

АННОТАЦИЯ

Пояснительная записка разработана на основании технического задания на проектирование ВКР и в соответствии с календарным планом. В процессе работы над представленным проектом использовались нормативные документы по проектированию ПАТ, планы БТИ, схемы планировочной организации земельного участка, перечни выполняемых услуг.

В соответствии с заданием на разработку, в пояснительной записке к бакалаврской работе представлены данные по реконструкции производственного корпуса помещений автотранспортного управления тольяттинского филиала ООО «СВГК» - Тольяттигаз.

В существующих площадях проведена перепланировка производственных и вспомогательных помещений, расставлены дополнительные производственные посты и оборудование. Выполнено объемно-планировочное решение ряда корпусов и подразделений.

В рабочем проекте участка ремонта агрегатов и двигателей автомобилей произведен уточненный расчет площади и подбор технологического оборудования для проводимых в подразделении работ.

Выполнен обзор существующих конструкций в виде сравнения достоинств и недостатков рассматриваемых вариантов. Разработана конструкция стенда-кантователя для ремонта V-образных двигателей.

Проведена оценка состояния безопасности условий труда в производственном подразделении, определены меры по снижению уровня травматизма и повышению экологической безопасности.

Определена экономическая эффективность деятельности организации после реконструкции путем стоимостной оценки нормо-часа работ в рассматриваемом углубленно производственном подразделении.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 5 |
| 1 Технический проект реконструкции предприятия | 7 |
| 1.1 Обоснование планировочных решения зданий и корпусов предприятия | 7 |
| 1.2 Углубленная проработка агрегатно-моторного отделения | 9 |
| 1.3 Определение производственной площади..... | 12 |
| 2 Разработка конструкции стенда-кантователя для ремонта V-образных двигателей. | 14 |
| 2.1 Техническое задание на разработку стенда - кантователя для ремонта V-образных двигателей | 14 |
| 2.2 Техническое предложение на разработку стенда - кантователя для ремонта V-образных двигателей | 16 |
| 3 Технологический процесс разборки двигателя КамАЗ-740 | 26 |
| 3.1 Особенности конструкции двигателей КамАЗ | 26 |
| 3.2 Технологический процесс разборки двигателя КамАЗ-740 | 27 |
| 4 Безопасность и экологичность технического объекта | 28 |
| 4.1 Технологический паспорт | 29 |
| 4.2 Оценка профессиональных рисков | 30 |
| 4.3 Разработка перечня мероприятий и применение технических средств для обеспечения ПБ | 31 |
| 4.4 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий (пожар) | 34 |
| 4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта..... | 35 |
| 4.6 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду | 38 |

| | | |
|-----|---|----|
| 5 | Экономическая эффективность разработанной конструкции | 41 |
| 5.1 | Себестоимость изготовления конструкции | 41 |
| | ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 45 |
| | СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 46 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ А Спецификация..... | 49 |

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях развития предприятий автомобильного транспорта, особенно в последние годы, возрастают требования к качественным, своевременным и экономическим параметрам обслуживаемого транспортных средств, в том числе и автотранспортных предприятий. В условиях развития рыночных отношений необходимо разумно применять современные методы диагностики, технического обслуживания, ремонта автомобилей. Требуется последующее улучшение производственной и промышленной базы обслуживающих организаций для того чтобы удовлетворить запросы клиентов. К числу основных показателей высокого качества работы станций технического обслуживания относятся сокращение времени ожидания, денежных и материальных потерь.

Одним из методов модернизации производственной базы считается строительство предприятий для централизованного технического обслуживания автомобилей. Внедрение данных станций позволит сосредоточить в одном месте необходимого перечня оборудования, технологической оснастки, инструмента. Также использование данного метода в значительной степени позволит сократить затраты пассажирских и грузовых перевозчиков на содержание собственных обслуживающих и ремонтных служб. Наличие на предприятиях для централизованного технического обслуживания квалифицированных работников позволит повысить качество обслуживания и ремонта и при возможности использовать современные и новые методы ТО и Р. На основании указанного в настоящее время актуальной задачей является разработка, строительство нового и реконструкция существующих станций централизованного обслуживания, которые как предполагается представляет весьма и во многом определяет качество соответствующих проектов, которые должны отвечать современным требованиям.

Необходимо, чтобы станции технического обслуживания по мере их ввода в эксплуатацию являлись передовыми в области техники, а показатели производительности имели высокий уровень механизации, условиям труда в полной мере соответствовал требованиям законодательства

Одним из путей развития производственной базы является реконструкция автотранспортных предприятий. В целом реконструкция действующих ПАТ позволяет в короткие сроки без отрыва от производства увеличить его мощность (количество обслуживаемых в год автомобилей), при этом экономический эффект будет максимален при минимальных капитальных вложениях.

Также необходимо отметить, что рынок грузовых автомобилей полной массой более 5 тонн (МСV+НСV) ударно завершил декабрь 2016 года. По данным «Автостат Инфо», продажи декабря превысили ноябрьский показатель на 26,6% и выросли до 6900 ед. За полный 2016 год грузовой сегмент показал рост на двухзначную цифру (+11,1%), в количественном выражении – до 52518 ед. техники. Нынешний годовой рост рынка определенно подтверждает выход грузового сегмента на положительный тренд. Вклад сегмента иномарок в восстановлении грузового рынка стал неоспоримым именно в конце года. В декабре отечественные марки замедлили рост до 9% (всего продано 4203 ед.), тогда как за ноябрь этот сегмент вырос на 24,5% в ноябре. В то же время прирост продаж грузовиков-иномарок составил 75,1%, что оказалось выше показателей роста за ноябрь (+77,1%). Всего в декабре прошлого года на грузовом рынке РФ было продано 2697 ед. техники иностранных брендов.

1 Технический проект реконструкции предприятия

1.1 Обоснование планировочных решения зданий и корпусов предприятия

Автотранспортное управление ОАО «Тольяттигаз» занимается поддержанием в исправном состоянии всей автомобильной техники, используемой для прокладки газовых сетей, их ремонта и обслуживания. В автомобильном парке предприятия более 200 автомобилей. Расположено предприятие на улице Матросова в Комсомольском районе г. Тольятти. Автотранспортное управление имеет в составе 2 производственных корпуса и административное здание для инженерно-технических работников.

Имеются большие резервы производственных площадей в виде множества пустующих складских типовых зданий на территории, а также значительные земельные незастроенные участки.

Показатели генерального плана предприятия приведены в таблице 1.1. Экспликация зданий и сооружений на территории предприятия представлена в таблице 1.2

Таблица 1.1 – Показатели генерального плана

| Наименование показателей | Единица измерения | Площадь м ² |
|---|-------------------|------------------------|
| 1 Площадь земельного участка в ограждении | м ² | 22840 |
| 2 Площадь производственного корпуса | м ² | 1548 |
| 3 Площадь вспомогательных корпусов | м ² | 2908 |
| 4 Коэффициент застройки | % | 42 |
| 5 Коэффициент озеленения территории | % | 15 |

Таблица 1.2 – Экспликация зданий и сооружений на территории предприятия

| Наименование зданий и сооружений | Площадь м ² |
|------------------------------------|------------------------|
| 1 | 2 |
| 1 Корпус производственный | 1548 |
| 2 Здание МРЭУ | 384 |
| 3 Помещение вспомогательное | 350 |
| 4 Стоянка открытая для автомобилей | 4500 |
| 5 Проходная | 24 |
| 6 Контрольно-пропускной пункт | 128 |

Продолжение таблицы 1.2

| 1 | 2 |
|---|-----|
| 7 Очистные сооружения и бытовые помещения зоны ЕО | 54 |
| 8 Помещения складские | 360 |
| 9 Электростанция | 12 |
| 10 Газонаполнительная | 72 |
| 11 Место хранения СНГ | 30 |
| 12 Механическая мастерская | 156 |
| 13 Сварочная мастерская | 108 |
| 14 Котельная | 110 |
| 15 Магазин | 540 |
| 16 Склад ГСМ в таре | 36 |
| 17 Помещения складские | 540 |
| 18 Помещения складские | 270 |
| 19 Помещения бытовые | 120 |
| 20 Полигон учебный | 170 |
| 21 Стоянка для покупателей магазина под легковые автомобили | 130 |

Ввиду сложности технологического расчета для ПАТ с разномарочным подвижным составом, расчеты выполнялись на ЭВМ в специальной программной оболочке. В данной ВКР подробно остановимся только на планировочном решении агрегатно-моторного отделения с выполнением рабочего проекта и подбором всего необходимого перечня технологического оборудования для корпуса ТО и ТР автомобилей (таблица 1.3).

Увеличение площади корпуса проводилось за счет пристроя в левой части производственного корпуса на месте стоянки автомобилей.

Таблица 1.3 – Экспликация участков и помещений корпуса ТО и Р автомобиле после реконструкции

| Наименование | Площадь м ² | Категория пожаровзрывоопасности |
|---|------------------------|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Малярно-кузовной участок | 90 | А |
| 2 Краскоприготовительная | 9 | А |
| 3 Обойно-арматурное отделение | 10 | Г |
| 4 Сварочно-жестяничное отделение | 22 | Г |
| 5 Кузнечно-рессорное отделение | 30 | Г |
| 6 Медницко-радиаторное отделение | 10 | Г |
| 7 Отделение по ремонту приборов системы питания, топливной аппаратуры и газового оборудования | 18 | Б |

Продолжение таблицы 1.3

| 1 | 2 | 3 |
|---|------|---|
| 8 Аккумуляторно-электротехническое отделение | 20 | В |
| 9 Помещение для хранения электролита | 6 | А |
| 10 Помещение для зарядки АКБ | 6 | А |
| 11 Шинное отделение | 38 | В |
| 12 Агрегатно-моторное отделение | 100 | В |
| 13 Помещение для обкатки двигателей | 25 | Г |
| 14 Склад лакокрасочных материалов и химикатов | 6 | А |
| 15 Склад шин | 22 | В |
| 16 Промежуточная кладовая | 13 | Д |
| 17 Склад материалов | 10 | В |
| 18 Инструментально-раздаточная кладовая | 8 | Д |
| 19 Склад смазочных материалов | 25 | В |
| 20 Склад узлов и агрегатов | 20 | Д |
| 21 Склад запасных частей | 20 | В |
| 22 Электрощитовая | 6 | В |
| 23 Трансформаторная | 12 | В |
| 24 Насосная | 9 | Д |
| 25 Санузел | 12 | Д |
| 26 Бытовое помещение | 4 | Д |
| 27 Участок диагностики | 100 | Д |
| 28 Зона ЕО | 216 | Д |
| 29 Санузел | 3,75 | Д |
| 30 Бытовое помещение | 9 | Д |
| 31 Склад эксплуатационных и ГСМ | 9 | Д |
| 32 Компрессорная | 9 | Д |
| 33 Очистные сооружения | 20,5 | Д |

1.2 Углубленная проработка агрегатно-моторного отделения

Ввиду малого размера предприятия, малого числа транспортных средств и небольшого объема работ моторное и агрегатное отделения совмещены, из-за того, что проводимые работы в указанных отделениях являются технологически совместимыми. Вследствие чего на предприятии в агрегатно-моторном отделении выполняются работы по текущему и капитальному ремонтам двигателей, агрегатов, а также их отдельных механизмов, систем. В агрегатно-моторном отделении также проводятся разборочно-сборочные, моечные, диагностические, регулировочные и контрольные операции в коробках передач, рулевым управлениям, ведущим мостам.

Выбор и обоснование услуг и работ, выполняемых в отделении

В отделении выполняются следующие виды работ [2-6]:

– сборочно-разборочные работы с двигателями внутреннего сгорания, агрегатами, узлами и его механизмами;

– чистка конструктивных элементов, деталей двигателя;

– дефектовочные работы;

– подбор шатунно-поршневой группы;

– горячие и холодные испытания ДВС;

– определение, состояния ДВС, путем проведения диагностических работ;

– шлифование торцов клапана и его фасок;

– шлифование гнезд клапанов;

– подгонка клапанов, путем притирания клапанов;

– проверочные и правочные работы ;

– проверка коленчатого вала на соответствие геометричности;

– правочные работы с коленвалом;

– работы по обслуживанию и ремонту ГРМ;

– проверка головки блоков и блока цилиндров на целостность и плоскостность плоскостности.

Испытания и обкаточные работы ДВС проводятся в другом помещении.

Персонал и режим его работы

На основании ранее проведённых расчётов выполнением всех работ в агрегатно-моторном отделении занимаются 3 слесаря:

– 1 слесарь (профиль-моторист) 5-го квалификационного разряда;

– 1 слесарь (профиль-агрегатчик) 5-го квалификационного разряда;

– 1 слесарь 3-го квалификационного разряда.

Режим работы отделения.

Отделение работает в 1 смену 254 дня в году.

Выбор технологического оборудования

Предлагается использовать отечественные предприятия, в качестве поставщиков технологического оборудования для разрабатываемого агрегатно-моторного отделения, которые специализируются на продаже оборудования и организационной оснастки для СТО, автотранспортных предприятий. При выборе моделей оборудования уделяем особое внимание на его технические характеристики, цену, универсальность, доступность в продаже в Самарской области для исключения удорожания в том числе и при доставке.

Перечень необходимого технологического оборудования приведён в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Перечень технологического оборудования в отделении

| Наименование | Модель | Количество, ед. | Размеры габаритные, мм |
|--|---------|-----------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Обкаточно-тормозной стенд для автомобильных ДВС | КИ-55 | 1 | 4115 x 1420 x 1310 |
| Компьютер персональный с клавиатурой и мышкой | - | 1 | - |
| Компьютерный стол и стул | - | 1 | 600 x 800 x 900 |
| Жидкостный реостат | - | 1 | 950 x 1200 x 1500 |
| Бак топливный | - | 1 | 1200 x 310 x 1790 |
| Устройство для шлифования торцов клапанов и фасок | P-186 | 1 | 560 x 430 x 290 |
| Устройство для шлифования гнезд клапанов | P-176 | 1 | 315 x 240 x 75 |
| Устройство для правки и проверки шатунов | CRA-2 | 1 | 350 x 425 x 670 |
| Оборудование для притирки клапанов | H-177 | 1 | 370 x 185 x 90 |
| Электрогидравлический пресс | P-338 | 1 | 480 x 190 x 865 |
| Установка-мойка для крупных элементов двигателей и его узлов | 54M-7 | 1 | 1800 x 2180 x 2250 |
| Ванна передвижная | ВП-1242 | 1 | 1050 x 545 x 1020 |
| Стенд универсальный (кантователь) | П-210Т | 1 | 1850 x 1050 x 1150 |
| Стол проведения контроля деталей | - | 1 | 2100 x 800 x 1050 |
| Инструментальный шкаф | ИШ-254 | 1 | 750 x 620 x 1540 |
| Инструментальная тележка | ИТ-2 | 1 | 705 x 500 x 835 |
| Слесарный верстак | ЗВ-21 | 5 | 1210 x 820 x 890 |
| Стеллаж для деталей | - | 1 | 1000 x 500 x 2000 |
| Верстак слесарный | - | 2 | 600 x 800 x 900 |
| Стеллаж для эксплуатационных материалов | - | 1 | 410 x 600 x 750 |
| Центры универсальные | УЦ-76-8 | 1 | 700 x 1200 x 1800 |
| Сверлильный станок с | P-175М | 1 | 550 x 330 x 680 |

Продолжение таблицы 1.4

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----------|---|--------------------|
| Сушильный лабораторный шкаф | СНОЛ-3.5 | 1 | 610 x 665 x 660 |
| Установка шлифовальная | УПНЗ | 1 | 520 x 680 x 1150 |
| Напольный гидравлический пресс (г/п 30 т) | ПГП-30 | 1 | 700 x 1200 x 1800 |
| Стенд для разборки-сборки энергоаккумулятора автомобиля КАМАЗ | С-1 | 1 | 380 x 370 x 580 |
| Оборудование для расточки тормозных барабанов и обточки накладок | Р-185 | 1 | 755 x 900 x 1350 |
| Универсальный стенд для разборки-сборки двигателей, редукторов мостов, ГМП. | Р-600 | 1 | 1180 x 670 x 1000 |
| Стенд для разборки-сборки мостов грузовых автомобилей | 2450 | 1 | 1095 x 780 x 1100 |
| Стационарный компрессор | FGB-24Er | 1 | 610 x 665 x 660 |
| Маслораспределяющее хозяйство | PM-8532 | 1 | 660 x 400 x 1400 |
| Орган управления (пульт) | П-7604- | 1 | 200 x 340 x 780- |
| Консольная кран-балка | - | 1 | 4050 x 3900 x 500 |
| Транспортабельная тележка | ТТдК | 1 | 950 x 600 x 1100 |
| Монтажный стенд ДВС V- образных | Р-500 | 1 | 1850 x 1050 x 1050 |

1.3 Определение производственной площади

Предварительный расчет площади агрегатно-моторного отделения проводится по суммарной площади необходимого оборудования и по коэффициенту плотности его расстановки.

$$F_{np} = K_{nl} \cdot \sum F_{обор} \quad (1.1)$$

где $\sum F_{обор}$ – площадь (суммарная) которую занимает оборудование;

K_{nl} - коэффициент плотности расстановки оборудования. Для агрегатно-моторного отделения с крупногабаритным подвижным составом принимаем $K_{nl} = 4,0$ [4].

После проведенных вычислений получаем, что $F_{np} \approx 135 \text{ м}^2$.

Окончательную площадь отделения необходимо определить с учетом расстояния между элементами здания и контуром каждого вида оборудования, площади оборудования, его расстановки. Также необходимо

предусмотреть место для автомобиля въезжающего в отделение для выгрузки капитально отремонтированного на заводе агрегата.

Площадь отделения на чертеже принимаем равной $F_{МОТ} = 103,5 \text{ м}^2$ и площадь помещения для обкатки двигателей $F_{пробк} = 25 \text{ м}^2$.

2 Разработка конструкции стенда-кантователя для ремонта V-образных двигателей.

2.1 Техническое задание на разработку стенда - кантователя для ремонта V-образных двигателей

Данный стенд по типу относится к установкам-кантователям, предназначенных для сборочных и ремонтных работ V-образных двигателей преимущественно грузовых автомобилей КамАЗ и ЗИЛ. Он может быть использован для ремонта и технического обслуживания грузовых автомобилей на авторемонтных предприятиях и СТО. Так как произвести стенд возможно только в одном экземпляре, поставляться на продажу на внутреннем рынке и на экспорт не планируется, проведение патентной чистоты не предусматривается.

При разработке стенда необходимо, чтобы он удовлетворял требованиям надёжности, долговечности и работоспособности. Конструкция стенда должна быть безотказна в работе или иметь малую трудоёмкость ремонта, иметь хорошие эксплуатационные характеристики, быть технологичной в изготовлении, сохранять работоспособность в течение всего срока хранения, а также быть работоспособной после хранения и транспортировки.

В разрабатываемой конструкции стенда должны применяться стандартные изделия, соответствующие требованиям государственного стандарта – сортовой прокат, подшипники, редукторы, крепёжные изделия и т.д. Также в разрабатываемой конструкции стенда должны предусматриваться варианты дальнейшего её усовершенствования.

Конструкция стенда должна отвечать требованиям пожаро- и электробезопасности.

Эксплуатация стенда должна соответствовать требованиям стандартов безопасности труда. Безопасность работы обеспечивается следующими требованиями:

– требования к конструкции (фиксация и крепление рабочих органов во время ремонта и в нерабочем состоянии во время транспортировки, освещение элементов управления, устройств управления);

– требования к обеспечению нормальных санитарно-гигиенических условий (местная вентиляция, возможность замены отработанного масла, работы по очистке и протиранию элементов станда и т.д.);

– требованиями защиты обслуживающего персонала от вредных воздействий (шума, вибраций, температуры и т.п.);

– станд должен отвечать эргономическим требованиям: ручка вращения должна быть на уровне грудной клетки с удобным расположением фиксирующих и крепежных элементов и не вызывать повышенной усталости при работе оператора;

– станд-кантователь должен отвечать эстетическим требованиям: внешние очертания конструкции станда должны быть простыми и строгими, части станда предпочтительно выполняются прямоугольной формы, общая концепция установки не должна оказывать морального давления на психику человека, отвлекать его от работы.

– станд должен легко подвергаться сборке/разборке. При транспортировке и хранении станд-кантователь должен разбираться и упаковываться в деревянные ящики.

Рекомендуемая техническая характеристика станда:

1. Техничко-эксплуатационные показатели станда:

- грузоподъемность, не более 1700 кг;
- габариты станда:
 - длина, не более 2200 мм;
 - ширина, без установленного двигателя, не более 1600 мм;
 - высота, без установленного двигателя, не более 1400 мм;
 - масса в сборе, без установленного двигателя, 400 кг;
 - диапазон поворота двигателя, 220 град.;

2. Рекомендуемая техническая характеристика привода станда:

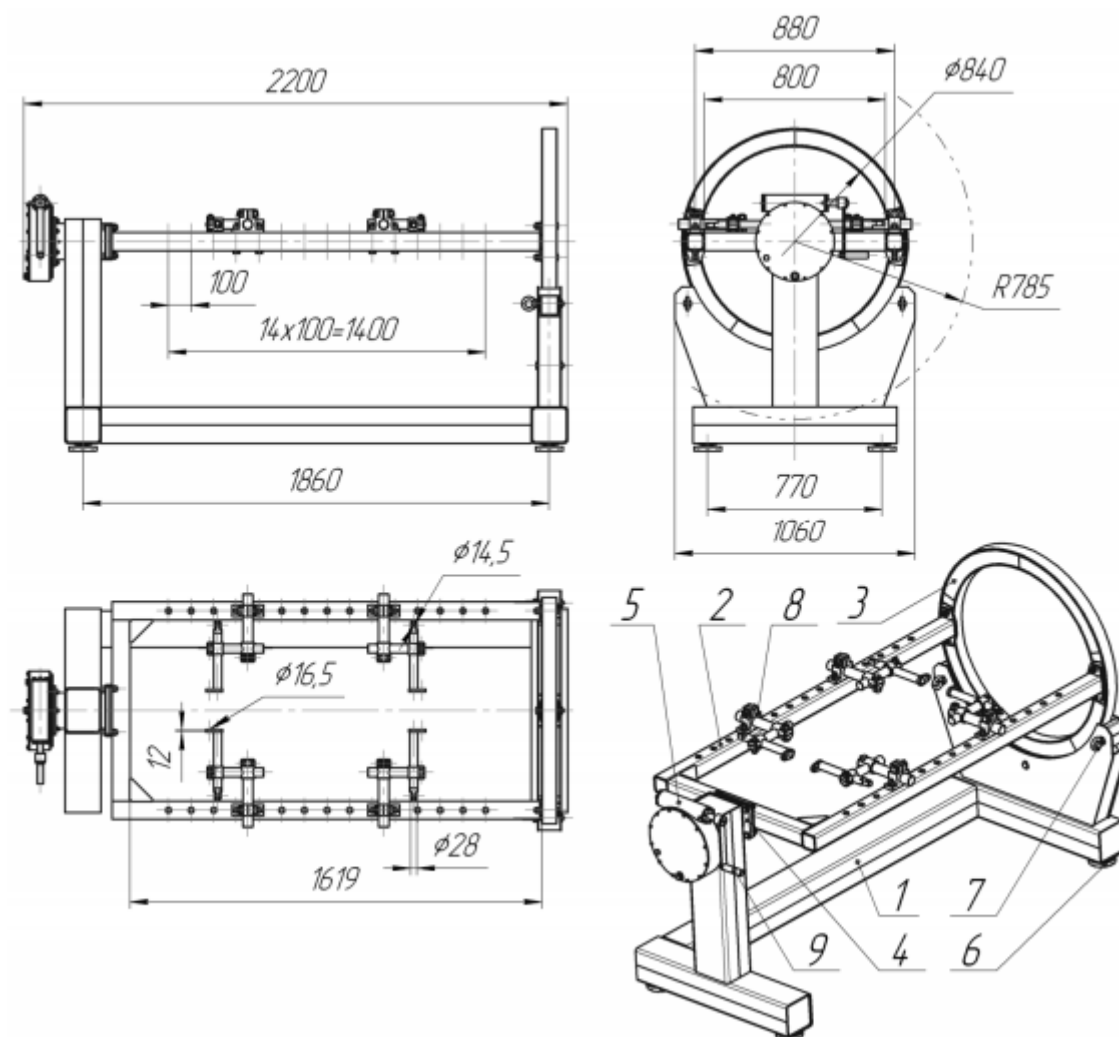
- тип привода ручной, механический
- поворотный механизм должен иметь возможность надежной механической фиксации от проворота.

2.2 Техническое предложение на разработку стенда - кантователя для ремонта V-образных двигателей

Техническое задание на разработку конструкторской документации по производству стенда-кантователя для ремонта V-образных двигателей грузовых автомобилей, дополнительных уточнений не требует, кроме подтверждения основных марок двигателей, которые подразумевается устанавливать на этот стенд: ЯМЗ-236, -238, КАМАЗ-740, -741, -7403.10, 740.11-240.

Перед самостоятельной разработкой новой конструкции стенда-кантователя предлагается сначала провести обзор предлагаемых на отечественном и зарубежном рынках стендов аналогичного назначения и наиболее подходящих под рекомендации и требования описанные в ТЗ, а именно предлагается подобрать стенды-аналоги – с целью оценки каждого из них на соответствие с ТЗ, оценить рациональность решений компоновки конструкции, выявить положительные и отрицательные особенности конструкции стендов в целом. Основываясь на результатах проведенного анализа, предложить собственную версию конструкции с точки зрения возможностей, исключая все выявленные недостатки, присущие аналогам.

В качестве первого аналога предлагается стенд Р-776Е (рисунок 2.1), который имеет следующие габаритные размеры (рисунок 2.1).



1 – рама станда; 2 – траверсы; 3 – опорное кольцо; 4 – шпинделя; 5 – редуктор;
 6 – опоры; 7 – болты рым; 8 – телескопический адаптер; 9 - рукоятка

Рисунок 2.1 – Стенд Р-776Е

Итак, данный стенд предназначен для разборки-сборки V-образных ДВС ЯМЗ-236, -238, КАМАЗ-740, -741, -7403.10, 740.11-240 и других ДВС, КПП, задних мостов и различных агрегатов российского и зарубежного производства.

Преимущества станда Р-776Е:

– универсальность, стенд подходит для установки различных двигателей, КПП, задних мостов и других агрегатов с помощью специальных переходников;

– переходники имеют размеры для установки и крепления конкретного двигателя (опция);

– редуктор червячный, обеспечивающий поворот двигателя и фиксацию его в удобном для работы положении.

Основываясь на требованиях и рекомендациях, описанных в ТЗ, определяем присущие ему недостатки:

1) компоновочное решение конструкции не внушает гарантированной стационарной устойчивости стенда – из-за сравнительно не большой площади и разнесенности опор, что неизбежно вызывает определенное чувство неуверенности в его надежности и обеспечении безопасности работ. Таким образом необходимо хотя бы немного увеличить ширину опоры стенда, что так же придаст ему более эстетичный внешний вид.

2) конструкция стенда слишком металлоемкая из-за явно чрезмерного использования листового металла как части несущих конструкций, что приводит к увеличению стоимости и тяжести конструкции в целом. Поэтому предлагается использовать в качестве несущей конструкции пространственно свариваемую раму из металлических труб, с поперечным сечением в виде квадрата или прямоугольника, что уменьшит металлическую металлоемкость конструкции без потери жесткости.

3) применение червячного редуктора является безусловно оправданным выбором (поскольку он является самотормозящим – т.е. имеет нулевое обратное КПД), но сам червячный редуктор является дорогим по стоимости узлом, поэтому способ привода при помощи червячного редуктора не исключаем из возможных вариантов, но так же необходимо рассматривать и альтернативные варианты привода – более простые в изготовлении и соответственно более дешевые.

В качестве второго аналога предлагается стенд Р-730 (рисунок 2.3). Этот стенд также является стационарным по исполнению, с ручным приводом подвижной рамки по средствам червячного редуктора, но при этом

рамка связана с выходным валом редуктора не на прямую, а через цепную передачу.

Такое решение позволяет предъявлять гораздо меньше требований к точности изготовления элементов конструкции не подвижной (рамы несущей) и подвижной (поворотной рамки), т.е. нет необходимости в точной и трудоемкой регулировке.

При этом, на случай обрыва цепи предусмотрена механическая фиксация поворотной рамки (подпружиненный штырь, входящий в тело опорного обруча).

В целом стенд по своим техническим характеристикам схож с рассмотренным ранее, поэтому приводить их не имеет смысла.

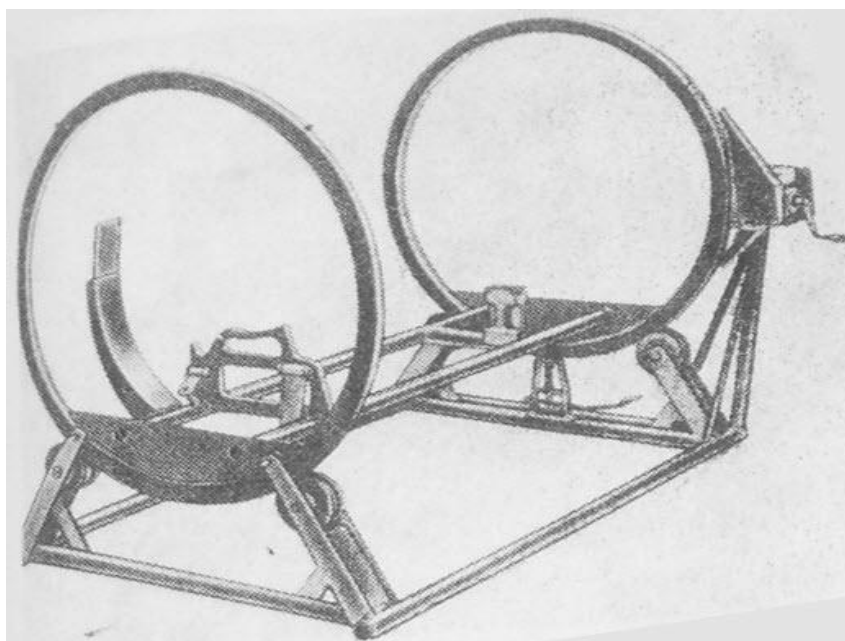


Рисунок 2.2 – Стенд Р-730

Преимущества стенда Р-730:

– применение стандартного металлического профиля при изготовлении каркасных конструкций, а, следовательно, простота изготовления (можно изготовить в условиях АТП (СТО) и дешевизна конструкции;

– компоновка станда, обеспечивающая жесткую стационарную устойчивость станда.

Недостатки:

– недостаточная жесткость поворотной рамки из-за нижнего расположения связующих балок;

– внешний вид станда не соответствует современным эстетическим нормам.

В качестве третьего аналога предлагается станд Ravaglioli R/12 S.p.A. (рисунок 2.3), производства Италия.



Рисунок 2.3 – Ravaglioli R/12 S.p.A

Итак, данный станд предназначен для сборки-разборки двигателей автомобилей и других агрегатов отечественного и зарубежного производства.

Преимущества станда Ravaglioli R/12 S.p.A:

– станд изготовлен из сортового металлопроката;

– станд имеет возможность перемещения на колесах;

- стенд не имеет дополнительных приводов;
- диапазон поворота двигателя – 360 град.;
- имеется маслоприемный поддон;
- возможность применения под разный тип ДВС;
- имеет простую конструкцию фиксации агрегата.

Исходя из требований и рекомендаций, описанных в техническом задании определим присущие данному стенду недостатки:

1) поскольку универсальность стенда под разномарочный парк автомобилей и двигателей соответственно в техническом задании не было описано, то очевидно, что на начальной стадии разработки необходимо отказаться от опции универсального стенда, но оставить возможность для дальнейшей модернизации (в случае возникновения такой потребности). Это позволит снизить металлоемкость, а следовательно и себестоимость стенда;

2) нет необходимости в перемещении стенда по территории СТО, и по заданию – тип стенда должен быть стационарным, отпадает надобность в колесах, что снизит его себестоимость и затраты на дальнейшее обслуживание;

3) поддон выполнен с целью «не запачкать» пол СТО, имеет маленькие формы и не глубокое дно. Очевидно, необходимо увеличить размеры;

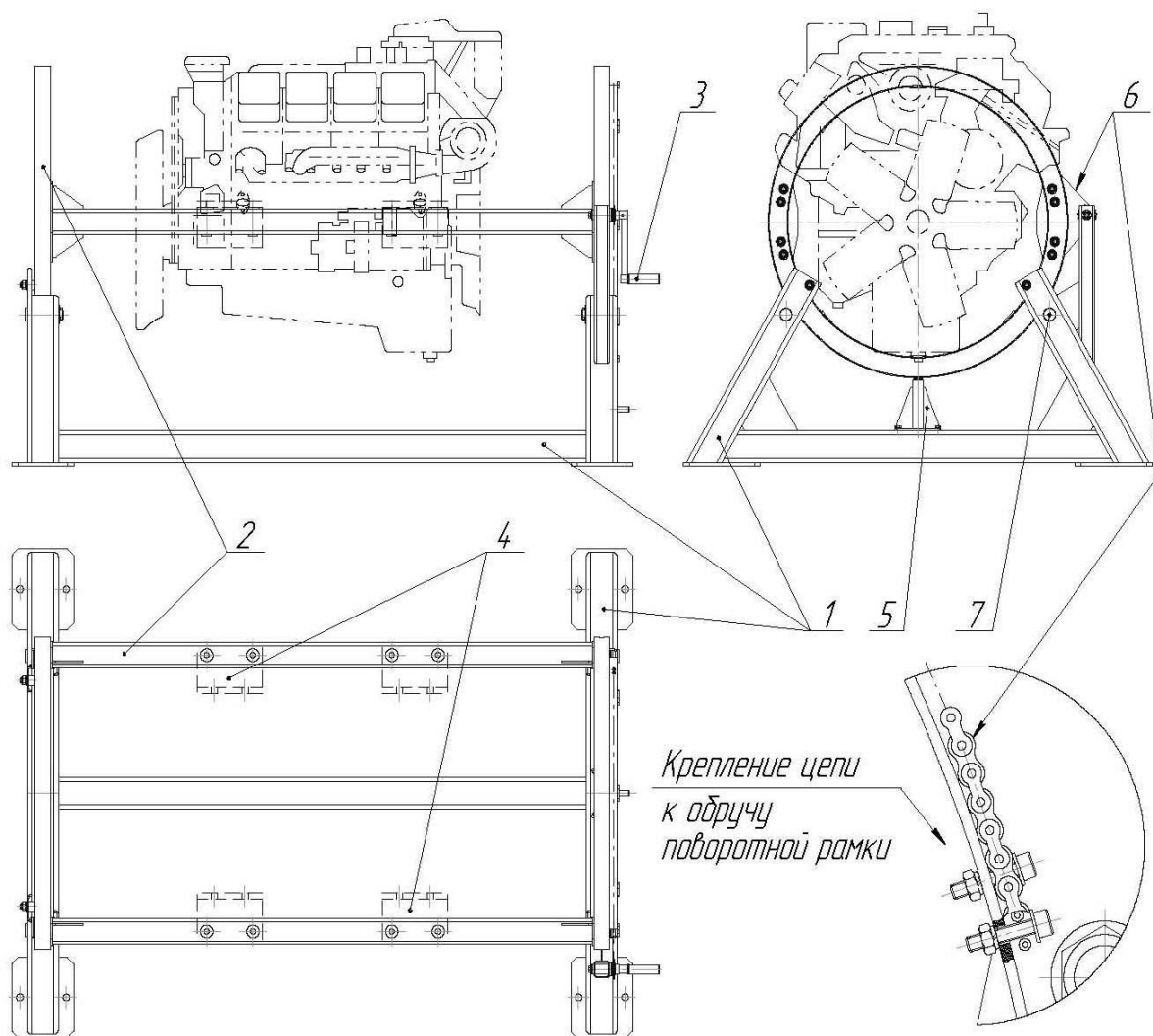
4) опоры стенда не позволяют добиться полной устойчивости, о чем было сказано выше по сравнению со стационарным методом размещения стенда.

Общее конструктивное решение стенда

Из выше описанных преимуществ и выявленных недостатков обоих аналогов выбор схемы и общее конструктивное устройство стенда представляется в виде (рисунок 2.4):

Конструктивно стенд можно разделить на две составных части: рама 1 и поворотная рамка 2 в сборе с опорными обручами. Поворотная рамка 2 через обручи установлена на двух парах роликов, оси 7 которых надежно

закреплены в раме 1. Рама 1 представляет собой сварную цельную конструкцию выполненную из толстостенных труб квадратного сечения, усиленную в местах стыка труб косынками. С целью обеспечения необходимой стационарной устойчивости всей конструкции опорные площадки рамы 1 максимально разнесены по краям.



1 – рама, 2 – рамка поворотная на обручах в сборе, 3 – рукоятка вращения звездочки, 4 – кронштейны крепления двигателя к рамке, 5 – фиксатор поворотной рамки, 6 – цепь, 7 – ось опорного ролика

Рисунок 2.4 - Схема станда-кантователя для ремонта двигателя

То есть за основу был взят станд-аналог Р-730, но при этом в конструкцию был внесен ряд изменений:

- 1) Прежде всего была усилена рама 1 (см. выше).

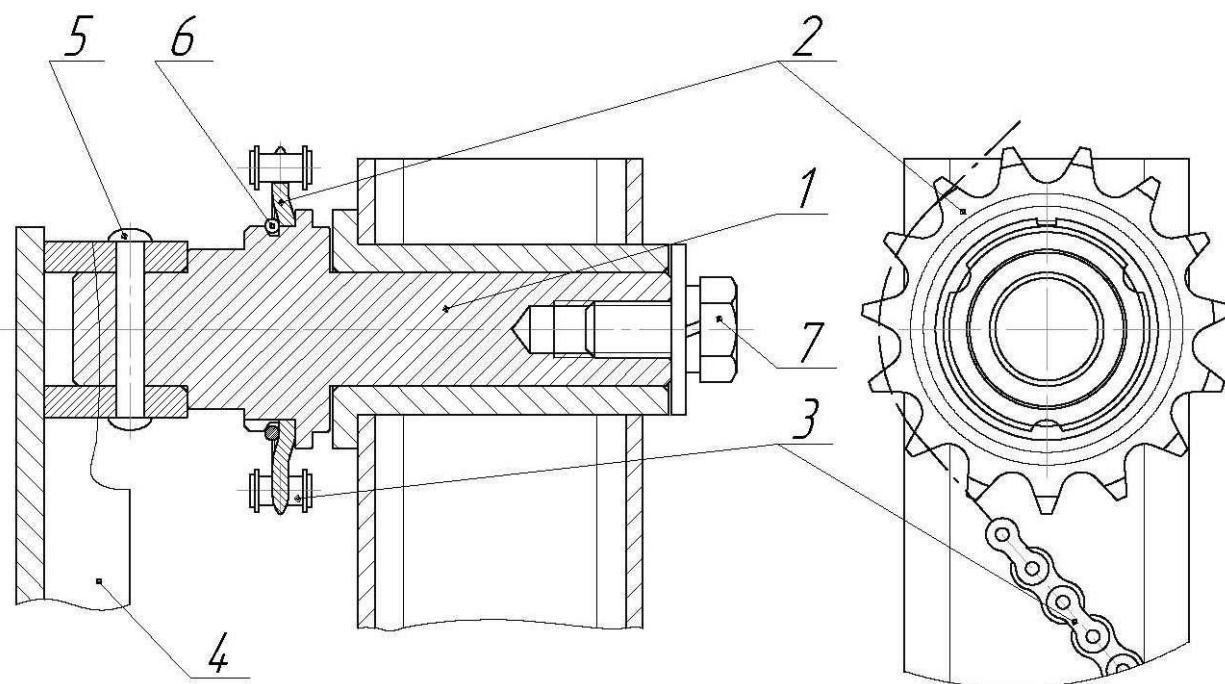
2) Поворотная рамка стала неким симбиозом от стендов Р-730 и Р-776Е. Т.е. оставив пару обручей, было принято решение о переносе балок из нижней части в среднюю – это было сделано с целью как усиления самой рамки, так и потому что такой вариант является уже отработанным для двигателей КАМАЗ, и позволяет до минимума сократить момент сопротивления вращению, за счет совмещения центра тяжести ДВС с центральной осью обручей рамки.

3) Из механизма привода поворотной рамки 2 решено было исключить червячный редуктор, на основании того, что из-за переноса балок крепления ремонтируемого двигателя в среднюю часть - мы получили более- менее уравновешенную систему (т.е. минимизировали смещение центра масс двигателя относительно оси вращения поворотной рамки 2). При этом оставляем подпружиненный фиксатор 5 (по типу стенда-аналога).

Общий конструктивный стиль отдельных блоков должен создать гармоничный, продуманный дизайн продукта. В нашем случае я максимально использую симметрию в расположении парных узлов, что делает внешний вид стенда более эстетичным.

Форма узлов и деталей проста и строга и в большинстве случаев повторяет горизонтальные и вертикальные линии. Простая внешняя форма позволяет держать стенд в чистоте и облегчает удаление пыли и грязи. Симметрия формы стенда также служит для выражения статичности, основной вид дает ей выражение динамичности и точно отражает предназначение каждого элемента стенда.

На рисунке 2.5 представлена схема механизма привода (поворота) поворотной рамки на которой закрепляется ремонтируемый двигатель. В качестве силовых элементов было решено использовать комплект деталей (звездочку 2, цепь 3 и стопорное кольцо 6) от обычного велосипеда.



1 – валик рукоятки; 2 – звездочка вело; 3 – цепь вело; 4 – рукоятка;

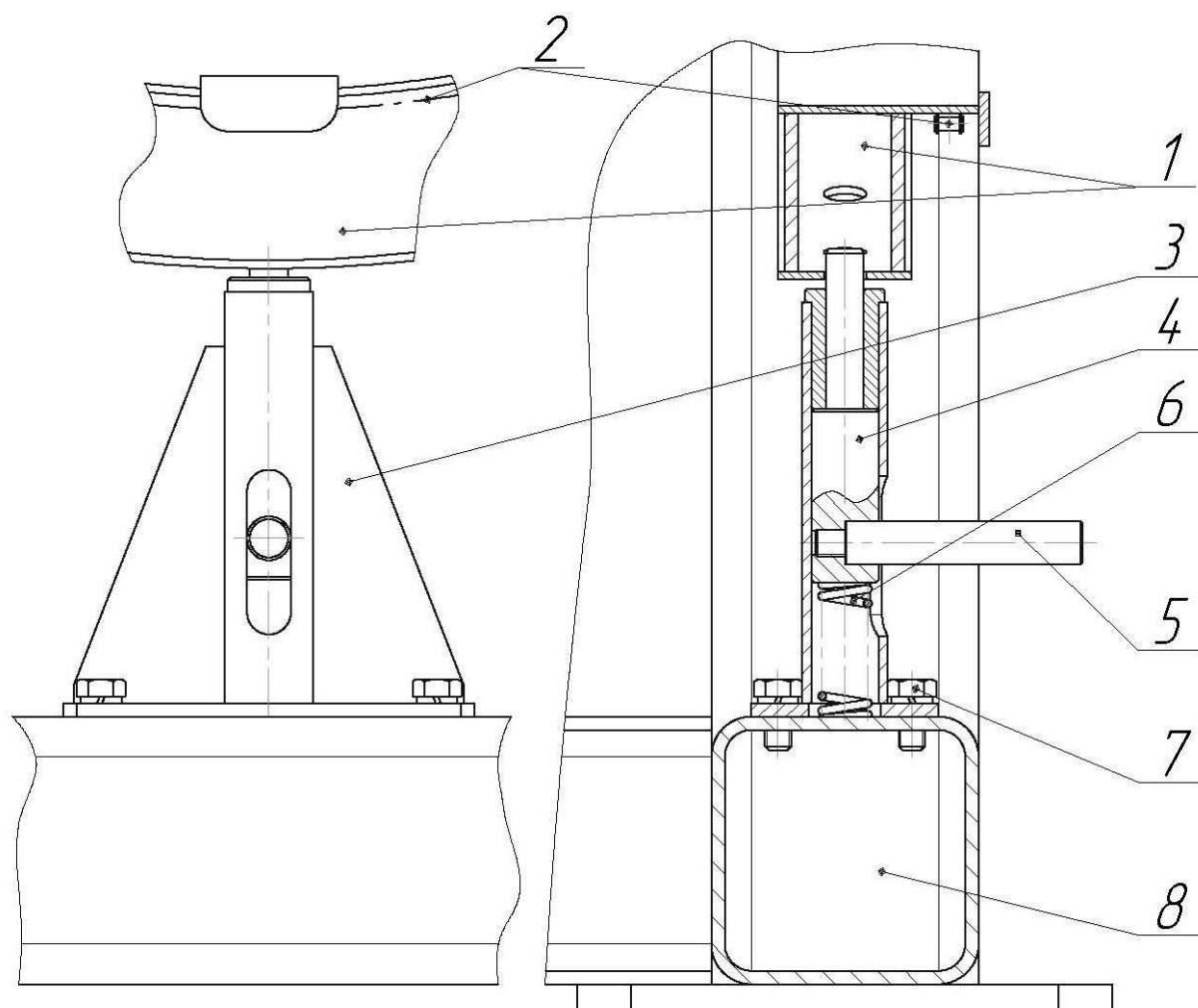
5 – штифт рукоятки; 6 – стопорное кольцо звездочки; 7 – болт

Рисунок 2.5 – Схема механизма привода поворотной рамки

Такое решение позволит удешевить конструкцию, т.к. данные детали не требуют дорогостоящего изготовления – они легко доступны в розничной сети. Валик 1 рукоятки 4 установлен на скользящую посадку в приваренную к раме втулку и закреплен от выпадения болтом 7. Рукоятка 4 надежно закреплена на валике 1 по средством расклепанного штифта 5.

На рисунке 2.6 показана конструкция фиксатора поворотной рамки представляющая собой кронштейн 3, закрепленный на раме 1 при помощи болтов 7. Внутри кронштейна вставлен фиксатор 4 и пружина 6, благодаря которой фиксатор 4 будет препятствовать повороту обруча 1 поворотной рамки.

Для высвобождения обруча (при необходимости поворота рамки) служит рукоятка 5 на которую следует давить ногой. И даже в случае вырывания рукоятки 3 (рисунок 2.4) из рук оператора, или обрыва цепи 2, благодаря подпружиненному фиксатору 4 будет обеспечена фиксация поворотной рамки, что обеспечивает необходимую безопасность работ.



1 – обруч поворотной рамки, 2 – цепь, 3 –кронштейн фиксатора, 4 – фиксатор, 5 – рукоятка фиксатора, 6 – пружина, 7 – болт, 8 – рама стенда

Рисунок 2.6 – Устройство фиксатора поворотной рамки

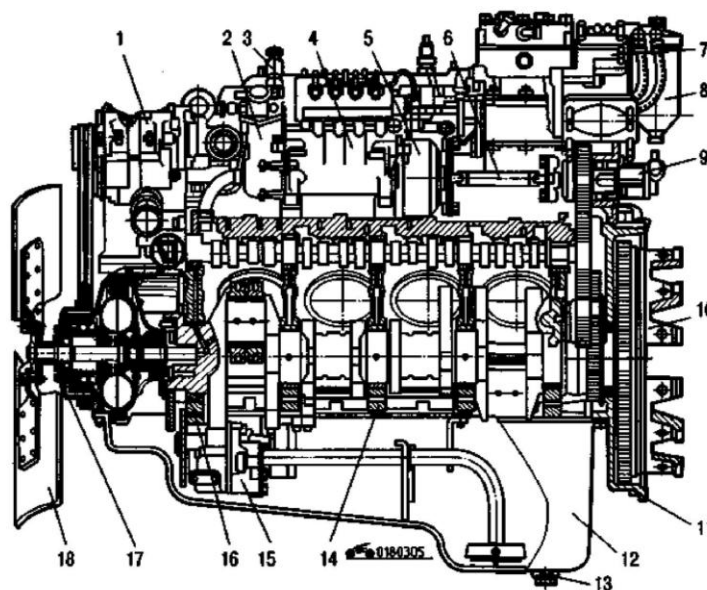
Таким образом предложенная конструкция стенда максимально соответствует требованиям и рекомендациям изложенным в техническом задании, а также из предложенного варианта исключены все выявленные недостатки стендов-аналогов, и наоборот максимально внедрены преимущества каждого из аналогов.

Эстетические и эргономические требования к разрабатываемому стенду. Общий конструктивный стиль отдельных узлов должен создавать гармоничный, продуманный дизайн стенда. В нашем случае максимально используется симметрия в расположении парных узлов – что делает внешний вид стенда более эстетичным.

3 Технологический процесс разборки двигателя КамАЗ-740

3.1 Особенности конструкции двигателей КамАЗ

Двигатель КамАЗ 740.11-240 (номинальная мощность 240 л.с. при частоте вращения коленчатого вала 2200 мин⁻¹ и максимальный крутящий момент - 85 кгс-м) был первым из сертифицированного ряда, поставленным на производство на КамАЗе.



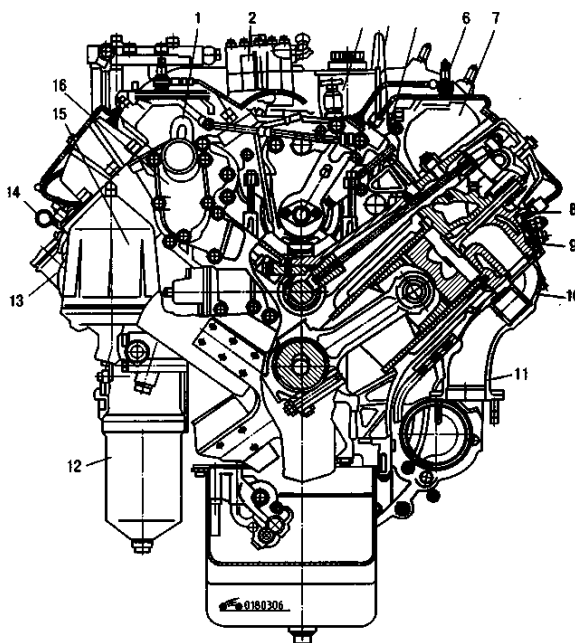
1 - генератор; 2 - топливный насос низкого давления; 3 - ручной топливоподкачивающий насос; 4 - топливный насос высокого давления; 5 - автоматическая муфта опережения впрыска топлива; 6 - ведущая полумуфта привода топливного насоса высокого давления; 7 - соединительный патрубок впускных воздухопроводов; 8 - фильтр тонкой очистки топлива; 9 - датчик тахометра; 10-маховик; 11 - картер маховика; 12-картер двигателя; 13-сливная пробка; 14 - крышка коренной опоры коленчатого вала; 15 - масляный насос; 16 - вал привода гидромуфты; 17 - шкив привода генератора; 18 - лопасти вентилятора

Рисунок 3.1 – Продольный разрез двигателя КамАЗ-740.10

На базе двигателя 740.50-360 разработаны три модификации двигателей:

- КамАЗ 740.51-320 мощностью 320 л.
- КамАЗ 740.53-290 мощностью 290 л.

- КамАЗ 740.52-260 мощностью 260 л.



1 - передний рым-болт; 2 - компрессор; 3 - насос гидроусилителя рулевого управления; 4 - задний рым-болт; 5 - левая водосборная труба; 6 - факельная свеча; 7 - левый впускной воздухопровод; 8 - форсунка; 9 - скоба крепления форсунки; 10 - патрубок выпускного коллектора; 11 - выпускной коллектор; 12 - фильтр очистки масла; 13 - маслоналивная горловина; 14 - указатель уровня масла в картере двигателя; 15 - центробежный масляный фильтр; 16 - коробка термостатов

Рисунок 3.2 – Поперечный разрез двигателя КамАЗ-740.10

3.2 Технологический процесс разборки двигателя КамАЗ-740

Двигатель автомобиля КамАЗ снимается в зоне текущего ремонта. Затем его транспортируют в агрегатное отделение. В отделении он попадает сначала в моечную машину для крупных агрегатов. После мойки его частично разбирают (снимают навесные агрегаты) и окончательно производят разборку на кантователе для ДВС. В связи с ограниченностью объема пояснительной записки технологический процесс разборки-сборки ДВС представлен на листе графической части ВКР. Общая трудоемкость – 5,89 чел. ч.. Исполнитель - слесарь авторемонтник 5-го квалификационного разряда.

4 Безопасность и экологичность технического объекта

Для предоставления потребителю максимально полной информации о соблюдении необходимой безопасности для предотвращения чрезвычайных ситуаций при эксплуатации оборудования (устройства) необходимо разработать технологический паспорт безопасности.

На территории Российской Федерации действуют нормативно-правовые акты, устанавливающие, что товары, которые негативно влияют или потенциально могут влиять на внешнюю среду и различные факторы, могут осуществлять свой жизненный цикл (начиная с разработки и заканчивая утилизацией) только в сопровождении всей технической документации. Паспорт разрабатывается для:

- продукции, к которой в соответствии с нормами Законодательства применяются меры относительно обеспечения безопасности;
- новых типов продукции, которые могут потенциально нанести вред потребителю;
- продукции, которая в соответствии с международными стандартами признана опасной.

Паспорт безопасности представляет собой технический документ, который включают в себя:

- технологическую карту, в которую входит подробное описание технических операций, выполняемых на данном оборудовании (устройстве, приспособлении и т.п.);
- перечень возможных профессиональных рисков и их оценка;
- способы и применяемые средства защиты, предотвращающие вредные и опасные и производственных факторы при эксплуатации оборудования;
- разработку перечня мероприятий и применение технических средств для обеспечения пожарной безопасности;

- разработку мероприятий по предотвращению экологических рисков, возникающие при эксплуатации рассматриваемого оборудования;
- мероприятия по предотвращению неблагоприятного антропогенного влияния на окружающую среду.

4.1 Технологический паспорт

Технологический паспорт представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Технологический паспорт

| Технологический процесс | Технологическая операция, вид производственных работ | Занимаемая должность сотрудника, выполняющего технологический процесс, операцию | Устройство, механизм, оборудование | Одежда, вещества, материалы |
|------------------------------|--|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Перемещение ДВС по отделению | Подъем, опускание ДВС, установка на кантователе | слесарь по ТО и Р автомобилей (профиль-моторист) | Консольный поворотный кран-манипулятор, тросы, крюки | - |
| Разборочно-сборочные работы | Разборочно-сборочные работы по ДВС | слесарь по ТО и Р автомобилей (профиль-моторист) | кантователь ДВС, набор съемников и оправок, набор инструмента, специальные приспособления | масло, ветошь, метизы, герметик, прокладки |
| Дефектовка деталей | Дефектовка деталей | слесарь по ТО и Р автомобилей (профиль-моторист) | стол для контроля и сортировки деталей, центра универсальные для проверки валов и т.д., штангенциркуль, индикаторная головка, поверочная плита для проверки плоскостности БЦ | чистая ветошь, краска для определения трещин |

Продолжение таблицы 4.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------------|----------------------------|--|--|---|
| Ремонт узлов и агрегатов ДВС | ремонт отдельных узлов ДВС | слесарь по ТО и Р автомобилей (профиль-моторист) | кантователь ДВС, пресс гидравлический, приспособление для проверки и правки шатунов, приспособление для притирки клапанов, набор инструмента и т.д | масло, ветошь, метизы, резцы для станка |

4.2 Оценка профессиональных рисков

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязательств по трудовому соглашению.

Таблица 4.2 – Перечень основных профессиональных рисков возникающие при работе в агрегатно-моторном отделении

| Производственно-технологический и/или эксплуатационно-технологический процесс, разновидность осуществляемых работ | Вредные и опасные технологически-производственные факторы | Очаг происхождения опасного и/или вредного производственного фактора |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Разборочно-сборочные и ремонтные работы по узлам и агрегатам | Физические опасные и вредные факторы: – недостаточный уровень освещенности на рабочем месте; – повышенная запыленность воздуха рабочей зоны; – острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования; – движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования. Психофизиологические опасные | Острые кромки кантователя, инструмента, агрегатов двигателя, недостаточная освещенность оборудования находящегося вдали от оконных приемов. Стрела консольного поворотного крана в процессе перемещения ДВС. Большое количество сборочно-разборочных |

Продолжение таблицы 4.2

| 1 | 2 | 3 |
|--------------------|--|--|
| | и вредные факторы: - перенапряжение зрительных анализаторов -монотонность труда | операций |
| Дефектовка деталей | Физические опасные и вредные факторы: – недостаточный уровень освещенности на рабочем месте; – острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования ; – подвижные части производственного оборудования. Психофизиологические опасные и вредные факторы: - перенапряжение зрительных анализаторов -монотонность труда | Острые кромки специнструмента и проверяемых деталей, монотонность измерительных операций |

4.3 Разработка перечня мероприятий и применение технических средств для обеспечения ПБ

Мероприятия по обеспечению ПБ разрабатываются в целях повышения устойчивости и пожарной безопасности разрабатываемого устройства, которые включают в себя комплекс технических решений и противопожарных систем, обеспечивающих пожарную безопасность и оптимальную защиту объекта на котором планируется эксплуатировать разрабатываемое оборудование (устройство). Также необходимым этапом в части обеспечения пожарной безопасности является умение производить индификацию опасных факторов и относить их к определенным классам пожароопасности.

Первичным средством пожаротушения будет выступать: пенный огнетушитель ПО-12 – 1шт, универсальный порошковый огнетушитель 10 л, пожарные краны, пожарный щит с песком для присыпания легко-

воспламеняющихся жидкостей, асбестовое полотно размером не менее 1х1 м, багор, топор и лом для вскрытия помещений или элементов конструкций.

Мобильным средством является специализированная техника. Стационарные установки системы пожаротушения – спринклера срабатывание, которых происходит в автоматическом режиме. В качестве средства пожарной автоматики возможно применить извещатели сигнальные (тепловой и дымовой), приемно-контрольный прибор, пожарный. Средством индивидуальной защиты работников при пожаре являются противогаз, в том числе гражданский противогаз ГП-7.

Гражданский противогаз ГП-7 предназначен для защиты населения от вредных и отравляющих веществ, передающихся по воздуху. Элемент, прикрывающий лицо, изготовлен в виде маски с круглыми стеклами, обеспечивающими обзор. Благодаря специальным пленкам и утеплителю, стекла остаются прозрачными при любой температуре.

Противогаз способен защитить человека от следующих веществ:

- оман, зарин и другие нервно-паралитические газы;
- хлорциан и другие яды;
- эффективен в течение пары часов при воздействии иприта и подобных веществ кожно-нарывного воздействия;
- обеспечивает защиту от радиоактивного действия на протяжении шести часов.

Комплект ПГ-7 включает следующие составляющие:

- фильтрующе-поглощающая коробка (1 шт) – необходима для отделения чистого воздуха от примесей, пара и различных вредных веществ;
- лицевая часть (1 шт) – маска, изготовленная из плотной резины.

Производится в трех ростовых размерах;

- незапотевающая пленка для стекол (6шт в коробке);
- уплотнительные манжеты (2 шт);
- сумка для хранения противогаза (1 шт);
- прижимной шнур из резины (2 шт);

- инструкция (1 шт);
- формуляр (1 шт).

Фильтр можно заменить, не снимая маску, поэтому противогаз можно носить до 12 часов, не причиняя вреда здоровью. Данная модель устройства полностью герметична и оказывает небольшое давление на лицо человека. Для расширения сферы применения ПГ-7 можно оснастить патроном ДПГ-3.

Гражданский фильтрующий противогаз одновременно защищает дыхательные органы, глаза, а также поверхность кожи лица человека. Он выпускается в двух модификациях, которые отличаются устройством маски.

Пожарный инструмент - лопата совковая, багор. Пожарные сигнализации и оповещение - оповещатель охранно-пожарный свето-звуковой Inter-M.

Громкоговоритель представляет собой электроакустическую «колонку», которая громко воспроизводит звуковой сигнал. По типовым видам громкоговорители бывают рупорными, настенными и потолочными. Данные приборы должны использоваться в обязательном порядке в системах, которые созданы для оповещения и управления эвакуацией людей.

Практически доказано, что громкоговорители снижают риск возникновения панических ситуаций при пожарах и помогают выводить эвакуируемых из здания более организованно. Поэтому они считаются важнейшей частью каждой вещательной системы на самых различных объектах. Самой большой известностью в нашей стране пользуются громкоговорители Inter-M, называемые трансляционными. Эти приборы позволяют передавать аудиосигнал одновременно людям, находящимся во всевозможных кабинетах и производственных цехах, независимо от этажа здания, а также в разных зданиях.

Такого эффекта можно добиться при объединении нескольких десятков или сотен громкоговорителей в единую сеть. Однако с их помощью можно разбить систему на разные автономные зоны трансляций. Это так называемая

адресная система, при которой информацию доводится только до тех, кому она предназначена.

Inter-M громкоговорители могут работать в следующих режимах:

- автоматически оповещают сотрудников о пожарах, управляют эвакуацией;
- автоматически транслируют сигналы о ЧП, поступившие с городской сети трансляции;
- автоматически транслируют плановые сообщения и сигналы по установленному недельному расписанию;
- используются как связь с персоналом для громких сообщений и работы диспетчеров;
- используются для передачи музыкальных произведений и песен.

Прибор самостоятельно переключает звук с текущего в приоритетный режим.

Таблица 4.3 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

| Участок подразделение и применяемое на нем оборудование | Класс пожароопасности | Вредные и опасные факторы при пожаре |
|---|-----------------------|---|
| Агрегатно-моторное отделение Технологическое оборудование в отделении | А | Основные факторы: пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода. Сопутствующие проявления пожара: Осколки, части разувшихся зданий, сооружений и т.п, опасные факторы взрыва, воздействие огнетушащих веществ |

4.4 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий (пожар)

Производим анализ допустимых мероприятий по сохранению противопожарной безопасности.

Таблица 4.4 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению чрезвычайных происшествий (пожар)

| Наименование технологического процесса, оборудования | Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий | Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты |
|--|---|---|
| Агрегатно-моторное отделение | Наличие свидетельства по ПБ на необходимое устройство, приспособления | Приобретение только сертифицированного оборудования |
| | Инструктажи по пожарной безопасности | Своевременное и регулярное проведение различных видов инструктажей под роспись |
| | Регулярное и высококачественное осуществление предупредительных и ремонтных работ, модернизации и оптимизация работы энергетического оборудования | Проведение профилактических работ в соответствии с заранее разработанным графиком. Назначение приказом сотрудника, ответственного за проведение своевременных работ |
| | Наличие предусмотренных законодательством знаков, информационных табличек. | Знаки и информационные таблички безопасности, установленные в соответствии с нормативно-правовыми актами РФ |
| | Расстановка технологического оборудования не создающая затруднений к подходу к средствам пожаротушения и эвакуации персонала | Должно быть обеспечено беспрепятственное движение персонала к эвакуационным путям и средствам пожаротушения |
| | Своевременно производить обновление средств пожаротушения | Огнетушители и других средства пожаротушения всегда должны быть в исправном состоянии. Не допускается использовать средства пожаротушения с истекшим сроком использования |
| | Разработка плана по эвакуационным мероприятиям при пожаре | Наличие действующего эвакуационного плана эвакуации на предприятии с своевременное размещение планов эвакуации в доступных для обозрения местах (1 раз в 5 лет), |

4.5 Обеспечение экологической безопасности рассматриваемого технического объекта

Таблица 4.5 – Идентификация экологических факторов

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| Наименование технического объекта или технологического процесса | Где предполагается использовать приспособление, устройство, механизм и кем | Влияние технологического устройства на атмосферу (опасные и вредные выбросы в окружающую среду) | Влияние технологического устройства на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения) | Влияние технологического устройства на литосферу (почву, растительность, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, и т.д.) |
| Агрегатно-моторное отделение | стенды и оборудование, производственный персонал | испарения моторного топлива, масел | не обнаружено | изношенная спецодежда, ТБО, упаковки запчастей, масло отработанное, лом черных и цветных металлов |

Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности.

Состав отходов производственного корпуса, подлежащих утилизации и захоронению представлен в таблице 4.6

Таблица 4.6 – Состав производственных отходов

| Вид отходов(состав) | Условия образования | Класс опасности | Количество, т/год | Место утилизации отходов |
|--|---|-----------------|-------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.Твердые бытовые отходы (бумага, ветошь, полиэтилен) | Образуются при уборке помещений | IV | 0,175 | Сдается на утилизацию и захоронение в специализированные организации |
| 2.Отходы от упаковки запчастей | При распаковке запчастей | V | 8,0м3/год | |
| 3. Пищевые отходы | Образуются в комнатах приема пищи | V | 0,175 | Свалка бытовых отходов |
| 4. Отработанные ртутные и люминесцентные лампы (Стекло 92%, медь 2%, ртуть 0,02%, люминофор 5,98%) | Образуются при эксплуатации ламп дневного освещения | I | 0,006 | Демеркуризация на спецпредприятии |

Продолжение таблицы 4.6

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|----|-------|--|
| 5. Изношенная спецодежд, промасляная ветошь(х/б ткань) | Образуется в результате износа спецодежды работников | IV | 0,049 | Используется как вторичное сырье при производстве ветоши. Сдается в специализированные организации |

Расчет отходов:

Бытовые отходы подразделяются на твердые бытовые отходы и пищевые отходы. Норматив образования бытовых отходов 50 кг на человека в год, из них 25 кг в год – твердые бытовые отходы. 25 кг в год пищевые отходы.

1. Твердые бытовые отходы (ТБО)

От 3 человек персонала.

Годовой объем образования ТБО:

$$V_{\text{тбо}} = (3 \times 25) \times 0,001 = 0,075 \text{ т /год.} \quad (4.1)$$

2. Пищевые отходы. Пищевые отходы образуются:

От 3 человек персонала.

Годовой объем образования пищевых отходов:

$$V_{\text{по}} = (3 \times 25) \times 0,001 = 0,075 \text{ т/год.} \quad (4.2)$$

3. Отходы люминисцентных ламп.

Расчет отходов люминисцентных ламп ведем по формуле:

$$V_{\text{л}} = N \times 4380 \text{ час} \times 110 \text{ гр} \times 10^{-6} / 13000 \quad (4.3)$$

где 4380 – Эффективный срок средний срок работы лампы марки ДРЛ

110г – средний вес лампы;

13000 – срок службы лампы

N – количество ламп, $N_{\text{п}}=97$ шт.; $N_{\text{б}}=95$ шт.

Количество ламп считаем для производственных помещений из расчета 1 лампа на 4,5 м² и для бытовых помещений 1 лампа на 2,5 м².

$$V_{\text{лп}} = 97 \times 4380 \times 110 \times 10^{-6} / 13000 = 0,003 \text{ т/год}$$

$$V_{\text{лб}} = 95 \times 4380 \times 110 \times 10^{-6} / 13000 = 0,003 \text{ т/год}$$

4. Расчет изношенной спецодежды и промасляной ветоши..

Спецодежда выдается производственному персоналу. Всего 3 человека.

В год выдается 2 комплекта спецодежды. Замена спецодежды производится 1 раз в год. Вес комплекта спецодежды в среднем составляет 3,5 кг.

Годовой объем образования изношенной спецодежды:

$$3 \times (3,5 \times 2) = 21 \text{ кг/год или } 0,021 \text{ т/год} \quad (4.4)$$

Перечень мероприятий по соблюдению санитарно-эпидемиологического режима представлен ниже.

Количество санитарных приборов спроектировано в соответствии с СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания». Туалеты, раковины подлежат обеззараживанию не менее 1 раза в сутки. Сидения на унитазах, ручки сливных бачков и ручки дверей моют теплой водой с мылом. Душевые кабины ежедневно дезинфицируются. Раковины, унитазы чистят квачами и чистяще-дезинфицирующими средствами

После уборки весь уборочный инвентарь промывают с использованием моющих средств, ополаскивают проточной водой и высушивают. Уборочный инвентарь хранится в комнате уборочного инвентаря.

Мусор ежедневно убирается уборщиком производственных и административных помещений.

4.6 Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Для защиты окружающей среды от негативного антропогенного воздействия в виде загрязнения её вредными веществами можно выделить следующие мероприятия:

- технологические (создание безотходных и малоотходных производств);
- санитарно-технические.

Таблица 4.7 – Перечень мероприятий, определяющих экологические факторы устройства, оборудования

| Название технического объекта | Использование технологического оборудования специального назначения |
|---|--|
| Меры по уменьшению воздействия антропогенного фактора на атмосферу | <p>Для уменьшения вредных последствий деятельности предприятия, оказывающих влияние на природную среду, следует грамотно организовывать вентиляцию помещений.</p> <p>Для предотвращения загрязнения атмосферы пылью и туманами используются установки пыле- и туманоуловители.</p> <p>При запущенном ДВС используются катушки со шлангами для вытяжки отработавших газов.</p> <p>Периодическая проверка состояния воздуха на участке.</p> |
| Меры по защите гидросферы от негативного воздействия антропогенных факторов | <p>Применяют способы механической, биологической, химической, физико-химической и термической очистки сточных вод. Наиболее часто используются установки, основанные на принципе простого отстаивания и фильтрации в виде бензомасленных уловителей, гидроэлеваторов с гидроциклонами. Собранное масло собирается и отправляется на предприятия по переработке. В начале очистки стоки процеживаются. Из сточной воды выделяются крупные примеси, а также мелковолокнистые загрязнения. Очищенные после мойки автомобилей сточные воды необходимо использовать повторно. После очистки проводят периодический контроль сточных вод.</p> |
| Меры по защите литосферы от негативного воздействия антропогенных факторов | <p>Технические отходы являются главными источниками загрязнения почвы. К основным направлениям по решению проблемы утилизации твердых отходов (кроме металлолома) относится вывоз на полигоны. Отходы подвергают захоронению, сжиганию, складированию и хранению до появления технологий их переработки в полезные продукты. Лом перерабатывается и может вновь использоваться как сырье. Широкое использование в настоящее время захоронений отходов в специально созданных местах, требует предоставления больших площадей, что является негативным фактором.</p> <p>Использованные за год комплекты рабочей одежды отправляются на вторичную переработку в обтирочную ветошь</p> <p>Перегоревшие лампы утилизируются на спецполигонах</p> |

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технологического оборудования».

В разделе проведен глубокий анализ основных характеристик

технологических процессов происходящих в агрегатно-моторном отделении, перечислены технологические операции, производственно-техническое и инженерно-техническое спецоборудование (таблица 4.1).

Идентифицированы профессиональные риски осуществляемого технологического процесса, выполняемых технологических операций, видов производимых работ (таблица 4.2). Опасными и вредными производственными факторами определены такие факторы как: острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов и оборудования, недостаточная освещенности на рабочем месте, подвижные элементы производственного оборудования, перенапряжение анализаторов, монотонность работы

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности агрегатно-моторного отделения. Были идентифицированы класс пожарной опасности и опасные факторы пожара, а также проработаны список средств, различных методов и меры по обеспечению пожарной безопасности (таблицы 4.3, 4.4), а также разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Выявлены экологически опасные факторы (таблица 4.5), идентифицирован состав отходов производственного корпуса, подлежащих утилизации и захоронению (таблица 4.6) и проработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности при работе на техническом оборудовании (таблица 4.7).

5 Экономическая эффективность разработанной конструкции

5.1 Себестоимость изготовления конструкции

Статья затрат «Сырье и материалы» рассчитывается по следующей формуле:

$$M = C_M \times Q_M \times \left(1 + \frac{K_{мз}}{100}\right) \quad (5.1)$$

Таблица 5.1 – Затраты, связанные с изготовлением и реализацией конструкции

| № п/п | Наименование сырья / материала | Единица измерения | Норматив расхода | Средняя цена за единицу материала, руб. | Итоговая сумма, руб. |
|--|--------------------------------|-------------------|------------------|---|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Труба квадратная 100x100 | м | 7 | 130 | 900 |
| 2 | Круг Ф85, Ст45 | кг | 3,0 | 25,6 | 76,8 |
| 3 | Круг Ф125, Ст45 | кг | 5,0 | 22,6 | 113 |
| 4 | Лист 2 мм, Ст3 | м ² | 5 | 270 | 1350 |
| 5 | Швеллер № 14 | м | 1 | 226,5 | 226,5 |
| 6 | Пруток d=6 мм | м | 10 | 12,6 | 126 |
| 7 | Литол 24 | кг | 0,2 | 85,0 | 17 |
| 8 | Грунтовка | кг | 1,0 | 46,96 | 93,92 |
| 9 | Краска НЧ - 11 | кг | 1,0 | 94,6 | 284 |
| 10 | Герметик | кг | 0,1 | 39,5 | 3,95 |
| 11 | Прочие | - | - | - | 2000 |
| ИТОГО: | | | | | 5191,2 |
| Расходы связанные с транспортировкой и заготовкой: | | | | | 259,5 |
| ВСЕГО: | | | | | 5139,3 |

Статья затрат «Покупные изделия и полуфабрикаты» рассчитывается по следующей формуле:

$$\Pi_i = C_i \times \eta_i \times \left(1 + \frac{K_{мз}}{100}\right) \quad (5.2)$$

Таблица 5.2 – Затраты на покупные изделия

| № п/п | Наименование | Количество, шт. | Средняя цена за единицу, руб. | Итоговая сумма, руб. |
|--|--|-----------------|-------------------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Звездочка велосипедная с фиксирующим кольцом | 1 | 230 | 230 |
| 2 | Цепь велосипедная | 2 | 120 | 240 |
| 3 | Метизы | - | 200 | 200 |
| 4 | Прочие | - | 500 | 500 |
| ИТОГО: | | | | 1170 |
| Расходы связанные с транспортировкой и заготовкой: | | | | 35,1 |
| ВСЕГО: | | | | 1205,1 |

Статья «Зарплата основная» рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_o = C_p \times T \times \left(1 + \frac{K_{m3}}{100}\right) \quad (5.3)$$

Таблица 5.3 – Расчет статьи «Зарплата основная»

| № п/п | Наименование операции | Квалификационный разряд работы | Трудоемкость, человек/час | Тарифная ставка, рублей/час | Тарифная заработная плата, рублей |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Заготовительные работы | 3 | 2,5 | 48,5 | 121,3 |
| 2 | Сварочные работы | 4 | 8,7 | 51,8 | 450,7 |
| 3 | Токарные работы | 4 | 9,5 | 51,8 | 492,1 |
| 4 | Долбежные работы | 3 | 0,7 | 48,5 | 34,0 |
| 5 | Фрезерные работы | 4 | 1 | 51,8 | 51,8 |
| 6 | Сверлильные работы | 3 | 3,5 | 48,5 | 169,8 |
| 7 | Слесарные работы | 5 | 4 | 58,09 | 232,4 |
| 8 | Сборочные работы | 5 | 5,5 | 58,09 | 319,5 |
| 9 | Окрасочные работы | 3 | 2 | 48,5 | 97,0 |
| ИТОГО: | | | | | 2307,5 |
| Выплата премии: | | | | | 807,6 |
| Заработная плата (основная): | | | | | 3115,1 |

Статья «Зарплата дополнительная» рассчитывается по следующей формуле:

$$z_d = z_o \times \frac{K_d}{100} \quad (5.4)$$

$$z_d = 3115,1 \times 1,1 - 1 = 311,51 \text{ руб.}$$

Статья «Отчисления в единый социальный налог» рассчитывается по следующей формуле:

$$o_c = z_o + z_d \times K_c \quad (5.5)$$

$$o_c = 3115,1 + 311,51 \times 0,26 = 890,92 \text{ руб.}$$

Статья «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{сод.об}} = z_o \times \frac{K_{\text{об}}}{100} \quad (5.6)$$

$$P_{\text{сод.об}} = 3115,1 \times 1,04 = 3239,70 \text{ руб.}$$

Статья «Общепроизводственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{опр}} = z_o \times \frac{K_{\text{опр}}}{100} \quad (5.7)$$

$$P_{\text{опр}} = 3115,1 \times 1,5 = 4672,65 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с работой цеха (цеховая себестоимость) рассчитываются по следующей формуле:

$$C_{\text{ц}} = M + \Pi_{\text{ц}} + z_o + z_d + o_c + P_{\text{сод.об}} + P_{\text{опр}} \quad (5.8)$$

$$C_{\text{ц}} = 5139,3 + 1205,1 + 3115,1 + 311,51 + 890,92 + 3239,70 + 4672,65 = 18574,3 \text{ руб.}$$

Статья «Общехозяйственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{оxp}} = 3_0 \times K_{\text{оxp}} \quad 100 \quad (5.9)$$

$$P_{\text{оxp}} = 3115,1 \times 1,6 = 4984,16 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{ц}} + P_{\text{оxp}} \quad (5.10)$$

$$C_{\text{пр}} = 18574,3 + 4984,16 = 23558,44 \text{ руб.}$$

Статья «Внепроизводственные расходы» рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{вн}} = C_{\text{пр}} \times K_{\text{внепр}} \quad (5.11)$$

$$P_{\text{вн}} = 23558,44 \times 0,05 = 1177,92 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе представлен проект реконструкции транспортного цеха АТУ филиала Тольяттигаз ООО «СВГК». В работе проведена углубленная проработка агрегатно-моторного отделения с определением необходимого перечня используемого оборудования.

В результате выполнения работы проведены исследования и анализ технологического оборудования – кантователя, проведён обзор существующих конструкций, проведено сравнение достоинств и недостатков различных вариантов, выбрана конструктивная схема стенда-кантователя, и заданы требуемые характеристики. В конструкторском разделе подобраны основные детали и узлы, силовые элементы и их привод.

В технологическом разделе разработана последовательность проведения технологического процесса разборки ДВС КамАЗ-740 с использованием спроектированного кантователя, на основании которой составлена подробная технологическая карта процесса.

Проведен анализ безопасности и экологичности проекта, условий труда основного персонала при использовании технологического оборудования, состояние пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

Выполнены расчеты экономической эффективности затрат на разработку устройства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Епишкин, В.Е.** Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство») [Текст] / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2016. – 130 с.

2 **Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста** : учеб.-метод. пособие [Текст]/ А. Г. Егоров [и др.] ; ТГУ ; Архитектурно-строительный ин-т ; каф. "Дизайн и инженерная графика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 98 с. .:

3 **Петин, Ю.П., Мураткин, Г.В., Андреева, Е.Е.** Технологическое проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / Ю. П. Петин, Г. В. Мураткин, Е. Е. Андреева ; Учебное пособие для студентов вузов. – М. : Тольятти: ТГУ, 2013. – 136 с.;

4 **Петин, Ю.П., Соломатин, Н.С.** Технологический расчет предприятий автомобильного транспорта. [Текст] / Ю. П. Петин, Н. С. Соломатин ; Метод. указания. - М. : Тольятти,ТолПИ, 1993. – 62 с.;

5 **Масуев, М.А.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / М. А. Масуев ; - М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.;

6 **Болбас, М.М.** Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / Под ред. М.М. Болбаса. - М. : Адукациявыхаванне, 2004. – 596 с.;

7 **Руководство по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей:** КамАЗ-5320, 5410, 55102, 55111, 53212, 53211, 53213, 54112, 43114, 43118, 65111, 53228, 44108, 43115, 65115, 6540, 53229, 4326, 53215, 54115. [Текст] - Москва : РусьАвтокнига, 2001. - 286 с.

8 **Автомобильный справочник** [Текст] / Б. С. Васильев [и др.] ; под общ. ред. В. М. Приходько. - Москва : Машиностроение, 2004. - 704 с. : ил. - Библиогр.: с. 696. - Прил.: с. 483-695.

9 **Титунин, Б. А.** Ремонт автомобилей КаМАЗ : учеб. пособие для ПТУ [Текст] / Б. А. Титунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Агропромиздат, 1991. - 320 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для кадров массовых профессий).

10 **Автомобили КаМАЗ типа 6х4:** руководство по эксплуатации 5320-3902004 РЭ и сервисная книжка [Текст]/ АО КаМАЗ. - Москва : Машиностроение, 1991. - 431 с. : ил.

11 **Каталог деталей и сборочных единиц автомобилей КаМАЗ-4310 и КаМАЗ-43105.** [Текст] - Москва : Машиностроение, 1994. - 414 с. : ил.

12 **Устройство и эксплуатация автомобиля КАМАЗ 4310** : [учеб. пособие] [Текст]/ В. В. Осыко [и др.]. - Москва : Патриот, 1991. - 351 с. : ил. - Библиогр.: с. 350. - Прил.: с. 341-349.

13 **Грузовики** : спецвыпуск "За рулем". № 2 (15) 2008. [Текст] - Москва : За рулем, 2008. - 257 с. : ил. - 117-27.

14 **Автомобильный рынок России - 2009** = Russian Car Market-2009 : Статистика и аналитика : производство, продажи, парк : [информ.-аналитическое изд.] [Текст]/ аналит. агентство "Автостат" ; [авт. коллектив С. Целиков и др.]. - Москва : Семь верст, 2009. - 211 с. - Прил.: с. 193-209. - 25000-00.

15 **Автомобили КамАЗ** : эксплуатация и техническое обслуживание автомобилей КамАЗ-5320, КамАЗ-53212, КамАЗ-5410, КамАЗ-54112, КамАЗ-5511 [Текст]/ сост. Р. А. Мартынова [и др.] ; под общ. ред. Л. Р. Пергамента. - Москва : Недра, 1981. - 424 с. : ил.

16 **Типовые нормы времени на ремонт грузовых автомобилей марок ГАЗ, ЗИЛ, КАЗ, МАЗ, КамАЗ, КраЗ в условиях автотранспортных предприятий** [Текст]/ Гос. комитет СССР по труду и социальным вопросам. - Москва : Экономика, 1989. - 299 с.

17 **Краткий автомобильный справочник.** Т. 2. Грузовые автомобили [Текст] / Б. В. Кисуленко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Насонова. - Москва : Автополис-Плюс, 2006. - 670 с.

18 **Живоглядов, Н. И.** Основы расчета, проектирования и эксплуатации технологического оборудования : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 [Текст]/ Н. И. Живоглядов. - Тольятти : ТГУ, 2002. - 145 с. : ил.

19 **Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник** / Григорченко П.С., Гуревич Ю.Д., Кац А.М. и др.: Под ред. М.М. Шахнеса.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Транспорт, 1978.- 384 с.

20 **Чумаков, Л.Л.** Методические указания к выполнению экономического раздела ВКР для студентов по направлению 190600 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»[Текст] / Л.Л. Чумаков. - Тольятти: ТГУ, 2016.-35 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Спецификация

