

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение | 5 |
| 1 Общий раздел | 8 |
| 2 Технологический раздел | |
| 2.1 Выбор типа производства и определение его организационной формы | 11 |
| 2.2 Анализ технологических требований на установку тахографа на автомобиль С41R13 | 15 |
| 2.3 Анализ технологичности конструкции деталей установки тахографа на автомобиль ГАЗ-С41R13 | 17 |
| 2.4 Размерный анализ конструкции деталей установки тахографа на автомобиль ГАЗ-С41R13 | 23 |
| 2.5 Последовательность установки тахографа на автомобиль ГАЗ-С41R13 | 32 |
| 2.6 Выбор способа сборки и контроля установки тахографа на автомобиль ГАЗ-С41R13 | 34 |
| 2.7 Выбор оборудования и технологической оснастки при выполнении установки тахографа на автомобиль ГАЗ-С41R13 | 36 |
| 2.8 Нормирование сборочных работ | 38 |
| 2.9 Разработка технологической планировки участка установки деталей замка багажника | 48 |

| | | | | | | | | |
|-----------|------|--------------|--------|------|-------------------------------|--------------------|------|--------|
| | | | | | МДК.01.03КП23.02.02.18.000 ПЗ | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | Пояснительная записка | Лит. | Лист | Листов |
| Разраб. | | Селиванова | ь | | | | | |
| Провер. | | Зеленцов С.А | | | | | 3 | 77 |
| Реценз | | | | | | НАМТ группа 19-1АС | | |
| Н. Контр. | | Зеленцов С.А | | | | | | |
| Утверд. | | Зеленцов С.А | | | | | | |

| | |
|--|----|
| 3 Конструкторский раздел | 54 |
| 3.1 Служебное назначение деталей замка багажника на автомобиль ГАЗ-С41R13 | 54 |
| 3.2 Расчет применяемого технологического соединения | 55 |
| 4 Техника безопасности при установке ограничителей передних дверей на автомобиль ГАЗ-С41R13 | 61 |
| Список использованных источников | 63 |
| Приложение 1 | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

Введение

Электрооборудование автомобиля представляет весь перечень устройств, которые вырабатывают, передают, а также потребляют электрическую энергию в машине. В целом это сложный комплекс систем, устройств и приборов, которые обеспечивают функционирование всех частей автомобиля, автоматизацию процессов, а также создают уют, комфорт и безопасность для людей.

Все главные узлы и агрегаты электрического оборудования взаимосвязаны между собой с помощью проводов. Они выступают в качестве своеобразной нервной и кровеносной системы. В одном случае по ним передается сигнал для запуска того или иного устройства, в другом случае они передают электроэнергию для питания приборов. Обрывы проводов могут привести к воспламенению или невозможности работы конкретного устройства в машине. А поломка какого-либо электрооборудования может привести к аварии, невозможности запуска автомобиля или его эксплуатации.

В качестве источников электротока выступают устройства, которые преобразуют электроэнергию. Это генератор и аккумулятор, где генератор преобразует механическую энергию в электрическую, а аккумулятор — химическую в электрическую. В качестве потребителей электрической электроэнергии выступает устройство, преобразует электроэнергию в другие виды, к примеру, движения, света, тепла. К ним можно отнести систему запуска движка, лампочки, измерительные устройства, электроприборы в виде стеклоочистителей, печки, прикуривателя, радио, кондиционера и тому подобное.

Аккумулятор используется для питания потребителей электротоком во время запуска движка, во время его низких оборотов, либо в момент, когда он отключен. Генератор питает электротоком все электрические устройства, в том числе заряжает аккумулятор. Мощность и емкость данных устройств

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

должна отвечать аналогичным параметрам потребителей при различных режимах работы машины.

Электрооборудование автомобиля в виде потребителей энергии классифицируются на 3 составляющие:

1. Кратковременного действия.
2. Длительного действия.
3. Основного действия.

К устройствам основного действия относятся устройства, которые нужны для поддержки работоспособности машины. Это устройства впрыска, запуска, управления движком, система подачи топлива, АКП, электрический усилитель и так далее.

К устройствам длительного действия относятся устройства в виде кондиционеров, освещения, безопасности, навигационной аппаратуры, противоугонных устройств, печки и тому подобное.

К устройствам кратковременного действия относятся устройства в виде систем запуска, прикуривателя, подачи сигнала, свечей накаливания и так далее.

В качестве устройств управления выступают предохранительные щитки, блоки управления и реле. Они согласуют функционирование источников и потребителей энергии. При помощи блоков управления обеспечивается контролирование потребления электроэнергии, напряжения и нагрузок на устройствах, управление обогревателями, очистителями стекол, системой освещения и так далее. Кроме проводки в бортовой системе применяются шины данных, при помощи которых соединяются электронные блоки управления.

Устройство

Аккумулятор является одним из важнейших элементов электрооборудования автомобиля. Он представляет химический источник электрического тока, который

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

работает при помощи накопления и последующей отдачи энергии. Накопление и передача заряда обеспечивается переходом ряда элементов из одного состояния в другое. Главными характеристиками аккумуляторной батареи является емкость и напряжение. Его корпус выполнен из пластика, стойкой к кислоте. В нем имеется 6 секций, в которых находятся элементы, выполненные из пластин и сепараторов. Эти элементы соединяются с помощью мостиков, а корпус закрывается пластмассовой крышкой. На батарее имеются два выхода, к которым подсоединяются клеммы проводов. Аккумулятор находится в подкапотном отсеке машины.

Электрический генератор — это устройство, которое смахивает на электрический двигатель, но имеет принципиальное от него отличие. Данный элемент создает электроэнергию благодаря вращению его якоря посредством ременной передачи, получающее вращательное движение от ДВС. Генератор имеет 2 обмотки, благодаря чему обеспечивается стабилизация напряжения, которое он вырабатывает. Принцип его работы базируется на эффекте самоиндукции.

Далее необходимо выделить элементы, которые обеспечивают запуск и последующую работу ДВС, а значит и непосредственное перемещение машины.

Стартер – это своего рода электродвигатель, который совершает вращение благодаря энергии аккумуляторной батареи. Его главная цель кроется в начальном старте. Затем появляется электрическая искра, вследствие чего происходит воспламенение топлива. В результате двигатель начинает работать. Чтобы создать такую искру, используется повышающая катушка, свечи, а также распределитель искры.

Повышающая катушка выполнена из ферромагнитного сердечника с 2-мя обмотками. На одной из обмоток находится меньшее число витков, благодаря чему создается магнитное поле. Это поле создает магнитное поле на второй

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

обмотке, но уже с более высоким напряжением. В результате при подаче напряжения на свечи создается искра.

Электрическая свеча представляет элемент, который создает искру непосредственно в цилиндре ДВС. У нее есть контакт, к которому подходит провод с высоким напряжением. На цилиндрах имеются электроды с наименьшим зазором, в которых и происходит создание искры. Между свечами и катушкой располагается распределитель, который и передает высокое напряжение непосредственно на свечу, которая должна в необходимый момент времени подать искру на цилиндр.

Система освещения используется при перемещении машины при недостаточной освещенности окружающей среды. В данную систему включены фары, задние фонари, лампочка освещения номера, лампочки освещения в салоне, отделения багажа, отсека мотора, зоны педалей и так далее.

Световая сигнализация используется с целью предупреждения других участников движения о маневрах, поворотах, заднем ходе, то есть о смене направления перемещения машины. Данная система имеет передние сигнальные лампочки, задние фонари, боковые повторители поворотов, лампы на панели приборов, выключатели, стоп-сигналы и другое электрооборудование автомобиля.

Фары необходимы для освещения окружающего пространства. В первую очередь они необходимы для освещения дороги, чтобы водитель имел представление об окружающей обстановке. Каждая машина имеет фары, которые расположены симметрично. Передние фары в большинстве случаев выполнены в одном корпусе. В нем могут находиться ряд элементов: дальний, а также ближний свет, ходовые и габаритные огни. Иногда в них даже размещаются поворотники.

Ближний свет необходим в случаях, когда наблюдается поток встречного транспорта. Его главная особенность заключается в том, что он не слепит

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

водителей встречного транспорта, при этом хорошо освещает правую сторону дороги. Дальний свет также используется с целью освещения, но только в том случае, когда нет встречного потока. Его главная особенность в том, что этот свет выделяется своей мощностью и интенсивностью, благодаря чему он освещает пространство на довольно большое расстояние, которое находится впереди машины.

При помощи габаритных огней и поворотников водитель дает важную информацию всем участникам движения о габаритах своего автомобиля, а также планируемых остановках и изменениях направления движения. Также в машине имеется прикуриватель, могут быть розетки usb и так далее.

В зависимости от текущей комплектации машины в ней могут иметься или отсутствовать следующее электрооборудование автомобиля: системы безопасности, которые включают в себя электронатяжители ремней, автоматическую коробку с управляющей электроникой, электронные элементы помощи водителю, маршрутный компьютер, помощь при подъеме в гору, подушки безопасности и так далее.

Применение

Электрооборудование автомобиля включает множество элементов, включая различные системы, проводку, элементы питания и так далее. В первую очередь оно предназначено для производства электрической энергии и ее доставки потребителям электроэнергии. Сегодня количество элементов, которые потребляют электрическую энергию, в том числе проводов, которые необходимы для доставки, распределения и управления, возросло в разы. Общая длина проводов и их толщина могут иметь суммарную массу более 50 кг. Это очень много, учитывая то, что количество электрических устройств все время увеличивается. Имеется большая вероятность, что к 2025 году сеть проводов в машинах может достичь почти 100 кг.

Для снижения веса электрических проводов сегодня широко применяются шины, которые передают цифровые сигналы. С помощью такой архитектуры

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

можно существенно снизить вес и количество применяемых проводов. Это приводит к тому, что удастся избавиться от сотен метров проводки, в том числе снизить стоимость затрат, ведь применяемая в проводах медь стоит довольно дорого.

В будущем проводка и электрооборудование автомобиля станет еще меньше, ведь будет применяться схема с одним центральным процессором. Именно сюда будет стекаться вся информация, процессор будет контролировать все системы электрооборудования машины. Все функции будут выполняться операционной системой. Исчезнет порядка 75 управляющих блоков, которые сегодня имеют собственные программы и алгоритмы действия.

Естественно, что благодаря уменьшению управляющих блоков и числа проводов. Электрооборудование автомобиля станет на порядок легче и компактнее. Это прибавит стабильности, ведь меньшее число компонентов обеспечивает меньшее количество сбоев. Автомобиль станет подобен компьютерному устройству. К нему можно будет с легкостью подключать новые девайсы и изменять параметры существующих. В большей части случаев можно будет поменять программу, то есть загрузить обновление, чтобы убрать ошибку.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

1Общий раздел

Краткая характеристика автомобиля ГАЗ С41R13

Номинальная грузоподъемность – 4970, кг

Вместимость – 3 чел

Масса неснаряженного автомобиля – 3700, кг

Масса снаряженного автомобиля – 3930, кг

Полная масса автомобиля – 8700, кг

Распределение по осям полной массы:

 передняя ось – 2650, кг

 задняя ось – 6600, кг

Габаритные размеры:

 длинна – 6450, мм

 база – 3770, мм

 ширина – 2755, мм

 высота – 2400, мм

Колея передних колес – 1740, мм

Колея задних колес – 1690, мм

Дорожный просвет под нагрузкой:

 под поперечиной переднего моста – 253, мм

 под картером заднего моста – 253, мм

Наибольшая скорость – 110, км/ч

Разгон с места до 100 км/ч, с – 20, км/ч, с

Средний расход топлива на 100 км, л – 18, 0 л

Двигатель

Модель: ЯМЗ -534

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

Тип - дизельный

Расположение цилиндров и количество: 4 цил, рядная 4

Расположение двигателя – передние продольное

Рабочий объем, л: 4,4, л

Диаметр и ход поршня, мм: D=105, ход 128

Степень сжатия: 17.5

Число клапанов на цилиндр: 2

Система питания: дизель

Номинальная мощность, л.с – 124.2

Обороты при максимальной мощности, об/мин - 2300

Максимальный крутящий момент, Н·м - 662

Обороты при максимальном крутящем моменте, об/мин – 1200-1600

Тип топлива – дизель

Трансмиссия

Сцепление: механическое

Коробка передач: механическая, пятиступенчатая

Карданная передача: равных угловых скоростей

Ведущий мост:

главная передача: одинарная

дифференциал: конический

полуоси: полуразгруженная

Ходовая часть

Передняя подвеска и задняя подвеска: рессорная со стабилизатором поперечной устойчивости

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

Амортизаторы: газомасленные

Колеса: 20 R

Рулевое управление

Рулевой механизм: интегральный

Рулевой привод: с ГУР

Тормозная система

Рабочая тормозная система:

передние и задние тормоза: дисковые/барабанные

привод тормозов: пневматический

усилитель: мембранная тормозная камера

Стояночная тормозная система

Привод - ручник

Кузов

Модель – С41R13

Тип - Бортовой

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| | | | | | | 21 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | |

2 Технологический раздел

2.1 Выбор типа производства и определения его организационной формы

Тип производства на данном этапе определяется ориентировочно.

Серийность сборки определяем по данным таблицы 2.1

Таблица 2.1 – Определение типа производства

| Трудоемкость сборки изделия, (ч) | Среднемесячный выпуск изделий при типах производства | |
|----------------------------------|--|------------|
| | Крупносерийное | Массовое |
| свыше 2500 | - | - |
| свыше 250 до 2500 | свыше 60 | - |
| свыше 25 до 250 | свыше 351 до 1500 | свыше 1500 |
| свыше 2,5 до 25 | свыше 601 до 3000 | свыше 3000 |
| свыше 0,25 до 2,5 | свыше 801 до 4500 | свыше 4500 |
| до 0,25 | свыше 1000 до 6000 | свыше 6000 |

Среднемесячный выпуск изделий, (шт) 8334

Трудоемкость сборки изделия, (ч) 0,01

Трудоемкость сборки изделия определяется по следующей формуле:

$$T_{\text{трудоем}} = t_{\text{шт}} / 60, \text{ (ч)} \quad (2.1)$$

где: $t_{\text{шт.ср}}$ -штучное время на операцию

$$T_{\text{трудоем}} = \frac{5.05}{60} = 0.08 \text{ ч}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

Согласно вышеуказанным данным в таблице 2.1 ориентировочно принимаем массовое производство.

Серийность уточняют по коэффициенту $K_{з.о.}$ (ГОСТ 14312-23).

Коэффициент $K_{з.о.}$ характеризует степень специализации рабочих мест.

При $K_{з.о.} \leq 1$ - тип производства массовый

$10 \geq K_{з.о.} \geq 1$ – тип производства крупносерийный

$20 \geq K_{з.о.} \geq 10$ - тип производства среднесерийный

$40 \geq K_{з.о.} \geq 20$ - тип производства мелкосерийный

$K_{з.о.} > 40$ - тип производства единичный

$$K_{з.о.} = \frac{P_o}{C} \quad (2.2)$$

где P_o – число всех операций;

C – число рабочих мест

$$K_{з.о.} = \frac{2}{1} = 2$$

Исходя из расчетов $K_{з.о.}$, получаем крупносерийный тип производства.

Крупносерийное производство характеризуется ограниченной номенклатурой изделий и сравнительно большим объемом выпуска. Изделия изготавливаются периодически повторяющимися партиями. На предприятии крупносерийного производства значительная часть оборудования состоит из универсальных станков, оснащенных как специальными так универсальными наладочными и универсальными сборочными приспособлениями.

Целесообразность применения поточной формы организации производства, как наиболее эффективной, для заданного объема выпуска устанавливают на основе сопоставления среднего штучного времени ($t_{шт}$) с расчетным тактом выпуска (r), т.е. по числу рабочих мест R_m , приходящихся на одну операцию.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| | | | | | | 21 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | |

Определяем такт потока изделия по следующей формуле:

$$r = \left(\frac{F_d^{об} * 60}{N} \right), \text{ мин} \quad (2.3)$$

где: $F_d^{об}$ - действительный фонд времени на оборудования

N – программа выпуска

$$r = \frac{1914,8 * 60}{21000} = 5,4 \text{ мин}$$

$$F_d^{об} = F_n * n * \left(1 - \frac{\Pi\%}{100\%} \right), \text{ (ч)} \quad (2.4)$$

где: F_n – номинальный фонд времени (F_n = количество рабочих часов в году)

$\Pi\%$ - планируемые потери рабочего времени ($\Pi\% = 3\%$)

n – число смен

$$F_d^{об} = 1974 * 1 * \left(1 - \frac{3\%}{100\%} \right) = 1914,8 \text{ ч}$$

$$R_m = \frac{t_{шт.сп.}}{r} \quad (2.5)$$

где: r - такт потока

$t_{шт.сп.}$ – среднее штучное время

$$R_m = \frac{5,05}{5,4} = 0,9$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

$R_m \geq 0,6$ – принимаем поточную форму сборки производства, если меньше, то стационарную.

Поточная сборка характерна тем, что построение технологического процесса сборочной операции выполняется в соответствии с тактом выпуска или за промежуток времени в кратный такту. Поточная сборка сокращает продолжительность производственного цикла: уменьшает межоперационные заделы, повышает специализацию сборщиков, дает возможность автоматизации и механизации сборочных работ, значительно снижает трудоемкость.

Поточная форма сборки характеризуется следующими факторами:

- закрепление за каждым рабочим местом определенной операции
- ритмичная синхронизация работ на всех рабочих местах
- длительность любой операции равно или кратна такту выпуска

Расчленение рабочих мест соответствует последовательности операций технологического процесса.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

2.2 Анализ технологических требований на сборку

Для того чтобы произвести анализ технологических требований на подборку и установку, имеющихся на чертежах, стандартах и приемочной документации необходимо определить какими технологическими приемами будет обеспечено выполнение каждого требования. Они указываются на сборочных чертежах и сводятся в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Анализ технологических требований.

| № п/п | Содержание технических требований | Способ выполнения | Способ Контроля |
|-------|-----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 1 | Завернуть болт с Мкр от 6 до 8 Нм (от 0,6 до 0,8 кгсм). | Пневматический гайковёрт QP1S15D1TD 1/4" 6-гранная вставка 650040_10 1/4" S=10 | Ключ динамометрический 655345_12 1/4" 6-гранная вставка 650040_10 1/4" S=10 |
| 2 | Дотянуть болт до требуемого значения момента затяжки при помощи динамометрического ключа. | Ключ динамометрический 655345_12 1/4" 6-гранная вставка 650040_10 1/4" S=10 | Звуковой |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

| | | | |
|---|---|---|----------|
| 3 | Завернуть разъем с Мкр от 0,85 до 1,15 Нм (от 0,087 до 0,117 кгсм). | Ключ динамометрический 655345_12 1/4" Вставка 6-гранная разомкнутая 650540_8 1/4" S=8 | Звуковой |
|---|---|---|----------|

| | | | | | |
|------|------|----------|--------|-------------------------------|------|
| | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| | | | | | 21 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | |

2.3 Анализ технологичности конструкции деталей установки тахографа на автомобиль ГАЗ-С41R13

Технологичность конструкции изделия в сборке – совокупность свойств изделия, определяющих его приспособленность к технологической подготовке сборочного производства и сборке, и характеризуемых отношением затрат труда, средств, материалов и времени на их выполнение к значениям соответствующих показателей изделий-аналогов, определенных в принятых условиях производства.

2.3.1 Технологичность конструкции установки тахографа на автомобиль ГАЗ-С41R13 определяется по следующим пунктам

2.3.1.1 В процессе сборки участвуют:

1 деталь

- Кронштейн (поз.1)

2 прочих изделий

- Тахограф (поз.2)
- Поясок (поз.3)

2.3.2.2 В процессе сборки детали, стандартные изделия, прочие изделия и материалы выполняют:

Кантовочные работы - установить кронштейн тахографа (поз.1) на поверхность кронштейна отопителя, совместив отверстие кронштейна тахографа с отверстием кронштейна отопителя и с резьбовым отверстием приварной гайки надставка щитка передка; установить тахограф (поз.2) в посадочное отверстие консоли потолочной; сориентировать колодку белого цвета жгута проводов 38 электрической сети автомобиля относительно 8-ми контактного разъёма "А" тахографа; соединить колодку жгута при совмещении в разъём тахографа; сориентировать колодку жёлтого цвета жгута проводов 38 электрической сети автомобиля относительно 8-ми контактного разъёма "В" тахографа; соединить колодку жгута при

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

совмещении в разъём тахографа; зафиксировать жгут антенны ГЛОНАСС двумя поясками (поз.3) за жгут 229 электрической сети автомобиля и тремя поясками за жгут 38 электрической сети автомобиля.

Разборочные работы - демонтировать болт крепления кронштейна отопителя.

3. Установка тахографа должен гарантировать выполнение размеров без разборки.

4. Приборная панель наибольших габаритных размеров должна по возможности без разборки.

5. Приборная панель не должна деформироваться под действием рабочих нагрузок, ее положение должно быть устойчивым и неизменным.

6. Желательно , чтобы приборная панель обеспечивала установку деталей и сборочных единиц за минимальное количество переходов.

7. Тахограф должен свободно устанавливаться на базовую деталь.

Панели приборов необходимо предусмотреть достаточное установочное пространство.

8. Тахограф сборочная единица необходимо придать геометрическую форму, обеспечивающую их ориентацию базирования, транспортирования и соединения.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

2.4 Размерный анализ конструкции деталей замка багажника на автомобиль ГАЗ-А63R42

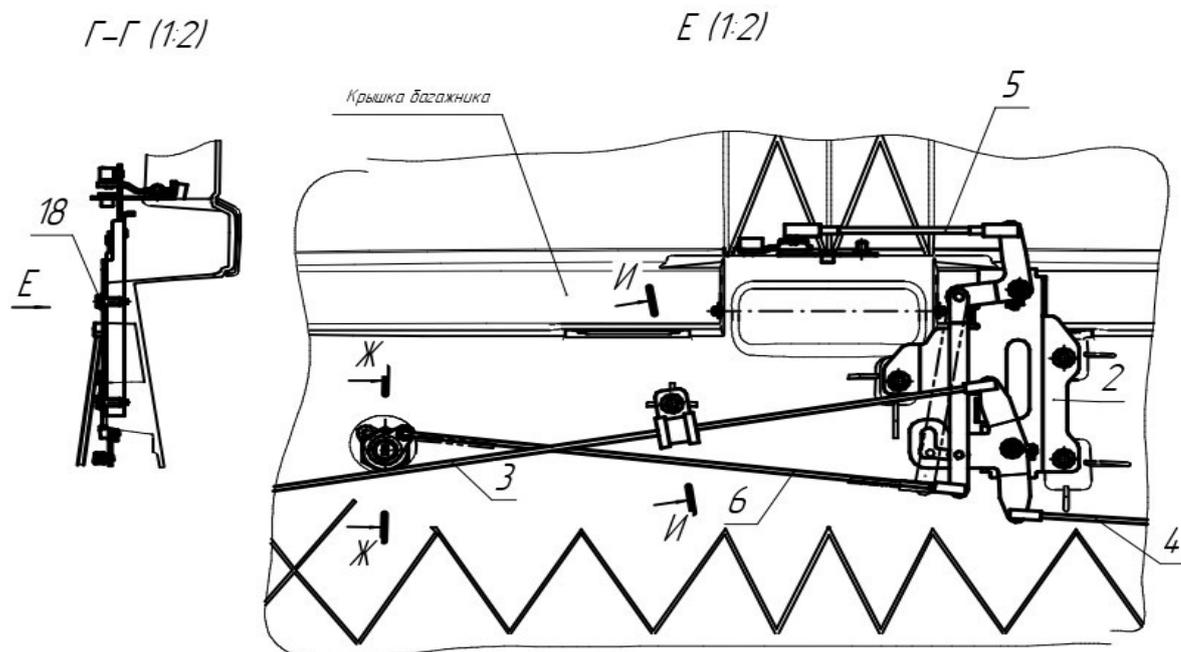


Рисунок 2.4.1 - Эскиз собираемого изделия

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

2.4.1 Определяем диаметр отверстия в замке багажника, обеспечивающего установку винта М6х14 поз. 18 с гарантированным зазором $47,998^{+0,05}_{+0,2}$ мм

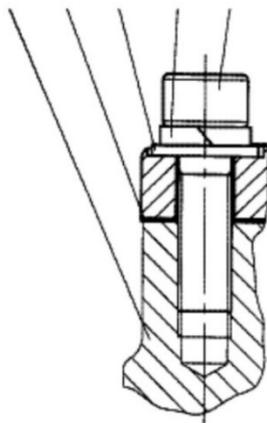


Рисунок 2.4.1 – Установка болта М6-г6

2.4.1.1 Составляем размерную цепь:

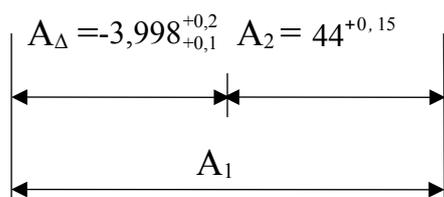


Схема 2.4.1 - Размерная цепь

2.4.1.2 Уменьшающим звеном A_2 является диаметр (поз.5), замыкающим звеном A_Δ является зазор.

2.4.1.3 Определяем небольшие предельные размеры звеньев:

$$A_{2\max} = 44 - 0,15 = 44,15 \text{ мм}$$

$$A_{\Delta\max} = -3,998 + 0,2 = -3,798 \text{ мм}$$

2.4.1.4 Определяем наименьшие предельные размеры звеньев:

$$A_{2\min} = 44 - 0 = 44 \text{ мм}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

$$A_{\Delta\min} = 44 + 3,798 = 48,048 \text{ мм}$$

2.4.1.5 Определяем номинальный размер увеличивающего звена:

$$A_1 = A_{\Delta} + A_2 = 44 + 3,998 = 47,998 \text{ мм}$$

2.4.1.6 Определяем наибольший предельный размер увеличивающего звена:

$$A_{1\max} = A_{\Delta\max} + A_{2\min} = 44 + 0 = 44 \text{ мм}$$

2.4.1.7 Определяем наименьший предельный размер увеличивающего звена:

$$A_{1\min} = A_{\Delta\min} + A_{2\max} = -3,998 - 0,1 = -3,898 \text{ мм}$$

2.4.1.8 Определяем верхнее предельное отклонение увеличивающего звена:

$$\delta_A = A_{1\max} - A_1 = 48,048 - 47,998 = 0,05 \text{ мм}$$

2.4.1.9 Определяем нижнее предельное отклонение замыкающего звена:

$$J_A = A_{1\min} - A_1 = 47,998 - 47,798 = 0,2 \text{ мм}$$

2.4.1.10 Определяем размер увеличивающего звена:

$$A_1 = 47,998^{+0,05}_{+0,2} \text{ мм}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

2.4.1.11 Определяем поле допуска увеличивающего звена

$$T_A = 0,05 - 0 = 0,05 \text{ мм}$$

Вывод: размер увеличивающего звена обеспечивает установку (поз.18) с данным зазором $44^{+0,15}$ составляет $47,998^{+0,05}_{+0,2}$ мм

2.4.2 Определяем метод сборки при установке ограничителей дверей.

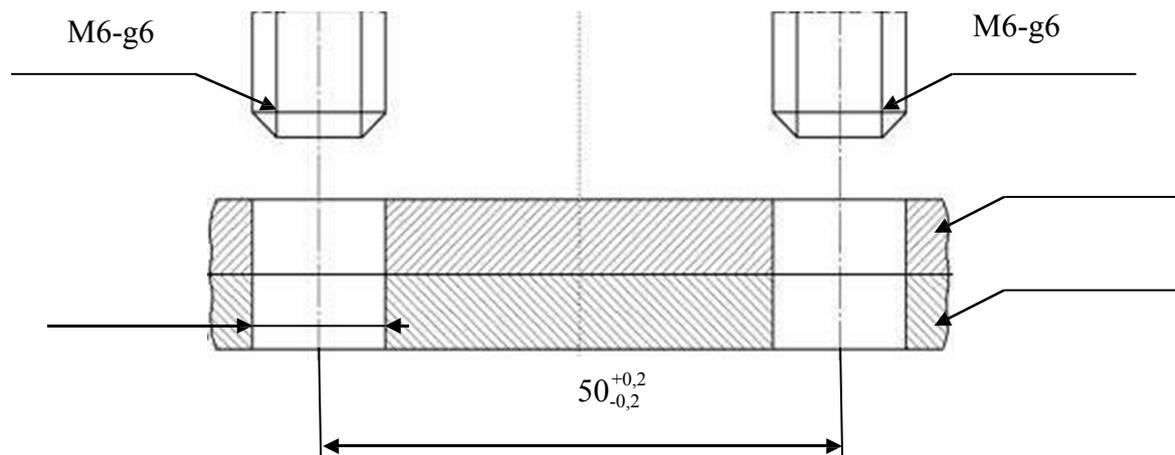
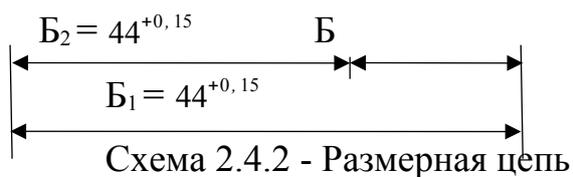


Рисунок 2.4.2 – Метод сборки при установке ограничителей дверей

2.4.2.1 Определяем максимальную несоосность при совмещении отверстий в ограничителях дверей:

2.4.2.1.1 Составляем размерную цепь:



2.4.2.1.2 Межосевое расстояние B_1 в замке багажника увеличивающим звеном, а межосевое расстояние B_2 является уменьшающим звеном.

2.4.2.1.3 Определяем максимальные размеры звеньев:

$$B_{1\max} = 44 + 0,15 = 44,15 \text{ мм}$$

$$B_{2\min} = 44 + 0 = 44 \text{ мм}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

2.4.2.1.4 Определяем минимальные размеры звеньев:

$$B_{1\min} = 44 - 0,15 = 43,85 \text{ мм}$$

$$B_{2\min} = 44 - 0 = 44 \text{ мм}$$

2.4.2.1.5 Определяем номинальный размер замыкающего звена:

$$B_{\Delta} = 44 - 44 = 0$$

2.4.2.1.6 Определяем наибольший предельный размер замыкающего звена:

$$B_{\Delta\max} = B_{1\max} - B_{2\min} = 44,15 - 43,85 = 0,3 \text{ мм}$$

2.4.2.1.7 Определяем наименьший предельный размер замыкающего звена:

$$B_{\Delta\min} = B_{1\min} - B_{2\max} = 44 - 44 = 0 \text{ мм}$$

2.4.2.1.8 Определяем верхнее предельное отклонение увеличивающего звена:

$$\delta_{\Delta} = B_{\Delta\max} - B_{\Delta} = 0,3 - 0 = 0,3 \text{ мм}$$

2.4.2.1.9 Определяем нижнее предельное отклонение замыкающего звена:

$$J_{\Delta} = B_{\Delta\min} - B_{\Delta} = 0 - 0 = 0 \text{ мм}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

2.4.2.1.10 Определяем размеры замыкающего звена:

$$B_{\Delta} = 0_0^{+0,3} \text{ мм}$$

Вывод: максимальная несоосность при совмещении отверстий в замке багажника составляет 0,3 мм

2.4.2.2 Определяем диаметр отверстия, полученного при максимальном несовмещении осей отверстий

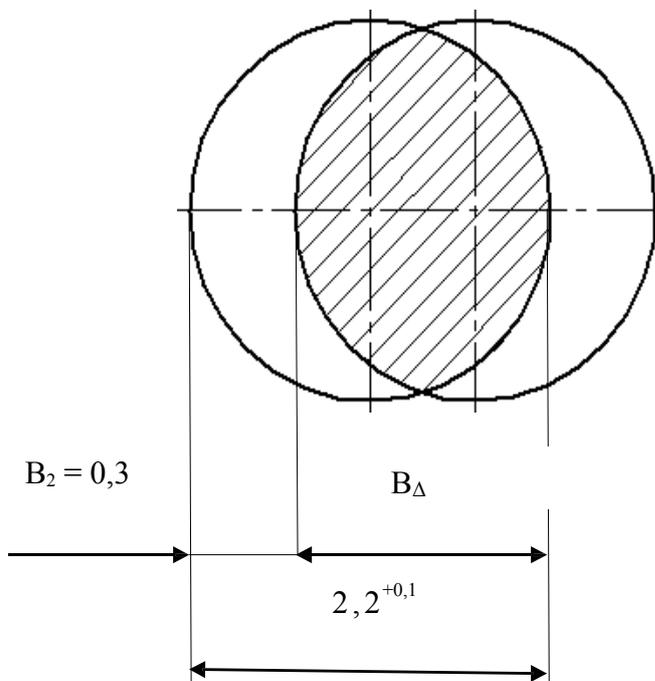


Рисунок 2.4.2.2 – Максимальное несовмещение осей отверстий

2.4.2.2.1 Составляем размерную цепь

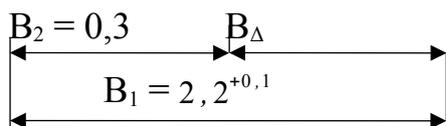


Схема 2.4.2 - Размерная цепь

2.4.2.2.2 Увеличивающим звеном B_1 является диаметр отверстия, уменьшающим звеном B_2 является максимальная несоосность при совмещении отверстий в замке багажника

2.4.2.2.3 Определяем максимальные размеры звеньев:

$$B_{1\max} = 2,2 + 0,1 = 2,3 \text{ мм}$$

$$B_{2\max} = 0,3 \text{ мм}$$

2.4.2.2.4 Определяем минимальные размеры звеньев:

$$B_{1\min} = 2,2 \text{ мм}$$

$$B_{2\min} = 0,3 \text{ мм}$$

2.4.2.2.5 Определяем номинальный размер замыкающего звена:

$$B_{\Delta} = 2,2 - 0,3 = 1,9 \text{ мм}$$

2.4.2.2.6 Определяем наибольший предельный размер замыкающего звена:

$$B_{\Delta\max} = B_{1\max} - B_{2\min} = 2,3 - 0,3 = 2 \text{ мм}$$

2.4.2.2.7 Определяем наименьший предельный размер замыкающего звена:

$$B_{\Delta\min} = B_{1\min} - B_{2\max} = 2,2 - 0,3 = 1,9 \text{ мм}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

2.4.2.2.8 Определяем верхнее предельное отклонение замыкающего звена:

$$\delta_{\Delta} = B_{\Delta\max} - B_{\Delta} = 2 - 1,9 = 0,1 \text{ мм}$$

2.4.2.2.9 Определяем нижнее предельное отклонение замыкающего звена:

$$J_{\Delta} = B_{\Delta\min} - B_{\Delta} = 1,9 - 1,9 = 0 \text{ мм}$$

2.4.2.2.10 Определяем размеры замыкающего звена:

$$B_{\Delta} = 1,9^{+0,1} \text{ мм}$$

Вывод: размер отверстия полученного при максимальной несоосности равен $1,9^{+0,1}$

2.4.2.3 Определяем посадку при установке Винт (поз.18) в отверстие, полученное при максимальной несоосности

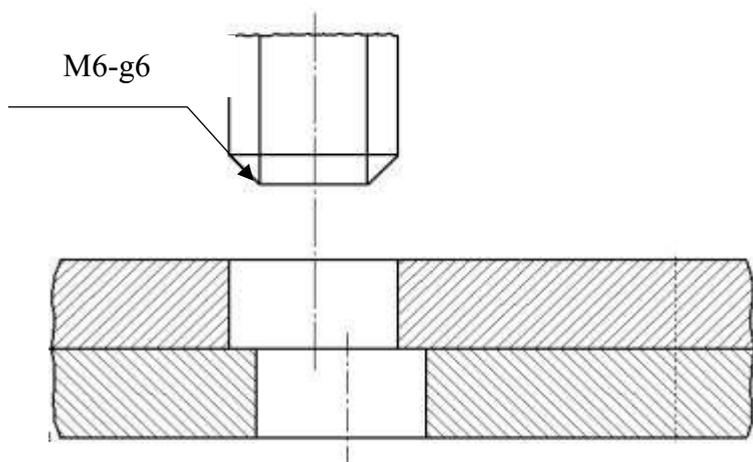


Рисунок 2.4.2.3 – Посадка при установке болта

2.4.2.3.1 Составляем размерную цепь:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

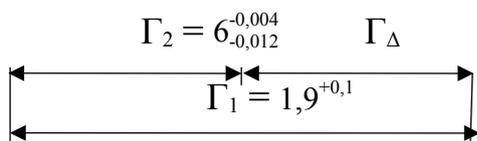


Схема 2.4.2.3 Размерная цепь

2.4.2.3.2 Увеличивающим звеном Γ_1 является диаметр отверстия, полученного при максимальной несоосности. Уменьшающим звеном Γ_2 является диаметр.

2.4.2.3.3 Определяем максимальные размеры звеньев:

$$\Gamma_{1\max} = 1,9 + 0,1 = 2 \text{ мм}$$

$$\Gamma_{2\max} = 6 - 0,004 = 5,996 \text{ мм}$$

2.4.2.3.4 Определяем минимальные размеры звеньев:

$$\Gamma_{1\min} = 1,9 - 0 = 1,9 \text{ мм}$$

$$\Gamma_{2\min} = 6 - 0,012 = 5,988 \text{ мм}$$

2.4.2.3.5 Определяем номинальный размер замыкающего звена:

$$\Gamma_{\Delta} = 2 - 5,988 = -3,988 \text{ мм}$$

2.4.2.3.6 Определяем наибольший предельный размер замыкающего звена:

$$\Gamma_{\Delta\max} = \Gamma_{1\max} - \Gamma_{2\min} = 2 - 5,988 = -3,988 \text{ мм}$$

2.4.2.3.7 Определяем наименьший предельный размер замыкающего звена:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

$$\Gamma_{\Delta\min} = \Gamma_{1\min} - \Gamma_{2\max} = 5,998 - 1,9 = 4,098 \text{ мм}$$

2.4.2.3.8 Определяем верхнее предельное отклонение увеличивающего звена:

$$\delta_{\Delta} = \Gamma_{\Delta\max} - \Gamma_{\Delta} = -3,996 - 3,998 = 0,2 \text{ мм}$$

2.4.2.3.9 Определяем нижнее предельное отклонение замыкающего звена:

$$J_{\Delta} = \Gamma_{1\min} - \Gamma_{\Delta} = 4,098 - 3,998 = 0,1 \text{ мм}$$

2.4.2.3.10 Определяем размеры замыкающего звена:

$$B_{\Delta} = -3,998_{+0,1}^{+0,2}$$

Вывод: установка винта в условиях максимальной несоосности осуществляется с гарантированным зазором $-3,998_{+0,1}^{+0,2}$ мм. Установка замка багажника осуществляется методом полной взаимозаменяемости.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

2.5 Последовательность установки деталей замка багажника на автомобиль ГАЗ-А63R42

В конструкции изделия выбираем базовые детали, которым затем при сборке присоединяются остальные сборочные единицы, пока не будет собрано изделие, на этом этапе важно правильно выделить в изделие сборочные единицы соответствующего порядка, которые характеризуются независимостью и законченностью, а при транспортировке по рабочим местам сборки не распадаются на отдельные детали.

В технологическом процессе сборки выбираются следующие базовые детали:

На схеме каждая деталь или сборочная единица изображается прямоугольником, в котором указаны название изделия, позиция согласно сборочного чертежа и количества деталей.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

2.6 Выбор способа сборки и контроля установки тахографа на автомобиль ГАЗ-С41R13

В разделе 2.5 был установлен порядок установки, сборки, под сборки изделия. Опираясь на этот порядок, выбирают наиболее производительные экономичные и технически целесообразные способы соединения всех составляющих.

При установке, сборке, под сборке, используются резьбовые соединения.

Резьбовые соединения – это соединения с помощью крепежных деталей или резьбовых элементов, выполненных на самих соединяемых деталях.

Достоинства резьбовых соединений:

- Универсальность
- Надёжность
- Взаимозаменяемость

Недостатки резьбовых соединений:

- Самоотвинчивание
- Вызывают концентрацию напряжений
- Для уплотнения требуют дополнительного приспособления.

При установки тахографа резьбовые соединения контролируется следующими способами:

- Звуковым сигналом
- Ключ динамометрический 655345_12 1/4"

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

Испытания замков, защелок и цилиндрических механизмов следует проводить на специальных стендах по показателям, приведенным в ГОСТ089 Допускается проводить испытания замков, установленных в дверной блок. Стенды должны обеспечивать установку и закрепление замков, щелок и цилиндрических механизмов, исключающие их смещение в процессе испытаний. Стенд для испытаний замков, защелок и цилиндрических механизмов на износостойкость (надежность) должен обеспечивать задание режимов позволяющих осуществлять следующие рабочие движения деталей и узлов циклично и непрерывно полный вывод засова из корпуса с помощью механизма привода от ключа (постоянного ключа) с последующим полным вводом с частотой не более 45 циклов в минуту (если этим же движением вводится в корпус и защелка, то это движение распространяется и на защелку); полный ввод в корпус защелки с помощью привода от ручек с частотой не более 100 циклов в минуту-для замков с защелкой обеспечение процесса защелкивания с частотой не более 130 циклов в минуту - для замков с защелкой или с роликом ввод ключа в ключевое отверстие- вывод со скоростью 5-8 см/с; вращение цилиндра за ключ со средней угловой скоростью не более 75 об/мин - для цилиндрических механизмов. Число отработанных циклов должно регистрироваться счетчиками. Стенды должны обеспечивать автоматическое прекращение испытания при возникновении сбоя в нормальном функционировании механизма замка. Стенд для проверки прочностных характеристик замков должен позволять приложение разных по значению сил к различным частям замков, обеспечивая их базирование и надежное закрепление. Приложение сил следует проводить с помощью динамометров непосредственно или через рычажные системы с точностью +5%. Испытания на коррозионную стойкость замков, защелок и цилиндрических механизмов проводят в климатической камере

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

2.7 Выбор оборудования и технологической оснастки при выполнении установки деталей замка багажника на автомобиль ГАЗ-А63R42

Для качественного выполнения данной операции необходимо применять следующее оборудование:

1. Трещотка переключаемая Horex 632300 1/4"предназначена для выполнения операции:

- Завернуть винты крепления фиксатора с Мкр от 17,65 Нм до 24,51 Нм (от 1,8 до 2,5 кгсм)

- Завернуть винты крепления стопора с Мкр от 6,86 до 9,8 Нм (от 0,7 до 1,0 кгсм).

- Завернуть винты крепления замка багажника с Мкр от от 6,86 до 9,8 Нм (от 0,7 до 1,0 кгсм

-Завернуть винты крепления фиксатора замка багажника с Мкр от 17,65 Нм до 24,51 Нм (от 1,8 до 2,5 кгсм). - Завернуть винты с Мкр от от 6,86 до 9,8 Нм (от 0,7 до 1,0 кгсм)

-Завернуть 3 винта (поз.18) в совмещённые отверстия крепления рычага до обеспечения надёжного крепления.

- Завернуть гайку выключателя с Мкр от 17,65 Нм до 24,51 Нм (от 1,8 до 2,5 кгсм).

- Завернуть в совмещённые отверстия винт (поз.18) до обеспечения надёжного крепления.

2. Вставка под внутренний шестигранник Horex 643320_5 S=5 1/4"предназначена для выполнения операции:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| | | | | | | 21 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | |

- Завернуть винты крепления фиксатора с Мкр от 17,65 Нм до 24,51 Нм (от 1,8 до 2,5 кгсм).

- Завернуть винты крепления стопора с Мкр от 6,86 до 9,8 Нм (от 0,7 до 1,0 кгсм)

- Произвести дотяжку винтов при помощи динамометрического ключа.

- Завернуть винты крепления замка багажника с Мкр от от 6,86 до 9,8 Нм (от 0,7 до 1,0 кгсм)

- Завернуть винты крепления фиксатора замка багажника с Мкр от 17,65 Нм до 24,51 Нм (от 1,8 до 2,5 кгсм).

- Завернуть винты с Мкр от от 6,86 до 9,8 Нм (от 0,7 до 1,0 кгсм)

- Завернуть в совмещённые отверстия винт (поз.18) до обеспечения надёжного крепления.

3. Ключ динамометрический Horex 655345_30 1/4" 30Nm предназначен для выполнения операции:

- Произвести дотяжку винтов при помощи динамометрического ключа

- Произвести дотяжку гайки при помощи динамометрического ключа.

4.Ключ динамометрический Horex 655345_12 1/4" 12Nm предназначен для выполнения операции:

-Произвести дотяжку винтов при помощи динамометрического ключа

5.Вставка 6-гранная разомкнутая Stahlwille 657800 2-30 S=30 1/4" предназначен для выполнения операций:

- Завернуть 3 винта (поз.18) в совмещённые отверстия крепления рычага до обеспечения надёжного крепления.

- Завернуть гайку выключателя с Мкр от 17,65 Нм до 24,51 Нм (от 1,8 до 2,5 кгсм).

-Произвести дотяжку гайки при помощи динамометрического ключа.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| | | | | | | 21 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | |

2.8 Нормирование сборочных работ

Для формирования операции из переходов производим нормирование сборочных работ, по нормативам на слесарно-сборочные работы. Заполняем таблицу. Данные для заполнения берутся в технико-нормировочных картах.

Таблица 2.3 – Нормирование сборочных работ

| № | № рабочей позиции и содержание работ | Факторы | T _{оп} | №Таблицы |
|------------------------------|--|-----------------|-----------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Установка замка багажника | | | Топ.1=3,37 | |
| 1. | Установить фиксатор стопора (поз.24) по месту на наружную поверхность кронштейна упора каркаса кузова, совместив отверстия фиксатора с отверстиями кронштейна с правой стороны каркаса кузова. | Кронштейн упора | 0,699 | к14,(2б);к11,(2б);к11,(2б);к11,(2б)к11,(2б);к38.(32г);к14,(2б);к11,(2б);к11,(2б);к38,(38г) |
| 2. | Установить с внутренней стороны кронштейна упора пластину крепления фиксатора (поз.11), совместив резьбовые | Фиксатор | 0,441 | к14,(2б);к11,(2б),к16,(1а);к11,(2б);к16,(1а);к11,(2б);к38,(32г) |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

| | | | | |
|----|--|---|-------|--|
| | отверстия пластины с отверстиями кронштейна и отверстиями установленного фиксатора. | | | |
| 3. | Наживить в совмещённые отверстия винты (поз.9) на 2-3 нитки крепления резьбы. | Вставка под внутренний шестигранник Horex 643320_5 S=5 1/4" | 0,965 | к14,(2б);к17,(7в);к17,(7в); к16,(1а);к54,(1е) |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

Продолжение таблицы 2.3

| | | | | |
|----|--|--|-------|--|
| 4. | Установить стопор нижний правый (поз.23) по месту на поверхность внутренней панели багажника, совместив отверстия стопора с резьбовыми отверстиями приварных гаек багажника. | Панель багажника | 0,547 | к14,(2б);к11,(2б);к11,(2б);к11,(2б);к17,(7в);к17,(7в);к16,(1а);к38,(32г) |
| 5. | Наживить в совмещённые отверстия винты (поз.15) на 2-3 нитки крепления резьбы | Вставка под внутренний шестигранник Horex 643320_5 S=5 1/4" | 0,057 | к54,(1е) |
| 6. | Произвести регулировку положения фиксаторов и стопоров за счёт квадратных и овальных отверстий | Панель багажника | 0,47 | к90,4а |
| 7. | Завернуть винты крепления фиксатора с Мкр от 17,65 Нм до 24,51 Нм (от 1,8 до 2,5 кгсм). | Трещотка переключаемая Horex 632300 1/4" | 0,072 | к16,(1а);к54;(1е) |
| 8. | Завернуть винты крепления стопора с Мкр от 6,86 до 9,8 Нм (от 0,7 до 1,0 кгсм). | Трещотка переключаемая Horex 632300 1/4" и Вставка под внутренний шестигранник Horex 643320_5 S=5 1/4" | 0.057 | к54,(1е) |
| 9. | Произвести дотяжку винтов при помощи динамометрического ключа | Ключ динамометрический Horex 655345_12 1/4" и Ключ динамометрический Horex 655345_30 1/4" 30Nm и Вставка под внутренний шестигранник Horex 643320_5 S=5 1/4" | 0,069 | к57.(1ж); к16.(1е) |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

Продолжение таблицы 2.3

| | | | | |
|--|--|-------------------------|-------|---|
| 10. | Выполнить п.1-9 для установки фиксатора и стопора с левой стороны | | | |
| 2. Установка фиксаторов и замков багажника | | Тп.2=3,433 | | |
| 11. | Установить пластину регулировочную(поз.10) по месту на наружную поверхность кронштейна каркаса кузова с правой стороны, совместив отверстия пластины с отверстиями кронштейна. | Кронштейн | 0,592 | к14(2б),к11(2б),к11(2б),к38(32Г),к38(32Г) |
| 12. | Установить пластину крепления фиксатора(поз.11) по месту на внутреннюю поверхность кронштейна каркаса кузова с правой стороны, совместив резьбовые отверстия пластины с отверстиями кронштейна и установленной пластины регулировочной | Кронштейн | 0,071 | к38(32Г),к38(38Г) |
| 13. | Установить фиксатор замка багажника (поз.1) по месту на поверхность пластины регулировочной, совместив отверстия фиксатора с отверстиями пластин и кронштейна | Пластина регулировочная | 0,821 | к14(2б),к11(2б),к11(2б),к14(2б),к38(32Г) |
| 14. | Наживить в совмещённые отверстия винты (поз.9) на 2-3 нитки крепления резьбы. | Кронштейн | 0,847 | к14(2б),к11(2б),к11(2б),к14(2б),к54(1е) |
| 15. | Установить замок багажника (поз.19) по месту на внутреннюю поверхность кронштейна багажника, совместив резьбовые отверстия корпуса замка с отверстиями кронштейна | Кронштейн | 0,847 | к14(2б),к11(2б),к11(2б),к11(2б),к54(1е) |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

Продолжение таблицы 2.3

| | | | | |
|---------------------------------------|--|--|------------|--|
| 11. | Наживить в совмещённые отверстия три винта (поз.15) на 2-3 нитки крепления резьбы | Кронштейн | 0,057 | к54(1е) |
| 17. | Завернуть винты крепления замка багажника с Мкр от от 6,86 до 9,8 Нм (от 0,7 до 1,0 кгсм) | Трещотка переключае-мая Horex 632300 1/4" и Вставка под внутренний шестигран-ник Horex 643320_5 S=5 1/4" | 0,072 | к16(1а),к54(1е) |
| 18. | Завернуть винты крепления фиксатора замка багажника с Мкр от 17,65 Нм до 24,51 Нм | Трещотка переключае-мая Horex 632300 1/4" и Вставка под внутренний шестигран-ник Horex 643320_5 S=5 1/4" | 0,057 | к54(1е) |
| 19. | Произвести дотяжку винтов при помощи динамометрического ключа | Ключ динамометрический Horex 655345_30 1/4" 30Nm | 0,069 | к57(1ж),к16(1е) |
| 20. | Выполнить п.1-9 для установки фиксатора и замка багажника (поз.20) с левой стороны. | | | |
| 3. Установка кронштейна и ручки двери | | | Тп.3=2,578 | |
| 21. | Установить кронштейн рычага привода наружной ручки (поз.8) по месту на поверхность кронштейна багажника (Вид А), совместив резьбовые отверстия кронштейна рычага с отверстиями кронштейна багажника. | Кронштейн багажника | 0.838 | к14(2б),к14(2б),к11(2б),к11(2б),к11(2б),к38(38г) |

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

Продолжение таблицы 2.3

| | | | | |
|--|---|--|-------|---|
| 22. | Установить ручку двери наружную (поз.7) по месту на поверхность багажника, совместив отверстия корпуса ручки с совмещёнными отверстиями кронштейнов. | Поверхность багажника | 0.093 | к38(38г),к38(38г) |
| 23. | Наживить в совмещённые отверстия со стороны ручки винты (поз.16) на 2-3 нитки крепления резьбы | Поверхность багажника | 0.057 | к54(1е) |
| 24. | Завернуть винты с Мкр от от 6,86 до 9,8 Нм (от 0,7 до 1,0 кгсм) | Трещотка переключае-мая Horex 632300 1/4" и Вставка под внутренний шестигран-ник Horex 643320_5 S=5 1/4" | 0,362 | к14(2б),к17(7в),к17(7в), к16(1а),к54(1е) |
| 25. | Произвести дотяжку винтов при помощи динамометрического ключа. | Ключ динамометрический Horex 655345_12 1/4" 12Nm | 0,72 | к16(1а),к54(1е) |
| 26. | Установить в отверстия кронштейна багажника ограничитель хода ручки (поз.12). | Кронштейн | 0.578 | к14(2б),к11(2б),к11(2б),к38(38г) |
| 27. | Установить в канавки ограничителя стопорные шайбы (поз.14) | Кронштейн | 0.578 | к14(2б),к11(2б),к11(2б),к38(38г) |
| 4. Установка механизма рычажного и выключателя привода замков багажника. Тп.4= 2,554 | | | | |
| 28. | Установить механизм рычажный (поз.2) по месту на внутреннюю поверхность багажника, совместив отверстия в корпусе рычага с отверстиями приварных гаек багажника. | Поверхность багажника | 0,838 | к14(2б),к11(2б),к11(2б), к11(2б),к38(38г) |

Продолжение таблицы 2.3

| | | | | |
|------------------|--|---|-------------|---|
| 29. | Завернуть 3 винта (поз.18) в совмещённые отверстия крепления рычага до обеспечения надёжного крепления | Трещотка переключае-мая Horex 632300 1/4" и Вставка под внутренний шестигран-ник Horex 643320_5 S=5 1/4" | 0,362 | к14(2б),к17(7в),к17(7в),к16(1а),к54(1е) |
| 30. | Установить выключатель привода замка багажника (поз.21 или поз.22) по месту в отверстие багажника с внешней стороны. | Поверхность багажника | 0,578 | к14(2б),к11(2б),к11(2б),к38(38г) |
| 31. | Установить на резьбовую часть выключателя шайбу, наживить гайку выключателя на 2-3 нитки крепления резьбы. | Трещотка пере-ключае-мая Horex 632300 1/4" и Вставка под внутрен-ний шести-гран-ник Horex 643320 5 S=5 1/4" | 0,057 | к54(1е) |
| 32. | Завернуть гайку выключателя с Мкр от 17,65 Нм до 24,51 Нм (от 1,8 до 2,5 кгсм). | Трещотка пере-ключае-мая Horex 632300 1/4" и Вставка под внутрен-ний шести-гран-ник Horex 643320 5 S=5 1/4" | 0,072 | к16(1а),к54(1е) |
| 33. | Произвести дотяжку гайки при помощи динамометрического ключа. | Ключ динамометрический Horex 655345_30 1/4" 30Nm | 0,069 | к57(1ж),к16(1а) |
| 34. | Установить втулку (поз.13) по месту в отверстие рычага выключателя. | Рычаг выключателя | 0,578 | к14(2б),к11(2б),к11(2б),к38(38г) |
| 5. Установка тяг | | | Т.п5= 5,981 | |
| 35. | Установить тягу наружной ручки (поз.5) посадочным отверстием наконечника на сферическую поверхность шарового пальца рычага привода наружной ручки (вид Е). | Рычаг провода наружной ручки | 0,578 | 14(2б),к11(2б),к11(2б),к38(38г) |

Продолжение таблицы 2.3

| | | | | |
|-----|--|-----------------------------|-------|---------------------------------|
| 36. | Установить второй посадочным отверстием на сферическую поверхность шарового пальца верхнего рычага механизма рычажного (вид Е). | Рычажный механизм | 0,578 | 14(2б),к11(2б),к11(2б),к38(38г) |
| 37. | Установить тягу выключателя (поз.б) посадочным отверстием наконечника на сферическую поверхность шарового пальца выключателя (вид Е). | Поверхность шарового пальца | 0,578 | 14(2б),к11(2б),к11(2б),к38(38г) |
| 38. | Установить второй посадочным отверстием на сферическую поверхность шарового пальца рычага выключателя замков механизма рычажного (вид Е). | Рычажный механизм | 0,578 | 14(2б),к11(2б),к11(2б),к38(38г) |
| 39. | Установить тягу замка правую (поз.3) посадочным отверстием наконечника на сферическую поверхность шарового пальца замка багажника правого. | Поверхность замка багажника | 0,578 | 14(2б),к11(2б),к11(2б),к38(38г) |
| 40. | Установить второй посадочным отверстием на сферическую поверхность шарового пальца рычага нижнего механизма рычажного (вид Б, вид Е). | Рычажный механизм | 0,578 | 14(2б),к11(2б),к11(2б),к38(38г) |

Продолжение таблицы 2.3

| | | | | |
|--------|---|--|---------------|---|
| 41. | Обхватить трубку скобой (поз.17). | Рычажный механизм | 0,62 | к11(2Б),к38(7) |
| 42. | Совместить отверстие скобы под крепление с отверстием в панели багажника (сечение И-И). | Панель багажника | 0,36 | 38(7г) |
| 43. | Завернуть в совмещённые отверстия винт (поз.18) до обеспечения надёжного крепления. | Трешотка переключаемая Horex 632300 1/4" и Вставка под внут-ренний шести-гранник Horex 643320_5 S=5 1/4" | 0,377 | к14(2б),к17(7в),к17(7в),к16(1а),к54(1е),к16(1а) |
| 44. | Установить тягу замка левую (поз.4) посадочным отверстием наконечника на сферическую поверхность шарового пальца замка багажника левого. | Поверхность замка багажника | 0,578 | 14(2б),к11(2б),к11(2б),к38(38г) |
| 45. | Установить второй наконечник тяги посадочным отверстием на сферическую поверхность шарового пальца рычага нижнего механизма рычажного (вид В, вид Е). | Рычажный механизм | 0,578 | 14(2б),к11(2б),к11(2б),к38(38г) |
| Итого: | | | Топ.об=17,916 | |

2.8.1 Определяем такт выпуска изделий

$$r = F_g^{об} * 60 / N_{вып} (2.8.1),$$

где: $N_{вып}$ – количество продукции, выпускаемой за год;

$F_g^{об}$ – действительный фонд работы оборудования, рассчитываемый по формуле;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

$$r = \frac{5738 * 60}{16000} = 21,5 \text{ мин}$$

$$F_g^{об} = F_n * n * \left(1 - \frac{\Pi\%}{100\%}\right) \quad (2.8.2),$$

$$F_g^{об} = 1972 * 3 * \left(1 - \frac{3\%}{100\%}\right) = 5738 \text{ мин}$$

2.8.2 Определяем количество операций на установку:

$$K_{оп} = \sum t_{оп} / r \quad (2.8.3),$$

где: $\sum t_{оп}$ – суммарное оперативное время;

r – такт выпуска изделия;

$$K_{оп} = \frac{17,915}{21,5} = 0,925$$

Принимаем $K_{оп} = 1$

2.8.3 Штучное время на выполнение операции определяем по формуле:

$$t_{шт} = \sum t_{оп} * \left(1 + \frac{A_{обс} + A_{отд}}{100\%}\right) * K \quad (2.8.4),$$

где: $t_{шт}$ – штучное время на операцию;

$\sum t_{оп}$ – суммарное оперативное время на одну операцию;

$A_{обс}$ – время обслуживания одного рабочего места;

$A_{отд}$ – время на перерыв для отдыха и личные надобности;

K – поправочный коэффициент;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

$$t_{шт1} = 17,916 * (1 + ((6\% + 4\%)) / (100\%)) * 1 = 19,7 \text{ МИН}$$

$$t_{шт2} = 6,803 * (1 + ((6\% + 4\%)) / (100\%)) * 1 = 7,4 \text{ МИН}$$

2.8.4 Определяем коэффициент загрузки рабочих мест по формуле:

$$K_3 = \frac{t_{шт}}{r}$$

(2.8.5)

$$K_{31} = \frac{19,7}{21,5} = 0,91$$

$$K_{32} = \frac{7,4}{21,5} = 0,31$$

В массовом производстве K_3 должно получиться в пределах от 0,87 до 0,97.

Строим циклограмму:

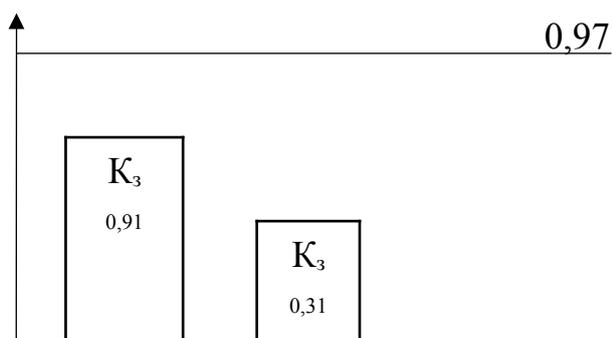


Схема 2.8.1 - Циклограмма

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

2.9 Разработка технологической планировки участка установки замка багажника автомобиль ГАЗ-А63R42

Разработке рабочего места следует придавать большое значение, т.к. правильность и целесообразность плана участка влияет на все параметры технологического процесса. При составлении планировки должно быть обеспечено выполнение требований охраны труда, удобство выполнения при рациональных затратах времени сборщика на перемещение, транспортирование и передачу объектов.

При планировке участка предусматривается:

2.9.1 Минимальное необходимое перемещение сборщиков в процессе работы

2.9.2 Площадь рабочего места 48м².

Количество используемых изделий должно обеспечивать непрерывную работу в течении:

- Крупногабаритные изделия – 2 часа;
- Изделия средних размеров – половина смены;
- Мелкогабаритные изделия – смена;

Определяем количество изделий, идущих на сборку автомобиля:

$$N_{и} = N_{авт} * n_{и} \text{ шт} \quad (2.9.1)$$

где: $N_{авт}$ – количество автомобилей, выпускаемых в год;

$n_{и}$ – количество изделий, идущих на один автомобиль;

$$N_{и} = 16000 * 1 = 16000 \text{ шт}$$

Расчет темпа поточной линии:

- за час:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

$$T_{\text{е час}} = 60/r \text{ шт} \quad (2.9.2)$$

где: r – такт потока сборки;

$$T_{\text{е час}} = 60/21,5 = 3 \text{ шт}$$

Определяем количество изделий необходимых в течении смены:

- Винт М8х20 (поз 9)

$$T_{\text{е см}} = T_{\text{е час}} * t_{\text{см}} * n$$

$$T_{\text{е см}} = 2,79 * 8 * 8 = 179 \text{ шт}$$

- Винт ISO 7380 М6х12 (поз 15)

$$T_{\text{е см}} = 2,79 * 8 * 10 = 224 \text{ шт}$$

- Шайба 5 (поз 14)

$$T_{\text{е см}} = 2,79 * 8 * 2 = 45 \text{ шт}$$

- Винт ISO 7380 М6х16 (поз 16)

$$T_{\text{е см}} = 2,79 * 8 * 2 = 45 \text{ шт}$$

- Винт 6х14 (поз 18)

$$T_{\text{е см}} = 2,79 * 8 * 4 = 90 \text{ шт}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| | | | | | | 21 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | |

-Втулка рычага внутреннего замка

$$T_{e_{cm}} = 2,79 * 8 * 1 = 23 \text{ шт}$$

Рассчитываем необходимое количество изделий необходимых на 4 часа:

- Пластина крепления фиксатора (поз 11)

$$T_{e_{4час}} = T_{e_{час}} * t_{1/2cm} * n$$

$$T_{e_{4час}} = 2,79 * 4 * 2 = 23 \text{ шт}$$

- Стопор нижний правый (поз 23)

$$T_{e_{4час}} = 2,79 * 4 * 4 = 45 \text{ шт}$$

- Фиксатор стопора (поз 24)

$$T_{e_{4час}} = 2,79 * 4 * 2 = 23 \text{ шт}$$

-Пластина регулировочная (поз 10)

$$T_{e_{2час}} = 2,79 * 4 * 2 = 23 \text{ шт}$$

- Скоба (поз 17)

$$T_{e_{4час}} = 2,79 * 4 * 1 = 12 \text{ шт}$$

-Выключатель привода замка багажника (поз 21; поз 22)

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| | | | | | | 21 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | |

$$T_{e4час} = 2,79 * 4 * 2 = 23 \text{ шт}$$

- Ограничитель хода ручки (поз 12)

$$T_{e4час} = 2,79 * 4 * 1 = 12 \text{ шт}$$

- Ручка двери наружная (поз 7)

$$T_{e4час} = 2,79 * 4 * 1 = 12 \text{ шт}$$

- Фиксатор замка багажника (поз 1)

$$T_{e4час} = 2,79 * 4 * 2 = 23 \text{ шт}$$

- Тяга замка правая (поз 3)

$$T_{e4час} = 2,79 * 4 * 1 = 12 \text{ шт}$$

- Тяга замка левая (поз 4)

$$T_{e4час} = 2,79 * 4 * 1 = 12 \text{ шт}$$

- Тяга наружной ручки (поз 5)

$$T_{e4час} = 2,79 * 4 * 1 = 12 \text{ шт}$$

- Тяга выключателя (поз 6)

$$T_{e4час} = 2,79 * 4 * 1 = 12 \text{ шт}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| | | | | | | 21 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | |

-Кронштейн рычага привода наружной ручки (поз 8)

$$T_{e4час} = 2,79 * 4 * 1 = 12 \text{ шт}$$

-Замок багажника (поз 19 поз 20)

$$T_{e4час} = 2,79 * 4 * 2 = 23 \text{ шт}$$

-Пластина крепления фиксатора (поз 11)

$$T_{e4час} = 2,79 * 4 * 2 = 23 \text{ шт}$$

Рассчитываем необходимое количество изделий необходимых на 2 часа:

-Механизм рычажный (поз 2)

$$T_{e2час} = T_{e4час} * t_{см} * n$$

$$T_{e2час} = 2,79 * 2 * 1 = 6 \text{ шт}$$

2.9.3 Тары, для хранения сборочных единиц и деталей

-Пластина крепления фиксатора (поз 11) – 300x200x60

-Стопор нижний правый (поз 23)-300x200x60

-Фиксатор стопора (поз 24)- 300x200x60

-Пластина регулировочная (поз 10)-400x300x60

-Скоба (поз 17)- 400x300x60

-Выключатель привода замка багажника (поз 21; поз 22)- 400x300x60

-Ограничитель хода ручки (поз 12)-600x400x60

-Фиксатор замка багажника (поз 1)- 400x300x60

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

- Тяга замка правая (поз 3)- 600x400x60
- Тяга замка левая (поз 4)- 600x400x60
- Тяга наружной ручки (поз 5)- 600x400x60
- Тяга выключателя (поз 6)- 600x400x60
- Кронштейн рычага привода наружной ручки (поз 8)-600x400x300
- Замок багажника (поз 19 поз 20)- 600x400x300
- Пластина крепления фиксатора (поз 11)- 300x200x80
- Механизм рычажный (поз 2)-700x500x400

2.9.4 Тары, для хранения нормалей

- Винт М8х20 (поз 9)-300x300x300
- Винт ISO 7380 М6х12 (поз 15)-300x300x300
- Шайба 5 (поз 14)-300x300x300
- Винт ISO 7380 М6х16 (поз 16)-300x300x300
- Втулка рычага внутреннего замка-300x300x300

Если рабочее место является стационарным, то на этом пункте раздел заканчивается, а если установка проходит на поточной линии, то рассчитывается скорость движения конвейера.

2.9.6 Рассчитываем скорость движения конвейера:

$$V = L/t$$

$$V = 24/21,5 = 1,1, \text{ м/мин}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

3 Конструкторский раздел

3.1 Служебное назначение деталей замка багажника на автомобиль ГАЗ-А63R42

Замки багажника удерживают багажник или заднюю дверь автомобиля запертыми для защиты. Они очень мало отличаются от замков автомобильных дверей и других распространенных замков на транспортных средствах. Большинство из них разделены на три различные секции: сам механизм блокировки, механизмы аварийного отключения и механизм автоматического расцепления. В течение многих лет механизм блокировки работал так же, как замки на ключах для автомобильных дверей. Основными компонентами этих замков являются традиционный цилиндр и ударник: цилиндр удерживает тумблеры и другие механизмы, необходимые для разблокировки багажника, тогда как ударник включает защелку, которая фактически удерживает багажник закрытым, когда он заблокирован. У большинства автомобилей есть и цилиндр, и ударник, расположенный на крышке багажника, но это не всегда верно – существует много разных конструкций замка багажника, и некоторые могут отделить цилиндр и ударник на разных частях багажника.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

3.2 Расчет применяемого технологического соединения

Чаще всего применяется резьбовое соединение, расчет которого осуществляется по следующим формулам:

Определяем суммарное напряжение винта Винт М8х20 (поз.9) с моментом затяжки 18 Нм:

$$\sigma_{\text{сум}} = \sqrt{\sigma_p^2 + 4 \tau_k^2} \leq 900-1000 \text{ Мпа} \quad (3.1)$$

где: σ_p – расстояние между рабочими местами;

τ_k – длина рабочего места;

Определяем напряжение растяжения по следующей формуле:

$$\sigma_p = (4 * P_{\text{затяжки}}) / (\pi * d_1^2), \text{ Мпа} \quad (3.2)$$

где: $P_{\text{затяжки}}$ – суммарная сила предварительной затяжки;

d_1 – длина рабочего места;

$P_{\text{затяжки}}$ находим из формулы:

$$M_p = \left(\frac{d_2}{2} \right) * (P_{\text{затяжки}} * \text{tg}(\beta + \rho)) \quad (3.3)$$

где: M_p – момент затяжки;

d_2 – средний размер резьбы;

β – угол подъема резьбы;

ρ – угол трения в резьбе;

для стальных крепежных изделий $\text{tg}(\beta + \rho) = 0,179$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| | | | | | | 21 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | |

$$P_{\text{затяжки}} = \frac{2 * M_p}{d_2 * \operatorname{tg}(\beta + \rho)}, \text{Н} \quad (3.4)$$

$$P_{\text{затяжки}} = \frac{2 * 18000}{7,188 * 0,179} = 27979,593 \text{ Н}$$

$$\sigma_p = \frac{4 * 27979,593}{3,14 * 6,646^2} = 806,958 \text{ МПа}$$

Определяем напряжение кручения:

$$\tau_k = \frac{M_p}{0,2 * d_1^3}, \text{МПа} \quad (3.5)$$

где: M_p – момент затяжки;

d_1 – внутренний диаметр резьбы;

$$\tau_k = \frac{18000}{0,2 * 6,646^3} = 306,592 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{\text{сум}} = \sqrt{806,958^2 + 4 * 306,592^2} = 1014 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{\text{сум}} = 1014 \text{ МПа} \leq 1100 \text{ МПа}$$

Вывод: Винт М8х25 (поз.9) выдерживает суммарное напряжение 1014 МПа и не разрушается под действием момента затяжки 18 Н*м

Определяем суммарное напряжение винта ISO М6х12 (поз.15) с моментом затяжки 7 Н*м

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

$$\sigma_{\text{сум}} = \sqrt{\sigma_p^2 + 4\tau_k^2} \leq 900-1000 \text{ МПа} \quad (3.1)$$

где: σ_p – расстояние между рабочими местами;

τ_k – длина рабочего места;

Определяем напряжение растяжения по следующей формуле:

$$\sigma_p = \frac{4 * P_{\text{затяжки}}}{\pi * d_1^2}, \text{ МПа} \quad (3.2)$$

где: $P_{\text{затяжки}}$ – суммарное сила предварительной затяжки;

d_1 – длина рабочего места;

$P_{\text{затяжки}}$ находим по формуле:

$$M_p = \left(\frac{d_2}{2}\right) * (P_{\text{затяжки}} * \text{tg}(\beta + \rho)) \quad (3.3)$$

где: M_p – момент затяжки;

d_2 – средний размер резьбы;

β – угол подъема резьбы;

ρ – угол трения в резьбе;

для стальных крепежных изделий $\text{tg}(\beta + \rho) = 0,179$

$$P_{\text{затяжки}} = (2 * M_p) / (d_2 * \text{tg}(\beta + \rho)), \text{ Н} \quad (3.4)$$

$$P_{\text{затяжки}} = \frac{2 * 7000}{5,351 * 0,179} = 14729,24 \text{ Н}$$

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

$$\sigma_p = \frac{4 \cdot 14729,24}{3,14 \cdot 4,918^2} = 775,77 \text{ Мпа}$$

Определяем напряжение кручения:

$$\tau_k = \frac{M_p}{0,2 \cdot d_1^3} \text{ Мпа} \quad (3.5)$$

где: M_p – момент затяжки;

d_1 – внутренний диаметр резьбы;

$$\tau_k = \frac{7000}{0,2 \cdot 4,918^3} = 294,24 \text{ Мпа}$$

$$\sigma_{\text{сум}} = \sqrt{775,77^2 + 4 \cdot 294,24^2} = 973,71$$

$$\sigma_{\text{сум}} = 973,71 \text{ Мпа} \leq 1100 \text{ Мпа}$$

Вывод: Винт ISO 7380 М6х12 (поз.15) выдерживает напряжение 973,71 Мпа и не разрушается под действием момента затяжки 8 Н*м

Определяем суммарное напряжение Винта М6х14 (поз.18) с моментом затяжки 18 Н*м

$$\sigma_{\text{сум}} = \sqrt{\sigma_p^2 + 4 \cdot \tau_k^2} \leq 900-1000 \quad \text{Мпа} \quad (3.2)$$

где: σ_p – расстояние между рабочими местами;

τ_k – длина рабочего места;

Определяем напряжение растяжения по следующей формуле:

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

$$\sigma_p = \frac{4 * P_{\text{затяжки}}}{\pi * d_1^2} \text{ МПа}$$

где: $P_{\text{затяжки}}$ – суммарное сила предварительной затяжки;

d_1 – длина рабочего места;

$P_{\text{затяжки}}$ находим по формуле:

$$M_p = (d/2) * (P_{\text{затяжки}} * \text{tg}(\beta + \rho))$$

где: M_p – момент затяжки;

d_2 – средний размер резьбы;

β – угол подъема резьбы;

ρ – угол трения в резьбе;

для стальных крепежных изделий $\text{tg}(\beta + \rho) = 0,179$

$$P_{\text{затяжки}} = (2 * M_p) / (d_2 * \text{tg}(\beta + \rho))$$

$$P_{\text{затяжки}} = \frac{2 * 18000}{5,351 * 0,179} = 37584,99 \text{ МПа}$$

$$\sigma_p = \frac{4 * 37584,99}{3,14 * 4,918^2} = 1979,55 \text{ МПа}$$

Определяем напряжение кручения:

$$\tau_k = \frac{M_p}{0,2 * d_2^3}, \text{ МПа}$$

где: M_p – момент затяжки;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

d1- внутренний диаметр резьбы;

$$\tau_k = \frac{18000}{0,2 * 4,918^3} = 756,77$$

$$\sigma_{\text{сум}} = \sqrt{1979,55^2 + 4 * 756,61^2} = 2491,67$$

Вывод: Винт М6х14 (поз.18) не выдерживает моментом затяжки и разрушиться 18 Н

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

4. Техника безопасности при установке замка багажника на автомобиль ГАЗ-А63R42

Работы по технике безопасности и охране труда руководят должностные лица, обязанность которых определены типовым положением. Указанные лица в случае возникновения условий, угрожающих жизни или здоровью работающих обязаны приостановить выполнение работ, принять немедленные меры по устранению опасности и сделать соответствующие записи в журнале работ в установленной форме.

Администрация обязана обеспечить рабочих инструкциями по охране труда, утвержденными главным инженером организации и согласованными с комитетом профсоюза контролировать соблюдения рабочими требований этих инструкций.

Для эксплуатации грузоподъемных машин допускаются лица не моложе 18 лет, которые перед допуском на работу должны пройти медицинское освидетельствование для определения соответствия физического состояния требованиям, предъявляемым к этой должности (машинисты, крановщики и т.д.). Для осуществления надзора за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин по организации должен быть назначен работник, после проверки у него знаний.

Рабочий при работе должен пользоваться только исправным инструментом, в результате чего снижается вероятность травматизма и повышается качество сборки.

Для обеспечения защиты людей от опасного и вредного влияния электромагнитного поля и статического электричества следует выполнять требования стандартов и нормативно-технической документации.

К основным техническим мероприятиям по обеспечению электробезопасности относится:

- заземление передвижных механизмов;

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

- применение защитно-отключающих устройств;
- применение понижающих и разделяющих трансформаторов.

Основные задачи гигиены труда производственной санитарии:

- совершенствование технологического процесса на производстве, замена или устранение в нем тех элементов, которые могут влиять на организм человека, устранение нездоровых условий среды и обстановки, окружающей рабочих;

- установленный режим труда и отдыха должны позволить вести борьбу с профессиональными заболеваниями;

- научное обоснование вопросов, санитарное законодательство, обязательные нормы и правила санитарно-гигиенического обслуживания участка.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |

Список использованных источников

1 Зеленцов С. А. Методическое пособие. Подготовка и осуществление технологического процесса изготовления деталей, сборка изделий автомобиле-и тракторостроения, контроль за соблюдением технологической дисциплины на производстве / С. А. Зеленцов – 33 с.

2 Худобин Л. В. Курсовое проектирование по технологии машиностроения / Л. В. Худобин, В. Ф. Гурьянихин, В. Р. Березин. – Издательство Машиностроение, 1989-288 с.

3 Балабин И. В. Испытание автомобилей / И. В. Балабин, Б. А. Куров, С. А. Лаптев – Издательство Машиностроение, 1988-192 с.

4 Сасов В. В. Технология автотракторостроения / В. В. Сасов , В. И. Дементьев, М. П. Новиков. – Издательство Машиностроение, 1968 – 344 с.

5 Ковшов А. Н. Технология машиностроения / А. Н. Ковшов. – Издательство Машиностроение, 1987 – 320 с.

6 Маслов Д. П. Технология машиностроения / Д. П. Маслов. – Издательство Высшая школа, 1970-424 с.

7 Данилевский В. В. Технология машиностроения / В. В. Данилевский. – Издательство Высшая школа, 1976-416 с.

8 Косилова А. Г. Справочник технолога машиностроения в двух томах / А. Г. Косилова, Р. К. Мещеряков. – Издательство Машиностроение, 1970- 496 с.

| | | | | | | |
|------|------|----------|--------|------|-------------------------------|------|
| | | | | | МДК.01.03КП 23.02.0218.000 ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпис | Дата | | 21 |