

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Сибирский колледж транспорта и строительства

Методические указания
по выполнению курсового проекта
ПМ.02 МДК 02.01 «Управление процессом обслуживания и ремонта автомобилей»
для специальности
23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей»
базовая подготовка
среднего профессионального образования

Иркутск 2024

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Методические указания для выполнения курсового проекта разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов» автомобилей, базовой подготовки, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 09 декабря 2016 г. № 1568 и на основе примерной основной образовательной программы, для СПО ППССЗ, разработанной Федеральным государственным бюджетным учреждением дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ»).

РАССМОТРЕНО:

Цикловой методической комиссией
специальности 23.02.04 Техническая
эксплуатация подъемно-транспортных,
строительных, дорожных машин и
оборудования и специальности 23.02.07
Техническое обслуживание и ремонт
двигателей, систем, агрегатов автомобилей
Протокол № 7
«28» марта 2024 г.
Председатель ЦМК: Таханов М.П.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УВР
Ресельс А.П.
«15» апреля 2024 г.

Разработчик: Таханов М.П., преподаватель первой категории, Сибирского колледжа транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения».

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение | 3 |
| 1 Цели и задачи дисциплины | 4 |
| 2 Список использованных источников | 7 |
| 3 Методика выполнения курсового проекта | 8 |
| 4 Приложения | 20 |

Введение

Для создания необходимых условий эксплуатации и обеспечения высокопроизводительной и бесперебойной работы подвижного состава, организации автотранспорта должны располагать производственно-технической базой, позволяющей выполнять плано-предупредительное техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Техническое состояние подвижного состава в немалой степени зависит от организованности и оснащенности производственно-технической базы. Совершенствование базы достигается внедрением современных методов организации и управления производством, повышением производительности труда и оснащенности организаций основными фондами. Реализация данных мероприятий возможна как при строительстве новых, так и при реконструкции существующих автоорганизаций или их подразделений.

1 Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью обучения дисциплине «Управление процессом обслуживания и ремонта автомобилей» является усвоение студентами основ теоретических знаний и практических навыков, необходимых для умения создания на автотранспортных предприятиях комплекса услуг по обслуживанию и ремонту автомобилей, управления процессом предоставления этих услуг и контроля за их выполнением.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения курса «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» студент должен знать:

- существующие и перспективные системы и технологии обслуживания автомобилей;
- особенности эксплуатации автомобилей в различных условиях и влияние этих условий на техническое состояние автомобилей;
- формы, виды и методы услуг по ТО и ремонту на АТП, их организационные и управленческие структуры, правила регламентирующие проведение ТО и ТР;
- систему материально-технического обеспечения.

В результате изучения курса «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» студент должен уметь:

- собирать и обрабатывать информацию о надежности автомобилей и оборудования (технологических систем);
- использовать особенности эксплуатации автомобилей в различных условиях и влияние этих условий на техническое состояние автомобилей;
- применять полученные знания на практике.

1.3 Перечень дисциплин и тем, усвоение которых студентами необходимо для выполнения курсового проекта «Управление процессом обслуживания и ремонта автомобилей».

2 Методика выполнения курсового проекта по дисциплине «Управление процессом обслуживания и ремонта автомобилей».

Курсовой проект является завершающей стадией освоения дисциплины и охватывает все разделы предмета. Тема курсового проекта – технологический расчет подразделения АТП. Работа выполняется согласно принятой методике по ОНТП -01-91 и имеет общую форму задания для всех вариантов. Исходные данные выдаются студенту индивидуально по вариантам.

Задачей технологического расчета является определение необходимых данных (численности рабочих постов, автомобиле мест, площадей и др.) для разработки объемно-планировочного решения подразделения АТП и организации технологического процесса обслуживания и ремонта автомобилей.

При этом в основе планировочного решения, в зонах рабочих постов, устанавливается численность рабочих постов, а затем уже определяется площадь участка, исходя из возможных объемов и перечня работ (услуг) и необходимого для этого оборудования.

Структура технологического расчета включает следующие подразделы:

1. Расчётно – технологическая часть
 - 1.1 Выбор исходных нормативов и корректирование нормативов
 - 1.2 Определение коэффициента технической готовности
 - 1.3 Определение коэффициента использования автомобиля
 - 1.4 Определение годового пробега автомобиля
 - 1.5 Определение годовой программы по ТО
 - 1.6 Определение общей годовой трудоемкости ТО
 - 1.7 Определение количества ремонтных рабочих

2 Организационная часть

2.1 Выбор режима работы производственных подразделений

2.2 Подбор технологического оборудования

2.3 Расчет производственной площади объекта проектирования

Заключительная часть проекта – выполнение технологической планировки (формат А1), в соответствии с требованиями ЕСКД и ОНТП.

Исходными данными для технологического расчета являются:

- 1 Дорожные условия (Д)
- 2 Рельеф местности (Р)
- 3 Среднесуточный пробег автомобилей (L_{сс}), км;
- 4 Продолжительность смены (Тп), часов;
- 5 Количество рабочих дней в году (Дрг), дней;
- 6 Тип подвижного состава, инвентарное количество автомобилей (Аи) и пробег автомобилей с начала эксплуатации в долях от пробега до капитального ремонта (L_{кр}) в таблице 1

Таблица 1 - Данные по подвижному составу

| Марка автомобилей | Кол-во а/м | Пробег в долях до КР | | | | |
|-------------------|------------|----------------------|------------|------------|------------|----------|
| | | до 0,5 | 0,5 – 0,75 | 0,75 – 1,0 | 1,0 – 1,25 | 1,25-1,5 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Пример выполнения технологического расчета приводится в приложении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Туревский И. С. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: Учеб. пособие / Туревский И. С. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 192 с. 2023.
2. Песков В. И. Конструкция автомобильных трансмиссий: учеб. пособие / В.И. Песков. — М.: ФОРУМ ИНФРА-М, 2023 144 с. — (Среднее профессиональное образование).

Дополнительная литература:

1. Кузнецов, А. С. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля [Текст]: в 2 ч. — Ч. 1: учебник для нач. проф. образования / А. С. Кузнецов. — 2-изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2020. — 368 с. ISBN 978-5-4468-0046-9
2. Стуканов В. А. Сервисное обслуживание автомобильного транспорта: учеб. пособие / В.А. Стуканов. — М: Диагностирование автомобилей. Практикум: учебное пособие / А.Н. Карташевич [и др.]: под ред. А.Н.
3. Стуканов, В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля [Текст]: учеб, пособие для студ. среднего проф. образования / В.А. Стуканов. — М.: Форум-Инфра-М, 2019.—368 с. ISBN 5-8199-0113-4

Приложение

Содержание

Введение

- 1 Расчётно – технологическая часть
 - 1.1 Выбор исходных нормативов и корректирование нормативов
 - 1.2 Определение трудоемкости
 - 1.3 Продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ТР
 - 1.4 Определение коэффициента технической готовности
 - 1.5 Определение коэффициента использования автомобилей
 - 1.6 Определение годового пробега автомобилей
 - 1.7 Определение годовой программы
 - 1.8 Расчет сменной программы
 - 1.9 Определение общей годовой трудоемкости
 - 1.10 Определение количества ремонтных рабочих
- 2 Организационная часть
 - 2.1 Выбор и обоснование метода на участке
 - 2.2 Выбор и обоснование режимов труда
 - 2.3 Работы, выполняемые на участке
 - 2.4 Выбор количества постов
 - 2.5 Расчет и подбор технологического оборудования
 - 2.6 Определение производственной площади

Заключение

Список использованных источников

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | |
|-----------|------|----------|-------|------|---|--------|------|--------|
| | | | | | КП 582380.23.02.03.000 – 2023 ПЗ | | | |
| Разраб. | | ФИО | | | Зона или участок | Литера | Лист | Листов |
| Пров. | | ФИО | | | | | 2 | 25 |
| Н. контр. | | . | | | СКТус гр.ДСА | | | |

Введение

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ПП.582180.23.02.07.875-2023.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

1 Расчетно – технологическая часть

1.1 Выбор исходных нормативов и корректирование нормативов

Исходные данные можно представить следующим образом в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

| № | Марка автомобиля | Кол- во | Пробег | | | | |
|---|---------------------|------------|-------------|--------------|---------|--------------|----------|
| | | | До 0,5кр | До 0,75кр | До 1 кр | До 1,25кр | До 1,5кр |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

1.1.1 Периодичность ТО-1, ТО-2 и пробег до капитального ремонта.

Пробег автомобилей определяется по формулам:

$$L_1 = L_1^H \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км} \quad (1)$$

$$L_2 = L_2^H \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км} \quad (2)$$

$$L_{кр} = L_{кр}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ км} \quad (3)$$

Где L_1, L_2 - расчетные периодичности ТО-1 и ТО-2, км

$L_{кр}$ - расчетный пробег автомобиля до капитального ремонта, км

L_1^H, L_2^H – нормативные периодичности ТО-1 и ТО-2, км

K_1 , – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от категории условий эксплуатации

K_2 , - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы

K_3 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий и агрессивности окружающей среды

1.1.2 Корректировка величины расчетной периодичности по кратности со среднесуточным пробегом производится по формуле:

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ПП.582180.23.02.07.875-2023.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

$$n_1 = \frac{L_1}{L_{cc}} \quad (4)$$

Где n_1 - величина кратности (округляется до целого числа)

1.1.3 Окончательно скорректированная величина периодичности ТО-1 (L_1), принимает значение:

$$L_1 = n_1 \cdot L_{cc} \text{ км} \quad (5)$$

1.1.4 Аналогичным способом определяем величину периодичности ТО-2 (L_2),

$$n_2 = \frac{L_2}{L_1} \quad (6)$$

Где n_2 – величина кратности (округляется до целого числа)

1.1.5 Окончательно скорректированная величина периодичности ТО-2 (L_2) принимает значение:

$$L_2 = n_2 \cdot L_1 \text{ км} \quad (7)$$

1.1.6 Величина расчетного пробега автомобиля до капитального ремонта корректируется по кратности с периодичностью ТО-1 и ТО-2

$$n_3 = \frac{L_{кр}}{L_1} \quad (8)$$

Где n_3 - величина кратности (округляется до целого числа)

1.1.7 Окончательно скорректированная по кратности величина расчетного пробега принимает значение:

$$L_{кр} = n_3 \cdot L_1 \text{ км} \quad (9)$$

Допускаемое отклонение окончательно скорректированных величин L_1 , L_2 , $L_{кр}$ от нормативных +/- 10% [12]

1.2 Определение трудоемкости

1.2.1 Трудоемкость ТО-1 (t_1) определяется по формуле:

$$t_1 = t_1^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{M(1)} \text{ чел.-ч} \quad (10)$$

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ПП.582180.23.02.07.875-2023.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

Где t_1^H - нормативная трудоемкость ТО-1, чел.-ч

K_{M1} - коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ТО-1 при поточном методе производства (принимается равным 0,8)

1.2.2 Трудоемкость ТО-2 (t_2) определяется по формуле:

$$t_2 = t_2^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{M(2)} \text{ чел.-ч} \quad (11)$$

Где t_2 - нормативная трудоемкость ТО-2 чел.-ч

$K_{M(2)}$ – коэффициент механизации, снижающий трудоемкость ТО-2 при поточном методе производства (принимается равным 0,8)

1.2.3 Трудоемкость общего диагностирования ($t_{д1}$) определяется по формуле:

$$t_{д1} = t_1 \cdot \frac{C_{д1}}{100}, \text{ чел.-ч} \quad (12)$$

Где t_1 - скорректированная удельная трудоемкость ТО-1, чел.-ч

$C_{д1}$ - доля трудоемкости диагностических работ в общей трудоемкости ТО – 1

1.3 Продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ремонте.

Продолжительность простоя определяется по формуле:

$$d_{\text{ТО и тр}} = d_{\text{ТО и тр}}^H \cdot K_{4\text{ср}}, \text{ дн/1000км} \quad (13)$$

Где $d_{\text{ТО и тр}}^H$ – нормативное значение продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ремонте, дн/1000км

$K_{4\text{ср}}$ – среднее значение коэффициента корректирования нормативной продолжительности простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

$$K'_{4\text{ср}} = \frac{A_1 \cdot K'_{4(1)} + A_2 \cdot K'_{4(2)} + A_3 \cdot K'_{4(3)} + A_4 \cdot K'_{4(4)} + A_5 \cdot K'_{4(5)}}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5} \quad (14)$$

Где $K_{4(1)}, K_{4(2)}, K_{4(n)}$ – величины коэффициентов корректирования нормативной продолжительности простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ПП.582180.23.02.07.875-2023.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

1.4 Определение коэффициента технической готовности α_T определяется по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{cc} \left(\frac{d_{то и тр}}{1000} + \frac{d_{кр}}{L_{кр.ср}} \right)} \quad (15)$$

Где L_{cc} – среднесуточный пробег автомобилей, км (см. исходные данные)

$d_{то и тр}$ – скорректированное количество дней простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега

$d_{кр}$ – дни простоя автомобиля в КР определяется по Положению 9 (22 дня)

$L_{кр.ср}$ – средневзвешенная величина межремонтного пробега (пробега до КР) км

$$L_{кр.ср} = L_{кр} \left(1 - \frac{0,2 \cdot A_{кр}}{A} \right) \quad (16)$$

Где $L_{кр}$ – скорректированная величина межремонтного пробега (пробега до КР) км

$A_{кр}$ – количество автомобилей, прошедших капитальный ремонт,

A – среднесписочное количество автомобилей,

1.5 Определение коэффициента использования автомобилей.

Коэффициент использования автомобилей определяется по формуле:

$$\alpha_{и} = \frac{D_{рг}}{365} \cdot \alpha_T \cdot K_{и} \quad (17)$$

Где $D_{рг}$ – количество дней работы автомобилей

α_T – коэффициент технической готовности парка

$K_{и}$ – коэффициент снижения технически исправных автомобилей

По организационным причинам (принимается в пределах 0,93 – 0,97)

1.6 Определение годового пробега автомобилей

Суммарный годовой пробег автомобилей определяется по формуле:

$$\Sigma L_T = 365 \cdot A \cdot L_{cc} \cdot \alpha_{и} \quad (18)$$

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ПП.582180.23.02.07.875-2023.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

1.7 Определение годовой программы по техническому обслуживанию автомобилей.

1.7.1 Количество ТО-2 за год (N_{2}^{Γ}) определяется по формуле:

$$N_{2}^{\Gamma} = \frac{\Sigma L_{\Gamma}}{L_{2}} \text{ обслуживаний} \quad (19)$$

1.7.2 Количество ТО-1 за год (N_{1}^{Γ}) определяется по формуле:

$$N_{1}^{\Gamma} = \frac{\Sigma L_{\Gamma}}{L_{1}} - N_{2}^{\Gamma} \text{ обслуживаний} \quad (20)$$

1.7.3 Количество общего диагностирования за год ($N_{д-1}^{\Gamma}$) определяется по формуле:

$$N_{д-1}^{\Gamma} = 1,1 \cdot N_{1}^{\Gamma} + N_{2}^{\Gamma} \text{ воздействий} \quad (21)$$

1.8 Расчет сменной программы (для участков постовых работ ТО и ТР)

Для расчета суточной программы необходимо принять количество рабочих дней в году по исходным данным или по Приложению 10, а также принять число смен.

Сменная программа рассчитывается по общей, для всех видов воздействий, формуле:

$$N_{i}^{CM} = \frac{N_{i}^{\Gamma}}{Д_{рг} \cdot C_{см}}, \text{ обслуживаний} \quad (22)$$

Где $C_{см}$ – число смен. Принимается в связи с выбором режима работы производственных подразделений.

N_{i}^{Γ} – годовая программа соответственно ТО-1, Д-1. Если в результате расчета $N_{EO}^{CM} > 50$; $N_{1}^{CM} > 12$; $N_{2}^{CM} > 6$ обслуживаний, то рекомендуется принять поточный метод организации производства.

1.9 Определение общей годовой трудоемкости технических воздействий подвижного состава предприятия.

1.9.1 Годовая трудоемкость ТО-1 определяется по формуле:

$$T_{1}^{\Gamma} = t_{1} \cdot N_{1}^{\Gamma} + T_{сп,р(1)}^{\Gamma} \text{ чел.-ч.} \quad (23)$$

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ПП.582180.23.02.07.875-2023.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

Где $T_{сп.р}^r$ - трудоемкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-1

$$T_{сп.р(1)}^r = C_{тр} \cdot t_1 \cdot N_1^r \text{ чел.-ч.} \quad (24)$$

Где $C_{тр} = 0,15...0,20$ – регламентированная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-1

Где $C_{тр} = 0,15...0,20$ – регламентированная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-1

1.9.2 Годовая трудоемкость общего (Д-1) диагностирования определяются по формулам:

$$T_{д-1}^r = t_{д-1} \cdot N_{д-1}^r \text{ чел.-ч.} \quad (25)$$

1.9.3 Общий объем работ зоны ТО – 1 и Д - 1

Общий объем работ зоны ТО – 1 и Д – 1 определяется по формуле:

$$T_{ТО-1иД-1}^r = \Sigma T_{ТО-1}^r + \Sigma T_{Д-1}^r \text{ чел.-ч.} \quad (26)$$

1.10 Определение количества ремонтных рабочих на объекте проектирования.

Число производственных рабочих мест и рабочего персонала определяется по формуле:

$$R_{я} = \frac{T_{гi}}{\Phi_{рм}} \quad (27)$$

$$R_{ш} = \frac{T_{гi}}{\Phi_{рв}} \quad (28)$$

Где $R_{я}$ – число явочных, технологически необходимых рабочих, или количество рабочих мест, чел.

$R_{ш}$ – штатное число производственных рабочих, чел.

$T_{гi}$ – годовая трудоемкость соответствующей зоны ТО, ТР, цеха, отдельного специализированного поста или линии диагностирования.

$\Phi_{рм}$ – годовой производственный фонд времени рабочего места

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ПП.582180.23.02.07.875-2023.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

Фрв – годовой производственный фонд рабочего времени штатного рабочего, т.е. с учетом отпуска и невыходом на работу по уважительной причине.

Годовой производственный фонд рабочего времени рассчитывается или принимается по нормативным источникам.

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ПП.582180.23.02.07.875-2023.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

2 Организационная часть.

2.1 Выбор и обоснование метода ТО или ремонта

2.2 Выбор и обоснование режимов труда в зонах ТО, ТР или в цехах

2.3 Работы, выполняемые на участке

2.4 Выбор количества постов в зонах ТО и ТР

2.4.1 Такт поста для ТО и ТР определяется по формуле:

$$\tau_1 = \frac{\sum T_{\text{ТО}_1} \cdot 60 \cdot K_{\text{Н}}}{\sum N_{\text{ТО}_1} \cdot P \cdot K_{\text{И}}} + t_{\text{н}} \quad (30)$$

2.4.2 Ритм производства определяется по формуле:

$$R = \frac{t_{\text{см}} \cdot C_{\text{см}} \cdot 60}{\sum N_{\text{см}}} \quad (31)$$

2.5 Расчет и подбор технологического оборудования в зонах ТО, ТР и в цехах.

Оборудование для проведения работ, принимается в соответствии с технологической необходимостью выполняемых с его помощью работ.

Основное, вспомогательное оборудование и оснастку сводится в таблицу 2

Таблица 2 - Оборудование и оснастка

| № | Наименование | Модель (тип) | Кол- во, шт | Габариты мм | Общая площад ь м ² |
|---|--------------|-----------------|-------------------|----------------|-------------------------------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 5 | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|

2.6 Определение производственной площади

Производственная площадь определяется по формуле (для постовых работ):

$$F_y = (f_v \cdot n + F_{об}) \cdot K_{п}, \text{ м}^2 \quad (32)$$

Где f_a - площадь горизонтальной проекции автомобиля. Площадь горизонтальной проекции автомобиля принимаю исходя из габаритов автомобиля

n - количество постов на участке.

$F_{об}$ - суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, расположенного вне площади, занятой постами

$K_{п}$ - коэффициент плотности расстановки постов и оборудования.

Коэффициент плотности расстановки постов и оборудования $K_{п} = 4,5$

Производственная площадь для цехов определяется по формуле:

$$F_y = F_{об} \cdot K_{п}, \text{ м}^2 \quad (33)$$

После определения площади выполняется технологическая планировка в масштабах: 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:10

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ПП.582180.23.02.07.875-2023.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

Заключение

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ПП.582180.23.02.07.875-2023.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

Список использованных источников

| | | | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| | | | | | ПП.582180.23.02.07.875-2023.ПЗ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |