



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра автомобильного транспорта

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

(подпись) С.А. Феватов
(инициалы, фамилия)

15 марта 2024 года

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

(подпись) У.А. Абдулгасис
(инициалы, фамилия)

15 марта 2024 года

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к курсовому проекту по дисциплине

«Техническая эксплуатация автомобилей»

направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2024г.

Лист согласования
методических рекомендаций
к курсовому проекту по дисциплине «Техническая эксплуатация автомобилей»

Составитель методических рекомендаций

_____ А.У. Абдулгазис, доцент, канд. техн. наук, доцент
(подпись) (инициалы, фамилия, должность, ученая степень, звание (при наличии))

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
автомобильного транспорта

(протокол от 5 марта 2024 г. № 9)

Заведующий кафедрой _____ У.А. Абдулгазис
(подпись) (инициалы, фамилия)

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании УМК
инженерно-технологического факультета

(протокол от 14 марта 2024 г. № 4)

Председатель УМК _____ Э.Р. Шарипова
(подпись) (инициалы, фамилия)

Методические рекомендации рекомендованы к использованию ученым
советом инженерно-технологического факультета
(протокол от 19 марта 2024 г. № 8)

Председатель ученого совета факультета _____ А.И. Алиев
(подпись) (инициалы, фамилия)

ВВЕДЕНИЕ

Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии в значительной степени зависит от уровня развития и условия функционирования производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта, представляющей собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, оснастки и инструмента, предназначенных для технического обслуживания (ТО), текущего ремонта (ТР) и хранения подвижного состава. При этом следует отметить, что вклад ПТБ в эффективность технической эксплуатации автомобилей достаточно высок и оценивается в 18-19 %.

В настоящее время развитие ПТБ отстает от темпов роста парка автомобилей. Опережающий рост численности парка автомобилей привел к тому, что в среднем по стране обеспеченность АТП производственными площадями составляет 50-65 %, постами для ТО и текущего ремонта 60-70 % от норматива, а уровень оснащенности производства средствами механизации процессов ТО и ТР не превышает 30 %. Такое положение приводит к значительным простоям автомобилей в ожидании ТО и ТР и, как следствие, к увеличению затрат на поддержание их в исправном состоянии.

Однако следует иметь в виду, что создание развитой ПТБ требует привлечения больших капиталовложений на основе всестороннего технико-экономического обоснования.

Наряду с развитием общественного автомобильного транспорта с каждым годом растет число легковых автомобилей индивидуального пользования. Увеличение парка легковых автомобилей также значительно опережает рост ПТБ, которая в силу этого не полностью обеспечивает потребность в услугах по ТО и ремонту. Поддержание парка этих автомобилей в технически исправном состоянии требует дальнейшего совершенствования и развития производственно-технической базы автотехобслуживания - станций технического обслуживания (СТО), автозаправочных станций (АЗС), стоянок и других предприятий.

Строительство новых, расширение, реконструкция и техническое перевооружение действующих предприятий автомобильного транспорта должны отвечать современным требованиям научно-технического прогресса и условиям перехода экономики на рыночные отношения.

Эффективность развития ПТБ во многом определяется качеством проектных решений, которые должны обеспечивать:

реализацию в проектах достижений науки, техники, передового отечественного и зарубежного опыта с тем, чтобы построенные вновь или реконструированные предприятия ко времени ввода их в действие были технически передовыми и обеспечивали высокое качество ТО и ремонта подвижного состава в соответствии с научно обоснованными нормативами по затратам труда, сырья, материалов и топливо-энергетических ресурсов; высокую эффективность капитальных вложений;

высокий уровень градостроительных и архитектурных решений;
рациональное использование земель, минимальное негативное воздействие на окружающую среду, а также сейсмостойкость, взрыво- и пожаробезопасность объектов.

При этом эффективность капиталовложений обеспечивается за счет:
первоочередного наращивания мощностей путем реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий;

механизации и автоматизации производственных процессов и дальнейшего сокращения ручного труда;

применения индустриальных методов строительства и эффективных форм его организации, обеспечивающих повышение производительности труда;

совершенствования объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений и, в частности, их объединения (блокирования), рационального применения монолитного железобетона, - широкого использования легких конструкций и материалов, эффективного инженерного оборудования.

Важнейшими направлениями в проектировании должны быть типизация проектных решений на базе унификации объемно-планировочных решений, узлов, конструкций и изделий, а также широкое применение типовых проектов. В целях сокращения трудоемкости и сроков проектирования, повышения экономичности проектных решений, качества работы и производительности труда проектировщиков разрабатываются и реализуются программы по автоматизации проектных работ, широкому использованию ЭВМ, персональных компьютеров.

Сокращение трудоемких работ, оснащение рабочих мест и постов высокопроизводительным оборудованием следует рассматривать как одно из главных направлений технического прогресса при создании и реконструкции предприятий автомобильного транспорта.

Расширение, реконструкция и техническое перевооружение (далее реконструкция) обеспечивают возможность наращивания мощностей в более короткие сроки и с меньшими затратами капитальных вложений, чем при новом строительстве. Концентрация подвижного состава, специализация и кооперация производства при прочих равных условиях позволяют снизить затраты на ТО и ремонт и повысить технический уровень производства в целом.

В основе проектирования предприятий лежат технология и организация производства ТО и ТР. Под технологическим проектированием предприятия понимается процесс, включающий:

выбор и обоснование исходных данных для расчета производственной программы;

расчет программы, объемов производства и численности производственного персонала;

выбор и обоснование метода организации ТО и ТР;

расчет числа постов и линий для ТО и постов ТР подвижного состава;

определение потребности в технологическом оборудовании; расчет уровня механизации производственных процессов;

расчет площадей производственных, складских и административно-бытовых помещений;

выбор, обоснование и разработку объемно-планировочного решения зон, участков и предприятия в целом; разработку схемы генерального плана; технико-экономическую оценку разработанного технологического проектного решения.

Результаты технологического проектирования служат основой для разработки других частей проекта (строительной, сантехнической, электротехнической и пр.) и во многом определяют качество проекта в целом.

Глава 1

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ, ОБЪЕМА РАБОТ И ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ АТП

1.1 ВЫБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Для расчета производственной программы и объема работ АТП необходимы следующие исходные данные:

- тип и количество подвижного состава (автомобилей, прицепов, полуприцепов);
- среднесуточный (среднегодовой) пробег автомобилей;
- дорожные и климатические условия эксплуатации;
- режим работы подвижного состава и режимы технического обслуживания и ремонта.

При разработке проектов новых АТП исходные данные могут быть даны или рассчитаны исходя из годового объема перевозок грузов или пассажиров, что требует обоснования типа подвижного, состава и расчета его количества.

При реконструкции действующего АТП исходные данные принимаются исходя из опыта работы с учётом перспективы и условий развития данного предприятия. Методика выбора типа и расчета количества подвижного состава и его среднесуточного (среднегодового) пробега рассматривается в специальных курсах.

Интенсивность изменения параметров технического состояния автомобилей во многом зависит от условий эксплуатации, которые оказывают влияние на установление периодичности ТО, пробега до КР (списания) и трудоемкости ТО и ТР.

Категории условий эксплуатации автомобилей. В соответствии с Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта (далее именуется Положение) эти категории характеризуются типом дорожного ПОКРЫТИЯ, ТИПОМ рельефа местности и условиями движения (табл. 1).

Определено шесть типов (материалов) дорожного покрытия: Р1 - цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика; Д2 - битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом); Д3 - щебень (гравий) без обработки, дегтебетон; Д4 - булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, лежневые и бревенчатые покрытия; Д5 - грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами, лежневые и бревенчатые покрытия; Д6 - естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвальные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности определяется высотой (в метрах) над уровнем моря: равнинный - до 200, слабохолмистый - свыше 200 до 300, холмистый - свыше 300 до 1000, гористый - свыше 1000 до 2000 и горный - свыше 2000. Категория условий эксплуатации устанавливается исходя из конкретных условий по табл. 1.1.

Климатические условия эксплуатации автомобилей. Эти условия характеризуются среднемесячными температурами, климатом и определяются для данного АТП на основе данных о районировании территории страны по климатическим районам.

В задании на проектирование может указываться техническое состояние подвижного состава, которое характеризуется пробегом автомобилей с начала эксплуатации и влияет на трудоемкость работ ТР.

Режим работы подвижного состава. Режим определяется числом дней работы подвижного состава в году на линии и временем его в наряде (временем работы в сутки).

Для пассажирского транспорта общего пользования, т.е. такси, автобусов, число дней работы в году составляет 365, а для грузового автотранспорта зависит от режима работы обслуживаемой клиентуры и обычно составляет 305 или 357 дней.

Время в наряде определяется числом смен работы подвижного состава на линии и их продолжительностью. Число смен может быть равно 1; 1,5 или 2 (иногда 3). Время в наряде в зависимости от числа смен составляет: для одной смены - 8,2 ч; для полутора - 10,5 ч; для двух - 12,8 ч и трех смен - 14,3 ч. Среднее время в наряде подвижного состава на АТП зависит от соотношения в нем автомобилей, работающих с различным числом смен.

В случае когда режимы работы подвижного состава не оговорены в задании на проектирование, они принимаются по технологическим нормативам в зависимости от вида перевозок, типа подвижного состава и его ведомственной принадлежности (табл. 1.2).

Режим ТО и ремонта подвижного состава. Режим определяется видами ТО и ремонта, периодичностью технических воздействий, трудоемкостью их выполнения и продолжительностью простоя подвижного состава на ТО и в ремонте. Режимы ТО и ремонта подвижного состава установлены Положением, являющимся основополагающим документом для планирования и организации работы технической службы на предприятиях автомобильного транспорта, а также для разработки производных нормативно-технологических документов.

Таблица 1. Классификация категорий условий эксплуатации

Условия движения	Тип рельефа местности	Тип дорожного покрытия								
		Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₅	Д ₆			
За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	Равнинный слабо холмистый, холмистый	I	II							
	Гористый									
	Горный									
В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	Равнинный	II		III				IV	V	
	Слабохолмистый, холмистый, гористый									
	Горный									
В больших городах (более 100 тыс. жителей)	Равнинный									
	Слабохолмистый, холмистый									
	Гористый									
	Горный									

**Таблица 2. Рекомендуемые режимы работы подвижного состава
(по ОНТП-01— 91)**

Тип подвижного состава	Режим работы	
	Число дней работы в году	Среднее время в наряде
Служебные и ведомственные легковые автомобили, грузовые, автопоезда и автобусы	305	10,5
Общего пользования грузовые автомобили и автопоезда	305	12,0
Маршрутные автобусы и легковые такси	365	12,0
Междугородные автопоезда	357	16,0
Внедорожные автомобили-самосвалы	357	21,0

Для оперативного учета изменений конструкций автомобилей и условий их эксплуатации предусмотрены вторые (нормативные) части Положения по базовым моделям автомобилей.

Для разработки технологических решений проектов на строительство новых, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий используются „Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта" (ОНТП-01-91). ОНТП разработаны с учетом прогноза совершенствования автомобильной техники, обновления парка новым, более надежным подвижным составом и обеспечения достижений научно-технического прогресса в развитии ПТБ автомобильного транспорта (внедрения прогрессивных методов технологии и организации ТО и ТР, нового производительного технологического оборудования и т.д.).

Режимы ТО и ремонта, приведенные в ОНТП, предназначены для применения их в проектах новых предприятий, рассчитанных на перспективный подвижной состав. Для разработки проектов расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий для существующего парка подвижного состава используются режимы ТО и ремонта, приведенные в действующем Положении (первой и второй частях). В остальном при технологическом проектировании как для разработки проектов новых предприятий автомобильного транспорта, так и проектов расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий следует руководствоваться нормативами ОНТП.

В учебном процессе при изучении методов технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта используются нормативные материалы Положения и ОНТП.

Учитывая, что Положение и его нормативная база рассматриваются при изучении курса „Техническая эксплуатация автомобилей“, в данном учебнике приведены в основном нормативы ОНТП.

1.2 РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

Производственная программа АТП по ТО характеризуется числом технических обслуживаний, планируемых на определенный период времени (год, сутки).

Сезонное техническое обслуживание (СО), проводимое 2 раза в год, как правило, совмещается с ТО-2 или ТО-1 и как отдельный вид планируемого обслуживания при определении производственной программы не учитывается.

Для ТР, выполняемого по потребности, число воздействий не определяется. Планирование простоев подвижного состава и объемов работ в ТР производится исходя из соответствующих удельных нормативов на 1000 км пробега.

Производственная программа по каждому виду ТО обычно рассчитывается на 1 год. Программа служит основой для определения годовых объемов работ ТО и ТР и численности рабочих.

Определение производственной программы базируется на так называемом цикловом методе расчета, который используется в практике проектирования ДТП. При этом под циклом понимается пробег автомобиля до его КР или до списания, т.е. ресурсный пробег.

В принципе методика расчета производственной программы ТО на пробеге до КР и на ресурсном пробеге одинакова. Для всех типов подвижного состава, кроме автобусов, КР не предусматривается. Учитывая это в данном разделе рассматривается методика расчета программы ТО на пробеге автомобилей до списания, т.е. за цикл принят ресурсный пробег. В процессе изложения методики приводятся особенности расчета программы ТО с учетом проведения КР подвижного состава.

Цикловой метод расчета производственной программы ТО предусматривает:

- выбор и корректирование периодичности ТО-1, ТО-2 и ресурсного пробега для подвижного состава проектируемого АТП;

- расчет числа ТО на 1 автомобиль (автопоезд) за цикл;

- расчет коэффициента технической готовности и на его основе расчет годового пробега автомобилей, а затем числа ТО на группу (парк) автомобилей.

При разнотипном парке расчет программы ведется по моделям автомобилей в пределах технологически совместимых групп автомобилей.

Учитывая, что ТО автопоездов обычно производится без расцепки тягача и прицепа, расчет программы для автопоезда проводится как 28 для целой единицы подвижного состава аналогично расчету для одиночных автомобилей.

Выбор и корректирование нормативной периодичности ТО и ресурсного пробега. Для расчета программы предварительно необходимо для данного АТП выбрать нормативные значения пробегов подвижного состава (автомобилей, автопоездов*) до описания и периодичностей ТО-1 и ТО-2, которые установлены для определенных условий, а именно: категории условий

эксплуатации, базовых моделей автомобилей и умеренного климатического района (табл. 1.3, 1.4).

Таблица 1.3. Нормативы ресурса и пробега до КР подвижного состава, трудоемкости ТО и ТР для категории условий эксплуатации (по ОНТП-01-91)

Подвижной состав	Модель представитель	Ресурс или пробег до КР не менее, ТЫС. км	Нормативная трудоемкость			
			ЕОс, чел-ч	ТО-1, чел-ч	ТО-2, Чел ч	ТР, чел-ч/ 1000 км
Легковые автомобили						
Особо малого класса	ЗАЗ-1102 «Таврия» ВАЗ-1111 «Ока»	125	0,15	1,9	7,5	1,5
Малого	ВАЗ, Opel Astra, Chevrolet Aveo	150	0,20	2,6	10,5	1,3
Среднего	ГАЗ 31, Chevrolet Lacetti, Toyota Camry	400	0,25	3,4	13,5	2,1
Автобусы						
особо малого класса	РАФ, Газель	350	0,25	4,5	18,0	2,8
малого	ПАЗ, Богдан	400	0,30	6,0	24,0	3,0
среднего	ЛАЗ	500	0,40	7,5	30,0	3,3
большого	ЛиАЗ	500	0,50	9,0	36,0	4,2
особо большого	Икарус–280	400	0,80	18,0	72,0	6,2
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью т.						

0,5 - 1,0	ГАЗ-22107 «Соболь»	150	0,20	1,8	7,2	1,55
1 - 3	ГАЗ-3302Д1 «ГАЗель»	175	0,30	3,0	12,0	2,0
3 - 5	ГАЗ-3307 «Егерь»	300	0,30	3,6	14,4	3,0
5 - 6	МАЗ-437041	450	0,30	3,6	14,4	3,4
6 - 8	ЗИЛ-433110	300	0,35	5,7	21,6	5,0
8 - 10	КамАЗ-43118	300	0,40	7,5	24,0	5,5
10 - 16	КамАЗ-65117	300	0,50	7,3	31,2	6,1

Внедорожные автомобили самосвалы грузоподъемностью:						
30 т	БелАЗ-7522	200	0,80	20,5	80,0	16,0
42 т	БелАЗ-7548	200	1,00	22,5	90,0	24,0
Газобаллонные автомобили работающие на:						
сжиженном нефтяном газе (СНГ)		—	0,08	0,3	1,0	0,45
сжатом природном газе (СПГ)		—	0,10	0,9	2,4	0,85
Прицепы грузоподъемностью, т:						
одноосные до 5	СМ-В325	120	0,05	0,9	3,6	0,35
двухосные до 8	ГКБ-8350	250	0,10	2,1	8,4	1,15
Полуприцепы грузоподъемностью, т:						
одноосные до 12	КАЗ-9368	300	0,10	2,1	8,4	1,15
двухосные до 14	Мод. 9370	300	0,15	2,2	8,8	1,25
многоосные свыше 20	МАЗ-9398	320	0,15	3,0	12,0	1,70
Прицепы и полуприцепы тяжеловозы грузоподъемностью свыше 22 т.	ЧМЗАП	250	0,20	4,4	17,6	2,40

Категория условий эксплуатации						
I	1,0	1,0	-	-	-	1,0
II	0,9	0,9	-	-	-	1,1
III	0,8	0,8	-	-	-	1,2
IV	0,7	0,7	-	-	-	1,4
V	0,6	0,6	-	-	-	1,5
Коэффициент K_2						
Подвижной состав:						
базовая модель автомобиля (бортовой)	1,0	-	1,0	1,0	1,0	1,0
полноприводные автомобили и автобусы	1,0	-	1,1	1,25	1,25	1,25
автомобили-фургоны (пикапы)	1,0	-	1,1	1,2	1,2	1,2
автомобили-рефрижераторы	1,0	-	1,2	1,3	1,3	1,3
автомобили-цистерны	1,0	-	1,1	1,2	1,2	1,2
автомобили-топливозаправщики	1,0	-	1,2	1,4	1,4	1,4
автомобили-самосвалы	0,85	-	1,1	1,15	1,15	1,15
седельные тягачи	0,95	-	1,0	1,1	1,1	1,1
специальные автомобили	0,9	-	1,2	1,4	1,4	1,4
санитарные автомобили	1,0	-	1,0	1,1	1,1	1,1
автомобили работающие с прицепами	0,9	-	1,1	1,15	1,15	1,15
специальные прицепы и полуприцепы (рефрижераторы, цистерны и др.)	1,0	-	-	1,6	1,6	1,6
Коэффициент K_3						
Климатические районы:						
умеренный	1,0	1,0	-	-	-	1,0
умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,1	1,1	-	-	-	0,9
жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	-	-	-	1,1
умеренно холодный	0,9	0,9	-	-	-	1,1
холодный	0,8	0,8	-	-	-	1,2
очень холодный	0,7	0,8	-	-	-	1,3

Коэффициент f_Y						
Число технологически совместимого подвижного состава:						
До 25	-	-	-	-	1,55	1,55
Свыше 25 до 100	-	-	-	-	1,35	1,35
50 » 100	-	-	-	-	1,19	1,19
100 » 150	-	-	-	-	1,10	1,10
150 » 200	-	-	-	-	1,05	1,05
200 » 300	-	-	-	-	1,00	1,00
400 » 500	-	-	-	-	0,89	0,89
700 » 800	-	-	-	-	0,81	0,81
1000 » 1300	-	-	-	-	0,73	0,73
2000 » 3000	-	-	-	-	0,65	0,65
5000	-	-	-	-	0,60	0,60
Коэффициент K_5						
Условия хранения подвижного состава						
Открытое	-	-	-	-	-	1,00
закрытое	-	-	-	-	-	0,90

Нормативный расчетный пробег до КР L_k определяется как L_p

Согласно нормативам периодичности ТО должны быть кратны между собой, а ресурсный пробег кратен периодичности ТО. При корректировке эта кратность может быть нарушена. Поэтому в последующих расчетах пробег между отдельными видами ТО и ресурсным пробегом необходимо скорректировать между собой и со среднесуточным пробегом. Допускаемое отклонение от нормативов периодичности ТО составляет +10 %.

Определение числа списаний и ТО на один автомобиль за цикл.

Число технических воздействий на один автомобиль за цикл определяется отношением циклового пробега $L_{ц}$ к пробегу до данного вида воздействия. Так как цикловой пробег в данной методике расчета принят равным ресурсному пробегу L_p автомобиля (рис. 1.1), то число описаний одного автомобиля за цикл будет равно единице. В расчете также принято, что при пробеге, равном L_p , очередное последнее за цикл ТО-2 не проводится и автомобиль списывается. Кроме того, учитывается, что в объем работ ТО-2 входит обслуживание ТОЛ, которое выполняется одновременно с ТО-2. Поэтому в данном расчете число ТО-1 за цикл не включает обслуживание ТО-2.

ЦИКЛ НА ОДИН АВТОМОБИЛЬ

Определение числа ТО на группу (парк) автомобилей за год. Так как пробег автомобиля за год отличается от его пробега за цикл, а производственную программу предприятия обычно рассчитывают на год, то

для определения числа ТО за год необходимо определить годовой пробег автомобиля.

Годовой пробег автомобиля

$$L_{\Gamma} = D_{\text{раб.}\Gamma} \cdot L_{\text{сс}} \cdot \alpha_{\Gamma} \quad (1,2)$$

где $D_{\text{раб.}\Gamma}$ - число дней работы предприятия в году; α_{Γ} - коэффициент технической готовности.

В цикловом методе расчета производственной программы по ТО простой автомобиля за цикл по организационным причинам не учитывается. Поэтому при расчете годового пробега автомобиля в формуле (2.2) используется не коэффициент выпуска автомобиля, а коэффициент технической готовности за цикл.

При реконструкции действующих АТП годовой пробег автомобилей обычно устанавливается на основе отчетных данных с учетом перспективы использования подвижного состава.

За цикл

$$\alpha_{\Gamma} = \frac{D_{\text{э.ц.}}}{(D_{\text{э.ц.}} + D_{\text{р.ц.}})} \quad (1,3)$$

где $D_{\text{э.ц.}}$ - число дней нахождения автомобиля за цикл в технически исправном состоянии; $D_{\text{р.ц.}}$ - число дней простоя автомобиля в ТО и ТР за цикл,

В данном расчете $D_{\text{э.ц.}}$ принято равным числу дней эксплуатации автомобиля за цикл в технически исправном состоянии, т.е. без учета простоев по организационным причинам. Поэтому

$$D_{\text{э.ц.}} = \frac{L_p}{L_{\text{сс}}} \quad (1,4)$$

При расчете α_{Γ} обычно учитываются простои подвижного состава* связанные с выводом автомобиля из эксплуатации* т.е. простои в КР,

Таблица 1.6. Нормативы простоя подвижного состава в ТО и ремонте (по ОНТП-01-91)

Подвижной состав	Нормативы простоя в	
	ТО к ТР, дней/10 00 км	КР, календарных дней
Легковые автомобили:		
особо малого класса	0,15	—
малого	0,18	—
среднего	0,22	15
Автобусы:		
особо малого класса	0,20	18
малого	0,25	18

среднего	0,30	20
большого	0,35	25
особого большого	0,45	—
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью, т:		
до 1	0,25	-
свыше 1 до 3	0,30	-
• 3 - 5	0,35	-
• 5 - 6	0,38	-
• 6 - 8	0,43	-
• 6 - 10	0,46	-
• 10 - 16	0,53	-
Внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:		
30,0	0,65	-
45,0	0,75	-

Примечание . Нормы простоя подвижного состава в ТО и ТР учитывают замену агрегатов и узлов, выработавших свой ресурс.

ТО-2 и ТР. Поэтому простои в ЕО и ТО-1, выполняемые в межсменное время, не учитываются.

А так как продолжительность простоя автомобиля на ТО и ТР в нормативах ОНТП предусматривается в виде общей удельной нормы простоя на 1000 км пробега $D_{ТО-ТР}$ (табл. 1.6), которая в зависимости от типа подвижного состава корректируется коэффициентом K_2 (см. табл. 1.5), число дней простоя автомобиля в ТО-2 и ТР за цикл

$$D_{Р.ц.} = \frac{D_{ТО-ТР} \cdot L_p \cdot K_2}{1000} \quad (1,5)$$

Если для подвижного состава предусматривается КР, то

$$D_{Р.ц.} = D_k + \frac{D_{ТО-ТР} \cdot L_k \cdot K_2}{1000} \quad (1,6)$$

где D_k — число дней простоя подвижного состава в КР.

При определении численного значения D_k необходимо учитывать, что простой подвижного состава в КР предусматривает общее число календарных дней вывода его из эксплуатации, т.е.

$$D_k = D'_k + D_T \quad (1,7)$$

где D'_k - нормативный простой автомобиля в КР на авторемонтном заводе; D_T - число дней, затраченных на транспортирование подвижного состава из АТП на авторемонтное предприятие и обратно.

Время D_T , затрачиваемое на транспортировку подвижного состава, зависит от расстояния между АТП и ремонтными предприятиями, а также времени на оформление и сдачу в ремонт. При отсутствии фактических

данных это время ориентировочно может быть принято равным 10-20 % продолжительности простоя в КР по нормативам.

Удельный простой $D_{ТО-ТР}$ для автомобилей, работающих с прицепами, принимается, как для одиночных автомобилей, так как прицеп отделяется от автомобиля и ремонтируется отдельно.

Для автомобилей-тягачей, работающих с полуприцепами, принимается с учетом времени простоя полуприцепов в ТР, так как второе техническое обслуживание автомобиля-тягача и полуприцепа в основном производится одновременно и без расцепки.

Для удобства последующих расчетов α_{Γ} преобразуем выражение (2,3), разделив его числитель и знаменатель на $D_{Э.Ц.}$

$$\alpha_{\Gamma} = \frac{1}{1 + (D_{Р.Ц.}/D_{Э.Ц.})} \quad (1,8)$$

После подстановки в выражение (2.8) значений $D_{Э.Ц.}$ и $D_{Р.Ц.}$ из формул (2.4) и (2.5) получим

$$\alpha_{\Gamma} = \frac{1}{1 + L_{cc}D_{ТО-ТР}K_2/1000} \quad (1,9)$$

А с учетом простоя подвижного состава в КР, используя формулу (2.6) получим

$$\alpha_{\Gamma} = \frac{1}{1 + L_{cc} \left(\frac{D_{ТО-ТР}K_2}{1000} + \frac{D_k}{L_R} \right)} \quad (1,10)$$

При реконструкции АТП и использовании нормативов и системы их корректирования в соответствии с Положением выражения α_{Γ} по формуле (2.10) примет вид

$$\alpha_{\Gamma} = \frac{1}{1 + L_{cc} \left(\frac{D_{ТО-ТР}K_4}{1000} + D_k + \frac{K_K}{L_R} \right)} \quad (1,11)$$

где K_4 - коэффициент корректирования, простоев подвижного состава в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации; K_K - коэффициент, учитывающий долго подвижного состава отправляемого в КР от их расчетного количества

Если для подвижного состава КР не предусматривается, то в приведенном выражении (2.11) составляющая $D_k + \frac{K_K}{L_R}$ принимается равной нулю.

На практике в АТП из-за различий в техническом состоянии и пробегах подвижного состава с начала эксплуатации не все автомобили достигшие нормативного пробега до КР L_k направляются в капитальный ремонт, что оказывает влияние на общее число КР, а следовательно и на значение α_{Γ} При

этом, если все автомобили достигли нормативного пробега L_k и направляются в КР, то $K_K = 1$ и наоборот, если автомобили достигли L_k и продолжают эксплуатироваться, то $K_K = 0$. Доля подвижного состава, направляемого в КР, устанавливается по отчетным данным АТП, а при отсутствии последних может быть принята для автобусов равной $K_K = 0,3-0,6$.

Следует отметить, что эксплуатация подвижного состава после достижения нормативного пробега L_K значительно увеличивает простои его в ТО и ТР, что является следствием более частых отказов и текущих ремонтов.

Зная число ТО на 1 автомобиль за цикл и годовой пробег автомобиля по формулам (2.1) и (2.2), годовое число EO_C ($\sum N_{EOC.Г.}$), EO_T ($\sum N_{EOТ.Г.}$), ТО-1 ($\sum N_{1Г}$), ТО-2 ($\sum N_{2Г}$) на группу (парк) автомобилей A_U составит

$$\begin{aligned}\sum N_{EOC.Г.} &= \frac{A_U \cdot L_{\Gamma}}{L_{cc}} & (1,12) \\ \sum N_{EOТ.Г.} &= (\sum N_{1Г} + \sum N_{2Г}) \cdot 1,6 \\ \sum N_{1Г} &= \frac{A_U \cdot L_{\Gamma}}{L_1} - \sum N_{2Г} \\ \sum N_{2Г} &= \frac{A_U \cdot L_{\Gamma}}{L_2} - 1\end{aligned}$$

Определение программы диагностических воздействий на весь парк за год. Согласно ОНТП и Положению диагностирование как отдельный вид обслуживания не планируется и работы по диагностированию подвижного состава входят в объем работ ТО и ТР*. При этом в зависимости от метода организации диагностирование автомобилей может производиться на отдельных постах или быть совмещено с работами ТО. Поэтому в данном случае производственная программа диагностических воздействий определяется для принятия решения по организации технологического процесса ТО и ТР с применением диагностирования подвижного состава и может быть использована для расчета числа постов диагностики.

В соответствии с Положением предусматриваются диагностирования подвижного состава Д-1 и Д-2.

Диагностирование Д-1 предназначено главным образом для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобиля, обеспечивающих безопасность движения. Д-1 проводится, как правило, с периодичностью ТО-1

Исходя из назначения и организации диагностирования Д-1 предусматривается для автомобилей при ТО-1, после ТО-2 (по узлам и системам, обеспечивающим безопасность движения, для проверки качества работ и заключительных регулировок) и при необходимости в ТР (по узлам, обеспечивающим безопасность движения),

Таким образом, программа Д-1 на весь парк за год

$$\begin{aligned}\sum N_{Д-1Г} &= (\sum N_{1Д-1} + \sum N_{2Д-1} + \sum N_{ТРД-1}) = (\sum N_{1Г} + \sum N_{2Г} + 0,1 \sum N_{1Г}) & (1,13) \\ \sum N_{Д-1Г} &= 1,1 \cdot \sum N_{1Г} + \sum N_{2Г}\end{aligned}$$

где $\sum N_{1д-1}$, $\sum N_{2д-1}$, $\sum N_{трд-1}$ -соответственно число автомобилей, диагностируемых при ТО-1 после ТО-2 и при ТР за год.

Число автомобилей, диагностируемых при ТР ($\sum N_{трд-1}$) согласно опытным данным составляет примерно 10 % программы ТО-1 за год.

Диагностирование Д-2 предназначено для определения мощностных и экономических показателей автомобиля при ТО-2, а также для выявления объемов работ ТР.Д-2 проводится с периодичностью ТО-2 и в отдельных случаях при ТР. Исходя из этого программа Д-2 на весь парк за год

$$\sum N_{д-2г} = (\sum N_{2д-2} + \sum N_{трд-2}) = (\sum N_{2г} + 0,2 \cdot \sum N_{2г}) = 1,2 \cdot \sum N_{2г} \quad (1,14)$$

где $\sum N_{2д-2}$, $\sum N_{трд-2}$ - соответственно число автомобилей, диагностируемых перед ТО-2 и при ТР за год.

Число автомобилей, диагностируемых при ТР ($\sum N_{трд-2}$), принято равным 20% годовой программы ТО-2.

Определение суточной программы по ТО в диагностировании автомобилей. Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации технического обслуживания (на отдельных универсальных постах или поточных линиях) и служит исходным показателем для расчета числа постов и линий ТО,

По видам ТО (ЕО ТО-1 и ТО-2) и диагностирования (Д-1 и Д-2) суточная производственная программа

Таблица 1.7 Рекомендуемые ОНТП-01-91 режимы работы производства.

Виды работ ТО к ТР подвижного состава	Типы предприятий			
	АТП и их филиалы		БИТО, ПТК, ЦСП	
	число дней работы в году	числе смен в сутки	число дней работы в году	число смен в сутки
ЕО	255	2	-	-
	305	2	305	2
	357	3	-	-
	365	3	-	-
Д-1, Д-2	255	1	-	-
	305	2	305	2
ТО-1	255	1	-	-
	305	2	-	-

ТО-2	255	1	-	-
	305	2	305	2
Текущий ремонт: регулирующие и разборочно-сборочные работы	255	2	-	-
	305	3	305	2
	357	3	-	-
окрасочные работы	255	1	255	2
	305	2	305	2
аккумуляторные работы	305	2	305	2
	357	2	255	2
таксометровые работы	305	2	-	-
	357	2	—	—
остальные виды работ ТР	255	1	255	2
	305	2	305	2

$$N_{ic} = \frac{\sum N_{i\Gamma}}{D_{\text{раб.}\Gamma}} \quad (1,15)$$

где $\sum N_{i\Gamma}$ - годовая программа по каждому виду ТО или диагностики в отдельности; $D_{\text{раб.}\Gamma}$ - годовое число рабочих дней зоны, предназначенной для выполнения того или иного вида ТО и диагностирования автомобилей.

Число дней работы в году зон и участков определяется по видам работ (табл. 1,7), которое зависит от программы ТО и объемов работ ТР (укрупненно от списочного количества автомобилей A_U).

Для АТП число дней работы в году зон ЕО принимается равным числу дней работы подвижного состава на линии. Преимущественно работа зон ЕО организуется в 2 смены. Для других зон и участков АТП при $A_U < 300$ автомобилей рекомендуется в основном принимать

$D_{\text{раб.}\Gamma} = 255$ дней (одна 8-часовая смена), а при $A_U > 300$ автомобилей

$D_{\text{раб.}\Gamma} = 305$ дней (2 смены по 7 ч),

В централизованных производствах для зон ТО и ТР рекомендуется принимать $D_{\text{раб.}\Gamma} = 305$ дней (2 смены по 7 ч). Для других участков при количестве обслуживаемых автомобилей менее 1000 в основном принимается $D_{\text{раб.}\Gamma} = 255$ дней (2 смены по 7 ч), а при количестве более 1000 автомобилей $D_{\text{раб.}\Gamma} = 305$ дней (2 смены по 7 ч).

1.3 РАСЧЕТ ГОЛОВНОГО ОБЪЕМА РАБОТ И ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, а также объем вспомогательных работ предприятия. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

Расчет годовых объемов ЕО ТО-1 и ТО-2 производится исходя из годовой производственной программы данного вида и трудоемкости обслуживания. Годовой объем ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

Выбор и корректирование нормативных трудоемкостей. Для расчета годового объема работ предварительно" для подвижного состава проектируемого АТП устанавливают нормативные трудоемкости ТО и ТР, а затем их корректируют с учетом конкретных условий эксплуатации. Нормативы трудоемкостей ТО и ТР установлены по типам подвижного состава для I категории условий эксплуатации умеренного климатического района и количества технологически совместимого подвижного состава 200-300 единиц (см. табл. 1,4), При этом под технологической совместимостью подвижного состава понимается конструктивная общность моделей, позволяющая организовать совместное производство работ по их ТО и ТР с использованием одной и той же технологической базы (технологии и организации работ, рабочих мест, постов, оборудования и оснастки),

В зависимости от типа подвижного состава ОНТП установлено пять технологически совместимых групп:

- I ИЖ, ВАЗ, ЗАЗ-1102 «Таврия»
ВАЗ-1111 «Ока», Daewoo Tico, Chevrolet Aveo, Opel Astra, Toyota Corolla.
- II ГАЗ (легковые), УАЗ, РАФ,
Chevrolet Lacetti, Opel Omega, Nissan Qashqai, ГАЗель
- III ПАЗ, ГАЗ (грузовые), Богдан А092,
Uzotoyol, ЗИЛ-5301 «Бычок»
- IV ЛАЗ, ЛиАЗ, Икарус
- V Урал, МАЗ, КамАЗ, КрАЗ, МАН

Организация работ и выбор оборудования для ТО и ремонта подвижного состава внутри каждой технологически совместимой группы осуществляются с учетом производственной программы. Специальный и специализированный подвижной состав (за исключением автомобилей-самосвалов и автомобилей-фургонов) формируется в виде дополнительных технологически совместимых групп с учетом базовой модели автомобиля и сложности конструкции установленного на нем специального оборудования.

Для конкретных условий нормативы трудоемкостей ТО и ТР корректируются соответствующими коэффициентами (см. табл. 1.5).

В ОНТП имеются отличия от Положения в корректировке нормативов трудоемкости. Удельная трудоемкость ТР в зависимости от пробега подвижного состава с начала эксплуатации для вновь строящихся предприятий не корректируется, В то же время она подлежит корректировке от способа хранения подвижного состава (открытый или закрытый). Трудоемкости EO_C и EO_T в зависимости от количества подвижного состава на ДТП корректировке также не подлежат.

Нормативная трудоемкость $EO_T (t_{EOC}^{(H)})$ (см. табл. 1.3) включает уборочные работы (салона легковых автомобилей и автобусов, кабины и платформы грузовых автомобилей и прицепного состава), моечные, заправочные, контрольно-диагностические и в небольшом объеме работы по устранению мелких неисправностей, выполняемые ежедневно после окончания работы подвижного состава.

Нормативная трудоемкость $EO_T (t_{EOT}^{(H)})$ включает уборочные работы (наряду с уборочными работами EO_C проводится влажная уборка подушек и спинок сидений, мойка ковров, протирка панели приборов и стекол), моечные работы двигателя и шасси, выполняемые перед ТО и ТР подвижного состава. Трудоемкость $EO_T (t_{EOT}^{(H)})$ составляет 50 % трудоемкости $EO_T (t_{EOC}^{(H)})$.

Нормативы трудоемкости уборочно-моечных работ учитывают применение комплексной механизации. При количестве автомобилей в предприятии менее 50 допускается проведение моечных работ ручным способом- При этом нормативы трудоемкости, приведенные в табл. 1.3, принимаются с коэффициентами 1,3-1,5.

Расчетная нормативная (скорректированная) трудоемкость EO_C и EO_T

$$t_{EOC} = t_{EOC}^{(H)} \cdot K_2 \quad (1,16)$$

$$t_{EOT} = t_{EOC} \cdot 0,5 \quad (1,17)$$

где K_2 - коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава.

Расчетная нормативная (скорректированная) трудоемкость (ТО-1, ТО-2) для подвижного состава проектируемого АТП

$$t_i = t_i^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_4 \quad (1,18)$$

где $t_i^{(H)}$ - нормативная трудоемкость ТО-1 или ТО-2, чел-ч; K_4 - коэффициент, учитывающий число технологически совместимого подвижного состава.

Удельная расчетная нормативная (скорректированная) трудоемкость текущего ремонта

$$t_{TP} = t_{TP}^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (1,19)$$

где $t_{TP}^{(H)}$ - нормативная удельная трудоемкость ТР, чел*ч/1000 км; K_3, K_4, K_5 -коэффициенты, учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, климатический район и условия хранения подвижного состава (см. табл. 1.5),

Годовой объем работ по ТО и ТР - Объем работ (в человеко-часах) по ЕО_С, ЕО_Т, ТО-1 и ТО-2 ($T_{\text{ЕОС.Г.}}$; $T_{\text{ЕОТ.Г.}}$; $T_{1Г}$; $T_{2Г}$) за год определяется произведением числа ТО на нормативное (скорректированное) значение трудоемкости данного вида ТО:

$$T_{\text{ЕОС.Г.}} = \sum N_{\text{ЕОС.Г.}} \cdot t_{\text{ЕОС}} \quad (1,20)$$

$$T_{\text{ЕОТ.Г.}} = \sum N_{\text{ЕОТ.Г.}} \cdot t_{\text{ЕОТ}} \quad (1,21)$$

$$T_{1Г} = \sum N_{1Г} \cdot t_1 \quad (1,22)$$

$$T_{2Г} = \sum N_{2Г} \cdot t_2 \quad (1,23)$$

где $\sum N_{\text{ЕОС.Г.}}$, $\sum N_{\text{ЕОТ.Г.}}$, $\sum N_{1Г}$, $\sum N_{2Г}$ - соответственно годовое число ЕО_С, ЕО_Т, ТО-1 и ТО-2 на весь парк (группу) автомобилей одной модели; $t_{\text{ЕОС}}$, $t_{\text{ЕОТ}}$, t_1 , t_2 — нормативная скорректированная трудоемкость соответственно тех же воздействий, чел*ч

Годовой объем работ ТР в чел*ч

$$T_{\text{ТРГ}} = L_{Г} \cdot A_{У} \cdot \frac{t_{\text{ТР}}}{1000} \quad (1,24)$$

где $L_{Г}$ - годовой пробег автомобиля, км; $A_{У}$ - списочное число автомобилей;

$t_{\text{ТР}}$ - удельная нормативная (скорректированная) трудоемкость ТР, чел-ч на 1000 км пробега.

Распределение объема ТО и ТР по производственным зонам и участкам. Объем ТО и ТР распределяется по месту его выполнения по технологическим и организационным признакам. ТО и ТР выполняются на постах и производственных участках. К постовым относятся работы по ТО и ТР, выполняемые непосредственно на автомобиле (моечные, уборочные, смазочные, крепежные, диагностические и др.). Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автомобиля, выполняются на участках (агрегатном, слесарно-механическом, электротехническом и др.).

Учитывая особенности технологии производства, работы по ЕО и ТО-1 выполняются в самостоятельных зонах. Постовые работы по ТО-2, выполняемые на отдельных универсальных постах, и ТР обычно производятся в общей зоне. В ряде случаев ТО-2 выполняется на постах линии ТО-I, но в другую смену.

Работы по диагностированию Д-1 проводятся на самостоятельных постах (линиях) или совмещаются с работами, выполняемыми на постах ТО-1. Диагностирование Д-2 обычно выполняется на отдельных постах.

Общие годовые объемы диагностических работ Д-1 и Д-2 необходимые в последующем для расчета постов диагностирования, согласно ОНТП определяются соответствующим суммированием объемов диагностических работ, выполняемых при ТО-1 или ТО-2, и 50 % диагностических работ при ТР. При этом годовые объемы работ ТО-1 и ТО-2 для расчета постав должны быть уменьшены на соответствующий объем контрольно-диагностических работ.

При организации ТО-2 на отдельных универсальных постах, в ТО-1 - на поточной линии смазочные работы, учитывая их специфику, целесообразно выполнять на постах линии ТО-1, которая в период работы зоны ТО-2 обычно свободна, так как ТО-1 проводится во время нахождения подвижного состава на АТП (в межсменное время).

Для формирования объемов работ, выполняемых на постах зон ТО, ТР и производственных участках, а также для определения числа рабочих по специальности производится распределение годовых объемов работ ТО-1, ТО-2 и ТР по их видам в процентах (табл. 2.8), а затем в человеко-часах.

Таблица 1.8. Распределение объема ЕО, ТО и ТР по видам работ, % (по ОНТП-01-91)

Вид работ ТО и ТР	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
<i>Техническое обслуживание</i>					
ЕОс (выполняемое ежедневно):					
уборочные	25	20	14	20	10
моечные	15	10	9	10	30
заправочные	12	11	14	12	-
контрольно-диагностические	13	12	16	12	15
ремонтные (устранение мелких неисправностей)	35	47	47	46	45
Итого:	100	100	100	100	100
ЕОт (выполняемое перед ТО и ТР):					
уборочные	60	55	40	40	40
моечные по двигателю и шасси	40	45	60	60	60
Итого:	100	100	100	100	100
ТО-1:					
общее диагностирование (Д-1)	15	8	10	8	4
крепежные, регулировочные, смазочные и др.	85	92	90	92	96
Итого:	100	100	100	100	100

ТО-2:					
углубленное					
диагностирование (Д-2)	12	7	10	5	2
крепежные,					
регулирующие, смазочные и	88	93	90	95	98
др.					
Итого:	100	100	100	100	100
Текущий ремонт					
Постовые работы:					
общее диагностирование					
(Д-1):	1	1	1	1	2
углубленное					
диагностирование (Д-2):	1	1	1	1	1
регулирующие и					
разборочно-сборочные	33	27	35	34	30
Сварочные для:					
легковых автомобилей,	4	5	-	8	-
автобусов и внедорожных					
автомобилей-самосвалов,					
грузовых автомобилей общего					
назначения, прицепов и					
полуприцепов:					
с металлическими	-	-	4	-	15
кузовами					
с металло-деревянными	-	-	3	-	11
кузовами					
с деревянными кузовами	-	-	2	-	6
Жестяницкие для:					
легковых автомобилей,	2	2	-	3	-
автобусов и внедорожных					
автомобилей-самосвалов					
грузовых автомобилей общего					
назначения, прицепов и					
полуприцепов:					
с металлическими	-	-	3	-	10
кузовами					
с металло-деревянными	-	-	2	-	7
кузовами					
деревянными кузовами	-	-	1	-	4
Деревообрабатывающие для					
грузовых автомобилей					
общего назначения,					
прицепов и полуприцепов:					
с металло-деревянными	-	-	2	-	7
кузовами					

с деревянными кузовами	-	-	4	-	15
Окрасочные	8	8	6	3	7
Итого по постам	49	44	50	50	65
Участковые работы:					
агрегатные	17/15	17	18	17	-
слесарно-механические	10	8	10	8	13
электротехнические	7/6	8	6	6	3
аккумуляторные	1	1	1	1	-
ремонт приборов	3	3	4	4	-
системы питания					
шиномонтажные	1	2	1	2	4
вулканизационные	1	1	1	2	2
(ремонт камер)					
кузнечно-рессорные	2	3	3	3	10
медницкие	2	2	2	2	2
сварочные	2	2	1	2	2
жестяницкие	2	2	1	1	1
арматурные	2	3	1	1	1
обойные	2	3	1	1	-
таксометровые	-2	-	-	-	-
Итого по участкам	51	56	50	50	35
Всего по ТР	100	100	100	100	100

Годовой объем вспомогательных работ. Кроме работ по ТО и ТР на предприятиях автомобильного транспорта выполняются вспомогательные работы, объемы которых составляют 20- 30 % общего объема работ по ТО и ТР подвижного состава (при числе штатных производственных рабочих ло 50-30 %, от 100 до 125 - 25 % и свыше 260-20 %). В состав вспомогательных работ (табл. 1,9), в частности, входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон л участков, содержание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования.

Таблица 1.9. Примерное распределение вспомогательных; работ, % (ОНТП-01—91)

Вид работы	Автоно мное АТП, эксплуа- тацион- ный фи- лиал	Произ- водств- енный филиал, БЦТО, ПТК	ЦСП	СТО
------------	--	---	-----	-----

Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20	25	35	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникации	15	20	15	20
Транспортные	10	8	8	-
Перегон автомобилей	15	10	-	10
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	15	12	12	20
Уборка производственных помещений и территории	20	15	15	15
Обслуживание компрессорного оборудования	5	10	15	10
Итого:	100	100	100	100

При небольшом объеме работ (до 8-10 тыс. чел*ч в год) часть перечисленных выше работ может выполняться на соответствующих производственных участках* В этом случае при определении годового объема работ данного участка следует "учесть трудоемкость выполняемых на нем вышеуказанных работ, примерное распределение которых по видам составляет (в процентах - всего 100 %):

Электротехнические	25	Жестяницкие	4
Механические	10	Медницкие	1
Слесарные	16	Трубопроводные (слесарные). . .	22
Кузнечные	2	Ремонтно-строительные и	
Сварочные	4	Деревообрабатывающие	16

На крупных предприятиях эти работы выполняют рабочие самостоятельного подразделения - отдела главного механика (ОГМ), в составе которого комплектуются соответствующие бригады по обслуживанию и ремонту оборудования, зданий и пр. Поэтому трудовые затраты в данном случае учитываются отдельно.

Расчет численности производственных рабочих. К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число рабочих

Технологически необходимое число рабочих

$$P_m = \frac{T_r}{\Phi_m} \quad (1,25)$$

где T_r - годовой объем работ по зонам ТО, ТР или участку, чел-ч; Φ_m - годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего при сменной работе, ч.

Фонд Φ_r определяется продолжительностью смены (в зависимости от продолжительности рабочей недели) к числом рабочих дней в году.

Для профессий с нормальными условиями труда установлена 40-часовая неделя, а для вредных условий - 35-часовая. Продолжительность рабочей смены $T_{см}$ для производств с нормальными условиями труда при 5-дневной рабочей неделе составляет 8 ч, а при 6-дневной - 6,7 ч. Допускается увеличение рабочей смены при общей продолжительности работы не более 40 ч в неделю. Для вредных условий труда при 5-дневной рабочей неделе $T_{см}$ равно 7 ч, а при 6-дневной - 5,7 ч.

Общее число рабочих "часов в год как при 5-дневной, так и 6-дневной рабочей неделе одинаково. Поэтому и годовой фонд времени Φ_m , рассчитанный для 5-дневной рабочей недели, будет равен фонду для 6-дневной недели.

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего (в часах) для 5-дневной рабочей недели:

$$\Phi_m = 8(D_{к.г.} - D_{в} - D_{п})$$

где 8 - продолжительность смены, ч; $D_{к.г.}$ - число календарных дней в году; $D_{в}$ - число выходных дней в год); $D_{п}$ - число праздничных дней в году -

В практике проектирования для расчета технологически необходимого числа рабочих годовой фонд времени Φ_m принимают равным 2070 ч для производств с нормальными условиями труда и 1830 ч для производств с вредными условиями.

Штатное число рабочих

$$P_{ш} = \frac{T_{г}}{\Phi_{ш}} \quad (1,26)$$

где $\Phi_{ш}$ - годовой (эффективный) фонд времени "штатного" рабочего, ч.

Годовой фонд времени "штатного" рабочего определяет фактическое время отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте. Фонд времени "штатного" рабочего $\Phi_{ш}$ меньше фонда "технологического" рабочего Φ_m за счет предоставления рабочим отпусков и невыходов рабочих по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей, по болезни и пр.):

$$\Phi_{ш} = \Phi_m - 8(D_{от} + D_{у.п.})$$

где $D_{от}$ - число дней отпуска, установленного для данной профессии рабочего; $D_{у.п.}$ - число дней невыхода на работу по уважительным причинам.

Согласно ОНТП годовой (эффективный) фонд времени "штатного" рабочего для маляров составляет 1610 ч, а для всех других профессий рабочих - 1820 ч. Указанные фонды не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним.

Выполним расчет штатного числа рабочих:

Глава 2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН УЧАСТКОВ И СКЛАДОВ

2.1 РАСЧЕТ ПОСТОВ И ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ

Более 50 % объема работ по ТО и ТР выполняется на постах. Поэтому в технологическом проектировании этот этап имеет важное значение, так как число постов в последующем во многом определяет выбор объемно-планировочного решения предприятия. Число постов зависит от вида, программы и трудоемкости воздействий, метода организации ТО, ТР и диагностирования автомобилей, режима работы производственных зон. Программа и трудоемкость воздействий по видам ТО и ТР определяются расчетом, методика которого приведена в гл. 2,

Выбор метода организации ТО и ТР автомобилей. Посты ТО по своему технологическому назначению подразделяются на универсальные и специализированные. На универсальном посту выполняют без или большинство операций данного воздействия, тогда как на специализированном только одну или несколько операций. Целесообразность применения универсальных или специализированных постов прежде всего зависит от производственной программы и режима производства. По способу установки подвижного состава посты могут быть тупиковыми или проездными.

Въезд на тупиковый пост производится передним ходом, а съезд, следовательно, задним, тогда как въезд на проездной пост а съезд с него - только передним ходом. Проездные посты целесообразно применять для крупногабаритного подвижного состава и автопоездов. Как тупиковые, так и проездные посты в зависимости от организации выполнения работ могут быть использованы в качестве универсальных или специализированных постов. ТО подвижного состава может быть организовано на отдельных постах или поточных линиях.

Организация обслуживания на отдельных постах значительно проще, чем на поточных линиях- Так, при обслуживании на универсальных постах на них возможно выполнение не одинакового объема работ. Например, при ТО автомобилей разных моделей, при совмещении с ТО сопутствующего ТР различного объема. С другой стороны, использование этого метода приводит к значительным потерям времени на установку автомобилей на посты и съезд с них, загрязнению воздуха отработавшими газами при маневрировании автомобиля при въезде и съезде с поста, необходимости дублирования оборудования, использованию рабочих-универсалов более высокой квалификации, что увеличивает затраты на проведение ТО.

Прогрессивным методом организации ТО является выполнение его на поточных линиях. Поточная организация ТО обеспечивает:

повышение производительности труда за счет специализации рабочих постов, мест и исполнителей;

повышение степени использования технологического оборудования и оснастки вследствие проведения на каждом посту одних и тех же операций;
повышение трудовой и производственной дисциплины вследствие непрерывности и ритмичности производства;
снижение себестоимости и повышение качества обслуживания;
улучшение условий труда исполнителей и сокращение производственной площади.

По данным НИИАТа, применение рациональной технологии производства ТО-I и ТО-2 на поточных линиях позволяет повысить производительность труда, сократить затраты на ТО и ТР, снизить простой автомобиля в Т? и уменьшить потребность в ТР по обслуживаемым агрегатам и узлам. В результате все это способствует увеличению коэффициента технической готовности подвижного состава не менее чем на 3-4 %_т

Для организации производства поточным методом необходимы определенные условия, к ним относятся:

- наличие соответствующих площадей и планировки помещений;
- одномарочный состав обслуживаемой группы автомобилей;
- достаточная сменная производственная программа;
- соблюдение графика постановки автомобилей в ТО;
- максимальная механизация работ;
- своевременное обеспечение запасными частями и материалами;
- выполнение ТР перед постановкой автомобилей в ТО-1 и ТО-2,

Как правило, с регламентными работами ТО выполняются операции сопутствующего ТР, которые могут нарушать ритмичность работы поточных линий. Поэтому в целях обеспечения качества выполнения профилактических работ ТО, равномерной загрузки исполнителей и повышения производительности труда объем сопутствующих работ ТР, проводимых при ТО, ограничивается. Суммарная трудоемкость операций сопутствующего ТР не должна превышать 15-20 % трудоемкости соответствующего вида ТО при выполнении работ на поточных линиях и 30 % - при выполнении работ на отдельных постах.

В принципе целесообразность применения того или иного метода организации ТО в основном определяется числом постов, т.е. зависит от суточной (сменной) программы и продолжительности воздействия. Поэтому в качестве основного критерия для выбора метода ТО может служить суточная (сменная) производственная программа соответствующего вида ТО.

Минимальная суточная (сменная) программа, при которой целесообразен поточный метод ТО, рекомендована Положением и составляет 12-15 для ТО-1 и 5-6 для ТО-2 технологически совместимых автомобилей. При меньшей программе ТО-1 и ТО-2 проводятся на отдельных специализированных и универсальных постах.

Диагностирование подвижного состава на АТП может проводиться отдельно или совмещаться с ТО и ТР, Формы организации диагностирования зависят от мощности АТП, типа подвижного состава, его разномарочности,

используемых средств диагностирования, наличия производственных площадей и определяют размещение диагностического оборудования по видам ТО и диагностирования.

На небольших АТП со списочным составом до 150 технологически совместимых автомобилей и при смешанном парке все виды диагностирования рекомендуется проводить на отдельном участке диагностирования, оснащенный комбинированным диагностическим стендом, или: совместно с ТО и ТР переносными приборами.

Для средних АТП с числом 150-200 и более автомобилей целесообразно посты Д-1 и Д-2 иметь раздельными. Для крупногабаритного подвижного состава, при реконструкции АТП и ограниченных производственных площадях, а также при организации ТО-1 на поточных линиях Д-1 рекомендуется проводить совместно с ТО-1

Для крупных АТП с числом автомобилей более 400 и при наличии высокопроизводительных автоматизированных диагностических средств Д-1 и Д-2 проводятся на отдельных специализированных участках. При этом помимо постов Д-1 и Д-2 необходимо иметь посты и средства диагностирования в зоне ТР (стенды для контроля и регулировки тормозов и углов установки управляемых колес).

Уборочно-моечные работы подвижного состава могут проводиться как на отдельных постах, так и на поточных линиях. На небольших предприятиях эти работы проводятся на тупиковых или проездных постах. Если автомобилей на АТП более 50, выполнение моечных работ предусматривается механизированным способом. Поточные линии применяются, как правило, на средних и крупных АТП при одновременном использовании механизированных установок для мойки и сушки подвижного состава.

Постовые работы ТР могут выполняться на универсальных и специализированных (параллельных) постах.

Метод универсальных постов предусматривает выполнение работ на одном посту бригадой ремонтных рабочих различных специальностей или рабочими-универсалами высокой квалификации, а метод специализированных постов - на нескольких постах, предназначенных для выполнения определенного вида работ (по двигателю, трансмиссии и пр.).

Специализация постов ТР производится на основе принципа технологической однородности работ, при достаточном числе постов регулировочных и разборочно-сборочных работ ТР (более пяти) и при загрузке поста не менее чем на 80 % сменного времени.

Специализация постов ТР позволяет максимально механизировать трудоемкие работы, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда, использовать менее квалифицированных рабочих. В результате повышаются качество работ и производительность труда.

Режим работы зон ТО и ТР. Этот режим характеризуется числом рабочих дней в году, числом смен и периодом их работы в сутки (см. табл. 1,7), а также распределением производственной программы по времени ее

выполнения. В свою очередь продолжительность работы зон (произведение числа смен на продолжительность смены) зависит от суточной производственной программы и времени, в течение которого может выполняться данный вид ТО и ТР.

Режим работы зоны должен быть согласован с графиком выпуска и возврата автомобилей с линии (рис. 2.1).

График дает наглядное представление о числе автомобилей, находящихся на линии и на АТП в любое время суток, что позволяет

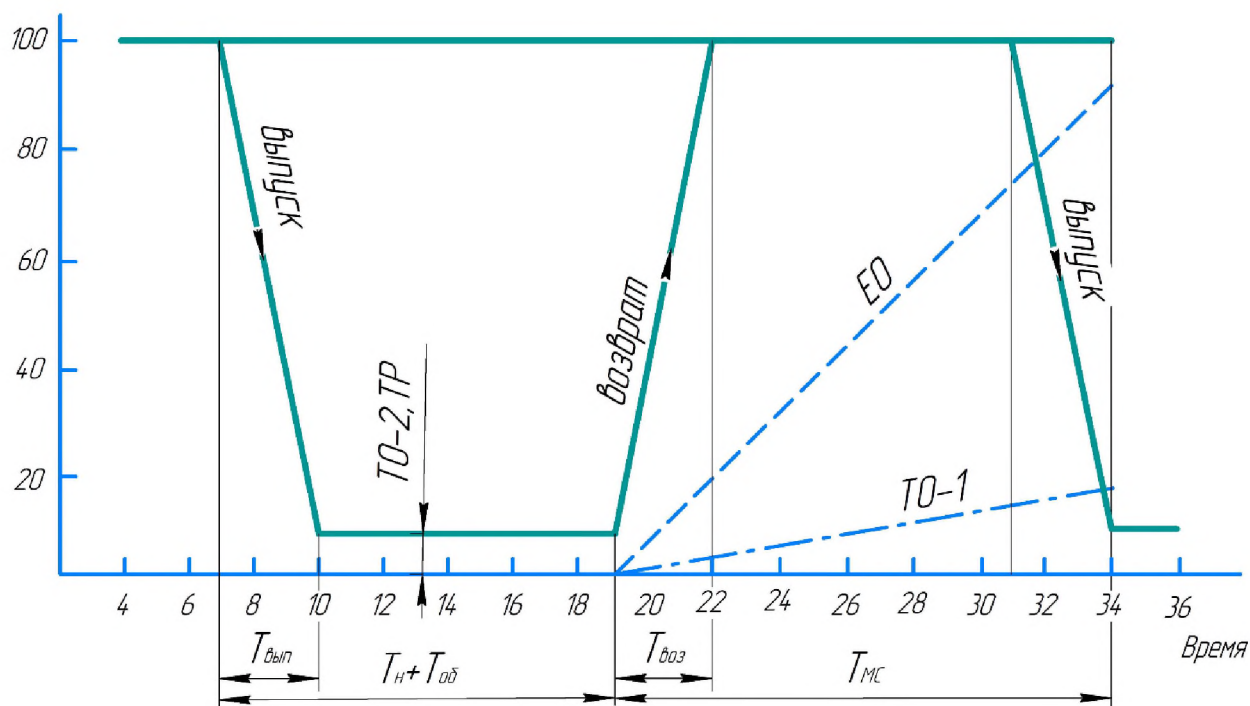


Рис. 2.1- Суточный график выпуска и возврата автомобилей на АТП: $T_{\text{вып}}$ — выпуск автомобилей на линию; $T_{\text{воз}}$ — возврат автомобилей с линии. $T_{\text{н}}$ — работа автомобилей на линии в наряде; $T_{\text{об}}$ — обеденный перерыв водителей; $T_{\text{мс}}$ — межсменное время

установить наиболее рациональный режим работы зон ТО автомобилей. Если автомобили работают на линии 1; 1,5 или 2 рабочие смены, то ЕО и ТО-1 выполняют в оставшееся время суток (межсменное время).

Межсменное время - это период между возвратом первого автомобиля и выпуском последнего. При равномерном выпуске автомобилей продолжительность межсменного времени

$$T_{\text{мс}} = 24 - (T_{\text{н}} + T_{\text{об}} - T_{\text{вып}})$$

ТО-2 выполняют преимущественно в одну или две смены.

Режим работы участков диагностирования зависит от режима работы зон ТО и ТР. Участок диагностирования Д-1 обычно работает одновременно с зоной ТО-1. Диагностирование Д-1 после ТО-2 проводят в дневное время. Участок поэлементного (углубленного) диагностирования Д-2 работает в одну или две смены.

Суточный режим зоны ТР определяется видами и объемами работ ТР и составляет одну, две, а иногда и три рабочие смены (см, табл 1.7), из которых в одну (обычно дневную) смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР, В остальные рабочие смены выполняются постовые работы по ТР автомобилей выявленные при ТО, диагностировании или по заявке водителя.

Расчет числа отдельных постов ТО Посты рассчитываются для каждой группы технологически совместимого подвижного состава. Исходными величинами для расчета числа постов обслуживания служат ритм производства и такт поста.

Ритм производства R_i - это время приходящееся в среднем на выпуск одного автомобиля из данного вида ТО или интервал времени между выпуском двух последовательно обслуженных автомобилей из данной зоны.

$$R_i = \frac{60 \cdot T_{\text{см}} \cdot C}{N_{ic} \cdot \varphi} \quad (2,1)$$

Где $T_{\text{см}}$ - продолжительность смены, ч; C - число смен; N_{ic} - суточная производственная программа отдельно по каждому виду ТО и диагностирования; φ -коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты ТО.

Несмотря на то, что ЕО, ТО-1 и ТО-2 проводятся через определенный пробег по плану, на практике заезды автомобилей на эти виды технических воздействий имеют отклонение от плановых показателей, что приводит к неравномерности поступления автомобилей на посты обслуживания. Поэтому для учета этих колебаний при расчете постов обслуживания вводится так называемый коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты ТО (φ). Применение этого коэффициента увеличивает суточную производственную программу N_{ic} , а следовательно и расчетное число постов и сокращает время на ожидание ТО.

Таблица 2.1. Коэффициент, учитывающий неравномерность поступления подвижного состава на рабочие посты (по ОНТП-01-91)

Рабочие посты	Списочное число подвижного состава и число смен работы постов											
	До 100		101-300		301-500		501-1000		1001-2000		свыше 2000	
	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3
ЕО _с и ЕО _т регулирующие и разборочно-сборочные, окрасочные	1,8	1,4	1,5	1,25	1,35	1,18	1,2	1,1	1,15	1,08	1,1	1,05

ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, сварочно-жестяницкие, деревобрабатывающие	1,4	1,2	1,25	1,13	1,17	1,09	1,1	1,1	1,05	1,04	1,05	1,03
---	-----	-----	------	------	------	------	-----	-----	------	------	------	------

Коэффициент φ зависит от многих факторов, в том числе от числа автомобилей на предприятии, продолжительности работы постов и видов выполняемых на постах работ (табл. 2,1).

Такт поста τ_i представляет собой среднее время занятости поста. Оно складывается из времени простоя автомобиля под обслуживанием на данном посту и времени, связанного с установкой автомобиля на пост, вывешиванием его на подъемнике и т.п.

$$\tau_i = \frac{60 \cdot t_i}{P_{\Pi}} + t_{\Pi} \quad (2,2)$$

Где t_i - трудоемкость работ данного вида обслуживания, выполняемого на посту, чел ч; P_{Π} - число рабочих, одновременно работающих на посту; t_{Π} - время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезд - поста, мин.

Время t_{Π} в зависимости от габаритных размеров автомобиля принимают равным 1-3 мин. Число рабочих на посту устанавливают в зависимости от типа подвижного состава, а также ТО и с учетом наиболее полного использования фронта работ на посту (табл. 2.2).

Число постов обслуживания $X_{ТО}$ определяется из отношения общего времени простоя всех автомобилей под обслуживанием ($60T_{\Sigma}C$) к фонду времени одного поста:

$$X_{ТОi} = \frac{\tau_i}{R_i} \quad (2,3)$$

Число постов ТО-2 (X_2) из-за относительно большой его трудоемкости, а также возможного увеличения времени простоя автомобиля на посту за счет проведения дополнительных работ по устранению неисправностей определяется с учетом, коэффициента использования рабочего времени поста η_2 равного 0,85 ÷ 0,90; т.е.

$$X_2 = \frac{\tau_2}{R_2 \eta_2} \quad (2,4)$$

Число специализированных постов диагностирования Д-1 или Д-2 $X_{Дi}$ рассчитывается так же, как и число постов ТО-2. При этом число

Таблица 2.2 Средняя численность одновременно работающих на одном посту (по ОНТП-01-91)

Рабочие посты	Легковые авто- моби	Автобусы					Грузовые автомобили грузоподъемностью, т.				Прицепы и полуприцепы
		особо малого класса	малого класса	среднего класса	большого класса	особо большого класса	до 1.0	1-5	5-8	свыше 8	
Ежедневного обслуживания:											
уборочные	2	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1
моечные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
заправочные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
контрольно-диагностические и ремонтные	1	1	1.5	1.5	2	2	1	1.5	1.5	2	1
Текущего ремонта:											
регулировочные и разборочно-сбо- рочные	1	1	1	1.5	1.5	1.5	1	1	1.5	1.5	1
сварочно-жестяницкие	1	1	1.5	1.5	2	2	1	1.5	1.5	1.5	1
окрасочные	1.5	1.5	2	2	2.5	2.5	1.5	2	2	2	1
деревообрабатывающие	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1.5	1
Д-1, Д-2,	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1
ТО-1	2	2	2	2	2.5	3	2	2	2.5	3	1
ТО-2	2	2	2	2.5	3	3	2	2	2.5	3	1

рабочих на посту P_{Π} принимается равным 1 или 2, а коэффициент использования рабочего времени диагностического поста η_d равен $0,6 \div 0,75$.

Потери рабочего времени на постах диагностирования возможны за счет проведения на них подготовительных работ (подкачка шин, прогрев двигателя и агрегатов и пр.), а также выполнения исполнительской части операций, имеющих низкое значение коэффициента повторяемости.

При известном годовом объеме диагностических работ число диагностических постов

$$X_{di} = \frac{T_{di}}{\Phi_{\Pi} P_{\Pi}} = \frac{T_{di}}{D_{\text{раб.Г}} T_{\text{см}} C \eta_d P_{\Pi}} \quad (2,5)$$

где T_{di} - годовой объем диагностических работ, чел ч; Φ_{Π} - годовой фонд времени поста диагностирования, ч; $D_{\text{раб.Г}}$ - число рабочих дней зоны диагностирования в году; $T_{\text{см}}$ - продолжительность смены, ч; C - число смен.

Расчет поточных линий периодического действия. Такие линии используются в основном для ТО-1 и ТО-2, Исходной величиной, характеризующей поток периодического действия, является такт линии. Под тактом линии понимают интервал времени между двумя последовательно сходящимися с линии автомобилями, прошедшего данный вид обслуживания.

По аналогии с тактом поста такт линии

$$\tau_L = \frac{60 \cdot t_i}{P_L} + t_{\Pi} \quad (2,6)$$

где t_i — трудоемкости работ ТО, чел ч; P_L — общее число технологически необходимых, работающих на линии обслуживания; t_{Π} — время передвижения автомобиля с поста на пост, мин.

Число рабочих на линии обслуживания

$$P_L = X_L P_{\text{ср}} \quad (2,7)$$

где X_L — число постов линии; $P_{\text{ср}}$ — среднее число рабочих на посту линии обслуживания

Таким образом

$$\tau_L = \frac{60 \cdot t_i}{P_L} + t_{\Pi} \quad (2,8)$$

Число постов линии (X_L) для данного вида обслуживания назначают исходя из содержания работ, их технологической последовательности, объема работ и возможной специализации постов по виду работ. Для этой цели необходимо в первую очередь использовать операционно-технологические карты, составленные по агрегатам и системам к содержащие весь перечень операций по данному виду обслуживания. На основе этих карт ориентировочно группируют работы по намеченному числу постов (табл. 2.3)

с учетом специализации работ к необходимости их рационализации по последовательности выполнения, а также трудоемкости по постам. При этом последнюю необходимо сочетать с числом исполнителей (рабочих) на постах, учитывая необходимость наилучшего использования фронта работ. Общее число рабочих на линии обслуживания рекомендуется принимать не менее 5 рабочих при ТО-1 и 7 рабочих при ТО-2.

Таблица 2.3. Примерное распределение работ по постам линии

Вид обсл ужив ания	Число постов на линии	1-й пост	2-й пост	3-й пост	4-й пост
ТО-1	3	Внешний осмотр автомобиля; диагностические, регулировочные и крепежные работы по системам питания зажигания; работы по шинам, рулевому управлению, ходовой части и трансмиссии	Диагностические, регулировочные и крепежные работы по электрооборудованию (кроме зажигания) и тормозам	Смазочные и очистительные работы	—
ТО-1	4	Внешний осмотр автомобиля; диагностические, регулировочные и крепежные работы по системам питания и электрооборудования (кроме работ 3-го поста)	Диагностические, регулировочные и крепежные работы по электрооборудованию (кроме зажигания) и тормозам	Диагностические, регулировочные и крепежные работы по системам освещения, сигнализации и тормозам	Смазочные и очистительные работы

С учетом совмещения с работами Д-1.

Для расчета такта линии при установленном числе постов среднее число рабочих P_{CP} на посту может быть назначено согласно рекомендациям, приведенным в разд. „Расчет числа отдельных постов ТО“. Кроме того, при расчете τ_L число P_{CP} может быть назначено не только целым, но и дробным при условии, что произведение $X_L P_{CP}$ будет выражено целым числом или очень близкой к нему величиной. Например, при $P_{CP} = 2,5$ и $X_L = 4$, $X_L P_{CP} = 10$

или $P_{CP}=3$ и $X_L = 3$, $X_L P_{CP} = 6,9 = 7$ Это объясняется тем, что рабочие на линии обслуживания могут быть распределены по постам в количестве, отличающемся от среднего значения и фактически равном целому числу и соответственно выполняемому на каждом посту объему работ. Но при этом должно быть сохранено условие равенства такта каждого поста такту линии. Например для линии, состоящей из трех постов.

$$\frac{60t_1}{P_1} + t_{\Pi} = \frac{60t_2}{P_2} + t_{\Pi} = \frac{60t_3}{P_3} + t_{\Pi} = \tau_L \quad (2,9)$$

где t_1, t_2, t_3 - объемы работ, выполняемые на соответствующих постах, чел ч; число рабочих на постах.

При использовании конвейера время передвижения автомобиля с поста на пост

$$t_{\Pi} = \frac{(L_a + a)}{v_k} \quad (2,10)$$

где L_a - габаритная длина автомобиля (автопоезда), м; a - расстояние между автомобилями, стоящими на двух последовательных постах, м; v_k - скорость передвижения автомобиля конвейером, м/мин.

Значение v_k принимается по технической характеристике для выбранного типа конвейера. Для выпускаемых цепных продольных конвейеров $v_k = 10 - 15$ м/мин. Расстояние a в соответствии с ОНТП должно быть не менее 1,2 м для автомобилей I категории, 1,5 м - II и III категорий и 2,0 м - IV категории (см. табл. 2.2).

Число линий обслуживания

$$m = \frac{N_{i.c} \varphi \tau_L}{60 T_{CMC}} \quad (2,11)$$

где $N_{i.c} \varphi \tau_L$ - время, требуемое на ТО всех автомобилей, мин; $60 T_{CMC}$ - фонд времени одной линии обслуживания, мин.

Так как

$$\frac{N_{i.c}}{60 T_{CMC}} = \frac{1}{R} \quad (2,12)$$

то число линий обслуживания

$$m = \frac{\tau_L}{R} \quad (2,13)$$

Число линий обслуживания может быть определено также из возможной пропускной способности N_L одной линии:

$$N_L = \frac{60 T_{CMC}}{\tau_L} ; m = \frac{N_{i.c} \varphi}{N_L} \quad (2,14)$$

При расчете числа линий необходимо подбирать значение R_L так,

чтобы отношение $\frac{\tau_L}{R}$ было выражено целым числом или близким к нему, но не превышающим целого числа линий, так как в противном случае линия будет перегружена. Допускаемое отклонение может быть принято не более 0,08 в перерасчете на 1 линию. Если при расчете число линий не

удовлетворяет указанным условиям, то следует произвести перерасчет такта линии, изменив значение P_L .

При организации процессов обслуживания на поточной линии периодического действия по окончании рабочего дня не должно оставаться автомобилей. Это обуславливает необходимость ступенчатого графика прихода рабочих на линию. Посты линии будут включаться в работу последовательно с интервалом времени, равным такту линии. При этом каждый пост будет работать в течение времени T_{CM} а общая продолжительность работы линии увеличится на время $\tau_L(X_L - 1)$.

При смешанном подвижном составе, имеющем различную трудоемкость ТО, когда производственная программа по каждому типу недостаточна для организации отдельных поточных линий, обслуживание различных групп подвижного состава возможно проводить и на одной линии в различные дни недели или часы суток (смены). При этом поточная линия по своему устройству и оборудованию должна удовлетворять требованиям каждого типа подвижного состава.

Производственные программы по ТО-1 и ТО-2 со временем могут изменяться в связи с совершенствованием режима ТО, изменением типажа и численности подвижного состава. Поэтому при проектировании предприятий линии ТО по возможности следует разрабатывать технологически и конструктивно так, чтобы можно было проводить ТО-1 и ТО-2 на одной линии, но в разное время. Кроме того, унификация поточных линий позволяет более рационально использовать производственные площади и оборудование.

Расчет поточных линий непрерывного действия. Такие линии применяются для выполнения уборочно-моечных работ ЕО с использованием механизированных установок для мойки и сушки (обдува) автомобилей.

При полной механизации работ по мойке и сушке автомобилей и отсутствии уборочных операций, выполняемых на других постах вручную, число постов линии соответствует числу механизированных установок (для мойки автомобилей, дисков колес, сушки). Рабочие на линии при этом могут отсутствовать, за исключением оператора для управления установками. Для обеспечения максимальной производительности линий пропускная способность отдельных постовых установок должна быть равна пропускной способности основной установки для мойки автомобилей, В этом случае такт линии $\tau_{EOл}$ и необходимая скорость конвейера v_K определяются из выражений

$$\tau_{EOл} = \frac{60}{N_y} ; v_K = \frac{N_y(L_a + a)}{60} \quad (2,15)$$

где N_y - производительность механизированной моечной установки автомобилей на линии (для грузовых автомобилей 15-20, легковых 30-40 и автобусов 30-50 авт/ч); L_a - габаритная длина автомобиля (автопоезда), м; a - расстояние между автомобилями на постах линии, м (см, табл. 2.2)

Если на линии обслуживания предусматривается механизация только моечных работ, а остальные выполняются вручную, то такт линии (в минутах) рассчитывается с учетом скорости перемещения автомобилей (2-3 м/мин),

обеспечивающей возможность выполнения работ вручную в процессе движения автомобиля, в этом случае такт линии

$$\tau_{\text{ЕОл}} = \frac{(L_a + a)}{v_K} \quad (2,16)$$

Пропускная способность (авт-ч) линии ЕО

$$N_{\text{ЕОл}} = \frac{60}{\tau_{\text{ЕОл}}} \quad (2,17)$$

Число постов на линии ЕО следует назначать из условий их специализации по видам работ, например уборка, мойка, обтирка (обсушка) и т.д.

Число рабочих $P_{\text{ЕО}}$, занятых на постах ручной обработки зоны ЕО:

$$P_{\text{ЕО}} = \frac{60m_{\text{ЕО}}t_{\text{ЕО}}}{\tau_{\text{ЕОл}}} \quad (2,18)$$

где $m_{\text{ЕО}}$ - число линий ЕО; $t_{\text{ЕО}}$ - трудоемкость работ ЕО, выполняемых вручную.

Распределение рабочих по постам ручной обработки производится исходя из трудоемкости работ на данном посту и такта линии.

Следует иметь в виду, что механизация работ только на одном посту линии обслуживания вызывает значительное уменьшение ее такта и, как следствие, увеличение $P_{\text{ЕО}}$ на постах ручной обработки. В результате механизация работ только на одном посту не дает сокращения числа рабочих, поэтому необходимо по возможности применять механизацию работ на всех постах линии.

К особенностям расчета поточных линий ЕО следует отнести определение ритма производства. Исходя из специфики организации технологического процесса ЕО в данном случае ритм производства определяется продолжительностью $T_{\text{ВОЗ}}$ «пикового» возврата подвижного состава в течение суток на АТП (табл. 2.4):

$$R_{\text{ЕО}} = \frac{60T_{\text{ВОЗ}}}{0,7N_{\text{ЕОс}}} \quad (2,19)$$

Согласно ОНТП количество подвижного состава, возвращающегося в часы „пик“, принимается в размере 70 % суточной производственной программы ЕО.

Для потока непрерывного действия число линий

$$m_{\text{ЕО}} = \frac{\tau_{\text{ЕОл}}}{R_{\text{ЕО}}} \quad (2,20)$$

Расчет числа постов ТР. При этом расчете число воздействий по ТР неизвестно. Поэтому для расчета числа постов ТР используют годовой объем постовых работ ТР. Однако расчет необходимого числа постов ТР только исходя из объема работ не отражает действительной потребности в постах, так как возникновение текущих ремонтов, как известно, обусловлено отказами и неисправностями, которые носят случайный характер. Колебания потребности в ТР как по времени возникновения, так и по трудоемкости его выполнения

весьма значительны и вызывают зачастую длительные простои подвижного состава в ожидании очереди постановки на посты для устранения отказов и неисправностей. Поэтому для учета колебаний при расчете постов ТР также, как и для расчета постов ТО, вводится коэффициент неравномерности поступления автомобилей ψ на посты ТР (см. табл. 2.1).

Таблица 2.4. Примерная продолжительность пикового возвращения подвижного состава в течение суток, ч (по ОНТП—91)

Количество подвижного состава	Тип подвижного состава			
	Легковые автомобили-такси	Маршрутные автобусы	Грузовые автомобили общего пользования	Ведомственные автомобили
до 50	2.0	1.5	1.5	1.0
Свыше 50 до 100	3.0	2.5	2.5	1.5
100 » 200	3.5	2.8	2.7	2.0
200 » 300	4.0	3.0	3.0	2.2
300 » 400	4.2	3.5	3.3	2.5
400 » 600	4.5	—	3.7	3.0
600 » 800	4.6	—	—	—
800 » 1000	4.8	—	—	—
свыше 1000	5.0	—	—	—

Другой особенностью расчета постов ТР является меньшее число одновременно работающих на постах ТР по сравнению с постами ТО—Это связано с ограниченным фронтом работ, так как для устранения большинства неисправностей автомобилей на постах ТР требуются 1-2,5 чел (см. табл. 2,2)*

При расчете постов ТР необходимо также учитывать значительные по сравнению с ТО потери рабочего времени, связанные с уходом исполнителей с постов на другие участки, склады, а также из-за вынужденных простоев автомобилей в ожидании ремонтируемых на участках деталей, узлов и агрегатов, снятых с автомобиля. Эти потери рабочего времени учитываются коэффициентом использования рабочего времени поста η_n , который при наилучшей организации труда принимается равным 0,85— 0,90, в средних условиях - 0,80-0,85 и в худших условиях организации технологического процесса и снабжения постов 0,75-0,80.

С учетом изложенного число постов ТР

$$X_{\text{ТР}} = \frac{T_{\text{ТРГ}}^{(H)} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.Г}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot \eta_{\text{П}} \cdot P_{\text{П}}} \quad (2,21)$$

где $T_{\text{ТРГ}}^{(H)}$ - годовой объем работ, выполняемых на постах ТР, чел ч; $\Phi_{\text{П}}$ - годовой фонд времени поста, ч; $P_{\text{П}}$ - число рабочих на посту; $D_{\text{раб.Г}}$ - число рабочих дней в году для постов ТР.

При работе постов ТР в несколько смен с неравномерным распределением работ по сменам расчет числа постов производят для наиболее загруженной смены. В этом случае число постов ТР

$$X_{\text{ТР}} = \frac{T_{\text{ТРГ}}^{(H)} \cdot \varphi K_{\text{ТР}}}{D_{\text{раб.Г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot \eta_{\text{П}} \cdot P_{\text{П}}} \quad (2,22)$$

где $K_{\text{ТР}}$ - коэффициент, учитывающий долю объема работ, выполняемых на постах ТР в наиболее загруженную смену (обычно в наиболее загруженную смену выполняется 50-60 % объема работ т.е, $K_{\text{ТР}} = 0,5-0,6$).

При числе постов регулировочных и разборочно-сборочных работ ТР более пяти их специализируют по видам выполняемых работ. При этом примерное распределение указанных постов ТР по их специализации приведено в (табл. 2.5).

Таблица 2.5. Распределение регулировочных и разборочно-сборочных постов ТР по их специализации (в процентах от общего числа постов)

Предметная специализация поста	При текущем ремонте	
	автомобилей	прицепного состава
Двигатель	11 - 13	—
Узлы двигателя	4 - 5	—
Трансмиссия	12 - 16	18 - 20
Система электрооборудования и питания	7 - 9	8 - 10
Ходовая часть	9 - 11	17 - 21
Перестановка колес	8 - 10	15 - 17
Тормоза	10 - 12	16 - 18
Рулевое управление (с регулировкой углов установки передних колес)	12 - 14	—
Кабина и кузов	7 - 9	10 - 12
Универсальные посты	9 - 11	8 - 10

Для автопоездов при расчетном числе постов для шиномонтажных работ два и более допускается предусматривать поточные линии.

Для определения влияния различных факторов на неравномерность поступления автомобилей в ТР и расчета числа постов ТР применяется вероятностный метод. На основе использования теории вероятностей и массового обслуживания в МАДИ разработан метод расчета числа постов ТР,

согласно которому общее число постов ТР принимается как сумма двух слагаемых. Первое слагаемое - основное число постов, рассчитываемое исходя из годового объема постовых работ ТР и равномерного поступления автомобилей (выражение в последней формуле без коэффициента φ), а второе слагаемое – дополнительное число постов, учитывающее неравномерность и вариацию (превышение) фактической трудоемкости над ее средней величиной. Данный метод расчета постов ТР позволяет не только определить конкретное значение дополнительного числа постов, но и проанализировать взаимосвязь между различными факторами в целях принятия оптимального решения.

Расчет числа постов ожидания. Посты ожидания (подпора) - это посты, на которых автомобили, нуждающиеся в том или ином виде ТО и ТР, ожидают своей очереди для перехода на соответствующий пост или поточную линию. Эти посты обеспечивают бесперебойную работу зон ТО и ТР, устраняя в некоторой степени неравномерность поступления автомобилей на обслуживание и ТР. Кроме того, в холодное время года посты ожидания в закрытых помещениях обеспечивают обогрев автомобилей перед их обслуживанием.

Посты ожидания могут предусматриваться отдельно или вместе для каждого вида обслуживания и размещаться как в производственных помещениях, так и на открытых площадках. При наличии закрытых стоянок посты ожидания в помещениях постов ТО и ТР не предусматриваются.

Число постов ожидания перед ТО и ТР принимается:

для поточных линий ТО - по одному для каждой линии;

для индивидуальных постов ТО, Д-1, Д-2 и ТР-20% числа соответствующих постов.

Укрупненный расчет постов ТО и ТР. Данный расчет постов базируется на нормативах ОНТП. Отличие его от рассмотренных выше методов расчета заключается в том, что данный расчет постов обслуживания производится не через такт и ритм производства, а укрупненно исходя из объема выполняемых работ, фонда времени поста и числа одновременно работающих на посту. В таком виде методика не раскрывает особенностей расчета постов и линий обслуживания, однако по своим конечным результатам практически не отличается от ранее рассмотренной методики расчета постов обслуживания.

К особенностям нормативов ОНТП, в отличие от Положения, относится то, что ЕО подразделяется на работы $ЕО_C$, выполняемые ежедневно, и работы $ЕО_T$, выполняемые перед ТО и ТР. Поэтому и число постов определяется отдельно для проведения $ЕО_C$ и $ЕО_T$.

Число механизированных постов $ЕО_C$ для туалетной мойки (включая сушку и обтирку) подвижного состава

$$X_{EOC}^M = \frac{0,7 N_{EO.CC}}{T_{BO3} N_y} \quad (2,23)$$

где 0,7 - коэффициент „пикового" возврата подвижного состава с линии;
 $N_{EO.CC}$ - суточная производственная программа $ЕО_C$; T_{BO3} - время «пикового»

возврата подвижного состава в течение суток (см. табл. 2.4) ч; N_y — производительность механизированной установки, авт/ч.

Число постов EO_c (по видам работ, кроме механизированных), EO_r , Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР (разборочно-сборочных и регулировочных работ, сварочно-жестяницких, деревообрабатывающих и окрасочных работ)

$$X_i = \frac{T_r \varphi}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta_{\text{и}} \cdot P_{\text{ср}}} \quad (2,24)$$

где T_r - годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел ч; φ - коэффициент неравномерности загрузки постов (см. табл. 3.1); $D_{\text{раб.г}}$ - число рабочих дней в году постов EO_c ; $T_{\text{см}}$ - продолжительность смены, ч; C - число смен; $P_{\text{ср}}$ - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту (см. табл. 3.2); $\eta_{\text{и}}$ - коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_{\text{и}}=0,85-0,98$),

Устранение мелких неисправностей, контрольно-диагностические и заправочные работы, входящие в объем работ EO_c могут выполняться на соответствующих общих разборочно-сборочных постах ТР, постах Д-1 и ТО-1 во 2-ю или 3-ю смены в зависимости от режима работы этих постов. В этом случае отдельные самостоятельные посты по устранению мелких неисправностей, контрольно-диагностические и заправочные могут не предусматриваться.

Поточный метод ТО и диагностирования согласно ОНТП рекомендуется при следующих условиях:

для ТО-I и Д-1 одиночных автомобилей при расчетном числе рабочих постов три и более, а автопоездов - два и более;

для ТО-2 одиночных автомобилей при расчетном числе рабочих постов четыре и более, а автопоездов - три и более.

2.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы), необходимые для обеспечения производственного процесса АТП. Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяется на основное (станочное, демонтажно-монтажное и др.), комплектное, подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное, общего назначения (верстаки, стеллажи и др.) и складское.

Количество основного оборудования определяют или по трудоемкости работ и фонду рабочего времени оборудования, или по степени использования оборудования и его производительности.

Определяемое расчетом по трудоемкости работ число единиц основного оборудования

$$Q_{об} = \frac{T_{об}}{\Phi_{об} \Phi_{об}} = \frac{T_{об}}{D_{раб.Г} T_{см} \eta_{об} P_{об} C} \quad (2,25)$$

где $T_{об}$ - годовой объем работ по данной группе или виду работ, чел ч; $\Phi_{об}$ - годовой фонд времени рабочего места (единицы оборудования), ч; $P_{об}$ - число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования; $D_{раб.Г}$ - число рабочих дней в году; $T_{см}$ - продолжительность рабочей смены, ч; C - число рабочих смен; $\eta_{об}$ - коэффициент использования оборудования по времени, т.е. отношение времени работы оборудования в течение смены к общей продолжительности времени смены.

Коэффициент $\eta_{об}$ зависит от рода и назначения оборудования и характера производства. В условиях АТП этот коэффициент в среднем принимается равным 0,75- 0,90.

По степени использования и производительности оборудования, например, может быть определено число механизированных моечных установок

$$M_y = \frac{N_{EO} \varphi_{EO}}{N_y T \eta_y} \quad (2,26)$$

где N_{EO} - число автомобилей, подлежащих мойке за сутки; φ_{EO} - коэффициент учитывающий неравномерность поступления автомобилей на мойку (см. табл. 2.1); N_y - производительность моечной установки, авт/ч; T - продолжительность работы установки в сутки, ч; η_y - коэффициент использования рабочего времени установки.

Количество оборудования, которое используется периодически, т.е. не имеет полной загрузки, устанавливается комплектом по таблице оборудования для данного участка, например, таблицы оборудования карбюраторного, аккумуляторного и электротехнического участков.

Количество подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования определяется числом постов ТО, ТР и линий ТО, их специализацией по видам работ, а также предусмотренным в проекте уровнем механизации производственных процессов (использование кран-балок, тельферов и других средств механизации).

Количество производственного инвентаря (верстаков, стеллажей и т.п.), который используется практически в течение всей рабочей смены, определяют по числу работающих в наиболее загруженной смене. Количество складского оборудования определяется номенклатурой и объемом складских запасов.

При подборе оборудования пользуются «Табелем технологического оборудования и специализированного инструмента», каталогами, справочниками и т.п. В Табеле дан примерный перечень оборудования для выполнения различных работ ТО и ТР и его количество в зависимости от типа и списочного числа автомобилей на АТП. Приведенные в Табеле номенклатура и количество технологического оборудования установлены для усредненных условий. Поэтому номенклатура и число отдельных видов оборудования для проектируемого АТП могут корректироваться расчетом с

учетом специфики работы предприятия (принятых методов организации работ, числа постов, режима работы зон и участков и т.п.)

2.3 РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ

Состав помещений. Площади АТП по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, для хранения подвижного состава и вспомогательные.

В состав производственно-складских помещений входят зоны ТО и ТР, производственные участки ТР склады (рис. 2.2), а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств (компрессорные, трансформаторные, насосные, вентиляционные и т.п.). Для малых АТП при небольшой производственной программе некоторые участки с однородным характером работ, а также отдельные складские помещения могут быть объединены.

В состав площадей зон хранения (стоянки) подвижного состава входят площади стоянок (открытых или закрытых) с учетом площади, занимаемой оборудованием для подогрева автомобилей (для открытых стоянок), рамп и дополнительных поэтажных проездов (для закрытых многоэтажных стоянок).

В состав площадей административно-бытовых помещений предприятия согласно СНиП 2.09.04-87 „Административные и бытовые здания" входят: санитарно-бытовые помещения, пункты общественного питания, здравоохранения (медицинские пункты), культурного обслуживания, управления, помещения для учебных занятий и общественных организаций.

Расчет площадей зон ТО и ТР. В зависимости от стадии выполнения проекта площади зон ТО и ТР рассчитывают двумя способами:

по удельным площадям - на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;

графическим построением (см. разд. 4.1, 4.3) - на стадии разработки планировочного решения зон.

Площадь зоны ТО или ТР

$$F_3 = f_a X_3 K_{\Pi} \quad (2,27)$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м²; X_3 — число постов; K_{Π} — коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_{Π} представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Значение K_{Π} зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_{\Pi} = 6-7$. При двусторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания K_{Π} может быть принято равным 4-5. Меньшие значения K_{Π} принимаются для крупногабаритного подвижного состава и при числе постов не более 10.

Расчет площадей производственных участков. Площади участков рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки. Площадь участка

$$F_y = f_{об} K_{\Pi} \quad (2,28)$$

где $f_{об}$ — суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, m^2 ; K_{Π} — коэффициент плотности расстановки оборудования.

Для расчета F_y предварительно на основе Табеля и каталогов технологического оборудования составляется ведомость оборудования и определяется его суммарная площадь $f_{об}$ по участку.

Если в помещениях предусматриваются рабочие посты (сварочно-жестяницкие, деревообрабатывающие), то к расчетной площади необходимо добавить площадь, занятую постами и определяемую в соответствии с нормативами (см. табл. 2.2).

Площадки складирования агрегатов, узлов, деталей и материалов, располагаемые в производственных помещениях, в площадь $f_{об}$, занятую оборудованием, не включаются, а суммируются с расчетной площадью помещения F_y .

Площадь окрасочного участка определяется в зависимости от количества и габаритов окрасочно-сушильного оборудования, постов подготовки, нормативных расстояний между оборудованием, автомобилями, а также автомобилями и элементами здания на постах ТО и ремонта (см. табл.2.2).

Значения коэффициента K_{Π} для соответствующих производственных участков (помещений) согласно ОНТП следующие:

Слесарно-механический электротехнический, аккумуляторный, ремонта приборов системы питания, вулканизированный, медницкий, арматурный, краскоприготовительная, кислотная, компрессорная... 3,5-4

Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ)..... 4-4,5

Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий..... 4,5-5

В отдельных случаях для приближенных расчетов площади участков могут быть определены по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену:

Таблица 2.6. Удельные площади производственных участков на одного работающего

Участок	Площадь, м ² /чел.		Участок	Площадь, м ² /чел.	
	на первого работающего	на каждого последующего работающего		на первого работающего	на каждого последующего работающего
Агрегатный (без помещений мойки агрегатов и деталей)	22	14	Шиномонтажный	18	15
Слесарно-механический	18'	12	Вулканизационный	12	6
Электротехнический	15	9	Кузнечно-рессорный	21	5
Ремонта приборов системы питания	14	8	Медницкий	15	9
Аккумуляторный (без помещений кислотной зарядной и аппаратной)	21	15	Сварочный	15	9
			Жестяницкий	18	12
			Арматурный	12	6
			Обойный	18	5
			Деревообрабатывающий	24	18
			Таксометровый	15	9

Примечания: 1. Данные приведены бы учета площади, занимаемой постами. 2. Для АТП с числом до 200 автомобилей отдельные помещения для мойки агрегатов и деталей, кислотной, зарядной и аппаратной могут не предусматриваться. 3. Для АТП с числом 250—400 автомобилей площадь помещений для мойки агрегатов и деталей принимается равной 72-108 м², кислотной 18-36 м², зарядной 12-24 м² и аппаратной 15-18 м².

$$F_y = f_1 + f_2(P_T - 1) \quad (2,29)$$

где f_1 - площадь на одного работающего, м² (табл. 2.6); f_2 - то же на каждого последующего работающего, м²; P_T - число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Удельные площади участков, приведенные в этой таблице, рассчитаны для АТП грузовых автомобилей грузоподъемностью свыше 5 и до 8 т и автобусов среднего класса. Для АТП легковых автомобилей среднего класса площади участков следует уменьшить на 15-20 %. Согласно нормативам площадь помещения производственного участка на одного работающего должна быть не менее 4,5 м².

Расчет площадей складских помещений. Для определения площадей складов используются два метода расчета: по удельной площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава и по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных

Таблица 2.7. Удельные площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава, м² (по ОНТП-01-91)

Складские помещения и сооружения по предметной специализации	удельные площади на 10 ед. подвижного состава, м ² для.			
	легковых автomo- билей	автобусов	грузовы х автomo- билей	Прицепов и полу- прицепов
Запасные части, детали, эксплуатационные материалы	2,0	4,4	4,0	1,0
Двигатели, агрегаты и узлы	1,5	3,0	2,5	-
Смазочные материалы (с насосной станцией)	1,5	1,8	1,6	0,3
Лакокрасочные материалы	0,4	0,6	0,5	0,2
Инструменты	0,1	0,2	0,15	0,05
Кислород и ацетилен в баллонах	0,15	0,2	0,15	0,1
Пиломатериалы	-	-	0,3	0,2
Металл, металлолом, пенный утиль	0,2	0,3	0,25	0,15
Автомобильные шины (новые, отремонтированные и подлежащие восстановлению)	1,6	2,6	0,24	1,2
Подлежащие списанию автомобили, агрегаты (на открытой площадке)	4,0	7,0	5,0	2,0
Помещение для промежуточного хранения запасных частей и материалов (участок комплектации и подготовки производства)	0,4	0,9	0,8	0,2
Порожние дегазированные баллоны (для газобаллонных автомобилей)	0,2	0,25	0,25	-

Примечание. Для БЦТО, ПТК и ЦСП площади принимаются с коэффициентом 0,6.

материалов, запасных частей, агрегатов, материалов, и по коэффициенту плотности расстановки оборудования.

Расчет площадей складов по удельной площади на 10 единиц подвижного состава. При этом методе расчета соответствующими коэффициентами учитываются среднесуточный пробег единицы подвижного состава (коэффициент f_y , число технологически совместимого подвижного состава $K_2^{(c)}$ его тип $K_3^{(c)}$, высота складирования $K_4^{(c)}$ и категория условий эксплуатации $K_5^{(c)}$. Площадь склада

$$F_{СК} = 0,1 \cdot A_U \cdot f_y \cdot K_1^{(c)} \cdot K_2^{(c)} \cdot K_3^{(c)} \cdot K_4^{(c)} \cdot K_5^{(c)} \quad (2,30)$$

где A_U - списочное число технологически совместимого подвижного состава; f_y - удельная площадь данного вида склада на 10 единиц подвижного состава (табл. 2.7), м².

Ниже приведены значения $K_1^{(c)}$ (правая колонка) для различных среднесуточных пробегов подвижного состава (левая колонка, в км):

100.....	0.8	250.....	1.0
150.....	0.85	300.....	1.15
200.....	0.9	350.....	1.25

Коэффициент $K_2^{(c)}$ зависит от списочного числа технологически совместимого подвижного состава:

До 50.....	1.4	Свыше 200 до 300.....	1,0
Свыше 50 до 100.....	1,2	300-400.....	0,95
100-150.....	1,5	400-500.....	0,9
150-200.....	1,1	500-600.....	0,87

Значения коэффициентов $K_3^{(c)}$ в зависимости от типа подвижного состава:

Легковые автомобили:

особо малого класса	0,6
малого.....	0,7
среднего.....	1,0

Автобусы:

особо малого класса.....	0,4
малого.....	0,6
среднего.....	0,8
большого.....	1,0
особо большого.....	1,4

Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:

до 1.....	0,5
свыше 1 до 3	0,6
3 - 5	0,8
5 - 8.....	1.0
8 - 16.....	1,3
внедорожные автомобили-самосвалы.....	2,2

Прицепы грузоподъемностью, т:

одноосные до 5.....	0,9
двухосные свыше 5 до 8.....	1,0
свыше 8.....	1.2

Полуприцепы грузоподъемностью, т:

до 14.....	1,1
свыше 20.....	1,5

Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы

грузоподъемностью свыше 22 т.....	1,5
-----------------------------------	-----

Значения коэффициентов $K_4^{(C)}$ в зависимости от высоты складирования (в метрах):

3,0.....	1,6	5,4.....	0,9
3,6.....	1,35	6,0.....	0,8
4,2.....	1,15	6,6.....	0,73
4,8.....	1,0	7,2.....	0,67

Значения коэффициентов $K_5^{(C)}$ эксплуатации: в зависимости от категории условий эксплуатации

I категория	1,0
II	1,05
III	1.1
IV	1.2

Расчет площадей складов по хранимому запасу. Для расчета площади складских помещений предварительно по нормативам определяется количество (запас) хранимых запасных частей и материалов исходя из суточного расхода и продолжительности хранения. Далее по количеству хранимого подбирается оборудование складов (вместимости для хранения смазочных материалов, насосы, стеллажи и пр.) и определяется площадь $f_{об}$ помещения, занимаемая этим оборудованием. Затем рассчитывается площадь склада

$$F_{СК} = f_{об} K_{П} \quad (2,31)$$

где $f_{об} = 2,5$ - коэффициент плотности расстановки оборудования.

В связи со спецификой организации хранения и раздачи топлива в АТП расчет склада топлива в данной методике не рассматривается.

Запас склада смазочных материалов определяется по каждому типу автомобиля и по каждой марке масла, т.е. для моторных, трансмиссионных, пластичных (консистентных) и специальных масел,

Запас смазочных материалов

$$З_{М} = 0,01 G_{сут} q_{М} Д_3 \quad (2,32)$$

где $G_{сут}$ - суточный расход топлива, л; $q_{М}$ - норма расхода смазочных материалов на 100 л расхода топлива (табл. 2,8); $Д_3$ - число дней запаса.

Суточный расход топлива автомобилей

$$G_{сут} = G_{Л} + G_{Т} \quad (2,33)$$

где $G_{Л}$ - расход топлива на линии; $G_{Т}$ - расход топлива на внутригаражное маневрирование и технические надобности

Суточный расход $G_{Т}$ нормируют в размере 0,5 % расхода топлива на линии. Расчет суточного расхода $G_{Л}$ жидкого топлива при линейной работе грузовых бортовых автомобилей и автопоездов, а также автобусов и легковых автомобилей производится по общепринятой методике. Объем отработавших масел принимается в размере 15 % расхода свежих масел. $Д_3$ принимается равным 15.

Определив запасы для каждого вида смазочных материалов, подбирают цистерны и баки для свежих и отработавших масел и определяют площадь, занимаемую этим оборудованием, и площадь склада.

Запас (число) покрышек или камер на складе шин

$$Z_{\text{ш}} = \frac{A_U \alpha_T L_{\text{сс}} D_3 X_K}{L_{\text{п}}} \quad (2,34)$$

где X_K — число колес автомобиля без запасного; $L_{\text{п}}$ - средний пробег покрышки с учетом ее восстановления, определяемый по фактическим данным или нормативам, км; $D_3=10$.

Длина стеллажей для хранения покрышек

$$l_{\text{ст}} = \frac{Z_{\text{ш}}}{\Pi} \quad (2,35)$$

где $\Pi=6-10$ - число покрышек на 1 погонный метр стеллажа при двухъярусном хранении,

Таблица 2.8. Нормы расхода смазочных материалов.

Материал	Норма расхода на 100 л топлива для автомобилей и автобусов, работающих	
	на бензине и сжиженном газе	на дизельном топливе
Моторные масла, л	2.4	3.2
Трансмиссионные масла, л	0,3	0.4
Специальные масла, л	0,1	0.1
Пластичные (консистентные) смазки, кг	0,2	0,3

Для автомобилей и автобусов, находящихся в эксплуатации менее трех лет, норма расхода масел и смазок снижается на 50 %, а при эксплуатации более восьми лет может быть увеличена в пределах до 20 %.

Для автомобилей ВАЗ норма расхода моторного масла устанавливается в размере 0,8 л независимо от срока службы автомобиля.

Для автобусов с гидромеханической трансмиссией эта норма расхода увеличена до 0,3 л

Ширина стеллажа $b_{\text{ст}}$ определяется размером покрышки. Площадь занимаемая стеллажами

$$f_{\text{об}} = l_{\text{ст}} b_{\text{ст}} \quad (2,36)$$

Соответственно площадь склада

$$F_{\text{ск}} = f_{\text{об}} K_{\text{п}} \quad (2,37)$$

Размеры запаса запасных частей, агрегатов и материалов рассчитывают отдельно.

Хранимый запас запасных частей, металлов и прочих материалов (в кг)

$$G_i = \frac{A_U \alpha_T L_{cc}}{10000} = \frac{a G_a D_3}{100} \quad (2,38)$$

где A_U - списочное число однотипных автомобилей; G_a - масса автомобиля, кг; a - средний процент расхода запасных частей металлов и других материалов от массы автомобиля на 10 тыс.км пробега (табл. 2.9); D_3 - дни запаса (для запасных частей 20 дней, агрегатов и материалов 10 дней).

Запас агрегатов

$$G_{ag} = \frac{K_{ag} q_{ag} A_U}{100} \quad (2,39)$$

где K_{ag} — число агрегатов на 100 автомобилей одной модели по нормативам Положения; q_{ag} - масса агрегата, кг.

Таблица 2.9. Примерный расход запасных частей, металлов и материалов в процентах от массы автомобиля на 10 тыс. км. пробега.

Объект хранения	Автомобили		Автобусы
	грузовые	легковые	
Запасные части	1,0-2,5	2,5-5,0	1,0-2,0
Металлы и металлические изделия	1,0-1,5	0,7-1,3	0,8-2,0
Лакокрасочные изделия и химикаты	0,15-0,3	0,5-1,0	0,15-0,4
Прочие материалы	0,15-0,25	0,25-0,5	0,25-0,6

Площадь пола, занимаемая стеллажами для хранения запасных частей, агрегатов, материалов и металлов:

$$f_{ст} = \frac{G_i}{g_i} \quad (2,40)$$

где G_i - масса объектов хранения, кг; g_i - допускаемая нагрузка на 1 м² занимаемой стеллажом площади, составляющая для запасных частей 600 кг/м² агрегатов - 500 кг/м², металла - 600-700 кг/м².

Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей. При укрупненных расчетах площадь зоны хранения

$$F_X = f_0 A_{ст} K_{п} \quad (2,41)$$

где f_0 - площадь занимаемая автомобилем в плане (по габаритным-размерам), м²; $A_{ст}$ - число автомобиле-мест хранения $K_{п} = 2,5-3,0$ - коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения,

Площадь стоянок для данного типа подвижного состава может быть определена по удельной площади (в м²) на одно место хранения и соответствующим коэффициентам. Методика расчета приведена в разд. 5,3.

В зависимости от организации хранения подвижного состава на АТП автомобиле-места могут быть закреплены за определенными автомобилями либо обезличены.

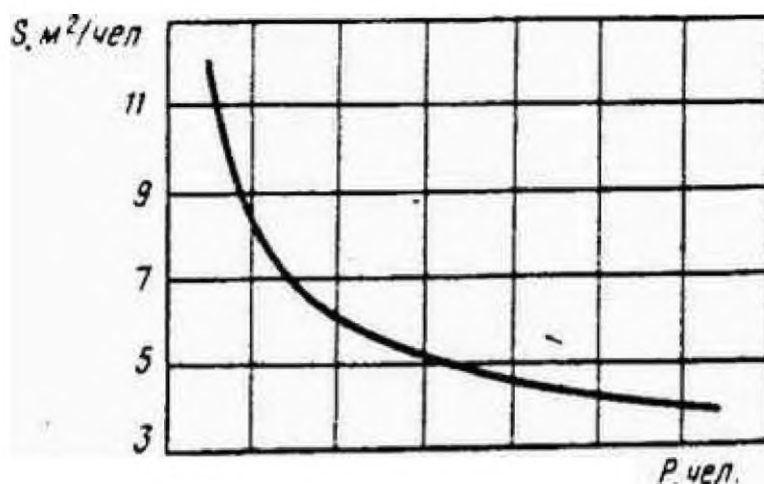
Число автомобиле-мест хранения при закреплении их за автомобилями соответствует списочному составу парка, т.е. $A_{СТ} = A_U$.

При обезличенном хранении автомобилей число автомобиле-мест

$$A_{СТ} = A_U - X_{ТР} - X_{ТО} - X_{П} - A_{КР} - A_{Л} \quad (2,42)$$

где $X_{ТР}$ - число постов ТР; $X_{ТО}$ - число постов ТО; $X_{П}$ - число постов ожидания (подпора); $A_{КР}$ - число автомобилей, находящихся в КР; $A_{Л}$ - среднее число автомобилей, постоянно отсутствующих на предприятии (круглосуточная работа на линии, командировки).

Рис. 2.3. Зависимость удельной площади S административно-бытовых помещений от числа работающих P (по данным Гипроавтотранс).



Расчет площадей административно-бытовых помещений. Эти помещения являются объектом архитектурного проектирования и должны соответствовать требованиям упомянутого СНиП 2.09.04-87.

На стадии технико-экономического обоснования и предварительных расчетов ориентировочно общая площадь административно-бытовых помещений может быть определена по графику, приведенному на рис. 2,3.

Детальная разработка административно-бытовых помещений производится в объеме архитектурно-строительной части проекта на основании заданий проектировщиков-технологов. Расчет площадей отдельных помещений административно-бытового назначения производится по соответствующим нормам и числу работающих-

Расчет площадей технических помещений. Площади технических помещений компрессорной, трансформаторной и насосной станций, вентиляционных камер и других помещений рассчитываются в каждом отдельном случае по соответствующим нормативам в зависимости от принятой системы и оборудования электроснабжения, отопления, вентиляции и водоснабжения.

**КОЭФФИЦИЕНТЫ, УЧИТЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ
ФАКТОРОВ НА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ДЛЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО АТП**

Таблица П.1.1. Коэффициент K_1 , учитывающий списочное число технологически совместимого подвижного состава для легковых, автобусных и грузовых АТП.

Списочное число под- вижного состава	Показатель				
	Число производст- венных рабочих	Число рабочих постов	Производ- ственно- складская площадь	Площадь администра- тивно- бытовых помещений	Площадь территории
25	1.66	2.30	2.05	1.85	1.90
50	1.44	1.89	1.80	1.63	1.60
100	1.24	1.40	1.35	1.36	1.30
200	1.08	1.14	1.12	1.14	1.10
300	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
500	0.90	0.86	0.90	0.90	0.92
800	0.83	0.75	0.82	0.85	0.86
1200	0.78	0.70	0.75	0.80	0.82

Таблица П.1.2. Коэффициент K_2 , учитывающий тип подвижного состава.

Тип подвижног о состава	Класс, грузоподъемность и модель представитель подвижного состава	Показатель					
		Число произ- водств енных рабо- чих	Число рабочих постов	Производ- ственно- складская площадь	Площадь админист ративно- бытовых помеще- ний	Пло- щадь стоян ки	Площ адь терри тори и
Легковые автомобили	Малый класс (ВАЗ, АЗЛК)	0.87	0.82	0.78	0.92	0.81	0.81
	Средний класс (ГАЗ-24-10)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Автобусы	Особо малый класс (РАФ-2203-01)	0.62	0.65	0.32	0.88	0.42	0.42
	Малый класс (ПАЗ-3205)	0.70	0.74	0.48	0.91	0.66	0.62

	Средний класс (ЛАЗ-695Н) Большой класс (ЛиАЗ-5256) Особо большой класс (Икарус-280)	0.88 1.00 1.56	0.88 1.00 1.52	0.78 1.00 1.50	0.95 1.00 1.15	0.90 1.00 1.70	0.85 1.00 1.60
Грузовые автомобили общего назначения	До 1 т (УАЗ-451М) Свыше 1 до 3 т (ГАЗ-52-04) Свыше 3 до 5 т (ГАЗ-3307) Свыше 5 до 6 т (ЗИЛ-431410) Свыше 6 до 8 т (КамАЗ-5320) Свыше 8 до 10 т (КамАЗ-53212) Свыше 10 до 16 т (КрАЗ-250-010)	0.42 0.56 0.68 0.75 1.00 1.15 1.35	0.51 0.64 0.72 0.77 1.00 1.05 1.30	0.33 0.50 0.60 0.72 1.00 1.05 1.30	0.81 0.85 0.88 0.91 1.00 1.03 1.15	0.55 0.83 0.85 0.92 1.00 1.04 1.50	0.50 0.72 0.76 0.87 1.00 1.03 1.50
Автомобили повышенной проходимости	Все автомобили	1.20	1.15	1.25	1.06	1.05	1.12
Автомобили-самосвалы	То же	1.12	1.08	0.96	1.05	0.85	0.88
Фургоны, пикапы, цистерны, топливозаправщики, санитарные, рефрижераторы		1.20	1.10	1.06	1.08	1.00	1.10
Газобаллонные автомобили с двигателями, работающими на СНГ	Легковые Автобусы Грузовые	1.18 1.10 1.20	1.15 1.08 1.15	1.20 1.12 1.22	1.05 1.04 1.06	1.00 1.00 1.00	1.15 1.14 1.16
Газобаллонные автомобили с двигателями, работающими на СПГ	Легковые Автобусы Грузовые	1,34 1,18 1,30	1.25 1.12 1.20	1.30 1.20 1.25	1.10 1.06 1.08	1.00 1.00 1.00	1.20 1.18 1.19
Внедорожные автомобили-самосвалы	30 т (БелАЗ-7522) 42 т (БелАЗ-7548)	0.85 1.00	0.90 1.00	0.80 1.00	0.95 1.00	0.85 1.00	0.84 1.00

Таблица П.1.3. Коэффициент k_3 , учитывающий наличие прицепного состава к грузовым автомобилям.

Количество прицепного состава, % количества грузовых автомобилей	Показатель					
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь стоянки	Площадь территории
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
25	1,10	1,15	1,17	1,03	1,16	1,15
50	1,20	1,25	1,32	1,06	1,32	1,30
75	1,30	1,35	1,39	1,09	1,48	1,45
100	1,40	1,45	1,44	1,12	1,64	1,60

Таблица П.1.4. Коэффициент k_4 , учитывающий наличие прицепного состава к грузовым автомобилям.

Среднесуточный пробег, КМ	Показатель				
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
100	0,55	0,78	0,64	0,82	0,88
150	0,70	0,89	0,76	0,88	0,92
200	0,85	0,95	0,88	0,94	0,96
250	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
300	1,15	1,04	1,12	1,08	1,04
350	1,30	1,07	1,24	1,16	1,08

Таблица П.1.5. Коэффициент $f_{с*}$ учитывающий условия хранения подвижного состава для легковых, автобусных и грузовых АТП

Условия хранения	Угол расстановки автомобилей на стоянке, град	Доля автомобилей с независимым выездом, %		
		50	67	100
Коэффициенты для определения площади стоянки на одно место хранения				
Открытое:				
без подогрева	90	1,00	1,10	1,32
тоже	60	1,38	1,52	1,82
»	45	1,42	1,56	1,85
с подогревом	90	-	-	1,40
тоже	60	-	-	1,95
»	45	-	-	2,00
Закрытое:				
1-этажное	90	0,95	1,05	1,27
многоэтажное	90	1,40	1,54	1,85
Коэффициенты для определения территории предприятия на единицу подвижного состава				
Открытое:				
без подогрева	90	1,00	1,05	1,16
тоже	60	1,19	1,26	1,41
»	45	1,21	1,28	1,43
с подогревом	90	-	-	1,20
тоже	60	-	-	1,48
»	45	-	-	1,50
Закрытое с числом этажей:				
1	90	0,97	1,03	1,13
2	90	0,85	0,90	1,00
3	90	0,74	0,79	0,86
4	90	0,68	0,72	0,79
5	90	0,64	0,68	0,75
6	90	0,62	0,66	0,72

Примечания . 1. Коэффициенты для определения площади стоянки при условии открытого хранения автомобилей с подогревом приведены для варианта применения воздухоподогрева. 2. Площадь стоянки для закрытого хранения автобусов и автопоездов при размещении их один за другим („трамвайная расстановка“) следует определять с коэффициентом 0,75 для автопоездов и сочлененных автобусов и 0,8 — для одиночных автобусов. 3. Коэффициенты для определения площади территории приведены для варианта применения 1-этажного производственного корпуса. Для 2-этажного корпуса площадь территории

определяется с коэффициентами 0,8—0,85. 4. Площадь территории при „трамвайной расстановке” автобусов и автопоездов на закрытой стоянке следует определять для автопоездов и сочлененных автобусов с коэффициентом 0,88, а для одиночных автобусов — 0,9

Таблица П.1.6. Коэффициент f_{cj} , учитывающий категорию условий эксплуатации подвижного состава.

Категория условий эксплуатации	Показатель				
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
I	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
II	1,08	1,07	1,07	1,04	1,03
III	1,16	1,15	1,15	1,08	1,07
IV	1,34	1,25	1,25	1,12	1,11
V	1,45	1,35	1,42	1,16	1,15

Таблица П.1.7. Коэффициент k_7 , учитывающий климатический район эксплуатации подвижного состава.

Климатический район	Показатель				
	Число производственных рабочих	Число рабочих постов	Производственно-складская площадь	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,95	0,97	0,82	0,98	0,93
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,07	1,05	0,88	1,03	0,96
Умеренно холодный	1,07	1,05	1,04	1,03	1,02
Холодный	1,13	1,10	1,08	1,06	1,04
Очень холодный	1,25	1,15	1,20	1,08	1,10

ПРИМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ НОРМАТИВНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ, ПОСТОВ И ПЛОЩАДИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ПТБ ДЛЯ ЭТАЛОННЫХ УСЛОВИЙ РАЗЛИЧНЫХ АТП, %

Элементы ПТБ	Число производственных рабочих для АТП			Число рабочих постов для АТП			Площадь производственных складских помещений для АТП		
	легковых	автобусных	грузовых	легковых	автобусных	грузовых	легковых	автобусных	грузовых
Производственные помещения									
Зоны ТО и ТР:									
ЕО	25	23	20	50	58	53	30	33	32
ТО-1	10	11,5	10,5	8	8	7	5	5	5
ТО-2	10	15	10	8	8	7	5	5	5
Д-1	1,5	1,5	2	4	3	3,5	3	2,5	2,5
Д-2	1,5	1,5	2	4	3	3,5	2,5	2	2
ТР (регулировочные разборочно-сборочные работы)	16,5	13	18	17	И	17	11	9	10,5
Участки:									
кузовной (сварочные, жестяницкие и арматурные работы)	5	7	5	4	3	3	3,5	4	3,5
окрасочный	5	4	4	5	6	3	4	6	3,5
обойный	1,5	1,5	1	-	-	-	1	1	1
деревобрабатывающий	-	-	1,5	-	-	3	-	-	2
агрегатный	8,5	8,5	10	-	-	-	4	3	3,5
слесарно-механический	5	4	6	-	-	-	2,5	2	2
ремонта электрооборудования	3	3	3	-	-	-	1	1	1
ремонта приборов системы питания	1,5	1,5	2	-	-	-	1	1	1
аккумуляторный	1,5	1	1	-	-	-	2	1,5	1,5
вулканизационный и шиномонтажный	1,5	1,5	1	-	-	-	1,5	1,5	1,5
кузнечно-рессорный	1,5	1,5	2	-	-	-	2	1,5	1,5
медницко-радиаторный	1,5	1	1	-	-	-	1	1	1
Итого	100	100	100	100	100	100	80	80	80
Вспомогательные помещения									

**ПРИМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ НОРМАТИВНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ, РАБОЧИХ ПОСТОВ И ПЛОЩАДЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-
СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ ПО ВИДАМ РАБОТ
И УЧАСТКАМ ПТК (БЦТО) ТИПОВ I И II ДЛЯ ЭТАЛОННЫХ УСЛОВИЙ, %**

Вид работы, участок	Численность производствен ных рабочих на ПТК типа		Число рабочих постов на ПТК типа		Площадь производственно- складских помещений на ПТК типа	
	I	II	I	II	I	II
ТО-2	23	20	29,5	25,5	15	13
Диагностические	7,5	6	17	15	у	8,5
ТР (регулирующие и разборочно-сборочные работы)	29	26	50	42,5	22	19,5
Участки:						
кузовной (сварочные, жестяницкие и арматурные работы)	—	5	—	5	—	4,5
окрасочный	—	4	—	5	—	4,5
деревообрабатывающий	—	1,5	—	3	—	1,5
обойный	—	1	—	—	—	0,5
агрегатный	16,5	14,5	—	—	7,5	6,5
слесарно-механический	9,5	8,5	—	—	4,5	4
ремонта электрооборудования	3,5	3	—	—	1,5	1,5
аккумуляторный	1	1	—	—	2	2
ремонта приборов системы питания	2	2	—	—	1,5	1,5
вулканизационный	1	1	—	—	2	2
кузнечно-рессорный	2	2	—	—	2	2
медницко-радиаторный	1	1	—	—	1,5	1,5
Разборка автомобилей после списания	4	3,5	3,5	4	3,5	3
Складские помещения	—	—	—	—	16	14
Вспомогательные и технические помещения	—	—	—	—	12	10
Итого	100	100	100	100	100	100

**НОРМИРУЕМАЯ ШИРИНА ПРОЕЗДА (В МЕТРАХ) В ЗОНАХ ТО И ТР ПРИ РАЗЛИЧНЫХ
УГЛАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОСТОВ К ОСИ ПРОЕЗДА И СПОСОБАХ УСТАНОВКИ
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

Подвижной состав	Посты на канавах					Посты напольные			
	Установка без дополнительного маневра			Установка с дополнительн ым маневром		Установка без дополнительного маневра			Установка с дополнительн ым маневром
	45°	60°	90°	60°	90°	45°	60°	90°	90°
Легковые автомобили:									
особо малого класса	4,3	5,8	—	4,7	6,4	2,9	2,9	5,5	4,8
малого класса	4,4	5,8	—	4,9	6,5	3,1	3,1	5,3	5,0
среднего класса	4,8	6,5	—	5,9	7,2	3,3	3,3	6,4	5,7
Автобусы:									
особо малого класса	4,8	6,5	—	5,6	7,4	3,5	3,5	5,3	4,9
малого класса	6,5	8,7	—	7,6	10,2	4,3	4,3	7,3	6,6
среднего класса	7,4	9,3	—	8,7	11,6	5,0	6,8	10,9	10,6
большого класса	8,3	10,4	—	10,1	13,8	5,8	8,6	14,9	13,0
особо большого класса	<u>7,8</u> 7,0	<u>12,0</u> 11,0	—	-	-	<u>7,5</u> 6,5	<u>11,0</u> 10,0	<u>12,0</u> 10,8	-
Грузовые бортовые автомобили грузоподъемностью, т:									
до 1	4,7	6,2	—	5,4	7,1	3,3	3,5	5,8	5,4
свыше 1 до 3	5,6	7,4	—	6,4	8,5	3,5	3,6	6,5	6,0
свыше 3 до 5	6,5	8,3	—	7,3	10,0	4,0	4,0	7,3	7,0
5 - 8	6,8	8,8	—	7,9	10,3	4,5	4,5	8,5	8,3
8 - 16	6,4	8,3	—	7,4	10,1	4,2	4,3	6,3	6,2
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:									
до 5	6,6	8,8	—	7,2	9,9	4,1	4,3	7,2	6,8
свыше 5 до 8	5,6	7,4	—	6,2	8,5	4,0	4,1	6,4	5,8
8 - 16	6,4	8,3	—	7,4	10,1	4,2	4,3	6,3	6,2
Внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:									
30	7,2	9,0	13,8	8,0	11,0	6,0	6,0	9,5	10,5
45	8,3	10,5	16,3	9,5	13,0	6,5	6,5	10,7	10,5
Автопоезда:									
автомобиль-тягач грузоподъемностью	<u>6,0</u>	<u>9,0</u>	<u>13,0</u>	—	—	<u>6,0</u>	<u>7,0</u>	<u>6,5</u>	—
свыше 3 до 8 т с прицепом	6,0	8,5	9,0	—	—	5,8	6,5	7,5	—
то же свыше 8 до 16 т с прицепом	<u>10,0</u>	<u>13,0</u>	<u>16,0</u>	—	—	<u>8,5</u>	<u>11,6</u>	<u>13,0</u>	—
седельный тягач с полуприцепом	8,0	12,0	12,0	—	—	7,5	8,5	9,5	—
седельный тягач с полуприцепом	<u>7,5</u>	<u>10,0</u>	<u>15,0</u>	—	—	<u>6,0</u>	<u>8,0</u>	<u>10,5</u>	—
грузоподъемностью свыше 3 до 8т	6,0	7,5	10,0	—	—	5,8	7,0	8,5	—
то же свыше 8 до 10 т	<u>9,0</u>	<u>12,0</u>	<u>15,5</u>	—	—	<u>7,0</u>	<u>9,0</u>	<u>12,0</u>	—
10 до 16т	6,5	8,5	12,5	—	—	6,5	9,0	10,5	—
	<u>10,0</u> 8,0	<u>14,0</u> 9,5	<u>17,0</u> 15,0	—	—	<u>8,8</u> 7,8	<u>11,4</u> 8,4	<u>14,0</u> 10,0	—

Примечания. 1. Ширина проездов определена из условий въезда автомобилей на рабочий пост передним ходом с применением при установке одного маневра задним ходом.

2. В знаменателях указана ширина проезда при выезде передним ходом.

3. При обслуживании автомобилей и автопоездов на канавах ширина проезда указана при длине рабочей зоны канавы, равной габаритной длине автомобиля.

4. Дополнительный маневр означает однократное движение задним ходом при въезде на рабочие посты и выезде с них.

5. Ширину проезда для рабочих постов, оборудованных 4- и 6-стоечными подъемниками, следует принимать как для постов, оборудованных канавами, а для постов, оборудованных передвижными стойками, одно- и двухплунжерными гидравлическими подъемниками, следует принимать как для напольных постов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

**НОРМИРУЕМАЯ ШИРИНА ПРОЕЗДА (В МЕТРАХ) В ЗОНАХ ХРАНЕНИЯ
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УГЛАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ
АВТОМОБИЛЕЙ К ОСИ ПРОЕЗДА И СПОСОБАХ УСТАНОВКИ
ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

Подвижной состав	В помещении						На открытой площадке						
	Установка передним ходом			Установка задним ходом без дополнительного маневра			Установка передним ходом				Установка задним ходом без дополнительного маневра		
	без дополнительного маневра	с дополнительными маневрами	без дополнительного маневра				с дополнительными маневрами						
			45°	60°	90°	45°		60°	90°	45°	60°	90°	45°
Легковые автомобили класса: особо малого малого среднего Автобусы класса: особо малого малого среднего большого особо большого	2,7 2,9 3,7	4,5 4,8 5,4	6,1 6,4 7,7	3,5 3,6 4,7	4,0 4,1 4,8	5,3 5,5 6,1	3,0 3,2 4,0	4,4 4,7 5,6	8,5 8,6 9,6	6,3 6,5 7,3	3,6 3,9 4,3	4,0 4,2 4,9	5,3 5,6 6,1
Грузовые бортовые автомобили грузоподъемностью, т: До 1 свыше 1 до 3 3 » 5 5 » 8 8 » 10	3,8 5,0 6,0 7,0 —	5,8 8,2 9,7 10,4 —	7,8 10,5 11,0 12,8 —	4,8 5,5 7,0 7,7 —	5,2 6,8 7,8 8,9 —	6,5 9,0 11,0 11,6 —	4,1 5,0 6,0 7,1 <u>9,7</u> 8,7	5,5 8,2 9,0 10,6 <u>13,2</u> 10,7	10,1 13,9 13,1 14,0 <u>15,2</u> 12,2	8,0 10,8 11,2 13,1 —	5,1 5,9 7,1 7,9 —	5,6 7,0 8,0 9,1 —	6,4 10,0 11,4 12,0 —
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т: до 5 свыше 5 до 8 8 » 10 10 » 16	4,5 4,2 4,5 5,8	7,3 6,3 7,2 8,0	10,1 8,6 10,2 12,0	5,6 5,5 5,7 6,4	6,1 5,9 6,3 7,6	8,1 7,4 7,9 11,5	4,9 4,4 5,0 6,0	7,4 6,1 7,4 8,2	13,6 11,8 13,3 17,7	10,2 8,8 10,5 12,3	5,9 5,9 6,0 6,6	6,4 6,1 6,3 7,8	8,2 7,9 8,3 11,8
Внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т: 30 45	5,5 6,3	7,5 8,7	11,5 12,5	6,9 7,4	7,2 7,1	9,5 11,5	5,5 6,4	7,5 8,8	14,5 16,0	11,5 12,5	7,0 7,7	7,7 8,4	9,5 11,6
Автопоезда: автомобиль-тягач грузоподъемностью свыше 3 до 8 т с прицепом то же свыше 8 до 16 т	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	6,6 9,2	8,5 12,0	12,6 14,0	— —	— —	— —	— —

сидельный тягач с полуприцепом грузоподъемностью свыше 3 до 8 т	—	—	—	—	—	—	7,2	9,0	11,0	—	—	—	—
то же свыше 8 до 10 т	—	—	—	—	—	—	9,0	11,0	13,0	—	—	—	—
свыше 10 до 16 т	—	—	—	—	—	—	10,7	11,0	13,0	—	—	—	—

Примечания . 1. В знаменателях указана ширина проезда при выезде передним ходом. 2 Увеличение габаритов приближения между элементами здания и автомобилями, а также между продольными сторонами автомобилей на каждые 0,1 м уменьшает ширину проезда для автомобилей I категории на 0,15 м, II и III категорий - на 0 2 м

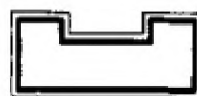
ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ОСНОВНЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. На генеральных планах

Здания:

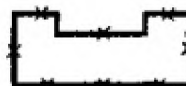
проектируемое



существующее сохраняемое



разбираемое



реконструируемое



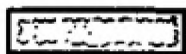
Ограждение участка



Шоссейная дорога



Газон



Места хранения:

автомобилей



автопоездов



Пути движения автомобилей



11. На планировках производственных помещений

Колонны:

железобетонная



металлическая



Двери:

однопольная



двупольная



Ворота:

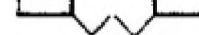
распашные



подъемные



складчатые



Оконные проемы:

с одинарными переплетами



с двойными



Капитальная стена:

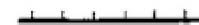


Перегородки:

сплошная



сборная щитовая



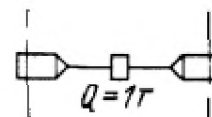
из светопрозрачных материалов



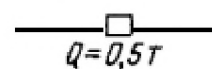
сетчатая



Подвесной кран



Монорельс с тельфером



Подъемник (лифт)



Подъемники для вывешивания автомобилей:

электромеханический (комплект передвижных стоек)

гидравлический одноплунжерный

двухплунжерный

электромеханический

для легкового автомобиля

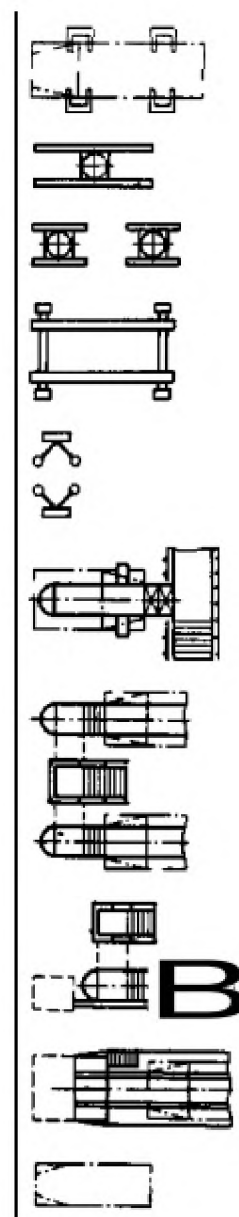
Тупиковая канава узкого типа с переходным мостиком и упорами

Соединительная траншея входа в осмотровые каналы

Вход в узкую прямооточную канаву с тянущим (толкающим) конвейером

Вход в широкую прямооточную канаву с несущим конвейером

Автомобиле-место с указанием передней части автомобиля



Рабочее место (светлая часть круга показывает направление производственной ориентации рабочего)

Места подвода:

холодной воды

пара

горячей воды

сжатого воздуха

электроэнергии

Местный вентиляционный отсос

Отсос выхлопных газов

Трап

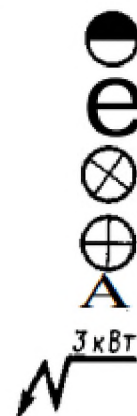
Люк

Розетки переменного тока:

трехфазного

однофазного

осветительная до 36 В



Иллюстрационный материал

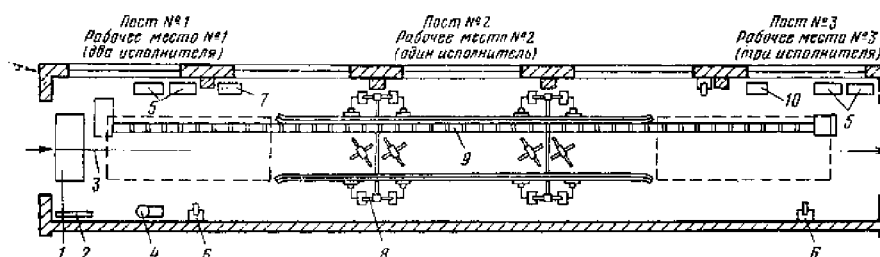


Рисунок Б.1 – Технологическая планировка зоны ЕО:

- 1 – контейнер;
- 2 – щит для инвентаря;
- 3 – монорельс с электротельфером;
- 4 – пылесос;
- 5 – ларь для обтирочного материала;
- 6 – барабан с самонаматывающимся шлангом для воды;
- 7 – пульт управления;
- 8 – моечная установка;
- 9 – конвейер;
- 10 – установка для мойки обтирочного материала

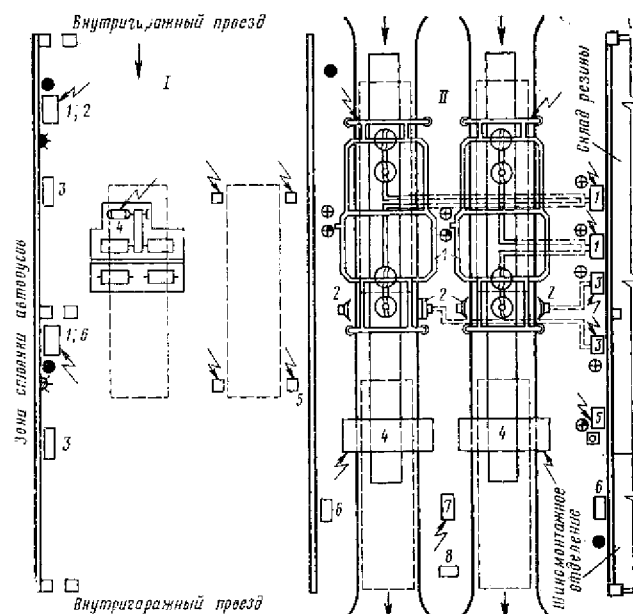


Рисунок Б.2 – Планировка зон ЕО и диагностики:

I – зона диагностики:

- 1 – верстак слесарный;
- 2 – настольно-сверлильный станок;
- 3 – стеллаж секционный;
- 4 – стенд для проверки тормозов;
- 5 – электромеханический четырехстоечный подъемник;
- 6 – электроточило;

II — зона ЕО:

- 1 – автоматическая щеточная установка для мойки автобусов;
- 2 – установка для промывки дисков колес;
- 3 – насос к моечной установке для дисков колес;
- 4 – установка для обдува автобусов сжатым воздухом;
- 5 – машина для мойки и отжима обтирочных материалов;
- 6 – ларь для обтирочных материалов;
- 7 – вакуумная установка для уборки салона автобусов;
- 8 – маслораздаточная колонка

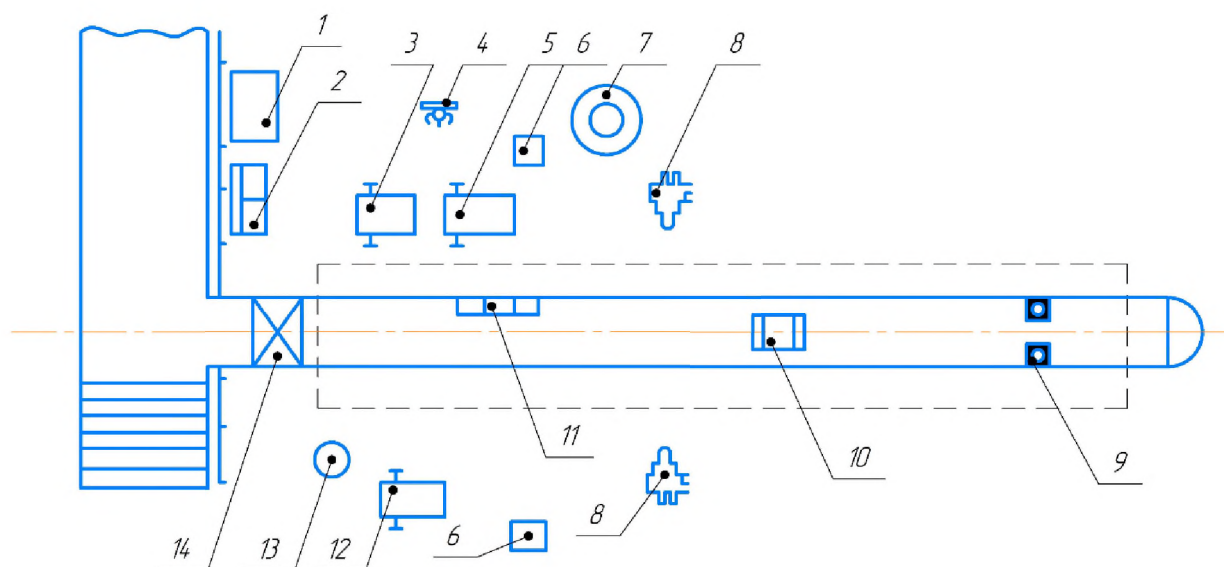


Рисунок Б.3 – Схема технологической планировки тупикового поста ТО-1:

- 1 – слесарный верстак;
- 2 – ларь для обтирочных материалов;
- 3 – тележка для транспортировки аккумуляторных батарей;
- 4 – трехфазная штепсельная розетка;
- 5 – передвижной пост слесаря-авторемонтника;
- 6 – воздушораздаточные автоматические колонки;
- 7 – стеллаж-вертушка для крепежных деталей;
- 8 – гайковерты для гаек колес;
- 9 – гидравлический передвижной подъемник;
- 10 – подставка под ноги для работы в осмотровой канаве;
- 11 – ящик для инструмента и крепежных деталей;
- 12 – передвижной пост электрика;
- 13 – установка для отсоса отработавших газов;
- 14 – переходной мостик

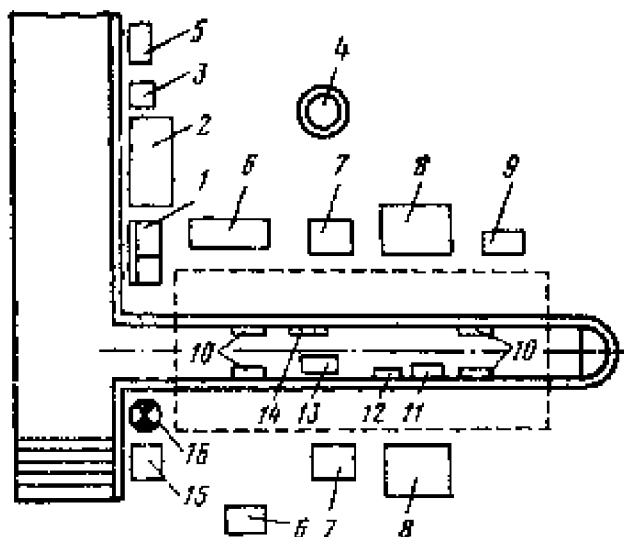


Рисунок Б.4 – Схема технологической планировки тупикового поста ТО-2:

- 1 – ларь для обтирочных материалов;
- 2 – слесарный верстак;
- 3 – бак для тормозной жидкости;
- 4 – стеллаж-вертушка для крепежных деталей;
- 5 – тележка для транспортировки аккумуляторных батарей;
- 6 – пост электрика-карбюраторщика;
- 7 – пост слесаря-авторемонтника;
- 8 – тележка для снятия и установки колес;
- 9 – электрогайковерт для гаек колес грузовых автомобилей;
- 10 – подъемник канавный;
- 11 – установка для отсоса отработавших газов;
- 12 – электрогайковерт для гаек стремянок рессор (канавный);
- 13 – подставка при работе в осмотровой канаве;
- 14 – ящик для инструмента и крепежных деталей;
- 15 – маслораздаточный бак;
- 16 – воздухораздаточная колонка

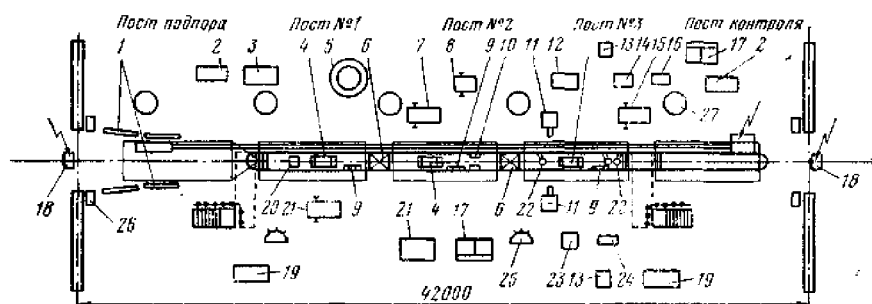


Рисунок Б.5 – Схема технологической планировки поточной линии ТО-1 на трех рабочих постах:

- 1 – направляющие ролики;
- 2 – конторский стол;
- 3 – слесарный верстак;
- 4 – регулируемые подставки под ноги;
- 5 – стеллаж-вертушка для крепежных деталей;
- 6 – переходной мостик;
- 7 – передвижной пост электрика;
- 8 – тележка для транспортировки аккумуляторных батарей;
- 9 – ящик для инструмента и крепежных деталей;
- 10 – гидравлический передвижной подъемник;
- 11 – гайковерт для гаек колес;
- 12 – стол-ванна для промывки фильтров;
- 13 – воздухораздаточная автоматическая колонка;
- 14 – маслораздаточная колонка;
- 15 – передвижной пост смазчика-заправщика;
- 16 – маслораздаточный бак;
- 17 – ларь для обтирочных материалов;
- 18 – механизм привода ворот;
- 19 – лари для отходов;
- 20 – гайковерт для гаек стремянок рессор;
- 21 – передвижной пост слесаря-авторемонтника;
- 22 – воронки для слива отработавших масел;
- 23 – передвижной нагнетатель смазки;
- 24 – установка для заправки трансмиссионным маслом;
- 25 – трехфазная штепсельная розетка;
- 26 – установка для тепловой завесы ворот;
- 27 – установка для отсоса отработавших газов

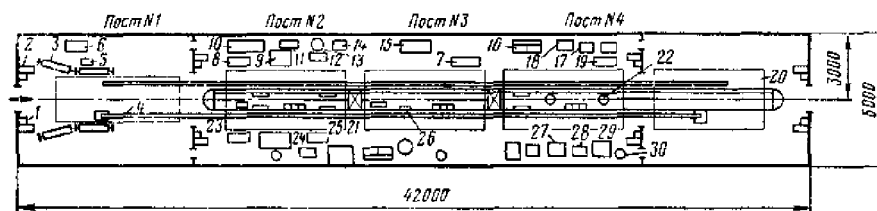


Рисунок Б.6 – Схема технологической планировки поточной линии ТО-2:

- 1 – механизм привода ворот;
- 2 – установка для тепловой завесы ворот;
- 3 – направляющие ролики;
- 4 – конвейер для передвижения грузовых автомобилей;
- 5 – установка для отсоса отработавших газов;
- 6 – тележка для транспортировки аккумуляторных батарей;
- 7 – пост электрика-топливщика;
- 8 – электрогайковерты для гаек колес грузовых автомобилей;
- 9 – тележка для снятия и установки колес;
- 10 – слесарный верстак;
- 11 – воздухораздаточная колонка;
- 12 – посты слесаря-авторемонтника;
- 13 – стеллаж-вертушка для крепежных деталей;
- 14 – бак для тормозной жидкости;
- 15 – стол для оформления и хранения учетной документации;
- 16 – лари для обтирочных материалов;
- 17 – маслораздаточные колонки;
- 18 – маслораздаточные баки;
- 19 – пост смазчика-заправщика;
- 20 – направляющий желоб для переднего колеса;
- 21 – переходные мостики;
- 22 – шарнирные воронки для слива отработавших масел;
- 23 – подставки для работы в осмотровой канаве;
- 24 – ящики для инструмента и крепежных деталей;
- 25 – подъемники канавные;
- 26 – электрогайковерт для гаек стремянок рессор (канавный);
- 27 – установка для заправки агрегатов трансмиссионным маслом;
- 28 – передвижной нагнетатель смазки с электроприводом;
- 29 – стол-ванна для промывки воздушных фильтров;
- 30 – подвод сжатого воздуха

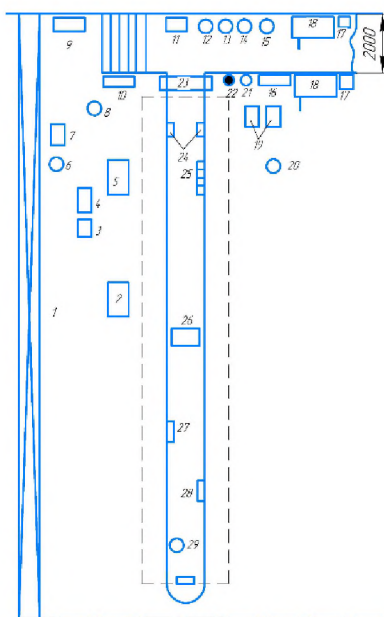


Рисунок Б.8 – Схема технологической планировки универсального поста ТР автомобилей:

- 1 – кран-балка;
- 2 – тележка для снятия и постановки колес;
- 3 – гайковерт для гаек фланцев полуосей;
- 4 – тележка для снятия и постановки рессор;
- 5 – передвижной пост слесаря-авторемонтника;
- 6 – маслораздаточная колонка;
- 7 – гайковерт для гаек колес;
- 8 – бак для масла типа «Р»;
- 9 – шкаф для приборов и приспособлений;
- 10 – приспособление для снятия и постановки кабин;
- 11 – приспособление для снятия и постановки КП;
- 12 – маслораздаточный бак для гипоидного масла;
- 13 – емкость для слива трансмиссионных масел;
- 14 – емкость для слива охлаждающей жидкости;
- 15 – емкость для слива моторных масел;
- 16 – верстак слесарный;
- 17 – ларь для обтирочных материалов;
- 18 – стеллаж-кассета для крепежных деталей;
- 19 – подставка под двигатель;
- 20 – бак для заправки тормозной жидкостью;
- 21 – кран подвода воды;
- 22 – кран подвода сжатого воздуха;
- 23 – переходной мостик;
- 24 – гидравлический подъемник;
- 25 – ящик для крепежных деталей и инструмента;
- 26 – подставка под ноги при работе в осмотровой канаве;
- 27 – установка для отсоса отработавших газов;
- 28 – гайковерт для гаек стремянок рессор;
- 29 – маслораздаточный бак для трансмиссионного масла

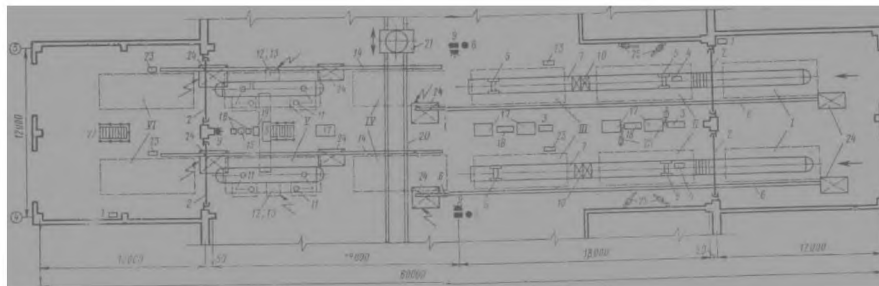


Рисунок Б.7 – Планировка универсальной зоны поточного обслуживания:

- I – посты обогрева автомобилей и проверка работы двигателей;
- II – посты контрольно-крепежных и регулировочных работ;
- III – посты регулировочных, электротопливных и шинных работ;
- IV – посты отправки автомобилей в зоны ремонта и постановки на линии смазки;
- V – посты смазки;
- VI – посты доделочных операций в тамбуре;
- 1 – ящик с песком;
- 2 – шторные ворота;
- 3 – ларь для обтирочных материалов;
- 4 – гайковерт для стремянок рессор;
- 5 – подъемник-вывешиватель канавный, передвижной;
- 6 и 14 – конвейеры для перемещения автомобилей толкающие внешние;
- 7 – осмотровая канава на два поста;
- 8 – наконечник с манометром для сжатого воздуха;
- 9 – силовая розетка;
- 10 – мостик переходный;
- 11 – воронка для слива отработавших масел;
- 12 – барабаны со шлангами для трансмиссионного масла (в нишах канавы);
- 13 – насос шестеренчатый; 15 – бак для отработавших элементов фильтров и ветоши;
- 16 – маслораздаточная колонка;
- 17 – верстак слесарный;
- 18 – стеллаж секционный;
- 19 – солидолонагнетатель стационарный многопостовой;
- 20 – рельсовый узкоколейный путь;
- 21 – тележка-вывешиватель для перемещения автомобилей в зоны ремонта;
- 22 – вход в подвальное помещение маслохозяства;
- 23 – установка для отсоса отработавших газов;
- 24 – приводные и натяжные станции конвейеров;
- 25 – гайковерты на поворотных стойках

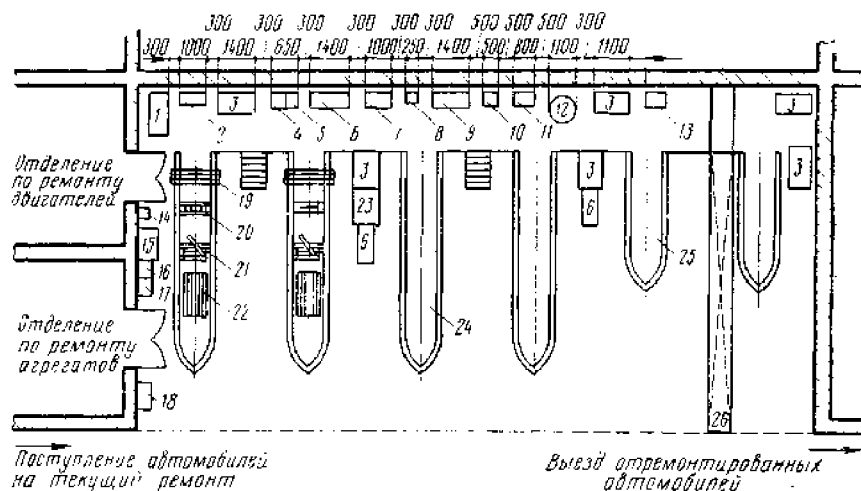


Рисунок Б.10 – Планировка рабочего места слесаря по замене агрегатов:

- 1 – установка для прокачки тормозов;
- 2 – комплект инвентаря для заправки автомобилей;
- 3 – слесарный верстак с тисками;
- 4 – тумбочка для инструментов;
- 5 – гайковерт для гаек 16 мм;
- 6 – полочный стеллаж для деталей;
- 7 – шкаф для приборов и приспособлений;
- 8 – урна для обтирочных материалов;
- 9 – стеллаж для инструментов;
- 10 – ларь для утиля;
- 11 – заточный станок;
- 12 – металлический стеллаж для мелких деталей;
- 13 – стеллаж для метизов;
- 14 – аптечка;
- 15 – передвижная моечная ванна;
- 16 – гайковерт для гаек колес;
- 17 – гайковерт для гаек стремянок;
- 18 – гидравлический подъемник;
- 19 – переходные мостики;
- 20 – гидравлический подъемник;
- 21 – механизм для снятия и установки коробки передач;
- 22 – деревянная решетка под ноги;
- 23 – тележка для снятия колес автомобиля;
- 24 – канава для ремонта и установки агрегатов;
- 25 – канава для снятия и установки двигателей;
- 26 – кран-балка

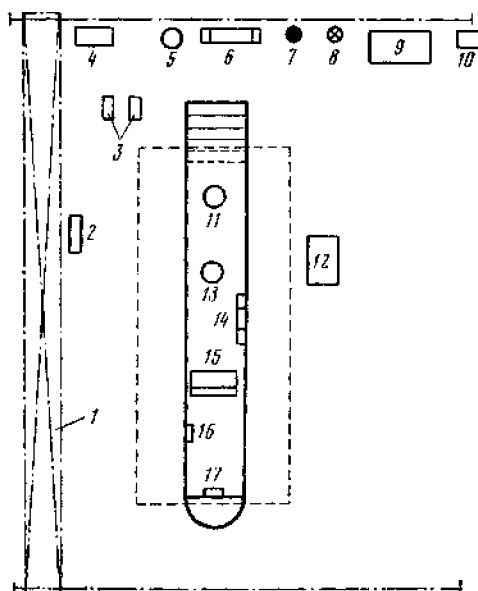


Рисунок Б.9 – Схема технологической планировки специализированного поста по ремонту двигателей и его систем:

- 1 – кран-балка;
- 2 – приспособление для снятия и постановки кабины;
- 3 – подставка под двигатель;
- 4 – передвижной стенд для проверки электрооборудования;
- 5 – маслораздаточная колонка;
- 6 – стеллаж-кассета для крепежных деталей;
- 7 – кран подвода сжатого воздуха;
- 8 – кран подвода воды;
- 9 – слесарный верстак;
- 10 – ларь для обтирочных материалов;
- 11 – емкость для слива охлаждающей жидкости;
- 12 – тележка слесаря по ремонту двигателей;
- 13 – емкость для слива моторных масел;
- 14 – ящик для крепежных деталей;
- 15 – подставка под ноги при работе в осмотровой канаве;
- 16 – установка для отсоса отработавших газов;
- 17 – трап аварийного выхода из осмотровой канавы

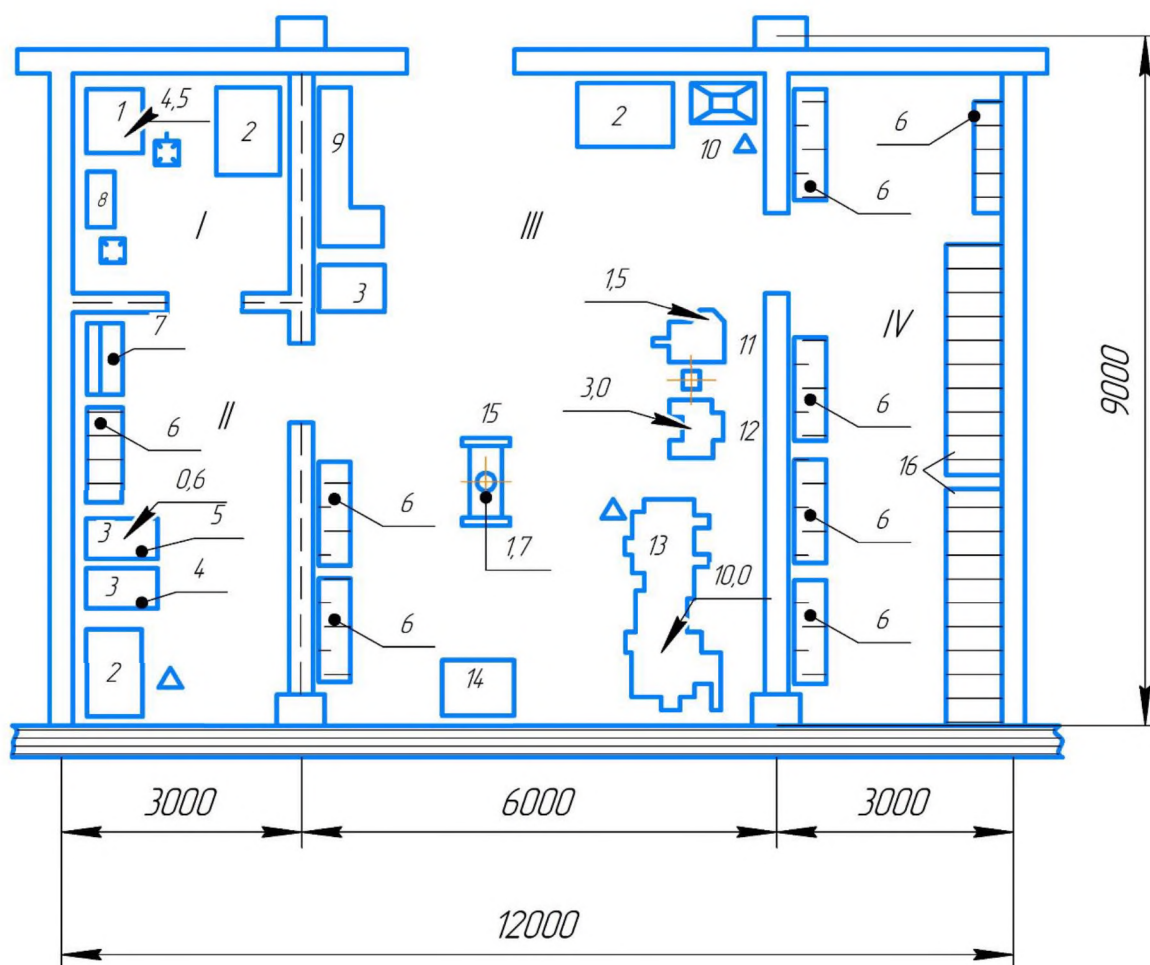


Рис. 29. Планировка участка отдела главного механика по типовому проекту таксомоторного парка на 325 автомобилей (Гипроавтотранс):

- I — отделение пропитки;
- II — электроремонтное отделение;
- III — слесарно-механическое отделение;
- IV — склад ОГМ;
- 1 — шкаф сушильный для якорей и статоров электродвигателей;
- 2 — слесарный верстак;
- 3 — подставки под оборудование;
- 4 — пресс реечный ручной, усилие 30 кН;
- 5 — станок настольно-сверлильный;
- 6 — стеллажи для деталей;
- 7 — ларь для обтирочных материалов;
- 8 — ванна для пропитки щеллаком якорей и статоров;
- 9 — верстак столярный;
- 10 — ванна для мойки деталей;
- 11 — станок вертикально-сверлильный;
- 12 — станок точильно-шлифовальный;
- 13 — станок токарно-винторезный 1К62;
- 14 — правочная плита;
- 15 — пресс гидравлический, усилие 400 кН;
- 16 — полочный стеллаж.

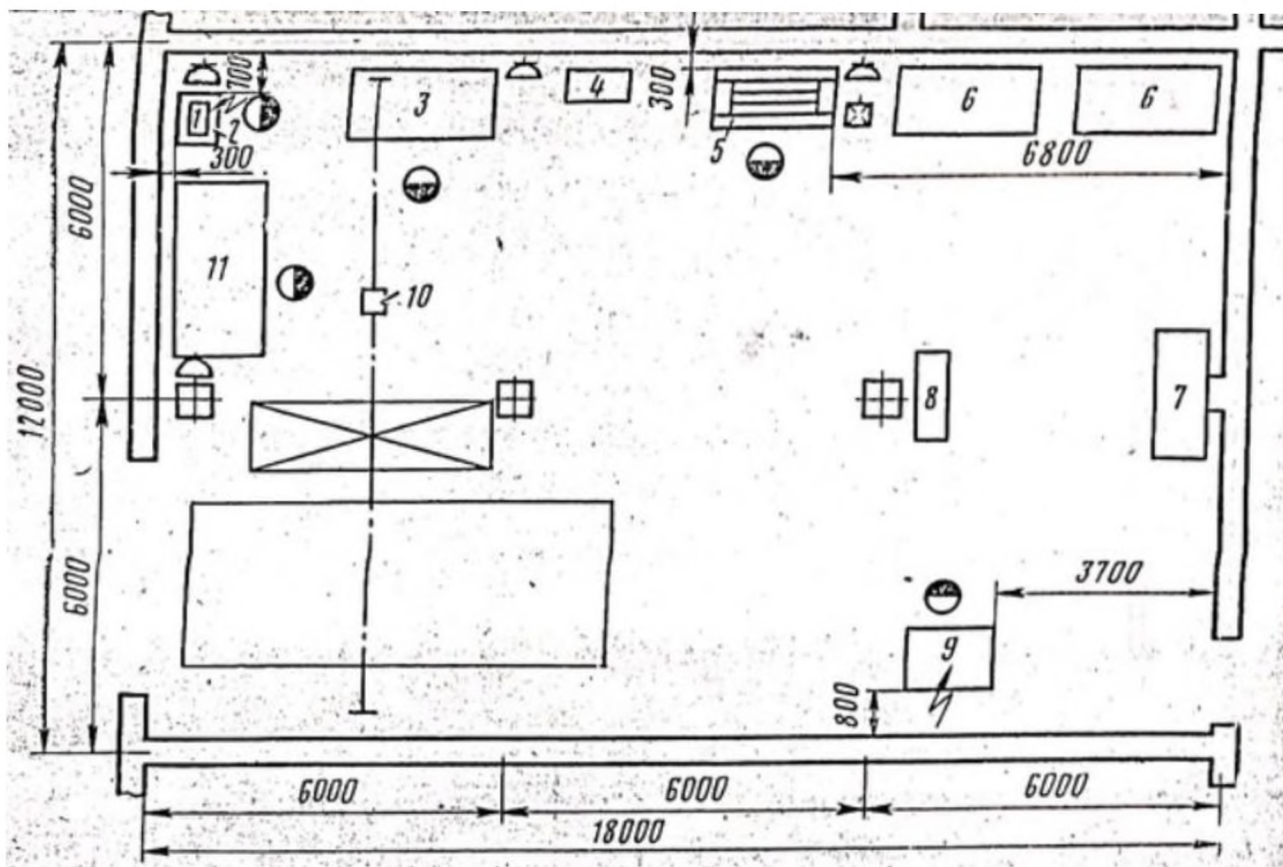


Рис. 33. Планировка деревообрабатывающего и обоевого цеха по типовому проекту СТО на 1200 грузовых автомобилей (Гипропромсельстрой):

- 1 — швейная машина промышленного типа;
- 2 — подставка под оборудование;
- 3 — верстак для ремонта подушек сидений;
- 4 — ларь для ваты и пружин;
- 5 — специальный верстак с нижним отсосом для разборки подушек сидений;
- 6 — стеллажи для подушек и спинок сидений;
- 7 — верстаки столярные;
- 8 — шкаф для столярного инструмента;
- 9 — комбинированный деревообрабатывающий станок;
- 10 — червячная ручная таль;
- 11 — стол для закройных работ.

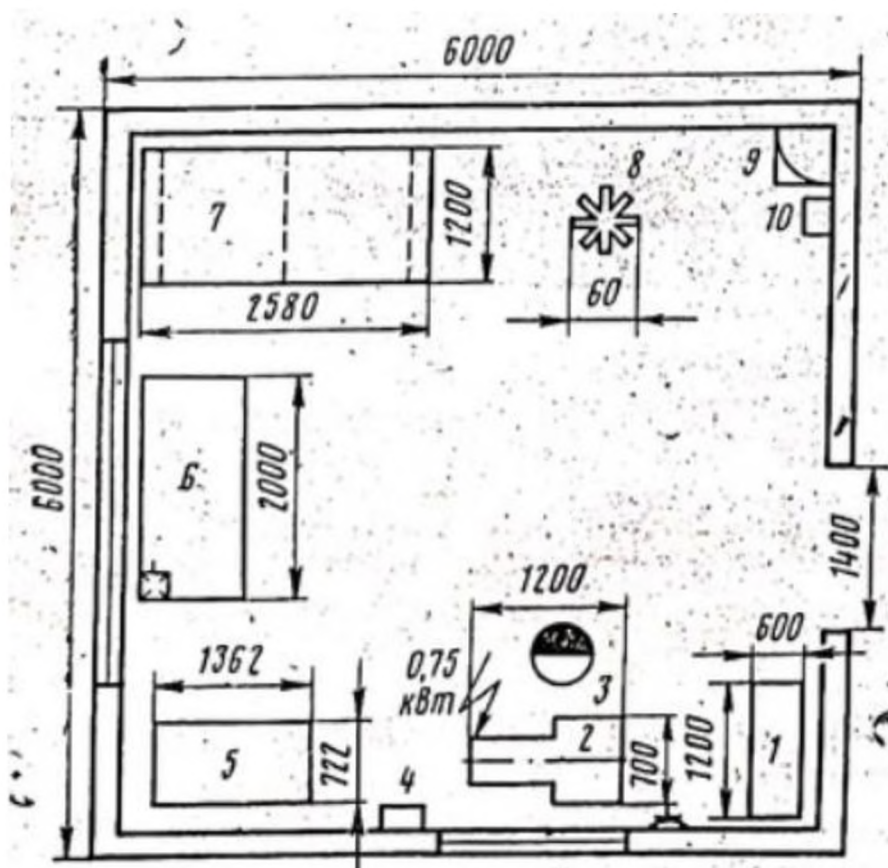


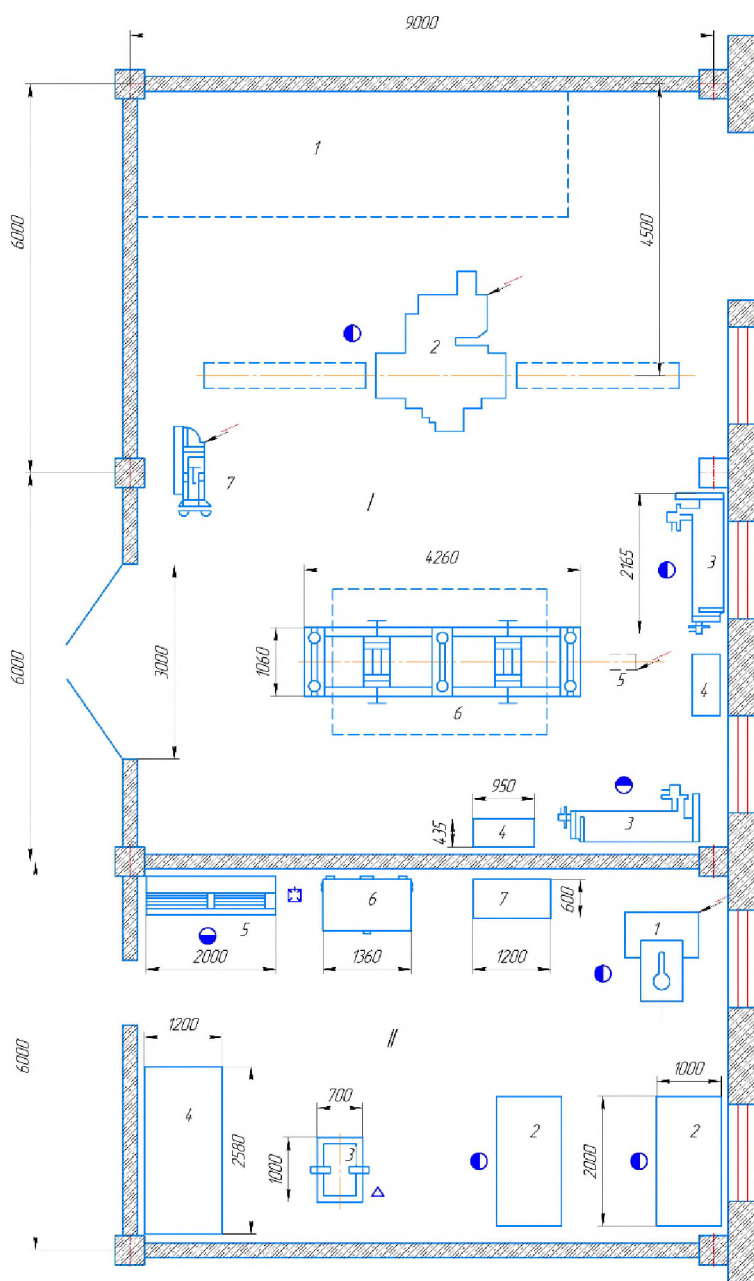
Рис. 34. Типовая планировка рабочего места обойщика (обойного отделения):

- 1 — шкаф для материалов;
- 2 — швейная машина с электроприводом;
- 3 — основное рабочее место обойщика;
- 4 — телефон;
- 5 — ларь для материалов;
- 6 — верстак для обойных работ;
- 7 — стеллаж для подушек и спинок сидений;
- 8 — вращающийся стеллаж;
- 9 — умывальник;
- 10 — электрический рукосушитель.

Technical floor plan of a room with overall dimensions of 18000 (width) by 8000 (depth). The plan includes various furniture and equipment items numbered 1 through 12. Key dimensions and features include:

- Overall Dimensions:** 18000 (width) x 8000 (depth).
- Room Layout:** The room is divided into a main area and a smaller section on the right.
- Equipment and Furniture:**
 - Item 1: A small table or desk in the bottom left.
 - Item 2: A small square table next to item 1.
 - Item 3: Three identical units (possibly monitors or small tables) along the top wall.
 - Item 4: A small table between items 3 and 5.
 - Item 5: A small table with a red lightning bolt symbol next to it.
 - Item 6: Two identical rectangular units at the bottom.
 - Item 7: A small table in the right section.
 - Item 8: A larger rectangular unit in the right section.
 - Item 9: A large circular unit (possibly a fan or a large table) in the center.
 - Item 10: A small square table near item 1.
 - Item 11: A large rectangular unit near item 1.
 - Item 12: A small table near item 9.
- Dimensions and Spacing:**
 - Top wall spacing: 800 (total depth), 1400 (between items 3 and 4), 1300 (between items 4 and 11), 846 (between items 11 and 10), 540 (between items 10 and 6), 450 (between items 6 and 1).
 - Bottom wall spacing: 1080 (between items 1 and 6), 1400 (between items 6 and 9), 600 (between items 9 and 12), 780 (between items 12 and 9).
 - Right section dimensions: 600 (width), 1500 (height), 1095 (width of item 9), 930 (width of item 12).

- 1 — Вертикально-сверлильный станок;
- 2 — Тележка инструментальная;
- 3 — Верстак слесарный с тисками;
- 4 — Универсальный прибор для проверки поршней с шатуном;
- 5 — Станок для шлифования фасок клапанов;
- 6 — Стеллаж для деталей;
- 7 — Универсальные центры для проверки валов;
- 8 — Ванна для мойки деталей;
- 9 — Стенд для ремонта передних и задних мостов;
- 10 — Стенд для ремонта коробок передач;
- 11 — Стенд для ремонта двигателей;
- 12 — Стенд для ремонта рулевых механизмов и карданных валов;



Столярный и обойный участки автотранспортного предприятия на 500 грузовых автомобилей

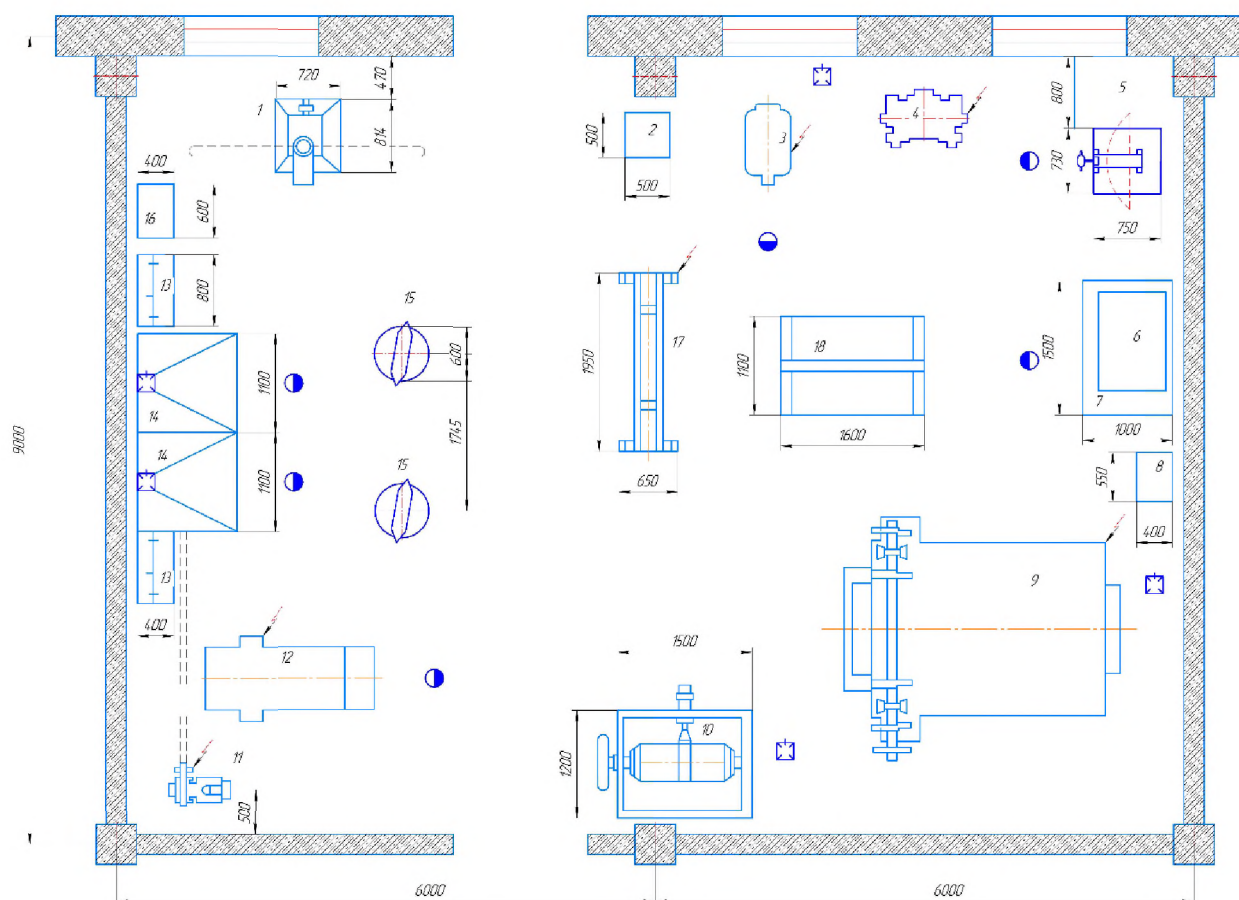
I —столярный участок:

- 1 — площадка для пиломатериалов;
- 2 — универсальный деревообрабатывающий станок;
- 3 — столярный верстак;
- 4 — настенный шкаф для столярных инструментов;
- 5 — тельфер;
- 6 — стенд для ремонта платформ при помощи кондуктора для разборочно-сборочных работ;
- 7 — точило.

II — обойный участок:

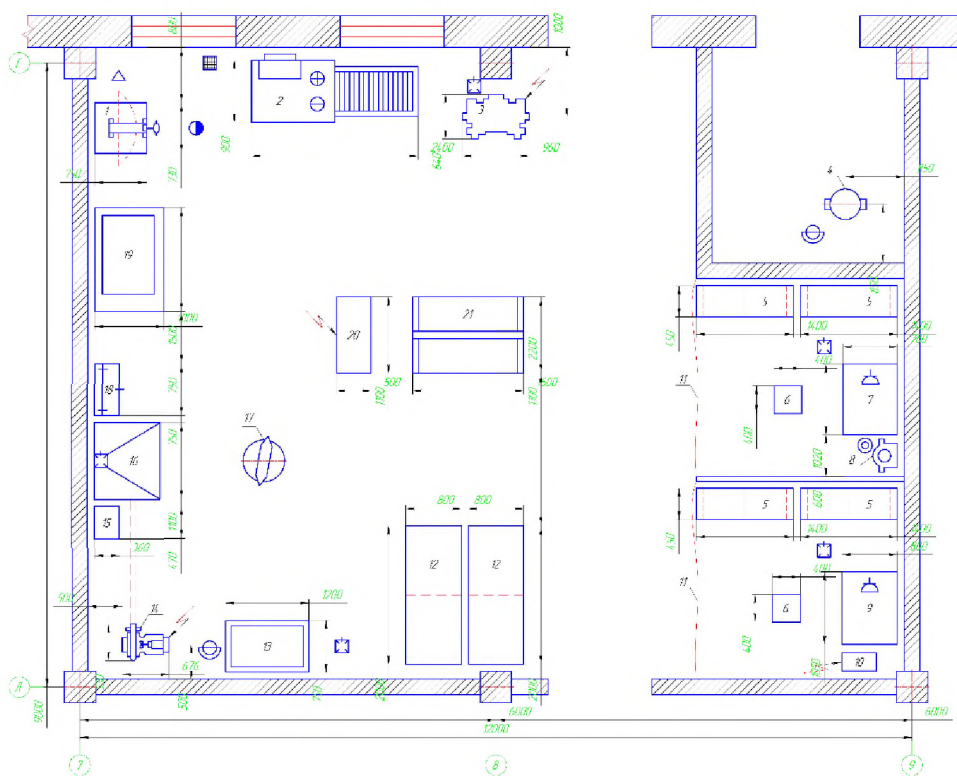
- 1 — швейная машина ремесленного типа;
- 2 — верстак для обойных работ;
- 3 — стенд-пресс для сборки подушек;
- 4 — стеллаж для подушек и спинок сидений;
- 5 — верстак для разборки подушек;
- 6 — ларь для материалов;
- 7 — шкаф для обойного материала.

Кузнечно-рессорное отделение автотранспортного предприятия на 500 автомобилей



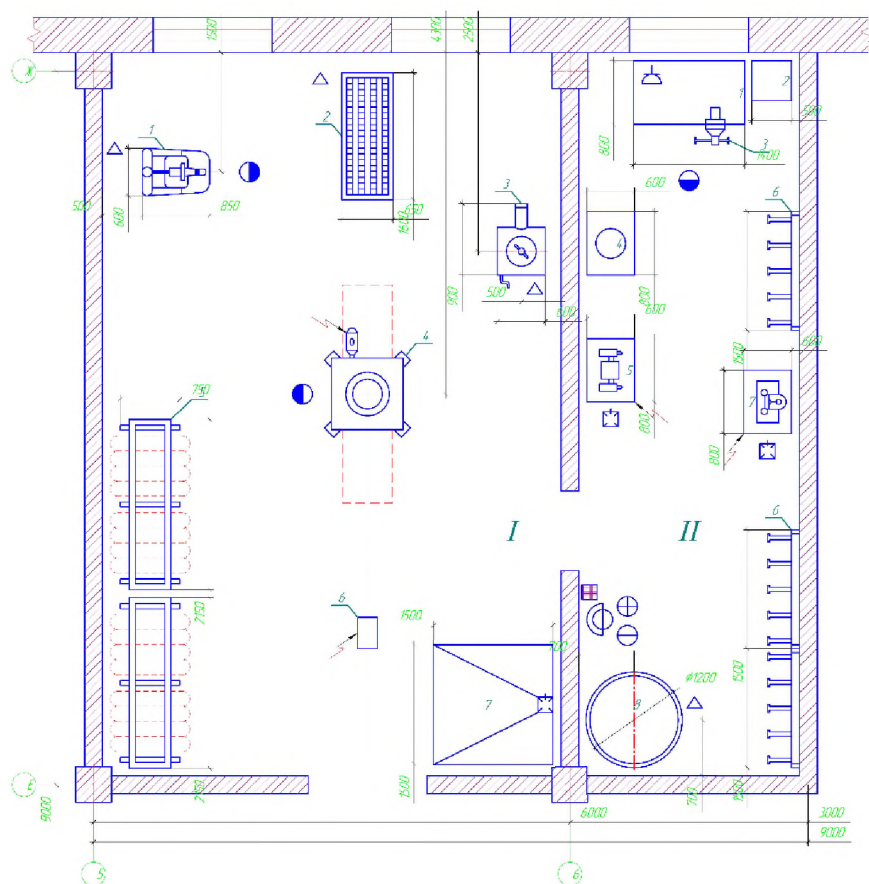
- 1 — стенд для рихтовки рессор;
- 2 — ящик для песка;
- 3 — вертикально-сверлильный станок;
- 4 — обдирочно-шлифовальный станок;
- 5 — стенд для сборки рессор;
- 6 и 7 — плита правочная на подставке;
- 8 — щит управления печью;
- 9 — камерная электрическая печь;
- 10 — установка для закалки рессорных листов;
- 11 — воздуходувка к горну;
- 12 — пневматический молот;
- 13 — ларь для кузнечного инструмента;
- 14 — горн кузнечный на два огня;
- 15 — наковальня;
- 16 — ящик для угля;
- 17 — стенд для испытания рессор;
- 18 — стеллаж для рессорных листов.

Тепловое отделение автотранспортного предприятия на 250 автомобилей



- 1 — стенд для сборки рессор;
- 2 — верстак с ванной для медики;
- 3 — обдирочно-шлифовальный станок;
- 4 — ацетиленовый генератор;
- 5 — стеллаж для деталей;
- 6 — табурет для сварщика;
- 7 — стол для баллона с кислородом;
- 8 — штатив для баллона с кислородом;
- 9 — стол для электросварочных работ
- 10 — сварочный трансформатор;
- 11 — негорючий занавес;
- 12 — стеллажи для радиаторов и топливных баков;
- 13 — ванна для закалки деталей;
- 14 — воздуходувка к горну;
- 15 — ящик для угля;
- 16 — горн кузнечный на один огонь;
- 17 — наковальня;
- 18 — ларь для кузнечного инструмента;
- 19 — плита правочная на подставке;
- 20 — пресс гидравлический;
- 21 — стеллаж для рессор.

Шиномонтажное отделение автотранспортного предприятия на 250 автомобилей



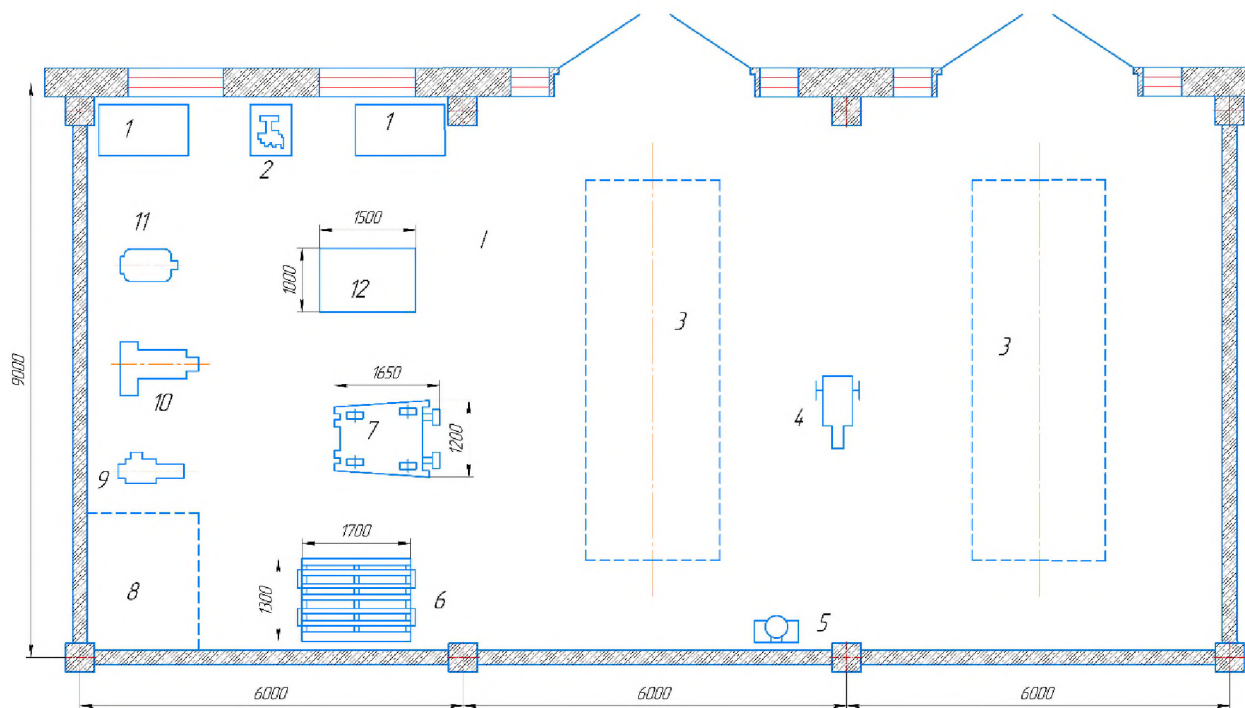
I — шиномонтажный участок:

- 1 — пневматический спредер;
- 2 — комната для накачки шин;
- 3 — стенд для промывки дисков колес;
- 4 — стенд для демонтажа шин;
- 5 — камера для окраски дисков колес;
- 6 — тельфер;
- 7 — одноярусный стеллаж для покрышек;

II — участок ремонта камер:

- 1 — верстак;
- 2 — ларь для отходов;
- 3 — слесарные тиски;
- 4 — настенная решетка для камер;
- 5 — электровулканизационный аппарат для ремонта камер;
- 6 — для проверки камер;
- 7 — станок;
- 8 — ручная клеешалка;

Сварочно-жестяницкий и медницкий участки автотранспортного предприятия на 500 грузовых автомобилей



I — сварочно-жестяницкий участок:

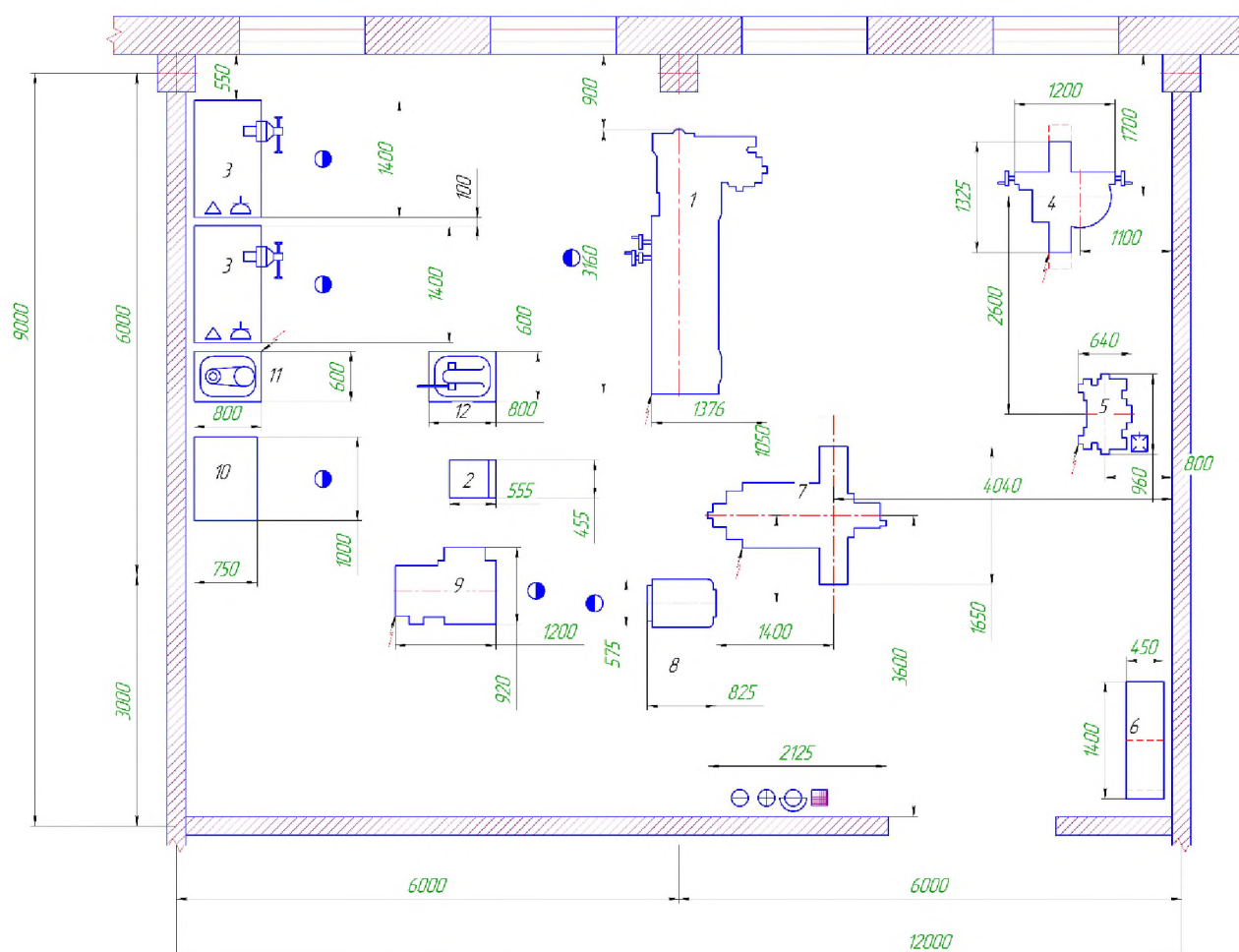
- 1 — верстак жестянщика;
- 2 — рычажные ножницы;
- 3 — пост для сварочных работ;
- 4 — передвижной обдирочно-шлифовальный станок;
- 5 — штатив для баллона с кислородом;
- 6 — стеллаж для крыльев;
- 7 — тележка-стенд для ремонта кабин;
- 8 — площадка для листового материала;
- 9 — аппарат для точечной сварки;
- 10 — зиг-машина;
- 11 — вертикально-сверлильный станок;
- 12 — плита правочная;

II — медницкий участок:

- 1 — верстак для ремонта топливных баков;
- 2 — стенд-верстак с ванной на два рабочих места для ремонта радиаторов;
- 3 — шкаф вытяжной для распайки и протравки радиаторов;
- 4 — установка для очистки радиаторов от накипи;
- 5 — стеллаж для радиаторов и топливных баков;
- 6 — установка для выпаривания и промывки топливных баков;
- 7 — стеллаж для деталей.

II. ПЛАНИРОВКА ПОМЕЩЕНИЙ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТДЕЛЕНИЙ И УЧАСТКОВ

Слесарно-механическое отделение автотранспортного предприятия на 500
автомобилей



- 1 — Токарно-винторезный станок
- 2 — Тележка инструментальная
- 3 — Верстак слесарный с тисками
- 4 — Универсальный заточный станок
- 5 — Обдирочно-шлифовальный станок
- 6 — Стеллаж для деталей
- 7 — Универсально-фрезерный станок
- 8 — Станок ножовочный отрезной
- 9 — Вертикально-сверлильный станок
- 10 — Проверочная плита
- 11 — Настольно-сверлильный станок
- 12 — Пресс с ручным приводом