазы на конце промежуточного вала.

Ось шлицевого вала заднего хода запрессована в отверстия передней и средней стенок картера и дополнительно удерживается усом крышки, входящим в паз на переднем конце оси. Диаметр переднего конца оси на длине 27 мм больше диаметра остальной части на 0,04 мм. Соответственно увеличено и отверстие в передней стенке картера, что облегчает

сборку и разборку узла. На оси на бронзовых втулках свободно вращается шлицевый вал с напрессованной на переднем конце косозубой промежуточной ведомой шестерней заднего хода, которая находится в постоянном зацеплении с шестерней ведущего вала. По шлицам вала свободно скользит прямозубая промежуточная шестерня заднего хода, которая вилкой вводится в зацепление с ведомой шестерней при включении заднего хода, т. е. для включения заднего хода требуется включить только одну пару шестерен. Осевое перемещение шлицевого вала в пределах 0,3...0,5 мм устанавливают подбором толщины регулировочной шайбы.

Продольный разрез коробки передач представлен на рисунке 26.

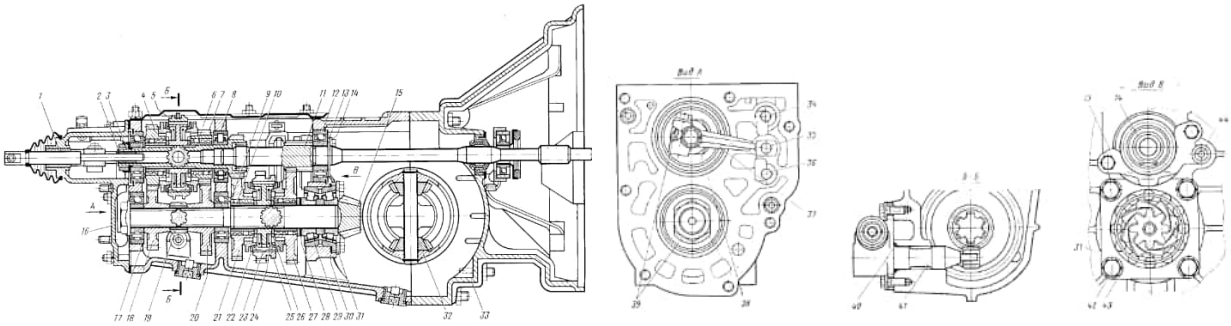


Рисунок 26 – Продольный разрез коробки передач

1, 2 — передняя и задняя втулки штока ползуна; 3 — промежуточный вал; 4 — ведущая шестерня IV передачи; 5 — муфта включения III и 1V передач; 6 — игольчатый подшипник; 7 — ведущая шестерня III передачи; 8 — подшипник промежуточного вала; 9, 26 — упорные шайбы: 10 — распорная втулка шестерен: 11 — ведущий вал коробки передач; 12 — задний подшипник ведущего вала; 13 — крышка заднего подшипника ведущего вала; 14 — стопорное кольцо; 15 — ведущая шестерня (ведомый вал) главной передачу; 16 — задняя крышка коробки передач; 17 — задний подшипник ведущей шестерни главной передачи; 18 — ведомая шестерня IV передачи; 19 — ведущая шестерня привода спидометра; 20 — ведомая шестерня III передачи; 21 — ведомая шестерня II передачи; 22 — блокирующее кольцо синхронизатора; 23 — сухарь синхронизатора; 24 — пружинное кольцо синхронизатора; 25 — ведомая шестерня заднего хода; 27 — ведомая шестерня 1 передачи; 28, 30 — регулировочные прокладки; 29 — упорный подшипник ведущей шестерни главной передачи; 31 — крышка переднего подшипника; 32 — дифференциал: 33 — картер сцепления; 34 — шток переключения задней передачи; 35 —шток переключения III и IV передач; 36 — шток переключения 1 и II передач; 37 — ползун переключения передач; 38 — отгибные шайбы; 39 — гайки; 40 — уплотнительное кольцо; 41 — редуктор привода спидометра; 42 — болт; 43 — пружинная шайба; 44 ось шлицевого вала.

6.10. Сцепление

На автомобиле установлено сухое однодисковое сцепление с расположенными по периферии цилиндрическими пружинами и гасителем крутильных колебаний (демпфером) на ведомом диске. Наружный диаметр фрикционных накладок диска равен 190 мм. Управление сцеплением осуществляется при помощи гидравлического привода выключения от ножной педали. Сцепление состоит из двух основных частей: нажимного диска в сборе с кожухом и рычагами выключения сцепления и ведомого диска, представлен на рисунке 27. Диски заключены в литой картер 10, имеющий форму колокола. Для уменьшения износа рабочие поверхности опорных шайб и пяты в процессе изготовления пропитывают твердой смазкой—дисульфидом молибдена. Механизм сцепления размещен

в штампованном стальном кожухе, соединенном с маховиком двигателя с помощью двух установочных штифтов и шести болтов с пружинными шайбами.

Нажимной диск с кожухом в сборе балансируют статически, допустимый дисбаланс составляет не более 20 г-см, представлен на рисунке 28. Повышенный дисбаланс устраняют высверливанием металла в радиальном направлении по наружному диаметру нажимного диска. Металл удаляют сверлом диаметром 7 мм (глубина сверления до 6 мм) с расстоянием от рабочего торца диска до центра сверления 6 мм. При балансировке нажимной диск устанавливают на контрольные отверстия а. После балансировки на нажимной диск и кожух наносят метки б для предотвращения смещений при повторной сборке и нарушения при этом балансировки. Метки б наносят на одном из выступов нажимного диска и на плоском участке поверхности кожуха сцепления. Ведомый диск, передающий вращение от двигателя на ведущий вал коробки передач, имеет гаситель (демпфер), предназначенный для устранения в трансмиссии автомобиля вредного влияния крутильных колебаний коленчатого вала двигателя, а также для уменьшения напряжений в элементах трансмиссии.

Ведомый диск, изображен на рисунке 29. После сборки балансируют ведомый диск статически: допустимый баланс составляет не более 15 г- см. Повышенный дисбаланс устраняют установкой балансировочных грузиков с легкой стороны в отверстия в ведомом диске, которые расположены в промежутках между пружинными пластинами. Для закрепления грузиков их концы заклепывают. В зависимости от значения дисбаланса ведомых дисков для их балансировки используют грузики с разной высотой головки. Для изготовления балансировочных грузиков могут быть использованы прутковая сталь или латунь любых марок, которые хорошо поддаются расклепке. При необходимости для облегчения расклепки балансировочные грузики можно подвергать отжигу. При статической балансировке в случае большого дисбаланса допускается снятие материала фрикционных накладок с торца глубиной до 2 мм. Картер сцепления — колоколообразный, изготовлен из магниевого сплава МЛ-5. Замкнутая форма картера существенно повышает жесткость конструкции, а, следовательно, повышает надежность работы сцепления и коробки передач. Центрирование картера сцепления относительно картера двигателя осуществляется кольцевой проточкой диаметром 319+0,05 мм, глубиной 5,0...5,5 мм2.

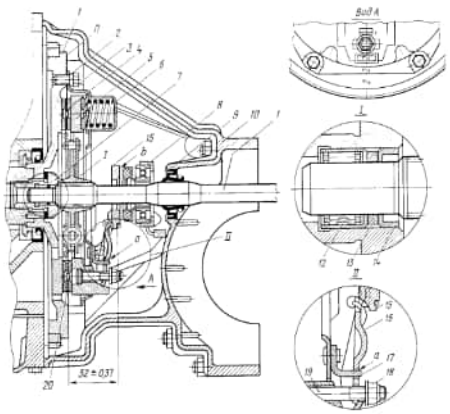


Рисунок 27 – Сцепление

1 — маховик; 2 — стопорная шайба; 3 — болт крепления сцепления; 4 — ведомый диск; 5 — нажимной диск; 6 — пружина; 7 — болт маховика; 8 — подпятник выключения сцепления; 9 — манжета; 10 — картер сцепления; 11 — ведущий вал коробки передач; 12 — роликовый подшипник; 13 — манжета подшипника; 14 — заглушка; 15 — пята; 16 — рычаг; 17 — упорная стойка; 18 — регулировочная гайка пальца; 19 — палец; 20 — пружинная пластина ведомого диска возникающих от мгновенных динамических нагрузок при резком изменении скоростного режима.

Посадочные места картера сцепления и картера коробки передач обрабатывают совместно, поэтому картер сцепления не взаимозаменяем. Картер сцепления крепится к картеру коробки передач на восьми шпильках с гайками, а центрируется на двух контрольных штифтах. Полости соединения между ними при сборке смазывают уплотняющей пастой УН25. Для предотвращения проникания смазки из картера коробки передач в картер сцепления в центральное отверстие задней стенки картера сцепления запрессована манжета с малосгонной резьбой на рабочей кромке, которая направлена к картеру коробки передач (навстречу маслу). При замене манжеты ее рабочую кромку необходимо смазать маслом для коробки передач.

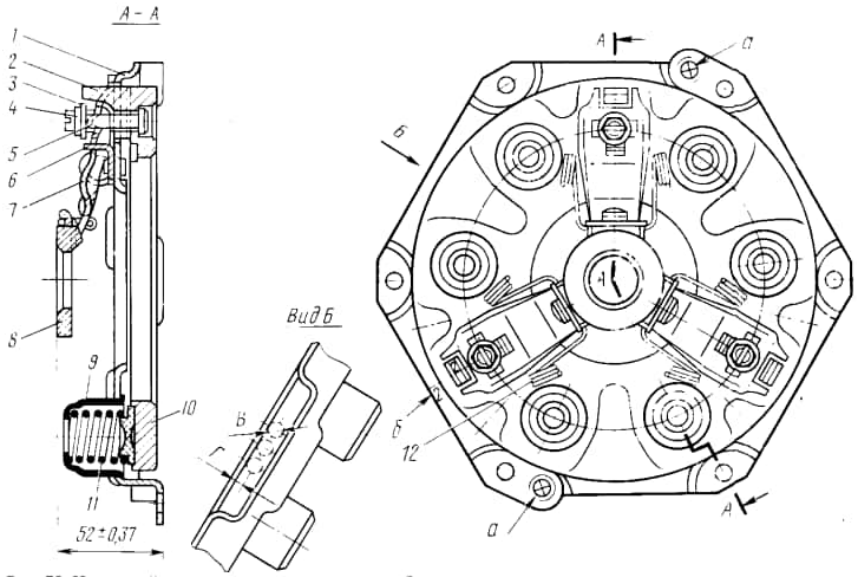


Рисунок 28 – Нажимной диск сцепления с кожухом в сборе

1 — кожух в сборе; 2 — нажимной диск с тремя выступами; 3 — опорная шайба; 4 — регулировочная гайка; 5 — палец нажимного диска; 6 — упорная стойка рычага; 7 — рычаг нажимного диска; 8 — пята рычагов; 9 — стакан нажимной пружины сцепления; 10 — термоизоляционная прокладка; 11 — нажимная пружина; 12 — пружина пяты; а — контрольные отверстия; б — метки на кожухе и диске при статической балансировке; В — сверлить отверстие диаметром 7 мм на глубину 6 мм со свободным расстоянием между центрами; Г — при сверлении выдерживать размер 6 мм.

На внутренней поверхности задней стенки картера имеются приливы. В отверстия приливов установлены полиамидные втулки и смонтирована ось вилки механизма выключения сцепления. Осевое перемещение оси устанавливается 0,1...0,5 мм подбором регулировочных шайб и ограничивается стопорным кольцом. На оси установлена вилка выключения сцепления, которая закреплена распорным клином с пружинной шайбой и гайкой, которую затягивают с усилием 2,2...3,2 кгс- м. Возвратная пружина осуществляет возврат вилки с осью вилки и рычага при включении сцепления и обеспечивает свободный ход педали сцепления. Пружина свободно надета на ось вилки, одним концом упирается в стенку картера, а другим, специальным усом, захватывает вилку. В растворе вилки установлена чугунная обойма, в которую запрессован шариковый закрытый подшипник выключения сцепления с графитовым подпятником. В процессе эксплуатации подпятник не требует дополнительной смазки. Обойма подпятника закреплена на вилке при помощи двух пружинных соединительных звеньев. Перед сборкой внутреннюю поверхность втулок и, а также опорные поверхности вилки необходимо смазать смазкой № 158 или литол-24.

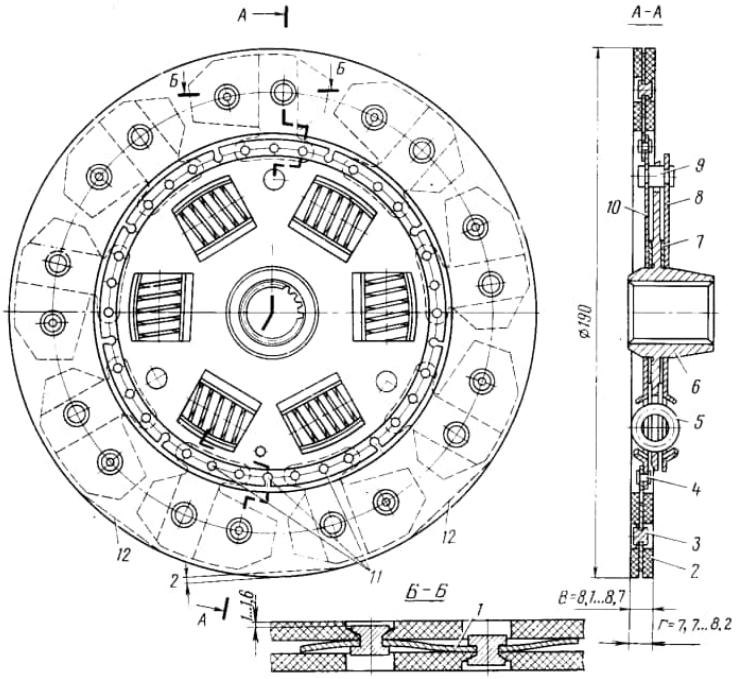


Рисунок 29 - Ведомый диск сцепления в сборе

1 — пружинная пластина; 2 — фрикционная накладка; 3, 4 — заклепки; 5 — пружина демпфера; 6 — ступица; 7 — кольцо демпфера; 8 — пластина демпфера; 9 — палец; 10 — ведомый диск; 11 — место установки балансировочных грузиков; 12 — места снятия материала фрикционных накладок при статической балансировке; В — размер в свободном состоянии; Г — размер в сжатом состоянии под давлением нажимных пружин.

6.11. Полуоси

На автомобиле установлены полуоси полностью разгруженного типа, показаны на рисунке 30. Одним концом они скользят в пазах полуосевых шестерен дифференциала, а другим — через карданные шарниры соединены со ступицами задних колес. Скользящее устройство полуоси выполнено в виде пальца, запрессованного в головку полуоси, и двух сухарей, надетых на палец. Карданный шарнир соединяется с полуосью шлицевым соединением и стопорится штифтом. Карданный шарнир представляет собой две вилки, в отверстии проушин которых запрессованы корпусы игольчатых подшипников крестовин. Корпусы с внутренней стороны проушин закреплены пружинными стопорными кольцами. В каждом из четырех подшипников карданного шарнира размещается по 20 игл диаметром 3 мм. Поверхности цапф, крестовин и корпусов в месте посадки игл цементированные и закаленные.

Для удержания смазки и предохранения подшипников от грязи на выступы цапф крестовин напрессованы штампованные отражатели, а в обоймы подшипников вставлены резиновые самоподжимные манжеты. Для защиты главной передачи и скользящего соединения полуоси от пыли, а также от вытекания смазки из картера на полуоси устанавливается защитный резиновый чехол, внутри которого помещается корпус манжет и самоподжимная манжета. Корпуса манжет имеют маслосгонную резьбу: левый корпус— левую, правый— правую. Для их отличия на конце втулки левого корпуса сделана проточка. Для предохранения устройства от грязи на расстоянии 224 мм от фланца на полуоси установлен грязеотражатель.

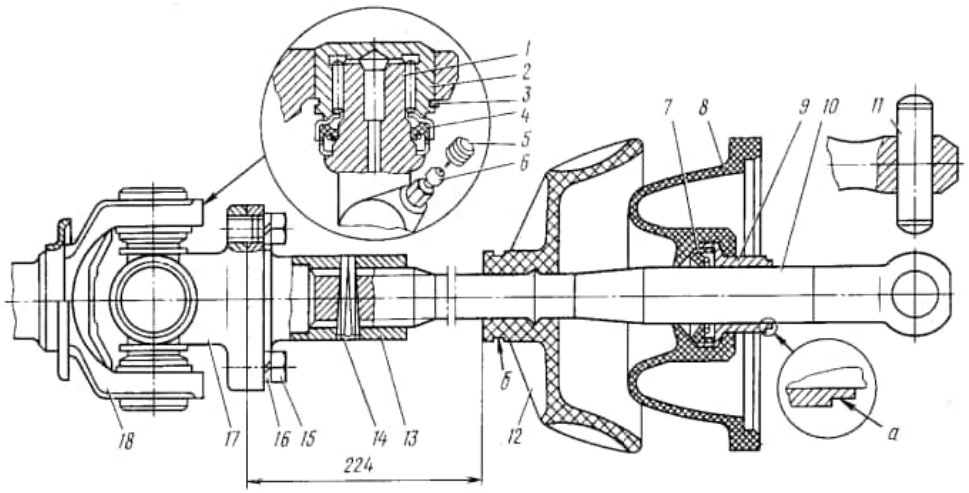


Рисунок 30 - Полуось в сборе

1 — крестовина, 2 — подшипник, 3 — стопорное кольцо; 4, 7 — манжеты; 5 — колпачок: 6 — пресс-масленка; 8 — защитный чехол; 9 — корпус манжеты; 10 — полуось; 11 — палец; 12 — грязеотражатель; 13 — фланец; 14 — штифт; 15 — болт; 16 — шайба; 17 — ведущая вилка; 18 — ведомая вилка; а — проточка (только на левом корпусе); б — поверхность для крепления.

6.12. Колесные редукторы

Колесные редукторы предназначены для увеличения дорожного просвета, что повышает проходимость автомобиля, показан на рисунке 31.

Колесный редуктор состоит из одной пары цилиндрических зубчатых колесшестерен внутреннего зацепления с передаточным числом 1,94.

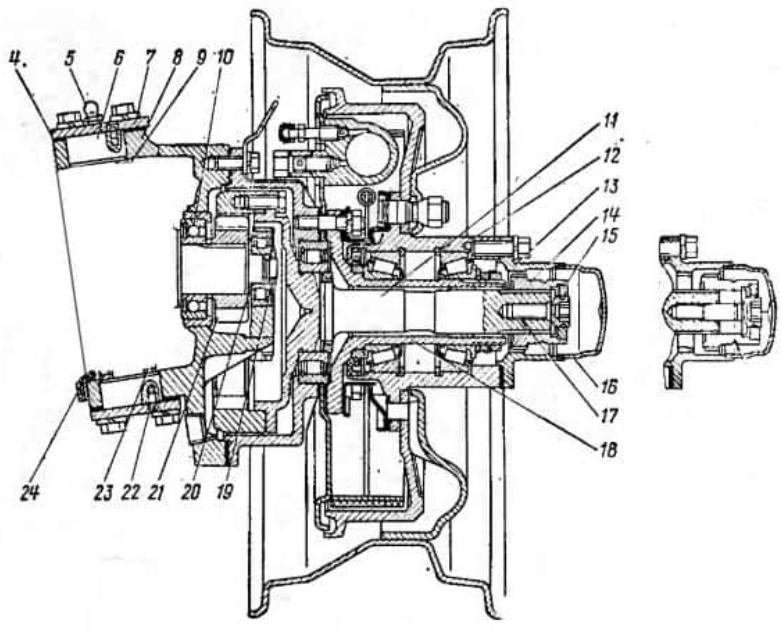


Рисунок 31 - Общий вид колесного редуктора

Картер редуктора разъемный в вертикальной плоскости, состоит из двух частей: картера и крышки, соединенных болтами.

Ведущая шестерня установлена на шлицевом конце полуоси между шариковым (внутренним) подшипником и роликовым (наружным) подшипником. Внутреннее кольцо этого подшипника стоит за кольцом, а наружное установлено в съемном корпусе, который крепится к опоре картера колёсного редуктора двумя болтами.

Шариковый подшипник стопорится в картере кольцом. Между подшипником и картером расположен маслосборатель.

Ведомая шестерня колесного редуктора центрируется на валу и крепится к его фланцу болтами. Ведомый вал опирается на втулку и роликовый подшипник, который сопротивляется гайкой.

В отверстие от левого колесного редуктора вал ведомой шестерни и гайка правого редуктора имеют левую резьбу. На гайке линии резьбы отмечens кольцевой канавкой, а на валу глухим сверлением диаметром 3 мм в торце шлицевого конца.

6.13. Электрооборудование

Электрическая энергия на автомобилях используется для зажигания рабочей смеси в цилиндрах карбюраторного двигателя, пуска двигателя стартером, питания приборов освещения, световой и звуковой сигнализации, контрольно-измерительных, радиоприемных и электронных устройств, а также для питания дополнительного электрооборудования. Для питания электрической энергией перечисленных потребителей тока в сети электрооборудования автомобиля смонтирована система электроснабжения. Общий вид схемы на рисунке 32.

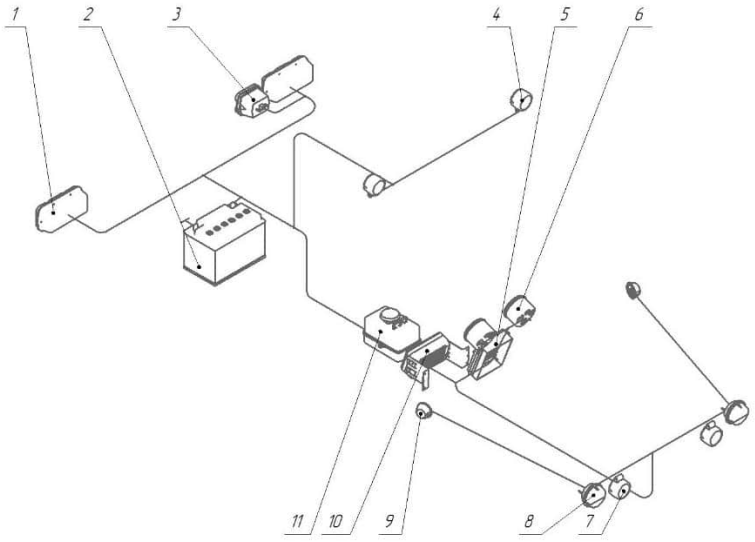


Рисунок 32 - Общий вид схемы электрооборудования МТ-20088 «БАГГ»

1 — Фонарь задний ФП-133А; 2 — Аккумулятор 12V 800А/ч; 3 — Фонарь заднего хода ФП-135 4 — Фонари дополнительного освещения; 5 — Распределительная электрическая коробка; 6 — Приборы; 7 — Фары головного освещения; 8 — Фонари передние ПФ-130А; 9 — Повторители поворотов УП-101; 10 — Радиооборудование; 11 — Коробка зажигания

Она состоит из источников тока - аккумуляторной батареи и генераторной установки, соединенных параллельно с потребителями тока и между собой.

6.14. Аккумуляторная батарея

Аккумуляторная батарея предназначена для питания стартера и приборов системы зажигания при пуске двигателя, питания потребителей тока при неработающем двигателе или при малой частоте вращения якоря генератора, поддержания постоянства напряжения в сети электроснабжения при изменении нагрузки на генератор.

На автомобиле МТ-20088 «БАГГ» установлена свинцово-кислотная аккумуляторная батарея 6СТ-60N R.

6.15. Генератор

Генераторная установка является основным источником тока в системе электроснабжения автомобиля, обеспечивающим питание всех потребителей и заряд аккумуляторной батареи при работе двигателя с малой, средней и высокой частотами вращения коленчатого вала. В генераторную установку входят генератор и устройства, служащие для поддержания необходимых напряжения и силы тока. На автомобиле применяется генератор переменного тока при однопроводной системе электроснабжения с номинальным напряжением 12В. Вторым проводом является так называемый корпус («масса») - рама и другие металлические детали автомобиля, с которыми соединяются отрицательные полюсы источников тока. На МТ-20088 «БАГГ» установлен генератор 37.3701 с встроенным конденсатором и выпрямительным блоком, максимальный отдаваемый ток 55А, напряжение 13,6–14,6В, направление вращения правое. В паре с генератором используется регулятор напряжения 771 3702–01.

6.16. Стартер

Стартер (также самозапускающийся, пусковой двигатель или стартерный двигатель) — это устройство, используемое для вращения (запуска) двигателя внутреннего сгорания с целью приведения его в действие. Стартеры могут быть электрическими, пневматическими или гидравлическими. Стартером также может быть другой двигатель внутреннего сгорания, например, в случае очень больших двигателей или дизельных двигателей, используемых в сельском хозяйстве или при земляных работах.

В автомобиле МТ-20088 «БАГГ» установлен Стартер 40.3708:

номинальное напряжение -12 В;

номинальная мощность - 1,13кВт;

пусковая мощность - 0,65 кВт;

ток холостого хода -70 А;

частота вращения якоря: при холостом ходе не менее 5000 об/мин, при пусковой мощности - не менее 1630 об/мин;

усилие пружины щёткодержателя, передаваемое на щётки - 9,5–12,5 Н;

число зубьев шестерни привода стартера- 9;

модуль зубьев шестерён привода стартера - 2,1116 мм;

масса стартера - 4,35кг.

6.17. Радиооборудование

Радиооборудование - это совокупность устройств и систем, предназначенных для передачи и приёма информации на различных частотах радиодиапазона. В МТ-20088 «БАГГ» установлены: радиостанция «Megajet MJ300», усилитель радиосигнала «KL-309», автомагнитола «LG TCC-5640».

6.18. Контрольно-измерительные приборы

Контрольно-измерительные приборы автомобиля — измерительные приборы, которые показывают параметры работы автомобиля. Они состоят из датчиков, которые расположены в разных местах, и указателей, которые объединены в щиток приборов. В автомобиль МТ-20088 «БАГГ» установлены: датчик давления масла «ММ 111Д», датчик температуры масла «ТМ 100А», датчик уровня топлива «БМ-150Д», тахометр, датчик скорости, указатель температуры масла двигателя «УК-133А», указатель давления масла «МТТ-6 АЕ», указатель уровня топлива «21083-3827010-20», указатель скорости автомобиля «2606.3802010», указатель оборотов двигателя «2087-6-061-5».

Для передачи электрической энергии от источников к потребителям тока служит сеть электроснабжения, состоящая из проводов, соединительных устройств и коммутационных приборов. Расположение в этой сети источников тока и их соединение с потребителями тока показано на общей принципиальной схеме электрооборудования (Рисунок 33). Таким образом, автомобиль оснащен сложной системой энергоснабжения с эффективными источниками тока, приборами и устройствами электрооборудования автомобиля, от исправности которых в значительной степени зависит надежность автомобиля в целом. Характеристики основных компонентов электрической схемы представлены в таблице 13.

Таблица 13-Основные характеристики компонентов электрической схемы

№ п/п	Компонент	Характеристика
1	Выключатель В-45М	Напряжение -30В, ток-35А. Материал: сталь, текстолит.
2	Тумблер П2Т-1	Напряжение-250В, ток-6А. Материал: бакелит, сталь.
3	Генератор 19.3771	Напряжение-14В, ток-65А. Материал: алюминий, сталь, медь.
4	Радиостанция Megajet MJ300	Напряжение -13.8В. Материал: сталь, пластик.
5	Усилитель радиосигнала KL-309	Напряжение-12-14В, ток 15-20А Материал: алюминий, пластик, сталь.
6	Автомагнитола LG TCC-5640	Напряжение-14В, ток-5А. Материал: сталь, пластик.
7	Аккумуляторная батарея 6СТ-85	Напряжение- 14В, токоотдача 650А, емкость- 85 А/ч. Материал: пластик, свинец.
8	Комбинация приборов ВАЗ 2108-2109	Напряжение-14В. Материал: пластик, текстолит, сталь.
9	Указатели поворотов УП 101	Напряжение-12В. Материал: пластик, сталь.
10	Фонарь задний ФП133А	Напряжение-12В. Материал: пластик, сталь.
11	Фонарь заднего хода ФП 135	Напряжение-12В. Материал: пластик, сталь.
12	Фонари передние ПФ 130А	Напряжение-14В. Материал: пластик, сталь.
13	Фонари головного освещения	Напряжение- 14В. Материал: алюминий, сталь, медь, текстолит, пластик.
14	Размыкатель массы ВК3185	Напряжение-24В, ток-50А. Материал: сталь, пластик, медь.
15	Тумблер АЗС 15	Ток -15А. Материал: бакелит, сталь, текстолит, медь.

Принципиальная электрическая схема МТ-20088 «БАГГ» представлена на рисунке 33.

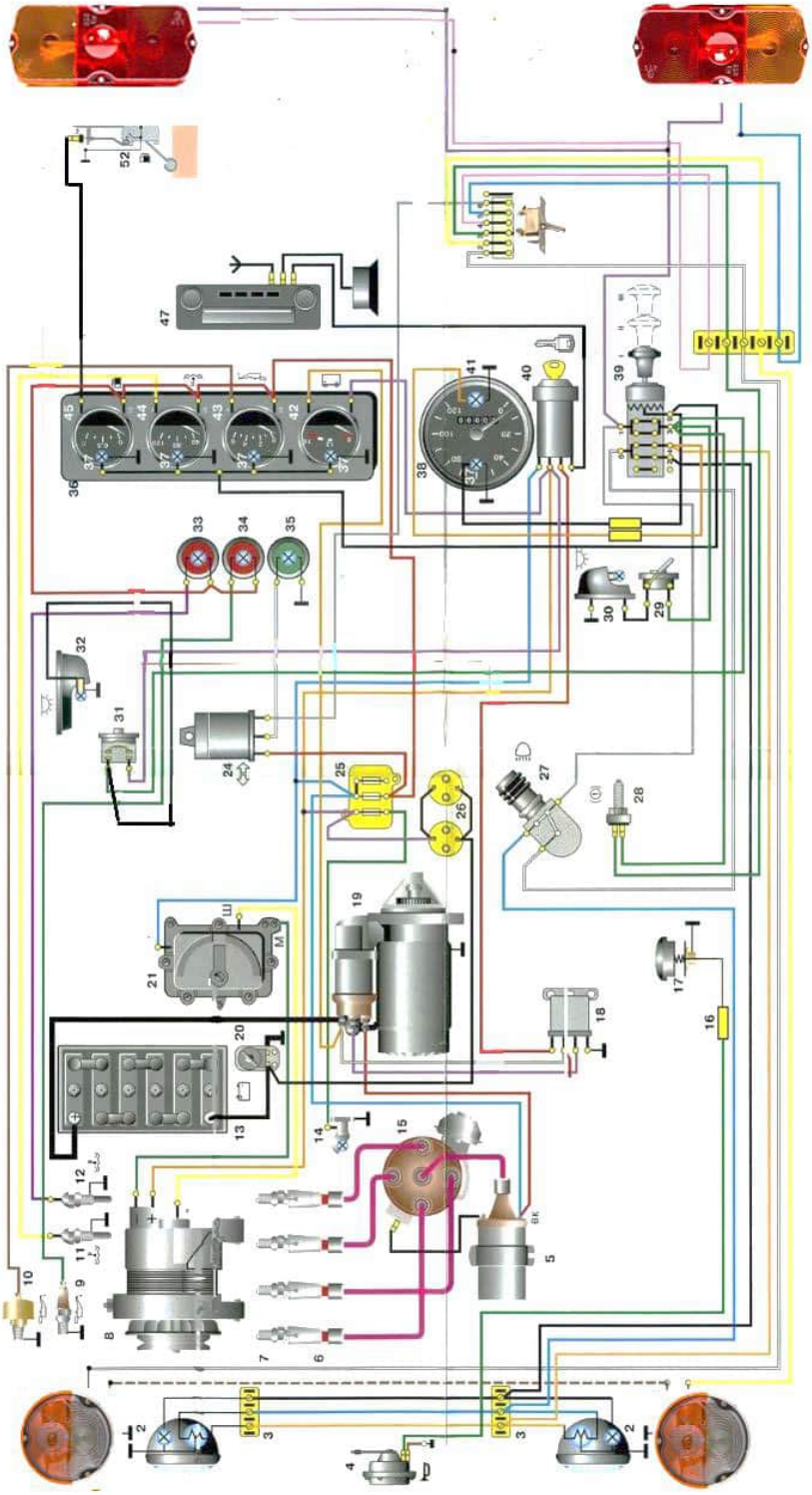


Рисунок 33 - Принципиальная схема электрооборудования

6.19. Несущая рама

Рама является несущей системой автомобиля. Она воспринимает все нагрузки, возникающие при движении автомобиля, и служит основанием, на котором монтируют двигатель, агрегаты трансмиссии, механизмы органов управления, дополнительное и специальное оборудование, а также кузов, или грузонесущую емкость (цистерну).

Общий вид рамы представлен на рисунке 34.

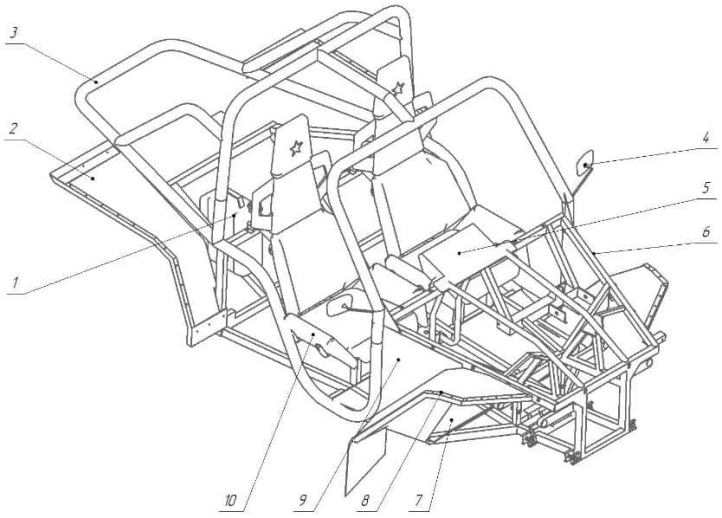


Рисунок 34 - Общий вид рамы МТ-20088 «БАГГ»
1-Бак; 2-Заднее крыло; 3-Рама; 4-Зерколо заднего вида; 5-Защита приборов;
6-Крепленее брезента; 7-Пол; 8-Переднее крыло; 9-Боковая защита; 10-Кресла

В МТ-20088 «БАГГ» применена пространственная рама. Это несущая конструкция в виде клетки, опоясывающей с разных сторон части автомобиля. К ней крепятся все элементы конструкции и декоративные элементы кузова.

Пространственные рамы представляют собой каркас на основе тонких легированных труб и имеют очень высокие показатели по жёсткости и прочности.

6.20. Ходовая часть

Подвеска автомобиля служит для смягчения ударов и толчков, воспринимаемых колесами от неровностей дороги, качания колебаний рамы или кузова и снижения динамических нагрузок на несущую систему. На рисунке 38 изображен общий вид подвески.

При независимой подвеске колес каждое колесо непосредственно поднято к раме или несущему кузову, и перемещение одного колеса практически не зависит от перемещения другого.

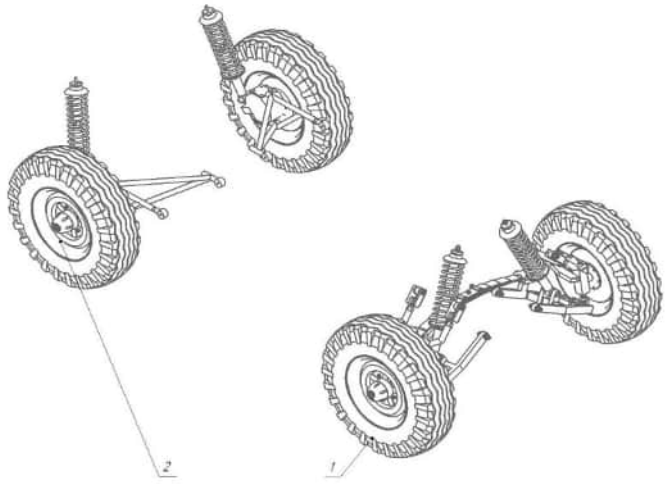


Рисунок 35 - Общий вид подвески МТ-20088 «БАГГ»
1-Передняя подвеска; 2-Задняя подвеска

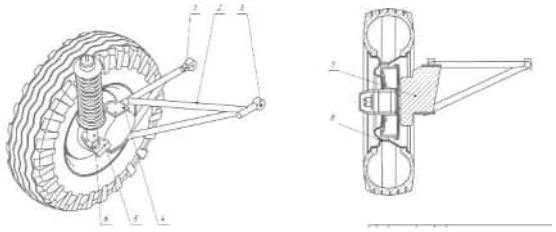


Рисунок 36 - Общий вид задней подвески МТ-20088 «БАГГ»
1-Регулировочное ухо; 2-Рычаг; 3-Резиновые втулки; 4-Болты крепления; 5-скоба; 6-Амортизатор; 7-Колесный редуктор УАЗ-469; 8-Колесо

Упругим элементом подвески служит рессорная пружина совместно с рессорой, как показано на рисунке 37, упирающаяся нижним концом в опорную чашку, а верхним, в штампованную головку поперечины. Амортизатор двухс
внутри пружины и закреплен снизу в опорной чашке, а сверху при помощи новых подушек — в кронштейне, жестко прикрепленном к раме. Вместе с амортизатором в верхней части крепится и его кожух. Наружные концы верхних и нижних рычагов при помощи пальцев и резьбовых втулок соединены с верхними и нижними концами стойки, в которой на игольчатых подшипниках установлены шкворни, закрепленный штифтом в поворотной чашке.

На наружном конце поворотной чаши на двух опорах роликоподшипниках устанавливается ступица колеса. Сила тяжести автомобиля передается через пружину и нижние рычаги, стойку, поворотную штангу, подшипники, ступицу и через диски колеса на шину. При движении по ровной дороге и при рывках поднимаются и сжимаются пружины, восстанавливающую часть силы тяжести передней части автомобиля. При этом перемещение одного колеса практически не зависит от перемещения другого. Возникающие колебания автомобиля гасятся амортизатором.

Углы установки передних колес. Автомобиль должен сохранять прямолинейное движение и возвращаться к нему после поворота. Нельзя допускать скольжение шин по дороге, так как это приводит к быстрому изнашиванию. Для выполнения этих требований передние колеса и шкворни поворотных цапф управляемых мостов устанавливают под определенными углами. Конструкция переднего моста обеспечивает развал и схождение передних колес, а также поперечный (боковой) и продольный углы наклона шкворней.

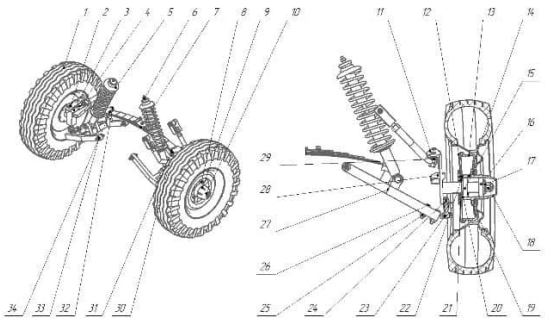


Рисунок 37 - Общий вид передней подвески МТ-20088 «БАГГ»
1-Колесо; 2-Болт крепления шаровой; 3-Рычаг верхний; 4-Вилка регулировочная; 5-Амортизатор; 6-Гайка; 7-Рессора; 8-Болт колеса; 9-Винт; 10-Колпак; 11-Шаровая опора верхняя; 12-Опорный диск; 13-Тормозной барабан; 14-Ступица; 15,16-Подшипник; 17-Шайба; 18-Гайка; 19-Стопорное кольцо; 20-Юбка резиновая; 21-Кольцо опорное; 22-Винт; 23-Шаровая опора нижняя; 24-Гайка; 25-Гайка; 26-Болт; 27-Рычаг нижний; 28-Кулак; 29-Гайка; 30-Болт; 31-Чашка постели рессоры; 32-Гайка; 33-Сайлентблок; 34- Постель рессоры.

Продольный наклон шкворня определяется углом θ, образуемым осью вертикальной плоскостью, перпендикулярной продольной оси автомобиля, и осью шкворня. При этом шкворень пересекается с дорогой на расстоянии Б от центра контакта. По расстоянию является плечом боковой силы, возникающей при повороте, в результате чего создается стабилизирующий момент, который стремится повернуть колесо вокруг шкворня и вернуть его в исходное положение. Этим обеспечивается лучшая устойчивость и стабилизация управляемых колес при прямолинейном движении автомобиля. Угол продольного наклона шкворня обычно находится в пределах 2,5…3,5°. Однако стабилизация управляемых колес зависит также от эластичности шин. Чем эластичнее шины, тем больше их деформация и момент, стремящийся повернуть колесо в нейтральное положение. Поэтому у автомобилей с шинами повышенной эластичности продольный наклон шкворня не превышает 1°.

Схождение колес необходимо для того, чтобы обеспечить их параллельное качение. При движении автомобиля из-за установки колес с развалом возникают усилия, вызывающие разворачивание колес на угол 0,5…1° от вертикальной плоскости автомобиля. При этом шины стремятся катиться по рассогласованию дуг. Для устранения этого явления применяют схождение колес, при котором расстояние В между колесами впереди и сзади делают несколько меньше, чем расстояние Г между колесами сзади. В результате схождения колес они катятся параллельно и сгорают в продольной плоскости автомобиля, что устраняет боковые скольжения колес по дороге и уменьшает изнашивание шин. Так как схождение колес не превышает 1°, то на практике оно определяется как разность расстояний В и Г, которые измеряются между осями автомобилей или боковинами шин на высоте их контакта. Схождение колес зависит от угла развала и составляет 2 -12 мм.

6.21. Номенклатура стандартных изделий

Номенклатура стандартных изделий МТ-20088 «БАГГ» представлена в таблице 14.

Таблица 14 - Номенклатура стандартных изделий МТ-20088 «БАГГ»

№ п/п	Наименование	кол-во	Характеристики
1	Двигатель с карбюратором, навесным оборудованием, системой зажигания и системой ЭППХ МемЗ-968	1	4 цилиндра. V-образное расположение. Диаметр цилиндра, ход поршня, мм - 76х66 Степень сжатия 7,2–8,4. Наибольшая мощность, л.с. 40 при 4200-4400 об/мин, 45 при 4400-4600 об/мин. Наибольший крутящий момент 7,6 при 2700-2900 об/мин, 8,2 при 3000-3200 об/мин.
2	КПП четырехступенчатая ЗАЗ-968 в сборе с главной передачей	1	Передаточные числа: 3,80; 2,12; 1,409; 0,964; з.х. 4,165.
3	Диск УАЗ-469	5	Диаметр:381 мм. Ширина обода: 178 мм. Диаметр центрального отверстия: 108 мм. Вылет: 0-22 мм. Разболтовка:5*139,7 мм.
4	Покрышка Я245-1	5	Назначение: для легковых автомобилей и микроавтобусов. Сезонность: летняя. Тип протектора: вседорожный. Конструкция каркаса: диагональная. Ширина профиля: 215 мм. Высота профиля: 90%. Диаметр: 15 дюймов. Индекс скорости: K (до 110 км/ч). Тип рисунка протектора: ненаправленный симметричный. Индекс нагрузки: 99. Максимальная нагрузка на шину: 775 кг.

			Шипы: нет. Способ герметизации: камерная.
5	Камера R15	5	Типоразмер шин: 185/65R15; Диаметр обода: R15; Вентиль: TR-13 (V2.01.1); Ширина: 195 мм ± 5 мм; Материал изготовления: каучук; Вес нетто: 1,05 кг; Гарантия производителя: 6 месяцев.
6	Амортизатор УАЗ-968 в сборе с пружиной задний	4	Диаметр поршня — 30 мм; Диаметр штока — 14 мм; Ход поршня — 200 мм; Масса — 2,0 кг; Усилие амортизатора при скорости поршня 0,39 м/с: на отбой — 87,5 кг, на сжатие — 35 кг.
7	Редуктор передний УАЗ-469	4	Передаточное число: главная пара — 2,77, колёсные редукторы — 1,94. В сумме передаточное число моста — 5,38 (2,77 * 1,94). Ширина колеи: 1445 мм. Диаметр тормозного цилиндра: 25 мм. Вес: 132 кг. Габаритные размеры: 1800 × 320 × 430 мм.
8	Тормоз УАЗ-469	4	Ширина — 0,3 м; высота — 0,08 м; длина — 0,3 м; вес — 4,485 кг
9	Полуось (ШРУС) ЗАЗ-968	1	Длина — 40 см; диаметр шестерни — 25 мм.
10	Полуось (ШРУС) УАЗ-469	1	Размеры: 0,850×0,10×0,10 м; 2 размеры упаковки: 0,95×0,12×0,12 м; 2 вес: 6,5 кг; 2 объём: 0,014 м³.
11	Шаровая ВАЗ-2121 верхняя	2	Ширина: 0,105 м.; Высота: 0,08 м.; Длина: 0,27 м.; Вес: 2,28 кг.; Угол качания (верхний): 56,3 град.; Момент качания: 0,4...1,1 кГс·м.; Момент вращения: 0,3...1,1 кГс·м.; Усилие вырывания пальца из корпуса (верхний): 5000 кГс.
12	Шаровая ВАЗ-2121 нижняя	2	Ширина: 0,105 м; высота: 0,08 м; длина: 0,27 м; вес: 2,28 кг; угол качания (верхний): 56,3 град; момент качания: 0,4...1,1 кГс*м; момент вращения: 0,3...1,1 кГс*м; усилие вырывания пальца из корпуса (верхний): 5000 кГс.
13	Кулиса КПП ЗАЗ-968 с приводами в сборе	1	Ширина: 0,04 м; высота: 0,04 м; длина: 0,86 м; вес: 1,362 кг.
14	Рулевая рейка ВАЗ-1111	1	Количество оборотов рулевого механизма — 3,8. Особенности конструкции: с рулевыми тягами, без рулевых наконечников. Материал — сталь
15	Рулевая колонка в сборе с рулем ВАЗ-1111	1	Размеры: ширина — 0,17 м, высота — 0,1 м, длина — 0,95 м. Вес: 4,065 кг
16	Главный гидроцилиндр тормозной системы ВАЗ-2121	1	Длина: 20 см (188 мм); высота: 6,5 см; ширина: 8 см; материал: чугун; размер резьбы: М10х1.25.
17	Тросик сцепления ВАЗ-2108	4	Трос привода сцепления старого образца (артикул AVP SC2108F). Предназначен для ВАЗ-2108, ВАЗ-2109, ВАЗ-21099 старого образца. Некоторые характеристики: длина — 712 мм; материал — ПВХ (поливинилхлорид), ПНД (полиэтилен низкого давления), сталь; расположение детали — спереди; OEM-номер — 2108–1602210; гарантийный срок — 12 месяцев. Трос привода сцепления нового образца (артикул AVP SC2109F). Подходит для ВАЗ-2108, ВАЗ-2109, ВАЗ-21099, ВАЗ-2113, ВАЗ-2114, ВАЗ-2115. Некоторые характеристики: длина — 732 мм; сторона установки — со стороны руля;
18	Трос газа ВАЗ-2108	2	Длина — 1269 мм; материал — ПВХ (поливинилхлорид), ПНД (полиэтилен низкого давления), сталь; цвет — синий; расположение детали — спереди; место установки — внутри; тип двигателя — бензиновый

19	Педаль тормоза ВАЗ-2108	1	Тип: педаль подвесного типа, закреплена на одной оси с педалью сцепления, вращается в двух пластмассовых втулках, снабжена возвратной пружиной. Свободный ход: при неработающем двигателе должен составлять 3–5 мм. Регулируется перемещением выключателя стоп-сигнала при ослабленных контргайках. Расположение: над педалью расположен выключатель стоп-сигнала, его контакты замыкаются при нажатии педали.
20	Педаль сцепления ВАЗ-2108	1	Конструкция: педаль установлена на оси, её верхний конец соединён с наконечником троса. Привод сцепления: тросовый, беззазорный (свободный ход педали отсутствует). Ход педали: после замены сцепления ход педали до упора в коврик пола должен составлять 125–135 мм. Если этот показатель превысил 160 мм, необходима регулировка привода или, возможно, потребуется замена элементов сцепления Свободный ход рычага: если на автомобиле установлено сцепление с зазорами в приводе (на рычаге вилки выключения сцепления установлена оттяжная пружина), то свободный ход рычага при перемещении его от руки должен составлять 3,3–4,7 мм.
21	Нижняя продольная штанга ВАЗ-2107	10	Вес — 1,3 кг; длина — 650 мм; ширина — 50 мм; высота — 40 мм.
22	Кардан рулевой двойной с удлинением 1111-3401092	1	Место монтажа: между усилителями рулевого колеса и рулевым механизмом. На автомобилях без рулевого механизма — между валом рулевой колонны и механизмом руля. Предназначение: передавать усилие вращательного момента рулевого колеса на механизм руля. Особенности: оснащён механизмом и демпфером из резины, которые снижают уровень вибрации и толчков, передающихся на рулевое колесо. Оснащён 4 игольчатыми подшипниками, которые облегчают вращательный момент. Размеры: длина — 5 см, высота — 5 см, ширина — 5 см.
23	Шаровой наконечник ВАЗ-1111	2	Размеры: ширина — 0,08 м, высота — 0,08 м, длина — 0,12 м. Вес: 0,75 кг.
24	Болты крепления колеса ВАЗ-2121	20	Резьба: М12; шаг: 1,25; длина заднего болта: 41 мм; длина переднего болта: 38 мм; накатка шлицов: у заднего болта ближе к голове, у переднего — ближе к резьбе.
25	Гидравлический тройник ВАЗ-2108	3	Материал: металлический сплав. OEM-номер: 21083-1303014-10. Расположение: сзади. Место установки: передние. Тип двигателя: бензиновый. Вид крепления: универсальное. Цвет: серый металлик.
26	Медная гидравллическая трубка ВАЗ-2108	5000	М10х1.25 D-5 мм, длина 3300 мм, резьба штуцера. 2108–3506082, магистральная правая, длина 3300 мм, диаметр 5 мм. 21083506130, медная, длина 1900 мм, диаметр 4,75 мм, резьба штуцера М10х1,25.
27	Шланг тормозной гибкий ВАЗ-2108	6	Длина: 335 мм (33,5 см). Высота: 15 мм (1,5 см). Внешний диаметр: 10,5 мм (1,5 см). Внутренний диаметр: 35 мм (3,5 см). Диаметр входящего штуцера: М10×1,25 мм. Диаметр исходящего штуцера: М10×1,25 мм. Материал: рукав, армированный высокого давления, наружная оболочка — резиновое покрытие, внутренняя часть — двухслойная нейлоновая нить. Наконечник: сталь АС-14. Тип двигателя: бензиновый
28	Подвес руля 1111-3403010	1	-
29	Топливный бак ВАЗ-2107	1	1.3, V бака - 39л
30	Подушки крепления двигателя комплект газ 3110	4	Материал: металл/резина; вес: 844 г; размеры: 111×111×99 мм; страна производства: Россия; цвет: чёрный.
31	Рессора передняя УАЗ-469	1	Количество листов: 8. Масса: 17,7 кг.; Длина: 1165 мм.; Высота пакета: 50 мм.; Ширина: 55 мм.; Контрольная нагрузка: 380 Н.; Расчётная длина рессоры: 1100 мм.; Расчётная длина переднего конца: 550 мм.; Внутренний диаметр втулки ушка: 42 мм.; Марка

			стали: 50ХГА.
32	Руль ЗАЗ-968	1	Тип рулевого управления: червячная передача. Передаточное отношение рулевого колеса: 17,0. Рулевой механизм: глобоидальный червяк с двух гребневым роликом.
33	Ручник	1	Способ активации: ручной (рычаг), тип привода: гидравлический (давление жидкости); число блокируемых колёс: у большинства автомобилей ручник фиксирует только два задних колеса; функции: предотвращает скатывание транспортного средства вперёд или назад во время остановки и стоянки, защищает трансмиссию и основные тормоза от нагрузок; применение: ручник включают на парковке, особенно если есть уклон или подъём, при ожидании сигнала светофора, для замедления автомобиля в аварийной ситуации, при трогании на подъёме.
34	Привод ручника	1	Ручник соединён с тросом, который подключён к тормозным колодкам на задних колёсах. Когда водитель поднимает рычаг, тот тянет тросовый механизм, а тот блокирует движение авто с помощью колодок. Главные преимущества такого привода — простота, удобство и недорогое обслуживание. Однако тросовая система передачи усилия требует постоянного обслуживания, а по мере эксплуатации стальные тросы растягиваются, что требует периодической регулировки механизма.
35	Шланг топливный 8мм	000	Покрытие: устойчивое к воздействию тепла, масла, озона и погодных условий. Конструкция: упрочнение спиральной тканевой оплёткой. Рабочее давление: до 1 МПа (10 кг/см²). Диапазон температур: от –35 °C до +125 °C. Соответствие стандартам: отвечает требованиям стандартов SAE J30R7 и DIN 73379 (за исключением допусков).
36	Трос спидометра ВАЗ-2108	2	Длина — 900 мм; материал — ПВХ (поливинилхлорид), ПНД (полиэтилен низкого давления), сталь; расположение детали — спереди; тип двигателя — бензиновый; цвет — синий; OEM-номер — 21083–3819010;
37	Зеркало заднего вида боковое УАЗ-469	2	Габаритные размеры зеркала: 240×355×89 мм. Габаритные размеры зеркального элемента: 140×212 мм. Коэффициент отражения: не менее 0,4 для тонированного. Диапазон рабочих температур: от –45 до +50 °C. Время оттаивания наледи при –20 °C: 3 минуты. Потребляемая мощность нагревательного элемента: 17–20 Вт. Ток нагревательного элемента: не более 2,5 А. Корпус: изготовлен из морозостойкого пластика.
38	Зеркало заднего вида центральное ВАЗ-2108	1	Ширина: 0,09 м. Высота: 0,03 м. Длина: 0,21 м. Вес: 0,347 кг.
39	Пружины возвратные от КПП Кировец К7М	6	L100, 500 N/m
40	Масляный радиатор ВАЗ-2108	1	длина — 250 мм, ширина — 78 мм, высота — 63 мм, количество рёбер — 10, вес — 3,390 кг.
41	АКБ 74Ah 680A 12В	1	Ёмкость: 65 А·ч; пусковой ток: 600 А; полярность: обратная (-/+); тип аккумулятора: Ca/Ca (кальциевый); выходное напряжение: 12 В; клеммы: конус; крепление АКБ: B13; вид техники: внедорожники, легковые автомобили; габариты: длина — 270 мм, ширина — 170 мм, высота — 200 мм; вес: 16,2 кг.
42	Тумблера В45М 2-позиционные	5	Габаритные размеры: 55×30×15 мм; количество циклов переключения: 10 000; степень защиты: IP30; ток: 0,1–35 А; вес: 0,03 кг;
43	Тумблера В45М 3-позиционные	5	Тип напряжения: DC (постоян.); материал: металл; степень защиты (IP): IP30.
44	Тумблер АЗС-15	1	Номинальный ток: 15 А; выходное напряжение: 27 В; производится со светящимся глазком на ручке управления; устанавливается в кабинах с обычным освещением; способ крепления: при помощи двух винтов; климатическое исполнение и категория размещения: «УХЛ3», «Т3»; степень защиты: IP30, выводов IP00 по ГОСТ 14254;

			технические условия: ТУ16-526.015-73
45	Кнопка массы ВК318Б	1	Номинальный ток — 50 А; номинальное напряжение питания — 24 В; диапазон рабочих температур — от –60 °С до +55 °С; габаритные размеры — 63×83×60 мм; вес — 0,18 кг.
46	Кнопка на 10А	1	Номинальный ток — 10 А, степень защиты — IP40.
47	Кнопка аварийной сигнализации 24.3710	1	Предназначен для коммутации электрических цепей указателей поворотов и аварийной сигнализации; имеет 7 контактов; напряжение — 12 В; номинальный ток — 6/12 А; габаритные размеры — 80×30×30 мм; класс защиты — IP4X; вес — 0,036 кг.
48	Лампы контрольные 12В 121.3803010	5	Количество контактов: 2; расположение: аварийная установка; вес: 0,012 кг.
49	Спидометр СП135	1	Напряжение питания — 24 В; диапазон показаний скорости — от 0 до 120 км/ч; цена деления на циферблате — 5 км/ч; размеры (ДхШхВ) — 10×10×8 см; вес — 0,43 кг.
50	Панель приборов 14.3805	1	Панель приборов с артикулом 14.3805 предназначена для автомобилей марок У-3151, У-3152 и У-3741 с двигателем и без обогрева. Некоторые элементы панели: Скорометр — показывает скорость движения автомобиля в км/ч. Тахометр — отображает количество оборотов двигателя в минуту. Индикатор топлива — показывает уровень топлива в баке. Индикатор температуры охлаждающей жидкости — отображает температуру охлаждающей жидкости в двигателе. Индикатор давления масла — показывает уровень давления масла в двигателе. Индикатор заряда аккумулятора — показывает уровень заряда аккумуляторной батареи. Индикаторы поворотов — указывают направление поворота автомобиля. Индикаторы габаритного освещения — показывают состояние габаритных огней, заднего хода и т. д..
51	Реле стартера РС507	1	Номинальное напряжение: 12 В. Номинальная нагрузка: 50/15 А. Напряжение срабатывания: 5,5–8,5 В. Напряжение отпускания: 2–4,5 В. Вес: 0,06 кг.
52	Генератор 2110-3701010 с ремнем привода	1	Направление вращения — по часовой стрелке; выходной ток — 100 А; напряжение — 14 В; вылет шкива — 35,3 мм; тип подключения — D+; диаметр шкива — 55 мм; ременной шкив — многоручейковый; количество крепежных отверстий — 2; количество канавок шкива — 6; объём — 0,007 м³; вес — 5,41 кг.
53	Розетка 12В автомобильная	2	материал: пластик, металл; номинальное напряжение: DC 12 В; номинальный ток: 10 А; стандарт: IP68; размер монтажного отверстия: D 29 мм; размеры: ДхШхВ — 56х37х41 мм.
54	Концевой выключатель тормоза 15.3720	2	конструктивные особенности: кнопочный; количество положений: 2; номинальное напряжение: 12 В; номинальный ток нагрузки: 8 А.
55	Реле поворота РС57-3726010	1	Коммутируемая нагрузка: количество и мощность ламп — 3 × 21 Вт + 1 × 5 Вт. Коммутируемая нагрузка в режиме аварийной сигнализации: количество и мощность ламп — ((3 × 21 Вт + 1 × 5 Вт) × 2 Вт. Тип контрольных ламп: 2/А12-3-1. Частота прерываний: 60–120 циклов в минуту. Конструкция электрического подключения: две колодки штыревые (аналоги 502608 и 502606 ОСТ 37.003.032, штекер 6,3). Напряжение питания: 12 В.
56	ПФ-130А Фара	2	Применяемость: УАЗ, ЗИЛ, ГАЗ, автобусы. Напряжение: 12 В. Степень защиты: IP55 по ГОСТ14254-96. Применяемые автолампы: А12-21, А12-5, R5W, P21W. Соединение: штекерное. Цвет: оранжевый, бесцветный. Устанавливается: в переднюю панель кузова.
57	ФП-133 Фара	2	Применение: КамАЗ-43101, УАЗ-3151, УАЗ-3741, ГАЗ-66. Рабочее напряжение: 12 В. Конструктивные особенности: герметичный. Тип лампы: А12-21-3 (P21W), А12-5(R5W). Световой поток: 800 Лм. Размеры: ширина — 0,04 м, высота — 0,08 м, длина — 0,22 м. Вес: 0,98 кг.
58	ФП-135 Фара	2	Количество диодов: 14 штук. Отражатель: по всему периметру фонаря. Рассеиватель: с дополнительными линзами, которые способствуют более яркому рассеиванию света. Уплотнитель: между фонарём и рассеивателем. Питание: от автомобильной сети

			12 В. Цвет: белый, черно-серый, серый. Габариты: В × Г × Ш (см) — 9 × 10 × 12. Вес: 135 г.
59	УП-101 Указатель поворота	2	Напряжение: 12–24 В. Количество светодиодов: 6 LED. особенности конструкции: оранжевый рассеиватель, наличие пыльника для защиты от пыли и влаги. Функции: улучшение видимости боковых указателей поворота, повышение безопасности движения, долговечность, энергоэффективность, устойчивость к внешним воздействиям, лёгкость монтажа.
60	Фары ПАЗ	4	Диаметр: 178 мм (семь дюймов). Масса: 550 г. Рассеиватель: стекло. Отражатель: металл. Источник света: галогеновая лампа H4 12 V 60/55 W либо 24 V 75/70 W (без ламп в комплекте). Защита от пыли и влаги: IP54.
61	Клеммы аккумуляторные комплект под провод 10мм кв	2	Количество контактов — 1×1; цвет — белый; тип разъёма — винтовая керамическая клемма; материал корпуса — керамика; номинальный ток — 10 А; диапазон рабочих температур — от –40 °С до +450 °С; номинальное напряжение — 600 В.
62	Клеммы комплект 6,3мм под провод 2.5–4 мм кв	50	Назначение: соединение с клеммой типа «папа» («штырь») серии 6,3 мм или аналогичной и установка в гнездовые соединительные колодки различного типа. Опрессовывается на медный многопроволочный провод сечением от 2,50 до 4,00 мм². Исполнение: латунь с защитным покрытием «олово» 2–3 мкм, на несущей ленте с расположением «в цепочку». Номинальная рабочая температура: от –40 до +115 °С. Устойчивость к воздействию: масла, бензина, дизельного топлива, тормозной и охлаждающей жидкостей, моющих средств. Применение: универсальная, возможна установка в любых цепях постоянного тока до 48 В, с током до 30 А, в составе колодки.
63	Наконечник луженый ТМЛ185-12–21 под провод 10мм кв	6	Назначение: для оконцевания опрессовкой медных кабелей и проводов. Материал: электротехническая медь марки М2. Покрытие: электролитическое лужение (климатическое исполнение: «Т2»). Рабочее напряжение: до 35 кВ. Диаметр отверстия: 12 мм. Цвет: серый. Длина: 90 мм. Диаметр наружный: 27 мм. Диаметр внутренний: 21 мм. Резьба: М12. Вес брутто: 146 г.
64	Наконечник луженый ТМЛ185-12-21 под провод 2,5 мм кв	10	Предназначен для оконцевания опрессовкой медных кабелей и проводов; материал: электротехническая медь марки М2; покрытие: электролитическое лужение (климатическое исполнение — «Т2»); рабочее напряжение: до 35 кВ; диаметр отверстия: 12 мм; сечение жилы: 185 мм²; длина: 90 мм; диаметр наружный: 27 мм; диаметр внутренний: 21 мм; резьба: М12; масса: 0,14 кг.
65	Клемма U образная латунная лужёная 8мм	50	Служат для соединения проводников сечением 0,5–1,5 мм², 1,5–2,5 мм², 4,0–6,0 мм²; имеют максимальную силу тока 19 А, 27 А, 37 А и 48 А; работают с напряжением до 600 В; изготавливаются из лужёной меди; материал изоляции — самозатухающий поливинилхлорид (ПВХ).
66	Провод автомобильный 2,5мм кв	40	Назначение: для гибкого соединения автотракторного электрооборудования и приборов с номинальным напряжением до 48 В. Конструкция: состоит из медной многожильной токопроводящей жилы с поливинилхлоридной изоляцией. Электрическое сопротивление изоляции на длине 1 км — не менее 3,0 мОм; минимальный радиус изгиба — не менее 10-кратного значения минимального размера провода; предельно допустимая рабочая температура — от –50 °С до +70 °С; срок службы — 15 лет.
67	Провод автомобильный 10мм кв	3	Назначение: соединение автотракторного оборудования и приборов с номинальным напряжением до 48 В. Рабочая температура: от –40 °С до +80 °С. Токопроводящая жила: медная, многопроволочная. Количество жил: 1. Изоляция: ПВХ. Стойкость: к удару, навиванию, изгибу, растрескиванию, воздействию вибрационных нагрузок, бензина, минерального масла и поражению плесневыми грибами. Устойчивость к тепловой усадке: при температуре 150 °С в течение 15 минут. Термостабильность: обладает термостабильностью. Не

			распространяет горение: при одиночной прокладке.
68	Гофра 20 мм	10	Материал: самозатухающий ПВХ-пластикат Стандарт: ГОСТ 50827-95 (МЭК 670-89). Степень защиты: IP55 по ГОСТ 14254 (МЭК 529). Условия монтажа: для скрытой проводки в стенах, в потолках, в полах из несгораемых и трудносгораемых материалов и для открытой проводки Монтаж: при температуре от –5 °С до +60 °С Механическая прочность: свыше 350 Н на 5 см при +20 °С Цвет: серый RAL 7035. Диэлектрическая прочность: не менее 2000 В (50 Гц, в течение 15 минут). Сопротивление изоляции: не менее 100 МОм (500 В, в течение 1 минуты). Огнестойкость: не поддерживает горение, тест проволокой, нагретой до 650 °С
69	Труба профильная 25х40х3	24000	Стандарт: ГОСТ 8645-68. Толщина стенки: 3 мм. Высота: 25 мм. Ширина: 40 мм. Сечение: прямоугольное. Страна производства: Россия. Цвет: серый. Марка: Ст3. Вес 1 погонного метра: 2,66 кг. Длина: 6 м; Вес одной штуки (6 м): 15,96 кг.
70	Труба профильная 25х50х3	8000	Марка стали: Ст3. Тип производства: горячекатаный. Нормативные документы: ГОСТ 32931-2015, ГОСТ 8645-68, СТО 00186217-477-2019. Плотность стали: 7850 кг/м³. Длина: 6 м. Площадь поперечного сечения: 3,98 мм² Толщина стенки: 3 мм Высота: 50 мм. Ширина: 25 мм.
71	Лист стальной	2	Толщина: 3 мм
72	Лист оцинкованный 1220х2440	2	Толщина варьируется от 0,12 мм до 5,0 мм и более. Ширина — от нескольких десятков миллиметров до нескольких метров. Тип покрытия — обычное горячее оцинкование (Z), горячее цинкование с алюминиево-цинковым покрытием (ZA) или горячее оцинкование с магниево-алюминиево-цинковым покрытием (ZM). Вес покрытия в г/м² — от 60 до 275 г/м² и более.
73	Лист стальной 8мм 500х500 мм	1	Твёрдость: 40–55 единиц Шора А Вес 1 пластины: ~2,7 кг. Внешний вид: цвет светло-серый, поверхность гладкая. Физико-механические показатели: условная прочность при растяжении — 14,7 МПа, относительное удлинение при разрыве — не менее 550%, относительная остаточная деформация после сжатия на 40% в течение 96 часов при температуре +70 °С — не более 40%. Работоспособность: при температуре от +8 °С до +70 °С, допускается кратковременное применение уплотнительных прокладок из техпластины при температуре от -30 °С до +90 °С.
74	Полоса металлическая 5х50 6000мм	1	Стандарт: ГОСТ 103-76. Материал: сталь марки Ст3, низкоуглеродистая конструкционная обыкновенного качества. Ширина: 50 мм. Толщина: 5 мм. Длина: 6000 мм (6 м) Теоретический вес одного погонного метра: 1,95 кг
75	Шпилька стальная 16мм	3000	Диаметр резьбы: М16 (16 мм). Длина: 1000 мм. Класс прочности: 4,6–5,8. Резьба: метрическая резьба М16. Покрытие: цинковое покрытие, защищающее от коррозии. Угол резьбы: 45 градусов.
76	Болт М4х70	0	Размер резьбы — М4; шаг резьбы — 0,7 мм; диаметр — 4 мм, длина — 70 мм; длина резьбы — 25 мм; диаметр головки — 7 мм; высота головки — 4 мм; размер используемой насадки (ключа) — 3; материал — углеродистая сталь; покрытие — гальваническое цинкование; класс прочности — 8,8.
77	Болт М4х15	20	Длина — 15 мм; 1 размер резьбы — М4; 1 вес — 0,1 кг
78	Болт М5х30	50	Размер резьбы: М5; шаг резьбы: 0,8 мм; диаметр: 5 мм; длина: 30 мм; длина резьбы: 22 мм; диаметр головки: 8,5 мм; высота головки: 5 мм размер используемой насадки (ключа): 4; вид резьбы: неполная; материал: углеродистая сталь; покрытие: гальваническое цинкование; класс прочности: 8,8.
79	Болт М6х60	300	Стандарт: DIN 933; материал: сталь С1035, покрытая белым цинком; головка: шестигранная; резьба: полная; шаг резьбы: 1 мм; класс прочности: 5,8–8,8; размер под ключ: 10 мм.
80	Болт М8х60	200	Стандарт: DIN 931, ГОСТ 7798-70, 7805-70, 15589-70. Шаг резьбы: 1,25 мм. Высота головки: 5,3 мм. Размер под ключ: 13 мм. Диаметр описанной окружности: 14,38 мм.
81	Болт М10х60	50	Стандарт: DIN 933; материал: сталь, покрытая цинком для защиты

			от коррозии; форма: шестигранная головка и цилиндрический стержень с полной метрической резьбой на всей длине; шаг резьбы: 1,5 мм; размер под ключ: 17 мм; класс прочности: 5,8.
82	Болт М12х30	50	Стандарт: DIN 933. Материал: сталь, покрытая цинком для защиты от коррозии. Форма: шестигранная головка и цилиндрический стержень с полной метрической резьбой на всей длине. Применение: используется для соединения и крепления деталей и конструкций в строительстве, машиностроении, приборостроении и других отраслях. Класс прочности: 5,8.
83	Болт М18х50	25	Болт DIN 933 М18х50. Имеет полную метрическую резьбу и шестигранную головку. Изготовлен из оцинкованной стали класса прочности 8,8. Длина от головки — 50 мм, высота головки — 11,5 мм, размер под ключ — 27 мм, шаг резьбы — 2,5 мм.
84	Гайка М4	30	Шестигранная гайка М4 DIN 934. Используется с твёрдыми шайбами и болтами соответствующего класса прочности для создания высоконагруженных соединений. Размеры: диаметр резьбы — М4, размер под ключ — 7 мм, расстояние между гранями — 7,66 мм, высота — 3,2 мм.
85	Гайка М5	50	Форма: шестигранная. Размер резьбы: М5. 14 Шаг резьбы: 0,8 мм. Максимальная ширина: 8,76 мм. Минимальная ширина: 8 мм. Высота: 4,7 мм. Класс прочности: 5. Материал: углеродистая сталь. Покрытие: без покрытия. Размер ключа: 8 мм. Вид резьбы: метрическая. Стандарт: DIN 934, ГОСТ ISO 4032-2014, ГОСТ ISO 4034-2014, ISO 4032. Вес: 1,04 г.
86	Гайка М6	200	Внутренний диаметр — 6 мм. Высота — 5,2 мм. Размер под ключ — 10 мм. Фаски на острых углах торцов гайки с одной или обеих сторон. Они облегчают монтаж как в ручном, так и в автоматическом режимах сборки конструкций. Класс прочности шестигранных гаек с обычной высотой: 5, 6, 8, 9, 10. Материал для производства гаек М6 чаще всего используется углеродистая или нержавеющая сталь. Стандарт изготовления: ГОСТ 5915–70 (класс точности В) или ГОСТ 5927-70 (класс точности А)
87	Гайка М8	200	ГОСТ: 5915–70. Класс точности: В. Марка стали: 08кп (10кп, 20кп). Размер «под ключ» (S): 13 мм. Диаметр описанной окружности: 14,2 мм. Высота: 6,8 мм. Шаг резьбы крупный: 1,25 мм. Шаг резьбы мелкий: 1,0 мм. Поле допуска: 6Н, 7Н. Класс прочности: 6, 8, 10, 12. Покрытие (по требованию заказчика): оцинкованное или термодиффузионное. Вес 1 шт. (кг): 0,006.
88	Гайка М10	50	Диаметр внутренней резьбы: 10 мм. Описанная окружность (диаметр): 18,7 мм. Высота: 8,4 мм. Шаг резьбы (крупный/мелкий): 1,5/1,25 мм. Размер под ключ: 16/17 мм. Вес 1000 шт.: 10,22 кг. Класс точности: А, В.
89	Гайка М12	50	Крупный шаг резьбы — 1,75 мм. Мелкий шаг резьбы — 1,25 мм. Диаметр резьбового отверстия — 12 мм. Высота — 10,8 мм. Размер под ключ — 18 мм. Диаметр описанной окружности — не менее 19,9 мм.
90	Гайка М18	25	Класс точности: В. Марка стали: 08кп (10кп, 20кп). Размер «под ключ» S: 27. Диаметр описанной окружности: 29,6 мм. Высота: 16,4 мм. Шаг резьбы крупный: 2,5 мм. Шаг резьбы мелкий: 1,5 мм. Поле допуска: 6Н, 7Н. Класс прочности: 6, 8, 10, 12. Покрытие (по требованию заказчика): оцинкованное или термодиффузионное. Вес 1 шт.: 0,053 кг.
91	Гравер М4	30	Внутренний диаметр — 4,1 мм, используется для диаметра винтов — 4 мм; внешний диаметр — 7,6 мм; высота шайбы — 1,8 мм; толщина витка — 0,9 мм; ширина витка шайбы — 1,5 мм.
92	Гравер М5	50	Внешний диаметр: 9,2 мм. Внутренний диаметр: 5,1 мм. Толщина: 1,2 мм. Высота: 2,7 мм.
93	Гравер М6	300	Диаметр резьбы: М6. Внутренний диаметр: 6,1 мм. Внешний диаметр: 11,8 мм. Толщина: 1,6 мм. Высота: 3,2 мм.
94	Гравер М8	200	Внешний диаметр: 14,8 мм. Внутренний диаметр: 8,5 мм. Толщина: 2 мм. Вес: 1,6 г.

95	Гравер М10	50	Внешний диаметр: 18,1 мм. Внутренний диаметр: 10,2 мм. Толщина: 2,2 мм. Направление резьбы: правое. Вес: 2,534 г.
96	Гравер М12	50	Размеры: внутренний диаметр: 12,2 мм; внешний диаметр: 21,1 мм толщина: 2,5 мм Вес: 3,8 г.
97	Гравер М18	25	Внутренний диаметр: 18,2 мм. Наружный диаметр: 29,4 мм. Толщина: 3,5 мм. Высота: 7,8 мм. Вес: 9,7 г.
98	Шайба М4	60	Предназначена для винтов, болтов и шпилек с резьбой М4. Диаметр отверстия шайбы — 4,3 мм, диаметр шайбы — 9 мм, толщина — 0,8 мм. Форма плоская, материал — углеродистая сталь, покрытие — гальваническое цинкование.
99	Шайба М5	100	Диаметр резьбы: М5. Внутренний диаметр: 5,3 мм. Наружный диаметр: 10 мм. Толщина: 1 мм. Материал: сталь, оцинкованная сталь. Стандарт: DIN 125, ГОСТ 11371-78, DIN 9021, ГОСТ 6958-78
100	Шайба М6	600	Диаметр резьбы — 6,0 мм; диаметр отверстия — 6,4 мм; наружный диаметр — 18,0 мм толщина — 1,6 мм; вес (фасовка 1000 шт.) — 2,796 кг.
101	Шайба М8	400	Диаметр резьбы — 8,0 мм; диаметр отверстия — 8,4 мм; наружный диаметр — 24 мм; толщина — 2,0 мм; вес — 6,130 кг (на 1000 штук).
102	Шайба М10	100	Диаметр отверстия (класс точности А) — 10,5 мм, (класс точности С) — 11 мм. Наружный диаметр — 30 мм Толщина — 2,5 мм. Масса (на 1000 шт.) (класс точности А) — 12,17 кг, (класс точности С) — 12 кг Материал — оцинкованная сталь, толщина слоя покрытия — 6 мкм. Стандарт — ГОСТ 6958-78, аналоги — ISO 7093, DIN 9021. Применение — металл, пластик, мягкие материалы.
103	Шайба М12	100	Внутренний диаметр (d1) — 13 мм. Наружный диаметр (d2) — 24 мм. Толщина (s) — 2,5 мм. Материал — сталь. Покрытие — оцинкованное. Стандарт — DIN 125, соответствует ГОСТ 11371-78, EN ISO 7089. Твердость — 4,8. Вес — 0,4 кг (фасовка 8 шт.)
104	Шайба М18	50	Марка стали: 08кп (10кп, 20кп); диаметр резьбы крепёжной детали: 18 мм; наружный диаметр: 34 мм; внутренний диаметр (класс точности А): 19 мм; внутренний диаметр (класс точности С): 20 мм; высота: 3 мм; тип исполнения: 1 (кл.т. А, С — прямоугольное сечение), 2 (кл.т. А — фаска на внешнем торце); покрытие (по требованию заказчика): цинкование или термодиффузионное; вес 1 шт.: 0,015 кг.
105	Заклепка 3,2мм алюминиевая	500	Диаметр бортика (головки) — 5,8–6,7 мм; максимальная толщина бортика — 1,3 мм; максимальный диаметр сердечника — 2 мм; минимальная длина сердечника — 25 мм; толщина скрепляемого материала — 3,5–5 мм; нагрузка на срез — 855 Н; нагрузка на растяжение — 1120 Н; вес — 0,001 кг.
106	Заклепка резьбовая М6	100	материал гильзы: сталь; диаметр: М6; длина гильзы: 15,5 мм; минимальная толщина соединения: 0,5 мм; максимальная толщина соединения: 3 мм; рекомендуемый диаметр отверстия: 9 мм; с бортиком, тип: стандартный; диаметр бортика: 12,3 мм; вес нетто: 0,08 кг.
107	Шурупы по металлу 10мм	100	Материал: оцинкованная сталь. Тип головки: потайная. Шлиц: Phillips (PH). Шаг резьбы: 1,3 мм. Тип резьбы: полная. Высота головки: 2,1 мм. Диаметр головки: 6,8 мм. Длина кончика: 3,2 мм. Наконечник: острие. Стандарт: DIN 7982
108	Оргстекло		Площадь материала: 3,12 кв. м. 3 Толщина: 4 мм. 34 Цвет: прозрачный. Страна-производитель: Россия. Вес брутто: 14,9 кг. Объём брутто: 0,013 куб. м. Рабочий диапазон температур: от –40 °С до +80 °С. Плотность материала: 1,19 г/см³. Ветропропускная способность: 92%. Устойчивость к УФ-излучению: не теряет своих свойств под воздействием ультрафиолетовых лучей. Химическая стойкость: устойчиво к воздействию многих химических веществ, включая кислоты, щелочи и органические растворители.
109	Брезент		Плотность: 450 г/м² (брезент ВО), 460 г/м² (огнеупорный брезент). Состав: 100% хлопок (брезент ОВ), 43% хлопок, 57% лен (огнеупорный брезент).

			Цвет: «хаки» с различными оттенками. Водоупорность: не менее 100 мм водного столба (брезент ОВ). Шаг установки люверсов: 0,5 м. Диаметр люверсов: 10 мм (брезент ОВ). Температурный диапазон: от –70 °С до +180 °С. Сопротивляемость механическим повреждениям: не растягиваются и не рвутся. Гигроскопичность: материал способен накапливать влагу, а затем отдавать её, даже при высокой влажности воздуха тент остаётся сухим на ощупь. Огнестойкость: ткань выдерживает контакт с огнём, обеспечивая стойкость к прожиганию до 50 секунд.

6.22. Номенклатура нестандартных деталей МТ-20088 «БАГГ»

Номенклатура нестандартных деталей МТ-20088 «БАГГ» представлена в таблице 15.

Таблица 15 - Номенклатура нестандартных деталей МТ-20088 «БАГГ»

№	Наименование детали	Количество
1	Каркас	1
2	Рама	1
3	Крепление брезента	16
4	Панель пола	2
5	Кронштейн радиооборудования	1
6	Кронштейн тумблера дополнительного света	1
7	Защита ног водительская	1
8	Панель внешняя	1
9	Панель промежуточная	1
10	Панель внутренняя	1
11	Панель защитная правая	1
12	Панель внешняя	1
13	Панель промежуточная	1
14	Панель внутренняя	1
15	Крыло левое переднее	2
16	Брызговик	2
17	Крепление переднее	2
18	Крепление центральное	4
19	Молдинг	2
20	Крыло левое заднее	2
21	Брызговик	2
22	Крепление	2
23	Молдинг	2
24	Защитная панель нижняя	2
25	Защитная панель верхняя	2
26	Подвеска передняя	2
27	Рычаг верхний левый	2
28	Рычаг нижний левый	2
29	Кулак поворотный левый	2

30	Ось	2
31	Вилка регулировки	2
32	Ступица	2
33	Шайба	2
34	Чашка рессоры верхняя	2
35	Постель рессоры	2
36	Колпак	2
37	Упорная втулка	2
38	Планка	2
39	Кулиса рычага переключения передач	2
40	Рулевой механизм	1
41	Колонка рулевая	1
42	Втулка направляющая	1
43	Подвес руля	1
144	Кресло	2
45	Каркас	2
46	Подушка нижняя	2
47	Подушка нижняя правая	2
48	Спинка нижняя центральная	2
49	Спинка нижняя правая	2
50	Спинка верхняя центральная	2
51	Подголовник	2
52	Педальный узел	1
53	Кронштейн	1
54	Педаль сцепления	1
55	Педаль тормоза	1
56	Педаль газа	1
57	Ось газа	1
58	рычаг газа	1
59	Коробка зажигания	1
60	Крышка верхняя	1
61	Крышка нижняя	1
62	Ручка	1
63	Электронный распределительный щиток	1
64	Крышка верхняя	1
65	Ушко крепления	1
66	Крепление генератора	1
67	Обод	1
68	Ухо	1
69	Ушки	1

70	Выхлопная система	1
71	Труба	4м
72	Глушитель	1
73	Кронштейн АКБ	1
74	Балка	1
75	Уголок	1
76	Уголок	1
77	Опора	1
78	Кронштейн натяжения троса подачи газа	1
79	Балка	1
80	Уголок	1
81	Уголок	1
82	Уголок	1
83	Подвеска задняя	2
84	Рычаг	1
85	Регулировочное ухо	4
86	Скоба крепления амортизатора	2
87	Вилка привода	2
88	Шлицевая вилка привода	2
89	Привод	2
90	Механизм быстро съёма руля	1
91	Защелка	1

Нестандартные детали изготавливаются с помощью различных инструментов и оборудования в специализированных зонах.

7. Разработка конструкторской документации

В конструкторской документации разработаны и представлены/:

1. Виртуальная 3D модель МТ-20088 «БАГГ».
2. Схема сборки: СХ-1 МТ-20099 МТ-20088 «БАГГ»; СХ-2 подвеска передняя; СХ-3 Подвеска задняя; СХ-4 рулевой механизм.
3. Чертежи нестандартных деталей с указанием технических требований.
4. Спецификации на основные узлы.

Технические требования к комплектующим стандартным деталям указаны в таблице 14.

8. Испытания и доработка конструкции

8.1. Испытания МТ-20088 «БАГГ»

Для подтверждения расчетных значений характеристик МТ-20088 «БАГГ», а также для подтверждения соответствия нормам и законам Российской Федерации, был проведен следующий ряд испытаний:

- Замер тормозного пути с 30 Км/ч при движении вперед;
- Замер тормозного пути при движении задним ходом со скорости 10 Км/ч;
- Замер динамики разгона до 30 Км/ч;
- Замер тряски при преодолении неровностей на дороге.

Методика замера тормозного пути с 30 Км/ч при движении, вперед:

На асфальтном ровном покрытии в ясную погоду при температуре 20 размечается белым цветом полоса длиной 100 метров и шириной 2 метра, посередине полосы выделяется прямоугольник шириной 1000 на 2000 мм желтой краской, по углам этого прямоугольника выставляются конусы с датчиками, которые фиксируют фактическую скорость транспорта. После чего начинается торможение. При окончании торможения происходит замер расстояния от точки начала торможения до конца при помощи рулетки и лазерного дальномера. Далее результанты вносят в таблицу, после чего проводят несколько аналогичных замеров. Результаты записывают в таблицу, затем высчитывают среднее арифметическое значение.

Таблица 16 - Результаты измерения тормозного пути

№ п/п	Результат замера, метры
1	5,13
2	4,20
3	4,80
Среднее	4,71

Методика замера тормозного пути при движении задним ходом со скорости 10 Км/ч аналогична как при движении вперед.

Результаты приведены в таблице 17.

Таблица 17 - Результаты измерения тормозного пути

№ п/п	Результат замера, метры
1	2,5
2	2,3
3	2,8
Среднее	2,53

Методика замера динамики разгона до 30 Км/ч заключается в следующем:

- На сухом ровном асфальте, в ясную погоду при температуре 20 белой краской размечается полоса длиной 100 метров и шириной 2 метра.
- Испытатель совместно с началом движения включает таймер, набирает скорость, контролируя ее по спидометру и выключает секундомер в момент пересечения стрелкой спидометра отметки в 30 Км/ч. При этом водитель испытатель должен стремиться к максимально быстрому разгону. Таких замеров проводится минимум 3, результаты замеров вносятся в таблицу.

Результаты замеров приведены в таблице 18.

Таблица 18 - Результаты измерения динамики разгона

№ п/п	Результат замера, секунды
1	2,3
2	3,4
3	1,8
Среднее	2,5

Методика проведения замера тряски при преодолении неровностей заключается в следующем:

- Проводятся замеры тряски при помощи аксельмометра в трех машинах Mitsubishi outlander, МТ-20088 «БАГГ», УАЗ-469, все замеры производятся одним и тем же прибором, закреплённым на полу салона посередине линии соединяющей середины передней и задней осей.
- Все замеры производятся в течение часа при сухой ясной погоде при температуре воздуха 20, по одному прямолинейному маршруту по неровному асфальту.
- За эталоном минимальной тряски берутся значения Mitsubishi outlander, эталоном максимальной тряски берется значения УАЗ-469.
- После получения значений МТ-20088 «БАГГ» они сравниваются и вычисляется значения близости к одной из моделей, где 0% это УАЗ-496, а 100% это Mitsubishi outlander.



Рисунок 38- Показания аксельмометра
слева УАЗ-469, по середине МТ-20088 «БАГГ», справа Mitsubishi outlander.

По полученным данным видно, что ускорение при движении на автомобиле УАЗ-469 в пиковых значениях достигает 50 м/с^2, на Mitsubishi outlander 1,5 м/с^2, а у МТ-20088 «БАГГ» 15 м/с^2, что составляет 93,96 %

8.2. Отладка

Для своевременного обнаружения и устранения неполадок конструкции и недочетов сборки были проведены отладочные работы, в ходе которых были получены следующие результаты, приведенные ниже.

16.07.2024

Проведена дефектовка двигателя МеМЗ-968, были выявлены следующие неисправности:

- обширный нагар на поршнях и в цилиндрах;
- треснутая ось коромысел;
- задубевшие подшипники и сальники;
- отсутствующие Гровера;
- отсутствуют стопорные шайбы;
- отсутствуют замки шатунов;
- задиры и раковины на поверхности цилиндров;
- залегшие кольца на поршнях;
- засоренный и не комплектный карбюратор;
- порванные прокладки крышки ГБЦ;
- разбитые вкладыши.

20.07.2024

Проведена дефектовка КПП, в ходе нее выявлены следующие неисправности:

- сломанные синхронизаторы;
- изношенные подшипники игольчатые и шариковые;

Отсутствуют прокладки.

23.07.2024

Проведена дефектовка колесных редукторов в ходе нее было выявлено следующее:

- разбитый шариковый подшипник;
- задубевшие подшипники и сальники;
- сгнившая тормозная система.

06.12.2024

Проведены первые ходовые испытания, в ходе них было выявлено следующее:

- ненадежное крепление руля;
- ненадежное крепление кресел;
- высокий уровень шума;
- малая защищенность экипажа от набегающего ветра;
- ненадежное подключение головного света.

22.01.2025

Проведённые ходовые испытания, в ходе которых выявлены следующие неисправности:

- высокая громкость;
- нестабильная работа двигателя на холостых оборотах;
- быстрая разрядка АКБ.

17.03.2025

Проведены ходовые испытания, в ходе которых выявлены следующие неисправности:

- свист во время работы двигателя;

- ненадежное крепление подвески;
- течь масла с крышки ГБЦ.

03.04.2025

Проведен показ-демонстрация машины, в ходе которой случилось следующее:
- сгорел основной питающий провод;
- было проколото колесо;
- при замене колеса выпал ШРУС.

При проведении испытаний были выявлены различные недостатки и в последствии устранены.

9. Производство

9.1. Маршрутная карта

Для производства автомобиля МТ-20088 «БАГГ» была составлена маршрутная карта, приведенная в таблице 19.

Таблица 19 – Маршрутная карта

№ операции	Наименование операции	Содержание операции	Оборудование и инструмент
05	Выработка тех заданий на производство МТ-20088 «БАГГ»	Просмотр аналогов. Выработка тех. задания на производство МТ-20088 «БАГГ».	ЭВМ, доступ в сеть интернет.
10	Проработка концепции МТ-20088 «БАГГ»	Расчет основных характеристик МТ-20088 «БАГГ». Подбор компонентов и основных деталей для производства МТ-20088 «БАГГ». Проектирование самодельных деталей для МТ-20088 «БАГГ».	ЭВМ, доступ в сеть интернет.
15	Проработка 3Д-модели	Создание 3Д-моделей покупных деталей. Компоновка узлов в 3D. Создание сборочных чертежей. Создание чертежей для производства деталей. Расчет и проектирование электропроводки	ЭВМ, доступ в интернет, линейка.
20	Обслуживание КПП	Полная разборка коробки передач. Очистка деталей. Проведение дефектовки деталей. Закупка новых деталей. Зачистка деталей. Покраска деталей. Сборка всех деталей со смазыванием всех необходимых элементов.	Ключи рожковые, трещотка с набором головок, съемник, отвертки, дина метрический ключ, вороток, метчик, электродрель, насадка корщетка для электродрели, гайковерт, пассатижи, киянка резиновая, растворитель, краска черная, кисти малярные.
25	Обслуживание двигателя	Полная разборка двигателя. Очистка деталей. Проведение дефектовки деталей. Закупка новых деталей. Сборка всех деталей со смазыванием всех необходимых элементов.	Щупы, ключи рожковые, трещотка с набором головок, съемник, отвертки, дина метрический ключ, вороток, метчик, электродрель, насадка корщетка для электродрели, гайковерт, пассатижи, киянка резиновая, растворитель, краска черная, кисти малярные.
30	Обслуживание редукторов	Полная разборка редукторов. Очистка деталей. Проведение дефектовки деталей. Закупка новых деталей. Сборка всех деталей со смазыванием всех необходимых элементов.	Ключи рожковые, трещотка с набором головок, съемник, отвертки, дина метрический ключ, вороток, метчик, электродрель, насадка корщетка для электродрели, гайковерт, пассатижи, киянка резиновая, растворитель, краска черная, кисти малярные.
35	Обслуживание колес	Промывка колес. Разбор колес, снять шины с дисков. Зачистка дисков. Покраска дисков. Установка шин на диски.	Керхер, ломы, электродрель, насадка корщетка для электродрели, растворитель, краска черная, кисти малярные.
40	Сборка коробки распределения питанием	Заклепывание ушек крепления. Установка тумблеров, кнопок и индикатора. Подключение проводов.	Заклепочник, отвертки, стриппер, дрипер, пассатижи, мультиметр.

		Проверка подключения. Установка задней крышки.	
45	Сборка коробки зажигания	Установка тумблера в верхнюю крышку. Установка ручки на крышку. Установка кнопки. Подключение проводки. Проверка подключения. Установка нижней крышки.	Отвертки, стриппер, дрипер, пассатижи, мультиметр.
50	Производство рамы	Распиловка труб в размер. Гибка труб. Сварка труб на стапиле. Зачистка швов. Покраска.	УШМ. Трубогибочный гидравлический станок. Стапель сборочный. Сварочный аппарат.
55	Производство и установки передней подвески	Производство ступиц. Производство поворотных кулаков. Производство рычагов подвески. Обслуживание шаровых. Обслуживание рулевой рейки. Производство рулевой колонки. Создание механизма быстрого снятия руля. Распечатка защитных кожухов. Покраска. Обслуживание амортизаторов.	УШМ, трубогибочный гидравлический станок, стапель сборочный, сварочный аппарат, ключи рожковые, трещотка с набором головок, съемник, отвертки, дина метрический ключ, вороток, метчик, электродрель, насадка корщетка для электродрели, гайковерт, пассатижи, киянка резиновая, растворитель, краска черная, кисти малярные. Токарный станок. Нивелир.
60	Производство и установки задней подвески	Производство задних рычагов. Установка редукторов. Установка тормозов. Производство приводов. Обслуживание амортизаторов. Производство крепления амортизаторов.	УШМ. Трубогибочный гидравлический станок. Стапель сборочный. Сварочный аппарат. Ключи рожковые, трещотка с набором головок, съемник, отвертки, дина метрический ключ, вороток, метчик, электродрель, насадка корщетка для электродрели, гайковерт, пассатижи, киянка резиновая, растворитель, краска черная, кисти малярные. Токарный станок. Нивелир.
65	Производство и установка кресел	Производство кресел.	УШМ. Трубогибочный гидравлический станок. Стапель сборочный. Сварочный аппарат. Ключи рожковые, трещотка с набором головок, съемник, отвертки, дина метрический ключ, вороток, метчик, электродрель, насадка корщетка для электродрели, гайковерт, пассатижи, киянка резиновая, растворитель, краска черная, кисти малярные.
70	Установка всех узлов и агрегатов на раму	Установка КПП. Установка двигателя. Установка кулисы КПП. Установка зеркал. Установка электрощитов.	Ключи рожковые, трещотка с набором головок, съемник, отвертки, дина метрический ключ, вороток, метчик, электродрель, насадка корщетка для электродрели, гайковерт, пассатижи, киянка резиновая, растворитель, краска черная, кисти малярные.
75	Проведение электропроводки	Установка освещения. Установка приборов. Установка систем двигателя. Установка радиоаппаратуры.	Паяльник, кусачки, пассатижи, обжимка, рулетка
80	Обшивка кузова	Установка защитных щитков. Обтяжка брезентом.	Швейная машинка, ножницы, молоток пробойник, заклепочник, дрель, сверло.

9.2. График проведения работ

Таблица 20 – График выполнения работ по разработке и производству прототипа изделия МТ-20088 «БАГГ»

п/п	Вид работ	Месяц	1								2								3								4							
		Неделя	1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4	
		Период недели	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1.	Формирование исходных данных прототипа изделия																																	
2.	Маркетинговые исследования																																	
3.	Экономические исследования																																	
4.	Анализ существующих конструкций																																	
5.	Разработка дизайн-проекта прототипа																																	
6.	Разработка конструкторской документации																																	
7.	**Детально-узловой состав конструкции МТ-20088 «БАГГ»**																																	
7.1	Разработка технического задания на производство МТ-20088 «БАГГ»																																	
7.2	Приемочные работы по двигателю КПП и остальным купленным узлам, комплектации																																	
7.3	Разработка 3D модели МТ-20088 «БАГГ» и чертежи																																	
7.4	Сборка и подготовка купленных узлов																																	
7.5	Сборка стапеля																																	

п/п	Вид работ	Месяц	1								2								3								4							
		Неделя	1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4	
		Период недели	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
7.6	Нарезка металл-проката																																	
7.7	Сварочные работы																																	
7.8	Сборка передней подвески																																	
7.9	Сборка задней подвески																																	
7.10	Установка подвески на раму																																	
7.11	Установка рулевой системы																																	
7.12	Установка двигателя и трансмиссии																																	
7.13	Установка системы выхлопа																																	
7.14	Установка системы питания																																	
7.15	Установка электрической системы																																	
7.16	Установка салона																																	
7.17	Протяжка магистралей системы																																	
7.18	Соединение всех узлов и систем																																	
7.19	Проверка работоспособности																																	
8.	Формирование номенклатуры стандартных деталей																																	
9.	Формирование номенклатуры																																	

п/п	Вид работ	Месяц	1								2								3								4							
		Неделя	1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4	
		Период недели	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	нестандартных деталей																																	
10.	Оформление конструкторской документации с учетом всех корректировок деталей, узлов…																																	
11.	Испытания и доработка конструкции																																	
12.	Разработка маршрутной карты производства																																	
13.	Разработка руководства по эксплуатации																																	
14.	Оформление патента на МТ-20088 «БАГГ»																																	
15.	Оформление уникального идентификатора																																	

Обозначения:

- Студенты специальностей 15.02.04 Специальные машины и устройства и 23.02.02 Автомобиле- и тракторостроение
- Студенты специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике
- Студенты специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)
- Студенты специальности 22.02.06 Сварочное производство
- Студенты специальности 23.02.02 Автомобиле- и тракторостроение
- Студенты профессии/специальности 15.01.35 Мастер слесарных работ и 23.02.02 Автомобиле- и тракторостроение
- Студенты специальности 40.02.04 Юриспруденция

10. Руководство по эксплуатации транспортного средства внедорожного типа МТ-2008 «БАГГ»

Данное внедорожное транспортное средство управляется иначе, чем другие транспортные средства, в том числе автомобили и квадроциклы.

Не следуя последующей инструкции, Вы повышаете риск серьёзных травм и/или летального исхода.

Общий вид автомобиля представлен на рисунке 39.



Рисунок 39 - Общий вид МТ-20088 «БАГГ»

Руководство по эксплуатации МТ-20088 «БАГГ»

1. МТ-20088 «БАГГ» предназначен для перевозки водителя и одного пассажира. Перевозка пассажиров вне кресла справа от водителя запрещена.
2. Нахождение за рулём в алкогольном и/или наркотическом опьянении за рулём транспортного средства строго запрещено.
3. Ездить рекомендуется на скорости, соответствующей обстоятельствам и навыкам водителя.
4. Выполнение акробатических и прочих художественных элементов на транспортном средстве запрещено.
5. Руки, ступни и ноги должны находиться внутри МТ-20088 «БАГГ».
6. Держаться за корпус МТ-20088 «БАГГ» запрещено. При несоблюдении повышается риск травм.
7. На руле должны находиться обе руки.
8. При езде по незнакомой местности быть внимательным и осторожным, двигаться медленно.
9. Езда по крутым холмам и склонам, скользким холмам и склонам не рекомендуется. Ехать стоит прямо, без поворотов на склоне/холме.
10. Местность перед спуском необходимо проверять, ехать следует медленно.
11. Езда на высокой скорости запрещена.

12. При движении задним ходом: проверить наличие людей и/или препятствий.

13. Груз не должен перемещаться, если перемещается – закрепить.

14. Резкое торможение при перевозке грузов запрещено. Не превышать грузоподъёмность транспортного средства.

15. Не эксплуатировать в воде. В случае попадания воды на тормоза проверить тормоза, при необходимости несколько раз нажать на педали тормоза, чтобы покрытие высохло при трении.

16. Не допускается эксплуатация радиооборудования при отключенной антенне приема/передачи, при открытом корпусе радиостанции или усилителя радиосигнала. Запрещается эксплуатация усилителя радиосигнала без включенной радиостанции.

17. Перед началом эксплуатации автомобиля необходимо провести предварительные проверки, указанные в таблице 21.

Таблица 21 - Предварительные проверки перед запуском и использованием транспортного средства МТ-20088 «БАГГ».

Наименование	Порядок проверки
Тормоза	Проверить работу, свободный ход, уровень жидкости и утечку жидкости. При необходимости долить тормозную жидкость.
Масло в двигателе	Проверить уровень и цвет масла. Залить при необходимости. При изменении цвета - произвести замену фильтров.
Топливо	Проверить уровень топлива. При необходимости залить топливо. При наличии утечек – произвести замену топливного бака/восстановить герметизацию имеющегося топливного бака.
Масло трансмиссионное	Проверить уровень. Залить при необходимости.
Педаль газа	Проверить правильность работы педали акселератора.
Ремни безопасности	Проверить износ пояса, работоспособность.
Рулевое управление	Проверить правильность работы. При испытываемых трудностях – произвести ремонтные работы.
Крепеж	Проверить крепления на надёжность, при необходимости – закрепить повторно.
Освещение	Проверить работоспособность. При необходимости – воспроизвести замену ламп освещения и/или их выключателей.
Колёса и шины	Проверить наличие отверстий и давление. При необходимости – заменить колесо/шину и/или подкачать давление.
Осевые соединения	Проверить на наличие повреждений.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:
ПРИ ОТСУТСТВИИ НАВЫКОВ ЗАМЕНУ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ПРОВОДИТЬ ЗАПРЕЩЕНО

11. Техническое обслуживание

11.1. Подготовка к работе и порядок проведения технического обслуживания

Подготовка к техническому обслуживанию заключается в проведении необходимых работ, связанных с приведением автомобиля в надлежащий вид. Требуемый перечень работ по каждому виду технического обслуживания излагается в следующем разделе. Техническое обслуживание проводят на пунктах или площадках технического обслуживания или в специально оборудованных помещениях, обеспечивающих обслуживание персоналу необходимые условия работы.

Работы, связанные с разборкой агрегатов в условиях сильной запыленности, выполняйте в укрытиях. Отсутствие нужного оборудования и комплектных стационарных или подвижных средств технического обслуживания не является основанием для изменения объема, периодичности и условий проведения обслуживания автомобиля.

11.2. Назначение технического обслуживания

Техническое обслуживание предназначено для поддержания автомобиля в работоспособном состоянии, уменьшения интенсивности износа деталей, предупреждения возникновения неисправностей и их выявления для своевременного устранения. Соблюдение периодичности и качественное выполнение технического обслуживания в установленном объеме обеспечивает постоянную техническую готовность автомобиля и снижает потребность в ремонте. При выявлении неисправности работники обязаны немедленно принять меры к их устранению независимо от срока очередного технического обслуживания.

11.3. Виды и периодичность технического обслуживания

В объем технического обслуживания входят контрольно-диагностические, крепежные, смазочные, регулировочные, электромеханические и другие работы, выполняемые без разборки агрегатов и снятия отдельных узлов с автомобиля. Техническое обслуживание по периодичности, объему и трудоемкости выполняемых работ подразделяется на следующие виды:

ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);

первое техническое обслуживание (ТО-1);

второе техническое обслуживание (ТО-2);

сезонное техническое обслуживание (СО).

Основным назначением ежедневного технического обслуживания является общий контроль, направленный на обеспечение безопасности движения и поддержание надлежащего вида.

В обслуживание входят заправка топливом и маслом. Выполняется обслуживание как перед выездом автомобиля на линию, так и после возвращения. После длительного движения автомобиля проводите работы по осмотру и проверке технического состояния.

Назначением первого и второго технического обслуживания является снижение интенсивности износа деталей, выявление и предупреждение неисправностей путем своевременного выполнения контрольно-диагностических, крепежных, смазочных и регулировочных работ.

Основным назначением сезонного технического обслуживания, проводимого два раза в год, является подготовка автомобиля к эксплуатации в холодное и теплое время года. Обслуживание выполняется при очередном ТО-2 с соответствующим увеличением объема работ.

11.4. Объем технического обслуживания

В объем технического обслуживания входит только перечень, приемы, методы ухода за автомобилем и его регулировки, помещённые в соответствующих разделах руководства.

11.5. Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО)

1. Внешним осмотром проверьте комплектность автомобиля, состояние рамы, тента, зеркал заднего вида, оперения, окраски, рессор, амортизаторов, колес и шин.

Осмотрите место стоянки и убедитесь в отсутствии подтеканий топлива, масла и тормозной жидкостей.

При необходимости устраните неисправности. Уровень масла, топлива и тормозной жидкости доведите до нормы.

2. Проверьте действие приборов освещения, световой и звуковой сигнализации.

3. Проверьте свободный ход рулевого колеса и состояние тормозов.

4. Проверьте уровень масла в картере двигателя.

5. В тёплое время года заполняйте водой бачок насоса смывателя ветрового стекла.

6. Если автомобиль эксплуатировался в особо пыльных условиях или преодолел броды и участки дороги, залитые жидкой грязью, промойте воздушный фильтр двигателя и смойте в нем масло.

7. После поездки вымойте автомобиль, если он эксплуатировался на грязных или пыльных дорогах.

11.6. Первое техническое обслуживание (ТО-1)

1. Выполните работы, предусмотренные ЕТО.

2. Проверьте и при необходимости отрегулируйте свободный ход педали сцепления.

3. Проверьте люфт рулевого колеса, люфт в шарнирах рулевых тяг, в шарнирах соединениях; проверьте шплинтованные гайки шаровых пальцев, крепление рычага поворота кулака, шаровых опор к кожухам полуосей, рулевой рейки, затяжку гаек крепления наконечников и устраните обнаруженные неисправности.

4. Проверьте величину свободного и рабочего хода педали тормоза; при необходимости отрегулируйте тормоз и его привод.

5. Проверьте крепление приемной трубы глушителя и его подвески.

6. Проверьте крепление колес, состояние шин и давление воздуха в них, при необходимости подкачайте воздух.

7. Проверьте крепление ведущих фланцев ступиц и фланцев приводов.

8. Очистите аккумуляторную батарею от грязи; прочистите вентиляционные отверстия в пробках; проверьте уровень электролита и при необходимости долейте дистиллированную воду.

9. Проверьте натяжение ремня вентилятора и крепление редуктора.

10. Выполните все указания Таблицы смазки, предусмотренные для ТО-1.

11.7. Второе техническое обслуживание (ТО-2)

1. Выполните работы, предусмотренные ТО-1.

2. Проверьте работу сцепления и свободный ход педали сцепления. При необходимости отрегулируйте привод управления сцеплением.

3. Проверьте и при необходимости отрегулируйте зазоры между коромыслами и клапанами.

4. Проверьте крепление двигателя масляного картера двигателя и нижней части картера сцепления.

5. Проверьте крепление облицовки, жалюзи, распорки тяги.

6. Проверьте осмотр системы охлаждения, исправность и крепление вентилятора, состояние ремня вентилятора.

7. Очистите генератор и стартер от грязи и масла и проверьте состояние коллектора и щеток стартера. При необходимости продуйте полость генератора и стартера сжатым воздухом и проверьте их крепление. Отрегулируйте натяжение ремня вентилятора.

8. Проверьте крепление впускного и выпускного трубопроводов, приемной трубы глушителя и его подвески.

9. Проверьте состояние контактов и зазоры свечей зажигания, при необходимости очистите, промойте в бензине и отрегулируйте зазор между ними.

10. Очистите поверхность свечей, катушки зажигания и проводов высокого напряжения от грязи и масла. Проверьте состояние проводов высокого и низкого напряжения. Снимите свечи зажигания и проверьте их состояние. При необходимости замените или очистите.

11. Проверьте степень заряженности аккумуляторной батареи по напряжению элементов под нагрузкой. При необходимости снимите батарею для подзарядки. Проверьте крепление аккумуляторной батареи в гнезде.

12. Проверьте крепление карбюратора и топливного насоса, при необходимости устраните неисправности. Проверьте уровень топлива в баке и исправность топливной системы. Отрегулируйте частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу.

13. Проверьте крепление картера рулевого механизма на раме и рулевой колонки на передней панели кузова.

14. Проверьте величину схода передних колес, при необходимости отрегулируйте.

16. Проверьте состояние рамы, рессор и амортизаторов.

17. Проверьте и при необходимости отрегулируйте подшипники ступиц колес.

18. Снимите тормозные барабаны и очистите тормоза. Проверьте состояние тормозных барабанов, колодок, накладок и крепление тормозных щитков.

19. Проверьте состояние трубопроводов тормозной системы и тормозных цилиндров.

20. Установите тормозные барабаны и отрегулируйте зазоры между тормозными барабанами и колодками.

21. Проверьте крепление ведущих фланцев ступиц и фланцев приводов.

22. Проверьте крепление крышек подшипников, ведущих шестерен заднего моста автомобиля.

23. Проверьте крепление коробки передач на двигателе.

24. Проверьте зазоры в подшипниках ведущей шестерни главной передачи и при необходимости устраните.

25. Проверьте крепление фланцев карданных валов.

27. Проверьте крепление топливного бака.

28. Проверьте состояние шин и давление воздуха в них. При необходимости подкачайте воздух, отблагодарите колеса.

29. Прочищайте через каждое ТО-2 шланги.

30. Выполните все указания Таблицы смазки.

11.8. Сезонное техническое обслуживание (СО)

Сезонное техническое обслуживание проводится два раза в год — весной и осенью и по возможности совмещается с очередным ТО-2. При переходе к зимнему или летнему сезону эксплуатации объем работ по ТО-2 дополняйте следующими операциями.

11.9. Перед летним сезоном эксплуатации

1. Поставьте заслонку подогрева рабочей смеси газопровода в положение «лето».
2. Слейте отстой из топливных баков.
3. Снимите генератор, проверьте состояние коллектора и щеток, промойте и смажьте подшипники.
4. Промойте рёбра охлаждения от масла и прочих загрязнений
5. Замените масла в агрегатах на летние сорта, предусмотренные Таблицей смазки.

11.10. Перед зимним сезоном эксплуатации

1. Заслонку подогрева рабочей смеси газопровода поставьте в положение «зима».
2. Промойте топливные баки и топливные фильтры.
3. Промойте и смажьте трос спидометра.
4. Замените масла в агрегатах на зимние сорта, предусмотренные Таблицей смазки.
5. Проверьте работу жалюзи. При необходимости устраните неисправности и смажьте тягу.

11.11. Смазка автомобиля

Долговечная и безотказная работа автомобиля в большей степени зависит от своевременной смены масла и смазки в агрегатах и узлах.

Точное выполнение всех указаний настоящего руководства по смазке автомобиля является обязательным. Наименование смазки, и периодичность пополнения или замены указаны в таблице 22. Расположение агрегатов и узлов, требующих проведения смазки, представлены на рисунке 40. Применение масел и смазок, не указанных в таблице смазки, а также нарушение сроков смазки не допускаются.

Периодичность проведения смазки обозначена в таблице знаками:

+ — проводите смазочные работы при каждом техническом обслуживании;

++ — проводите смазочные работы через одно техническое обслуживание;

+++ — проводите смазочные работы через два технических обслуживания.

При проведении смазочных операций соблюдайте следующие требования:

1. Сливайте масло из двигателя и агрегатов трансмиссии при его замене сразу после остановки автомобиля, когда агрегаты прогреты.
2. Удаляйте тщательно грязь с маслопресса и пробок перед тем, как производить смазку, чтобы избежать попадания грязи в механизмы автомобиля.
3. Удаляйте тщательно после смазки автомобиля со всех деталей выступающую или вытекшую смазку.
4. Промойте картеры перед заливкой свежего масла, если масло в картере двигателя и агрегатов трансмиссии сильно загрязнено или в нем замещены металлические частицы.
5. Смешивание масла Литол-24 с заменяющими ее смазками не допускается. При применении заменителей узел промойте керосином.

Если после длительной эксплуатации в масле появились металлические частицы, то агрегат вскройте, осмотрите и замените изношенные детали.

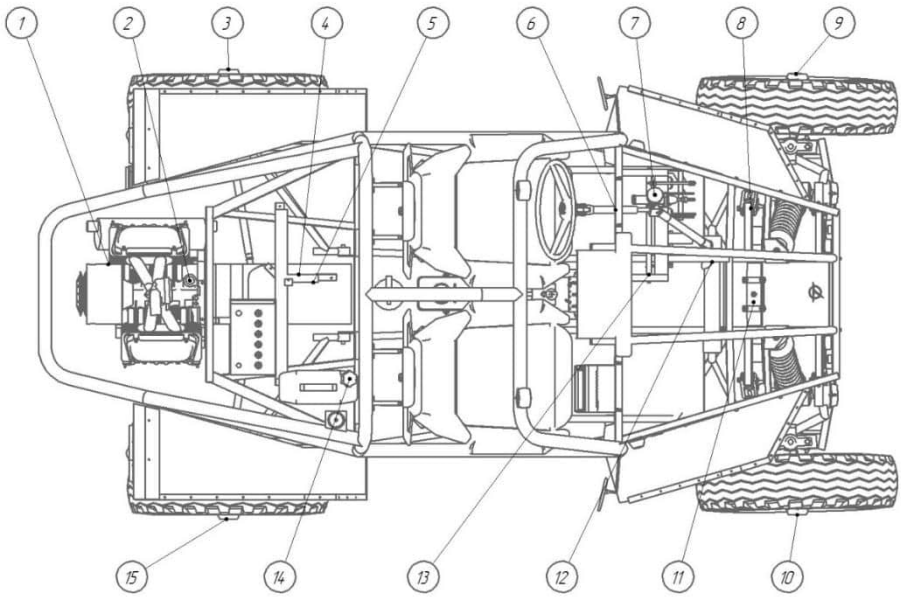


Рисунок 40 - Схема заправки ГСМ автомобиля МТ-20088 «БАГГ»

Таблица 22 – Узлы заправки ГСМ

№ по схеме	Точка смазки	Кол-во точек заправки	Наименование ГСМ	Периодичность заправки			примечание
				ЕТО	ТО-1	ТО-2	
1	Картер двигателя	1	10W-40	+			Долить до метки на щупе
2	Прерыватель распределитель	1	10W-40		++	+	Пропитать поролон
3	Ступица задняя	2	Литол-24		++	+	Забить в подшипник
4	Трос сцепления	3	Литол-24		+++	++	Смазать трос
5	Трос газа	2	Литол-24		+++	++	Смазать трос
6	Подвес руля	1	Графитная смазка			+++	Смазать втулку
7	Бачек тормозной жидкости	1	DOT-4	+			Залить до уровня
8	Сален блок передней подвески	8	Графитная смазка		+	+	Смазать пальцы сален блоков
9	Передняя ступица	2	Литол-24		++	+	Забить смазку в подшипники
10	Поворотный кулак	2	Литол-24		+	+	Смазать кулак
11	Рессора	1	Графитная смазка		+++	++	Смазать рессору
12	Рулевая рейка	1	ТАП-15А		+++	++	Заправить
13	Педальный узел	9	Графитная смазка		++	+	Смазать детали
14	Бензобак	1	Бензин А-80	+			Долить до нормы
15	Трансмиссия	4	ТАП-15А		++	+	Долить до нормы

11.12. Транспортирование автомобилей

Автомобили транспортируют в зависимости от места нахождения потребителя: железнодорожным, водным или воздушным транспортом. Допускается транспортирование

автомобилей своим ходом. Производить погрузку автомобилей на железнодорожные платформы согласно схеме погрузки, показанной на рисунке 42, утвержденной в установленном порядке и выполненной в соответствии с техническими условиями погрузки и крепления грузов и использования грузоподъемности вагонов.

При перевозке автомобилей в трюме или на палубе судов, а также воздушным транспортом и при креплении по схеме или схеме перевозки воздушным транспортом. Применяйте приспособления, исключающие повреждение деталей и окраски автомобиля.

Перед погрузкой автомобиля проверьте комплектность автомобиля шоферским инструментом, принадлежностями и запасными частями в соответствии с комплектовочной ведомостью.

Погрузку и выгрузку автомобилей производите краном с помощью специальных захватов, как показано на рисунке 41. На всех видах транспорта автомобили должны располагаться таким образом, чтобы расстояние между автомобилями (крайние точки) со стороны передней оси было 50…100 мм, а со всех других сторон не менее 100 мм.

В транспортном положении автомобиль должен быть заторможен стояночным тормозом, двигатель заглушен, рычаг коробки передач установлен в положении первой передачи, жидкость из систем двигателя должна быть слита (по указанию старших начальников) и повешена табличка «Жидкости слиты», «Аккумуляторная батарея отключена»



Рисунок 41 – Погрузка/разгрузка МТ-20088 «БАГГ»

Крепление автомобиля от перемещений в осевом и боковом направлениях осуществляйте четырьмя проволочными растяжками из стальной отожженной проволоки диаметром 6 мм в две нити каждая, а также деревянными клиньями 300×160×80 мм, прибиваемыми гвоздями под колесами к полу. Закрепление растяжек на автомобиле осуществляйте за раму и буксирные крюки. После закрепления производите пломбировку автомобиля.

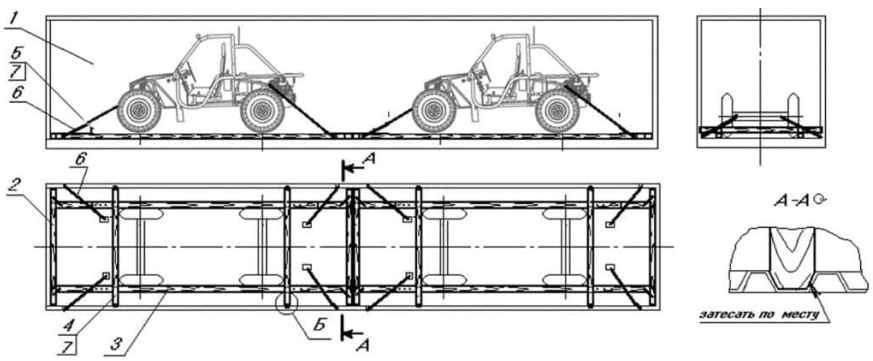


Рисунок 42 – Транспортировка в стандартном грузовом контейнере

11.13. Хранение автомобиля

Выпускаемые автомобили не предназначены для длительного хранения. Поэтому, если автомобиль не сдается в эксплуатацию (более 1,5 месяцев со дня отгрузки с завода), он должен быть подвергнут консервации.

Автомобили, изготовленные для МО, консервируются в соответствии с соответствующими инструкциями по хранению и консервации автомобильной техники.

Под консервацией понимается содержание технически исправного автомобиля в состоянии, обеспечивающем его длительное хранение. Она включает подготовку автомобиля к консервации и техническое обслуживание автомобиля, находящегося в консервации.

На рисунке 43 указаны справочные размеры.

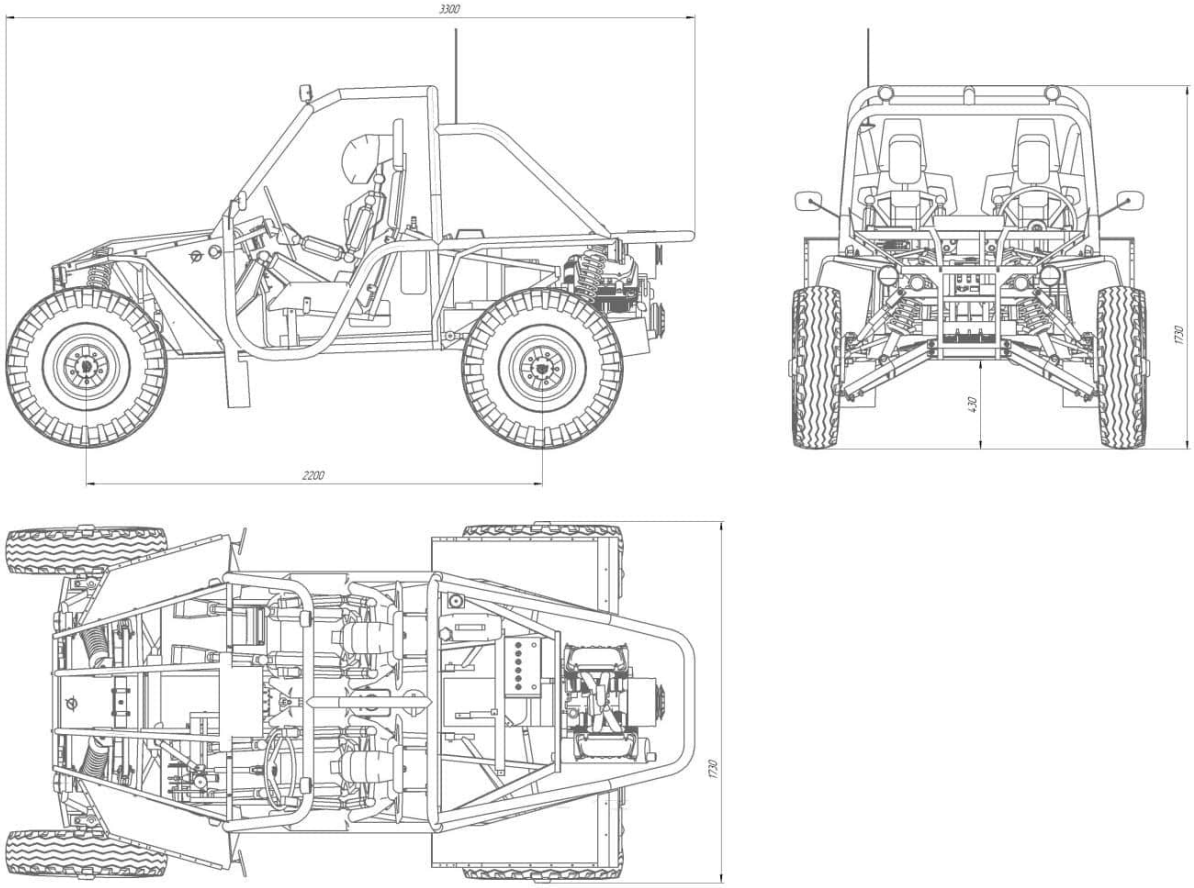


Рисунок 43 – Справочные размеры МТ-20088 «БАГГ»

Заключение

В ходе работы над проектом по автомобилю МТ-20088 «БАГГ» был проведен комплексный анализ конструкции, экономической целесообразности и эксплуатационных характеристик данного транспортного средства.

На основе маркетингового исследования подтверждена востребованность подобных автомобилей в сегменте спортивно-развлекательной техники. Сравнение с аналогами показало, что предлагаемая модель обладает конкурентными преимуществами за счет использования доступных агрегатов и простой, но надежной конструкции.

Экономические расчеты подтвердили возможность мелкосерийного производства с себестоимостью 960 тыс. руб., что делает проект экономически оправданным при условии стабильного спроса.

Конструкция автомобиля, включающая пространственную раму, независимую переднюю и маятниковую заднюю подвески, а также проверенные узлы и агрегаты, обеспечивает достаточную прочность, ремонтопригодность и адаптивность к различным условиям эксплуатации.

Испытания выявили отдельные недостатки, которые были устранены в процессе доработки. Разработаны рекомендации по эксплуатации и транспортировке, что позволит пользователям максимально эффективно и безопасно использовать автомобиль.

Таким образом, Пособие по МТ-20088 «БАГГ» представляет собой полноценное руководство для организации мелкосерийного производства, эксплуатации и дальнейшего развития модели. Применение отечественных компонентов и модульный подход к конструкции открывают возможности для модернизации и адаптации автомобиля под различные задачи.

Перспективы развития проекта включают:

- оптимизацию производства для снижения себестоимости;
- разработку модификаций с улучшенными динамическими характеристиками;
- расширение линейки моделей для разных категорий пользователей.

Данная работа может служить основой для дальнейших исследований в области создания легкой внедорожной и спортивной техники.

Список использованных источников

Нормативные правовые акты:

1. ГОСТ Р 41.29–2019 Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении защиты водителя и пассажиров. – Введ. 2020-01-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 45 с.

2. ГОСТ Р 52051–2003 Механические транспортные средства и прицепы. Классификация и определения. – Введ. 2004-07-01. – М.: Госстандарт России, 2003. – 12 с.

3. ГОСТ 2.601–2019 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Эксплуатационные документы. – Введ. 2020-07-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 28 с.

4. ГОСТ Р 41.48–2019 Правила ЕЭК ООН № 48. Единообразные предписания, касающиеся сертификации транспортных средств в части установки световых приборов. – Введ. 2020-01-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 62 с.

5. ГОСТ 33661–2015 Автомобильные транспортные средства. Требования безопасности при эксплуатации. – Введ. 2017-01-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 18 с.

Учебная и техническая литература:

6. Аверченков В.И. Технология машиностроения. Сборник задач и упражнений. Издательство: ИНФРА-М, 2006.

7. Аверьянов И.Н. Проектирование и расчет станочных и контрольно-измерительных приспособлений в курсовых и дипломных проектах. Рыбинск, 2010.

8. Балашов В.Н. Технология производства деталей автотракторной техники: учебное пособие / В.Н. Балашов. - М.: Академия, 2010. - 289 с.

9. Бачурин А.А. Маркетинг на автомобильном транспорте: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.А. Бачурин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 208 с.

10. Беленький М.Н. Подвеска автомобиля. Конструкция и расчет / М.Н. Беленький. – М.: Легион-Автодата, 2006. – 288 с.

11. Виноградов В.М. Технология сборки кузовов и агрегатов автомобилей и тракторов: учебное пособие / В.М. Виноградов. – М.: Академия, 2009. - 2089 с.

12. Власов В.М. Техническое обслуживание автомобильных двигателей: учебник / В.М. Власов. -М.: Академия, 2018. – 154с.

13. Власов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник / В.М. Власов. -М.: Академия, 2018. – 480с.

14. Ганенко, А.П. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ: учебник / А.П. Ганенко. - М.: Издательский центр «Академия», 2015. -352с.

15. Геленов А.А. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебник для СПО / А.А. Геленов –Москва: Издательский центр «Академия», 2018. – 252 с.

16. Гладов, Г. И. Устройство автомобилей: учебник / Г.И. Гладков. – М.: Академия, 2017. - 352с.

17. Голубев И.Г. Технологические процессы ремонтного производства: учебник для СПО / И.Г. Голубев – 3 изд, – Москва: Издательский центр «Академия», 2019. – 304 с.

18. Гришина Т.Г. Технологический процесс и технологическая документация по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования, учебник для ПСО. – Москва: Издательский центр «Академия», 2020 - 320с.

19. Домнин В. Н. Брендинг: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В.Н. Домнин. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 411 с.

20. Ермолаев В.В. Технологическая оснастка: учебник для СПО. – Москва: Издательский центр «Академия», 2018– 256 с.

21. Ермолаев, В.В. Элементы гидравлических и пневматических систем: учебник / В.В. Ермолаев. -М.: Академия, 2018. -254с.

22. Иванов А.В. Автомобили. Основы конструкции: учебник для студентов вузов / под ред.-М.: Академия, 2016. -335с.

23. Иларионов, В. А. Теория автомобиля: учебник для вузов / В. А. Иларионов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. – 416 с.

24. Ильянков А.И. Технология машиностроения: учебник пособие для СПО. – Москва: Издательский центр «Академия», 2020. – 432 с.

25. Ильянков А.И. Технология машиностроения: практикум и курсовое проектирование: учебное пособие/ А.И. Ильянков. -М.: Академия, 2017. - 432с.

26. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей / Карагодин В.И., Митрохин Н.Н. Издательский центр «Академия», 2021 – 495 с

27. Косилова А.Г., Мещеряков Р.К. Справочник технолога-машиностроителя. Т2. М.: Машиностроение, 1986.

28. Кувалдин Ю.И. Расчет припусков и промежуточных размеров при обработке резанием: учебное пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования / Ю.И. Кувалдин, В.Д. Перевощиков. Киров: Изд-во ВятГУ, 2005. 163 с.

29. Лебедев, Л.В. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учебное пособие / Л.В. Лебедев, А.А. Погонин, А.Г. Схиртладзе, И.В. Шрубченок. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 424 с.

30. Лукин, П. П. Конструкция и расчет автомобиля / П. П. Лукин, Г. А. Гаспарянц, В. П. Родионов. – М.: Машиностроение, 1989. – 320

31. Любицкий, С.А. Методические рекомендации К.П. Конструкции и проектирования АТТ, 2023.

32. Мамаев В.С., Осипов Е.Г. Основы проектирования машиностроительных заводов. М., «Машиностроение» 1974. 290 с.

33. Мельников Г.Н., Вороненко В.П. (1990) Проектирование механосборочных цехов. М., «Машиностроение» 1990. 352 с.

34. Мирошниченко, А.Н. Основы теории автомобиля и трактора: учебное пособие / А.Н. Мирошниченко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2014. – 490 с.

35. Морозов, И.М. Основы технологии сборки в машиностроении учебное пособие / Морозов И.М, Шамин В.Ю. Изд-во Южно-Уральский госунивер-т, 2006. -72с.

36. Наерман. М. Справочник молодого шлифовщика. М.: Высш.шк. 1985. 207 с.

37. Новиков, М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов / М.П. Новиков – М.: Машиностроение, 2011. – 592с.

38. Осепчугов, В.В. Автомобиль: Анализ конструкций, элементы расчета / В.В. Осепчугов, А. К. Фрумкин. – М.: Машиностроение1989. – 304 с.

39. Петросов, В.В. Ремонт автомобилей и двигателей: учебник. / В.В. Петросов. – М.: Академия, 2019. – 222с.

40. Пехальский, А.П. Устройство автомобилей и двигателей: учебник. / А.П. Пехальский. -М.: Академия, 2018. - 528с.

41. Пехальский А.П. Устройство автомобилей и двигателей: учебник для СПО. – Москва: Издательский центр «Академия», 2018. – 576 с.

42. Поливода О.А. Устройство военной автомобильной техники: учебное пособие / О.А. Поливода –Москва: КНОРУС, 2020 – 242 с.

43. Пузанков А.Г. Автомобили: Конструкция, теория и расчет: учебник для студентов учреждений сред.проф. образования /А.Г. Пузанков. – 3-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2019 – 544 с

44. Пузанков А.Г. Автомобили: Устройство автотранспортных средств: учебник для студ. Учреждений сред.проф. образования /А.Г. Пузанков. – 11-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2021 – 521с. Геленов, А.А. Автомобильные и эксплуатационные материалы: учебник для СПО / А.А. Геленов. -М.: Академия, 2018. – 320

45. Родичев, В.А. Тракторы: учебник / В.А. Родичев. - М.: Академия, 2016. -287с.

46. Силаев Г.В. Конструкция автомобилей и тракторов: учебник для СПО / Г.В. Силаев – 3 изд, – Москва: Издательский центр «Юрайт», 2020. – 404 с

47. Скворцов, В.Ф. Основы технологии машиностроения: учебное пособие учебное пособие / В.Ф. Скворцов. – Томск. Изд-во Томский политехнический университет, 2013. - 346с.

48. Стружестрах Е.И. Справочник нормировщика-машиностроителя. Том 2. Техническое нормирование станочных работ. Москва 1961. 863 с.

49. Стуканов, В.А Устройство автомобилей: учебное пособие / А.В. Стуканов, К.Н. Леонтьев. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 496 с.

50. Стуканов, В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы. Лабораторный практикум: учебное пособие / В.А. Стуканов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. — 304 с.

51. Стуканов, В.А. Основы теории автомобильных двигателей: учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: Форум: Инфра-М, 2014. -368с.

52. Туревский, И.С Электрооборудование автомобилей: учебное пособие / И.С. Туревский. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. — 368 с.

53. Хруцкий, В.Е. Внутрифирменное бюджетирование. Теория и практика: практическое пособие / В.Е. Хруцкий, В.В. Гамаюнов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 457 с.

54. Шатров, М.Г. Автомобильные двигатели. Курсовое проектирование: учебное пособие для студентов вузов/ М.Г. Шатров. -М.: Академия, 2014. – 461с.

55. Шестопалов К.К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование: учебник для СПО / К.К. Шестопалов. – 10 изд, – Москва: Издательский центр «Академия», 2019. – 320 с.

Интернет-ресурсы:

56. Официальный сайт ПАО «УАЗ» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.uaz.ru (дата обращения: 10.06.2024).

57. Технический форум «ЗАЗ Клуб» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.zazclub.ru (дата обращения: 10.06.2024).

58. Каталог автозапчастей Exist.ru [Электронный ресурс]. – URL: https://www.exist.ru (дата обращения: 10.06.2024).

Отчеты о научно-исследовательских работах:

59. Отчет о динамических испытаниях автомобиля типа «БАГГ» / НАМИ. – М., 2023. – 45 с. – Инв. № 045-2023.