

Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический университет



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ НА ТРАНСПОРТЕ

Методические указания
к практическим занятиям
для студентов специальностей 7.07010601, 8.07010601
"Автомобили и автомобильное хозяйство"
дневной формы обучения

Севастополь,
2013

Производственные системы на транспорте. Методические указания к практическим занятиям / Разраб. А.А. Ветрогон, П.К. Сопин, Л.А. Кияшко, Т.А. Рогозина. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2013. – 56 с.

Целью методических указаний является оказание помощи студентам при выполнении практических занятий по курсу " Производственные системы на транспорте". Излагаются основные теоретические сведения, порядок выполнения и требования к оформлению отчетов.

Методические указания предназначены для студентов специальностей 7.07010601, 8.07010601 "Автомобили и автомобильное хозяйство" дневной формы обучения.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры Автомобильного транспорта (протокол №3 от 14.10.2013 г.).

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний.

Рецензент: кандидат техн. наук, доц. Филипович О.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Практическое занятие №1. Разработка планировки АТП.....	4
2. Практическое занятие №2. Графическое определение ширины проезда на стоянке при выезде передним ходом.....	8
3. Практическое занятие №3. Графическое определение ширины проезда на стоянке при косоугольной расстановке.....	12
4. Практическое занятие №4. Графическое определение ширины проезда в зоне ТО и ТР (на тупиковых постах).....	14
5. Практическое занятие №5. Организация технологического процесса на АТП поточным методом.....	17
6. Практическое занятие №6. Графическое определение размеров зоны ТО при организации обслуживания на поточных линиях.....	21
7. Практическое занятие №7. Технологический расчет немеханизированной и частично механизированной зоны ЕО.....	22
8. Практическое занятие №8. Технологический расчет поточных линий ЕО непрерывного действия.....	26
9. Практическое занятие №9. Технологический расчет поточных линий ЕО прерывного действия.....	30
10. Практическое занятие №10. Подбор технологического оборудования	32
11. Практическое занятие №11. Расчет площадей подразделений АТП...	34
12. Практическое занятие №12. Планировка производственного корпуса...	40
13. Практическое занятие №13. Изучение организационно-производственной структуры технической службы АТП.....	43
Библиографический список.....	48
Приложение А (справочное).....	49

1. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1. РАЗРАБОТКА ПЛАНИРОВКИ АТП

Цель работы – изучить принципы разработки планировочных решений АТП.

1.1. Теоретический раздел

Под планировкой АТП понимаются компоновка и взаимное расположение производственных, складских и административно-бытовых помещений на плане здания или отдельно стоящих зданий (сооружений), предназначенных для ТО, ТР и хранения подвижного состава.

Основные требования к планировке. Сложность разработки планировочного решения заключается в том, что на его выбор оказывает влияние большое число факторов: назначение, величина и состав предприятия; численность, тип и характеристика подвижного состава; климатические условия; производственная программа и организация технологического процесса; характеристика и размеры земельного участка; применяемые конструкции и материалы.

Общие положения и требования, которые следует учитывать при разработке планировочных решений: требования, связанные с технологией и организацией производства ТО и ТР автомобилей на АТП (технологические требования); взаимное расположение зон и участков в соответствии с технологическим процессом; отсутствие в местах интенсивного движения автомобилей пересечений их потоков; возможность в перспективе изменения технологических процессов и расширения производства без существенной реконструкции здания.

Технологической основой планировочного решения предприятия служит функциональная схема и график производственного процесса ТО и ТР автомобилей. Функциональная схема комплексного АТП показывает возможные пути прохождения автомобилем различных этапов производственного процесса (рисунок 1.1). Количественную характеристику этого процесса, т. е. мощность суточных потоков, проходящих различные этапы производства (в единицах подвижного состава), отражает график производственного процесса (рисунок 1.2). Схема и график способствуют рациональному размещению основных зон (хранения, ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР) и организации движения.

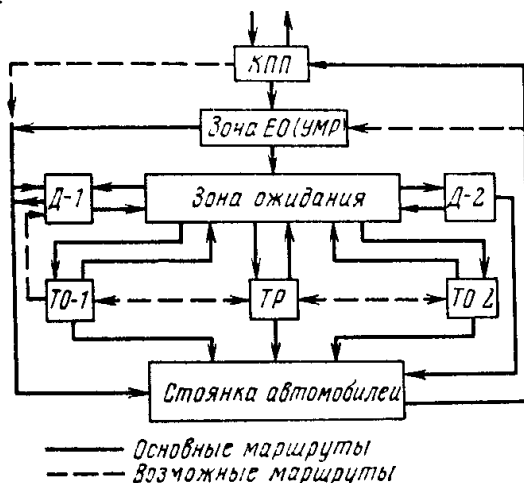


Рисунок 1.1 – Схема производственного процесса АТП

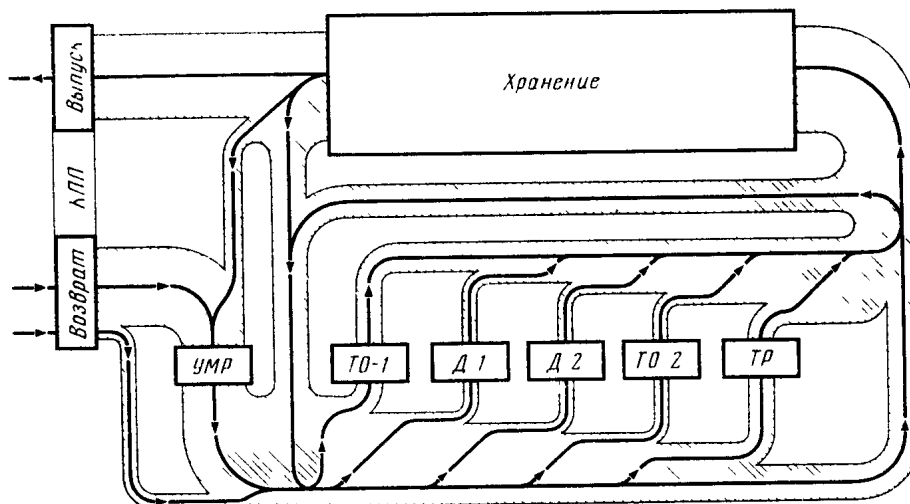


Рисунок 1.2 – График производственного процесса АТП

Схема технологического процесса и график определяют ряд технологических маршрутов, которые устанавливаются для автомобиля в зависимости от его технического состояния, плана ТО и режима работы. Основные и наиболее часто возникающие варианты маршрутов приведены на рисунок 1.3.

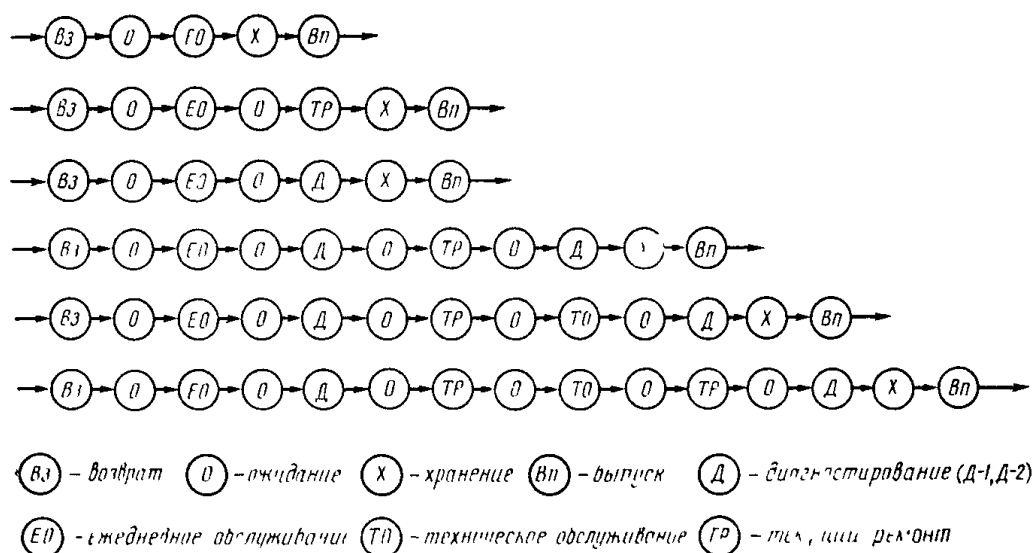


Рисунок 1.3 – Технологические маршруты (варианты)

Генеральный план предприятия – это план отведенного под застройку земельного участка, ориентированный в отношении проездов общего пользования и соседних владений, с указанием на нем зданий и сооружений по их габаритному очертанию, площадки для безгаражного хранения подвижного состава, основных и вспомогательных проездов и путей движения подвижного состава по территории.

Основными требованиями, предъявляемыми к участкам при их выборе, являются:

- оптимальный размер участка (желательно прямоугольной формы с отношением сторон от 1:1 до 1:3);
- относительно ровный рельеф местности и хорошие гидрогеологические условия;
- близкое расположение к проезду общего пользования и инженерным сетям;
- возможность обеспечения теплом, водой, газом и электроэнергией, сбросом канализационных и ливневых вод;

- отсутствие строений, подлежащих сносу;
- возможность резервирования площади участка с учетом перспективы развития предприятия.

На стадии технико-экономического обоснования и при предварительных расчетах потребная площадь участка предприятия (в гектарах)

$$F_{\text{уч}} = 10^{-6} \cdot (F_{\text{з.лс}} + F_{\text{з.вс}} + F_{\text{оп}}) \cdot K_3, \quad (1.1)$$

где $F_{\text{з.лс}}$ – площадь застройки производственно-складских зданий, м^2 ;

$F_{\text{з.вс}}$ – площадь застройки вспомогательных зданий, м^2 ;

$F_{\text{оп}}$ – площадь открытых площадок для хранения подвижного состава, м^2 ;

K_3 – плотность застройки территории, %.

Минимальная плотность застройки территории АТП, согласно СНиП II-89–90, принимается в зависимости от типа предприятия и числа автомобилей.

В зависимости от компоновки основных помещений (зданий) и сооружений предприятия застройка участка может быть объединенной (блокированной) или разобщенной (павильонной). При объединенной застройке все основные производственные помещения располагаются в одном здании (рисунок 1.4, а), а при разобщенной—в отдельно стоящих зданиях (рисунок 1.4, б). Блокированная застройка имеет преимущества перед павильонной по экономичности строительства, удобствам построения производственных процессов, осуществлению технологических связей и по организации движения. К преимуществам второго способа застройки относятся уменьшение пожарной опасности и общее упрощение планировочного решения. Применение павильонной застройки целесообразно при наличии особо крупногабаритного подвижного состава, при сложном рельефе участка, стадийном развитии предприятия или при его реконструкции, а также в условиях теплого и жаркого климата.

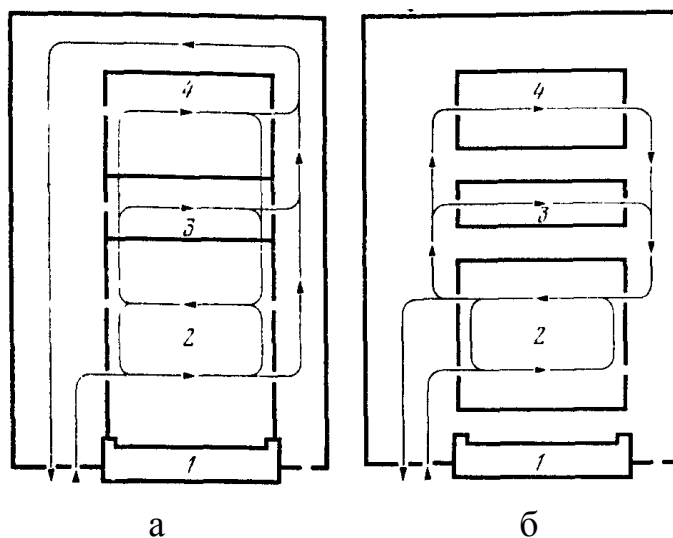


Рисунок 1.4 – Способы застройки земельного участка:
1–административный корпус; 2–стоянка; 3 – зона ТО; 4 – зона ТР

Движение автомобилей по территории предприятия рекомендуется предусматривать одностороннее кольцевое, обеспечивающее отсутствие встречных потоков и пересечений.

Ширина проезжей части наружных проездов должна быть не менее 3 м при одностороннем и не менее 6 м при двустороннем движении.

Предприятия, где предусматриваются более 10 постов обслуживания или хранение более 50 автомобилей, должны иметь не менее двух въездов (выездов) на территорию.

Ворота для въезда на предприятие или выезда необходимо располагать с отступом от красной линии, равным не менее длины основной модели обслуживаемых автомобилей.

При разработке генерального плана необходимо предусматривать благоустройство территории предприятия, сооружение спортивных площадок, озеленение. Площадь озеленения должна составлять не менее 15% площади предприятия при плотности застройки менее 50% и не менее 10% при плотности более 50%.

Основными показателями генерального плана являются площадь и плотность застройки, коэффициенты использования и озеленения территории.

Площадь застройки определяется как сумма площадей, занятых зданиями и сооружениями всех видов, включая навесы, открытые стоянки автомобилей и складов, резервные участки, намеченные в соответствии с заданием на проектирование. В площадь застройки не включаются площади, занятые отмостками, тротуарами, автомобильными дорогами, открытыми спортивными площадками, площадками для отдыха, зелеными насаждениями, открытыми стоянками автомобилей индивидуального пользования.

Плотность застройки предприятия определяется отношением площади застройки к площади участка предприятия.

Коэффициент использования территории определяется отношением площади, занятой зданиями, сооружениями, открытыми площадками, автомобильными дорогами, тротуарами и озеленением, к общей площади предприятия.

Коэффициент озеленения определяется отношением площади зеленых насаждений к общей площади предприятия.

1.2. Порядок выполнения работы

- 1) Заэскизировать схему производственного процесса на АТП.
- 2) Предложить варианты технологических маршрутов.
- 3) Предложить планировку автопредприятия.

1.3. Содержание отчета

- 1) Эскиз схемы производственного процесса на АТП.
- 2) Эскизы технологических маршрутов.
- 3) План АТП с направлением перемещений подвижного состава.

1.4. Контрольные вопросы

- 1) Перечислить принципы разработки планировочных решений.
- 2) Дайте определение понятию «генеральный план».
- 3) Перечислить основные показатели генерального плана.

2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2.

ГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШИРИНЫ ПРОЕЗДА НА СТОЯНКЕ ПРИ ВЬЕЗДЕ ПЕРЕДНИМ ХОДОМ

Цель работы – изучить методику графического определения ширины проезда на стоянке автомобилей при выезде передним ходом.

2.1. Теоретический раздел

Расстановку подвижного состава при хранении следует принимать в соответствии со схемами, приведенными на рисунке А.1.

Геометрические размеры стоянки определяются: габаритными размерами автомобилей; величиной нормируемых расстояний между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания; шириной проезда, необходимого для маневрирования автомобилей при их установке на место хранения и выезде с него.

Основные размеры подвижного состава приведены на рисунке 2.1.

По габаритным размерам весь подвижной состав разделен на категории (таблица А.1).

Ширину проезда на стоянках закрытого типа и на открытых площадках можно определить при проектировании графическим методом.

Ширину проезда при хранении на открытых площадках определяют с учетом следующих условий: автомобили въезжают на место передним или задним ходом; при въезде на место или выезде с него допускается разворот автомобиля в проезде с однократным применением передачи заднего хода (при въезде передним ходом); расстояние между автомобилем (при выезде или установке) и стоящими рядом автомобилями или ближайшими частями здания должно быть не меньше радиуса внутренней защитной зоны r ; расстояние от движущегося автомобиля до противоположного ряда автомобилей или любого вида ограждения должно быть не меньше внешней защитной зоны Z . Значения внешней и внутренней защитных зон в зависимости от длины автомобиля приведены в таблицах А.3, А.4.

При определении ширины проезда (рисунок 2.2) для случая выезда автомобиля передним ходом в произвольном масштабе в виде прямоугольников изображают три рядом стоящих на расстоянии a между продольными сторонами автомобиля (выбирается по таблице А.2). Принимают, что автомобиль, стоящий слева, разворачивается в правую сторону. Пользуясь радиусами поворота R_1 (габаритный радиус поворота), R (радиус поворота по внешнему колесу) или R_2 (внутренний габаритный радиус), показанные подробно на рисунке 2.1, определяют на прямой ON (продолжение задней оси автомобиля) точку O – центр поворота автомобиля.

Далее автомобиль предварительно передвигают несколько вперед в направлении его продольной оси до того момента, когда окружность, описываемая радиусом R_2 , будет касательной к окружности, описанной радиусом r (внутренняя зона безопасности, таблица А.3) из точки M . Следующим этапом построения является определение центра поворота автомобиля O' , при котором будут соблюдены указанные выше условия. Для этого через точку O проводят прямую OX , параллельную продольной оси автомобиля. Радиусом $R_2 - r$ с центром в точке M

проводят дугу, которой засекают прямую OX в точке O' . Точка O' и является искомым центром поворота при новом положении автомобиля, а прямая $O'N'$, параллельная прямой ON , соответствует новому положению задней оси автомобиля. Зная новое положение задней оси, можно нанести контуры автомобиля, а затем радиусом описать из точки O' окружность до пересечения последней в точке C' с прямой OX . Расстояние CC' является минимальной теоретически необходимой шириной проезда. Отложив на продолжении прямой CC' величину Z — ширину внешней зоны безопасности (таблица А.4), получим величину $CC'' = S$, т. е. полную ширину проезда.

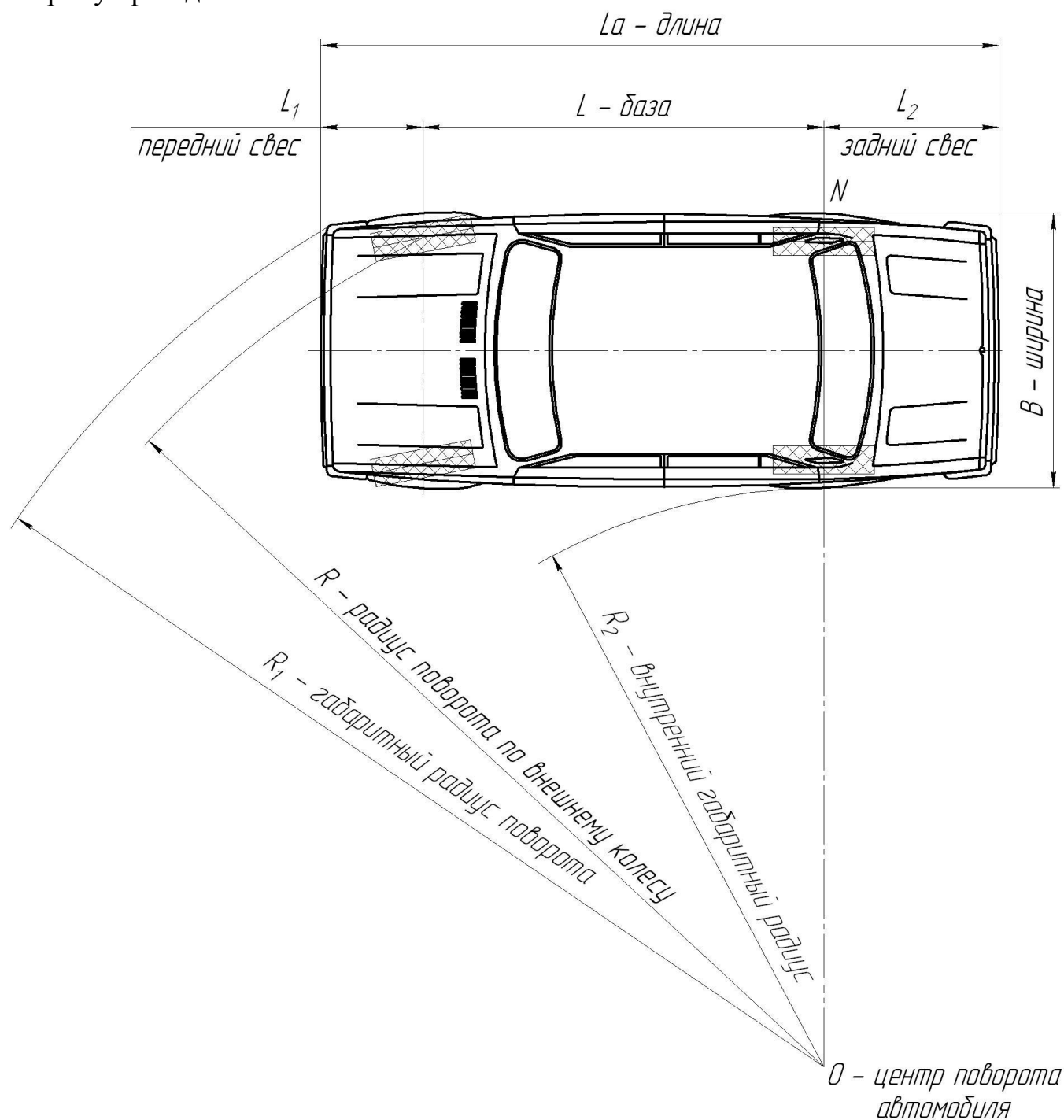


Рисунок 2.1 – Основные размеры подвижного состава

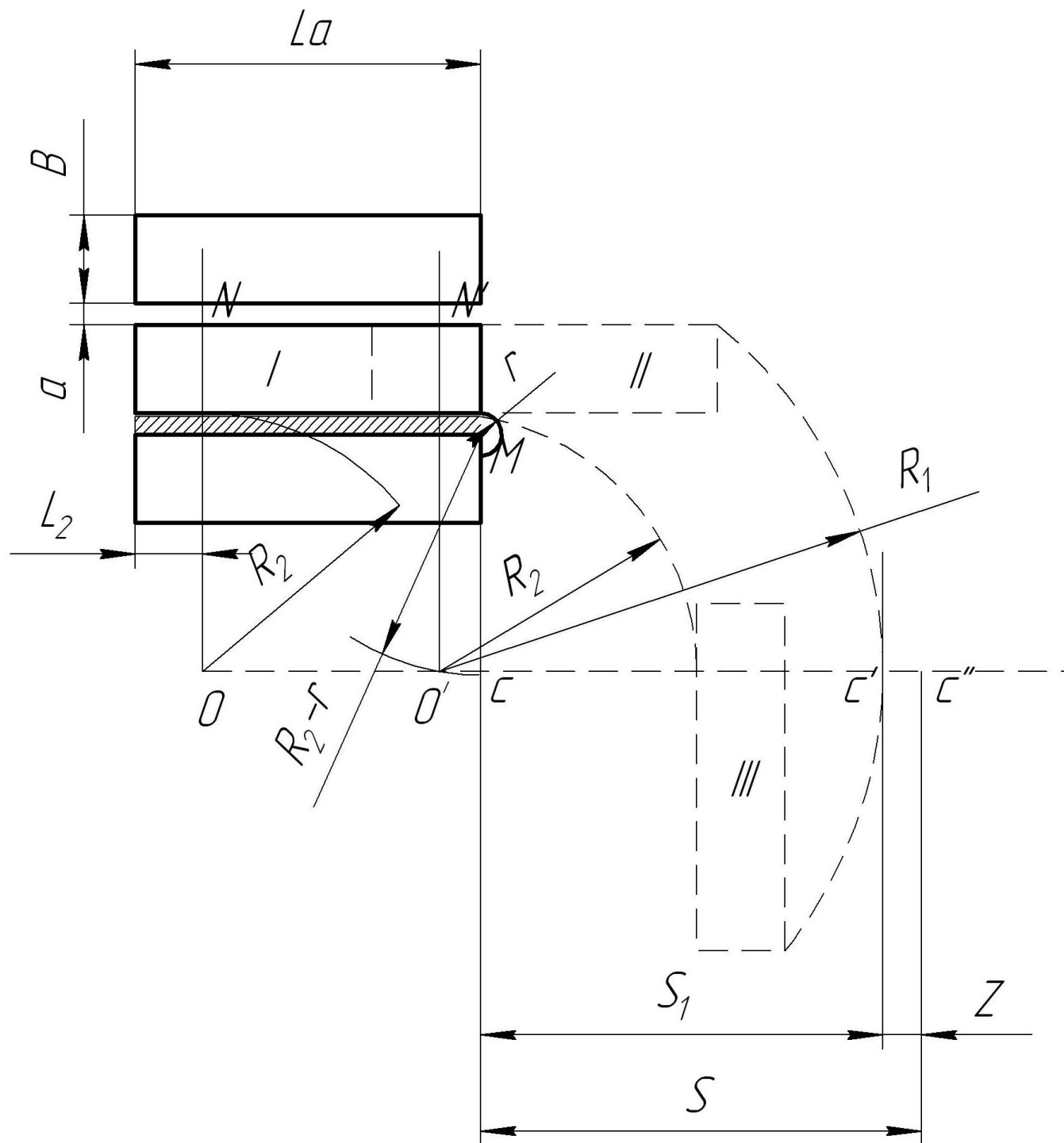


Рисунок 2.2 – Графическое определение ширины проезда на стоянке при выезде передним ходом при прямоугольной расстановке

2.2. Индивидуальное задание

Каждый студент выполняет индивидуальное задание, выбрав его вариант в соответствии с последней цифрой зачетной книжки по таблице 2.1. Также возможно, в рамках курсового проекта, построение для наиболее габаритного автомобиля в списочном составе проектируемого студентом предприятия.

Таблица 2.1 – Выбор индивидуального задания

Последняя цифра зачетной книжки	Основной автомобиль
0	ГАЗ 2217
	ВАЗ 2110
1	ЛАЗ – 699Р
2	ПАЗ – 3205
3	ЗИЛ–431410
4	КАМАЗ-5320
	ГАЗ -6611
5	ГАЗ–3307
6	Г6-ОТА-3,7-01
	АКТ 05/05 мод.207
7	САЗ 3508
8	ЗИЛ - 5301
9	ЗИЛ –441510

2.3. Порядок выполнения работы

- 1) Изучить варианты расстановки подвижного состава в зоне хранения.
- 2) В соответствии с индивидуальным заданием графически определить ширину проезда в зоне хранения при прямоугольной расстановке и выезде передним ходом.

2.4. Содержание отчета

Графическое определение ширины проезда в зоне хранения подвижного состава стоянке при выезде передним ходом при прямоугольной расстановке автомобилей в соответствии с индивидуальным заданием.

2.5. Контрольные вопросы

- 1) Как определить ширину проезда в зоне хранения подвижного состава при выезде передним ходом?
- 2) От каких факторов зависит ширина проезда?

3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3. ГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШИРИНЫ ПРОЕЗДА НА СТОЯНКЕ ПРИ КОСОУГОЛЬНОЙ РАССТАНОВКЕ

Цель работы – проанализировать изменение ширины проезда при уменьшении угла расстановки автомобилей в месте хранения.

3.1. Теоретический раздел

Косоугольная расстановка автомобилей не меняет площади стоянки, но в отдельных случаях (ограниченная ширина территории) оказывается предпочтительной. Кроме того, на стоянках автопоездов косоугольная расстановка позволяет упростить маневрирование их при заезде и выезде.

Последовательность построения аналогична описанной в практическом занятии №2.

Построение показано на рисунке 3.2.

3.2. Индивидуальное задание

Каждый студент выполняет индивидуальное задание, выбрав его вариант в соответствии с последней цифрой зачетной книжки по таблице 2.1.

3.3. Порядок выполнения работы

В соответствии с индивидуальным заданием графически определить ширину проезда в зоне хранения при косоугольной расстановке и выезде передним ходом.

3.4. Содержание отчета

Графическое определение ширины проезда в зоне хранения подвижного состава стоянке при выезде передним ходом при косоугольной расстановке автомобилей в соответствии с индивидуальным заданием.

3.5. Контрольные вопросы

- 1) От каких факторов зависит ширина проезда?
- 2) Как изменяется ширина проезда при изменении угла расстановки?

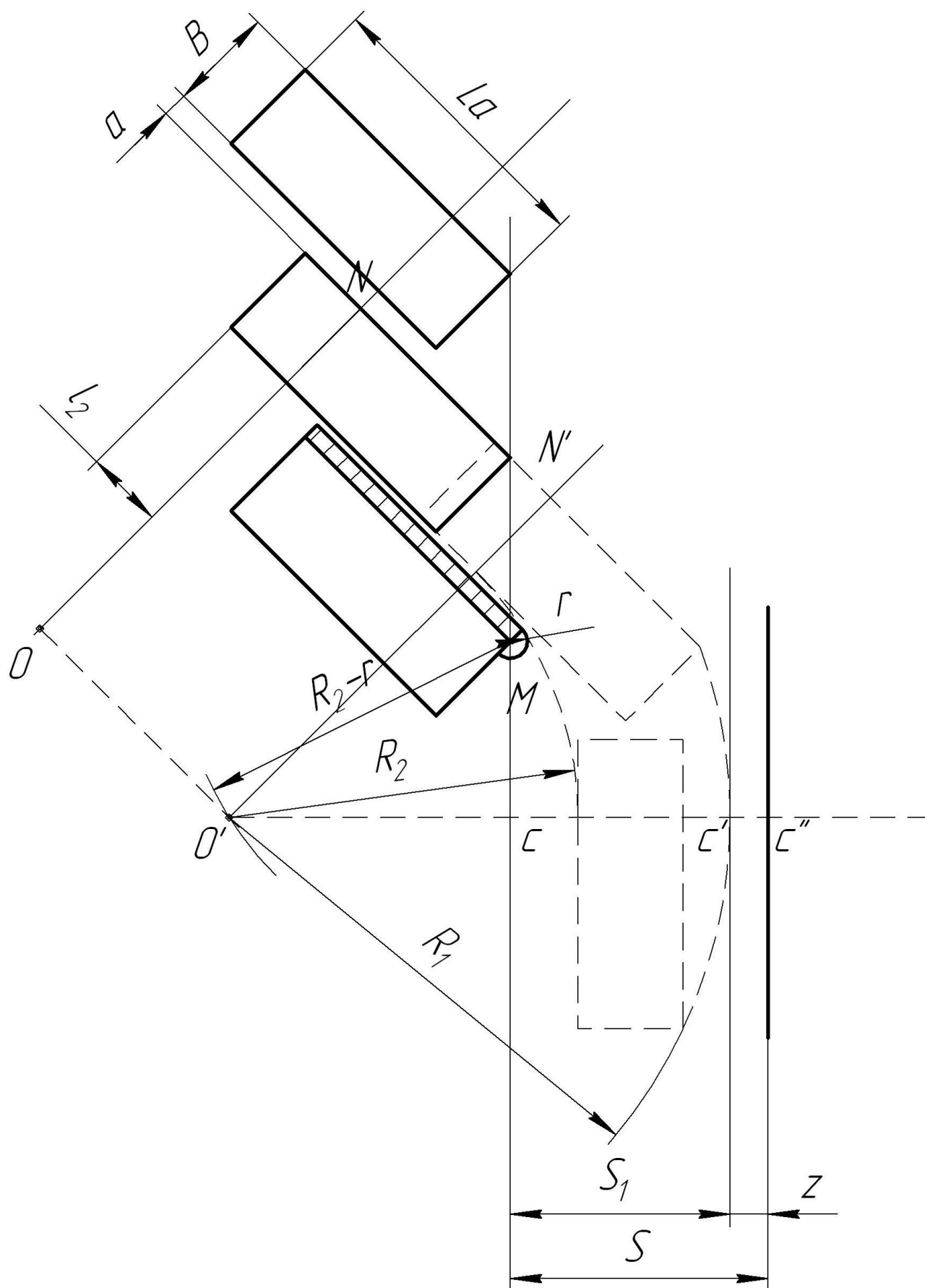


Рисунок 3.2 – Графическое определение ширины проезда на стоянке при выезде передним ходом при косоугольной расстановке

4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4. ГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШИРИНЫ ПРОЕЗДА В ЗОНЕ ТО И ТР (НА ТУПИКОВЫХ ПОСТАХ)

Цель работы – изучить методику графического определения ширины проезда в зоне ТР при организации обслуживания на тупиковых постах.

4.1. Теоретический раздел

При общем тупиковом решении зон обслуживания и ремонта расстановка постов может быть прямоугольной однорядной (рисунок 4.1, а) и двухрядной (рисунок 4.1, б), косоугольной (рисунок 4.1, в), а также комбинированной однорядной (рисунок 4.1, г) или двухрядной (рисунок 4.1, д).

Расположение постов под углом к оси проезда более удобно для заезда на них автомобилей и несколько сокращает ширину проезда. Однако при этом площадь поста будет больше, чем при его прямоугольном расположении.

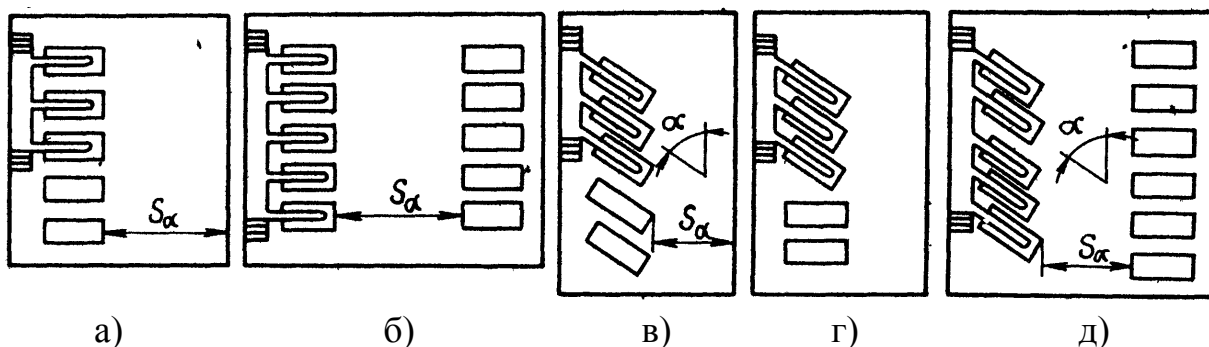


Рисунок 4.1 – Схемы планировок зон ТО и ТР при тупиковом расположении постов

В практике проектирования ширина проезжей части в зоне ТО и ремонта определяется графическим методом с учетом следующих допущений: въезд на пост осуществляется только передним ходом с однократным применением передачи заднего хода; при движении автомобиля на поворотах его передние колеса повернуты на максимальный угол.

Учитывается также, что расстояние между движущимся автомобилем и ближайшим к нему стоящим на посту автомобилем, элементом здания (колонна, стена) или стационарным оборудованием для автомобилей с габаритной длиной до 8 м должно быть равно 0,3 м, более 8 – 0,5 м, более 11 м – 0,8 м.

Расстояние между движущимся автомобилем и границей проезда для автомобилей с габаритной длиной до 8 м должно быть не менее 0,8 м и для автомобилей с габаритной длиной более 8 м – не менее 1 м.

Метод графического определения ширины проезда (рисунок 4.2) предусматривает четыре положения автомобиля в процессе его выезда с канавы (или въезда на нее). Положение I соответствует начальной стадии построения. Положение II определяется тем, что автомобиль передвигается вдоль оси канавы до момента, пока его передняя ось не совпадет с торцом aa канавы. В этом новом положении через заднюю ось

проводят прямую и на ней откладывают внутренний габаритный радиус R_2 , определяя тем самым положение центра поворота O_2 . Положение III определяется движением автомобиля задним ходом из положения II с предельно допустимым поворотом передних колес. Для определения положения III параллельно прямой 1–1, проведенной через наиболее выступающие точки габаритов автомобилей, на расстоянии Z проводят прямую 2–2. Ширина полосы Z является нормируемой зоной безопасности, в пределы которой автомобиль не должен заезжать при маневрировании в процессе установки на пост или выезде с него. Из точки O_2 радиусом R_3 проводят траекторию движения наружной точки автомобиля до пересечения с прямой 2–2. Затем из полученной точки проводят дугу радиусом R_1 . Далее из центра O_2 радиусом $2R_2 + B$ (где B — габаритная ширина автомобиля) проводят дугу до пересечения ее с дугой радиуса R_1 в точке O_3 . Соединяя точки O_2 и O_3 , определяют новое положение задней оси и соответственно самого автомобиля после его движения из положения II в положение III. Очевидно, что для движения вдоль оси проезда автомобилю необходимо сделать поворот относительно центра O_3 в сторону, противоположную предыдущему движению (положение IV). Отложив от вершины C габаритного прямоугольника автомобиля (положение III) нормируемую ширину Z внешней защитной зоны, проводят прямую 3–3 параллельно прямой 2–2. Расстояние между прямыми 1–1 и 3–3 определяет искомую ширину проезда S в метрах.

Ширина проезда не является постоянной величиной для данного автомобиля, она зависит от интервала в ряду и ширины защитных зон, способа расстановки автомобилей (прямоугольная или косоугольная), способа заезда на рабочий пост или место хранения (передним или задним ходом, с дополнительным маневром или без него), обустройства рабочего поста (с канавой или без нее).

При заезде автомобиля передним ходом на рабочий пост, оборудованный канавой, ширина проезда больше, чем при отсутствии канавы.

С увеличением угла расстановки автомобилей ширина проезда возрастает и достигает своего максимума при угле, близком к 90° , однако удельная площадь при этом сокращается, достигая наименьшего значения. С увеличением интервала между автомобилями ширина проезда сокращается, но возрастает удельная площадь, что объясняется возрастанием длины проезда, а также площади между автомобилями. Оптимальное соотношение между шириной проезда и удельной площадью достигается при нормативных значениях габаритов приближения.

4.2. Индивидуальное задание

Каждый студент выполняет индивидуальное задание, выбрав его вариант в соответствии с последней цифрой зачетной книжки по таблице 2.1.

4.3. Порядок выполнения задания

В соответствии с индивидуальным заданием графически определить ширину проезда в зоне ТО и ТР на тупиковых постах.

4.4. Содержание отчета

Графически определить ширину проезда в зоне ТР при обслуживании на тупиковых постах.

4.5. Контрольные вопросы

- 1) Как определить ширину проезда в зоне технического обслуживания при организации на тупиковых постах?

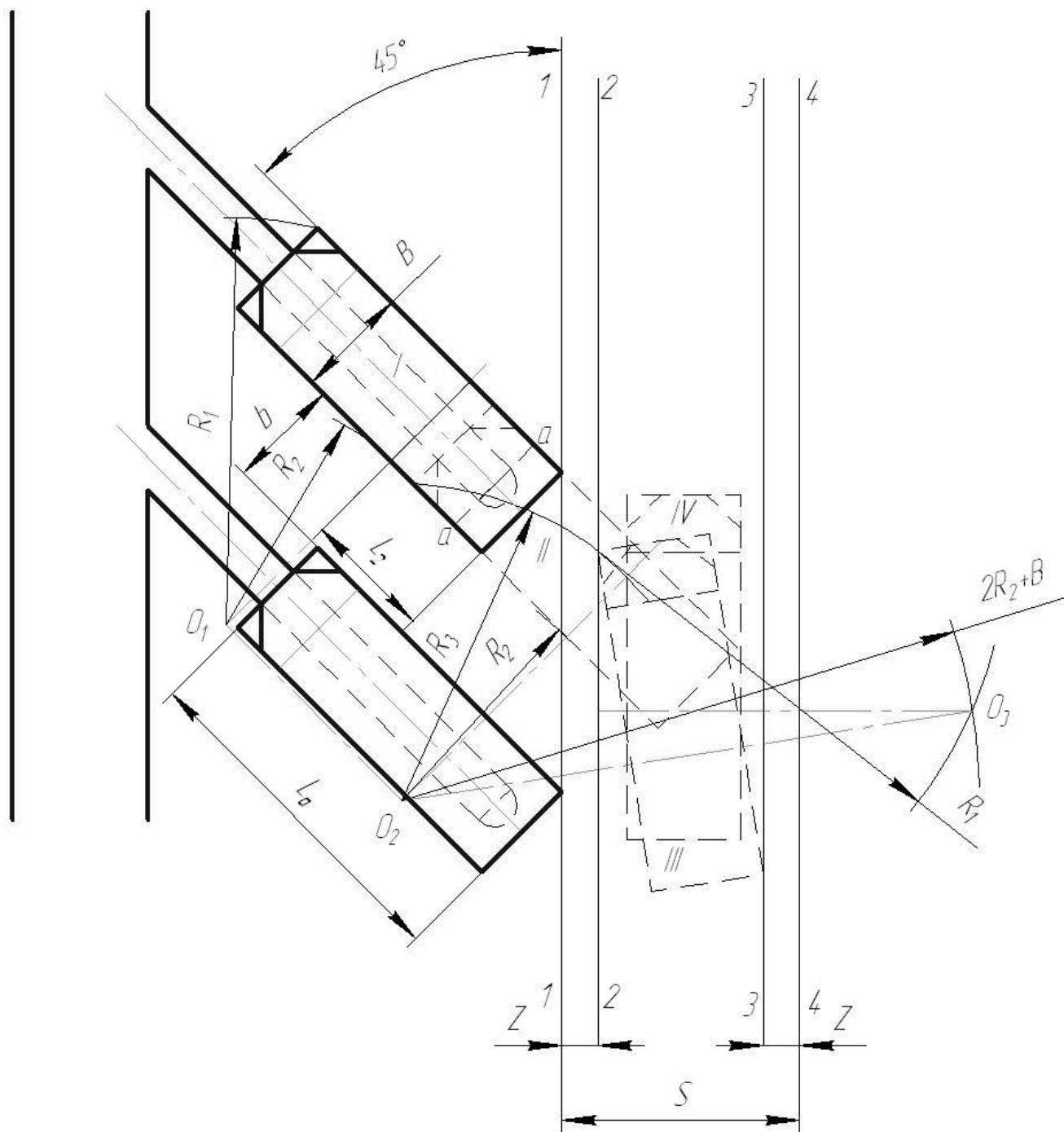


Рисунок 4.2 – Графическое определение ширины проезда при тупиковых постах, оборудованных канавами

5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА АТП ПОТОЧНЫМ МЕТОДОМ

Цель работы – изучить типы поточных линий, научиться рассчитывать параметры поточных линий.

5.1. Теоретический раздел

При организации ТО на поточных линиях различают потоки непрерывного и периодического действия. Поток непрерывного действия называют такую организацию технологического процесса, при которой ТО производится при непрерывно перемещающихся по рабочим зонам автомобилях. Поскольку работы, входящие в объем данного вида ТО, выполняются на непрерывно перемещаемом конвейере автомобиля, скорость конвейера выбирается в пределах от 0,8 до 1,5 м/мин, чтобы обеспечить возможность выполнения работ в процессе движения автомобиля. Данный способ организации технологического процесса ТО автомобилей применяется только для работ ЕО (уборочных и моечных операций).

Потоком периодического действия называют организацию технологического процесса, при котором автомобили периодически перемещаются с одного рабочего поста на другой. В этом случае скорость конвейера принимают до 15 м/мин.

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

$$R = \frac{T_{CM} \cdot C \cdot 60}{N_C}, \quad (5.1)$$

где T_{CM} – продолжительность смены, ч;

C – число смен;

N_C – суточная производственная программа данного вида ТО.

Число рабочих на посту (от 2 до 4) устанавливают в зависимости от вида ТО и с учетом наиболее полного использования фронта работ на посту.

Исходной величиной, характеризующей поток периодического действия (для выполнения работ по ТО), является такт линии. Под тактом линии понимают интервал времени между двумя последовательно сходящими с линии автомобилями, прошедшими данный вид обслуживания.

Такт линии, мин

$$\tau_{\text{Л}} = \frac{60 \cdot t_i}{P_{\text{Л}}} + t_{\text{П}}, \quad (5.2)$$

где t_i – трудоемкость работ ТО, чел-ч;

$P_{\text{Л}}$ – общее число технологически необходимых рабочих, работающих на линии обслуживания;

$t_{\text{Л}}$ – время передвижения автомобиля с поста на пост, мин. Время $t_{\text{Л}}$ в зависимости от габаритных размеров автомобиля принимают равным 1–3 мин.

Число рабочих на линии обслуживания $P_{\text{Л}}$, чел:

$$P_{\text{Л}} = P_{\text{СР}} \cdot \Pi_{\text{Л}}, \quad (5.3)$$

где $P_{\text{СР}}$ – среднее число рабочих на посту линии обслуживания принимают 2...4, чел;
 $\Pi_{\text{Л}}$ – число постов линии.

На основе операционно-технологических карт, содержащих весь перечень операций по данному виду обслуживания, ориентировочно группируют работы по намечаемому числу постов (таблица 5.1) с учетом специализации работ и необходимой и их рационализации по последовательности выполнения, а также трудоемкости по постам. Общее число рабочих на линии обслуживания рекомендуется принимать не менее 5—6 рабочих при ТО-1 и 6—7 рабочих при ТО-2.

Таблица 5.1 – Примерное распределение работ по постам линий

Вид обслуживания	Число постов на линии	1-й пост	2-й пост	3-й пост	4-й пост
ЕО	3	Уборочные	Моечные	Обтирочные и дозаправочные	–
ЕО	4	Уборочные	Моечные	Обтирочные	Дозаправочные
ТО-1	3	Внешний осмотр; диагностические, регулировочные и крепежные работы по системам питания и зажигания; работы по шинам, рул. упр., ходов. части, трансмиссии	Диагностические, регулировочные и крепежные работы по электрооборудованию (кроме зажигания) и тормозам	Смазочные и очистительные работы	–
ТО-1	4	Внешний осмотр; диагностические, регулировочные и крепежные работы по системам питания и электрооборудования	Диагностические, регулировочные и крепежные работы по шинам, рул. упр., ходов. части, трансмиссии	Диагностические, регулировочные и крепежные работы по системам освещения, сигнализации и тормозам	Смазочные и очистительные работы

Кроме того, при расчете τ_L число P_{CP} может быть назначено не только целым, но и дробным числом при условии, что произведение $P_{CP} \cdot \Pi_L$ будет выражено целым числом или очень близкой к нему величиной. 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.

При использовании конвейера время передвижения автомобиля с поста на пост

$$t_{II} = \frac{L_a + a}{v_K}, \quad (5.4)$$

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 $v_K = 10\text{--}15$ м/мин. Расстояние a в соответствии со Строительными нормами и правилами для предприятий по обслуживанию автомобилей (СНП 11-93-74) должно быть не менее 1,2 м для автомобилей I категории, 1,5 м – II и III категорий и 2,0 м – IV категории.

Число линий обслуживания

$$m_L = \frac{\tau_L}{R}. \quad (5.5)$$

При расчете числа линий необходимо подбирать значение P_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 пересчете на 1 линию. Если при расчете число линий не удовлетворяет указанным условиям, то следует произвести перерасчет такта линии, изменив значение P_L .

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 линии пропускная способность отдельных постовых установок должна быть равна пропускной способности основной установки для мойки автомобилей. В этом случае такт линии τ_L и необходимая скорость конвейера v_K определяются из выражений:

$$\tau_{\text{Л}} = \frac{60}{N_{\text{У}}}; \quad v_{\text{К}} = \frac{N_{\text{У}} \cdot (L_{\text{а}} + a)}{60}, \quad (5.6)$$

где $N_{\text{У}}$ – производительность механизированной моечной установки автомобилей на линии (для грузовых автомобилей 15—20, легковых 30—40 и автобусов 30—50 авт/ч); $L_{\text{а}}$ – габаритная длина автомобиля (автопоезда), м; a – расстояние между автомобилями на постах линии, м.

5.2. Порядок выполнения работы

В соответствии с заданием на курсовой проект произвести расчет числа поточных линий для зоны ТО-1.

При малой трудоемкости ТО-1 и невозможности организации поточной линии студентом решаются типовые задачи:

- 1) Определить число линий, постов и рабочих для проведения ТО-1 автомобилей при условиях $T_{\text{СМ}} = 8$ ч, $C = 1$ суточное число обслуживаний $N_{1, \text{С}}$, трудоемкость ТО-1 t_1 чел-ч, время перемещения автомобиля с поста на пост $t_{\text{П}}$ мин.
- 2) Рассчитать число линий, постов и рабочих для проведения ТО-1 автопоездов и автомобилей при условиях $T_{\text{СМ}} = 8$ ч, $C = 1$, суточное число обслуживания автопоездов $N_{1, \text{С}}^{\text{АП}}$, суточное число обслуживания автомобилей $N_{1, \text{С}}$, трудоемкость ТО-1 автопоезда $t_1^{\text{АП}}$ чел-ч, трудоемкость ТО-1 автомобиля t_1 чел ч, время передвижения автопоезда с поста на пост $t_{\text{П}}$ мин, то же для автомобиля $t_{\text{П}}$ мин. Обслуживание автопоездов и автомобилей осуществляется на одних и тех же постах линий в различное время.

5.3. Содержание отчета

- 1) Эскиз поточной линии с указанием работ, производимых на постах.
- 2) Расчет количества линий согласно индивидуальному заданию.

5.4. Контрольные вопросы

- 1) Дайте определение «такт поста (линии)» и приведите формулу для расчета такта линии.
- 2) Дайте определение «ритм линии» и приведите формулу для расчета ритма линии.
- 3) Приведите формулу для расчета количества линий.

6. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6. ГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ЗОНЫ ТО ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ НА ПОТОЧНЫХ ЛИНИЯХ

Цель работы – изучить методику графического определения размеров зоны ТО при организации обслуживания на поточных линиях.

6.1. Теоретический раздел

Геометрические размеры помещения при прямоточном расположении постов или передвижении автомобилей конвейером с возможностью проезда на линию из корпуса (рисунок 6.1) определяют с помощью следующих соотношений.

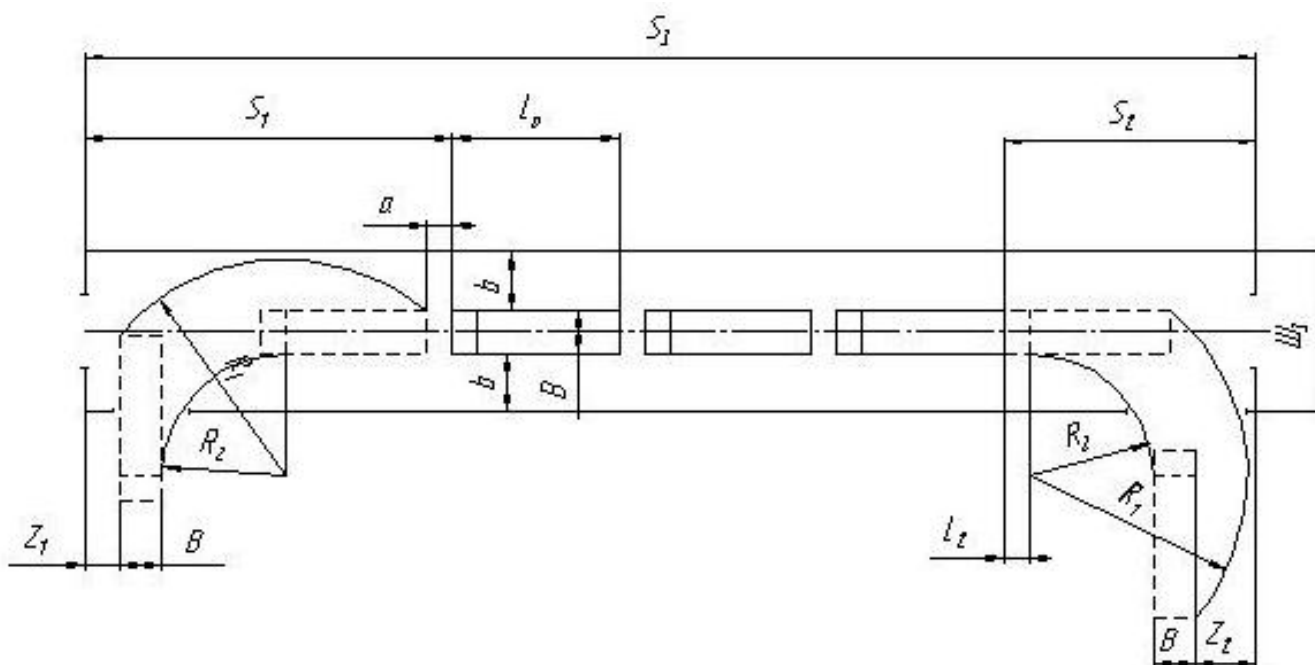


Рисунок 6.1 – Графическое определение размеров помещения зоны ТО

Длина помещения поточной линии и ее элементов, S , м:

$$\begin{aligned} S_3 &= S_1 + S_2 + L_a \cdot \Pi_{\text{л}} + a \cdot (\Pi_{\text{л}} - 1), \\ S_1 &= Z_1 + B + R_2 - L_2 + L_a + a, \\ S_2 &= Z_2 + B + R_2 + L_2, \end{aligned} \quad (6.1)$$

где L_a — габаритная длина автомобиля м;

L_2 — задний свес автомобиля, м;

R_2 — внутренний габаритный радиус поворота автомобиля, м;

a — нормируемое расстояние между автомобилями, стоящими один за другим;

$\Pi_{\text{л}}$ — число постов линии;

Z_1, Z_2 — ширина дополнительных зон безопасности, м, $Z_1 = 1,5 \dots 2,0$ м, $Z_2 = 2,0 \dots 3,0$ м.

Ширина помещения, $Ш_3$, м:

$$Ш_3 = B + 2 \cdot b, \quad (6.2)$$

где B — габаритная ширина автомобиля м;

b — нормируемое расстояние между автомобилем и боковой стеной, м.

6.2. Индивидуальное задание

Каждый студент выполняет индивидуальное задание, выбрав его вариант в соответствии с последней цифрой зачетной книжки по таблице 2.1. Также возможно в рамках курсового проекта построение для наиболее габаритного автомобиля в списочном составе проектируемого студентом предприятия.

6.3. Порядок выполнения задания

- 1) В соответствии с индивидуальным заданием рассчитать габаритные размеры зоны ТО-1 по формулам 6.1–6.2.
- 2) Указать расстояния до строительных элементов здания.
- 3) Определить общую площадь зоны ТО.

6.4. Содержание отчета

- 1) Графическое определение размеров зоны ТО.
- 2) Расчет габаритных размеров и площади зоны ТО.

6.5. Контрольные вопросы

- 1) Как определить размеры зоны технического обслуживания при организации на поточных линиях?

7. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НЕМЕХАНИЗИРОВАННОЙ И ЧАСТИЧНО МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ЗОНЫ ЕО

Цель работы – изучить варианты организации производства зоны ЕО, научиться рассчитывать параметры немеханизированной и частично механизированной зоны ЕО.

7.1. Теоретический раздел

При расчете зоны ЕО необходимо принять вариант организации производства:

- способы выполнения работ уборки, мойки, сушки (механизированный, частично механизированный, немеханизированный);
- типы механизированных установок (стационарных или подвижных) – их номенклатура и характеристики приведены в приложении А (таблица А7);
- взаимное расположение участков уборки, мойки, сушки;
- вид поточных линий при поточном методе обслуживания.

Вариант организации производства ЕО зависит от производственной программы: чем она больше, тем целесообразнее механизация и автоматизация работ, выполнение работ на поточных линиях.

Наибольшее распространение получило последовательное расположение участков уборки, мойки, сушки (поточные линии непрерывного или прерывного действия) и параллельно-последовательное (поточная линия мойки и сушки и параллельно ей участок уборки).

В настоящих методических указаниях приводится методика технологического расчета зон и постов ЕО при следующих вариантах организации его производства:

- немеханизированное и частично механизированное ЕО;
- ЕО на поточных линиях непрерывного действия с использованием стационарных (проездных) установок для мойки и сушки с частичной механизацией уборки;
- ЕО на поточных линиях прерывного действия механизированной мойкой (при помощи подвижных установок), частично механизированной уборкой, частично или полностью механизированной сушкой.

Приступая к технологическому расчету зоны ЕО, в которой обслуживаются несколько групп автомобилей, нужно решить, будут ли посты этой зоны специализированы по группам автомобилей или все группы автомобилей будут обслуживаться на одних и тех же постах, и в соответствии с этим производить расчет.

При механизированном ЕО специализация постов по группам автомобилей производится, если количество ЕО за час не менее часовой производительности установки для мойки, или конструкция установки не допускает ее использования для всех групп автомобилей. В этом случае все расчеты производятся отдельно для каждой группы.

При малом количестве ЕО за час, с целью обеспечения более полной загрузки оборудования принимается обслуживание всех единиц подвижного состава на одних и тех же постах.

Ритм производства – это средний интервал времени между моментами выхода автомобилей из зоны.

Расчет ритма производства зоны ЕО, R , мин., производится по формуле

$$R = \frac{\Phi_{PM} \cdot C \cdot 60}{N_{eo}}, \quad (7.1)$$

где Φ_{PM} – годовой фонд времени рабочего места, ч;

C – количество смен работы зон ЕО;

N_{eo} – количество ЕО за год.

Далее производится расчет действительных годовых трудоемкостей ЕО.

В зависимости от принятого уровня механизации работ, снижается их действительная трудоемкость (по сравнению с нормативной), расчет ее производится по ниже приведенной табличной форме.

Таблица 7.1 - Форма таблицы для расчета зоны ЕО

Виды работ, выполняемых при ЕО	Распределение трудоемкости ЕО				
	Нормативное при немеханизированном способе работ		При частичной механизации работ		
	%	Чел-ч	K_M	Чел-ч	
1	2	3		4	5
Уборка		T_y			T_y
Мойка		T_M			T_M
Сушка (обтирка)		T_C			T_C
ИТОГО:	100				

Графа 2 – заполняется по данным, приведенным в таблице А.5.

Графа 3 – нормативная трудоемкость ЕО в человеко-часах записывается в строку “ИТОГО”, принимается за 100% и распределяется по видам работ ЕО согласно графы 2.

Графа 4 – принятые коэффициенты механизации по видам работ. Если работы не механизированы, то $K_M=1$. K_M принимается в пределах 0,3 – 1,0 в зависимости от принятых в проекте средств механизации.

Графа 5 – действительная трудоемкость работ при механизации их, определяется умножением нормативной (из графы 3) на K_M (из графы 4).

Количество технологически необходимых рабочих для уборки, мойки, сушки, соответственно рассчитывается по формуле:

$$P_{y,M,C} = \frac{T_{y,M,C}}{\Phi_{PM} \cdot C}, \quad (7.2)$$

где $T_{y,M,C}$ – трудоемкость уборочных, моечных, сушильных работ;

Φ_{PM} – годовой фонд времени рабочего места, ч;

C – количество смен работы зон ЕО.

Необходимо рассчитать количество рабочих для выполнения операций по уборке, мойке, сушке и общее количество рабочих для выполнения ЕО.

Количество постов для уборки, мойки, сушки, Π рассчитывается соответственно по формуле:

$$\Pi_{y,M,C} = \frac{P_{y,M,C}}{P_{\Pi y, \Pi M, \Pi C}}, \quad (7.3)$$

где $P_{\Pi y}$, $P_{\Pi M}$, $P_{\Pi C}$ – кол-во рабочих, работающих одновременно на посту уборки, мойки, сушки (см. таблицу А.6).

Если расчетные значения постов значительно отклоняются от целого числа, то в целях равномерной и полной загрузки рабочих допускается:

- принять посты для одного и того же вида работ с разным числом рабочих, например, если $P_Y=3$, а $P_{II}=1-2$, то принять один пост с $P_{II}=2$ и один пост с $P_{II}=1$;
- использовать одного и того же рабочего на двух параллельных постах (например, уборки, сушки), в этом случае P_{II} будет дробным числом (0,5 ; 1,5 и т.д.).

Исходя из выше рассчитанного количества постов, количества рабочих по видам работ ЕО и в соответствии с рекомендациями по организации ЕО, устанавливается полный состав и взаимное расположение постов, приводится его схема с указанием количества рабочих P_{II} на каждом посту.

Такт поста, τ , мин, рассчитывается по формуле:

$$\tau_{Y,M,C} = \frac{T_{Y,M,C} \cdot 60}{N_{EO} \cdot P_{Y,M,C}}, \quad (7.4)$$

где N_{EO} - количеству ЕО за смену.

Если на участке приняты посты с разным значением P_{II} , то такты постов рассчитываются отдельно для каждой группы постов с одинаковым значением P_{II} .

Производительность участков за смену, A , автомобилей:

$$A_{Y,M,C} = \frac{T_{CM} \cdot 60}{\tau_{Y,M,C}} P_{Y,M,C}, \quad (7.5)$$

где T_{CM} – продолжительность смены в зоне ЕО, ч.

Если на участке приняты посты с разным значением P_{II} , и, следовательно, с разными тактами, то производительность рассчитывается отдельно для каждой группы постов с одинаковым значением такта и затем находится их суммарная производительность.

Полученные производительности участков должны примерно равняться ранее рассчитанному количеству ЕО за смену N_{EO} .

Расчет количества штатных рабочих в зоне ЕО производится по формуле

$$P_{ШУ,ШМ,ШС} = \frac{T_{Y,M,C}}{\Phi_P}, \quad (7.6)$$

где Φ_P – действительный годовой фонд времени рабочего, ч.

7.2. Порядок выполнения работы

В соответствии с заданием на курсовой проект произвести расчет немеханизированной и частично механизированной зоны ЕО (при количестве автомобилей в парке менее 50).

При нецелесообразности организации немеханизированной и частично механизированной зоны ЕО студентом решается типовая задача:

Произвести технологический расчет немеханизированной или частично механизированной зоны ЕО. Количество смен работы зон ЕО $C=1$; количество ЕО за год $N_{eo}=12240$; годовая трудоемкость работ ЕО при немеханизированном способе работ $T=7710$ чел-ч. Зона ЕО работает 6 дней в неделю.

7.3. Содержание отчета

- 1) Расчет немеханизированной или частично механизированной зоны ЕО согласно индивидуальному заданию.

7.4. Контрольные вопросы

- 1) Перечислите варианты организации производства ежедневного обслуживания.
- 2) Как рассчитывается количество технологически необходимых рабочих для уборки, мойки, сушки. Приведите формулу.
- 3) Приведите формулу для расчета такта линии.
- 4) Приведите формулу для расчета производительности зоны ЕО.

8. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ ЕО НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Цель работы – научиться рассчитывать параметры поточной линии ЕО непрерывного действия.

8.1. Теоретический раздел

На линиях этого типа в процессе уборки, мойки и сушки автомобиль непрерывно перемещается конвейером. Уборка максимально механизировано, для мойки и сушки используется проездные механизированные установки с автоматическим или ручным управлением.

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 линии пропускная способность отдельных постовых установок должна быть равна пропускной способности основной установки для мойки автомобилей.

Автомобиль поступает в исходное положение А, где начинается уборка (рисунок 8.1). Она происходит при перемещении автомобиля на расстояние L_y . После

этого рабочие возвращаются в исходное положение А, куда уже поступил следующий автомобиль, и начинают его уборку. Убранный автомобиль за время перехода рабочих перемещается на расстояние L_{Π} и занимает исходное положение Б перед мойкой. Далее он проходит мойку и затем сушку.

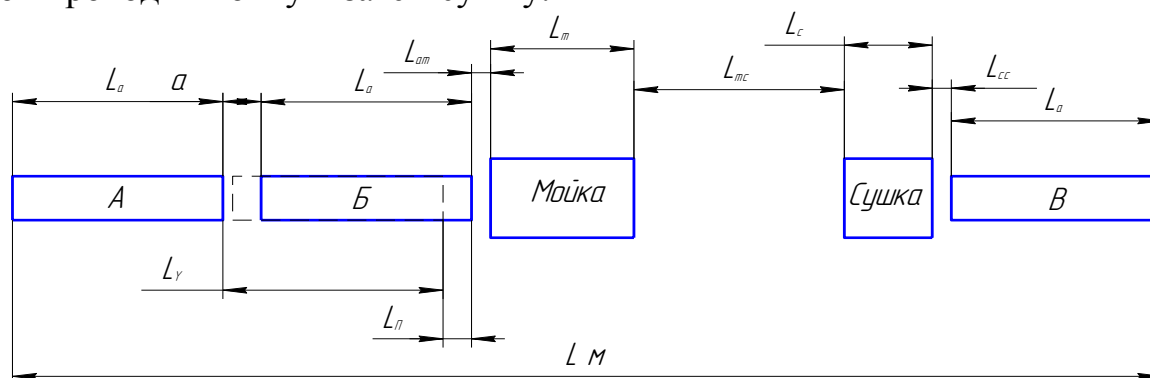


Рисунок 8.1 – Схема расчёта рабочей длины поточной линии ЕО:

А – исходное положение автомобиля на посту уборки, Б – исходное положение автомобиля перед мойкой, В- положение автомобиля перед выездом с линии (после сушки); a – интервал между автомобилями – 2,0-2,5 м; L_a – габаритная длина автомобиля; L_{am} – расстояние между автомобилем в положении Б и моечной установкой, 0,8- 1,0 м; L_m и L_c – рабочая длина установок для мойки и сушки; L_{mc} – расстояние между установками для мойки и сушки – не менее L_a ; расстояние перемещения автомобиля за время возвращения рабочих в исходное; L_{Π} – расстояние перемещения автомобиля в процессе уборки

При большой трудоемкости уборочных работ на одной линии может производиться уборка одновременно двух автомобилей.

Расчет поточных линий ЕО непрерывного действия выполняется в следующем порядке:

1. Рассчитывается ритм производства по формуле (7.1).
2. Производится выбор установок для мойки и сушки автомобилей и схемы линий ЕО. Выбор установок (проездных, механизированных) для мойки и сушки заданных моделей производится по справочной литературе и по данным таблицы А.7. Необходимо привести основные параметры принятых установок: тип, модель, часовая производительность (авт/ч), габаритные размеры, мощность привода. Далее, исходя из принятого технологического процесса ЕО и параметров принятых установок, нужно начертить расчетную схему поточной линии (рисунок 8.1), установить ее размеры.

3. Рассчитывается количество поточных линий ЕО по формуле:

$$m = \frac{N_{EOч}}{N_Y}, \quad (8.1)$$

где $N_{EOч}$ – количество ЕО за час;

N_Y – часовая производительность установок для мойки и сушки (для грузовых автомобилей 15—20, легковых 30—40 и автобусов 30— 50 авт/ч).

4. Рассчитывается принятая часовая производительность поточной линии ЕО:

$$A_{ЛЧ} = \frac{N_{EOч}}{m}. \quad (8.2)$$

5. Рассчитывается скорость движения конвейера V_K , м/мин

$$V_K = \frac{(L_a + a)A_{ЛЧ}}{60}. \quad (8.3)$$

6. Рассчитывается такт линии ЕО:

$$\tau = \frac{60}{A_{ЛЧ}}. \quad (8.4)$$

7. Рассчитывается производительность зоны ЕО за смену:

$$A_{EO} = \frac{T_{CM} \cdot 60}{\tau_{EO}} m. \quad (8.5)$$

8. Рассчитывается количество уборщиков в зоне ЕО:

$$P_Y = \frac{T_{EO} \cdot B_Y \cdot K_M}{\Phi_{PM} \cdot C \cdot 100}, \quad (8.6)$$

где T_{EO} – годовая трудоемкость ЕО, чел-ч;

B_Y – процент уборочных работ при ЕО;

K_M – коэффициент механизации работ при уборке (принимается равным от 0,6 до 0,8).

9. Рассчитывается количество уборщиков на одной линии:

$$P_{УЛ} = \frac{P_Y}{m}. \quad (8.7)$$

10. Рассчитывается количество автомобилей на одной линии, одновременно подвергающихся уборке:

$$X_Y = \frac{P_{УЛ}}{P_{П}}. \quad (8.8)$$

11. Рассчитывается продолжительность уборки автомобиля, мин:

$$t_{ПУ} = \tau_{EO} \cdot X_Y - t_{ПЕР}, \quad (8.9)$$

где $t_{ПЕР}$ – продолжительность перехода рабочих в исходное положение уборки (0,2...0,3 мин.)

12. Рассчитывается расстояние перемещения автомобиля в процессе уборки:

$$L_Y = V_K \cdot t_{ПY}. \quad (8.10)$$

13. Рассчитывается расстояние перемещения автомобиля за время перехода рабочих в исходное положение:

$$L_{П} = (L_a + a) \cdot X_Y - L_Y. \quad (8.11)$$

14. Рассчитывается количество операторов на участке мойки и сушки:

$$P_{ОП} = \frac{m}{m_{ОП}}, \quad (8.12)$$

где $m_{ОП}$ – количество линий, обслуживаемых одним оператором. При ручном управлении $m_{ОП}=1$, а при автоматическом $m_{ОП}=2$.

15. Рассчитывается количество технологически необходимых рабочих и операторов в зоне ЕО:

$$P_{ЕО} = P_Y + P_{ОП}. \quad (8.13)$$

16. Рассчитывается действительная годовая трудоемкость работ в зоне ЕО:

$$T_{ЕО} = P_{ЕО} \cdot \Phi_{PM} \cdot C. \quad (8.14)$$

17. Рассчитывается количество штатных рабочих в зоне ЕО:

$$P_{Ш} = \frac{T_{ЕО}}{\Phi_P}. \quad (8.15)$$

8.2. Порядок выполнения работы

В соответствии с заданием на курсовой проект произвести расчет поточной линии ЕО непрерывного действия.

8.3. Содержание отчета

1) Расчет поточной линии ЕО непрерывного действия.

8.4. Контрольные вопросы

- 1) Опишите порядок выполнения расчета поточных линий ЕО непрерывного действия.

9. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ ЕО ПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Цель работы – научиться рассчитывать параметры поточной линии ЕО прерывного действия.

9.1. Теоретический раздел

Потоком периодического действия называют организацию технологического процесса, при котором автомобили периодически перемещаются с одного рабочего поста на другой. В этом случае скорость конвейера принимают до 15 м/мин.

Линия ЕО прерывного действия состоит из последовательно расположенных постов уборки, мойки, сушки. При выполнении уборки, мойки, сушки автомобиль неподвижный.

Для мойки используются подвижные механизированные установки с автоматическим или ручным управлением. Уборка и, обычно, сушка (если нет механизированной установки для сушки) производятся вручную с максимальной возможной механизацией этих работ. Перемещение автомобилей на линии осуществляется, как правило, конвейером, который, включается по окончании работ на постах.

Расчет зоны ЕО выполняется в следующей последовательности:

1. Производится расчет ритма по формуле (7.1).
2. Производится выбор установки для мойки автомобилей. Выбор установки (подвижной) для механизированной мойки заданных моделей автомобилей производится по литературе и по приложению А.7.
3. Производится расчет количества поточных линий ЕО по формуле (8.1).
4. Производится расчет принятой часовой производительности поточной линии ЕО по формуле (8.2).
5. Производится расчет такта линии по формуле (8.4).
6. Производится расчет количества операторов на участке мойки по формуле (8.12).
7. Производится расчет участков уборки и сушки.

Если сушка производится при помощи подвижной механизированной установки, то расчет участка сушки, как и механизированной мойки, производится по методике, приведенной в пунктах 2-6.

Если же сушка, как и уборка, производится вручную (путем обтирки) с частичной механизацией, то расчет участков уборки и сушки производится по нижеприведенной методике.

Производится расчет действительной годовой трудоемкости уборки и сушки при одном ЕО:

$$T_{Y,C} = \frac{T_{EO} \cdot B_Y \cdot K_M}{100}, \quad (9.1)$$

где T_{EO} – годовая трудоемкость ЕО, чел-ч;

B_Y – процент уборочных работ при ЕО;

K_M – коэффициент механизации работ данного вида (уборки или сушки). Равен отношению действительной трудоемкости работ к нормативной; в зависимости от принятых средств механизации (принимается равным от 0,6 до 0,9).

Производится расчет количества технологически необходимых рабочих, для уборки и сушки по формуле (7.2).

Производится расчет количества технологически необходимых рабочих для уборки и сушки на одной линии по формуле (8.7).

Производится расчет количества постов уборки и сушки на одной линии по формуле (7.3).

Как правило, на линии один пост уборки и один пост сушки, которые при большой трудоемкости работ данного вида могут быть расчленены на два поста.

Если количество постов уборки или сушки на одной линии не получается примерно целым числом, то нужно соответственно изменить уровень механизации или количество рабочих на посту.

Производится расчет тактов постов уборки и сушки по формуле (7.4).

Производится расчет производительности постов уборки и сушки за час:

$$A_{YЧ,СЧ} = \frac{60}{\tau_{Y,C}}. \quad (9.2)$$

Производительности постов уборки и сушки должны быть примерно одинаковыми и равными принятой часовой производительности поточной линии, рассчитанной в пункте 4.

Примечание. Посты уборки, мойки сушки, расположенные на одной и той же линии, должны иметь одинаковые такты и производительности. Если они не одинаковы, то необходимо внести соответствующие коррективы в расчет участка мойки или в расчеты участков уборки и сушки.

8. Производится расчет производительности зоны ЕО за смену:

$$A_{CM} = A_{ЛЧ} \cdot T_{CM} \cdot m. \quad (9.3)$$

Полученная производительность зоны ЕО за смену должна примерно равняться ранее рассчитанному количеству за смену.

9. Производится расчет общего количества технологически необходимых рабочих в зоне ЕО по формуле (8.13).

10. Производится расчет действительной годовой трудоемкости работ в зоне ЕО по формуле (8.14).

11. Производится расчет количества штатных рабочих в зоне ЕО по формуле (8.15).

9.2. Порядок выполнения работы

В соответствии с заданием на курсовой проект произвести расчет поточной линии ЕО прерывного действия.

9.3. Содержание отчета

- 1) Расчет поточной линии ЕО прерывного действия.

9.4. Контрольные вопросы

- 1) Опишите порядок выполнения расчета поточных линий ЕО прерывного действия.

10. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10. ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Цель работы – научиться подбирать основное технологическое оборудование и рассчитывать его количество.

10.1. Теоретический раздел

Основное технологическое оборудование выбирается исходя из специфики выполняемых работ, числа постов и линий, типажа подвижного состава. Подбор технологического оборудования производится по «Табелю технологического оборудования». Перечень выбранного оборудования для всех зон предприятия представляется в виде спецификации.

Количество металлообрабатывающих станков:

$$N_C = \frac{T_{MC}}{D_{PЗ} \cdot T_{CM} \cdot C \cdot P_C \cdot \eta_{II}}, \quad (10.1)$$

где T_{MC} – годовая трудоемкость механических (станочных) работ, чел·ч;

$D_{PЗ}$ – годовой рабочий период механического участка, дней;

P_C – число одновременно работающих на одном станке, чел;

η_{II} – коэффициент использования рабочего времени станка ($\eta_{II}=0,75..0,8$).

Набор станочного оборудования механического отделения определяется на основании практически установившегося процентного соотношения между трудоемкостями по основным видам работ: токарные – 48%, револьверные – 12%, фрезерные – 12%, строгальные – 5%, шлифовальные – 10%, заточные – 8% и сверлильные – 5%.

Количество моечных установок:

$$N_M = \frac{A_{II} \cdot \alpha_{II} \cdot K_H}{Q_M \cdot T_{CM} \cdot C \cdot \eta_{II}}, \quad (10.2)$$

где K_H – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты мойки ($K_H=1,2..1,05$);

Q_M – производительность моечной установки, авт/час ($Q_M=15...50$ авт/ч);

η_{II} – коэффициент использования рабочего времени моечной установки ($\eta_{II}=0,9..0,98$).

Количество топливозаправочных колонок:

$$N_3 = \frac{A_{II} \cdot \alpha_{II} \cdot T_3}{60 \cdot \Phi_B}, \quad (10.3)$$

где K_H – продолжительность заправки одного автомобиля, мин;

$T_3 = t_3 + t_{ПЗ}$;

t_3 – время на заправку топливного бака одного автомобиля, мин:

$$t_3 = \frac{V_P}{Q_B}, \quad (10.4)$$

где V_P – суточный расход топлива, л;

Q_B – производительность (подача) топливозаправочной колонки, л/мин ($Q_B=20...75$ л/мин);

$t_{ПЗ}$ – подготовительно-заключительное время на одну заправку, мин, $t_{ПЗ}=1..3$ мин;

Φ_B – суточный фонд времени работы поста топливозаправочной колонки, который принимается равным продолжительности выпуска автомобилей на линию, ч, $\Phi_B=3..7$ ч.

Суточный расход топлива для легковых автомобилей и автобусов определяется по формуле:

$$V_P = 1,005 \cdot \frac{A_{II} \cdot \alpha_{II} \cdot l_{CC} \cdot q_1}{100}, \quad (10.5)$$

где q_1 – норма расхода жидкого топлива на 100 км пробега, л.

Суточный расход топлива для бортовых автомобилей определяется по формуле:

$$V_P = 1,005 \cdot \left(\frac{A_{II} \cdot \alpha_{II} \cdot l_{CC} \cdot q_1}{100} + \frac{A_{II} \cdot \alpha_{II} \cdot l_{CC} \cdot \beta \cdot q \cdot q_2}{100} \right), \quad (10.6)$$

где β – коэффициент использования пробега ($\beta = 0,48 \dots 0,7$);

q – грузоподъемность автомобиля, т;

q_2 – норма расхода жидкого топлива на 100 ткм транспортной работы, л (принимается 2 л для автомобилей с карбюраторным двигателем и 1,3 л для автомобилей с дизельным двигателем).

10.2. Порядок выполнения работы

- 1) Подобрать оборудование для заданного участка (зоны).
- 2) Рассчитать количество технологически необходимого оборудования.

10.3. Содержание отчета

- 1) Спецификация оборудования участка (зоны).
- 2) Расчет количества единиц оборудования.

10.4. Контрольные вопросы

- 1) Как выбирается оборудование для оснащения подразделений АТП?
- 2) Каким образом рассчитывается количество моечных установок?
- 3) Каким образом рассчитывается количество металлорежущих станков?
- 4) Каким образом рассчитывается количество топливозаправочных колонок?

11. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ АТП

Цель работы – научиться рассчитывать площади подразделений АТП

11.1. Теоретический раздел

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

В перечень производственно-складских помещений входят зоны ТО и ТР, производственные отделения, склады, а также технические помещения (компрессорные, трансформаторные и т.д.)

В состав площадей зон хранения (стоянок) подвижного состава входят площади стоянок (открытых или закрытых), рампы и межэтажных проездов (для закрытых многоэтажных стоянок).

В состав вспомогательных помещений предприятия входят административно-бытовые, общественного питания, медицинского обслуживания и др.

Методы расчета зависят от стадии проектирования. Для предварительных проработок и выбора объемно-планировочных решений (первая стадия проектирования) площади зон ТО и ТР рассчитывают в зависимости от количества постов и габаритных размеров автомобиля:

$$F = f_n \cdot P_3 \cdot K_n, \quad (11.1)$$

где f_n – площадь горизонтальной проекции автомобиля, м^2 ;

P_3 – количество постов в зоне;

K_n – коэффициент плотности расположения постов.

Величина коэффициента K_n зависит, в основном, от расположения постов. При двустороннем (относительно проезда) расположении постов, а также при поточном методе обслуживания $K_n = 4...5$, при одностороннем расположении постов – $K_n = 6...7$.

Площади производственных участков определяются двумя методами: по количеству работающих в наиболее загруженную смену и по суммарной площади, занимаемой оборудованием.

По первому методу площадь рассчитывается по формуле:

$$F_{уч} = f_{P1} + f_{P2}(P_T - 1), \quad (11.2)$$

где f_{P1} – удельная площадь, приходящаяся на первого рабочего участка, м^2 ;

f_{P2} – удельная площадь, приходящаяся на последующих рабочих участка, м^2 ;

P_T – технологически необходимое количество исполнителей на участке.

По второму методу:

$$F_{уч} = f_{OB} \cdot K_n, \quad (11.3)$$

где f_{OB} – суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования участка, м^2 ;

K_n – коэффициент плотности расположения оборудования.

В случае организации на участке постов для размещения автомобиля (например, в сварочном отделении) к расчетной площади помещения добавляется площадь, занимаемая автомобилем, увеличенная в 2,5...3 раза.

Площади отделений, в которых должны совмещаться постовые и подготовительные или вспомогательные работы, следует рассчитывать отдельно; для постовых работ – по количеству рабочих постов; для подготовительных или вспомогательных работ – по числу работающих в более загруженной смене с

последующим суммированием площадей. При подробной разработке перечисленных отделений их площади рассчитываются по площади, занимаемой оборудованием.

Площади складских помещений вычисляются по хранимому запасу материалов, запчастей, агрегатов и пр. Для этого сначала определяется количество (запас) хранимых материалов исходя из их суточного расхода и продолжительности хранения. По количеству хранимого запаса подбирается оборудование складов емкости для хранения топлива, смазочных материалов, стеллажи, поддоны и пр.

Производственная площадь складских помещений рассчитывается по формуле:

$$F_{СК} = F_{П} \cdot K_{П} , \quad (11.4)$$

где $F_{П}$ – площадь, занимаемая оборудованием, m^2 ;

$K_{П}$ – коэффициент плотности расположения постов, принимаемый равным $K_{П}=2,5$.

Площадь, занимаемая оборудованием, определяется исходя из запаса хранимых материалов:

$$F_{П} = \frac{З}{g} , \quad (11.5)$$

где $З$ – хранимый запас (запасных частей, агрегатов, шин и т.д.), кН;

g – допустимая нагрузка на $1 m^2$ площади пола, принимаемая для запасных частей – $6 kH/m^2$, агрегатов – $5 kH/m^2$, металла – $6..7 kH/m^2$, химикатов и прочих материалов – $3 kH/m^2$.

Хранимый запас запасных частей, металлов и других материалов, кН:

$$З_з = \frac{A_u \cdot \alpha_u \cdot l_{cc}}{10000} \cdot \frac{a \cdot m_a}{100} \cdot D_з , \quad (11.6)$$

где A_u – списочное количество автомобилей;

α_u – коэффициент технической готовности;

l_{CC} – среднесуточный пробег, км; m_a – масса автомобиля, кг;

a – средний относительный расход запасных частей, металлов и других материалов на 10000 км пробега автомобиля (в процентах от его массы);

$D_з$ – продолжительность хранения запаса, сутки (таблица 11.1).

Хранимый запас агрегатов:

$$З_{agr} = \frac{A_u}{100} \cdot K_{agr} \cdot G_{agr} , \quad (11.7)$$

где $K_{АГР}$ – число агрегатов на 100 автомобилей одной марки; $G_{АГР}$ – вес агрегата, кН.

Таблица 11.1 – Нормативы продолжительности хранения материалов и запасных частей на АТП, эксплуатационных и производственных филиалов, БЦТО и ПТК

Наименование запасных частей и материалов	Продолжительность хранения, дней			
	АТП	Эксплуатационный и производственный филиал	БЦТО, ЦСП	ПТК
Топливо для автомобилей		5	5	
Смазочные и лакокрасочные материалы, автомобильные шины		15	7	7
Кислород, азот и ацетилен в баллонах		10	5	5
Пиломатериалы, металл и прочие эксплуатационные материалы		10	5	5
Двигатели и агрегаты		Постоянный неснижаемый запас по нормам, указанным в "Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта"		
Детали и узлы		20	10	10
Отработавшие смазочные материалы, подлежащие регенерации		10	10	10
Металлолом, ценный утиль		15	10	10
Подлежащие списанию автомобили агрегаты, узлы		30	15	-
Автомобильные шины, подлежащие восстановлению и списанию		10	5	
Агрегаты, узлы и детали ремонтного фонда, подлежащие капитальному ремонту, восстановлению		10	5	
Инструмент		15	10	10

Примечания.

1. Для автотранспортных предприятий, расположенных в отдаленных районах или местах нерегулярного снабжения, допускается увеличивать продолжительность хранения запасных частей и материалов, но не более чем в 2 раза.

2. При организации в регионе централизованной системы материально-технического снабжения и при наличии центральных оборотных складов, продолжительность хранения запасных частей и материалов, кроме топлива, для АТМ следует уменьшить в 2 раза.

Хранимый запас смазочных материалов, л:

$$З_M = 0,01 \cdot V_P \cdot g_M \cdot D_Э. \quad (11.8)$$

Хранимый запас шин:

$$З_{III} = \frac{A_u \cdot \alpha_u \cdot l_{cc} \cdot X_k}{L_c + L_{kn}} \cdot D_3, \quad (11.9)$$

где X_R – число колес автомобиля (без запасного);

D_3 – продолжительность хранения запаса, сут ($D_3=10$ сут);

L_r – гарантийная норма пробега новой покрышки без ремонта, тыс. км;

L_{III} – гарантийная норма пробега шин после первого восстановления, тыс. км.

Необходимая длина стеллажа L_{CT} , м:

$$L_{cm} = 1,05 \cdot З_{III} \cdot B, \quad (11.10)$$

где B – ширина профиля шины, м.

Ширина стеллажей (b_{CT}) принимается равной наружному диаметру шины.

Площадь, занимаемая стеллажами для хранения шин:

$$f_{об} = \frac{L_{CT} \cdot b_{CT}}{n}, \text{ м}^2 \quad (11.11)$$

где n – число ярусов стеллажей.

Площадь склада покрышек, м^2 :

$$F_{ск} = f_{об} \cdot K_n, \quad (11.12)$$

где K_n – коэффициент плотности расстановки стеллажей

Площади вспомогательных помещений подробно не рассчитываются, так как они располагаются в административном корпусе. При этом производственные и административное здания должны сообщаться теплым переходом, а расстояние от наиболее удаленного рабочего места до туалета или курительной комнаты не должно превышать 75 м. Если указанные условия выполнить невозможно, то часть бытовых помещений (гардеробы, душевые, туалеты, умывальные, курительные) необходимо располагать в производственных зданиях.

Гардеробы могут быть с закрытым или открытым хранением одежды. При закрытом хранении число индивидуальных шкафчиков принимается равным количеству работающих во всех сменах в данном производственном корпусе. Площадь пола на один шкафчик принимается равной $0,25 \text{ м}^2$. Ширина прохода между рядами шкафчиков не менее 1 м, а при расположении в проходе между шкафчиками одного ряда скамеек – 1,6 м; двух рядов скамеек – не менее 2 м. При открытом

хранении одежды на вешалках число мест хранения принимается равным числу работающих в двух наиболее многочисленных сменах, а площадь пола на одно место на вешалке - 0,1 м. Площадь гардероба определяется по планировке с использованием приведенных нормативов.

Число душевых сеток и кранов в умывальных определяется по числу работающих в наиболее многочисленной смене из расчета от 3 до 15 человек на один душ и от 7 до 20 человек на один кран. Площадь пола на один душ (кабину) с раздевалкой принимается равной 2 м², а на один умывальник – 0,8 м². Ширина прохода между кабинами (умывальниками) и стеной 1,35 м при количестве умывальников в ряду не более пяти и 1,5 м при количестве умывальников более пяти.

Число кабин с унитазами принимается из расчета одна кабина на 15 женщин и одна кабина на 30 мужчин, работающих в наиболее многочисленной смене. Размер одной кабины 1,2×0,9 м. Площадь пола туалета 2...3 м² на одну кабину.

Площадь курительной комнаты определяется по удельной площади на одного работающего в более многочисленной смене: 0,03 м²/чел. для мужчин и 0,01 м²/чел. для женщин. Однако общая площадь курительной не должна быть меньше 9 м².

Окончательно площади помещений уточняются при планировке предприятия или отдельных помещений. Допустимое отклонение принятых при планировке площадей помещений от расчетных не должно превышать 20% - для помещений площадью до 100 м² и 10% для помещений площадью более 100 м².

11.2. Порядок выполнения работы

Произвести расчет площадей по формулам 11.1–11.14 в соответствии с заданием на курсовой проект.

11.3. Содержание отчета

- 1) Результаты расчетов площадей в форме таблиц.

11.4. Контрольные вопросы

- 1) Как определяются площади зон технического обслуживания?
- 2) Как определяются площади участков?
- 3) Какие методы применяются для определения площадей участков?
- 4) Как рассчитывается хранимый запас агрегатов?
- 5) Как рассчитывается хранимый запас запасных частей, металлов, материалов?
- 6) Как рассчитывается хранимый запас шин?
- 7) Как определяются площади места открытого хранения автомобилей?

12. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12. ПЛАНИРОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА

Цель работы – изучить последовательность разработки планировочных решений здания производственного корпуса автопредприятий.

12.1. Теоретический раздел

Планом здания называют изображение его горизонтального разреза. План этажа (здания) дает представление об объемно-планировочной композиции здания, о расположении стен, колонн и других ограждающих и несущих конструкций, их привязке к сетке координационных осей, о расположении всех помещений этажа, об их назначении, размерах и форме, о расположении лестниц, окон, дверей, технологических проемов и их размерах, о расположении оборудования (например, мостовых кранов), рельсовых путей, санитарно-технического оборудования.

При выполнении плана этажа производственного (вспомогательного, складского) здания или сооружения положение мнимой горизонтальной секущей плоскости принимают, как правило, на уровне $1/3$ высоты изображаемого этажа или 1 м над изображаемым уровнем. При расположении оконных проемов выше мнимой горизонтальной секущей плоскости по периметру плана изображают сечения наружных стен на уровне оконных проемов.

Порядок вычерчивания плана здания:

- 1) компоновка чертежа плана;
- 2) вычерчивание сетки модульных разбивочных осей (рисунок 12.1, а);
- 3) привязка и вычерчивание несущих и ограждающих конструкций на плане здания (рисунок 12.1, б);
- 4) вычерчивание деталей плана (рисунок 12.1, в);
- 5) нанесение размеров и надписей;
- 6) оформление чертежа (рисунок 12.1, г).

Планы жилых и общественных зданий располагают так, чтобы стена главного фасада была параллельна горизонтальной стороне листа.

Планы промышленных зданий и сооружений располагают длинной стороной вдоль нижней горизонтальной стороны листа так, чтобы продольная разбивочная ось А здания была параллельна этой стороне и располагалась к ней ближе, чем другие продольные оси.

В принятом масштабе чертежа и с учетом габаритных размеров плана здания (т.е. расстояний между крайними продольными и крайними поперечными осями здания) вычерчивают продольную координационную ось А и поперечную 1 так, чтобы они были параллельны соответственно горизонтальной и вертикальной рамкам листа, и так, чтобы между крайними осями и рамками листа или границами смежных изображений осталось достаточно места для нанесения размеров, обозначений и других надписей (примерно 60...80 мм). После этого вычерчивают остальные координационные оси и проставляют размеры между ними.

Путем простановки размеров производят привязку всех несущих конструкций здания к координационным осям, т.е. производят координацию элементов плана. После привязки вычерчивают контуры всех наружных и внутренних стен,

перегородок, колонн, оси подкрановых балок и т.п. Встроенные помещения и другие участки здания (сооружения), на которые выполняют отдельные чертежи, на планах изображают схематично тонкой линией в виде перекрещенного контура с показом опорных конструкций. Пристроенные части здания (сооружения), если на них разрабатывают отдельные чертежи, на плане этажа допускается полностью не показывать, ограничиваясь нанесением линии обрыва и наименования этих частей.

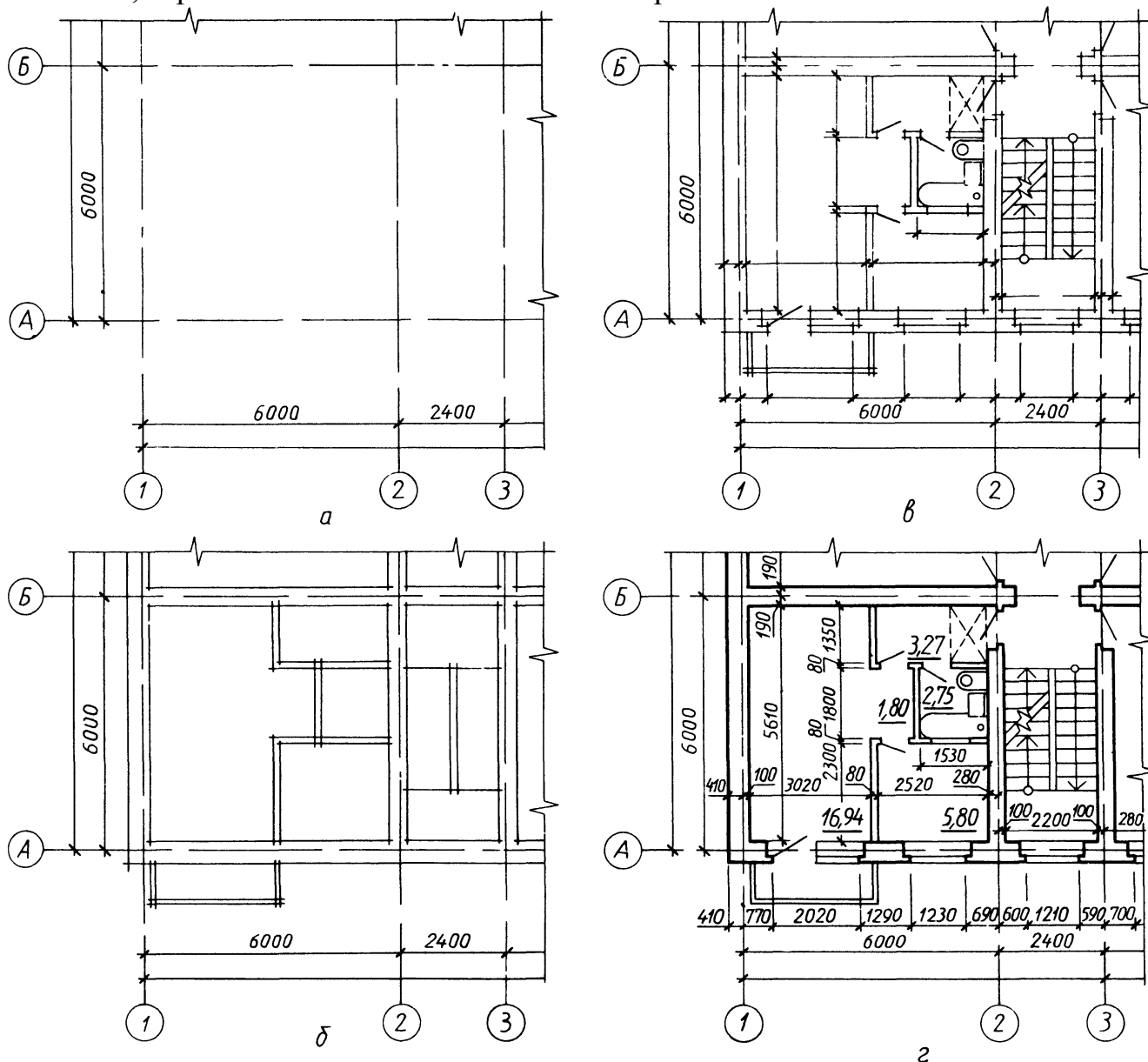


Рисунок 12.1 – Последовательность построений планировки:

а) вычерчивание сетки координационных осей; б) привязка стен; в) вычерчивание деталей; г) оформление.

Вычерчивают и обводят штриховой линией крановые пути и монорельсы, мостовые и подвесные краны. Так же обводят диагонали, перекрещивающие габаритные прямоугольники этих кранов. Такие изображения сопровождают поясняющими надписями, например «10т». Сплошными основными линиями изображают железнодорожные пути. На планах этажей показывают открывание ворот, дверей, вычерчивают лестницы, санитарно-техническое оборудование и т.п.

В текстовых ссылках на места расположения элементов по отношению к координационным осям приводят обозначения соответствующих осей, например «Колонна на пересечении осей Б 12», «Стена по оси А».

Вне габаритов плана этажа проставляют три четыре цепочки размеров: 1-я, 2-я цепочки привязка простенков и наружных граней стен к координационным осям, размеры простенков и проемов. Для проемов с четвертями размеры показывают по наименьшему значению проема. Размеры дверных проемов в перегородках на планах не показывают. На планах панельных и крупнопанельных зданий вместо размеров простенков и проемов проставляют размеры панелей, 3-я цепочка расстояния между всеми координационными осями, привязка осей крайних колонн, 4-я цепочка габаритные размеры здания, т.е. расстояния между крайними координационными осями.

Размерную линию первой размерной цепочки проводят на достаточном удалении от контура плана с тем, чтобы осталось место для нанесения поясняющих надписей и марок и не затруднять чтение плана. Расстояния между смежными размерными линиями принимают 6...10 мм.

Внутри плана этажа проставляют размеры привязки стен к координационным осям, перегородок – к координационным осям или к поверхности стен, толщина стен и перегородок, размеры помещений (ширина и длина), размеры проемов во внутренних стенах и стационарных перегородках, привязка граней проемов к координационным осям или характерным узлам стен (углам, пилястрам, пересечениям и пр.), привязка осей крановых, железнодорожных путей и монорельсов к координационным осям, размеры и привязка каналов, лотков и трапов, устраиваемых в конструкциях пола.

12.2.Порядок выполнения работы

- 1) Изучить этапы выполнения планировки производственного корпуса.
- 2) Поэтапно выполнить планировку производственного корпуса в соответствии с результатами расчёта площадей зон и участков.

12.3.Содержание отчета

Планировка производственного корпуса на листе формата А1.

12.4.Контрольные вопросы

- 1) Каковы этапы разработки планировочного решения производственного корпуса?
- 2) Какие размеры проставляются на планировке?
- 3) Какие помещения размещают в производственном корпусе?

13. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №13. ИЗУЧЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ АТП

Цель работы – изучить состав организационно-производственной структуры технической службы АТП.

13.1. Теоретический раздел

Производственная структура АТП устанавливает количество, специализацию и взаимосвязи производственных и отдельных исполнителей. При этом учитываются: численность подвижного состава, структура парка, ПТБ, конкретный контингент рабочих кадров.

В условиях малых программ, присущих мелким АТП, постовые работы выполняются в основном комплексными бригадами. Специализированные бригады (звенья или отдельные исполнители) выделяются при наличии объемов по конкретному виду работ, типу подвижного состава. При недостаточных объемах работ возникает необходимость включения в функции подразделений выполнения двух или более видов работ или совмещения профессий.

Организационно-производственная структура технической службы АТП в зависимости от количества автомобилей может иметь следующие типовые варианты: до 50 автомобилей; от 50 до 100 автомобилей; от 100 до 150 автомобилей; от 150 до 200 автомобилей; от 200 и более автомобилей.

На АТП до 50 автомобилей производственная структура (рисунок 13.1) предусматривает следующие функциональные группы:

- 1) исполнители работ (производственное звено) по ТО-1, ТО-2 и ТР подвижного состава;
- 2) персонал по ремонту агрегатов, узлов, а также выполняющий малярные, столярные и другие работы;
- 3) исполнители работ по обслуживанию и ремонту зданий и сооружений.



Рисунок 13.1 – Структура технической службы АТП мощностью до 50 автомобилей

Исполнители постовых работ совмещенно выполняют работы по ТО-1, ТО-2 и ТР. Малые программы работ не обеспечивают возможности создания отдельных бригад или звеньев. Исполнители ремонтных работ совмещают значительное количество производственных функций и привлекаются для выполнения соответствующих работ при ТО-1, ТО-2 и ТР. Производственным персоналом децентрализовано на каждом рабочем месте выполняются и функции подготовки производства.

На АТП от 50 до 100 автомобилей производственная структура технической службы (рисунок 13.2) предусматривает следующие комплексные производственные подразделения с исполнителями совмещающими ряд функций. В связи с отсутствием возможности выделения отдельных бригад, выполняющих ТР, а также ТО-1 и ТО-2, исполнители этих работ объединяются в единую бригаду. Исполнители работ по ремонту снятых с автомобилей агрегатов, узлов и приборов специализируются на выполнении нескольких производственных функций.



Рисунок 13.2 – Структура технической службы АТП мощностью от 50 до 100 автомобилей

Производственная структура технической службы АТП от 100 до 150 автомобилей представлена на рисунке 13.3. При наличии технологически несовместимого подвижного состава комплексная бригада может разбиваться на производственные звенья, специализированные по группам технологически совместимых марок автомобилей, а персонал ремонтных участков должен представлять собой группы рабочих или отдельных исполнителей работ, в основном не связанных с непосредственным выполнением на автомобиле.

Производственная структура технической службы АТП от 150 до 200 автомобилей представлена на рисунке 13.4. Ежедневное обслуживание выполняется специализированной бригадой для всего подвижного состава АТП. ТО-1 выполняется специализированной бригадой. На смешанных АТП при необходимости может быть выделено производственное звено для обслуживания группы специализированного подвижного состава. Работы по ТО-2 и ТР выполняются

отдельными бригадами. Они могут разделяться на производственные звенья со специализацией по выполнению обслуживания и ремонта различных групп подвижного состава (грузовые, автобусы, дизельные, легковые, прицепы). При наличии технологически несовместимого подвижного состава создаются две бригады, выполняющие один вид работ для соответствующих групп автомобилей. Функции диагностики автомобилей выполняются отдельными исполнителями-операторами. Ремонтные участки (РУ) объединяют группу исполнителей, специализирующихся на производстве работ по ТР снятых с автомобилей агрегатов, узлов. В данной группе предприятий (150–200 автомобилей) производственные рабочие освобождаются от целого ряда работ по подготовке производства, и в этих целях организуется подразделение подготовки производства.

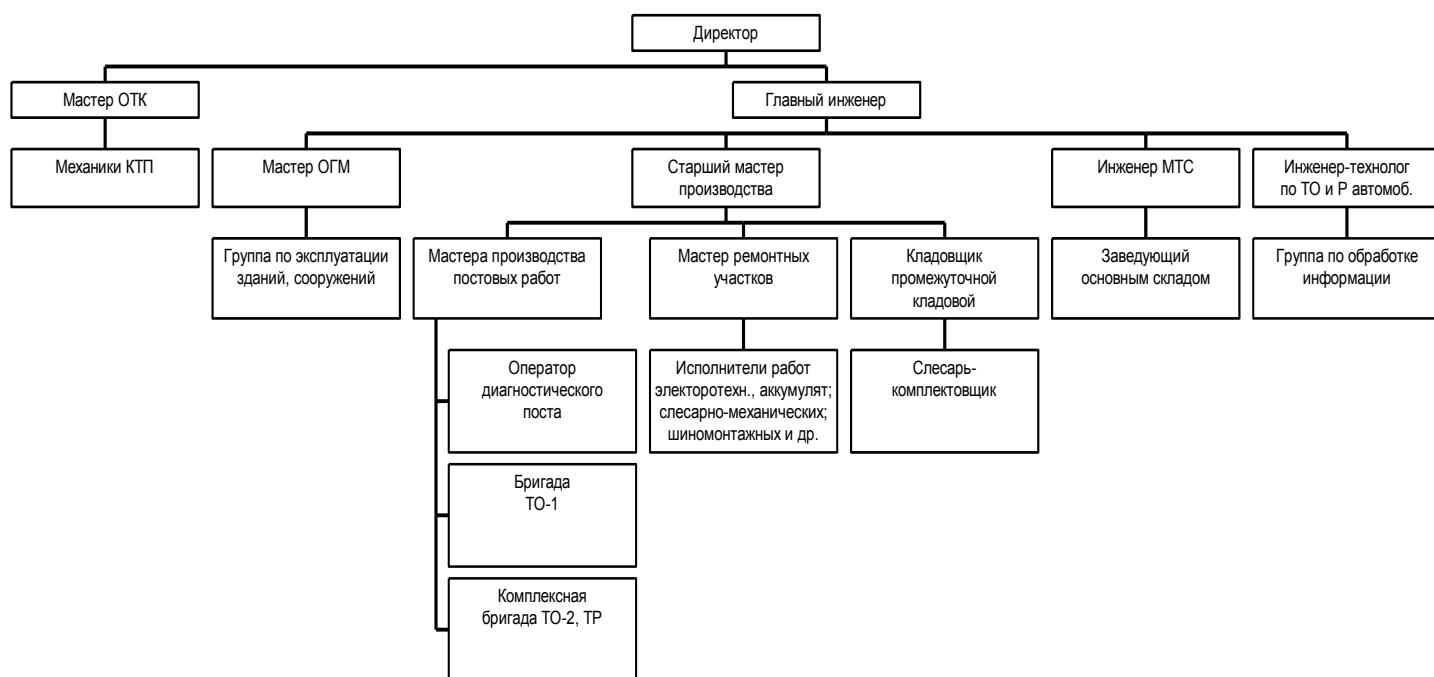


Рисунок 13.3 – Структура технической службы АТП от 100 до 150 автомобилей

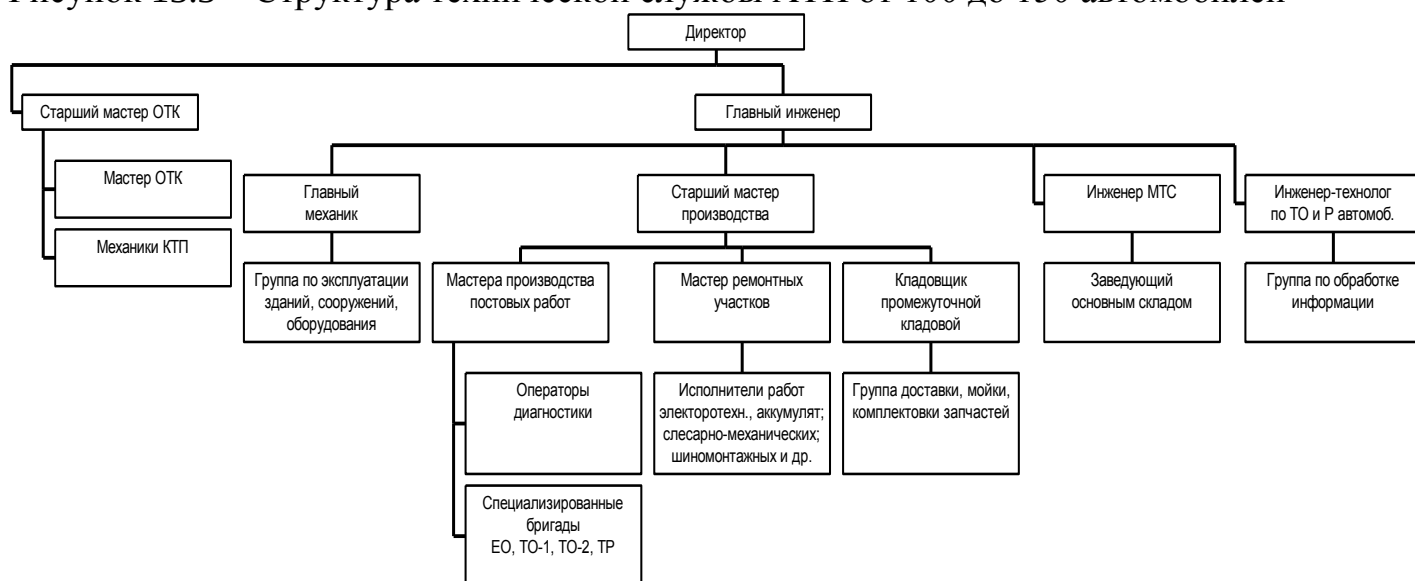


Рисунок 13.4 – Структура технической службы АТП от 150 до 200 автомобилей

На АТП с парком 200 и более автомобилей даже в условиях разномарочности обеспечивается достаточная программа однотипных работ и, следовательно, создаются условия для специализации производства. Производственная структура технической службы крупных АТП в основном базируется на принципах метода ЦУП (рисунок 13.5). Кроме производственных комплексов (участков) в структуру технической службы входят подразделения: производственно-технический отдел (ПТО); отдел управления производством (ОУП); отдел главного механика (ОГМ); отдел материально-технического снабжения (ОМТС); отдел технического контроля (ОТК).

Схема управления технической службой АТП

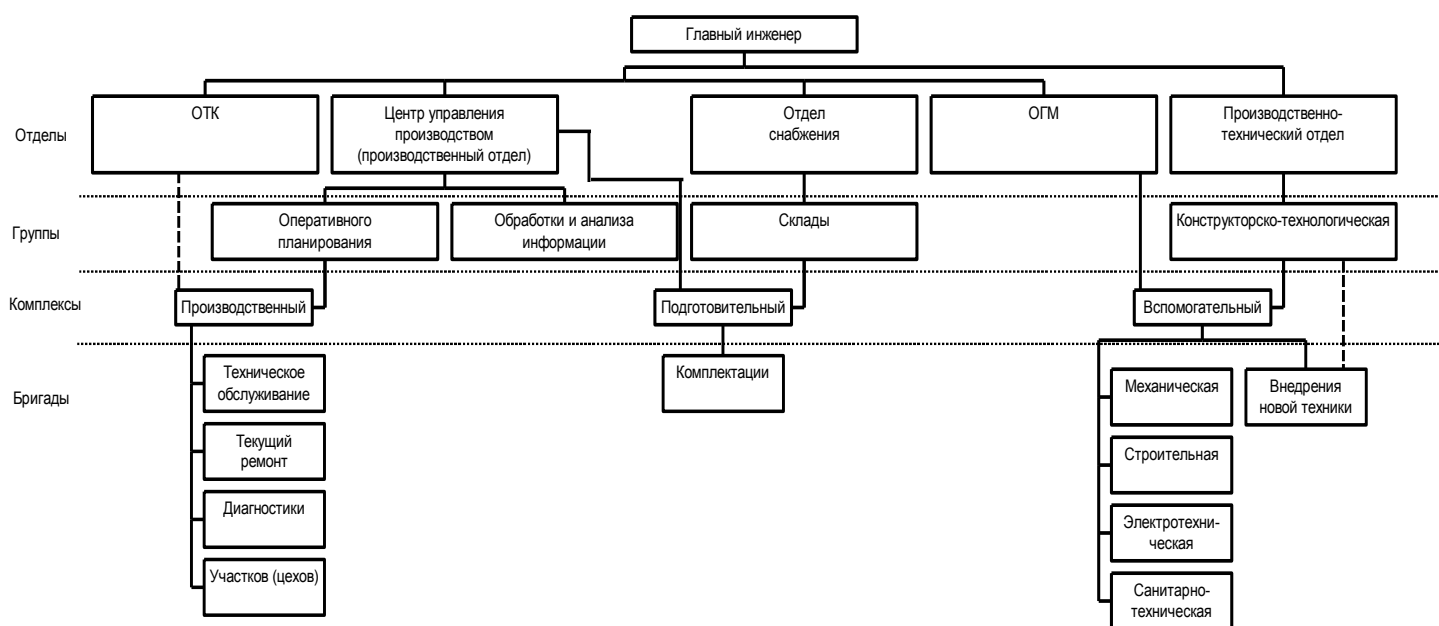


Рисунок 13.5 – Структура технической службы, основанная на принципах метода ЦУП

Производственно-технический отдел: организует и ведет учет и анализ технического состояния подвижного состава, их агрегатов, узлов и механизмов; корректирует режимы ТО на основе анализа технического состояния автомобилей; составляет месячные (квартальные) планы работ комплекса подготовки производства; составляет планы капитального ремонта автомобилей, агрегатов, узлов; разрабатывает планы и мероприятия по совершенствованию технологического процесса ТО и ТР, внедрению рациональной технологии и новой техники; разрабатывает и проводит мероприятия по охране труда; проводит техническую учебу по правилам технической эксплуатации подвижного состава, подготовке кадров и повышению квалификации рабочих и ИТР; организует рационализаторскую и изобретательскую работу; осуществляет работу по составлению нормативно-технологической документации, конструированию нестандартизированного оборудования.

Отдел управления производством ТО и ремонта подвижного состава обеспечивает сбор информации о наличии ресурсов, объемах и характере работ, подлежащих выполнению. ОУП осуществляет оперативное планирование деятельности производственных комплексов, координацию их взаимодействий, оперативное управление и контроль за ходом выполнения работ. ОУП состоит из двух подразделений: группы управления и группы по планированию и анализу работы РОП.

Отдел главного механика обеспечивает содержание в технически исправном состоянии зданий, сооружений, энергосилового и санитарно-технического хозяйства; обслуживает и ремонтирует технологическое оборудование. В составе ОГМ имеются бригады (исполнители) по обслуживанию оборудования, зданий и сооружений, а также изготовлению оргоснастки и оборудования.

Отдел материально-технического снабжения осуществляет бесперебойное материально-техническое снабжение АТП, обеспечивает организацию работы складского хозяйства.

Отдел технического контроля обеспечивает контроль качества работ, выполняемых всеми подразделениями РОП.

13.2.Порядок выполнения работы

- 1) Изучить порядок работы и назначение подразделений предприятий различной мощности
- 2) Начертить структурную схему технической службы АТП для проектируемого предприятия на листе формата А2.

13.3.Содержание отчета

- 1) Структурная схема технической службы АТП на листе формата А2.
- 2) Описание работы всех подразделений технической службы АТП.

13.4.Контрольные вопросы

- 1) Как классифицируют организационно-производственные структуры технической службы АТП?
- 2) Каково назначение подразделений технической службы?
- 3) В чем отличие структур технической службы АТП различных мощностей?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1) Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-91. – М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1991. – 129 с.
- 2) Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и СТО / Г.М. Напольский. – М.: Транспорт, 1985. – 232с.
- 3) Планування та прогнозування розвитку виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту: навч. посібник / В.Є. Канарчук, І.П. Курніков, Ю.Х. Савін., С.І. Андрусенко. – К., 1994. – 88с.
- 4) Краткий автомобильный справочник. – М.: Транспорт, 1983. – 220с.
- 5) Канарчук В.Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 2. Теоретичні основи. Технологія: підручник / В.Є. Канарчук, О.А. Лудченко, А.Д.Чигринець. – К.: Вища шк., 1994. – 342с.: іл.
- 6) Егоров М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов / М.Е. Егоров. – М.: Высш. школа, 1969. – 480 с.
- 7) Рекомендации по организации и оснащению зон и участков средствами комплексной механизации производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей. Альбом I, II. – К.: Минавтотранс УССР, 1978.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ)

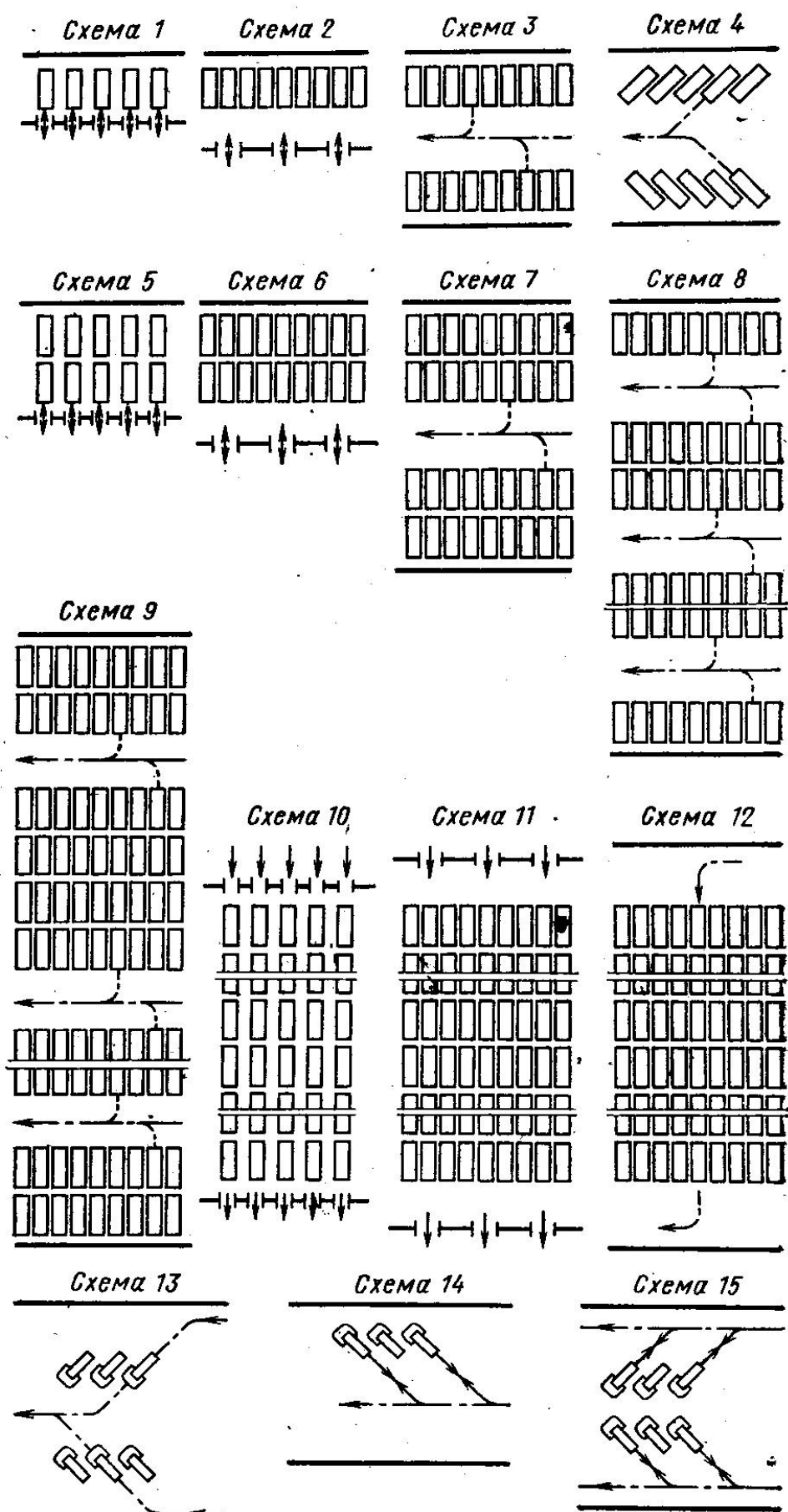


Рисунок А.1. – Схемы расстановки автомобилей на местах хранения

Таблица А.1. – Категорирование подвижного состава в зависимости от габаритных размеров

Категория автомобилей	Размеры автомобилей, м	
	длина	ширина
I категория	до 6,0	до 2,1
II категория	св. 6,0 до 8,0	св. 2,1 до 2,5
III категория	св. 8,0 до 12,0	св. 2,5 до 2,8
IV категория	св. 12,0	св. 2,8

Примечания. 1. Для автомобилей и автобусов с размерами длины и ширины, отличающимися от размеров, приведенных в таблице, категория определяется по наибольшему размеру. 2. Категория автопоездов определяется по габаритным размерам автомобилей-тягачей. 3. Сочлененные автобусы относятся к III категории автомобилей.

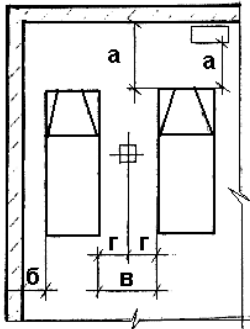
Таблица А.2. – Ширина защитных зон при закрытом хранении автомобилей

Зоны	Длина автомобиля, м		
	до 6	свыше 6 до 8	свыше 8
Внутренняя r	0,2	0,3	0,4
Внешняя z	0,7	0,8	1,0

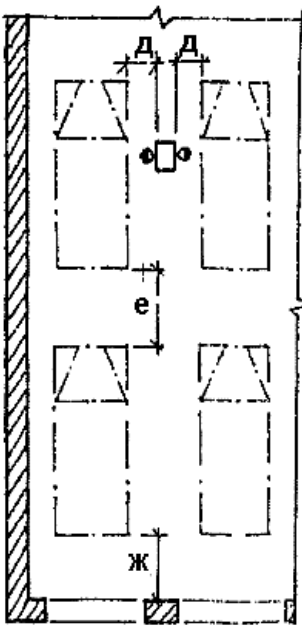
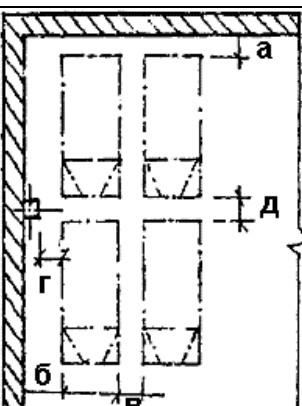
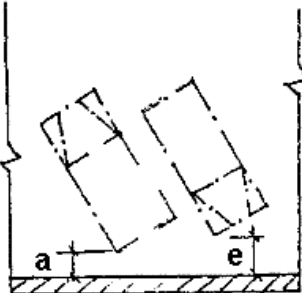
Таблица А.3. – Ширина защитных зон при хранении автомобилей на открытых площадках

Зоны	Длина автомобиля, м		
	до 6	свыше 6 до 8	свыше 8
Внутренняя r	0,3	0,4	0,5
Внешняя z	0,8	0,9	1,1

Таблица А.4 – Расстояния между подвижным составом, элементами строительных конструкций зданий и сооружений в помещении и на открытых площадках

Номенклатура расстояний	Обозначение	Нормы расстояний для подвижного состава, м			Эскиз
		I категории	II и III категории	IV категории	
1	2	3	4	5	6
Посты технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава					
От торцевой стороны автомобиля до стены	a	1,2	1,5	2,0	
Тоже, до стационарного технологического оборудования	a	1,0	1,0	1,0	
От продольной стороны автомобиля на постах для работ без снятия шин, тормозных барабанов	$б$	1,2	1,6	2,0	

Продолжение таблицы А.4.

1	2	3	4	5	6
То же, со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	б	1,5	1,8	2,5	Внутренний проезд
Между продольными сторонами автомобилей на постах, для работ без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	в	1,6	2,0	2,5	
То же, со снятием шин, тормозных барабанов, газовых баллонов	в	2,2	2,5	4,0	
Между автомобилем и колонной	г	0,7	1,0	1,0	
От продольной стороны автомобиля до технологического и другого оборудования	д	1,0	1,0	1,0	
Между торцевыми сторонами автомобилей	е	1,2	1,5	2,0	
От торцевой стороны автомобиля до наружных ворот	ж	1,5	1,5	2,0	
Автомобиле-места хранения и ожидания технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава					
От задней стороны автомобилей до стены или ворот при прямоугольной постановке автомобилей	а	0,5	0,7	0,7	
То же, при косоугольной расстановке автомобилей	а	0,5	0,7	0,7	
От продольной стороны автомобиля до стены	б	0,5	0,6	0,8	Внутренний проезд
Между продольными сторонами автомобилей	в	0,5	0,6	0,8	
От продольной стороны автомобиля до колонны или пилястры	г	0,3	0,4	0,5	
Между автомобилями, стоящими один за другим	д	0,4	0,5	0,6	

Продолжение таблицы А.4.

1	2	3	4	5	6
От передней стороны автомобиля до стены или ворот при прямоугольной расстановке автомобилей	е	0,7	0,7	0,7	
То же, при косоугольной расстановке автомобилей	е	0,5	0,7	0,7	
От передней стороны автомобиля до устройства подогрева автомобилей в зимнее время	ж	0,7	0,7	0,7	

Примечания.

1. Нормы расстояний, указанные в таблице, для автомобиле-мест хранения и ожидания на открытых площадках следует увеличивать для одиночных автомобилей на 0,1 м; для автопоездов и сочлененных автобусов - на 0,2 м.

2. Посты ТО и ТР и автомобиле-места хранения, указанные на эскизах 1, 3, 6 таблицы допускается размещать под углом к оси внутреннего проезда.

3. Хранение прицепов и полуприцепов допускается отцепленными от автомобилей и седельных тягачей.

4. Для хранения автомобилей, принадлежащих гражданам, допускается увеличение расстояний между продольными сторонами автомобилей до 0,6 - 0,7 м.

Таблица А.5 – Габариты приближения подвижного состава друг к другу и к элементам строительных конструкций зданий и оборудованию при маневрировании подвижного состава.

Наименование элементов приближения	Минимальные размеры приближения, м, в зависимости от категории автомобилей			
	I	II	III	IV
Посты ТО и ТР подвижного состава				
До автомобилей, конструкций зданий и сооружений, стационарного оборудования, расположенных со стороны въезда <i>r</i>	0,3	0,3	0,5	0,8
То же, расположенных с противоположной стороны въезда <i>z</i>	0,8	0,8	1,0	1,0
Автомобиле-места хранения и ожидания				
До автомобилей, конструкций зданий и сооружений, стационарного оборудования, расположенных со стороны въезда <i>r</i>	0,2	0,3	0,4	0,4
То же, расположенных с противоположной стороны въезда <i>z</i>	0,7	0,8	1,0	1,0
Ворота наружные				
Превышение наибольшей ширины подвижного состава при проезде перпендикулярно плоскости ворот <i>z</i>	0,7	0,9	0,9	1,2
То же, при проезде под углом к плоскости ворот <i>z</i>	1,0	1,3	1,5	2,0
Превышение наибольшей высоты подвижного состава	0,2	0,2	0,2	0,2

Таблица А.5 – Примерное распределение трудоемкости ЕО при немеханизированном способе выполнения работ, %.

Вид работ	Легковые автомобили	автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полуприцепы
Уборочные	30	45	23	25
Моечные	55	35	65	65
Обтирочные	15	20	12	10
Итого:	100	100	100	100

Таблица А.6 – Среднее количество рабочих на одном посту зон ТО и ремонта.

Вид и метод ТО и ремонта	Количество рабочих на посту при обслуживании автомобилей			
	Грузовых	автопоездов	Легковых	Автобусов
ЕО: Уборка, обтирка шланговая	1-2	1-3	2-3	3-6
мойка механизированная	1	1-2	1	1-2
мойка (оператор)	1	1	1	1
Д-1, Д-2	1-2	1-2	1-2	1-2
ТО-1 ТО-2	2-4	3-5	2-4	4-5
Поточный метод	3-4	3-5	3-4	4-5
На тупиковых постах	2-3	2-4	2-3	2-4
ТР	1-2	1-2	1-2	1-2

Таблица А.7 – Технологическое оборудование для уборочно-моечных работ.

Наименование и модель оборудования	Краткая техническая характеристика	Габариты в плане, мм.
1. установка для мойки грузовых автомобилей, мод. 1152.	Стационарная (проездная), струйная, $N_y=20-30$ авт/час, $P=29$ кВт	6000×5700
2. установка для мойки грузовых автомобилей, мод. ОК-1.	Подвижная, струйная, $N_y=15-20$ авт/ч, $P=41,7$ кВт	9500×4000
3. Автоматическая линия мойки и оборудование легковых автомобилей.	Стационарная, пяти-щеточная, $N_y=30-40$ авт/ч, $P=51,3$ кВт. Мод. 118	34200×4600
3.1. установка для мойки легковых автомобилей, М 115	Стационарная, пяти-щеточная, $N_y=30-40$ авт/ч, $P=51,5$ кВт.	14000×3950
3.2. установка для мойки автомобилей снизу, мод. М 121	Стационарная, струйная, $P=15$ кВт	3540×3790
3.3. установка для мойки дисков колес, мод. М 205.	Стационарная, щеточная, $P=6,0$ кВт	3200×3400
3.4. установка для обдува автомобиля, мод. М 111	Стационарная, арочная, 3-ех-вентиляторная, $P=22,5$ кВт	4640×3870

Наименование и модель оборудования	Краткая техническая характеристика	Габариты в плане, мм.
3.5. конвейер для перемещения автомобилей, мод. М 117	Толкающий, одноколейный, скорость 4,6 – 7,0 м/мин, Р=2,3 кВт	34200×2400
4. Установка для мойки и сушки легковых автомобилей, мод. М 124	Арочная, самодвижущаяся, 3-х-щеточная, N _y =12-15 авт/ч, Р=9,0 кВт	2300×3200
5. Установка для наружной мойки автофургонов, М 119	Стационарная, пяти-щеточная, N _y =12-20авт/ч, Р=9,0 кВт	8100×6000
6. Установка для мойки автобусов, мод. 1126	Стационарная, пяти-щеточная, N _y =30-35авт/ч, Р=8,5 кВт	10350×5350
7. Установка для мойки автобусов, мод. 123	Стационарная, пяти-щеточная, N _y =30-50авт/ч, Р=7,5 кВт	7900×4500

Заказ № _____ от «__» _____ 20____. Тираж _____ экз.
Изд-во СевНТУ