**СОДЕРЖАНИЕ**

1.Введение…………………………………………………………………………….2

1.1. Задачи АРП………………………………………………………………………2

1.2 Задачи проекта …………………………………………………………………...5

2.Технологический раздел………………………………………………………….6

2.1 Назначение, условия работы и характеристика детали………………………..6

2.2 ТУ на дефектацию……………………………………………………………….9

2.3 ТУ на отремонтированный узел………………………………………………12

2.4 Сборочный чертеж…………………..……………………………………….…14

2.5 Схема техпроцесса ремонта узла агрегата……………...………...……………15

2.6 Схема разборки (сборки) агрегата…..…………….……………………………16

2.7 Нормирование……………..…………………………………………………….19

2.8 Расчет годовой трудоемкости, числа рабочих и единиц оборудования…...……………………………………………………………………20

2.9 Таблица оборудования и оснастки….……………………..……………….…21

2.10 Расчет потребной производственной площади …………………………....21

3. Конструкторский раздел…………………………………………………………22

3.1 Назначение, краткая характеристика приспособления………………………22

3.2 Описание устройства приспособления…………………………………………22

3.3 Силовой расчет элемента приспособления……………………………………22

3.4 Инструкции………………………………………………………………………23

3.5 Экономическая оценка приспособления………………………………………24

4. Заключение………………………………………………………………………26

5. Литература………………………………………………………………….……27

**1. ВВЕДЕНИЕ**

**1.1 Задачи АРП**

Рост автомобилизации страны ставит перед автомобильным транспортом ряд задач, главной из которых является совершенствование организации и технологии технического обслуживания и ремонта автомобилей для повышения качества их работы, сокращения простоев в ремонте, материальных и трудовых затрат на их содержание. Известно, что затраты на техническое обслуживание и ремонт автомобиля превышают стоимость их производства, а кроме того, в связи с ростом автомобильного парка предполагается, что в ближайшее время значительная часть трудоспособного населения страны будет использоваться в сфере эксплуатации автомобильного транспорта. В связи с этим одной из задач научно-технического прогресса является снижение трудовых и материальных затрат на техническое обслуживание и ремонт автомобилей при одновременном повышении надёжности подвижного состава, что достигается совершенствованием организации производства, производственно-технической базы автотранспортных предприятий, повышением уровня автоматизации и механизации производства, совершенствованием методов управления производством, применением прогрессивных методов вождения автомобилей и другими мероприятиями.

Совершенствование производственно-технической базы осуществляется путём строительства новых автотранспортных предприятий, концентрации и специализации производства, укрупнения автотранспортных предприятий в производственные объединения, автокомбинаты и расширение сети баз централизованного технического обслуживания автомобиля.

Укрупнение автомобильного транспорта позволяет экономить до 50% капиталовложений в производственную базу, широко применять механизацию и автоматизацию производственных процессов, сокращать сроки выполнения работ, повышать их качество и производительность труда.

Для развития авторемонтного производства необходимо осуществить комплексные мероприятия по уменьшению доли ручного труда за счет внедрения в авторемонтное производство средств механизации. Кроме того развитие организации ремонта автомобильной техники происходит за счет рациональной специализации предприятий с расширением сети укрупненных заводов по ремонту агрегатов – это должно способствовать расширению агрегатного метода ремонта подвижного состава.

Повышение качества ремонта достигается применением современной диагностической техники и внедрением в производство робототехники и гибких технологических систем.

В повышении качества эффективности капитального ремонта автотранспортных средств решающую роль играет совершенствование технологий всех видов ремонтных работ. Совершенствование технологического процесса разборки должно идти в направлении повышения качества разборки резьбовых, заклепочных и прессовых соединений. Целесообразно перед разборкой в резьбовые соединения вводить поверхностно-активные вещества и разделяющие среды. Улучшать разборочный процесс за счет применения механизированных устройств, совершенных гайковертов и удобных разборочных стендов.

Количество моечно-очистных работ может быть снижено за счет эффективных моющих растворов и высокопроизводительных устройств. Растворы должны быть эффективны по отношению к различным видам загрязнений, не оказывать вредного воздействия на детали и на рабочего. Совершенство процессов дефектации предполагают, с одной стороны внедрение средств обнаружения дефектов, а с другой – разборку и использование рационального порядка контроля, обеспечивающего надежную оценку состояния детали при наименьшем количестве проверок.

Необходимо разрабатывать и внедрять автоматизированные системы дефектации. Решающим условием дальнейшего улучшения технологии капитального ремонта следует считать совершенствование технологических процессов восстановления и, в первую очередь, базовых и основных деталей автомобиля и его агрегатов. В совершенствовании технологий восстановления важное значение имеет повышение и изготовление базовых деталей и основных деталей за счет внедрения в производство таких конструкций, позволяющих широко при ремонте заменять изношенные части.

Совершенствование процессов сборки требует прежде всего улучшения моечно-очистных операций, повышения технических требований на комплектование деталей. В процессе сборки необходимо внедрять средства механизации по совершенствованию испытаний автомобилей и агрегатов после капитального ремонта. Операции должны быть направлены на разборку и внедрение технических процессов автоматизированных испытаний, а также на ускорение и повышение качества приработки. [Л-1,стр.22]

**1.2 Задачи проекта**

Основной задачей проекта является разработка технологического процесса разборки энергоаккумулятора КамАЗ. Проектирование приспособления для для разборки энергоаккумулятора с пневмоприводом.

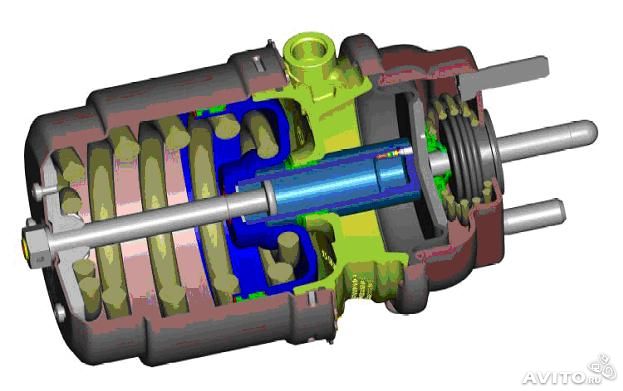
Также необходимо дать назначение исследуемого механизма, выполнить схему техпроцесса ремонта узла с описанием, схему сборки узла с описанием, составить перечень переходов сборки (разборки) узла, произвести нормирование разборо-сборочных работ, произвести расчет годовой трудоемкости, численности рабочих и числа необходимого оборудования, а также определить производственную площадь участка.

В конструкторской части проекта необходимо разработать приспособление для разборки энергоаккумулятора КамАЗ с пневмоприводом, дать назначение и краткую характеристику приспособления, описание устройства и работы, инструкцию по эксплуатации, техническое обслуживание, правила безопасной работы с приспособлением, произвести экономическую оценку его использования.

**2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

**2.1 Назначение, условия работы и краткая характеристика детали**

Тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором предназначена для осуществления торможения транспортного средства в рабочем режиме и удержания автомобиля в режиме стоянки. Кроме рабочего и стояночного режимов энергоаккумулятор может выполнять функцию запасного тормоза, при выходе из строя рабочего тормозного контура. Среди различных конструкций и типов энергоаккумуляторов есть одна особенность – практически у всех источником, накапливающим механическую энергию, является упругий элемент, выполненный в виде витой пружины. В рабочем состоянии (расторможенном) пружина сжата и удерживается в таком положении при помощи давления поршня оказываемым на него сжатым воздухом. Если же необходимо включить стояночный тормоз, то необходимо выпустить сжатый воздух, удерживающий деформированную пружину. Основные типы энергоаккумуляторов отличаются друг от друга способом механического растормаживания стояночного тормоза.



Наибольшее распространение получили в последние годы комбинированные исполнительные органы, состоящие из тормозной камеры и пружинного энергоаккумулятора. Такая комбинация позволила одним пневмоаппаратом выполнять функции исполнительного органа трех тормозных систем – рабочей, запасной и стояночной (в связи с этим один из вариантов этой комбинации получил название «тристоп»).

Конструктивно обе части такого пневмоаппарата могут быть выполнены в виде цилиндра или в виде камеры.

Обе части располагаются последовательно, так как действуют на один шток. Схема тормозной камеры с поршневым ПЭА автомобиля КАМАЗ показана на рисунке 2.1.

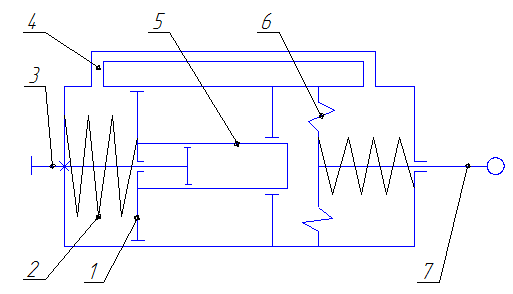


Рисунок 2.1 Схема тормозной камеры с поршневым ПЭА: 1 – поршень; 2 – силовая пружина; 3 – винт механического растормаживания; 4 – патрубок цилиндра; 5 – толкатель; 6 – диафрагма; 7 – шток.

При выключенной стояночной тормозной системе сжатый воздух постоянно подводится в поршневое пространство пружинного энергоаккумулятора. Поршень 1 с толкателем 5 находятся в крайнем левом положении, силовая пружина полностью сжата.

При торможении рабочей тормозной системы сжатый воздух от тормозного крана подается в полость над мембраной 6. Мембрана прогибаясь, воздействует через шток 7 на тормозной механизм. Таким образом торможение происходит так же, как с обычной тормозной камерой.

При включении запасной или стояночной тормозной системы, т. е. при выпуске воздуха в атмосферу с помощью ручного крана из-под поршня 1, пружина 2 возвращается в исходное положение, и поршень 1 перемещается вправо. Толкатель 5 воздействуя через мембрану на шток 7, который перемещаясь поворачивает рычаг тормозного механизма. Происходит затормаживание автомобиля.

ПЭА имеет встроенный механизм аварийного растормаживания. При вывертывании винт 3 перемещается вверх и воздействует на поршень 1. Поршень вместе с толкателем 5 перемещается в крайнее левое положение и сжимает пружину 2, в следствии чего ПЭА растормаживается.

Пружинные энергоаккумуляторы по размерности классифицируются так же, как и тормозные камеры. Характеристики унифицированных тормозных камер с ПЭА типа 20/20 и 24/24 (первая цифра в обозначении – размерность камеры, вторая – размерность ПЭА), применяемых на автомобилях КАМАЗ представлены на рисунке 2.2.

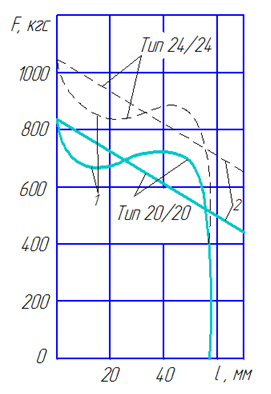


Рисунок 2.2 Силовые характеристики тормозных камер с ПЭА, применяемых на автомобилях КАМАЗ: 1 – тормозные камеры; 2 – пружинные энергоаккумуляторы

**2.2 ТУ на дефектацию**

После разборки тормозной системы необходимо определить пригодность деталей для дальнейшего использования. Для этого детали проходят очистку и дефектацию.

Дефектацияз аключается в контроле технического состояния деталей и сортировке их по группам годности. В процессе контроля, руководствуясь техническими условиями, детали сортируют на годные к дальнейшей работе без ремонта, негодные и пригодные для восстановления. Эти работы выполняют на специальном участке или постах. Общая методика дефектации заключается в выявлении отклонений технического состояния деталей от требования технических условий.

При сортировке деталей к годным относят те детали, размеры и показатели которых не вышли за пределы допустимых по техническим условиям без ремонта. Детали, размеры и показатели которых находятся за предельными, окончательно выбраковывают. На восстановление направляют детали, размеры и показатели которых находятся в диапазоне между допустимыми без ремонта и предельными. Для того чтобы избежать смешения деталей различных групп годности, их маркируют краской. При этом у годных деталей маркировку ставят белой краской на нерабочей поверхности, у негодных – красной краской закрашивают ту часть, из-за дефекта которой бракуют деталь; у деталей, направляемых на восстановление, зеленой краской отмечают дефектные места.

Правильная организация и выполнение дефектовочных работ оказывают существенное влияние на качество ремонта и экономические показатели работы ремонтного предприятия. Пропуск дефектных деталей на сборку снижает качество отремонтированных машин, может привести к преждевременному выходу их из строя или даже к аварии. Необоснованная выбраковка деталей, пригодных для дальнейшего использования, приведет к перерасходу запасных частей, увеличению стоимости ремонта. Поэтому к работе по контролю и сортировке деталей должны допускаться опытные специалисты, хорошо знающие условия работы деталей и заводскую технологию ремонта.

Причины возникновения дефектов многообразны и могут быть сведены к следующим группам:

– конструктивные дефекты, как результат несовершенства конструкции сборочных единиц и деталей (ошибки при выборе материалов деталей, расчетах размеров деталей, установлении режимов термической обработки и т.п.);

– технологические дефекты, возникающие в результате нарушения технологических процессов изготовления или ремонта деталей, сборочных единиц и машин. К этим дефектам относят нарушения геометрических размеров, посадок, режимов термообработки, трещины различного происхождения и т.п.;

– эксплуатационные дефекты, возникающие в результате изнашивания, усталости, коррозии, а также неправильной эксплуатации.

Детали контролируют в такой последовательности: внешний осмотр для выявления явных дефектов (поверхностные трещины, отколы, пробоины и т.п.), выявление скрытых дефектов (внутренние трещины, раковины и др.) методами дефектоскопии или гидравлическим испытанием; измерения для установления степени износа, изгиба и скручивания.

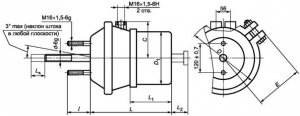


Рис.2.3 - Тормозная камера со штоком и шпильками для крепления на кронштейне и с пружинным поршневым энергоаккумулятором

Таблица 1 - Основные параметры тормозных камер с пружинным поршневым энергоаккумулятором, со штоком и шпильками для крепления на кронштейне

| **Тип части камеры\*** | | **D, не более** | **D1, не более** | **С, не более** | **Ход штока Lx, не менее** | | **d** | **l, не менее** | **Е, не более** | **L, не более** | **L1, не более** | **L2, не более** | **Усилие на штоке, даН\*\*, не менее** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **силовой** | **пружинной** | **Силовая часть** | **Пружинная часть** | **Силовая часть** | **Пружинная часть** |
| 20 | 20 | 175 | 156 | 90 | 57 | 57 (67) | М14?1,5 (М12?1,25; М16?1,5) | 32 | 109 | 265 | 166 | 68 | 650 | 650 |
| 24 | 184 | 115 | 750 |
| 20 | 24 | 175 | 174 | 102 | 38 | 109 | 254 | 154 | 88 | 650 | 750 |
| 24 | 184 | 115 | 750 |
| 30 | 208 | 122 | 268 | 1000 |
| 24 | 30 | 184 | 200 | 111 | 76 (67) | 67 (57) | 115 | 278 | 200 | 73 | 750 | 1000 |
| 30 | 208 | 122 | 293 | 1000 |
| 36 | 230 | 134 | 325 | 1300 |
| \* Тип тормозной камеры определяют по активной площади его силового элемента в квадратных дюймах (1 квадратный дюйм равен 645,1 мм2).  \*\* Усилие на штоке для всех типов тормозных камер определяют при ходе штока 20 мм и давлении 0,6 МПа (6,0 кгс/см2). | | | | | | | | | | | | | | |

Тормозные камеры должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, ГОСТ Р 41.13, ГОСТ 4364 и технической документации (далее - ТД), утвержденной в установленном порядке.

Тормозные камеры должны оставаться герметичными при давлении не менее 0,8 МПа (8,0 кгс/см2).

Утечка воздуха из диафрагменной или пружинной части камеры при давлении 0,75 МПа (7,5 кгс/см2) должна быть не более:

- 4 см3/мин;

- 20 см3/мин после испытаний по 5.6;

- 100 см3/мин в процессе испытаний по 5.7.

Тормозные камеры должны оставаться работоспособными после испытаний на воздействие циклического нагружения по 5.6.

При соблюдении правил технического обслуживания и эксплуатации, изложенных в инструкции по эксплуатации на конкретное АТС, ресурс тормозных камер должен быть не менее ресурса данного АТС. В течение срока службы до капитального ремонта допускается заменять комплектующие изделия, срок службы которых установлен в ТУ и менее срока службы АТС.

**2.3 ТУ на отремонтированный узел**

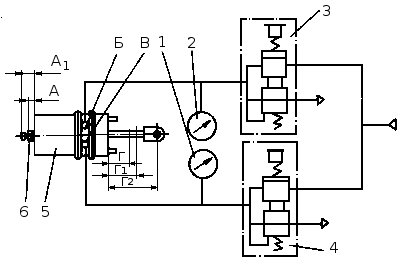


Рис. 2.4. Схема стенда для испытания тормозной камеры с пружинным энергоаккумулятором: 1,2 - манометры; 3, 4 - краны; 5 - тормозная камера; 6 - болт оттормаживания; A, AI, Г, ГI, Г2 - размеры; Б, В — отверстия

Проверить тормозную камеру на стенде, следующем порядке:

* проверить общий ход штока;
* проверить давление отключения пружинного энергоаккумулятора;
* проверить дополнительный ход штока;
* проверить тормозную камеру на герметичность.

Для проверки общего хода штока необходимо:

* замерить размер Г2; при этом болт 6 оттормаживания должен быть завернут до упора в цилиндр пружинного энергоаккумулятора;
* заполнить пружинный энергоаккумулятор воздухом под давлением 0,75 МПа (7,5 кгс/см2); давление воздуха контролируется по манометру 1;
* перевестить шток до упора в диафрагму тормозной камеры и замерить размер Г; он должен быть 58 мм. Общий ход штока тормозной камеры (разность размеров и должен быть 67 мм.

Для проверки давления воздуха отключения пружинного энергоаккумулятора необходимо:

* полностью выпустить воздух из пружинного энергоаккумулятора;
* краном 4 заполнить пружинный энергоаккумултор воздухом, плавно повышая давление и одновременно измеряя перемещение штока тормозной камеры; при этом шток должен быть ввернут до упора в диафрагму;
* когда шток переместится на расстояние 63 мм (положение штока определится размером Г+5 мм), проверить давление воздуха по манометру 1; оно соответствует давлению отключения пружинного энергоаккумулятора и должно быть 0,48-0,54 МПа (4,8-5,4 кгс/см2).

Для проверки дополнительного хода штока камеры необходимо:

* заполнить через отверстие В пружинный энергоаккумулятор воздухом под давлением 0,75 МПа (7,5 кгс/см2);
* заполнить через отверстие Б тормозную камеру воздухом под давлением 0,1 МПа (I кгс/см2);
* ввернуть шток до упора в диафрагму и замерить размер ГI. Разность размеров Г2 и ГI определяет дополнительный ход штока, который должен быть 10 мм.

Для проверки тормозной камеры с пружинным энергоаккумулятором на герметичность воздух под давлением 0,75 МПа (7,5 кгс/см2) необходимо подвести к отверстию Б через кран 3 точного регулирования, а к отверстию В через кран 4 точного регулирования. Давление воздуха контролируется по манометрам 2 и 1.

Пропуск воздуха через соединения тормозной камеры и пружинного энергоаккумулятора не допускается.

**2.4. Сборочный чертеж**

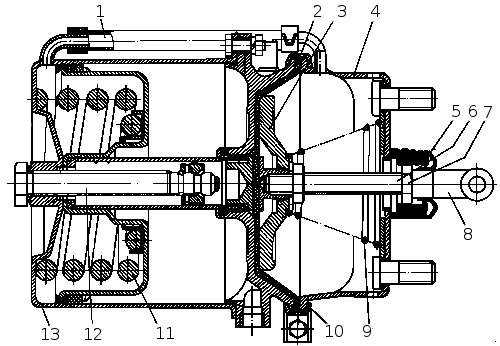


Рис. 2.5. Камера тормозная с пружинным энергоаккумулятором:  
1 - труба перепускная; 2 - диафрагма; 3 - диск опорный; 4 - корпус рабочей камеры; 5 - чехол защитный; 6 - шток; 7 - гайка; 8 - вилка; 9 - пружина; 10 -хомут; 11 - пружина; 12 - болт ручного растормажи-вания; 13 – цилиндр

**2.5 Схема техпроцесса ремонта узла агрегата**

|  |
| --- |
| Прием агрегата в ремонт |

|  |
| --- |
| Склад ремонтного фонда |

|  |
| --- |
| Мойка |

|  |
| --- |
| Подразборка агрегатов |

|  |
| --- |
| Мойка подразборныхагрегатов |

|  |
| --- |
| Разборка агрегатов на детали |

|  |
| --- |
| Мойка и очистка деталей |

|  |
| --- |
| Дефектация |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Комплектование деталей |  | Запчасти |

|  |
| --- |
| Сборка агрегатов |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Приработка и испытание |  | Восстановление детали |

|  |
| --- |
| Склад отремонтированных агрегатов |

При ремонте пневмоаккумулятора выполняются: разборка, сцепление и детали, входящие в него, следует тщательно очистить чистой ветошью; дефектация их; восстановление их; сборка узла; его испытание. В результате деффектации и сортировки деталей выясняется возможность их последующего использования в узле, определяются объем и характер восстановительных работ на АРП. От принятых на заводе организаций и технологий восстановления деталей зависят количество и экономическая эффективность ремонта. На сборку деталей подаются комплектации. Комплектование деталей выполняют комплектовочные отделения. Сборку пневмоаккумулятора производят на специализированных постах. Испытания агрегатов и узлов проводятся с целью проверки качества их сборки и соответствия выходных характеристик требованиям ТУ на ремонт, а также для обеспечения предварительной приработки подвижно-сопряженных деталей. После испытания и окраски агрегат предъявляют представителю ОТК.

**2.6 Схема разборки (сборки) агрегата**

Снятие тормозной камеры

* Растормозить стояночным тормозом автомобиль, т.е. впустить в пружинный энергоаккумулятор сжатый воздух, при этом пружина II должна быть сжата.
* Расшплинтовать и вынуть палец вилки 8, разъединить вилку с регулировочным рычагом.
* Внимание. Отсоединение вилки от регулировочного рычага необходимо производить осторожно, с соблюдением требований техники безопасности; аккумулированная (потенциальная) энергия в сжатой пружине, приведенная к осевой силе на штоке, составляет 500-1025 кг.
* Краном стояночного тормоза через ускорительный клапан медленно выпустить воздух из пневмопружинного цилиндра; при этом шток 6 должен выйти из камеры на величину полного его хода - 67 мм.
* Отсоединить шланги подвода воздуха к тормозной камере, отвернуть гайки крепления тормозной камеры к кронштейну и снять камеру.
* При отсутствии сжатого воздуха в пневмосистеме или неисправном приводе стояночной (запасной) тормозной системы (т.е. отсутствии возможности сжатия пружины II воздухом) растормозить пневмопружинную камеру вручную болтом 12 ручного растормаживания, болт вывернуть на 73 мм. Болт выворачивается, с усилием сжимая пружину; после снятия камеры ввернуть болт в цилиндр 13 до упора.

Разборка камеры

* Отпустить на несколько оборотов гайку 7, отвернуть вилку 8 и гайку 7 и снять защитный чехол 5.
* Снять перепускную трубу I.
* Отвернуть гайку крепления хомута 10, снять хомут, отсоединить корпус 4 рабочей камеры в сборе.
* Извлечь из корпуса возвратную пружину 9, опорный диск 3 в сборе со штоком 6, диафрагму 2.
* Ослабить контргайку крепления опорного диска 3, вывернуть из диска 3 шток 6.

Разборка и сборка пружинного энергоаккумулятора камеры

* Разборку пружинного энергоаккумулятора необходимо производить с помощью приспособления, показанного на рис. 178.
* Вывернуть толкатель 1 и снять с него уплотнительное кольцо 2.
* Вывернуть винт II на 5 мм с целью снятия усилия пружины 9 поршня на фланец 3.
* Отвернуть болты 17 крепления фланца 3 и отсоединить фланец от цилиндра 10, а затем снять уплот-нительные кольца 4, 16 и 18.
* Завернуть винт II до упора, установить цилиндр 10 в приспособление так, чтобы упор 19 охватил головку винта II.
* Сжать пружину 9, осторожно вращая рукоятку 20 приспособления; при этом величина h не должна превышать 60 мм.
* Снять упорное кольцо 6 с винта II, предварительно сместив внутрь пакет деталей 7, 12 и 14 нажатием на резиновое упорное кольцо 13.
* Осторожно вращая рукоятку 20 приспособления в обратном направлении, вывести поршень 5 из цилиндра 10 до полного расслабления пружины 9.

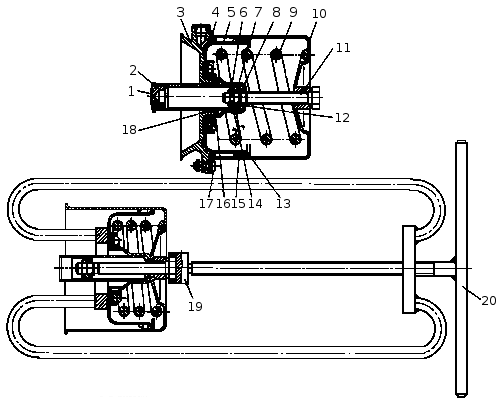


Рис. 2.6. Приспособление для разборки пружинного энергоаккумулятора: 1 - толкатель поршня; 2 - кольцо уплотнительное; 3 - фланец; 4, 16, 18 - кольца уплотнительные; 5 - поршень; 6 - кольцо упорное; 7 - подшипник упорный; 8 - кольцо; 9 - пружина; 10 - цилиндр; 11- винт; 12 - кольцо подшипника; 13 - кольцо направляющее; 14 - кольцо упорное; 15 - уплотнитель поршня; 17 - болт; 19 - упор приспособления; 20 - рукоятка приспособления

Сборку энергоаккумулятора производить в последовательности, обратной разборке:

* собрать пакет деталей 7, 8, 12, 13, 14, 5 и установить упорное кольцо 6; при этом необходимо убедиться, что поршень надежно удерживается кольцом 6, для чего,
* осторожно вращая рукоятку 2С приспособления, переместить поршень 5 до упора, повто- s рив эту операцию несколько раз;
* установить уплотнительные кольца 4, 16 и 18, установить фланец 3 и закрепить его болтами 17;
* ввернуть толкатель I, предварительно надев на него уплотнительное кольцо 2.

Сборка камеры

* Ввернуть шток 6 (см.рис.177) в диск 3, затянуть контргайку крепления опорного диска. Установить в корпус 4 диафрагму 2, опорный диск 3 в сборе со штоком 6, возвратную пружину 9.
* установить корпус 4 рабочей камеры в сборе, установить хомут 10, закрепив его гайками;
* установить перепускную трубу 1;
* установить защитный чехол 5;
* ввернуть вилку 8, зафиксировав ее гайкой 7.

**2.7 Нормирование**

Общее время разборки энергоаккумулятора:

t общ = 90 мин

Штучное время: t шт = t общ \* к , где

к = 1,15 – коэффициент, учитывающий подготовительно-заключительное время, время на отдых и обслуживание оборудования

t шт = 90 \* 1,15 = 103,5 мин.

**2.8 Расчет годовой трудоемкости работ, числа рабочих и единиц оборудования**

2.8.1 Годовая трудоемкость работ

Тг = N \* tн \* к1 \* к2 \* к3 \* к4 (чел/ч), где

N = 10000 – производственная программа

tн = 1,90 – трудоемкость разборки узла

к1 = 1,04 [Л-1,стр.284]

к2 = 0,96 [Л-1,стр.284]

к3 = 1,02 [Л-1,стр.284]

к4 = 1 [Л-1,стр.284]

Тг = 10000 \* 1,90 \* 1,04 \* 0,96 \* 1,02 \* 1 = 19349,00 чел/ч

2.8.2 Число рабочих



Фя=2000 (час), фонд времени действительного рабочего;



2.8.3 Число единиц оборудования



;



**2.9 Оформление таблицы оборудования и оснастки**

Таблица 2

| Оборудование,  приборы, прис-пособления, специальный инструмент. | Модель  (тип) | Принятое количество | Габаритные размеры в плане, мм | Общая зани-маемая площадь, м | Потребляе-мая мощность, кВт |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вертикально-сверлильный станок | 3278 | 1 | 1100х700 | 0,77 | 2,5 |
| Слесарный верстак | ВС-1А | 1 | 2250X1820 | 4,09 | - |
| Инструментальный шкаф | СИ | 1 | 700х600 | 0,42 | - |
| Стеллаж для деталей | СИ | 1 | 1550X1000 | 1,55 | - |
| Ларь для отходов | СИ | 1 | 450х450 | 0,2 | - |
|  |  |  | ИТОГО | 7,03 |  |

**2.10 Расчет потребной производственной площади**

Fобщ = 7,03 м2

Кп = 4.5 , коэффициент перехода от площади оборудование и оснастки к площади участка.

Принимаем Fу = 32 м2

**3. КОНСТРУКТОРСКИЙ РАЗДЕЛ**

**3.1 Назначение и краткая характеристика приспособления**

Приспособление предназначено для разборки и сборки энергоаккумулятора а/м КамАЗ.

Краткая характеристика:

Тип – механическое, стационарное

Габаритные размеры, мм – 555х310х310

Масса, кг – 15

**3.2 Описание устройства приспособления**

Приспособление состоит из рамы 1, представляющую собой сварную конструкцию. В нижней части рамы 1 установлена опорная плита 2 с отверстиями под болты крепления тормозной камеры. В верхней части рамы 1 установлен пневмоцилиндр, состоящий из двух крышек 5 и 8, цилиндра 4, штока 6 и поршня 7. Уплотнения в пневмоцилиндре производятся при помощи уплотнительных колец 18 и 19, сальника 20, который удерживается крышкой 9.

Нажатие на шток энергоаккумулятора происходит через оправку 3, фиксируемую на штоке 6 при помощи стопорного кольца 17 и шарика 10.

**3.3 Силовой расчет элемента приспособления**

Силовой расчет элемента приспособления не проводим, т.к. все усилия затяжек резьбовых соединения оговорены ГОСТом, а элементы, подвергающиеся напряжениям среза и растяжения отсутствуют.

**3.4 Инструкции**

3.4.1 По работе с приспособлением

- к работе с приспособлением допускаются лица, прошедшие технику безопасности и изучившие настоящие инструкции по пользованию приспособлением;

- энергоаккумулятор устанавливают на опорную плиту приспособления;

- подводят шток пневмоцилиндра с оправкой к штоку энергоаккумулятора;

- проверяют положение агрегата в приспособлении;

- включают подачу воздуха в пневмоцилиндр ;

- производят разборо-сборочные работы.

3.4.2 По ТО и ремонту приспособления

- ежедневно перед началом работы внешне осмотреть приспособление, проверить состояние деталей, входящих в него, особое внимание обращая на трещины и сколы, состояние сварных швов;

- при обнаружении неисправных деталей выполнить ремонтные работы, используя замену поврежденных деталей;

- при обнаружении поврежденных резьбовых соединений выполнить их замену;

- резьбовые поверхности деталей приспособления, а также все подвижные детали смазывать смазкой 24 ГОСТ 24150-75 во время ремонтных работ, но не реже одного раза в неделю.

3.4.3 По ТБ при работе с приспособлением

- к работе с приспособлением допускаются лица, прошедшие технику безопасности и изучившие настоящие инструкции по пользованию приспособлением;

- избегать ненадежного закрепления энергоаккумулятора в приспособлении;

- избегать попадания в область штока пневмоцилиндра и оправки рук;

**3.5 Экономическая оценка приспособления**

3.5.1 Годовой экономический эффект от внедрения приспособления

Эг = (t1-t2) \* N \* Ср \* Кр \* n \* К , где [Л-18,стр.116]

(t1-t2) – разность трудоемкостей до внедрения приспособления и после его внедрения;

t2 = t \* n – трудоемкость операции до внедрения приспособления;

n = 1,04…1,1

N – годовая производственная программа;

n – число однотипных деталей;

Ср – часовая тарифная ставка рабочего, выполняющего операцию на спроектированном приспособлении;

Кр – коэффициент ремонта;

К = 1,85…2,1 – коэффициент, учитывающий премию, дополнительную зарплату и отчисления в социальные нужды.

Эг = (2,09 – 1,9) \* 10000 \* 15,3 \* 1 \* 1 \* 2 = 58140 руб.

3.5.2 Определение себестоимости изготовления приспособления

С = Ст + См + Сз.ч. , где [Л-11,приложение 15]

Ст – стоимость трудовых затрат;

Ст = Т \* Ср \* К, где

Т =35 час. – трудоемкость изготовления приспособления;

Ст = 35 \* 15,3 \* 2 = 1071 руб.

См – стоимость материала

См = Ц \* m, где

Ц = 18,2 руб. – стоимость 1 кг металла

m = 15,5 кг – масса металла с учетом отходов

См = 15,5 \* 18,2 = 282 руб.

Сз.ч. = 1210 руб. – стоимость комплектующих (стандартных ) изделий;

С = 1071 + 282 + 1210 = 2563 руб.

3.5.3 Срок окупаемости приспособления

Ток = С / Эг [Л-11,приложение 15]

Ток = 2563 / 58140 = 0,04 (лет).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В процессе работы над проектом были определены задачи АРП и цель проекта.

Кроме того разработаны следующие вопросы:

- назначение, условия работы и краткая характеристика детали;

- ТУ на дефектацию детали;

- ТУ на отремонтированную деталь;

- способы устранения дефектов;

- схема устранения дефектов;

- нормирование;

- расчет годовой трудоемкости, числа рабочих и единиц оборудования;

- оформлена таблица оборудования и оснастки;

- произведен расчет потребной производственной площади;

- спроектировано приспособление для разборки энергоаккумулятора;

- составлены инструкции и дана экономическая оценка приспособления.

Подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ремонт автомобилей. Под ред. С.И. Румянцева, М., Транспорт, 1988.

2. Дюмин И.Е., Трегуб Г.П. Ремонт автомобилей. М., Транспорт, 1995.

3. Матвеев В.А., Пустовалв И.И. Техническое нормирование ремонтных работ. М., Колос, 1979.

4. Дехтеринский Л.В. и др. Технология ремонта автомобилей. М., Транспорт, 1979.

5. Оборудование для ремонта автомобилей. Под ред. Шахнеса М.Н. М., Транспорт, 1979.

6. РК-200-РСФСР-2/1-2056-80. Автомобиль семейства ВАЗ 2101 - 2107. Руководство по капитальному ремонту. М., Минавтотранс РСФСР, техническое управление, 1981.

7. Руководство по нормированию технологических процессов капитального ремонта автомобилей. М., Минавтотранс РСФСР, техническое управление, 1978.

8. Классификатор технологических операций в авторемонтном производстве. Росавторемпром, КТБ «Авторемонт», Митинский филиала, 1981.

9. Клебанов Б.В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий. М., Транспорт, 1975.

10. Суханов Б.Н. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Пособие до курсовому и дипломному проектированию. М., Транспорт, 1985.

11. Методические указания по ремонту автомобилей и двигателей. Н. Новгород, 1999.