

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

# ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

*Методические рекомендации к самостоятельной работе  
для студентов специальности*

*1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей  
(по направлениям)»  
заочной формы обучения*



Могилев 2021

УДК 629.083  
ББК 39.33-08  
О64

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Техническая эксплуатация автомобилей»  
«23» марта 2021 г., протокол № 10

Составители: канд. техн. наук, доц. В. Д. Рогожин;  
ст. преподаватель С. В. Лихтар;  
ст. преподаватель М. Л. Петренко

Рецензент канд. техн. наук, доц. А. П. Смоляр

В методических рекомендациях приведены краткие сведения из теории и примеры решения типовых задач для подготовки к выполнению аудиторной контрольной работы по дисциплине «Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей».

Учебно-методическое издание

## ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

Ответственный за выпуск	О. В. Билык
Корректор	А. А. Подошевка
Компьютерная верстка	Е. В. Ковалевская

Подписано в печать 22.06.2021 . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. 1,40 . Уч.-изд. л. 1,31 . Тираж 31 экз. Заказ № 493.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 07.03.2019.  
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский  
университет, 2021

## Содержание

Введение.....	4
1 Общие сведения по организации технического обслуживания и ремонта автомобилей на предприятиях автомобильного транспорта.....	5
2 Назначение аудиторной контрольной работы .....	6
3 Порядок выполнения и оформления аудиторной контрольной работы... 6	
4 Критерии оценки аудиторной контрольной работы по дисциплине «Организация технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей».....	6
5 Содержание типовых задач для аудиторной контрольной работы и пример их решения .....	7
Список литературы .....	16
Приложение А .....	18
Приложение Б.....	20
Приложение В.....	21

## Введение

Эффективность автомобильного транспорта во всех сферах его деятельности во многом определяется уровнем технической готовности подвижного состава.

Главная цель технической службы автомобильного транспорта (далее – АТ) в целом и автотранспортного предприятия (далее – АТП) состоит в обеспечении перевозочного процесса необходимым количеством подвижного состава в номенклатуре, заданной службой организации перевозок.

Для достижения этой цели технической службе на уровне АТП необходимо решить основные задачи: по определению количества автомобилей, планируемых для проведения технических воздействий (Д, ТО, ТР), и объемов выполняемых работ; выработке стратегии пополнения запасов и распределения имеющихся запасов для проведения технических воздействий на автомобили; распределению, в зависимости от специализации и оснащенности, имеющихся на АТП рабочих постов, для размещения на них автомобилей и выполнения запланированного объема технических воздействий; доведению и распределению заданий между исполнителями, проведению контроля за выполнением ими заданий.

Дисциплина «Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей» относится к циклу специальных дисциплин в учебном плане подготовки инженеров-механиков по технической эксплуатации автомобилей. В соответствии с учебным планом специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям)» студенты заочной формы получения высшего образования осваивают указанную дисциплину на выпускном курсе. Эта дисциплина является одной из завершающих в подготовке специалистов в области эксплуатации АТ. Её изучение основывается на глубоких и прочных знаниях общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как «Техническая эксплуатация автомобилей», «Автомобили», «Механизация процессов технической эксплуатации», «Эксплуатационные материалы»; «Организация производства и менеджмент на транспорте».

Студент, изучивший дисциплину «Организация технического обслуживания и ремонта», умеет анализировать и разрабатывать производственную и организационную структуры технической службы предприятий АТ.

Цель данных методических рекомендаций – помочь студенту заочной формы обучения в освоении данной дисциплины и подготовиться к выполнению аудиторной контрольной работы (далее – АКР).

## 1 Общие сведения по организации технического обслуживания и ремонта автомобилей на предприятиях автомобильного транспорта

Техническое обслуживание и ремонт АТС осуществляются инженерно-технической службой (далее – ИТС) АТП на основе: применения нормативов ТО и ремонта, учитывающих условия эксплуатации и приспособленность к ним подвижного состава; унификации и типизации технологических процессов и элементов производственной базы с учетом применяемых форм организации технического обслуживания и ремонта [4–6, 10]. На рисунке 1.1 показана схема технологического процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей (ТО и Р) в АТП [2, 4, 6].

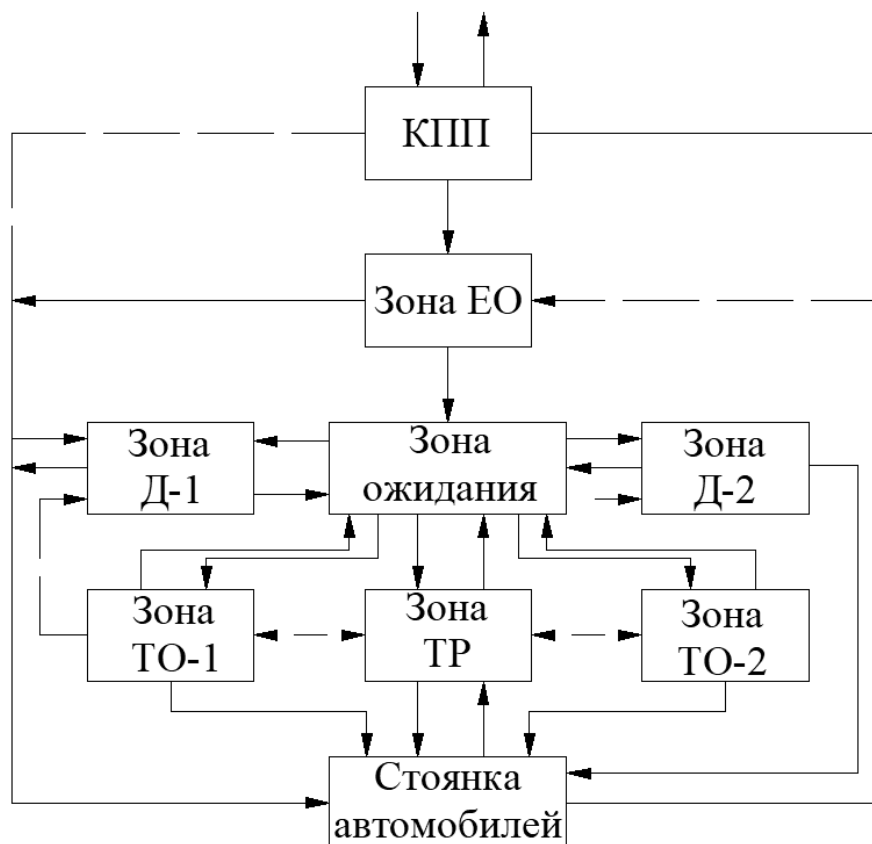


Рисунок 1.1 – Схема технологического процесса ТО и Р автомобилей в АТП

Схема, принятая за основу разрабатываемого технологического процесса ТО и ТР автомобилей, уточняется по результатам выполненного расчета по определению производственной программы технических воздействий на парк автомобилей, основных показателей производственно-технической базы проектируемого АТП (количество рабочих и вспомогательных постов, количество единиц основного технологического оборудования, площади зон ЕО, ТО и ТР и т. п.).

## **2 Назначение аудиторной контрольной работы**

В соответствии с [1] АКР является формой промежуточного контроля результатов межсессионной самостоятельной работы обучающихся заочной (в том числе дистанционной) формы обучения по дисциплинам учебного плана специальности, одним из элементов системы контроля за качеством обучения. АКР организуется в период проведения лабораторно-экзаменационной сессии в соответствии с расписанием – после проведения лекционных, лабораторных и практических занятий по изучаемой дисциплине.

## **3 Порядок выполнения и оформления аудиторной контрольной работы**

АКР выполняются в письменной форме, на бланке установленного образца (рисунок А.1).

В соответствии с [1] к выполнению АКР допускаются обучающиеся по заочной (в том числе дистанционной) форме, имеющие при себе зачетную книжку, удостоверение личности (паспорт, либо вид на жительство, удостоверение беженца).

Обучающиеся, выполнившие в установленное время АКР (место, отведенное ниже заголовка «Выполнение работы»), подписывают работу с указанием фамилии и даты и сдают ее в аудитории преподавателю на рецензирование. Продолжительность выполнения АКР по данной дисциплине составляет 2 академических часа.

## **4 Критерии оценки аудиторной контрольной работы по дисциплине «Организация технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей»**

Выполненная АКР рецензируется в установленном порядке [1]. После окончания рецензирования преподаватель на каждой АКР расписывается в установленном месте на поле штрих – кода под надписями «зачтено», либо «не зачтено», также в соответствующих полях бланка АКР записывает свою фамилию и инициалы и проставляет дату (рисунок А.2).

Отрецензированные АКР преподаватель передает в деканат в день проведения АКР для их последующей регистрации в установленном порядке. Отрецензированные АКР обучающимся в период проведения лабораторно-экзаменационной сессии не выдаются. Результаты по отрецензированным АКР доступны для студентов на сайте университета (<http://zao.bru.by/>).

Соответствие выполненной работы предъявляемым требованиям оценивается по шкале соответствия, приведенной в таблице Б.1.

**К погрешностям** в АКР относятся: описки и графические неточности.

**К несущественным** ошибкам в АКР относятся арифметические ошибки, допущенные при выполнении расчетов.

**К существенным** ошибкам относится неверное написание или применение формул методики технологического расчета цикловой и годовой программ

технических воздействий на автомобильный парк АТО, трудоемкостей по видам работ, ошибочное определение нормативов и корректирующих коэффициентов из действующих нормативных документов [5].

## 5 Содержание типовых задач для аудиторной контрольной работы и пример их решения

В соответствии с рабочей программой по дисциплине «Организация технического обслуживания и ремонта» содержание задач, входящих в АКР, направлено на корректирование норм пробега автомобилей в АТО до капитального ремонта, определение технических воздействий за цикл на парк АТО, годовой и суточной программы технических воздействий (ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2) для парка автомобилей в АТО, численности рабочих, необходимых для выполнения годового объема работ потехническим воздействиям ( $T_{EO}^{год}$ ,  $T_{ТО}^{год}$ ,  $T_{СО}^{год}$ ,  $T_{ТР}^{год}$ ). Примеры типовых задач приведены на рисунке В.1.

### 5.1 Пример решения типовых задач

В примере последовательно рассмотрено определение производственной программы (годовой и суточной) по видам работ (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2) на парк автомобилей, годового объема работ по ТО-1, ТО-2, СО, ТР и списочное количество рабочих  $X_{чис}$ .

Дано: парк на 160 автомобилей МАЗ-533602, МАЗ-533702;  $D_{рг} = 253$  дня.

Требуется определить: годовую и суточную программу по техническим воздействиям на парк АТО; годовой объем работ и количество основных рабочих.

#### Решение

В соответствии с [5] определим нормативные данные по автомобилям МАЗ-533602, МАЗ-533702:

– нормативный пробег до капитального ремонта  $L_{кр\_н}$ , для этих автомобилей  $L_{кр\_н} = 600$  тыс. км [5, с. 32, таблица М.1];

– остальные нормативы примем по [5, с. 18, таблица Г.1]:

а) периодичность проведения по МАЗ-533602, МАЗ-533702:

- 1) ТО-1 через 8 тыс. км;
- 2) ТО-2 через 24 тыс. км;

б) трудоемкости проведения технических воздействий по МАЗ-53362:

- 1)  $t^{норм}_{EO(1)} = 0,3$  чел.-ч;
- 2)  $t^{норм}_{ТО-1(1)} = 3,2$  чел.-ч;
- 3)  $t^{норм}_{ТО-2(1)} = 12$  чел.-ч;
- 4)  $t^{год}_{ТР(1)} = 5,8$  чел.-ч/1000 км;

в) трудоемкости проведения технических воздействий по МАЗ-53371:

- 1)  $t^{норм}_{EO(2)} = 0,35$  чел.-ч;
- 2)  $t^{норм}_{ТО-1(2)} = 4,6$  чел.-ч;
- 3)  $t^{норм}_{ТО-2(2)} = 11,4$  чел.-ч;
- 4)  $t^{год}_{ТР(2)} = 5,2$  чел.-ч/1000 км.

**Определение производственной программы (годовой и суточной) по видам технических воздействий на парк автомобилей**

Расчет производственной программы по техническим воздействиям на подвижной состав АТО выполним в соответствии с [7, с. 5–9].

Корректированный пробег до капитального ремонта

$$L_{кр} = L_{кр\_н} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot (k_3^1 \cdot k_3^2), \quad (5.1)$$

где  $k_1$  – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации,  $k_1 = 0,8$  [5, с. 37, таблица П.2] (третья категория условий эксплуатации);

$k_2$  – коэффициент, учитывающий модификацию ПС;  $k_{2(1)} = 0,95$  [5, с. 37, таблица П.3] (МАЗ-533602-2126 – автомобиль-сортиментовоз, т. е. является специализированным транспортным средством),  $k_{2(2)} = 1$  [5, с. 37, таблица П.3] (МАЗ-533702-2120 – базовый автомобиль);

$k_3^1$  – коэффициент, учитывающий климатические условия;  $k_3^1 = 1$  [5, с. 38, таблица П.4] (для Республики Беларусь – умеренный климат);

$k_3^2$  – коэффициент, учитывающий агрессивность окружающей среды;  $k_3^2 = 0,9$  [5, с. 38, таблица П.4] (с высокой агрессивностью окружающей среды – применение солевых растворов на дорожных покрытиях в осенний, зимний и весенний периоды эксплуатации).

По формуле (5.1) получим:

$$L_{кр(1)} = 600000 \cdot 0,8 \cdot 0,95 \cdot (1 \cdot 0,9) = 410400 \text{ км};$$

$$L_{кр(2)} = 600000 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot (1 \cdot 0,9) = 432000 \text{ км}.$$

Периодичность проведения ТО-1 и ТО-2 корректируется по формуле

$$L_i = L_{i\_н} \cdot k_1 \cdot (k_3^1 \cdot k_3^2), \quad (5.2)$$

где  $L_{i\_н}$  – нормативная периодичность  $i$ -го вида ТО, км.

Тогда по формуле (5.2) определим:

$$L_{ТО-1(1)} = L_{ТО-1(2)} = 8000 \cdot 0,8 \cdot (1 \cdot 0,9) = 5760 \text{ км};$$

$$L_{ТО-2(1)} = L_{ТО-2(2)} = 24000 \cdot 0,8 \cdot (1 \cdot 0,9) = 17280 \text{ км}.$$

Количество воздействий (КР, ТО, ЕО) на один автомобиль за цикл определяются по следующим формулам:

$$N_{кр} = 1 \text{ КР}; N_{ТО-2} = L_{кр} / L_{ТО-2} - N_{кр}; N_{ТО-1} = L_{кр} / L_{ТО-1} - (N_{кр} + N_{ТО-2});$$

$$N_{ЕО} = L_{кр} / l_{сэ} = D_{эц}, \quad (5.3)$$

где  $D_{эц}$  – количество дней эксплуатации за цикл.



По формулам (5.3) определим количество воздействий на один автомобиль за цикл:

$$N_{кр(1)} = 1 \text{ КР};$$

$$N_{ТО-2(1)} = 410400/17280 - 1 \approx 23 \text{ воздействия};$$

$$N_{ТО-1(1)} = 410400/5760 - (1 + 23) \approx 47 \text{ воздействий};$$

$$N_{ЕО(1)} = 410400/228,6 = 1795,3 \approx 1795 \text{ воздействия};$$

$$D_{ЭЦ(1)} = 410400/228,6 = 1795,3 \approx 1795 \text{ дн.};$$

$$N_{кр(2)} = 1 \text{ КР};$$

$$N_{ТО-2(2)} = 432000/17280 - 1 = 24 \text{ воздействия};$$

$$N_{ТО-1(2)} = 432000/5760 - (1 + 24) = 50 \text{ воздействий};$$

$$N_{ЕО(2)} = 432000/228,6 = 1889,8 \approx 1890 \text{ воздействий};$$

$$D_{ЭЦ(2)} = 432000/228,6 = 1889,8 \approx 1890 \text{ дн.}$$

Так как пробег за год отличается от пробега автомобиля за цикл, а производственную программу по заданию необходимо определить на год, то перейдем от цикловой программы к годовой. Для этого определим коэффициент технической готовности из выражения

$$\alpha_T = \frac{D_{ЭЦ}}{D_{РЦ} + D_{ЭЦ}}, \quad (5.4)$$

где  $D_{РЦ}$  – количество дней простоя автомобиля в ремонтах и ТО за цикл.

Величина  $D_{РЦ}$  определяется по формуле

$$D_{РЦ} = 1,1 \cdot D_{КР} + D_{ТО, ТР} \cdot K_4^1 \cdot \frac{L_{КР}}{1000}, \quad (5.5)$$

где  $D_{КР}$  – количество дней простоя автомобилем в капитальном ремонте, дн. [7, 8];

$D_{ТО, ТР}$  – удельный простой автомобилей в ТО и ТР, дн./1000 км [5, с. 40, таблица Р.1];

$K_4^1$  – коэффициент корректировки продолжительности простоев в ТО и ремонте в зависимости от пробега с начала эксплуатации [5, с. 38, таблица П.5].

По (5.5) определим количество дней  $D_{РЦ}$  за цикл ( $D_{КР} = 22$  дн.,  $D_{ТО, ТР} = 0,6$  дн./1000 км,  $K_4^1 = 0,7$  – при пробеге с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР в интервале от 0 до 0,25):

$$D_{РЦ(1)} = 1,1 \cdot 22 + 0,6 \cdot 0,7 \cdot (410400/1000) = 196,57 \approx 197 \text{ дн.};$$

$$D_{РЦ(2)} = 1,1 \cdot 22 + 0,6 \cdot 0,7 \cdot (432000/1000) = 205,64 \approx 206 \text{ дн.}$$

По формуле (5.4) определим коэффициент технической готовности:

$$\alpha_{T(1)} = \frac{1795}{1795 + 197} \approx 0,901;$$

$$\alpha_{T(2)} = \frac{1890}{1890 + 206} \approx 0,902.$$

Годовой пробег определим по формуле

$$L_z = D_{PG} \cdot l_{cc} \cdot \alpha_T, \quad (5.6)$$

где  $D_{PG}$  – количество рабочих дней в году для АТП,  $D_{PG} = 253$  дн. (из условия задачи).

По формуле (5.6) получаем:

$$L_{z(1)} = 253 \cdot 228,6 \cdot 0,901 \approx 52110,1 \text{ км};$$

$$L_{z(2)} = 253 \cdot 228,6 \cdot 0,902 \approx 52167,9 \text{ км}.$$

Коэффициент перехода от цикла к году определяется по формуле

$$\eta = L_G / L_{KP}. \quad (5.7)$$

По формуле (5.7) получаем:

$$\eta_1 = 52110,1 / 410400 \approx 0,127;$$

$$\eta_2 = 52167,9 / 432000 \approx 0,121.$$

Годовая программа технических воздействий (ТО-1, ТО-2, ЕО, КР) на один автомобиль определяется по формуле

$$N_{ir} = N_i \cdot \eta_r, \quad (5.8)$$

где  $N_i$  – количество технических воздействий за цикл на один автомобиль, вычисляется по формуле (5.3).

Определим годовую программу воздействий на один автомобиль по формуле (5.8) с учетом результатов, полученных по формулам (5.3):

$$N_{кр(1)} = 1 \cdot 0,127 = 0,127 \text{ КР};$$

$$N_{ТО-2(1)} = 23 \cdot 0,127 \approx 3 \text{ воздействия};$$

$$N_{ТО-1(1)} = 47 \cdot 0,127 \approx 6 \text{ воздействий};$$

$$N_{ЕО(1)} = 1795 \cdot 0,127 = 227,965 \approx 228 \text{ воздействий};$$

$$N_{кр(2)} = 1 \cdot 0,121 = 0,121 \text{ КР};$$

$$N_{ТО-2(2)} = 24 \cdot 0,121 \approx 3 \text{ воздействия};$$

$$N_{ТО-1(2)} = 50 \cdot 0,121 \approx 6 \text{ воздействий};$$

$$N_{ЕО(2)} = 1890 \cdot 0,121 = 228,9 \approx 229 \text{ воздействий}.$$

С учетом количества автомобилей в АТО годовая программа воздействий на весь парк определяется по выражению

$$N^{год}_i = N_{iГ} \cdot A_{cc}, \quad (5.9)$$

где  $A_{cc}$  – списочное количество автомобилей.

С учетом (5.9) и количества автомобилей в парке ( $A_{cc(1)} = 80 \cdot 0,6 = 48$  МАЗ-5336202-2126 и  $A_{cc(2)} = 80 \cdot 0,4 = 32$  МАЗ-533702-2120), получим:

$$N^{год}_{кр(1)} = 48 \cdot 0,127 = 6,1 \approx 6 \text{ КР};$$

$$N^{год}_{ТО-2(1)} = 48 \cdot 3 = 144 \text{ воздействия};$$

$$N^{год}_{ТО-1(1)} = 48 \cdot 6 = 288 \text{ воздействий};$$

$$N^{год}_{ЕО(1)} = 48 \cdot 228 = 10944 \text{ воздействия};$$

$$N^{год}_{кр(2)} = 32 \cdot 0,121 = 3,87 \approx 4 \text{ КР};$$

$$N^{год}_{ТО-2(2)} = 32 \cdot 3 = 96 \text{ воздействий};$$

$$N^{год}_{ТО-1(2)} = 32 \cdot 6 = 192 \text{ воздействия};$$

$$N^{год}_{ЕО(2)} = 32 \cdot 229 = 7328 \text{ воздействий}.$$

Годовое количество диагностирований Д-1 по парку автомобилей определяется по формуле

$$N^{год}_{Д-1} \approx 1,1 \cdot N^{год}_{ТО-1} + N^{год}_{ТО-2}. \quad (5.10)$$

Количество диагностирований Д-2 по парку автомобилей равно:

$$N^{год}_{Д-2} = N^{год}_{ТО-2} + N_{Р2} + N_{КПП2}, \quad (5.11)$$

где  $N_{Р2}$  – количество выборочных диагностирований автомобилей, направляемых отделом технического контроля с постов ТР для контроля качества всех агрегатов и систем, исключая системы общей бортовой диагностики (10 % от  $N^{год}_{ТО-2}$ );

$N_{КПП2}$  – количество выборочных диагностирований Д-2 по направлению с КПП для уточнения неявных неисправностей (10 % от  $N^{год}_{ТО-2}$ ).

В соответствии с нормами технологического проектирования ОНТП-01-91 количество диагностирований Д-2:

$$N^{год}_{Д-2} \approx 1,2 \cdot N^{год}_{ТО-2}. \quad (5.12)$$

С учетом формул (5.10)–(5.12) определим годовую программу диагностирований для парка автомобилей:

$$N^{год}_{Д-1(1)} = 1,1 \cdot 288 + 144 \approx 461 \text{ воздействие};$$

$$N^{год}_{Д-2(1)} = 1,2 \cdot 144 \approx 173 \text{ воздействия};$$

$$N^{год}_{Д-1(2)} = 1,1 \cdot 192 + 96 \approx 307 \text{ воздействий};$$

$$N^{год}_{Д-2(2)} = 1,2 \cdot 96 \approx 115 \text{ воздействий}.$$

Суточная программа технических воздействий по парку автомобилей определяется по формуле

$$N_i^{сут} = \frac{N_i^{год}}{D_{пр}}. \quad (5.13)$$

Тогда по формуле (5.13) определим:

$$N^{сут}_{ТО-2(1)} = 144/253 = 0,569 \approx 1 \text{ воздействие};$$

$$N^{сут}_{ТО-1(1)} = 288/253 = 1,138 \approx 1 \text{ воздействие};$$

$$N^{сут}_{ЕО(1)} = 10944/253 = 43,257 \approx 43 \text{ воздействия};$$

$$N^{сут}_{Д-1(1)} = 461/253 = 1,822 \approx 2 \text{ воздействия};$$

$$N^{сут}_{Д-2(1)} = 173/253 = 0,684 \approx 1 \text{ воздействие};$$

$$N^{сут}_{ТО-2(2)} = 96/253 = 0,379 \approx 1 \text{ воздействие};$$

$$N^{сут}_{ТО-1(2)} = 192/253 = 0,759 \approx 1 \text{ воздействие};$$

$$N^{сут}_{ЕО(2)} = 7328/253 = 28,964 \approx 29 \text{ воздействий};$$

$$N^{сут}_{Д-1(2)} = 307/253 = 1,213 \approx 1 \text{ воздействие};$$

$$N^{сут}_{Д-2(2)} = 115/253 = 0,455 \approx 1 \text{ воздействие}.$$

По результатам определения производственной программы технических воздействий заполним таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Результаты расчетов количества технических воздействий для парка грузовых автомобилей

Показатель	МАЗ-533602-2126	МАЗ-533702-2120
Количество автомобилей	48	32
$L_{сс}$ , км	228,6	228,6
$L_{кр}$ , км	410400	432000
ЛТО-1, км	5760	5760
ЛТО-2, км	17280	17280
НЕО, суточное	43	29
НТО-1, суточное	1	1
НТО-2, суточное	1	1
НД-1, суточное	2	1
НД-2, суточное	1	1

### Определение годового объема работ и количества основных рабочих

Годовой объем работ по каждому виду технического воздействия определяется по выражению

$$T_{год_i} = N_i^{год} \cdot t_i^{кор} = N_i^{год} \cdot t_i^{норм} \cdot k_2 \cdot k_4^2 \cdot k_5 \cdot k_6, \quad (5.14)$$

где  $t_i^{кор}$ ,  $t_i^{норм}$  – скорректированная и нормативная трудоемкости  $i$ -го вида ТО соответственно, чел.-ч [5];

$k_4^2$  – коэффициент корректирования нормативов ТО в зависимости от пробега с начала эксплуатации [5, с. 38, таблица П.5];

$k_5$  – коэффициент корректирования нормативов ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количества технологически совместимых групп автомобилей;

$k_6$  – коэффициент корректирования нормативов ТО, ТР и моечных работ в зависимости от периода эксплуатации [5, с. 39, таблица П.7].

$$t_{EO}^{кор} = t_{EO}^{норм} \cdot k_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_M = t_{EO}^{норм} \cdot k_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot (1 - M / 100), \quad (5.15)$$

где  $k_M$  – коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости моечных работ за счет механизации;

$M$  – доля работ ЕО, выполняемых механизированным способом, % [5, с. 35, таблица Н.1].

По (5.15) получим ( $k_{2(1)} = 1,2$ ;  $k_5 = 1,15$ ;  $k_6 = (1,7 + 1,3 \cdot 5) / 12 = 1,125$ ;  $M = 65$  %):

$$t_{EO(1)}^{кор} = 0,3 \cdot 1,2 \cdot 1,15 \cdot 1,125 \cdot (1 - 65/100) \approx 0,14 \text{ чел.-ч};$$

$$t_{EO(2)}^{кор} = 0,35 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 1,125 \cdot (1 - 65/100) \approx 0,16 \text{ чел.-ч}.$$

По формуле (5.14), принимая во внимание скорректированные значения трудоемкостей ТО, получим (для ТО  $k_6 = (1,7 + 1,25 \cdot 5)/12 \approx 1,1$ ):

$$T_{EO(1)}^{год} = 0,14 \cdot 10944 = 1532,16 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{TO-1(1)}^{год} = 288 \cdot 3,2 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 1,1 \approx 1399 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{TO-2(1)}^{год} = 144 \cdot 12 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 1,1 = 2623,104 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{EO(2)}^{год} = 0,16 \cdot 7328 = 1172,48 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{TO-1(2)}^{год} = 192 \cdot 4,6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 1,1 = 1117,248 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{TO-2(2)}^{год} = 96 \cdot 11,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 1,1 = 1384,416 \text{ чел.-ч}.$$

Годовой объем работ по ТР определяется по формуле

$$T_{ТРГ} = \frac{L_{Г}}{1000} \cdot t_{ТР} \cdot A_{CC} \cdot k_{ТР} = \frac{L_{Г}}{1000} \cdot t_{ТР} \cdot A_{CC} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6, \quad (5.16)$$

где  $k_{ТР}$  – результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТР [5].

Тогда по (5.16) получим (для ТР  $k_1 = 1,2$ ;  $k_2 = 1$ ;  $k_3 = 1 \cdot 1,1 = 1,1$ ;  $k_4 = 1$ ;  $k_5 = 1,15$ ;  $k_6 = (1,7 + 1,33 \cdot 5)/12 \approx 1,14$ ):

$$T_{ТР(1)}^{год} = 52110,1/1000 \cdot 5,8 \cdot 48 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 1,14 \approx 30126,52 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{ТР(2)}^{год} = 52167,9/1000 \cdot 5,2 \cdot 32 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 1,14 \approx 15022,19 \text{ чел.-ч}.$$

В АТО дважды в год проводится сезонное обслуживание (СО), тогда трудоемкость этих работ определяется по выражению

$$T_{CO} = 2t_{ТО-2}^{КОР} \cdot A_{CC} \cdot k_{CO}, \quad (5.17)$$

где  $k_{CO}$  – коэффициент, учитывающий район эксплуатации автомобилей,  $k_{CO} = 0,2$  (для легковых и грузовых автомобилей) и  $k_{CO} = 0,25$  (для автобусов) [5, с. 4]. Эти работы выполняются при очередном ТО-2.

По формуле (5.17) получаем:

$$T_{CO(1)}^{год} = 2 \cdot (12 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 1,1) \cdot 48 \cdot 0,2 \approx 349,75 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{CO(2)}^{год} = 2 \cdot (11,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 1,1) \cdot 32 \cdot 0,2 \approx 184,59 \text{ чел.-ч}.$$

Общая годовая трудоемкость работ ТО-2 с учетом работ СО равна:

$$T_{ТО-2}^{годОБЩ} = T_{ТО-2}^{год} + T_{СО} \cdot \quad (5.18)$$

По формуле (5.18) получим:

$$T_{ТО-2(1)}^{годОБЩ} = 2623,104 + 349,75 = 2972,854 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{ТО-2(2)}^{годОБЩ} = 1384,416 + 184,59 = 1569,006 \text{ чел.-ч}.$$

Годовая трудоемкость вспомогательных работ (обслуживание и ремонт оборудования и инструментов; транспортные и погрузочно-разгрузочные работы; перегон автомобилей внутри АТО; хранение, приемка и выдача материалов и запасов; уборка производственных и служебно-бытовых помещений) на АТО устанавливается в пределах 20...30 % к суммарной трудоемкости ТО и ТР:

$$T_{всп} = \left( T_{ТО-1}^{год} + T_{ТО-2}^{годОБЩ} + T_{ЕО}^{год} + T_{ТР}^{год} \right) \cdot k_{всп}, \quad (5.19)$$

где  $k_{всп}$  – коэффициент, учитывающий размеры АТП,  $k_{всп} = 0,2...0,3$  [7, 8].

Определим по формуле трудоемкость вспомогательных работ, предварительно задавшись значением  $k_{всп} = 0,25$ :

$$T_{всп(1)} = (1399 + 2972,854 + 1532,16 + 30126,52) \cdot 0,25 \approx 9007,63 \text{ чел.-ч};$$

$$T_{всп(2)} = (1117,248 + 1569,006 + 1172,48 + 15022,19) \cdot 0,25 = 4720,231 \text{ чел.-ч}.$$

Количество основных рабочих определим по формуле [4, с. 66]

$$X_{СП\_i} = T_{год\_i} / \Phi_D, \quad (5.20)$$

где  $\Phi_D$  – действительный годовой фонд рабочего,  $\Phi_D = 1820...1860$  ч [7, 8].

В качестве примера определим по формуле (5.20) списочное количество производственных рабочих для выполнения объема работ по ЕО:

$$X_{СП}^{ЕО} = (1532,16 + 1172,48) / 1860 = 1,45 \approx 2 \text{ чел.}$$

Аналогично определим списочное количество рабочих для выполнения объемов работ по другим техническим воздействиям. Результаты определения трудоёмкостей по видам технических воздействий и количеству основных и вспомогательных рабочих приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Результаты определения годового объема работ, количества производственных и вспомогательных рабочих

Наименование	$T_{EO}$ , чел.-ч	$X_{EO}$ , чел.	$T_{ГО-1}$ , чел.	$X_{ГО-1}$ , чел.	$T_{ГО-2}$ , чел.-ч	$X_{ГО-2}$ , чел.	$T_{ТР}$ , чел.-ч	$X_{ТР}$ , чел.	$T_{ВСП}$ , чел.-ч	$X_{ВСП}$ , чел.
Трудоемкость технического воздействия	2705		2516		4542		45149		13728	
Расчетное количество рабочих, чел.		1,45		1,35		2,44		24,27		7,38
Принятое количество рабочих, чел.		2		2		2		24		7

### Список литературы

1 Положение об аудиторной контрольной работе и компьютерном тестировании обучающихся по заочной (дистанционной) форме. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2013. – 9 с.

2 **Зайцев, Е. И.** Организация производства на предприятиях автомобильного транспорта: учебное пособие / Е. И. Зайцев. – Москва: Академия, 2008. – 176 с.

3 Автомобильный справочник / Б. С. Васильев [и др.]; под общ. ред. В. М. Приходько. – Москва: Машиностроение, 2004. – 704 с.: ил.

4 Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебник для студентов специальности «Техническая эксплуатация автомобилей» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / Под ред. М. М. Болбаса. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.: ил.

5 **ТКП 248-2010 (02190).** Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. Нормы и правила проведения. – Минск: Транстехника, 2010. – 47 с.

6 **Коваленко, Н. А.** Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: учебное пособие / Н. А. Коваленко. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2016. – 229 с. : ил.

7 Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: методические рекомендации к практическим занятиям для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям)» / Сост. В. Д. Рогожин. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2018. – 47 с.

8 Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: методические рекомендации к практическим занятиям для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям)» / Сост. В. Д. Рогожин. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2018. – 24 с.



9 Организация технического обслуживания и ремонта: методические рекомендации к самостоятельной работе для студентов специальности 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» (по направлениям) заочной формы обучения / Сост. В. Д. Рогожин. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2017. – 20 с.

10 **Савич, Е. Л.** Техническая эксплуатация автомобилей: учебное пособие в 3 ч. Ч. 3: Ремонт, организация, планирование, управление / Е. Л. Савич. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2015. – 632 с.: ил.

11 **СТБ 1175–2011.** Обслуживание транспортных средств организациями автосервиса. Правила проведения. – Минск: Транстехника, 2011. – 12 с.

## Приложение А (обязательное)



**Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет Заочный

Студент \_\_\_\_\_ Курс\_\_ группа\_\_\_\_\_ Шифр\_\_\_\_\_

(фамилия, инициалы)

**Аудиторная контрольная работа по дисциплине**

### РЕЦЕНЗИЯ



Положительные стороны работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ошибки и недостатки в работе \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### ОЦЕНКА РАБОТЫ

Зачтено	Не зачтено
Рецензент  Подпись рецензента на поле штрих-кода	Рецензент  Подпись рецензента на поле штрих-кода
_____ <small>Расшифровка подписи рецензента (фамилия, инициалы)</small>	_____ <small>Дата</small>

### ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ



Студент \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

расшифровка подписи - фамилия, инициалы

Рисунок А.1 – Образец бланка для выполнения АКР

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Данные, заполняемые в деканате  
Факультет \_\_\_\_\_ Зачетный \_\_\_\_\_

Лицевая сторона бланка

Студент \_\_\_\_\_ Курс \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_ Шифр \_\_\_\_\_

(Фамилия, инициалы)  
Аудиторная контрольная работа по дисциплине \_\_\_\_\_

РЕЦЕНЗИЯ

Положительные стороны работы \_\_\_\_\_

Ошибки и недостатки в работе \_\_\_\_\_

ОЦЕНКА РАБОТЫ

Зачтено	Не зачтено
Рецензент  Подпись рецензента на поле штрих-кода	Рецензент  Подпись рецензента на поле штрих-кода
Расшифровка подписи рецензента (фамилия, инициалы)	Дата

Подпись рецензента на поле штрих-кода для зачтенной АКР

Подпись рецензента на поле штрих-кода для не зачтенной АКР

Место для фамилии и инициалов заполняется рецензентом

Дата - указывается рецензентом

Места, обязательные для заполнения студентом

Студент \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

расшифровка подписи - фамилия, инициалы

Оборотная сторона бланка

Рисунок А.2 – Порядок заполнения бланка по АКР

## Приложение Б (обязательное)

Таблица Б.1 – Перечень возможных ошибок и погрешностей при рецензировании АКР по дисциплине

Шкала соответствия	Уровень соответствия	Балл	Перечень ошибок и погрешностей
Несоответствие	Низкий – <i>АКР не зачтена</i>	3	Неверное написание или применение формул методики технологического расчета цикловой и годовой программ технических воздействий на ТС и на парк ТС АТО, трудоемкостей по видам работ; ошибочное определение нормативов и корректирующих коэффициентов из действующих нормативных документов; ошибки в вычислениях, приведшие к неверному ответу в задачах (более 50 % задач); решение задач не по заданному варианту; отсутствие решения более чем у 50 % задач

## Приложение В (обязательное)

Определить количество дней простоя возрастной группы автомобилей в ТО и ТР за цикл, $D_{рц}$	
Дано:	ЛиАЗ-5256
марка ПС	ЛиАЗ-5256
пробег до КР, ( $L_{кр}$ ) км.	247272
Колич.дней простоя в КР, $D_{кр}$	21
Удельный простой автомобилей в ТО и ТР, дн/1000 км, $D_{то,тр}$	0,65
корректир.коэффициент $K_4'$ =	1,3
Определить технологически необходимое количество рабочих для выполнения годового объема постовых работ по ТР ( $X_{раб}^{явоч}$ ) для парка автомобилей	
Дано:	ГАЗ-2705
тип (марка) ПС АТО	КаВЗ-3976
$T_{ТР}^{год}$ чел.-ч.	388541,13
$\Phi_{ном}^{год}$ ч.	2068,6
Определить годовую трудоёмкость технических воздействий по ТО ( $T_{то-1}^{год}$ ) для парка автомобилей	
Дано:	МАЗ-533602
корректир.коэффициент $K_2=$	1
корректир.коэффициент $K_4''=$	1,3
корректир.коэффициент $K_5=$	1,2
корректир.коэффициент $K_6=$	1,25
$N_{то-1}^{год}$ возд.	52
$t_{то-1}^{ном}$ чел.-ч	5,8
Определить годовую трудоёмкость технических воздействий по ТР ( $T_{тр}^{год}$ ) для парка автомобилей	
Дано:	МАЗ-54326
колич.АТС, ед.	52
пробег за год, $L_{год}$ км	157846,98 км
корректир.коэффициент $K_1=$	1,2
корректир.коэффициент $K_2=$	1,1
корректир.коэффициент $K_3'=$	1,1
корректир.коэффициент $K_3''=$	1,1
корректир.коэффициент $K_4''=$	1,3
корректир.коэффициент $K_5=$	1,2
корректир.коэффициент $K_6=$	1,33
$t_{тр}^{уд}$ чел.-ч/1000 км	5,4

Рисунок В.1 – Примеры типовых задач для выполнения АКР