

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ
Елапенкова Сергея Александровича

Проектирование участка СТО по техническому
обслуживанию и текущему топливного насоса
высокого давления двигателя автомобиля
КАМАЗ -5511

KAMA3-5511



Характеристика СТО

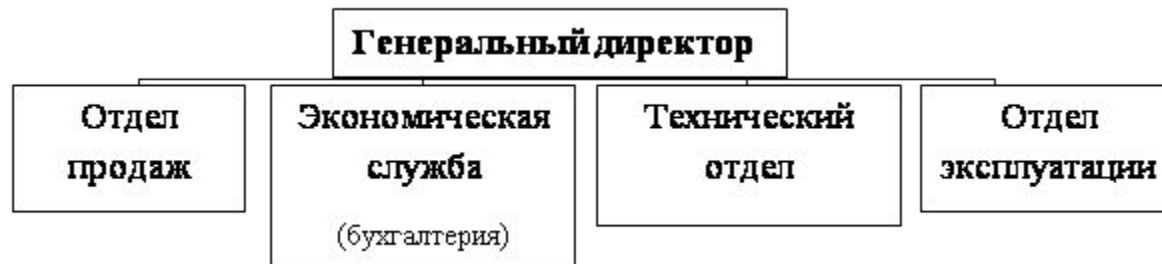
ООО «ТРАНС - А»

- ООО «ТРАНС - А» было основано 2 октября 2001 г. и является одним из ведущих специализированных автопредприятий г. Москвы. Приоритетным направлением является вывоз бытовых отходов, перевозка песка и щебня. Компания осуществляет вывоз бытовых отходов в места обезвреживания. Также осуществляет следующие услуги: техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств, Услуги технического обслуживания и ремонта грузовых автомобилей, Автомобильные перевозки бестарных и насыпных грузов (услуги), Услуги перевозок автомобильным транспортом мусора от сноса зданий, Автомобильные перевозки штучных и тарных грузов (услуги).

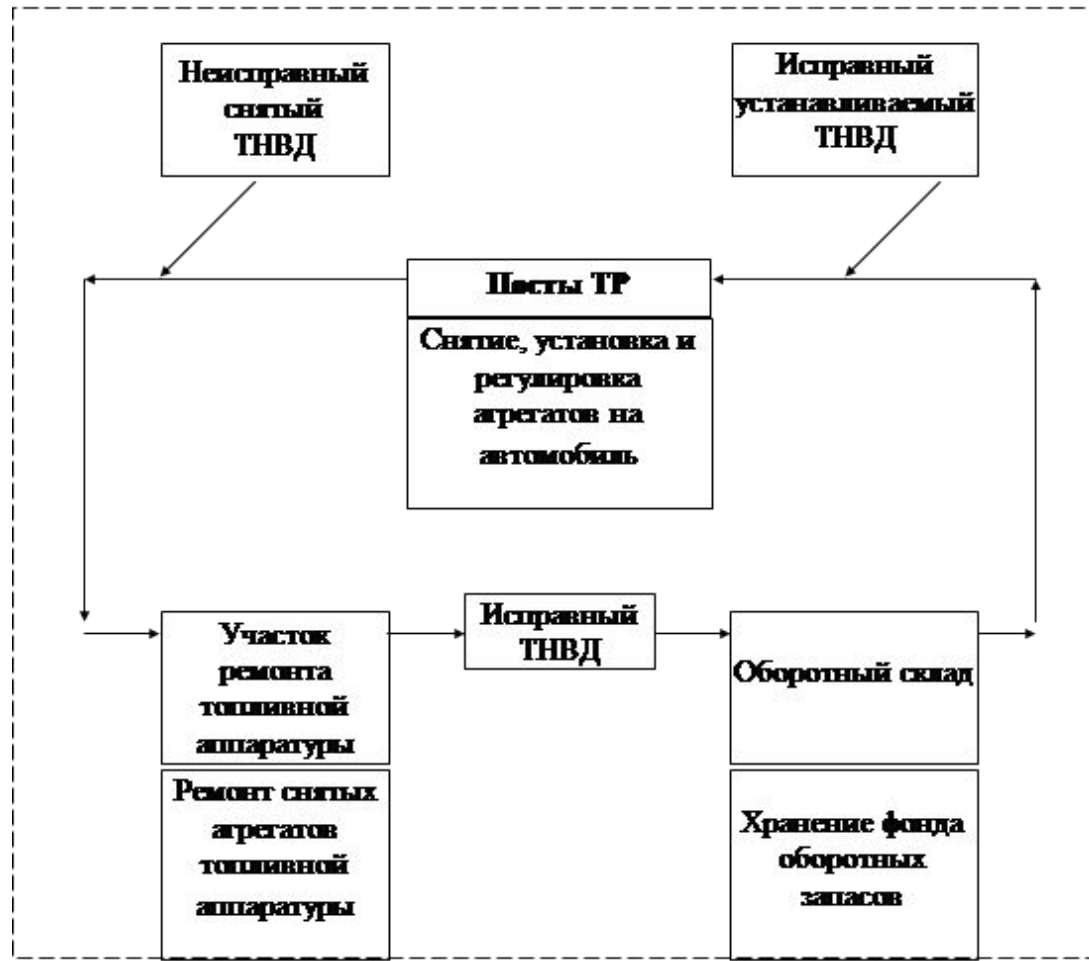
Задачи

- осмысление избранной темы;
- подбор и изучение литературы, справочных и научных источников по теме, включая зарубежные;
- самостоятельный анализ основных концепций по изучаемой проблеме, предлагаемых отечественными и зарубежными специалистами;
- разработка научно обоснованной программы исследования;
- обоснование актуальности рассматриваемой проблемы;
- уточнение основных понятий по изучаемой теме, формулирование объекта и предмета дипломного исследования;
- проведение исследования, обработка экспериментальных данных и их интерпретация;
- резюмирование полученных выводов, разработка вариантов решения поставленных проблем.

ВЫБОР МЕТОДА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ТО И ТР В СТО



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ



Марка автомобиля	Пробег с начала эксплуатации в долях от пробега до КР	Кол-во автомобилей
КАМАЗ-5511	менее 0,5	$A_1 = \underline{70}$
	0,5 – 0,75	$A_2 = \underline{15}$
	0,75 – 1,0	$A_3 = \underline{10}$
	более 1,0	$A_4 = \underline{5}$
ВСЕГО		A = 100

Марка автомобиля	Нормативные пробеги, км			Нормативные трудоемкости, чел.-ч				Простой в ТО-ТР дни/100 0	Просто й в КР, дни
	$L_{\text{ТО-1}}^H$	$L_{\text{ТО-2}}^H$	$L_{\text{КР}}^H$	$t_{\text{ЕО}}^H$	$t_{\text{ТО-1}}^H$	$t_{\text{ТО-2}}^H$	$t_{\text{ТР}}^H$		
КАМАЗ-55 11	5000	20000	360000	1	8	24	2	1,88	24

КОРРЕКТИРОВАНИЕ ИСХОДНЫХ НОРМАТИВОВ

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Величина показателя		
			нормативная	расчетная	принятая
Пробег до ТО-1	$L_{\text{ТО-1}}$	км	5000	4250	4250
Пробег до ТО-2	$L_{\text{ТО-2}}$	км	20000	17000	17000
Пробег до КР	$L_{\text{КР}}$	км	360 000	306 000	310 000
Трудоемкость ЕО	$t_{\text{ЕО}}$	чел.-ч	1	0.345	0.4
Трудоемкость ТО-1	$t_{\text{ТО-1}}$	чел.-ч	8	3.6	3
Трудоемкость ТО-2	$t_{\text{ТО-2}}$	Чел.-ч	24	8.28	8
Трудоемкость ТР	$t_{\text{ТР}}$	чел.-ч/1000 км	2	2.39	2.4
Трудоемкость СО	$t_{\text{СО}}$	чел.-ч	24	4.8	5
Трудоемкость Д-1	$t_{\text{Д-1}}$	чел.-ч	1	1.8	2
Трудоемкость Д-2	$t_{\text{Д-2}}$	чел.-ч	8	8.28	8

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ ϵ_T , ϵ_{II} И ГОДОВОГО ПРОБЕГА

- Расчетный (планируемый) коэффициент технической готовности автомобиля

- $$\epsilon_T = \frac{1}{1 + 160 (1,88/1000 + 24/368000)} = 0,76$$

- L_{KP}^{cp} – средневзвешенная величина пробега автомобилей до капитального ремонта, км

- $$L_{KP}^{cp} = 368000 \cdot (1 - (0,2 \cdot 5) / 100) = 368000 \text{ км}$$

- Коэффициент использования автомобилей определяют с учетом режима работы АТП в году и коэффициента технической готовности подвижного состава

- $$\epsilon_{II} = \frac{265 \cdot 0,97 \cdot 0,76}{265} = 0,73$$

- Суммарный годовой пробег всех автомобилей

- $$\sum L_T = 365 \cdot 100 \cdot 160 \cdot 0,73 = 4263200 \text{ км}$$

РАСЧЕТ ГОДОВОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ

- Количество ежедневных обслуживаний за год
- $N_{\text{eo}}^{\text{r}} = \frac{\Sigma 4\ 263\ 200}{160} = 26\ 645$
- Количество уборочно-моечных работ
- $N_{\text{умр}}^{\text{r}} = 0,75 \cdot 26\ 645 = 19\ 983$
- Количество ТО-2 за год :
- $N_{\text{то-2}}^{\text{r}} = \frac{4\ 263\ 200}{16\ 000} = 266$
- Количество ТО-1 за год
- $N_{\text{то-1}}^{\text{r}} = \frac{4\ 263\ 200}{4000} - 266 = 800$
- Количество общего диагностирования (Д-1) за год
- $N_{\text{д-1}}^{\text{r}} = 1,1 \cdot 800 + 266 = 1146$
- Количество поэлементного диагностирования (Д-2) за год
- $N_{\text{д-2}}^{\text{r}} = 1,2 \cdot 266 = 320,$
- Количество сезонных обслуживаний за год
- $N_{\text{co}}^{\text{r}} = 2 \cdot 100 = 200$

РАСЧЕТ СМЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ВИДАМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ

- Сменная программа рассчитывается по видам ТО ЗИЛ-3501
- $$N_{\text{см}} = \frac{266}{265 \cdot 1} = 1$$
- В соответствии с данными рекомендациями для зоны ТО-1 выбираем тупиковый метод производства.

РАСЧЕТ ГОДОВОГО ОБЪЕМА РАБОТ

- Годовая трудоемкость ежедневного обслуживания
- $T_{EO}^r = 0,45 \cdot 19983 = 8\ 992$ чел.-ч
- Годовая трудоемкость ТО-1
- $T_{TO-1}^r = 3,68 \cdot 800 + 441 = 3\ 385$ чел.-ч
- Годовая трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта при проведении ТО-1
- $T_{соп.ТР(1)}^r = 3,68 \cdot 800 \cdot 0,15 = 441$, чел.-ч;
- Годовая трудоемкость ТО-2
- $T_{TO-2}^r = 11 \cdot 266 + 53 = 2979$ чел.-ч;
- Годовая трудоемкость работ сопутствующего текущего ремонта при проведении ТО-2
- $T_{соп.ТР(2)}^r = \frac{11 \cdot 266 \cdot 0,2}{11} = 53$ чел.-ч
- II
- Годовые трудоемкости общего и поэлементного диагностирования
- $T_{Д-1}^r = 3 \cdot 1146 = 3\ 438$ чел.-ч
- $T_{Д-2}^r = 9 \cdot 320 = 2880$ чел.-ч
- Годовая трудоемкость сезонного обслуживания автомобилей
- $T_{CO}^r = 5 \cdot 2 \cdot 100 = 1000$ чел.-ч
- Общая годовая трудоемкость для всех видов ТО
- $\sum T_{TO}^r = 8\ 992 + 2\ 979 + 3\ 385 + 1000 = 16\ 356$ чел.-ч
- Годовая трудоемкость текущего ремонта (ТР)
- $T_{ТР}^r = \frac{4\ 263\ 200}{1000} - 2,25 \cdot (441 + 53) = 9\ 098$ чел.-ч
- Годовая трудоемкость работ в зоне ТР или в производственных ремонтных цехах (участках)
- $T_{зонаТР(участка)}^r = (9\ 098 \cdot 15) / 100 = 1364$ чел.-ч
- Общий объем работ по техническим воздействиям и ремонту на подвижной состав автотранспортного
- $\sum T_{ТО-ТР}^r = 16\ 356 + 9\ 098 = 25\ 454$ чел.-ч.

РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ НА УЧАСТЕ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И ТЕКУЩЕМУ РЕМОНТУ ТОПЛИВНОГО НАСОСА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ- 5511.

- **Технологически необходимое число исполнителей работ по техническому обслуживанию текущему ремонту ТНВД автомобиля КАМАЗ-5511**
- **$P_T = 9098 / 2120 = 4$ человека;**
- **Штатное число исполнителей работ**
- **$P_T = 25\ 454 / 2120 = 12$ человек;**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

МУ-200-РСФСР-12-0139-81 Форма 1

Операционно-технологическая карта ТР автомобиля КАМАЗ-5511 (вид обслуживания)

(модель, марка)

Общая трудоёмкость ТР чел.-ч 1 (вид обслуживания).

Технологическая карта № 1
Топливный насос высокого давления КАМАЗ-5511
(наименование агрегата, системы или вида работ)

Трудоёмкость 150 (чел.-мин)

Номер операции	Наименование и содержание операции	Место выполнения операции	Количество мест (точек)	Трудоёмкость чел.-ч	Приборы, инструмент, приспособления (модель, тип)	Технические требования и условия
1	2	3	4	5	6	7
1	Вывернуть винты крепления задней крышки регулятора частоты вращения и снять крышку в сборе с насосом низкого давления;	Стенд для разборки и сборки ТНВД	1	15 мин	ключи приспособления И-801.16.000:	

2	снять автоматическую муфту опережения впрыска топлива, используя приспособление И-801.16.000.;	Стенд для разборки и сборки ТНВД .	1	15 мин	приспособлен ия И-801.16.000:а	Сначала отвернуть гайку крепления муфты. Для этого вставить отвертку в паз гайки и, удерживая муфту от вращения, ключом отвернуть гайку. Затем, вворачивая в муфту съемник снять муфту;
3	Распломбировать и вывернуть винты крепления защитных кожухов секций ТНВД и снять кожуха;	Стенд для разборки и сборки ТНВД	1	15 мин	Отвёртка	

4	Распломбировать и вывернуть болты крепления верхней крышки регулятора и снять крышку .	Стенд для разборки и сборки ТНВД	1	15 мин	Ключи, отвёртка Щуп	
5	Вынуть ось рычага регулятора и снять рычаг регулятора с рычагом муфты грузов, муфтой, пружиной регулятора и рычагом пружины	Стенд для разборки и сборки ТНВД	1	15 мин	Ключи, отвёртка	Снять стопорное кольцо и державку грузов в сборе; вывернуть пробки реек, вынуть втулки реек, затем сами рейки, предварительно расстопорив их;

6	Отвернуть гайки крепления секций ТНВД	Стенд для разборки и сборки ТНВД	1	15 мин	съемник И-801.26.000	Снять стопорные шайбы штуцеров секций и вынуть секции ТНВД и толкатели плунжеров; расшплинтовать и отвернуть гайки и, используя съемник И-801.26.000, снять эксцентрик привода насоса низкого давления, ведущую шестерню регулятора и промежуточную шестерню, – снять второй подшипник с оси промежуточной шестерни;
7	– выбить шпонки с носка и хвостовика кулачкового вала, снять крышку заднего подшипника, вынуть кулачковый вал в сборе с подшипниками и снять крышку переднего подшипника;	Стенд для разборки и сборки ТНВД	1	15 мин	Ключи, отвёртка съемник И-801.30.000	используя съемник И-801.30.000, снять подшипники с кулачкового вала;
8	Секции ТНВД и топливоподкачивающий насос низкого давления разобрать в приспособлении И-801.20.000.	Стенд для разборки и сборки ТНВД	1	15 мин	Щуп	Для выпрессовки нагнетательного клапана секции ТНВД использовать приспособление И-801.21.000

ОХРАНА ТРУДА

РАСЧЕТ ОСВЕЩЕНИЯ

- Световая площадь оконных (световых)
- $F_{\text{ок}} = 54 \cdot 0.25 = 13,5 \text{ м}^2$
- Общая световая мощность ламп
- $W_{\text{осв}} = 202.5 \cdot 2100 \cdot 54 = 22\ 963\ 500$
- Количество светильников рассчитывается
- $N = \frac{202.5 \cdot 54}{300 \cdot 4} = 10 \text{ единиц};$
- $300 \cdot 4$

РАСЧЕТ ВЕНТИЛЯЦИИ

- При расчете вентиляции определяется необходимый воздухообмен и подбирается тип вентилятора. Исходя из объема производственного помещения и кратности обмена воздуха, производительность вентилятора
- $W = 350 \cdot 4 = 1400 \text{ м}^3$
- Для СТО с разработкой участка по техническому обслуживанию текущему ремонту топливного насоса автомобиля КАМАЗ-5511 необходим вентилятор ЦАГИ-6

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был спроектирован участка СТО по ТО и текущему ремонту топливного насоса высокого давления автомобиля КАМАЗ-5511 на 100 автомобилей. Была рассчитана годовая производственная программа, годовой объем работ, численность производственных рабочих, рассчитано подразделение, подобрано оборудование и оснастка, определен способ управления производством, составлена технологическая карта, выполнен расчет и её чертеж, чертеж участка СТО по ТО и текущему ремонту карданной передачи. Были закреплены, усовершенствованы и пополнены знания и навыки, полученные в процессе обучения по организации производства и технологии технического обслуживания и ремонта автомобилей, углублены знания по научной организации труда и проектированию станций технического обслуживания, изучены передовые методы производства и получены навыки по организации диагностирования, технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей, подобраны и проанализированы материалы технологического и конструкторского характера.