

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технической эксплуатации и ремонта
автомобилей

К.Н.КАРМАНОВ

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДСКОГО
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
государственного образовательного учреждения высшего профессионального
образования «Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2006

УДК 656.132.6.001.24(07)

ББК 39.8 я 7

К-21

Рецензент

кандидат технических наук, доцент

кандидат технических наук, доцент

В.Л.Бобанский

Д.А.Дрючин

Карманов, К.Н.

К-21 **Технологическое проектирование эксплуатационных предприятий городского электрического транспорта [Текст]: методические указания к курсовому проекту/К.Н.Карманов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. – 63с**

Методическое пособие предназначено для выполнения курсового проекта по дисциплине "Проектирование производственно-технической базы городского электрического транспорта" для студентов пятого курса по специальности 140606 "Электрический транспорт".

ББК 39.8я7

© Карманов К.Н., 2006

© ГОУ ОГУ, 2006

Содержание

Введение.....	4
1 Общие требования.....	5
1.1 Цель и задачи курсового проектирования.....	5
1.2 Содержание и объем курсового проекта.....	5
2 Технологическая часть проекта.....	6
2.1 Проверка заданного коэффициента выпуска.....	6
2.2 Составление производственного плана депо.....	7
2.3 Организационная структура троллейбусного депо и режим работы предприятия.....	9
2.4 Расчет численности персонала депо.....	10
Продолжение таблицы 5.....	15
Продолжение таблицы 7.....	17
2.5 Расчет площади производственных помещений.....	20
2.5.1 Расчет профилактория.....	20
Рисунок 1 - Продольный разрез профилактория троллейбусного депо.....	24
2.5.2 Расчет кузовного и малярного отделений.....	25
2.5.3 Расчет площади производственных мастерских.....	26
2.5.4 Расчет технологического оборудования депо и ремонтных баз.....	28
2.6 Расчет подсобных помещений.....	28
2.6.1 Компрессорная станция.....	28
2.6.2 Трансформаторная подстанция.....	28
2.6.3 Котельная.....	29
2.6.4 Маслораздаточная.....	29
2.6.5 Инструментально-раздаточная.....	29
2.6.6 Главная кладовая.....	29
2.6.7 Закрытая стоянка.....	29
2.6.8 Проходная и контрольная.....	29
2.6.9 Склад горюче-смазочных материалов.....	29
2.6.10 Кладовая резины.....	29
2.6.11 Площадь центрального склада.....	30
2.7 Расчет бытовых и административно-хозяйственных помещений.....	31
2.7.1 Гардеробные.....	31
2.7.2 Душевые.....	32
2.7.3 Умывальные.....	32
2.7.4 Уборные.....	32
2.7.5 Буфет.....	32
2.7.6 Медпункт.....	33
2.7.7 Помещение для водителей.....	33
2.7.8 Красный уголок.....	33
2.7.9 Административно-хозяйственные помещения.....	33
2.8 Технологическая планировка производственного корпуса троллейбусного депо.....	33
2.9 Требования к земельным участкам под строительство депо и ремонтных баз.....	39
2.10 Принципы размещения зданий и сооружений на генеральном плане.....	40
2.11 Составление генерального плана депо.....	41
Список использованных источников.....	44
Приложение А.....	45
Приложение Б.....	46
Приложение В.....	47
Приложение Г.....	51
Приложение Д.....	62
Приложение Е.....	64
Приложение Ж.....	65
Приложение И.....	67

Введение

Неуклонный рост городов и повышением требований к качеству городских перевозок пассажиров в отношении уменьшения времени ожидания, роста скоростей сообщения, комфортабельности, безопасности и технической эстетики при одновременном снижении себестоимости перевозок городской электрический транспорт (ГЭТ) непрерывно развивается и совершенствуется. Парк подвижного состава (ПС) расширяется, обновляется и пополняется современными комфортабельными троллейбусами типов ЗИУ-9, ЗИУ-10 и др. Ведутся разработки и подготовка к серийному выпуску унифицированной серии троллейбусов, в том числе шарнирно-сочлененного типа, на базе троллейбуса ЗИУ-9.

Непрерывное совершенствование методов осмотров и ремонтов подвижного состава, рост технической оснащенности ремонтных баз, специализация, внедрение новейших технологических процессов требует новейших форм организации при проектировании производственных баз предприятий ГЭТ, с внедрением новых методов технологического роста при проектировании производственно-технической базы /1,2/.

В предлагаемом методическом указании, которое составлено в соответствии с программой курса "Проектирование производственно-технической базы городского электрического транспорта" для студентов специальности "Электрический транспорт" нашли отражения новейшие разработки в области эксплуатации и ремонта подвижного состава ГЭТ. Основное внимание в методическом пособии уделено проектированию производственно-технической базы (ПТБ) ГЭТ, а так же вопросам составления эксплуатационных планов и производственных программ проектируемых предприятий. Имеется в виду, что студенты предварительно изучили специальные дисциплины и прошли курсы "Экономика транспорта", "Эксплуатация и ремонт подвижного состава городского электрического транспорта" и "Организация и планирование предприятий".

1 Общие требования

1.1 Цель и задачи курсового проектирования

Курсовое проектирование имеет целью закрепление, углубление и обобщение теоретических знаний, а так же приобретение умения и навыков самостоятельной деятельности по комплексному решению конкретных технико-экономических задач эксплуатационно-ремонтных предприятий на основе достижений науки и техники и передового опыта эксплуатационно-ремонтного производства.

Тематика курсового проектирования отвечает учебным заданиям дисциплины "Проектирование производственно технической базы городского электрического транспорта" и наряду с этим увязываться с практическими требованиями народного хозяйства и науки.

В каждом задании по курсовому проекту должен быть элемент новизны, а сам проект должен быть комплексным, т.е. должен решать ряд связанных между собой вопросов.

Курсовое проектирование подготавливает студента к выполнению более сложной инженерной задачи – дипломному проектированию.

Основные задачи курсового проектирования:

- приобретение навыков в разработке, научной организации труда на рабочих местах, на участках в цехе и др.;
- углубление знаний, приобретение опыта моделирования систем, проектирования технологических баз и процессов, производства расчетов;
- приобретение навыков поиска, анализа и технико-экономической оценки проектируемых и реконструируемых предприятий;
- приобретение навыков пользоваться справочной литературой /3,4,13/, стандартами, руководствами /9,10,14/, строительными нормами, правилами /11/, таблицами, типовыми проектами /15/.

1.2 Содержание и объем курсового проекта

Курсовое проектирование выполняется на основе результатов инженерных работ и научных исследований, выполненных в соответствии с основными направлениями деятельности кафедры и потребностями эксплуатационных и ремонтных предприятий ГЭТ, с широким использованием фактического материала предприятий, а также литературы, освещающей новейшие достижения отечественной и зарубежной науки.

Объем курсового проекта:

графическая часть 3 листа (генеральный план, план производственного корпуса, план предлагаемого к разработке участка) , формат А1, (ГОСТ 2.301-68); пояснительная записка 30 – 45 рукописных листов на листах бумаги формата А4 (210x297 мм) (по ГОСТ 2.105-95, 2.106-96,СТП 110-00).

2 Технологическая часть проекта

2.1 Проверка заданного коэффициента выпуска

Основными исходными данными для выполнения курсового проекта являются: эксплуатационная скорость, среднесуточная продолжительность работы троллейбуса на линии, инвентарное число троллейбусов.

Если в задании на проектирование, передаваемом проектной организации, или в задании на курсовой проект указан коэффициент использования α_B подвижного состава по выпуску и составляющий определенную величину, то необходимо проверить возможность получения такого коэффициента использования при существующей системе ремонта и допускаемых простоях в ремонтах.

Среднесуточный пробег троллейбуса:

$$A_{cc} = v_э t_{cc}, \quad (1)$$

где $v_э$ - эксплуатационная скорость, км/ч;

A_{cc} - среднесуточный пробег, км;

t_{cc} - среднесуточная продолжительность работы троллейбуса на линии, ч.

Продолжительность работы троллейбуса за ремонтный цикл определяют по формуле:

$$T_p = \frac{L_{ц}}{A_{cc}}, \quad (2)$$

где $L_{ц}$ - пробег ремонтного цикла, км (см. приложение В, рисунок В.1)

T_p - продолжительность работы за ремонтный цикл, дней.

Длительность ремонтного цикла определяют по формуле:

$$T_D = T_p \left(1 + \frac{p}{100}\right) + \sum c_i \tau_i, \quad (3)$$

где c_i - число ремонтов i -го вида на единицу подвижного состава за ремонтный цикл (см. приложение В рисунок В.1)/9,10/;

τ_i - простой троллейбусов в этом виде ремонта (в днях) (см. приложение В таблица В.1);

p - необходимый резерв троллейбусов для замены выбывших в случайные и заявочные (дневные) ремонты (можно принимать $p = 2 \div 3$ %).

Коэффициент использования по выпуску:

$$\alpha'_B = \frac{T_p}{T_D} \quad (4)$$

Если полученный расчетом коэффициент использования α'_B больше заданного α_B - это означает, что при принятом коэффициенте резерва $p=3$ % депо может выпускать на линию дополнительно ΔN единиц подвижного состава:

$\Delta N = N_{II}(\alpha'_B - \alpha_B)$ троллейбусов, т.е. увеличить выпуск на

$$\Delta = \frac{\alpha'_B - \alpha_B}{\alpha_B} \cdot 100, \% \quad (5)$$

При сохранении того же выпуска депо будет иметь фактический коэффициент резерва подвижного состава

$$p' = p + \Delta N \cdot \frac{100}{N_{II}} \quad (6)$$

где N_{II} - инвентарное число троллейбусов.

По результатам расчета необходимо сделать вывод о возможности обеспечения ритмичной работы ДЕПО и получения высоких показателей.

2.2 Составление производственного плана депо

Среднегодовой пробег $A_{сз}$ (км) троллейбуса определяем по формуле:

$$A_{сз} = 365 \alpha_B v_3 t_{сз} \quad (7)$$

Длительность ремонтного цикла T_u (лет) определяем:

$$T_u = \frac{L_u}{A_{сз}},$$

где L_u - пробег ремонтного цикла, км.

Количество троллейбусов, подлежащее ежедневному обслуживанию в течении года, составит

$$N_{з.е.о.} = N_u k_{е.о.}, \quad (8)$$

где $k_{е.о.} = 365 \cdot \alpha_в$ - коэффициент ежедневного обслуживания.

Количество контрольно-профилактических осмотров в год

$$N_{з.к.п.о.} = N_u k_{к.п.о.}, \quad (9)$$

где $k_{к.п.о.} = 365 \alpha_в \beta_t$ - коэффициент контрольно-профилактического осмотров;

$$\beta_t = \frac{1}{(C_p + 1)} \cdot \frac{365}{253} - \text{коэффициент одновременности, оценивающий}$$

долю подвижного состава, подлежащего постановке в ТО; ($C_p = 7 \div 9$ - принятая периодичность КПО); C_p - число дней, через которое производится постановка подвижного состава в КПО; 253 - число рабочих дней в году.

Количество первого технического обслуживания в год

$$N_{з.тo-1} = N_u k_{тo-1}, \quad (10)$$

где $k_{тo-1} = 365 \alpha_в \beta_t$ - коэффициент первого технического обслуживания;

$$\beta_t = \frac{1}{(C_p + 1)} \cdot \frac{365}{253} - \text{коэффициент одновременности; } (C_p = 14 \div 18 -$$

принятая периодичность ТО1).

Количество троллейбусов, подлежащее второму техническому обслуживанию в течение года

$$N_{\mathcal{Z}_{TO2}} = N_u k_{TO2}, \quad (11)$$

где $k_{TO2} = \frac{n_{TO2}}{T_u}$ - коэффициент второго технического обслуживания;

n_{TO2} - число ТО-2 за ремонтный цикл L_u .

Количество заявочных (неплановых) ремонтов в год из расчета 5 % от общего количества троллейбусов в движении

$$N_{\mathcal{Z}_{з.р.}} = N_u k_{з.р.}, \quad (12)$$

где $k_{з.р.} = 0,05 \cdot 365 \alpha_B$ - коэффициент заявочного ремонта.

Количество случайных бесподъемочных ремонтов в год определяют из расчета 1 % от троллейбусов, находящихся в движении

$$N_{\mathcal{Z}_{б.н.}} = N_u k_{б.н.}, \quad (13)$$

где $k_{б.н.} = 0,01 \cdot 365 \alpha_B$ - коэффициент бесподъемочного ремонта.

Количество случайных подъемочных ремонтов троллейбусов из расчета два ремонта в год на каждый инвентарный троллейбус

$$N_{\mathcal{Z}_{сnp}} = N_u k_{сnp}, \quad (14)$$

где $k_{сnp} = 2$ - коэффициент подъемочного ремонта.

Количество текущих ремонтов троллейбусов в год

$$N_{\mathcal{Z}_{T.p.}} = N_u k_{T.p.}, \quad (15)$$

где $k_{T.p.} = \frac{C_{T.p.}}{T_u}$ - коэффициент текущего ремонта;

$C_{T.p.}$ - число ремонтов данного вида за ремонтный цикл L_u .

Количество капитальных ремонтов троллейбусов в год

$$N_{\mathcal{Z}_{K.p.}} = N_u k_{K.p.}, \quad (16)$$

где $k_{K.p.} = \frac{C_{K.p.}}{T_u}$ - коэффициент капитального ремонта;

$C_{K.p.}$ - число ремонтов данного вида за ремонтный цикл L_u .

Количество капитально-восстановительных ремонтов троллейбусов в год

$$N_{\mathcal{Z}_{к.в.р.}} = N_u k_{к.в.р.}, \quad (17)$$

где $k_{к.в.р.} = \frac{C_{к.в.р.}}{T_u}$ - коэффициент капитально-восстановительного ремонта;

$C_{к.в.р.}$ - число ремонтов данного вида за ремонтный цикл L_u .

На изготовление запасных частей и деталей для эксплуатационных нужд депо по средним данным принимают 15 % от общего количества изготавливаемых деталей для ремонтов.

Количество ремонтов в сутки определяем как частное от деления количества ремонтов в год на число рабочих дней в году. Для ЕО,НР и СБР число рабочих дней в году принимаем 365, а по остальным видам работ — 253.

На основе программы работ составляют производственный план депо,

приведенный в таблице 1

Таблица 1 – Производственный план депо

Наименование видов работ	Количество N_2 осмотров и ремонтов	
	В год	в сутки
1	2	3
Ежедневное техническое обслуживание (ЕО)		
Контрольно-профилактический осмотр ... (КПО)		
Первое техническое обслуживание... (ТО-1)		
Второе техническое обслуживание... (ТО-2)		
Неплановый ремонт (НР)		
Случайный подъемочный ремонт		
Случайный бесподъемочный ремонт (СБР)		
Текущий ремонт (ТР)		
Капитальный ремонт (КР)		
Капитально-восстановительный ремонт (КВР)		

2.3 Организационная структура троллейбусного депо и режим работы предприятия

Организационную структуру проектируемого депо принимают обычно как для троллейбусного депо объединенного типа. Ее образуют: управление (директор, главный инженер, заместитель директора по эксплуатации); бухгалтерия; старший экономист; отдел материально-технического снабжения; отдел кадров; административно-хозяйственный отдел; спецотдел; отдел технического контроля; отдел главного механика; производственно-технический отдел; отдел движения; цех эксплуатации; цех ремонта; заготовительный цех /1,2/.

В проектируемом депо намечают следующий режим работы. Начало и конец работы в ежедневном обслуживании принимают из тех соображений, что

к 22 ч часть троллейбусов возвратится с линии после окончания работы, а к 6 ч утра троллейбусы будут выпущены на линию. Поэтому ежедневное обслуживание производят в ночное время в третьей смене с 22 до 6 ч утра в течение 7 ч работы с перерывом на 1 ч для принятия пищи. Контрольно-профилактический осмотр выполняют в дневное время с 8 ч утра в течение 8 ч работы с часовым перерывом на обед. Большинство промышленных предприятий, работающих в одну смену, начинают работать с 8 ч утра. К этому времени на линии перевозка пассажиров уменьшается и троллейбусы постепенно снимают с линии и отправляют в депо на контрольно-профилактический осмотр. Поэтому КПО целесообразно начинать с 8 ч утра. Второе техническое обслуживание, все случайные и плановые ремонты и работы в заготовительных мастерских производят с 8 ч утра до 17 ч с обеденным перерывом 1 ч.

Принимаем, что все работы по техническому обслуживанию и ремонтам троллейбусов будут выполняться в производственном корпусе, в котором для этого предусматриваем:

- 1) профилакторий для поточных работ по ежедневному обслуживанию и контрольно-профилактическому осмотру и первому техническому обслуживанию;
- 2) троллейбусоместа для заявочного ремонта;
- 3) троллейбусоместа для второго технического обслуживания, текущего, капитального и капитально-восстановительных ремонтов;
- 4) троллейбусоместа для случайных подъемочных и бесподъемочных ремонтов;
- 5) производственные мастерские (агрегатная, электротехническая, слесарно-механическая, шиномонтажная и др.);
- 6) помещения подсобно-вспомогательного назначения (мастерская главного механика, компрессорная станция, трансформаторная подстанция, маслораздаточная и др.);
- 7) бытовые помещения (мужские и женские гардеробные, душевые, уборные, умывальные и др.);
- 8) помещения эксплуатационно-движенческого назначения для диспетчера, бюро пропусков, пожарно-сторожевой охраны, подсчета выручки, помещения ожидания линейных бригад и др.;
- 9) помещения для административно-технического персонала, общественных организаций, буфета и медпункта;
- 10) складские помещения и площадки для хранения материалов, запасных частей и агрегатов, горюче-смазочных материалов и др.

2.4 Расчет численности персонала депо

Расчет численности персонала депо производим по нормативам, утвержденным приказом № 39 Министерства коммунального хозяйства РСФСР от 30 января 1967 г. и приведенными в приложениях А, Б, В. Указанные нормативы даются на каждый вид работ по техническому обслуживанию и

ремонту подвижного состава в списочных рабочих без разбивки их по специальностям и профессиям. Поэтому при определении численности рабочих во время разработки проекта депо, пользуясь нормативами, необходимо разбивать рабочих по специальностям и профессиям.

В нормативах на контрольно-профилактический осмотр (см. приложение Б таблицы Б.1 и Б.2) приведены нормы и на ежедневное обслуживание, что должно быть учтено при определении численности рабочих КПО и ЕО.

С учетом коэффициентов приведения (см. приложения А) количество приведенных троллейбусов по трудоемкости составит:

$$k_m = N_u \cdot k_p \quad (18)$$

Общая численность рабочих для ЕО и КПО

$$O_{e.o+k.n.o} = k_m k'_n k_3 \cdot k_{p.o} + N_u k'_n k_3 k_{y.m}, \quad (19)$$

где $k'_n = \frac{k_{n.l.}}{0,75}$ - поправочный коэффициент (см. приложение А),

k_3 - зональный поправочный коэффициент ($k_{p.o}$ - норматив для рабочих-осмотрщиков, зависит от числа троллейбусов (см. приложение Б таблица Б.1);

$k_{y.m.}$ - норматив для уборщиков – мойщиков (см. приложение Б таблица Б.2), зависит от числа троллейбусов.

Продолжительность рабочего дня в России при пятидневной рабочей неделе составляет 8,2 ч в дневной и 6 ч в ночной сменах Трудовым законодательством продолжительность ночной смены установлена на один час короче дневной /2/. Для аккумуляторщиков, газосварщиков и маляров, работающих с нитрокрасками, установлена продолжительность рабочего дня 6 ч. Линейные работники работают на шестидневной рабочей неделе при продолжительности рабочего дня 7 часов /7/.

Календарный фонд времени при пятидневной рабочей неделе:

$$\Phi_R = t_c (365 - a_b - a_n), \quad (20)$$

где t_c – продолжительность смены, ч.;

a_b – число выходных дней в году;

a_n – число праздничных дней в году.

Действительные фонды времени рабочих зависят от продолжительности отпуска и невыходов на работу по болезни и другим уважительным причинам. Потери рабочего времени составляют: 8 % при двенадцатидневном очередном отпуске, 10 % при восемнадцатидневном очередном отпуске и 12 % при двадцатичетырехдневном очередном отпуске /5/.

Таким образом, действительный фонд времени рабочего составил:

$$\Phi_D = \Phi_K (1 - t_{n.o}), \quad (21)$$

где $t_{n.o}$ – потери рабочего времени, %;

Φ_D – действительный фонд времени, ч.

Коэффициент штатности определяется из соотношения:

$$\eta_{ш} = \frac{\Phi_{Д}}{\Phi_{К}} \quad (22)$$

После расчета все данные заносятся в таблицу 2.

Расчетный коэффициент численности производственных рабочих ежедневного обслуживания определяем из формулы:

$$\gamma_{e.o} = \frac{N_{z.e.o}}{\Phi_{Д}}, \quad (23)$$

где $N_{z.e.o}$ - см. таблицу 1;

$\Phi_{Д}$ - действительный фонд времени, ч (см. таблицу 2)

Таблица 2 – Данные для расчета численности производственных рабочих

Профессии рабочих	Продолжительность смены, ч		Фонд времени, ч		Коэффициент штатности $\eta_{ш}$
	В рабочие дни	В предвыходные и предпраздничные дни	Календарный $\Phi_{к}$	Действительный $\Phi_{д}$	
Квалифицированные рабочие: Станочники, слесари, столяры и др.	8,2	8,2	2075	1909	0,92
Мойщики, термисты, вулканизаторщики, маляры, рабочие в осмотровых и ремонтных канавах	7	6	2077	1877	0,91
Электросварщики, кузнецы, медники	7	6	2077	1838	0,89
Аккумуляторщики, газосварщики, маляры, работающие с нитрокрасками	6	6	1830	1610	0,88
Рабочие ежедневного обслуживания	6	6	2190	1610	0,73
Линейные работники (водители, кондукторы, линейные слесари)	7	6	2555	1911	0,75

Штатное количество производственных рабочих ежедневного обслуживания по специальностям рабочих определяем по формуле:

$$n_{ш.e.o.} = \gamma_{e.o} f_{e.o.}, \quad (24)$$

где $f_{e.o.}$ - норма времени в нормочасах на ежедневное обслуживание по специальностям рабочих (см. приказ № 39 МКХ РСФСР от 30/1-67г.)

Результаты расчетов сводим в таблицу 3.

Явочное количество производственных рабочих для ежедневного обслуживания

$$n_{я.е.о.} = n_{ш.е.о.} \cdot \eta_{ш.е.о.} \quad (25)$$

Коэффициенты штатности приведены в таблице 2.

Таблица 3 - Расчет численности производственных рабочих ежедневного обслуживания

Специальности рабочих	Норма времени $f_{e.o.}$ на один троллейбус, ч	Штатное количество $n_{ш.е.о.}$ рабочих		Расчет
		расчетное	Принятое	
Мойщики				
Чистильщики и уборщики				
Слесари по осмотру состояния и крепления узлов и агрегатов				
Смазчики ...				
кипировщики				
Итого. . .				

Аналогично определим количество производственных рабочих для контрольно-профилактического осмотра. Расчетный коэффициент для рабочих КПО

$$\gamma_{к.п.о.} = \frac{N_{э.к.п.о.}}{\Phi_{Д}} \quad (26)$$

Штатное количество производственных рабочих КПО

$$n_{ш.к.п.о.} = f_{к.п.о.} \cdot \gamma_{к.п.о.} \quad (27)$$

Таблица 4 - Расчет численности производственных рабочих для контрольно-профилактического осмотра

Специальности рабочих	Норма времени $f_{к.п.о.}$ на один троллейбус, ч	Штатное количество $n_{ш.к.п.о}$ рабочих		Расчет
		расчетное	Принятое	
Слесари-электрики				
Слесари по механическому оборудованию . .				
Слесари по пневматическому оборудованию .				
Кузовщики				
Шиномонтажники				
Смазчики				
Уборщики				
Мойщики, чистильщики				
Итого. . .				

Явочное количество производственных рабочих КПО

$$n_{я.к.п.о.} = n_{ш.к.п.о} \cdot n_{ш.к.п.о}$$

Результаты расчетов численности производственных рабочих КПО сводим в расчетную таблицу 4

Таблица 5 - Расчет численности производственных рабочих для первого технического обслуживания

Специальности рабочих	Норма времени $f_{т.о.-1}$ на один троллейбус, ч	Штатное количество $n_{ш.т.о.-1}$ рабочих		Расчет
		расчетное	Принятое	
1	2	3	4	5
Слесари-электрики				
Слесари по механическому оборудованию . .				

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Кузовщики				
Шиномонтажники				
Смазчики				
Уборщики				
Мойщики, чистильщики				
Итого. . .				

Определим количество производственных рабочих для первого технического обслуживания .Расчетный коэффициент для рабочих ТО-1

$$\gamma_{кТ.О-1} = \frac{N_{гТ.О-1}}{\Phi_{д}} \quad (28)$$

Штатное количество производственных рабочих ТО-1

$$n_{ш.м.о-1} = f_{Т.О-1} \cdot \gamma_{Т.О-1} \quad (29)$$

Результаты расчета производственных рабочих ТО-1 заносят в таблицу 5. Расчетный коэффициент для производственных рабочих второго технического обслуживания

$$\gamma_{Т.О-2} = \frac{N_{гТ.О-2}}{\Phi_{д}} \quad (30)$$

Штатное количество производственных рабочих ТО-2

$$n_{ш.т.о-2} = \gamma_{Т.О-2} f_{Т.О-2} \quad (31)$$

Результаты расчета производственных рабочих ТО-2 сводят в таблицу 6
Таблица 6 - Расчет численности производственных рабочих для второго технического обслуживания

Специальности рабочих	Норма времени $f_{Т.О-2}$ на один троллейбус, ч	Штатное количество $n_{ш.м.о-2}$ рабочих		Расчет
		расчетное	принятое	
1	2	3	4	5
Слесари-электрики по высоковольтному оборудованию				
Слесари-электрики по низковольтному оборудованию				
Слесари по механическому оборудованию . . .				

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Слесари по пневматическому оборудованию .				
Кузовщики				
Аккумуляторщики				
Шиномонтажники				
Смазчики				
Уборщики				
Мойщики и чистильщики				
Итого. . .				

Явочное количество производственных рабочих ТО-2.

$$n_{я.т.о.-2} = n_{ш.т.о.-2} \eta_{ш.т.о.-2} \quad (32)$$

Количество рабочих для заявочного ремонта в ежедневном обслуживании определяем из расчета 2 нормочаса на один заявочный ремонт при семичасовом рабочем дне и программе $N_{НР}$ ремонтов в день $N_{НР} \cdot \frac{2}{7}$ человека.

Для выполнения заявочного ремонта в контрольно-профилактическом осмотре принимаем необходимое количество человек.

Численность рабочих случайных бесподъемочных ремонтов при затрате 3 нормочасов на ремонт и программе $N_{СБР}$ ремонтов в день составит $N_{СБР} \cdot \frac{3}{8}$ человек. Принимаем необходимок количество человек с разбивкой по сменам.

Для случайного подъемочного ремонта при трудоемкости 37 нормочасов на один ремонт и программе $N_{с.п.}$ ремонтов в день потребуется $N_{с.п.} \cdot \frac{37}{8}$ человек.

Численность рабочих плановых подъемочных ремонтов определяем по следующему расчету. Для текущего ремонта пользуемся нормативами (см. приложение Б таблица Б.3). Количество рабочих для текущего ремонта, включая заготовку запасных частей,

$$n_{м.р.} = N_u k_m k'_n k_z (\varepsilon + \delta) \quad (33)$$

Таблица 7 - Численность производственных рабочих плановых ремонтов

Мастерские и специальности рабочих	Текущий ремонт		Капитальный ремонт		Восстановительный ремонт		Всего
	Нормо-часы	Количество рабочих	Нормо-часы	Количество рабочих	Нормо-часы	Количество рабочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Кузовное и малярное отделения:</i>							
слесари по ремонту кузова							
слесари по механическому оборудованию							
жестянщики							
маляры							
<i>Слесарно-механическая мастерская:</i>							
токари							
револьверщики . . .							
сверловщики							
фрезеровщики							
строгальщики							
шлифовщики							
слесари							
<i>Кузнечно-рессорная мастерская:</i>							
кузнецы и молотобойцы							
рессорщики							
термисты							
<i>Сварочная мастерская:</i>							
сварщики							
<i>Агрегатная мастерская</i> слесари							
<i>Пневматическая мастерская:</i>							
слесари							
1	2	3	4	5	6	7	8

Продолжение таблицы 7

Столярная мастерская: столяры							
Обойная мастерская: обойщики							
Гальваническая мастерская: хромовщики							
Электротехническая мастерская: слесари-электрики							
слесари по ремонту радиоаппаратуры . .							
Итого.							

Для капитального и капитально-восстановительного ремонтов определяем по опытным данным в процентном отношении А : В : С (текущий- 47 %, капитальный-31 %, капитально-восстановительный- 22 %). Исходя из этого соотношения, при G работающих при текущем ремонте принимаем:

для капитального ремонта $\frac{G \cdot B}{A}$,

для капитально-восстановительного ремонта $\frac{G \cdot C}{A}$.

Производим разбивку рабочих текущего, капитального и капитально-восстановительного ремонтов по специальностям.

Расчетные коэффициенты численности производственных рабочих плановых ремонтов:

текущего $\gamma_{т.р.} = \frac{N_{г.р.}}{\Phi_{д}}$, (34)

капитального $\gamma_{к.р.} = \frac{N_{к.р.}}{\Phi_{д}}$, (35)

восстановительного $\gamma_{к.в.р.} = \frac{N_{к.в.р.}}{\Phi_{д}}$. (36)

Нормо-часы по ТР, КР,КВР смотри в приложении Д. Расчетное количество производственных рабочих для плановых ремонтов сводим в таблицу 7.

Определив численность производственных рабочих депо, составляем сводную таблицу 8 производственных рабочих с разбивкой их по сменам.

Таблица 8 – Списочное количество производственных рабочих с

разбивкой их по сменам

Наименование категорий Рабочих	Количество рабочих по сменам			Всего
	1	2	3	
Рабочие ежедневного обслуживания				
Рабочие контрольно-профилактического осмотра				
Рабочие первого технического обслуживания				
Рабочие второго технического обслуживания				
Рабочие случайного бесподъемочного ремонта				
Рабочие случайного подъемочного ремонта				
Рабочие текущего ремонта				
Рабочие капитального ремонта				
Рабочие капитально-восстановительного ремонта . . .				
Рабочие заявочного ремонта . . .				
Итого. . .				

Определим численность вспомогательных рабочих, пользуясь нормативами (см. приложение Б таблица Б.3) Количество списочных вспомогательных рабочих

$$n_{в.р.} = N_u k_m k'_n k_z k_{в.р.}, \quad (37)$$

где $k_{в.р.}$ – норматив численности рабочих (см. приложение Б, таблица Б.3).

Явочное количество водителей определяем по формуле

$$n_{В.Я.} = \frac{N_{И} \alpha_{В} t_{с.с.}}{7}. \quad (38)$$

Штатное количество водителей

$$n_{В.Ш.} = \frac{n_{В.Я.}}{\eta_{ш.л.}}, \quad (39)$$

где $\eta_{ш.л.}$ - коэффициент штатности линейных слесарей.

Для маневровых работ и обкатки троллейбусов после ремонта потребуются водители в количестве (см. приложение Б таблица Б.2)

$$n_{В.М.} = N_{И} k'_n k_z \cdot k_{м.р.}, \quad (40)$$

где $k_{м.р.}$ - норматив на маневровые работы.

Явочное число водителей

$$n_{В.М.Я.} = \frac{n_{В.М.}}{\eta_{ш.л.}}$$

Количество счетно-конторского персонала, связанного с движением троллейбусов, определяем в зависимости от числа водителей

инструкторы водителей	$0,02 \cdot n_{В.Ш.},$
контролеры сборов	$0,03 \cdot n_{В.Ш.},$
учетчики билетов	$0,015 \cdot n_{В.Ш.},$
кассиры по сбору выручки	$0,025 \cdot n_{В.Ш.},$
счетоводы	$0,015 \cdot n_{В.Ш.}.$

Для линейного ремонта потребуется три ремонтных пункта с работой слесарей в три смены. Штатное количество линейных слесарей

$$n_{л.с.} = \frac{3N_{л.п.}}{\eta_{ш.л.}}, \quad (41)$$

где $N_{л.п.}$ - число линейных ремонтных пунктов

Определив численность всего персонала депо, составляем штатную ведомость (таблица 9).

При составлении штатной ведомости руководствуемся организационной структурой предприятия и расчетами отдельных категорий работников: производственных рабочих, вспомогательных квалифицированных рабочих, подсобных рабочих, младшего обслуживающего персонала, счетно-конторских работников, инженерно-технического персонала. Разбивку по сменам производим в соответствии с режимами работы каждой категории работающих.

После составления штатной ведомости проверяем наличие количества работающих и сравниваем с расчетными данными. Если количество работающих по штатной ведомости больше полученного расчетом, в штатную ведомость вносят соответствующие коррективы. Колебание между штатным и расчетным количеством работающих не должно превышать 5—7 %.

2.5 Расчет площади производственных помещений

2.5.1 Расчет профилактория

Расчет площади профилактория производим по возможности пропуска троллейбусов, находящихся в движении, через ежедневное обслуживание. Если принять, что при поточном методе работ на ежедневное обслуживание троллейбуса потребуется R мин, то количество поточных лент в профилактории определяют по формулам:

$$m = \frac{t_c}{R}; n_n = \frac{N_D}{m}, \quad (42,43)$$

где m – число поездов;

t_c - продолжительность работы смены;

R – длительность рабочего такта, мин.

Для заявочного ремонта троллейбусов потребуется троллейбусомест

$$n_{з.р.} = \frac{N_D \rho_{з.р.} t_{з.р.}}{t_c}, \quad (44)$$

где $N_D = N_u \cdot \alpha_B$ - количество подвижного состава в движении.

Таким образом, в профилактории принимается необходимое количество поточных линий и троллейбусомест для заявочного ремонта, надо учесть, что 2/3 заявочных мест относится к ежедневному обслуживанию.

Проверим пропускную способность профилактория для выполнения контрольно-профилактического осмотра, ТО-1 и ТО-2. Принимаем контрольно-профилактический осмотр троллейбусов по количеству рабочих зон ежедневного обслуживания с общей продолжительностью осмотра 1 ч (см. приложение Е, таблица Е.1)/9/. При длительности рабочей смены 8 ч через одну поточную линию можно пропустить троллейбусов

$$m = \frac{t_c}{R}.$$

Таблица 9 - Штатная ведомость персонала депо

Наименование должностей и профессий	Смены			Количество персонала	
	1	2	3	Явочное	Штатное
1	2	3	4	5	6
<i>Управление:</i>					
Директор					
главный инженер					
Заместитель директора по эксплуатации					
<i>Бухгалтерия:</i>					
главный бухгалтер					
старший бухгалтер					
бухгалтеры					
кассиры					
старший кассир					
<i>Плановый отдел:</i>					
начальник отдела					
экономист					
статистик					
<i>Отдел кадров:</i>					
начальник отдела					

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6
инспектор					
табельщик					
<i>Административно-хозяйственный отдел:</i>					
начальник отдела					
секретарь-машинистка					
курьер					
уборщица помещения					
Отдел технического контроля:					
начальник отдела					
мастера ОТК					
приемщик троллейбусов					
<i>Отдел снабжения:</i>					
начальник отдела					
ответственный исполнитель					
заведующий складами					
кладовщики					
транспортные рабочие					
<i>Пожарно-сторожевая охрана:</i>					
начальник охраны					
пожарники					
вахтеры					
сторожа					
<i>Отдел движения:</i>					
начальник отдела					
начальники маршрутов					
инструкторы водителей					
водители линейные					
водители для маневровых работ					
диспетчеры по выпуску					
диспетчеры конечных станций					
нарядчики бригад					

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Производственно-технический отдел					
Отдел главного механика: главный механик					
Электромонтеры					
дежурные компрессорной станции					
телефонистки ...					
Кочегары					
инструментальщики					
раздатчики инструмента					
слесари по ремонту оборудования					
слесари-сантехники					
слесари-электрики					
Шоферы					
строительные рабочие					
Цех эксплуатации: начальник цеха					
старший мастер					
дежурные мастера					
производственные рабочие					
ЕО					
КПО					
ТО-1					
ТО-2					
то же, случайного бесподъемочного ремонта					
то же, случайного подъемочного ремонта					
линейные слесари					
слесари для ремонта касскопилок					
Заготовительный цех: начальник цеха					
1	2	3	4	5	6
мастера					
производственные рабочие					
Цех ремонта: мастер					

Продолжение таблицы 9

производственные рабочие					
Итого. . .					

Для пропуска M троллейбусов принимаем необходимое количество поточных канав. Для второго технического обслуживания при общем простое троллейбуса в ремонте 8 ч и длительности рабочей смены 8 ч необходимо троллейбусомест

$$n_{m.o.-2} = \frac{N_{m.o.-2} t_{m.o.-2}}{t_c}, \quad (45)$$

где $N_{m.o.-2}$ — количество троллейбусов в ТО-2 в день.

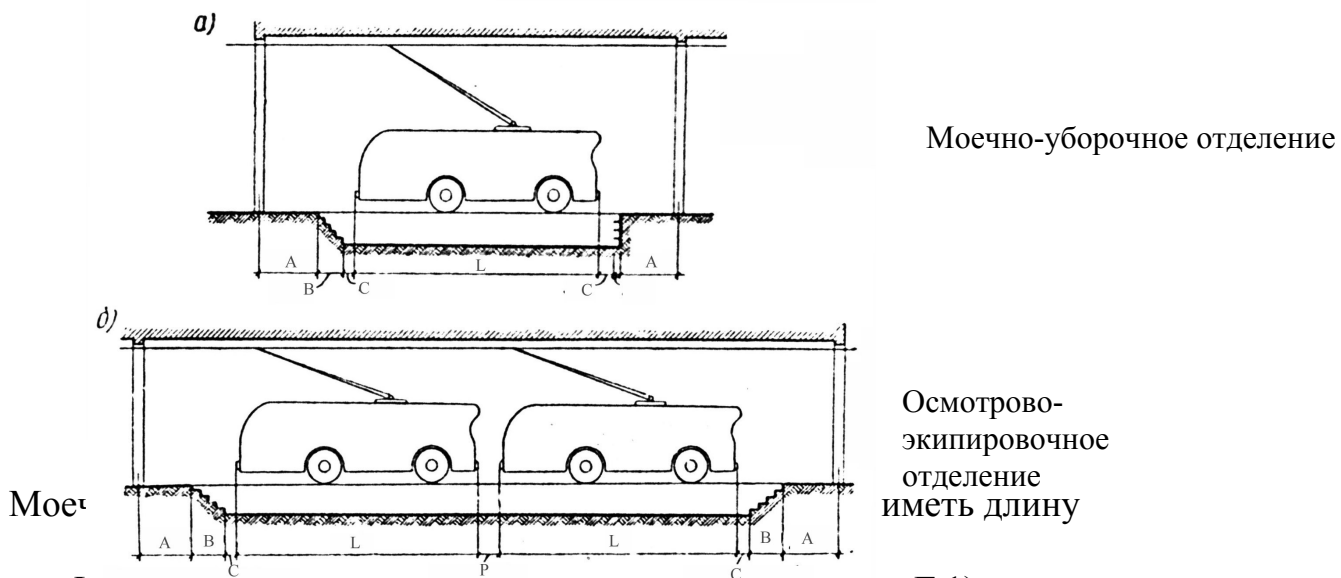
Для дневных заявочных ремонтов потребуется ($1/3$ всех заявочных ремонтов выполняют днем) троллейбусомест

$$n_{з.р} = \frac{1}{3} \cdot \frac{N_{Др} t_{з.р}}{t_c}. \quad (46)$$

Таким образом, при наличии в профилактории рассчитанных поточных лент он может обслужить нужды КПО, ТО-1 и ТО-2.

Окончательно, согласно расчета, принимаем в профилактории общее количество поточных лент для ТО и заявочного ремонта.

Пользуясь данными рисунка 1 определим размеры моечно-уборочного и осмотрово-экипировочного отделений профилактория.



где L — длина поточной ленты (рис. Г.1);

A - расстояние от оси наружной торцевой стены до начала лестницы в осмотровый канал

B - длина лестницы в плане- не менее $1,5 \text{ м}$;

C - расстояние между выступающей частью троллейбуса и последней

ступенью лестницы в канаве – не менее 0,5 м;

P - расстояние между двумя стоящими на одном пути троллейбусов – не менее 1 м (в кузовном и ремонтных цехах это расстояние увеличивается до двух метров).

После подсчета суммарной длины здания профилактория проверяют соответствие шагу колонн. Длина здания должна быть кратной шагу колонн – 6 метров.

С учетом шага колонн длину его округляем до ближайшего целого числа. Осмотро-экипировочное отделение профилактория по длине

$$\Sigma O = 2 \cdot A + 2 \cdot B + 2 \cdot C + P + 2 \cdot L$$

С учетом шага колонн длина отделения составит $(8.5 + 2 \cdot L)$, м. Ширина профилактория при расчетном количестве осмотровых канав должна быть кратна 6 м. Например, при четырех осмотровых канав расчетная ширина профилактория составляет

$$3.5 \cdot 2 + 3 \cdot 5 = 22 \text{ м}$$

С учетом стандартных пролетов ее принимаю 24 м.

2.5.2 Расчет кузовного и малярного отделений

При простое троллейбуса $\tau_{c.n.p}$ дня и числе ремонтов $N_{c.n.p}$ для случайного подъемного ремонта потребуется троллейбусомест

$$n_{c.n.p} = \frac{N_{c.n.p} \tau_{c.n.p}}{253}, \quad (47)$$

где 253 — число рабочих дней в году.

Считая, что окраску троллейбусов будут производить краскораспылителями с искусственной сушкой в сушильных камерах, можно принять следующие сроки простоев троллейбусов в кузовном и малярном отделениях: для текущего ремонта 4 дня в кузовном и 2 дня в малярном, для капитального ремонта 8 дней в кузовном и 6 дней в малярном, для капитально-восстановительного ремонта 12 дней в кузовном и 12 дней в малярном.

С учетом принятых простоев троллейбусов в ремонтах число троллейбусомест в кузовном отделении

$$n_k = \frac{M_{m.p} \tau_{m.p} + M_{k.p} \tau_{k.p} + M_{k.v.p} \tau_{k.v.p}}{253}, \quad (48)$$

где $M_{m.p}$, $M_{k.p}$, $M_{k.v.p}$ - количество текущих, капитальных и капитально-восстановительных ремонтов;

$\tau_{m.p}$, $\tau_{k.p}$, $\tau_{k.v.p}$ — простои троллейбусов в кузовном отделении в текущем, капитальном и капитально-восстановительном ремонтах.

По результатам расчета, в кузовном отделении принимаем необходимое количество троллейбусомест и места для случайных подъемочных ремонтов.

Количество троллейбусомест в малярном отделении

$$n_m = \frac{M_{m.p} \tau'_{m.p} + M_{k.p} \tau'_{k.p} + M_{k.v.p} \tau'_{k.v.p}}{253}, \quad (49)$$

где $\tau'_{m.p}$, $\tau'_{k.p}$, $\tau'_{k.v.p}$ — простои троллейбуса в малярном отделении в

текущем, капитальном и капитально-восстановительном ремонтах.

По результатам расчета принимаем необходимое количество троллейбусомест для окраски и для сушки. Время на окраску и сушку определяем в соотношении 2:1.

2.5.3 Расчет площади производственных мастерских

Площади производственных мастерских определяем ориентировочно, пользуясь данными таблицы 10 /5/.

Таблица 10 - Нормы удельных площадей на одного явочного производственного рабочего

Наименование цехов и мастерских	Удельная норма на одного рабочего, м ²		Наименование цехов и мастерских	Удельная норма на одного рабочего, м ²	
	На первого	на остальных		на первого	на остальных
1	2	3	4	5	6
Механический	25	10-12	Отделение металлоконструкций	20	10-12
Кузнечно-рессорный	30	15-16	Жестяницкая	15	10-12
Сварочный	15	10-12	Лакировочно-стекляная	15	10-12
Термический	15	10-12	Краскоприготовительная	12	5-8
Литейный	30	15-16	Обойная	20	10-12
Тележечный	25	14-16	Столярная	20	10-12
Слесарно-листоправный	20	8-10	Металлизационная	15	12-14
Электротехнический	20	8-10	Редукторная	20	6-8
Колесно-токарный	30	14-17	Шиномонтажная	25	10-12
Агрегатный	25	8-10	Аккумуляторная	25	12-14
1	2	3	4	5	6
Гальванический	25	12-14	Пневматическая	20	6-8
Инструментальный	20	10-12	Выварочная	15	12-14
Цех главного механика	20	10-12	Роликоподшипниковая	12	4-6

и формулой:

$$F_n = f_1 + f_o(n_p - 1) , \quad (50)$$

где f_1 - норма площади на первого производственного рабочего;
 f_0 - норма площади на каждого следующего рабочего;
 n_p - количество одновременно работающих в смене; $n_p = H \cdot \eta_{ш}$
 H – число работающих

слесарно-механическая	$F_{с.м} = f_1 + f_0(H_{с.м.} \cdot \eta_{ш} - 1), \text{ м}^2 ;$
агрегатная	$F_a = f_1 + f_0(H_a \cdot \eta_{ш} - 1), \text{ м}^2 ;$
электротехническая	$F_э = f_1 + f_0(H_э \cdot \eta_{ш} - 1), \text{ м}^2 ;$
кузнечно-рессорная	$F_{к.р} = f_1 + f_0(H_{к.р.} \cdot \eta_{ш} - 1), \text{ м}^2 ;$
сварочная	$F_{св} = f_1 + f_0 H_{св}, \text{ м}^2 ;$
столярная	$F_{ст} = f_1 + f_0 H_{ст}, \text{ м}^2 ;$
обойная	$F_o = f_1 + f_0(H_o \cdot \eta_{ш} - 1), \text{ м}^2 ;$
гальваническая	$F_г = f_1 + f_0(H_г \cdot \eta_{ш} - 1), \text{ м}^2 ;$
пневматическая	$F_n = f_1 + f_0 H_n, \text{ м}^2 ;$
слесарно-кузовная	$F_{с.к.} = f_1 + f_0(H_{с.к.} \cdot \eta_{ш} - 1), \text{ м}^2 ;$
мастерская главного механика	$F_{г.м.} = f_1 + f_0(H_{г.м.} \cdot \eta_{ш} - 1), \text{ м}^2 ;$
аккумуляторная	$F_{ак} = f_1 + f_0 H_{ак}, \text{ м}^2 ;$
шиномонтажная	$F_{ш} = f_1 + f_0 H_{ш}, \text{ м}^2 .$

Несоответствие между принятыми площадями по этому методу и площадями, полученными более точным расчетом, составляет 10 — 15 %. Более точно производственные площади можно определить при наличии спецификации и норм удельных площадей на каждый вид технологического оборудования.

Эти удельные нормы составляются с учетом необходимых площадей для установки самого оборудования, проходов, транспортных проездов и других свободных площадей, обеспечивающих необходимое удобство пользования оборудованием и требований техники безопасности.

Погрешность в определении производственных площадей с использованием норм удельных площадей не превышает 5 — 8 % по сравнению с более точным методом расчета их.

Наиболее точным методом определения производственных площадей является метод расчета по суммарным фактическим площадям, занимаемым технологическим оборудованием.

Определяемая этим методом производственная площадь по формуле

$$F_{п} = \sum F_0 \omega , \quad (51)$$

где $\sum F_0$ — сумма площадей горизонтальных проекций технологического оборудования в рабочем положении, м^2 ;
 ω – расчетный коэффициент плотности оборудования.

Расчетным коэффициентом плотности оборудования учитываются проезды и проходы в цехе или мастерской. Ниже приводятся коэффициенты плотности оборудования в производственных помещениях:

Агрегатный, столярно-деревообделочный, кузнечно-рессорный, сварочный, термический цехи	5,5
Колесно-токарный цех	6,0
Слесарно-механический, инструментальный, слесарно-листоправный, электротехнический и пластмассовый цехи	5,0
Сушильно-пропиточная, выварочная, мастерская профилактория...	4,5
Инструментально-раздаточная, аккумуляторная	4,0
Обойная, краскоприготовительная	3,5
Склады запасных частей, агрегатов, смазочных и обтирочных материалов	3,0

2.5.4 Расчет технологического оборудования депо и ремонтных баз

При разработке проектов троллейбусных депо с ТРМ, ремонтных мастерских и заводов с достаточной для практики точностью станочное и машинное оборудование рассчитывают по укрупненным нормативам и каждый вид работ и каждого вида ремонта (см. приложение Ж).

При проектировании депо эксплуатационного типа работы по ремонту подвижного состава ограничиваются текущим ремонтом и технологическое оборудование, как правило, не рассчитывают, а принимают на основании опыта проектных организаций (типовые проекты).

2.6 Расчет подсобных помещений

2.6.1 Компрессорная станция

Для определения ориентировочной производительности компрессорной принимаем удельную норму расхода сжатого воздуха

0,06 м³/мин на один инвентарный троллейбус. Необходимая производительность компрессорной станции составит $0.06 \cdot N_u$ м³/мин

Для установки двух компрессоров потребуется площадь $24 \div 30$ м².

2.6.2 Трансформаторная подстанция

Площадь трансформаторной подстанции определяем по установленной мощности силовых трансформаторов. Так как удельная мощность силовых трансформаторов на один инвентарный троллейбус составляет 2,5 кВА, найдем установленную мощность силовых трансформаторов: $N_u \cdot 2.5$ кВА. Если принять два силовых трансформатора ТМ-320/6/10 мощностью по 320 кВА, то для их установки с распределительным устройством потребуется площадь 72

м².

2.6.3 Котельная

Площадь котельной определяем по поверхности нагрева котлов. Приняв удельную норму поверхности нагрева котлов 1,6 м², на один инвентарный троллейбус, находим общую поверхность нагрева котлов $N_u \cdot 1.6$ м². Площадь котельной при норме 1 м² на каждый квадратный метр поверхности нагрева составит $N_u \cdot 1.6 \cdot 1.0$, м².

2.6.4 Маслораздаточная

Площадь маслораздаточной можно принять по норме 0,2—0,25 м² на один инвентарный троллейбус: $N_u \cdot 0.25$, м².

2.6.5 Инструментально-раздаточная

Инструментально-раздаточная состоит из ремонтного и раздаточного отделений. Общую площадь можно принять 24 м².

2.6.6 Главная кладовая

Площадь главной кладовой определяем по удельной норме 1,5 м² на один инвентарный троллейбус: $N_u \cdot 1.5 = N_u$, м².

2.6.7 Закрытая стоянка

Для автовышки и автомашины скорой технической помощи с учетом мастерской при стоянке площадь определяем из расчета 45 м² на автомашину и 50 м² на мастерскую, а всего $2 \cdot 45 + 50 = 140$, м²/5/.

2.6.8 Проходная и контрольная

Площадь проходной принимаем из расчета размещения в ней пожарно-сторожевого поста на 20 м² и минимальной площади проходной 12 м², а всего 32 м². Для контрольной выделяем площадь 12 м².

2.6.9 Склад горюче-смазочных материалов

Площадь склада горюче-смазочных материалов определяем в соответствии с нормами, приведенными в таблице 11.

2.6.10 Кладовая резины

Пробег покрышек всего парка троллейбусов за год А (км) определяем по

формуле:

$$A = A_{сз} N_u n, \quad (52)$$

где n – количество покрышек на один троллейбус.

Потребное количество покрышек для хранения, учитывая месячный запас,

$$n_3 = \frac{A}{12a_n}, \quad (53)$$

где a_n - норма пробега одной покрышки (можно принимать 65000-75000 км).

С учетом такого же количества старых покрышек общее число покрышек для хранения будет $(n_3 \cdot 2)$. Кроме того, в кладовой нужно предусмотреть площади для хранения примерно такого же количества камер.

Для размещения покрышек потребуется $n_n = \frac{n_3 \cdot 2}{20}$, стеллажей

Для хранения камер необходимо $n_{км} = \frac{n_3 \cdot 2}{15}$, стеллажей

Площадь кладовой резины $F_p, м^2$

$$F_p = n_n f_n + n_{км} f_{км}, \quad (54)$$

где $f_n, f_{км}$ — удельные нормы площадей стеллажей

$$f_n = 3 м^2; f_{км} = 1 м^2.$$

2.6.11 Площадь центрального склада

Площадь главной кладовой для троллейбусного депо ориентировочно принимают из расчета 1,5 – 2,0 м² на одну инвентарную единицу подвижного состава.

Площади складов определяют в соответствии с нормами, приведенными в таблице 11.

Площади административно-хозяйственных, бытовых помещений и помещений общественных организаций рассчитывают по строительным правилам и нормам (СНиП II М.3 - 62).

Таблица 11 – Нормы удельных площадей складов на один инвентарный троллейбус для объединенного троллейбусного депо

Наименование складов	Удельная норма площади на один троллейбус, м ²			
	до 100 единиц	до 150 единиц	до 250 единиц	до 300 единиц
1	2	3	4	5
Центральный склад	3,4 – 4,0	2,8 – 3,5	2,0 – 2,5	2,5 – 2,7
Склад металлов	0,8 – 0,9	0,7 – 0,8	0,4 – 0,5	0,6 – 0,7
Склад лесоматериалов	0,6 – 0,7	0,5 – 0,6	0,5 – 0,6	0,6 – 0,7
Склад хозяйственных и строительных материалов	0,8 – 1,0	0,8 – 0,9	0,6 – 0,7	0,6 – 0,7
Склад горюче-смазочных материалов	0,8 – 1,0	0,7 – 1,0	0,5 – 0,7	0,5 – 0,7

2.7 Расчет бытовых и административно-хозяйственных помещений

2.7.1 Гардеробные

Расчет бытовых помещений ведут в предположении, что из общего количества производственных рабочих 70 % составляют мужчины и 30 % женщины.

Гардеробную для верхней одежды рассчитываем по явочному количеству рабочих в самой многочисленной смене плюс 25 % от числа работающих в смежной смене.

Согласно штатной ведомости максимальной по численности сменой является первая, в которой работают А человек (В - в профилактории, Б - в заготовительном цехе и Г — в цехе ремонта). При удельной норме площади 0,25 м² на одного человека и количестве работающих в ночной смене С человек площадь общей гардеробной

$$(A + 0.25 \cdot C) 0.25, \text{ м}^2.$$

Гардеробные для индивидуального хранения одежды рассчитываем на штатных рабочих кузовной, малярной, кузнечно-рессорной, сварочной и других мастерских, работы в которых связаны со значительным загрязнением рук и одежды (мойщики, уборщики, слесари, работающие в осмотровых и ремонтных канавах, хромировщики, травильщики, пропитчики и др.). Всех рабочих указанных профессий по штатной ведомости (см. таблицы 7 и 8) человек, из них Л мужчин и Н женщины. Принимая удельную норму на один/шкаф 0,5 м², площади гардеробных с индивидуальными шкафами для мужчин – Л, м² для женщин Н м².

2.7.2 Душевые

Душевые рассчитываем для тех же профессий, что и гардеробные с индивидуальными шкафами, т. е. по наибольшему количеству работающих в смене. На каждые 10 рабочих принимают один душ. На каждый душ принимают удельную норму площади $4 \div 4,5 \text{ м}^2$. Для расчета, площадей душевых из Д работающего первой смены принимаем F мужчин и E женщин: площадь мужской душевой с раздевальной

$$\frac{F}{10} \cdot 4,5; \text{ м}^2,$$

площадь женской душевой с раздевальной

$$\frac{E}{10} \cdot 4,5; \text{ м}^2.$$

2.7.3 Умывальные

Умывальные рассчитываем по максимальному количеству работающих в смене: на 20 пользующихся умывальной принимаем один кран. Удельная площадь на один кран составляет $2,5 \text{ м}^2$.

$$\text{Площадь мужской умывальной} \quad \frac{A \cdot 0,7}{20} 2,5; \text{ м}^2.$$

$$\text{Площадь женской умывальной} \quad \frac{A \cdot 0,3}{20} 2,5; \text{ м}^2.$$

2.7.4 Уборные

Уборные рассчитываем по максимальному количеству работающих в смене из расчета: до 20 человек—один унитаз, до 50 человек—два унитаза, до 75 человек—три унитаза, до 100 человек—три мужских или четыре женских унитаза. При численности персонала от 100 до 1000 человек на каждые 50 мужчин и на каждые 40 женщин предусматривают по одному унитазу. Удельную норму площади на унитаз принимаем $4,5 \text{ м}^2$. При уборной должны быть умывальники из расчета один умывальник на шесть унитазов.

Наибольшее количество работающих в первой смене T. Мужская уборная

$$\text{должна иметь площадь} \quad \frac{T \cdot 0,7}{50} 4,5; \text{ м}^2,$$

$$\text{площадь женской уборной} \quad \frac{T \cdot 0,3}{40} 4,5; \text{ м}^2.$$

2.7.5 Буфет

Буфет рассчитываем на посещение 30 % от работающих в наибольшей смене. Удельную площадь принимают $1,5 \text{ м}^2$ на одного человека. Наибольшее количество работающих в первой смене без учета линейных работников составляет X, тогда площадь буфета $X \cdot 0,3 \cdot 1,5; \text{ м}^2$.

2.7.6 Медпункт

Медпункт размещаем в двух-трех комнатах с площадью 30 - 40 м².

2.7.7 Помещение для водителей

Помещение для водителей ожидающих получения нарядов, принимаем из расчета 0,25 м² на каждого водителя максимальной смены, но не менее 12 м². Площадь этого помещения

$$P \cdot 0.25 ; \text{ м}^2.$$

2.7.8 Красный уголок

Красный уголок или зал для собраний рассчитываем на всех списочных рабочих и служащих (кроме водителей второй смены). Удельную норму площади принимаем 0,25 м² на одного человека. Весь персонал депо составляет Φ человек. Во второй смене работают Y водителей, следовательно, площадь красного уголка

$$(\Phi - Y)0,25 , \text{ м}^2.$$

2.7.9 Административно-хозяйственные помещения

Административно-хозяйственные и площади общественных помещений определяем по удельной норме на одного работающего — 4÷4,5 м². Площади кабинетов принимаем по количеству одновременно находящихся в них работников.

2.8 Технологическая планировка производственного корпуса троллейбусного депо

При разработке технологической планировки производственного корпуса проектируемого депо за основу можно взять схему типового троллейбусного депо с ТРМ на N_u троллейбусов и произвести в ней некоторую перепланировку отдельных помещений.

Приведенный пример профилактория рассчитан на поточный метод технического обслуживания троллейбусов на трех рабочих зонах. Длина его согласно рисунку 60 м. Остальную часть производственного корпуса, где должны быть размещены троллейбусоремонтные мастерские с кузовным и малярным отделениями, составляет 72 м.

По ширине производственный корпус состоит из четырех стандартных пролетов по 18 м, рисунки 2,3.

Часть производственного корпуса, где расположен профилакторий, состоит из двух пролетов по 18 м. В одном из них размещают три осмотровых

канавы 11 для поточного осмотра, а в другом выделяют одну ремонтную канаву 10 для заявочного ремонта и располагают ряд производственных мастерских и подсобных помещений.

В помещении 1 размещаем тепловой узел и насосную, поскольку отопление производственного корпуса предусмотрено от теплоцентрали. Рядом с тепловым узлом находится компрессорная станция 2 с выходом в мастерскую главного механика 3 с инструментально-раздаточной. Мастерская профилактория размещена в помещении 4, рядом с ней — аккумуляторная 5. Трансформаторная подстанция 6 состоит из трех отгороженных стенами помещений для силовых трансформаторов и распределительных устройств. Через коридор расположены санузлы 7 и шиномонтажная 8 с вулканизационной и кладовой резины. Крайнее помещение 9 предназначено для маслораздаточной.

Вторая половина производственного корпуса, где расположены троллейбусо-ремонтные мастерские, состоит из двух пролетов шириной по 18 и длиной 72 м. В первом пролете, прилегающем к профилакторию, стенами выгорожено малярное отделение 12, состоящее из двух крайних камер для окраски и одной средней камеры для сушки. На продолжении малярной находится ремонтная канава 13 для доделочно-сдаточных работ после ремонта троллейбусов. Параллельно канаве 13 предусматривают две ремонтные канавы 15 для случайного подъемочного ремонта троллейбусов и одну ремонтную канаву 14 для плановых ремонтов. Остальные три ремонтные канавы 14 для плановых ремонтов троллейбусов размещаем на противоположном конце пролета кузовного отделения. Места 10 заявочного ремонта отведены на отдельной канаве в профилактории.

Между ремонтными канавами 14 и 15 располагаем слесарно-механическую мастерскую 16, агрегатную 17, пневматическую 18 и электротехническую мастерскую 19. Все эти мастерские по роду выполняемых работ нуждаются в подъемных устройствах, поэтому предусматриваем в них два подъемных крана грузоподъемностью по 20 кН и пролетами 5 и 11 м.

Во втором пролете размещаем заготовительные мастерские. В помещении 20 располагаем слесарно-кузовную, рядом с ней — обойную 21 и столярную 22. Для мойки и разбраковки деталей выделяем моечно-дефектовочную 23. В непосредственной близости от электротехнической мастерской помещаем пропиточно-сушильную камеру 24. Помещение 25 отводим под контору ТРМ. Кузнечно-рессорную мастерскую размещаем в помещении 28, рядом с ней — термическую 26 и электросварочную 27, гальваническую 29 с изолированным шлифовальным отделением в конце пролета. В помещении 30 должна быть краскоприготовительная с кладовой для лаков и красок.

На плане производственного корпуса показана расстановка технологического оборудования в профилактории, кузовном и малярном отделениях. В моечном отделении профилактория установлены шесть моечных машин 11—1, в осмотровом отделении — крышевые мостики 11—2, электросварочный пост 11—3, слесарный верстак 11—4. На заявочной канаве

показаны три канавных домкрата 10—5, ванна для нагрева подшипников 10—6, стеллажи 10—7, слесарный верстак 10—4. На месте доделочно-сдаточных работ установлен слесарный верстак 13—4, канавный сдвоенный домкрат 13—8, стеллаж 13—7, шкаф для инструмента 13—9, на местах случайного ремонта восемь домкратов 15—10 и два сдвоенных канавных домкрата 15—8, инструментальный шкаф 15—9, в кузовном отделении — шестнадцать домкратов 14—10 для подъема кузова, четыре сдвоенных домкрата 14—8, верстак слесарный 14—4, стеллаж 14—7. В малярном отделении размещены в окрасочной камере передвижные стремянки для маляров 12—11, гидрофильтры 12—12, электролебедки 12—13 и в сушильной камере—терморadiационные передвижные установки 12—14.

В таблице 12 представляется сравнение расчетных и принятых площадей помещений в производственном корпусе депо.

Из сравнения расчетных и принятых площадей в производственном корпусе депо видно, что в отдельных случаях имеется расхождение, связанное с упрощенным методом расчета площадей. Однако колебания в размерах площадей не должны превосходить допустимых.

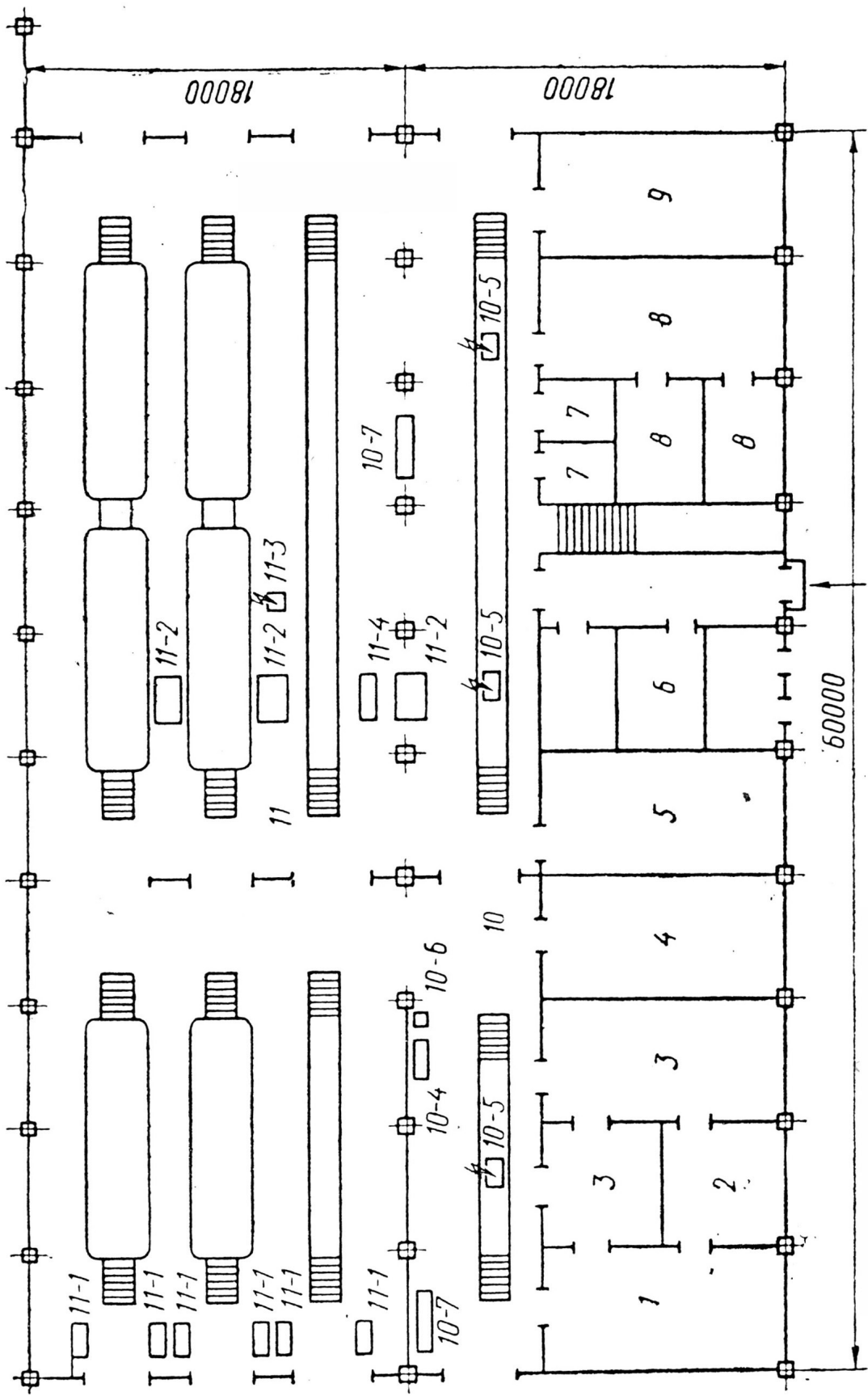


Рисунок 2 - План производственного корпуса депо

Таблица 12 - Площади помещений производственного корпуса

Наименование помещений	Площадь помещений, м ³	
	расчетная	принятая
1	2	3
Тепловой узел с насосной		
Компрессорная станция		
Инструментальная раздаточная		
Мастерская главного механика		
Мастерская профилактория с кладовой		
Аккумуляторная		
Трансформаторная подстанция		
Шинномонтажная с вулканизационной и кладовой резины		
Масло-раздаточная		
Санузлы		
Места заявочного ремонта		
Уборочно-моечное отделение профилактория		
Осмотрово-экипировочное отделение профилактория		
Малярное отделение		
Доделочно-сдаточное место		
Кузовное отделение		
Слесарно-механическая		
Агрегатная		
Пневматическая		
Электротехническая мастерская с пропиточно-сушильной		
Слесарно-кузовная		
Обойная		
Столярная		

Продолжение таблицы 12

1	2	3
Моечно-дефектовочная		
Контора ТРМ		
Термическая		
Кузнечно-рессорная		
Гальваническая		
Краскоприготовительная с кладовой лаков и красок		
Места случайного подъемочного ремонта		

Сравнивая технологические планировки типового проекта троллейбусного депо на N_u троллейбусов и проектируемого депо делаются соответствующие выводы.

1. Площадь производственного корпуса по типовому проекту составляет $F \text{ м}^2$, площадь проектируемого депо — $G \text{ м}^2$.

2. В проектируемом депо как правило предусматривают гальваническую мастерскую, отсутствующую в типовом проекте

Необходимо указать изменения, вносимые в проект и преимущества проектируемого депо перед типовым проектом.

Например, отсутствие естественного освещения в производственном корпусе проектируемого депо и вынесение в отдельно стоящее здание гаража для специальных автомашин являются недостатком проекта.

2.9 Требования к земельным участкам под строительство депо и ремонтных баз

Под генеральным планом подразумевают план территории с нанесенными на него зданиями, сооружениями и устройствами. Для проектируемого троллейбусного депо должен быть выбран земельный участок, отвечающий следующим требованиям: площадка, отводимая под застройку депо, должна быть по возможности свободной от застройки жилыми или какими-либо зданиями или сооружениями; площадь земельного участка должна соответствовать вместимости депо и иметь конфигурацию по возможности прямоугольной формы с соотношением сторон 3:2; земельный участок, предназначенный для строительства депо, должен располагаться на отметках с уклоном, не превышающим 3 %. Рельеф площадки земельного участка не должен требовать значительных планировочных работ; вблизи земельного участка для проектируемого депо должны находиться городские или промышленные магистрали водопровода, канализации и высоковольтной линии передачи, а также эксплуатационные пути и контактная сеть; под строительство

депо не рекомендуются земельные участки с высокими грунтовыми водами (ближе 1,5 м к отметке поверхности), с оползнями и пльвунами.

В таблице 13 приведены ориентировочные данные площадей земельных участков для троллейбусного депо в зависимости от их типа и вместимости.

К земельным участкам, предназначенным для строительства ремонтных мастерских, предъявляют те же требования, что и для строительства депо. Дополнительно к этим требованиям необходимо учитывать возможность дальнейшего расширения территории проектируемых мастерских. Величина и размеры земельного участка для ремонтных мастерских зависит от их производственной мощности.

Таблица 13 – Площади земельных участков для троллейбусного депо

Вместимость депо в инвентарных троллейбусах	Площади земельных участков, м ²	
	Эксплуатационное депо	Объединенное депо с ТРМ
До 50 троллейбусов	-	15000-20000
> 100 >	20000	25000-28000
> 150 >	30000	32000-40000
> 200 >	37000	40000-50000

2.10 Принципы размещения зданий и сооружений на генеральном плане

На территории троллейбусного депо размещают: основной производственный корпус (профилакторий с ремонтными мастерскими); открытую площадку и контактной сетью для хранения троллейбусов; котельную со складом топлива; склады и площадки для материалов, деталей и агрегатов; открытую площадку для мойки троллейбусов, оборудованную стоком воды; контрольную и проходную; пескосушилку со складом песка; ограждение территории депо.

При взаимном расположении зданий и сооружений на генеральном плане учитывают: технологическую связь между отдельными зданиями; принятую схему движения подвижного состава на территории депо; гидрогеологические и топографические условия участка; архитектурно-планировочные требования управления городского архитектора; требования санитарно-технические, противопожарные, техники безопасности; розу ветров; перспективы дальнейшего развития предприятия.

Основное производственное здание (профилакторий с мастерскими) располагают на земельном участке по согласованию с городским архитектором, причем фасад здания может выходить на красную линию и быть отделенным от нее. Так как архитектурное оформление депо не всегда отвечает требованиям оформления улиц или района, случаи вынесения фасада основного производственного корпуса на красную линию бывают сравнительно редко.

При размещении зданий на генплане рекомендуют их по возможности блокировать, т. е. размещать в одном общем здании.

При разработке схемы движения подвижного состава на территории депо необходимо руководствоваться следующими положениями: обеспечить минимальные пробеги подвижного состава на территории депо в процессе осмотра, хранения и выпуска на линию; предусмотреть обгонный путь; перед входом в здание профилактория предусмотреть резервные места для подвижного состава, ожидающего осмотра; исключить встречное движение подвижного состава; обеспечить удобный заезд в профилакторий и выпуск из него подвижного состава на линию.

На территории депо должны быть предусмотрены отдельные въезд и выезд. Если отдельные въезд и выезд расположены по одной стороне земельного участка депо, то въезд должен предшествовать выезду, считая по ходу уличного движения. Проходную будку размещают у въездных, а контрольную — у выездных ворот на территории депо. На территории депо должны предусматриваться проезды и дороги для пользования автомашинами, а также пожарные проезды.

При размещении котельной в отдельном здании ее располагают на территории депо с подветренной стороны основного производственного корпуса и по возможности ближе к центру тепловой нагрузки, склад топлива — в непосредственной близости от котельной на открытой площадке, обеспеченной путями или дорогой для подвоза топлива, склад горюче-смазочных материалов — с учетом требований пожарной охраны, склад песка с пескосушилкой — ближе к экипировочному отделению профилактория, склад колесных пар — вблизи от места смены колесных пар на вагонах.

Размещение зданий и сооружений на генеральном плане ремонтных мастерских производят с учетом тех же требований, что и депо.

2.11 Составление генерального плана депо

На предлагаемом земельном участке для проектируемого депо необходимо разместить следующие здания и сооружения: производственный корпус, проходную с постом пожарно-сторожевой охраны, контрольную будку, блок складов, закрытую стоянку для специальных автомашин, моечную площадку для мойки троллейбусов, административно-бытовое здание, грязеотстойник и запасной бак для воды. На открытой площадке должны быть предусмотрены места для стоянки троллейбусов.

Необходимо определить количество рядов троллейбусов на открытой стоянке. Руководствуясь шириной земельного участка, принимаем для установки в одном ряду $n'=8$ троллейбусов. Количество рядов троллейбусов определим по формуле

$$n_o = \frac{N_D - N_n}{n'} + 1, \quad (55)$$

где N_n - количество троллейбусов, остающихся в профилактории до выпуска на линию;

n' - количество троллейбусов устанавливаемых в одном ряду (в зависимости от конфигурации земельного участка можно принимать $8 \div 10$ троллейбусов);

1 - полоса движения для троллейбуса.

В соответствии с рисунком 4 представлена схема генплана проектируемого депо. Главный производственный корпус 1 расположен в середине участка ближе к улице,

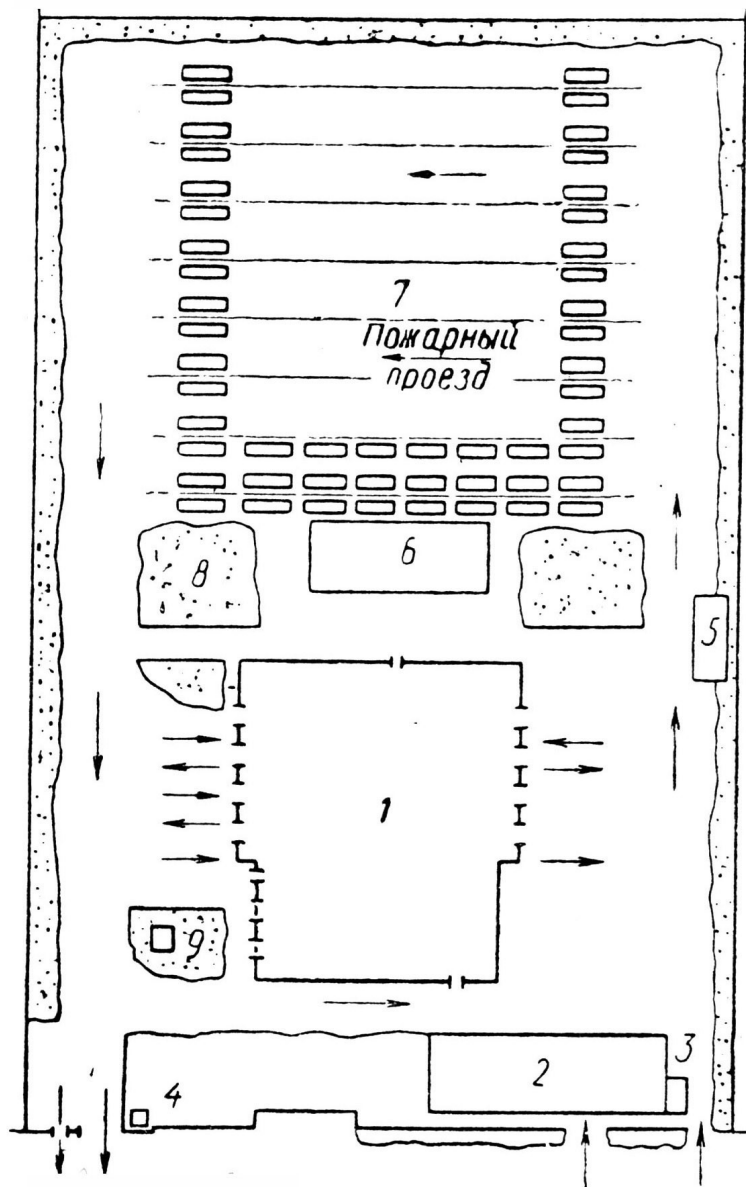


Рисунок 4 - Генеральный план проектируемого депо

административно-бытовое здание 2 вынесено на красную линию, у въездных ворот располагаем проходную 3, а у выездных — контрольную 4. Открытую площадку для мойки троллейбусов 5 размещаем за производственным корпусом, центральный склад 6 с закрытой стоянкой для специальных автомашин—сзади троллейбусоремонтных мастерских, рядом со складом — запасный резервуар для воды 8, а у входа троллейбусов в профилакторий — грязеотстойник 9. На открытой стоянке 7 троллейбусов подвешиваем контактные провода для 16 рядов троллейбусов с пожарными проездами в поперечном направлении. Открытую площадку для стоянки троллейбусов и всю свободную от застройки и озеленения территорию депо асфальтируем. Для въезда и выезда автомашин делаем отдельные ворота. Троллейбусы, прибывающие с линии во въездные ворота, проходят к открытой мойке и затем поступают на открытую стоянку. Со стоянки троллейбусы могут входить в профилакторий и выходить из него обратно на открытую стоянку. Вход и выход троллейбусов в ТРМ показаны стрелками на генплане.

Далее сравнивается генеральный план проектируемого депо с генеральным планом типового троллейбусного депо на N_u троллейбусов и делается вывод.

Дополнительным устройством в проектируемом депо является открытая площадка для мойки троллейбусов в летнее время и отдельные выездные ворота для автотранспорта. Недостаток генерального плана состоит в том, что закрытая стоянка специальных автомашин расположена в отдельном от производственного корпуса здании.

Список использованных источников

1. Веклич, В.Ф. Диагностирование технического состояния троллейбусов [Текст] / В.Ф. Веклич. – М.: Транспорт, 1990. – 295с.
2. Коссой, Ю.М. Экономика городского электрического транспорта [Текст] / Ю.М. Коссой. – Нижний Новгород: Литера, 1997. – 228с.
3. Методические положения по разработке нормативов численности рабочих эксплуатационных предприятий главмосгортранса [Текст] / НИС по труду. – Москва, 1986. – 13с.
4. Нормы времени на работы по ЕО, ТО-1, ТО-2 и др. троллейбуса ЗИУ-9 в условиях троллейбусных парков [Текст] / НИС по труду. – Москва, 1995. – 143с.
5. Бондаревский, Д.И., Кобозев, В.М. Эксплуатация и ремонт подвижного состава городского электрического транспорта [Текст] / Д.И. Бондаревский, В.М. Кобозев. – М.: Высшая школа, 1973. – 387с.
6. Кобозев, В.М., и [др]. Технические средства городского электрического транспорта [Текст] / В.М. Кобозев, И.С. Ефремов. – М.: Высшая школа, 1985. – 448с.
7. Ныров, Г.К., и [др]. Методическое пособие по дипломному проектированию [Текст] / Г.К. Ныров, Ю.И. Безуглов. – Оренбург: ОГУ, 1995 – 81 с.
8. Карманов, К.Н. Методика технологического расчета проекта троллейбусного депо [Текст]: Методическое пособие к курсовому проекту / К.Н. Карманов. – Оренбург: ОГУ, 2000. – 41с.
9. Руководство по системе технического обслуживания и ремонта трамвайных вагонов и троллейбусов. Р-11325455-2505-01. Часть 1: «Типовая система технического обслуживания и ремонта трамвайных вагонов и троллейбусов» [Текст] - Москва, 2000. – 8с.
10. Руководство по системе технического обслуживания и ремонта трамвайных вагонов и троллейбусов. Р-11325455-2505-01. Часть 3: «Характеристика технического обслуживания и ремонта троллейбусов» [Текст] - Москва, 2000. – 40с.
11. Правила технической эксплуатации троллейбуса [Текст] - Москва, 1993. – 79с.
12. Временные нормативы, численности подсобных рабочих и вспомогательных рабочих на эксплуатационных предприятиях [Текст] / НИС по труду. – Москва, 1981. – 35с.
13. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО-НИИАТ [Текст] / НИИАТ. – Москва, 1983. – 98с.
14. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта. РД200 РСФСР 15-0150-81. РД 200 УСС 90-82 [Текст] / НИИАТ. – Москва, 1982. – 87с.
15. Типовой проект троллейбусного депо на 50-100 машин. Часть 2 [Текст] / ГИПРавтотрантс. – Москва, 1963.

Приложение А (обязательное)

Нормативы численности рабочих по Р и ТО и коэффициенты приведения

Нормативы численности рабочих по ремонту и обслуживанию троллейбусов (утвержденные приказом № 39 Министерства коммунального хозяйства РСФСР от 30 января 1967 г.) составлены с учетом мощности депо, определяемой количеством приведенных инвентарных единиц подвижного состава. В соответствии с этим депо разбиты на группы, для каждой из которых даются нормативы численности списочных рабочих.

Троллейбусные депо разбиты на 3 группы с инвентарным количеством приведенных троллейбусов: первая до 100; вторая от 101 до 200; третья от 201 и более.

Численность рабочего персонала в нормативах дают на одну приведенную единицу подвижного состава по трудоемкости их технического обслуживания и ремонта за исключением рабочих по обслуживанию и ремонту касс-копилек или касс-полуавтоматов при бескондукторном обслуживании подвижного состава, для которых нормативы дают на один натуральный троллейбус.

Коэффициенты приведения по трудоемкости даны в приложении А. Нормативы составлены с учетом коэффициентов использования парка подвижного состава: для троллейбуса 0,75. Если коэффициент использования подвижного состава по плану отличается от указанных коэффициентов, то к нормативам нужно применять поправочные коэффициенты:

$$k_n = \frac{k_{пл}}{0,75},$$

где k_n - поправочные коэффициенты;

$k_{пл}$ - плановые коэффициенты использования подвижного состава для троллейбуса.

Влияние климатических условий на трудоемкость осмотров и ремонтов учитывают зональным поправочным, коэффициентом k_z , для этого все города России разбиты на пять зон (приложение А).

В нормативы включены рабочие всех специальностей по видам технического обслуживания и ремонтов, непосредственно участвующих в производственных процессах, в том числе и подсобные рабочие. Все остальные рабочие депо включены в нормативы для вспомогательных работ (рабочие цеха главного механика, по доставке, хранению и выдаче материалов и инструмента, по очистке и уборке территории депо, рабочие транспорта по обслуживанию собственных нужд депо). Нормативы для этой группы рабочих приводятся в приложении Б таблица Б1. Все нормативы даны на списочных (штатных) рабочих.

Таблица А.1 - Коэффициенты k_p приведения подвижного состава троллейбусов по трудоемкости ремонтов

Наименование типов подвижного состава	Коэффициенты k_p приведения вагонов	
	моторных	прицепных
Пассажирские троллейбусы: МТБ-82 и др.	1,0	
ЗИУ-5	1,25	
МТБЭ-С	1,15	
ЗИУ-7	1,15	
ЗИУ-9	1,09	

Таблица А.2 - Среднегодовой зональный поправочный коэффициент k_z к нормативам численности рабочих по обслуживанию и ремонту подвижного состава

Номера температурных зон	Перечень городов Российской Федерации, входящих в зону	Поправочный коэффициент k_z
1	Грозный, Калининград, Краснодар, Новороссийск, Орджоникидзе, Пятигорск	1,015
2	Астрахань, Ленинград, Новочеркасск, Ростов-на-Дону, Ставрополь, Таганрог, Шахты	1,04
3	Белгород, Брянск, Волгоград, Воронеж, Иваново, Калинин, Калуга, Коломна, Курск, Липецк, Москва, Ногинск, Орел, Петрозаводск, Рязань, Саратов, Смоленск, Тамбов, Тула, Ярославль	1,08
4	Архангельск, Владивосток, Горький, Дзержинск, Златоуст, Ижевск, Казань, Киров, Куйбышев, Курган, Мурманск, Оренбург, Орск, Пенза, Пермь, Стерлитамак, Саранск, Тольятти, Ульяновск, Уфа, Хабаровск, Челябинск, Чебоксары	1,10
5	Ангарск, Барнаул, Березники, Бийск, Иркутск, Кемерово, Комсомольск-на-Амуре, Красноярск, Новосибирск, Омск, Осинники, Прокопьевск, Свердловск, Томск, Улан-Удэ	1,14

Приложение Б
(обязательное)

Таблица Б.1 - Нормативы численности рабочих для контрольно-профилактического осмотра (два раза в неделю), заявочного и случайных ремонтов

Наименование работ	Число рабочих на 1 приведенный троллейбус при числе троллейбусов		
	До 100	от 101 до 200	от 201 и более
Контрольно-профилактический осмотр	0,26	0,16	0,13
Заявочный и случайные ремонты	0,19	0,17	0,08

Таблица Б.2 - Нормативы численности рабочих по уборке, мойке, маневровым работам, обкатке и ремонту касс-копилок или касс-полуавтоматов

Наименование работ	Число рабочих на 1 инвентарный троллейбус при числе троллейбусов		
	До 100	от 101 до 200	от 201 и более
Уборка и мойка троллейбусов в депо и на линии	0,25	0,22	0,18
Маневровые работы, обкатка троллейбусов	0,12	0,12	0,12

Таблица Б.3 - Нормативы численности рабочих ТО-2, текущего и линейного ремонтов и других участков работ

Наименование работ	Число рабочих на 1 инвентарный троллейбус при числе троллейбусов		
	До 100	от 101 до 200	от 201 и более
Второе техническое обслуживание (ТО-2)	0,13	0,10	0,06
Текущий ремонт	0,18	0,12	0,08
Линейный ремонт и скорая техническая помощь	0,1	0,08	0,07
Заготовительные расходы	0,25	0,21	0,16
Вспомогательные расходы	0,34	0,26	0,25

Приложение В
(обязательное)

Таблица В.1 – Простой троллейбусов в ремонтах при искусственной сушке окраски кузова

Виды ремонтов	Простои в рабочих днях					
	В кузовном		В малярном		Общий простой	
	Мотор-ные	Прицеп-ные	Мотор-ные	Прицеп-ные	Мотор-ные	Прицеп-ные
Капитально-восстановительный ремонт	18	18	12	12	25	20
Капитальный ремонт	8	8	6	6	20	17
Текущий ремонт	4	4	2	2	8	6
ТО-1	4	3	3	3	7	6
ТО-2	1,5	1	-	-	1,5	1
Неплановый ремонт	0,25	0,25	-	-	0,5	0,5
КПО	0,125	0,125	-	-	0,125	0,125

Таблица В.2 – Нормы времени ЕО, КПО, ТО-1, ТО-2 на один троллейбус по специальностям рабочих

Специальности рабочих	Норма времени $f_{e.o}$ на один троллейбус	Норма времени $f_{к.п.о}$	Норма времени $f_{то-1}$	Норма времени $f_{то-2}$ на один троллейбус
Мойщики	0,83			
Чистильщики и уборщики	0,27			
Слесари по осмотру состояния и крепления узлов и агрегатов	0,55			
Смазчики	0,55			
Экипировщики	0,1			
Слесари-электрики по высоковольт. и низковольт. оборудов.		0,96	(1,92)	8,5 2,1
Слесари по механическому оборудованию		0,55	(1,1)	16,8
Слесари по пневматическому оборудованию		0,27	(0,54)	3,2
Кузовщики		0,14	(0,28)	3,4
Аккумуляторщики		-	-	5,8
Смазчики		0,55	(1,1)	4,3
Уборщики		0,27	(0,54)	6,8
Мойщики		0,83	(1,66)	3,4

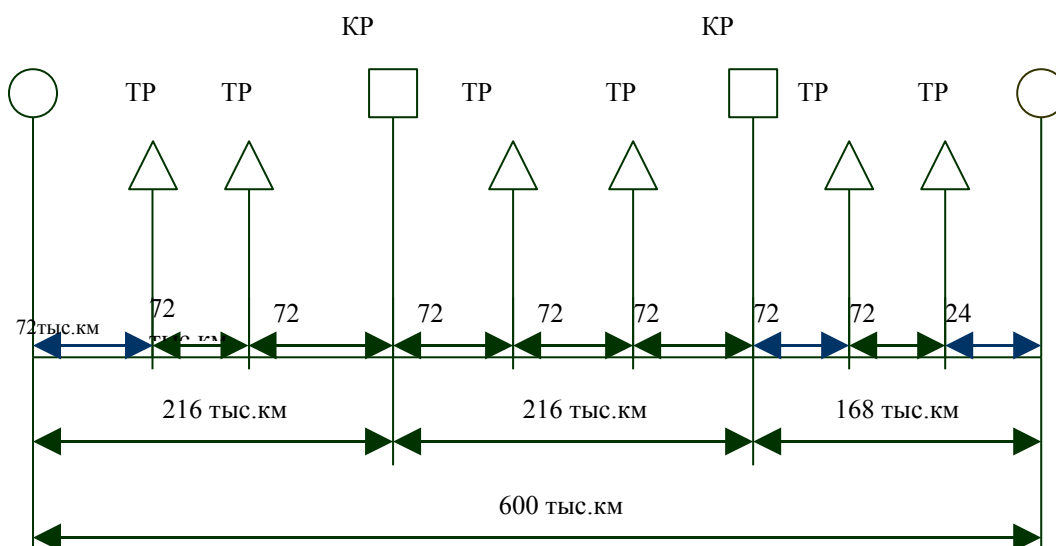


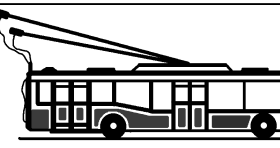
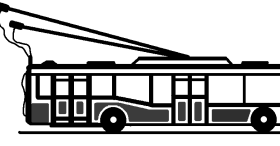
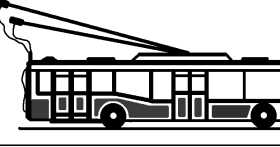
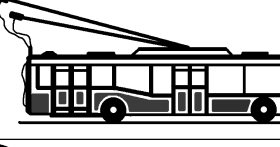
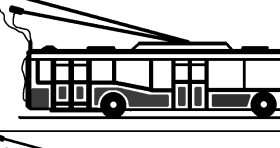

Рисунок В.1- Пример графического изображения периодичности технического обслуживания и ремонта троллейбусов

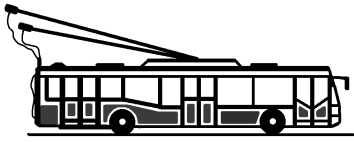
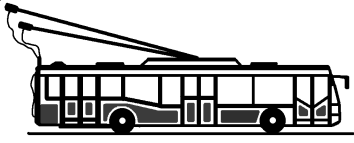
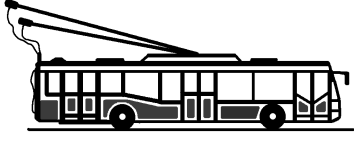
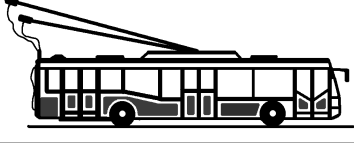
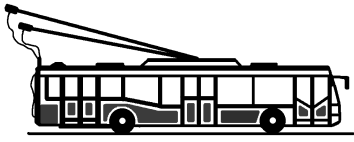
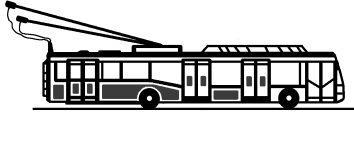
Таблица В.3- Периодичность технического обслуживания и ремонтов троллейбусов

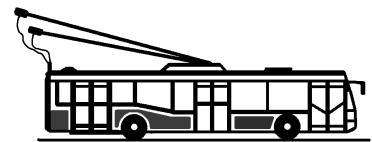
Наименование и обозначение технического обслуживания и ремонта	Периодичность технического обслуживания и ремонта троллейбусов
Ежедневное обслуживание (ЕО)	Ежедневно до выпуска подвижного состава на линию
Контрольно-профилактический осмотр (КПО)	1 раз в 7-9 суток в дневное время
Первое техническое обслуживание (ТО-1)	1 раз в 14-18 суток в дневное время
Второе техническое обслуживание (ТО-2)	11-13 тыс.км
Сезонное обслуживание (СО)	2 раза в год по графику, установленному транспортным предприятием
Текущий ремонт(ТР)	65-90 тыс.км
Капитальный ремонт (КР)	не более 270 тыс.км
Неплановый ремонт (НР)	по заявкам
Капитально-восстановительный ремонт (КВР)	не более 600 тыс.км

Приложение Г (обязательное)

Таблиц Г.1- Классификация и технические характеристики троллейбусов

Компоновка кузова троллейбуса	Страна производитель	Наименование фирмы-производителя троллейбусов	Модель троллейбуса	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	чел.Пассажиры-вместимость,	нагрузка, кгПолезная	Масса троллейбуса	Максимальная скорость, км/ч	Мощность тягового двигателя при 550В, кВт	Система управления тяговым двигателем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Россия	ОАО"Тролза а"	"Тролза-526401"	11,71	2,51	3,35	100 (29/71)	7000	—	70	170	ТИСУ (тиристорно-импульсная система управления)
	Россия	ОАО"Тролза а"	"ЗИУ-682Г1-01"	11,7	2,51	3,25	118 (27/91)	7700	10950	60	170	РКСУ
	Россия	ОАО"Тролза а"	"ЗИУ-52642"	11,71	2,51	3,3	116 (30/86)	7900	11537	70	170	ТИСУ
	Россия	ОАО"Тролза а"	"ЗИУ-682Г-01Б"	11,7	2,51	3,3	115 (29/86)	7830	11590	60	115	РКСУ
	Россия	ОАО"Тролза а"	"Тролза-5275"	11,7	2,51	3,3	100 (40/60)	7000	—	70	170	ТИСУ
	Россия	ОАО"Тролза а"	"ЗИУ-10М" ("ЗИУ-683А")	17,21	2,5	3,347	188 (49/139)	11200	14600	53	180	ТИСУ
Продолжение таблицы Г.1			("ЗИУ-683Б")	17,21	2,5	3,347	164	11230	14660	53	170	ТИСУ
Компоновка кузова троллейбуса	Страна производитель	Наименование фирмы-производителя троллейбусов	Модель троллейбуса	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	чел.Пассажиры-вместимость,	нагрузка, кг	Масса троллейбуса	Максимальная скорость, км/ч	Мощность тягового двигателя при 550В, кВт	Система управления тяговым двигателем

	Россия	ОАО "Волгоградский механический завод" (ВМЗ)	ВМЗ-170	11,9	2,5	3,35	100 (25/75)	8100
	Россия	ОАО "ВМЗ"	ВМЗ-263	11,9	2,5	3,35	100 (25/75)	8100
	Россия	ОАО "ВМЗ" + ОАО "Транс- Альфа"	ВМЗ-375 (5298-01)	12,0	2,45	3,5	100 (28/72)	8120
	Россия	ОАО "ВМЗ"	ВМЗ-463 (ВМЗ-5298)	12,1	2,45	3,5	114 (28/86)	не более 7000
	Россия	ОАО "Волгоградский завод транспортного машиностроения" (ВЗТМ)	ВЗТМ-5284	—	—	—	118 (28/93)	—
	Россия	ОАО "Петербургский транспортно- механический завод" (ПТМЗ)	ПТ-5283	—	—	—	—	—



Румыния

—

”Дак-217”

—

—

—

—

—

—


—

—

—

Продолжение таблицы Г.1

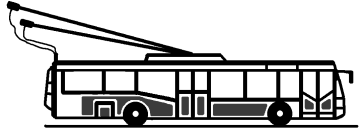
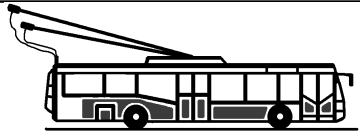
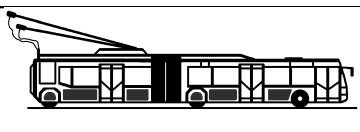
Компоновка кузова троллейбуса	Страна производитель	Наименование фирмы-производителя троллейбусов	Модель троллейбуса	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Пассажиропро- пускная способность, чел/ч	Полезная нагрузка, кг	Масса троллейбуса	Максимальная скорость, км/ч	Мощность тягового двигателя при 550В, кВт	Система управления тяговым двигателем
	Бельгия	”Ван Хул” ”Жек Алстон”	A300T	—	—	—	96 (27/69)	—	—	60	—	—
	Германия	”Неоплан”	”Неоплан N612DE” (дуобус)	17,85	2,55	3,55	127 (37/90)	9500	20500	не менее 30	150/200	Дизель- генераторная установка генератор G20-4 (ТЭА типа M50-4)
	Германия	”Мерседес- Бенц”	”Мерседес- Бенц” 0405GN ND” (дуобус)	17,82	2,5	3,3	—	—	—	65	220	Дизель- генераторная установка
	Белоруссия	ПО ”БелавтоМАЗ”	МАЗ-103Т	12,0	—	—	100 (25/75)	6800	11200	70	170	Тиристорно- импульсная система управления
	Белоруссия	ПО ”Белкоммунмаш”	201	11,85	2,82	3,37	109 (28/81)	7600	10400	65	115	Тиристорно- импульсная система управления

	Украина	”Южмаш”	ЮМЗ-Т1	18,0	2,97	3,35	200 (46/154)	13240	15935	55	2×130	Реостатно- контакторная система управления
-----------------------------------------------------------------------------------	---------	---------	--------	------	------	------	-----------------	-------	-------	----	-------	-----------------------------------------------------

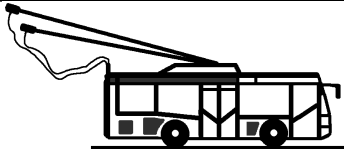
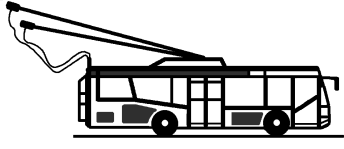
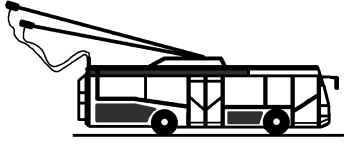
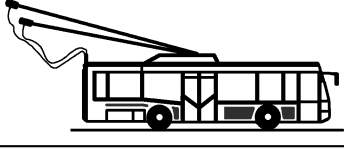
Продолжение таблицы Г.1

Компоновка кузова троллейбуса	Страна производитель	Наименование фирмы-производителя троллейбусов	Модель троллейбуса	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Пассажиро-местность, чел	Полезная нагрузка, кг	Масса троллейбуса	Максимальная скорость, км/ч	Мощность тягового двигателя при 550В, кВт	Система управления тяговым двигателем
	США	FEDERAL MOTORS DIVISION OF EMERGENCY, INC.	H903	9,6	2,4	3,2	37 (сид. мест)	—	—	—	—	—
	Венгрия	IKARUS BODY&COACH BUILDING WORKS	Ikarus-280T	16,5	2,5	3,1	170 (35/135)	—	—	60	—	—
—	Италия	IVECO-FIAT SpA	—	12	2,5	—	20 (сид.мест) 102 (стоящие)	—	17857	—	—	—
—	Германия	MAN NUTZFAHRZEUGE GmbH	OE/54A	11,5	2,5	3,4	до 91	—	16000	—	—	—
	Германия	MAN NUTZFAHRZEUGE GmbH	GE/54A	18,0	2,5	3,4	до 159	—	23810	—	—	—

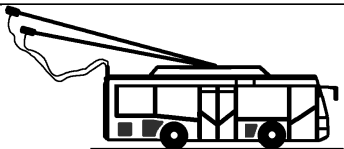
Продолжение таблицы Г.1

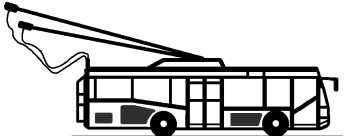
Компоновка кузова троллейбуса	Страна производитель	Наименование фирмы-производителя троллейбусов	Модель троллейбуса	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Пассажиро-местимость, чел	Полезная нагрузка, кг	Масса троллейбуса	Максимальная скорость, км/ч	Мощность тягового двигателя при 550В, кВт	Система управления тяговым двигателем
	Италия	MENARINI S.p.A.	Monocar F201/2NU	10,5	2,5	3,3	до 96	—	—	—	—	—
	Италия	MENARINI	Monocar F201/2LU	12,0	2,5	3,3	до 113	—	—	—	—	—
	США	NEOPLAN USA CORPORATION	AN460 (дуобус)	18,0	2,4-2,6	3,0	до 129	—	—	—	—	—
—	Бразилия	POWERTRONICS S.A	TTR-2	12,0	2,6	3,4	105 (35/70)	—	—	—	—	—
—	Бразилия	POWERTRONICS S.A	TTR-3	18,0	2,6	3,4	180 (52/128)	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы Г.1

Компоновка кузова троллейбуса	Страна производитель	Наименование фирмы-производителя троллейбусов	Модель троллейбуса	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Пассажиро-чел. вместимость,	нагрузк, кгПолезная	троллейбусаМасса	Максимальная скорость, км/ч	Мощность тягового двигателя при 550В, кВт	Система управления тяговым двигателем
	США	BOYERTOWN AUTO BODY YORKS	TVB-292	7,4	2,4	3,4	18-25 (сид. мест)	—	—	—	—	—
	США	BOYERTOWN AUTO BODY YORKS	TVB-351	8,9	2,4	3,4	26-33 (сид. мест)	—	—	—	—	—
	США	BOYERTOWN AUTO BODY YORKS	Las Vegas	9,4	2,6	3,4	24 места	—	—	—	—	—
	США	BOYERTOWN AUTO BODY YORKS	TVB-411	10,5	2,4	3,4	32-41 (сид. мест)	—	—	—	—	—
—	Италия	BREDABUS S.C.P.A.	Brede (дуобус)	18,5	2,6	3,0	81 (сид. мест)	—	—	—	150+ ДВС мощностью 242 кв	—
—	США	CHANCE COACH. INC	VS-24	7,7	2,6	3,0	24 (сид. мест)	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы Г.1

Компоновка кузова троллейбуса	Страна производитель	Наименование фирмы-производителя троллейбусов	Модель троллейбуса	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Пассажиро-местимость,	нагрузка, кг	Полезная масса троллейбуса	Максимальная скорость, км/ч	Мощность тягового двигателя при 550В, кВт	Система управления тяговым двигателем
	Чехословакия	SKODA Ostrov S.R.O.	14ТрМ	11,3	2,5	3,4	80	—	—	65	100	Тиристорно-импульсная регуляция с микропроцессорным управлением
	Чехословакия	SKODA Ostrov S.R.O.	15ТрМ	17,4	2,5	3,4	180 (42/138)	13000	17000	65	2×100	Тиристорно-импульсный регулятор с ГТО тиристорами
—	Чехословакия	SKODA Ostrov S.R.O.	21Тр	—	—	—	85 (27/58)	—	—	70	—	Микропроцессорное управление
	США	T.V.I.	4000-26	7,6	2,4	3,3	26	—	4725	—	—	—
	США	T.V.I.	4000-30	8,6	2,5	3,4	30	—	6120	—	—	—

	США	T.V.I.	4000-34	9,7	2,6	3,5	34	—	7432	—	—	—
-----------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	---------	-----	-----	-----	----	---	------	---	---	---

Приложение Д (обязательное)

Нормы времени представленные в данном приложении взяты по нормативам МЖКХ РСФСР от 30 января 1967г.

Таблица Д.1 – Нормо-часы по текущему, капитальному и капитально-восстановительному ремонту

Мастерские и специальности рабочих	Текущий ремонт	Капитальный ремонт	Капитально-восстановительный ремонт	Всего
	Нормо-часы	Нормо-часы	Нормо-часы	
1	2	3	4	5
<i>Кузовное и малярное отделения:</i>				
слесари по ремонту кузова	56	88	163	
слесари по механическому оборудованию	40	12	15	
жестянщики	95	155	300	
маляры	190	250	270	
<i>Слесарно-механическая мастерская:</i>				
токари	150	490	610	
револьверщики . . .	10	26	32	
сверловщики	10	40	50	
фрезеровщики	55	110	140	
строгальщики	10	26	35	
шлифовщики	10	25	33	
слесари	12	20	30	
<i>Кузнечно-рессорная мастерская:</i>				
кузнецы и молотобойцы	45	90	115	
рессорщики	3	10	12	

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5
<i>Сварочная мастерская:</i> сварщики	8	20	38	
<i>Агрегатная мастерская</i> слесари	40	45	90	
<i>Пневматическая мастерская:</i> слесари	26	38	40	
<i>Гальваническая мастерская:</i> хромовщики	120	220	220	
<i>Электротехническая мастерская:</i> слесари-электрики	23	78	165	
слесари по ремонту радиоаппаратуры . .				
<i>Столярная мастерская:</i> столяры	38	154	250	
<i>Обойная мастерская:</i> обойщики	56	182	182	

Приложение Е (обязательное)

Таблица Е.1- Нормативы продолжительности технического обслуживания пассажирских троллейбусов

Вид подвижного состава	Продолжительность обслуживания			
	ЕО(мин)	КПО (час)	ТО-1 (час)	ТО-2 (рабочие дни)
Троллейбусы	40-60	1,0	2,5	1-2

Таблица Е.2- Нормативы продолжительности ТР, КР и НР

Вид подвижного состава	Продолжительность ремонта, рабочие дни		
	Текущий ремонт	Капитальный ремонт на специализированном ремонтном предприятии	Неплановый ремонт
Троллейбусы	5-7	18	0,25

Приложение Ж (рекомендуемое)

Расчет технологического оборудования депо и ремонтных мастерских

К технологическому оборудованию относятся стационарные переносные станки и машины, стенды, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, столы, шкафы, стеллажи), необходимые для выполнения технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Технологическое оборудование разбивают на следующие группы: основное технологическое оборудование (машины, станки, механизмы), выполняющие отдельные функции по ремонту и изготовлению деталей; рабочие места и посты для ручной работы: верстаки, стенды, плиты, ванны, приспособления и другое оборудование; вспомогательное оборудование: стеллажи, столы, козлы, тумбы, подмости, шкафы, лары и т.д.

Количество станков по укрупненным нормативам на станочное и машинное оборудование определяется по формуле:

$$n = \frac{\sum N p \gamma [(1 + \beta_c) + \ell]}{\Phi_o C \eta_n},$$

где $\sum N p \gamma$ - сумма произведений из количества ремонтируемых объектов, на нормы времени в станко-часах для данного вида станка;

β_c - коэффициент, учитывающий самообслуживание проектируемого предприятия, принимают $\beta_c = 0,04-0,06$;

ℓ - коэффициент, учитывающий изготовление запасных частей (деталей) для нужд технического обслуживания подвижного состава, $\ell = 0,15-0,20$;

Φ_o - фонд рабочего времени единицы оборудования, час;

C - число рабочих смен;

η_n - коэффициент использования станков по времени (для η_n простых станков принимают $\eta_n = 0,97-0,95$, для станков средней сложности $\eta_n = 0,94-0,93$, для сложных станков $\eta_n = 0,92-0,90$).

Для наилучшего использования станочного и машинного оборудования при его выборе необходимо учитывать следующие требования:

- а) однородные станки и машины должны быть одинаковой серии;
- б) станки должны обеспечивать необходимый класс точности обработки деталей.

После выбора станков и машин составляют спецификацию технологического оборудования по отдельным цехам, участкам, зонам, форма которой приведена в таблице Ж.1.

Таблица Ж.1-Спецификация технологического оборудования

Наименование цехов, участков и оборудования	Количество оборудования	Тип оборудования и его характеристика	Площадь горизонтальной проекции оборудования, м ²	Установлен-ная мощность электро-оборудования, кВт

Приложение И (обязательное)

Все данные приводимые в данном приложении разработаны НИС по ТРУДУ государственной компанией «МОСГОРТРАНС»

Таблица И.1- Норма времени на ежедневное обслуживание троллейбуса ЗИУ-9

Профессия рабочих	Трудоемкость	
	Чел.-мин.	Чел.-час
Мойщик-уборщик подвижного состава	77,81	1,30
Слесарь по ремонту подвижного состава	68,29	1,14
Слесарь по ремонту автомобиля	1,60	0,02
Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования	47,78	0,79
Смазчик	6,00	0,10
ИТОГО:	201,48	3,35

Таблица И.2- нормы времени по техническому обслуживанию №1 (ТО-1)

Профессия рабочих	Трудоемкость	
	Чел.-мин	Чел.-час
Мойщик-уборщик подвижного состава	100,5	1,68
Слесарь по ремонту подвижного состава	167,90	2,79
Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования	139,00	2,32
Аккумуляторщик	11,50	0,19
Смазчик	39,00	0,65
ИТОГО:	457,90	7,63

Таблица И.3-нормы времени по техническому обслуживанию №2 (ТО-2) троллейбуса ЗИУ-9. Периодичность -9000 км

Профессия рабочих	Трудоемкость	
	Чел.-мин	Чел.-час
Мойщик-уборщик подвижного состава	180,80	3,01
Слесарь по ремонту подвижного состава	1570,10	26,17
Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования	777,80	12,96
Аккумуляторщик	25,00	0,42
Смазчик	73,00	1,22
Маляр	240,00	4,00
ИТОГО:	2866,7	47,78

Таблица И.4- нормы времени на средний ремонт №3 троллейбуса ЗИУ-9. Нормы времени на постовые работы

Профессия рабочих	Трудоемкость	
	Чел.-мин	Чел.-час
Мойщик-уборщик подвижного состава	-	2,5
Слесарь по ремонту подвижного состава	-	94,68
Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования	-	30,75
Радиотехник по обслуживанию и ремонту радиотелевизионной аппаратуры	-	0,32
Жестянщик	-	5,0
Клепальщик	-	1,88
Маляр	-	65,41
Газоэлектросварщик	-	0,67
Смазчик	-	9,0
ИТОГО:	-	204,21

Таблица И.5- нормы времени на СР №3 троллейбуса ЗИУ-9. Нормы времени на работы мастерских

Профессия рабочих	Трудоемкость Чел.-час
Слесарь по ремонту подвижного состава	49,46
Слесарь по ремонту автомобиля	1,08
Вулканизаторщик	0,98
Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования	130,06
Пневматическое оборудование	18,5
Аккумуляторщик	3,68
Прочие работы, проводимые в мастерских:	
Станочные работы (токарь, фрезеровщик, строгальщик)	40,0
Сварочные работы (газоэлектросварщик)	12,0
Кузовные работы (кузнец)	6,50
Жестянщик	12,92
Обойщик	3,90
Мойщик деталей	4,0
ИТОГО:	283,08