

Проект «Инженерные кадры Зауралья»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Курганский государственный университет» (КГУ)

Кафедра «Автомобильный транспорт и автосервис»

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА**

Методические указания
к выполнению лабораторных работ
для студентов направления 190600.62

Курган 2014

Кафедра: «Автомобильный транспорт и автосервис»

Дисциплина: «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»
(направление 190600.62).

Составил: канд. техн. наук, доцент В. Н. Шабуров.

Составлены на основе переработанных и дополненных методических указаний «Производственно-техническая база автосервиса» / Н.Н. Рыбин. Курган : Изд-во КГУ, 2002.

Утверждены на заседании кафедры «25» сентября 2014 г.

Рекомендованы методическим советом университета в рамках проекта «Инженерные кадры Зауралья» «20» декабря 2013 г.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ:

СТОА – станция технического обслуживания автомобилей;
АТП – автотранспортное предприятие;
САПР – система автоматизированного проектирования;
ТО – техническое обслуживание;
Д – диагностирование;
Р – ремонт;
ЕО – ежедневное обслуживание;
УМР – уборочно-мочные работы;
ППП – предпродажная подготовка;
СО – самообслуживание;
ППр – подготовка производства;
КР – капитальный ремонт;
ТР – текущий ремонт;
ПТБ – производственно-техническая база.

ОБЩАЯ МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные работы по дисциплине проводятся с целью практического освоения теоретического материала и закрепления знаний, полученных в лекционных курсах.

Учебно-методическое руководство студентами осуществляет преподаватель.

Материальное, программное и методическое обеспечение работ:

- компьютерный класс;
- программы: «TRSTOA», «DORSTO», «TRPAS», «АТР», «GSPR»;
- контролирующие программы: «TESTS1», «TESTS2», «TESTS3», «TESTS6», «TEST11»;
- нормативно-справочные материалы [1 ; 4].

В начале каждого занятия студенты знакомятся с теоретическими вопросами и методическими указаниями по проведению работы. Преподаватель проверяет правильность усвоения студентами теории и методики, контролирует качество выполнения работы студентами, даёт указания по устранению допущенных ими ошибок.

Отчет по лабораторной работе должен содержать необходимые расчеты и используемые при этом формулы с пояснениями, таблицы и рисунки.

По результатам выполнения работ студенты проходят контроль знания по теме работы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КОМПЛЕКСНОЙ ГОРОДСКОЙ СТОА

1 Цель работы

Приобретение студентами практических навыков технологического проектирования комплексной городской СТОА.

2 Общие положения

Комплексная СТОА – предприятие автосервиса, выполняющее все или большинство видов услуг по ТО и Р легковых автомобилей. Такие СТОА располагаются, как правило, в городах или крупных населенных пунктах. Комплексные городские СТОА и автоцентры могут быть универсальными (обслуживать несколько марок автомобилей) или специализироваться на ТО и Р одной марки (семейства автомобилей).

Для понимания сути процессов, происходящих с автомобилем, порядка технологического расчета и использования в дальнейшем при планировке предприятия приводится организационно-технологическая схема СТОА. Она

показывает последовательность прохождения автомобилем различных этапов от мойки и приемки до выдачи его клиенту.

Технологический расчет заключается в определении производственной программы, числа работающих (общего и по профессиям), числа рабочих и вспомогательных постов, автомобиле-мест ожидания и хранения, площадей производственных и вспомогательных помещений. Все эти данные необходимы для разработки планировочного решения предприятия.

Производственная программа СТОА определяется годовыми трудоемкостями УМР, ППП, и работ по ТО и Р автомобилей.

Внешний уход за автомобилем (УМР) предназначен для придания ему опрятного внешнего вида, сохранения лакокрасочного покрытия кузова, а также для подготовки к ТО и Р. Во внешний уход за автомобилем входят: уборочные, моечные, обтирочные и заправочные работы; периодический (через 1-2 месяца) выполняется полировка кузова. Наибольшая доля (%) приходится на моечные работы. При больших объемах УМР они механизмируются. Наибольшие возможности для механизации имеют моечные работы (механизированные щеточные моечные установки) и обтирочные (заменяются сушкой путем обдува холодным и теплым воздухом), уборочные работы чаще всего механизмируются частично (пылесос).

Задачей ППП является предоставление клиенту при продаже исправного, подготовленного к эксплуатации автомобиля. Она включает следующие виды работ: моечные и расконсервация – 14,5%, смазочно-заправочные – 17%, установка комплектующих изделий и инструментов – 10%, крепежные работы с устранением дефектов – 36%, диагностические (в том числе проверка «на ходу») – 15,5%, покрасочные работы – 7%.

Для определения годовых объемов УМР, ППП, ТО и Р используются нормативные значения трудоемкостей $t_{умр}$ и $t_{ппп}$ даны в чел.-ч на одно обслуживание, а t_i (удельная трудоемкость ТО и Р автомобиля i -ой марки) – в чел.-ч/1000 км пробега (таблица А1 приложения А).

Нормативная удельная трудоемкость ТО и Р корректируется от мощности СТОА (числа рабочих постов) коэффициентом $k_{рп}$ и от природно-климатического района коэффициентом k_3 :

$$t_i' = t_i \cdot k_{рп} \cdot k_3. \quad (1.1)$$

На рисунке 1.1 приведена общая схема алгоритма технологического расчета СТОА.

При расчете зон УМР, ППП рабочих постов и специализированных участков (цехов) (блоки 1, 2, 6, 7) определяются все показатели: годовой объем работ в чел.-ч; число производственных рабочих (технологическое – P_T и штатное – $P_{шт}$); число рабочих постов – X_i и площади – F_i , м².

Годовые трудоемкости УМР, ППП, ТО и Р автомобилей в чел.-ч находятся по формулам:

$$T_{умр} = A \cdot d_{умр} \cdot t_{умр},$$

$$T_{nmm} = A_n \cdot t_{nmm}, \quad (1.2)$$

$$T_r = \sum_{i=1}^{km} \frac{A_i \cdot L_r \cdot t'_i}{1000},$$

где A – число автомобилей в сфере обслуживания СТОА;
 A_n – число продаваемых автомобилей в год;
 k_m – число марок автомобилей, обслуживаемых СТОА;
 $d_{умр}$ – число заездов на СТОА i -го автомобиля в год для выполнения УМР (таблица А2 приложения А);
 L_2 – средний годовой пробег i -го автомобиля, км.

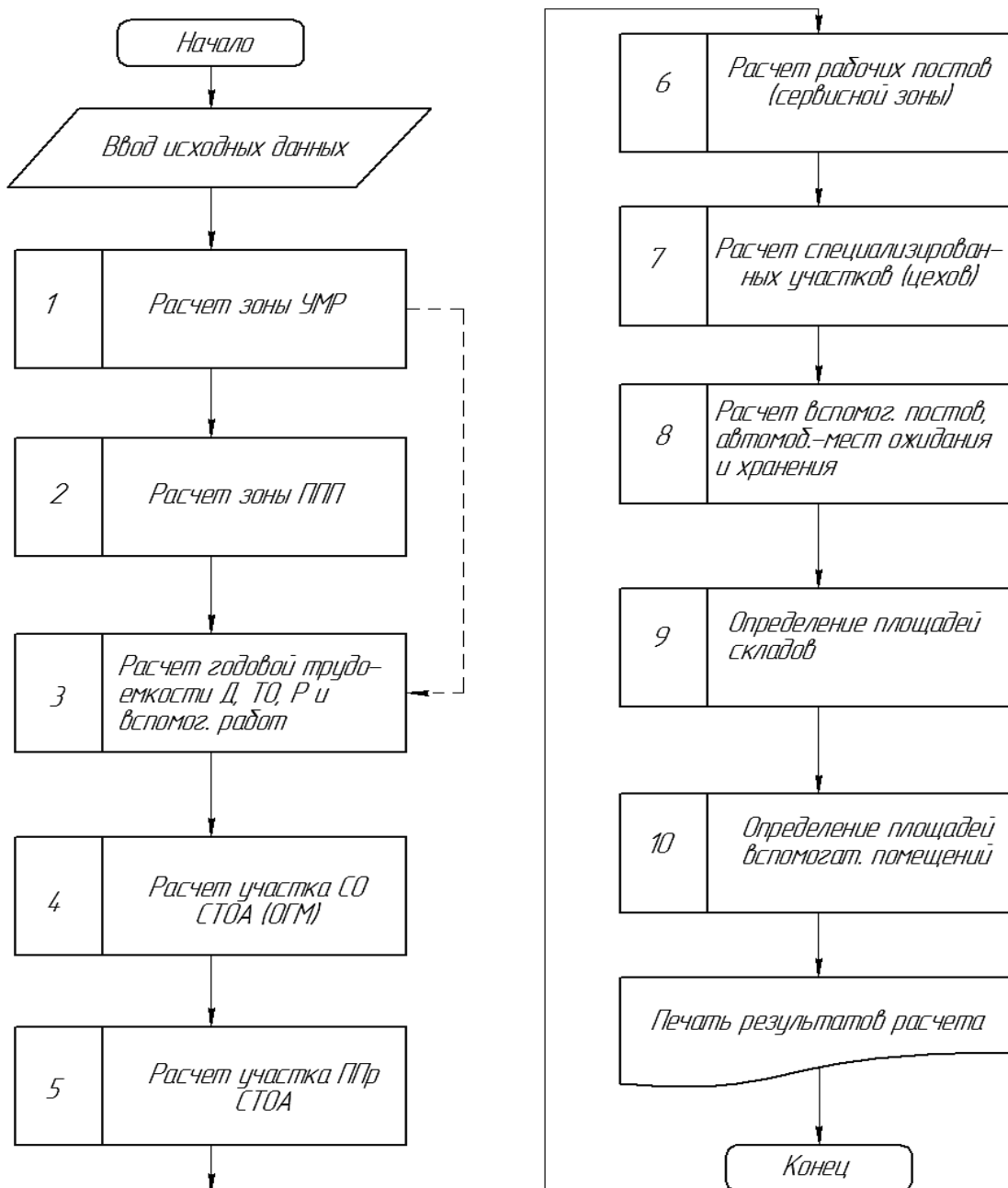


Рисунок 1.1 – Блок-схема алгоритма технологического расчета СТОА

Определение объема работ на *i*-том участке производится с использованием примерного распределения работ ТО и Р легковых автомобилей на СТОА (ОНТП-01-91) [1 ; 4] (таблица А3 приложения А).

В указанной таблице содержатся наименования работ (участков) и их доля в процентах от общей трудоемкости ТО и Р, а также распределение объема каждого вида работ на постовые и цеховые.

Т.е. производится двойное распределение трудоемкости: с начала по видам работ:

$$T_{Gi} = 0,01 \cdot T_G \cdot B_i, \quad (1.3)$$

а затем на объемы, выполняемые на постах (на автомобиле) и в цехах (ремонт снятых агрегатов и элементов конструкции автомобилей):

$$\begin{aligned} T_{Пj} &= 0,01 \cdot T_{Gi} \cdot B_{Пj}, \\ T_{Цj} &= 0,01 \cdot T_{Gi} \cdot (1 - B_{Пj}), \end{aligned} \quad (1.4)$$

где B_i – доля *i*-го вида работ от общей годовой трудоемкости ТО и Р, %;

$B_{Пj}$ – доля постовых работ от годового объема *i*-го вида работ.

Ряд работ (УМР, ППП, диагностирование, ТО, смазка, регулировка тормозов и углов установки передних колес) полностью выполняются на постах. Слесарно-механические работы – только в цехе, остальные работы – на постах и частично в цехах (на специализированных участках).

Кроме основных производственных работ по ТО и Р автомобилей предусматриваются вспомогательные работы. Они включают работы по самообслуживанию предприятия (СО) и подготовке производства (ППр). Общий объем вспомогательных работ составляет 20-30% от суммарной годовой трудоемкости (УМР, ППП, ТО и Р).

Годовые трудоемкости СО ($T_{ГСО}$) и ППр ($T_{ГППр}$) в чел.-ч определяются по соотношениям от общей годовой трудоемкости вспомогательных работ:

$$\begin{aligned} T_{ГСО} &= 0,55 \cdot T_{Гвс}, \\ T_{ГППр} &= 0,45 \cdot T_{Гвс}. \end{aligned} \quad (1.5)$$

где $T_{Гвс}$ – годовая трудоемкость вспомогательных работ, чел.-ч

Для определения трудоемкости по видам работ и необходимого числа вспомогательных рабочих по профессиям выполняется распределение годовых трудоемкостей работ СО и ППр по их видам с использованием данных примерного распределения трудоемкостей СО и ППр по видам работ в процентах [1 ; 4] (таблицы А4, А5 приложения А).

Медницкие, жестяницкие, сварочные работы по СО передаются кузовному участку, а слесарно-механические – одноименному основному участку. При определении годовых объемов работ данных участков к основному объему добавляется дополнительный объем, связанный с СО.

Все остальные работы по СО выполняются самостоятельным подразделением (ОГМ), при этом трудозатраты распределяются и учитываются отдельно.

Исходя из объемов работ, определяется технологически необходимое P_m и штатное $P_{шт}$ число рабочих на постах зоны ТО и Р, в цехах, в ОГМ и комплексе подготовки производства:

$$P_T = \frac{T_{Гi}}{\Phi_э}, \quad P_{шт} = \frac{T_{Гi}}{\Phi_n}, \quad (1.6)$$

где Φ_n , $\Phi_э$ – соответственно, номинальный и эффективный фонды времени рабочих, ч.

Штатное число рабочих в цехе (зоне) всегда больше технологически необходимого, так как годовой эффективный фонд рабочего меньше годового номинального фонда в связи с отпусками, отсутствием на рабочем месте по уважительной причине или из-за болезни. Значения Φ_n и $\Phi_э$ приведены в таблице А6 приложение А [1 ; 4].

В тех случаях, когда расчетное число технологических рабочих выражается долями единиц, следует совмещать профессии, объединяя технологически сходные работы. Например, можно совмещать работы теплового комплекса: медницкие, сварочные и жестяницкие; работы кузовного комплекса: арматурно-кузовные, обойные и т.п. Совмещение профессий не означает объединение помещений цехов.

Рабочие посты предназначены для выполнения УМР, ППП, ТО, Р, Д автомобилей. Их число для данного вида работ определяется:

$$X_i = \frac{T_{пj} \cdot \varphi}{D_{пр} \cdot C \cdot T_{см} \cdot P_{п} \cdot \eta}, \quad (1.7)$$

где φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОА ($\varphi=1,1 - 1,3$) (в программе принято $\varphi=1,2$);

η – коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta=0,85-0,9$) (принят $\eta=0,9$);

$P_{п}$ – среднее число рабочих на посту.

Среднее число рабочих на посту $P_{п}$ рекомендуется принимать:

- для ТО и уборочно-моечных работ – 2 человека,
- для окрасочных работ – 1,5 человека,
- для всех остальных работ – один человек.

Если получается три и более однотипных постов, то возможен переход к выполнению данного вида услуг поточным методом с еще более глубокой специализацией работ на постах.

Наиболее вероятно применение поточных линий обслуживания на крупных СТОА для выполнения таких однородных по составу услуг, как гарантийное ТО, УМР, ППП. Расчет числа поточных линий ТО и их типаж в данной работе не рассматриваются.

При механизации моечных работ количество постов:

$$X_{умр} = \frac{Nc_{умр} \cdot \varphi_{умр}}{C \cdot T_{см} \cdot A_y \cdot \eta}, \quad (1.8)$$

где A_y – производительность моечной установки ($A_y = 30-60$ авт./ч.);
 $Nc_{умр}$ – суточное число заездов на УМР, заезд./сут.;
 $\varphi_{умр} = (1,1-1,5)$ (принято $\varphi_{умр}=1,1$).
 $Nc_{умр} = d \cdot A / D_{рз}$, если мойка как самостоятельная услуга не планируется;
 $Nc_{умр} = d_{умр} \cdot A / D_{рз}$, если мойка является самостоятельной услугой, d и $d_{умр}$ – соответственно, число заездов в год одного автомобиля на СТОА на комплексное обслуживание и на УМР.

К вспомогательным постам относятся посты приемки-выдачи автомобилей, контроля после ТО и Р, сушки после мойки и покраски.

Число постов приемки-выдачи:

$$X_{np} = \frac{A \cdot d \cdot \varphi}{D_{рз} \cdot C \cdot T_{см} \cdot A_{np}}, \quad (1.9)$$

Пропускная способность постов приемки $A_{np}=2-3$ авт./ч.

Укрупнено число других вспомогательных постов принимается:

$$X_{всi} = (0,25 - 0,5) \cdot X_i. \quad (1.10)$$

Автомобиле-места ожидания предусматриваются перед рабочими постами для автомобилей, ожидающих обслуживание:

$$X_{ожi} = (0,3 - 0,5) \cdot X_i. \quad (1.11)$$

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых, но не полученных клиентами автомобилей, и принятых в ТО и Р. Общее число мест хранения принимается из расчета:

$$X_{xp} = (1 - 2) \cdot X_{\Sigma}, \quad (1.12)$$

где X_{Σ} – суммарное число рабочих постов.

Число автомобиле-мест хранения готовых автомобилей:

$$X_{xpг} = \frac{A \cdot d \cdot t_n}{D_{рз} \cdot C \cdot T_{см}}, \quad (1.13)$$

где t_n – среднее время пребывания автомобиля на СТОА после его обслуживания до выдачи владельцу ($t_n=4$ ч).

При наличии автомагазина при СТОА число мест хранения на его стоянке:

$$X_{xpм} = \frac{A_n \cdot D_3}{D_{рз}}, \quad (1.14)$$

где $D_3=20$ – число дней запаса.

Кроме того, перед СТОА должна быть предусмотрена стоянка для автомобилей клиентов и персонала станции из расчета 4-6 мест на 1000 обслуживаемых автомобилей.

Площади помещений станции

Площадь помещений постов (зон ТО и Р) приближенно определяется:

$$F_{zi} = L_a \cdot B_a \cdot X_i \cdot k_o, \quad (1.15)$$

где k_o – коэффициент плотности расстановки постов ($k_o = 4-7$).

Площади цехов могут быть рассчитаны по одному из трех методов.

Первый метод – по удельной площади в m^2 на одного производственного рабочего из числа одновременно работающих в цехе:

$$F_{ц} = f_1 + f_2(P_m - 1), \quad (1.16)$$

где f_1, f_2 – соответственно, удельные площади на первого работающего и каждого последующего, $m^2/чел.$ (таблица А7 приложения А) [1 ; 4].

При работе цехов в две смены расчет ведется по первой смене, для которой число технологических рабочих (P_m) составляет 70% от общего их числа. Этот метод дает приближенные результаты. В программе компьютера заложен именно этот метод.

Второй метод – по площади, занимаемой оборудованием, ($f_{об}$) и коэффициенту плотности его расстановки ($k_{пл}$):

$$F_{ц} = f_{об} \cdot k_{пл}. \quad (1.17)$$

Этот метод более точен, но площадь можно определить только после подбора оборудования цеха.

Самым точным является третий метод, при котором площадь определяется по планировочному решению цеха с расстановкой оборудования (в масштабе).

Площади других помещений и площадок для хранения автомобилей в m^2 определяются следующим образом. Площади складов СТОА:

$$F_{ск} = 0,001 \cdot A \cdot f_{уд.ск}, \quad (1.18)$$

где $f_{уд.ск.i}$ – удельная площадь склада на 1000 обслуживаемых автомобилей, $m^2/1000$ авт.

Площадь салона автомагазина:

$$F_{см} = L_a \cdot B_a \cdot N_M \cdot k_o, \quad (1.19)$$

где N_M – число демонстрируемых марок автомобилей.

Площадь магазина по продаже запасных частей и автопринадлежностей:

$$F_{Мзч} = (0,006 - 0,008) \cdot A. \quad (1.20)$$

Площади зон ожидания и хранения рассчитываются:
при хранении в закрытом помещении:

$$F_{XPI} = L_a \cdot B_a \cdot X_{XPI} \cdot k_o, \quad (1.21)$$

при хранении на открытой площадке:

$$F_{XPI} = X_{XPI} \cdot f_{уд.хр.}, \quad (1.22)$$

где $f_{уд.хр.}$ – удельная площадь на одно место хранения, m^2 ($f_{уд.хр.} = 18,5$).

Состав и площади вспомогательных помещений (административные, бытовые, для обслуживания клиентов, технические) определяются в соответствии со СНиП 2.09.04-87. Например, площадь комнат отделов принимается из расчета $4 m^2$ на одного работающего, кабинета руководителя отдела – 15% от площади отдела, но не менее $12 m^2$. Площадь комнаты для клиентов определяется, исходя из $6-9 m^2$ на один рабочий пост. Помещение кассы обычно занимает $8-12 m^2$ и т.д.

Подготовка данных для расчета

Ряд исходных данных для выполнения расчетов по программе «TRSTOA» приводятся в задании (A_i, L_r, k_m, d, A_p). В реальном проектировании они устанавливаются путем маркетинга.

Рекомендуемые режимы работы СТОА ($D_{рг}, C, T_{см}$) приведены в ОНТП-01-91 или справочных материалах [1 ; 4]. Фирменные станции, обычно, работают 253 дня в году, в две смены по 8 ч. Большинство других независимых СТОА использует режим: $D_{рг}=357; C=1,5; T_{см}=7$ ч.

Решение о наличии при СТОА магазинов по продаже автомобилей и запасных частей, о выполнении мойки как самостоятельной услуги, о дополнительных услугах для клиентов (кафетерий, комната отдыха и др.), о составе технических помещений принимает сам студент по ходу расчета.

Значения нормативных величин, в зависимости от заданных условий, принимаются по справочным материалам [1 ; 4]: $t_{умр}, t_{ппп}$ и t_i из таблицы А1 приложения А; корректирующие коэффициенты k_3 (таблица А8 приложения А), $k_{рп}$ из примечания к таблице А9 приложения А. Причем значения $k_{рп}$ заложены в программу, и конкретная величина этого коэффициента уточняется по ходу расчета в зависимости от суммарного числа рабочих постов.

Процентное распределение годовых трудоемкостей ТО и Р, СО, ППр по видам работ [1 ; 4] (таблицы А3, А4, А5 приложения А) вводятся в программу автоматически при ее запуске.

Для упрощения ввода исходных данных на лабораторных занятиях ряд из них введен в программу по средним значениям в виде постоянных величин ($\Phi_n, \Phi_{э}, \phi, \eta, A_{пр}, P_n, k_o, k_{пл}$), а также доля вспомогательных постов, автомобиле-мест ожидания и хранения от числа рабочих постов.

3 Порядок выполнения работы

1 Получить у преподавателя индивидуальное задание на лабораторную работу.

- 2 Провести технологический расчет комплексной городской СТОА с использованием программы «TRSTOA»
- 3 Проанализировать результаты расчета.
- 4 Оформить отчет по работе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ДОРОЖНОЙ СТОА

1 Цель работы

Приобретение студентами практических навыков технологического проектирования комплексной городской СТОА.

2 Общие положения

Значительной частью автосервиса является придорожное обслуживание водителей, пассажиров и автомобилей. Необходимость сети предприятий такого обслуживания определяется тем, что в длительном пути возникает необходимость в отдыхе и питании водителей и пассажиров, заправке и ремонте отказавших автомобилей.

Дорожные СТОА относятся к предприятиям автосервиса, придорожного комплекса. Они предназначены для оказания технической помощи всем видам автотранспортных средств, находящимся в пути. Обычно их мощность составляет от одного до пяти рабочих постов, они универсальны по типам и маркам обслуживаемых автомобилей, но ограничены в перечне оказываемых услуг. На дорожных СТОА в основном выполняются моечные, смазочные, крепежные и регулировочные работы; устранение мелких отказов и неисправностей, возникших в пути, путем замены узлов и деталей; заправка автомобилей топливом, маслами и специальными жидкостями. Они также оказывают техническую помощь на дороге передвижными мастерскими и, в случае необходимости, осуществляют буксировку автомобилей, потерявших способность к передвижению собственным ходом.

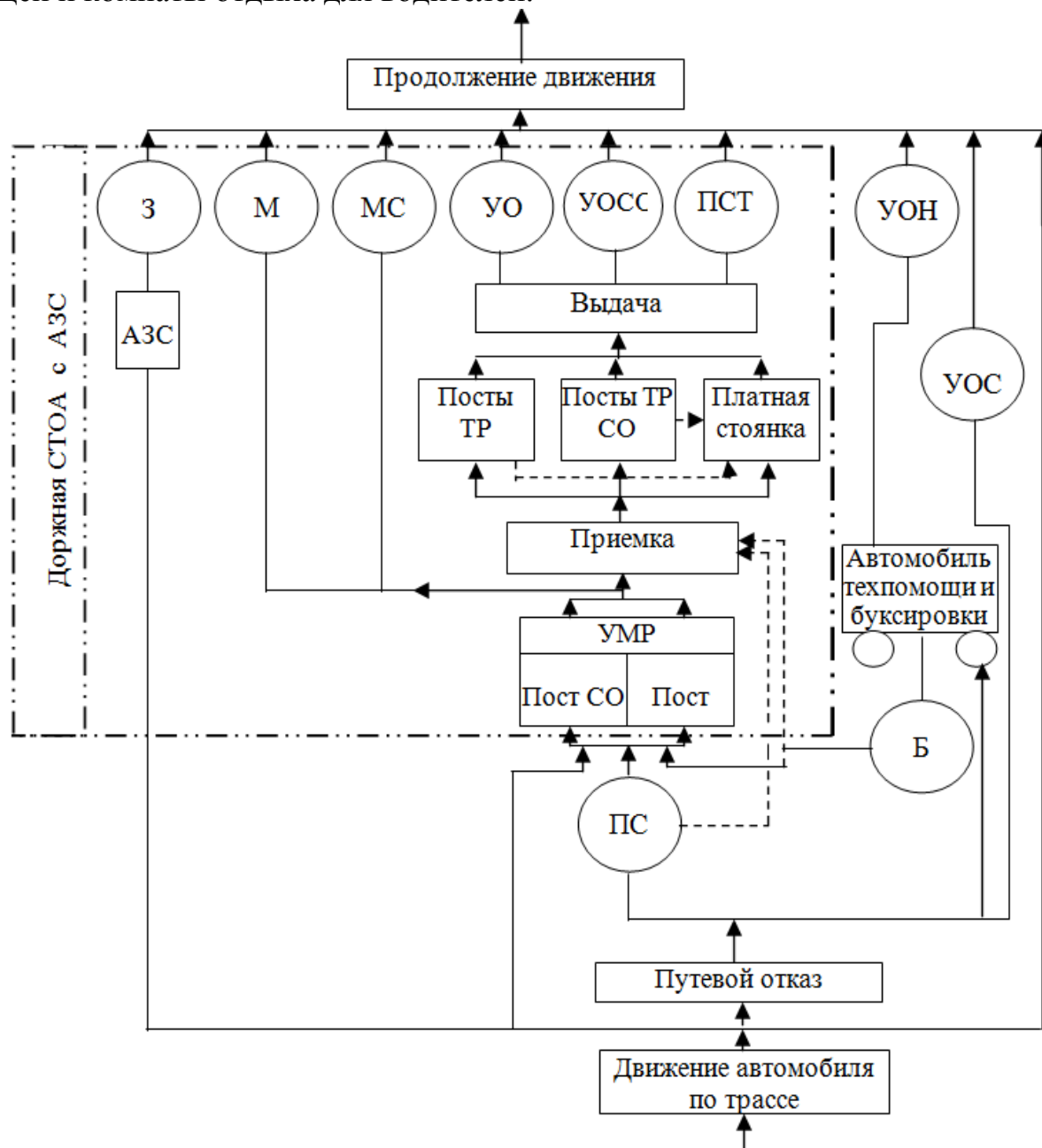
Зарубежный опыт свидетельствует, что такие станции размещают на крупных автомобильных магистралях. Оптимальное расстояние между ними составляет около 100 км.

Как уже отмечалось выше, целесообразно совмещать дорожные СТОА с АЗС. На схеме (рисунок 2.1) показаны возможные состояния автомобиля, находящегося в пути, и услуги, оказываемые дорожной станцией с АЗС.

Для сокращения времени ожидания на дорожных СТОА широко используется принцип самообслуживания. Например, проверку давления в шинах и подкачку воздуха, заправку, шиномонтаж, иногда и более сложные работы водители могут выполнить сами. Для этого оборудуются посты са-

мообслуживания с соответствующим подъемно-осмотровым и технологическим оборудованием. При этом плата за услуги ниже.

Большинство дорожных СТОА имеют в своем составе магазин по продаже мелких запасных частей и автопринадлежностей, кафе (буфеты) с горячей пищей и комнаты отдыха для водителей.



УОС – устранение отказа собственными силами, УОН – устранение отказа на месте специалистами техпомощи, Б – буксировка на СТОА, ПС – прибытие на СТОА собственным ходом, М – мойка, МС – мойка самообслуживанием, З – заправка, УО – устранение отказа на СТОА, УОСО – устранение отказа на СТОА самообслуживанием, СО – самообслуживание, ПСТ – услуги платной стоянки

Рисунок 2.1 – Возможные состояния автомобиля в пути и схема оказания услуг дорожной СТОА с АЗС

Отличительной особенностью технологического расчета дорожных СТОА является то, что годовые объемы работ по ТО и Р автомобилей зависят от интенсивности движения.

Интенсивность движения – число автомобилей, проходящих по автомобильной дороге за сутки в среднем за год в обоих направлениях.

Суточное число заездов d_c определяется отдельно для грузовых автомобилей (автобусов) и легковых автомобилей, а также на ТР(ТО) и УМР.

Годовая трудоемкость работ дорожной СТОА рассчитывается для ТР(ТО) и УМР по каждому типу автомобилей в чел.-ч:

$$\begin{aligned}T_{Г1} &= d_{c1} \cdot D_{p2} \cdot t_{31}, \\T_{Г2} &= d_{c2} \cdot D_{p2} \cdot t_{32}, \\T_{Гм1} &= d_{см1} \cdot D_{p2} \cdot t_{3м1}, \\T_{Гм2} &= d_{см2} \cdot D_{p2} \cdot t_{3м2},\end{aligned}\tag{2.2}$$

где t_{31}, t_{32} – средняя трудоемкость работ одного заезда на ТР (ТО), соответственно, грузовых автомобилей и автобусов, легковых автомобилей; чел-ч [1 ; 4] (таблица А1 приложения А);

$t_{3м1}, t_{3м2}$ – трудоемкость одного заезда на УМР, соответственно, грузовых автомобилей и автобусов, легковых автомобилей; чел-ч. [1] (таблица А1 приложения А).

Рекомендуемый режим работы для дорожных станций: число дней работы в году $D_{рг}=365$, число смен работы в сутки $C = 2$.

Распределение годового объема работ ТО и ТР дорожных СТОА по видам и месту выполнения осуществляется по данным таблицы А3 приложения А [1 ; 4], т.е. как для станции с числом рабочих постов до 5.

Число автомобиле-мест хранения предусматривается из расчета 1,5 на один рабочий пост. Площадь помещения для клиентов принимается равной от 6 до 8 м². В остальном технологический расчет дорожной станции выполняется по той же методике, что и для городской комплексной СТОА (см. формулы (4) – (21), лабораторная работа № 1). При этом рассчитывается число рабочих и вспомогательных постов, автомобиле-мест ожидания и хранения, площади производственных, технических и административно-бытовых помещений только тех видов, которые предусматриваются для СТОА данного типа.

3 Порядок выполнения работы

- 1 Получить у преподавателя индивидуальное задание на лабораторную работу.
- 2 Провести технологический расчет дорожной СТОА с использованием программы «DORSTO»
- 3 Проанализировать результаты расчета.
- 4 Оформить отчет по работе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОСЕРВИСА

1 Цель работы

Приобретение студентами практических навыков технологического проектирования специализированных предприятий автосервиса.

2 Общие положения

Развитие автосервиса в последнее десятилетие характеризуется созданием большого числа небольших по мощности (1–5 рабочих постов) специализированных предприятий. Такие предприятия ориентированы на оказание узкого перечня услуг (станции мойки, платные стоянки, пункты антикоррозионной обработки кузовов и др.).

Приступая к технологическому расчету, необходимо четко представлять чем будет заниматься предприятие и какие процессы будут происходить внутри него. Представление о процессах и их взаимосвязи дает организационно-технологическая схема предприятия. Такую схему следует разработать в самом начале технологического проектирования. Это позволяет и расчет, и планировку предприятия вести более целенаправленно, уменьшить вероятность того, что будут упущены какие-то важные основные или промежуточные процессы (услуги, работы), правильно определить виды вспомогательных постов, помещений и складов, необходимых для данного типа предприятия автосервиса. В дальнейшем организационно-технологическая схема может быть положена в основу планировки производственной части здания предприятия.

Существующий метод технологического расчета, рассмотренный в лабораторной работе № 1, был разработан применительно к СТОА комплексного типа. Его суть заключается в том, что, исходя из удельного норматива трудоемкости ТО и Р на 1000 км пробега, числа обслуживаемых станцией автомобилей и среднего годового пробега одного автомобиля, определяется общий годовой объем работ в чел.- ч, а затем в соответствии с таблицей примерного распределения общей трудоемкости ТО и Р в процентах по видам работ (услуг) находится трудоемкость отдельных услуг и далее число рабочих, постов и площадь, необходимые для их реализации.

Однако этот метод не подходит для расчета небольших специализированных предприятий автосервиса. Как показало сопоставление проектных данных с фактическими значениями числа рабочих постов реальных станций, точность расчета составляет не выше 40% .

Если на комплексных станциях обслуживания недостаток или избыток ПТБ по одной из услуг из-за неточности в расчетах может быть компенсирован

при ее работе за счет другой услуги, то для специализированных предприятий такой возможности нет, и ошибка в расчете грозит большими убытками.

Поэтому необходим другой подход к технологическому расчету специализированных предприятий автосервиса. Причем он должен выполняться оперативно и позволять рассчитывать различные варианты, например, при различном наборе услуг. Такая задача может возникать и в процессе работы предприятия при изменении спроса на услуги, оказываемые им.

Для повышения точности технологического расчета предлагается вести его по каждой услуге отдельно. В общем виде годовой объем работ по i -той услуге в чел-ч находится :

$$T_{Gi} = A \cdot d_i \cdot t_i, \quad (3.1)$$

где A – количество автомобилей в сфере обслуживания предприятия;

d_i – число заездов одного автомобиля в год на данную услугу;

t_i – средняя трудоемкость одного заезда на i -тую услугу, чел.-ч.

Далее, исходя из T_{Gi} , по традиционным формулам (см. лабораторную работу № 1) определяется технологическое (P_m) и штатное ($P_{ш}$) число рабочих; число рабочих постов (X_i) и производственная площадь (F_i); необходимые для оказания i -той услуги.

Точность расчета годовой трудоемкости работ по услуге повышается, по сравнению с общепринятым методом расчета, за счет более точного определения путем маркетинга d_i и разовой трудоемкости услуги t_i из конкретных технологий, а не по средним общим значениям для класса легкового автомобиля из норм проектирования.

Порядок технологического расчета специализированного предприятия автосервиса на основе изложенного выше подхода представлен на рисунке 3.1. Алгоритм реализован в виде программы для компьютера. Расчет начинается с ввода основных исходных данных (блок 1, рисунок 3.1):

A – число легковых автомобилей в сфере обслуживания предприятия;

$D_{рг}$ – число дней работы в году предприятия;

C – число смен работы предприятия;

$T_{см}$ – продолжительность смены, ч. ;

N – количество наименований оказываемых услуг;

M – число видов вспомогательных постов, кроме постов приемки-выдачи;

S – число наименований складов;

V – число наименований вспомогательных помещений.

Расчет, как уже указывалось выше, ведется по каждой услуге отдельно в цикле (блоки 2, 3). Особенностью данного алгоритма является возможность расчета производственной мощности предприятий, выполняющих обслуживание и ремонт на постах (с заездом автомобиля) и на рабочих местах (ремонт и обслуживание отдельных узлов и элементов, снятых с автомобиля, например, аккумуляторов, колес, камер, покрышек и т. д.). Для этого в исходных данных по услугам (блок 3) вводится индекс: 1 – обслуживание на постах, 0 – обслуживание на рабочих местах.

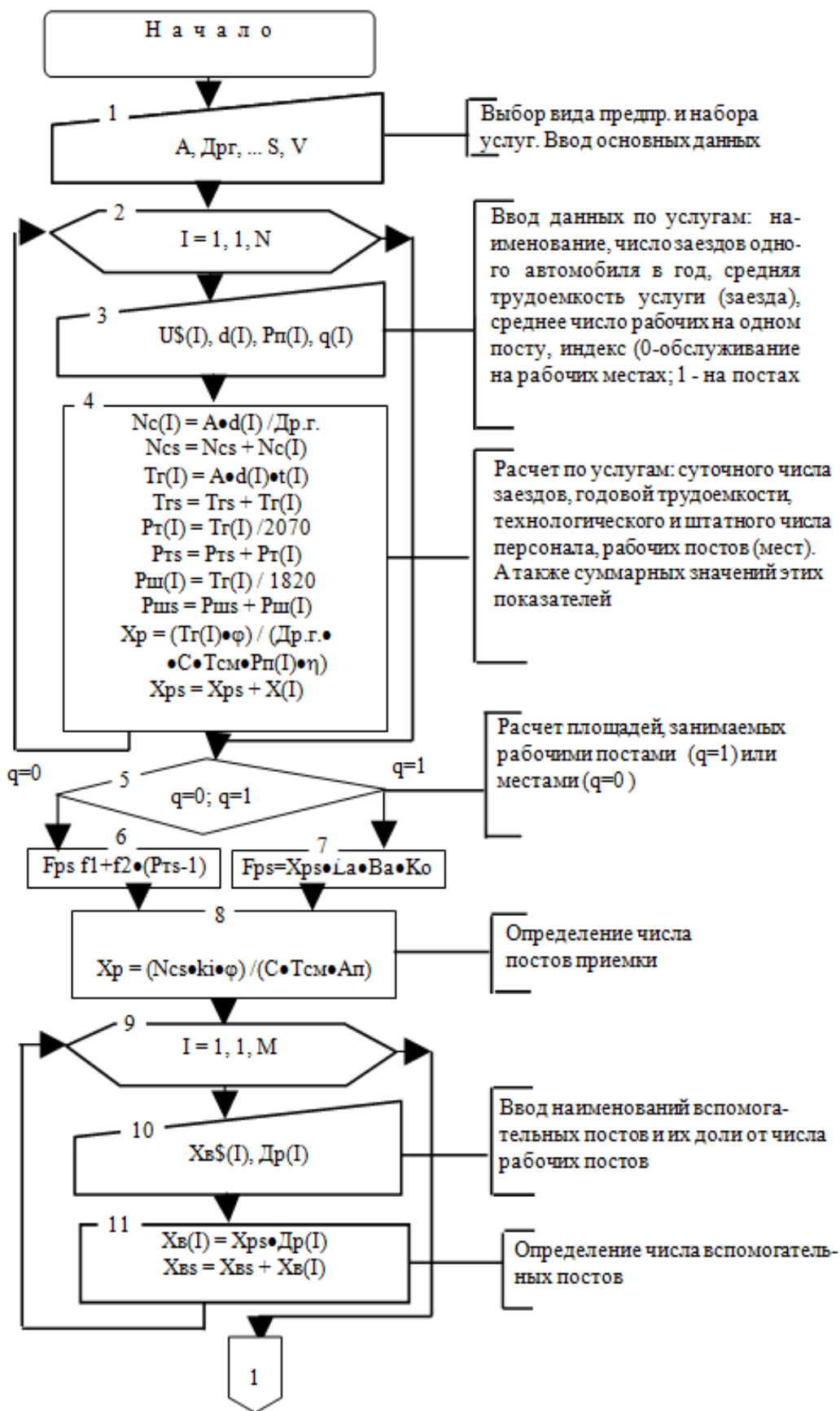


Рисунок 3.1 – Схема технологического расчета специализированного предприятия автосервиса

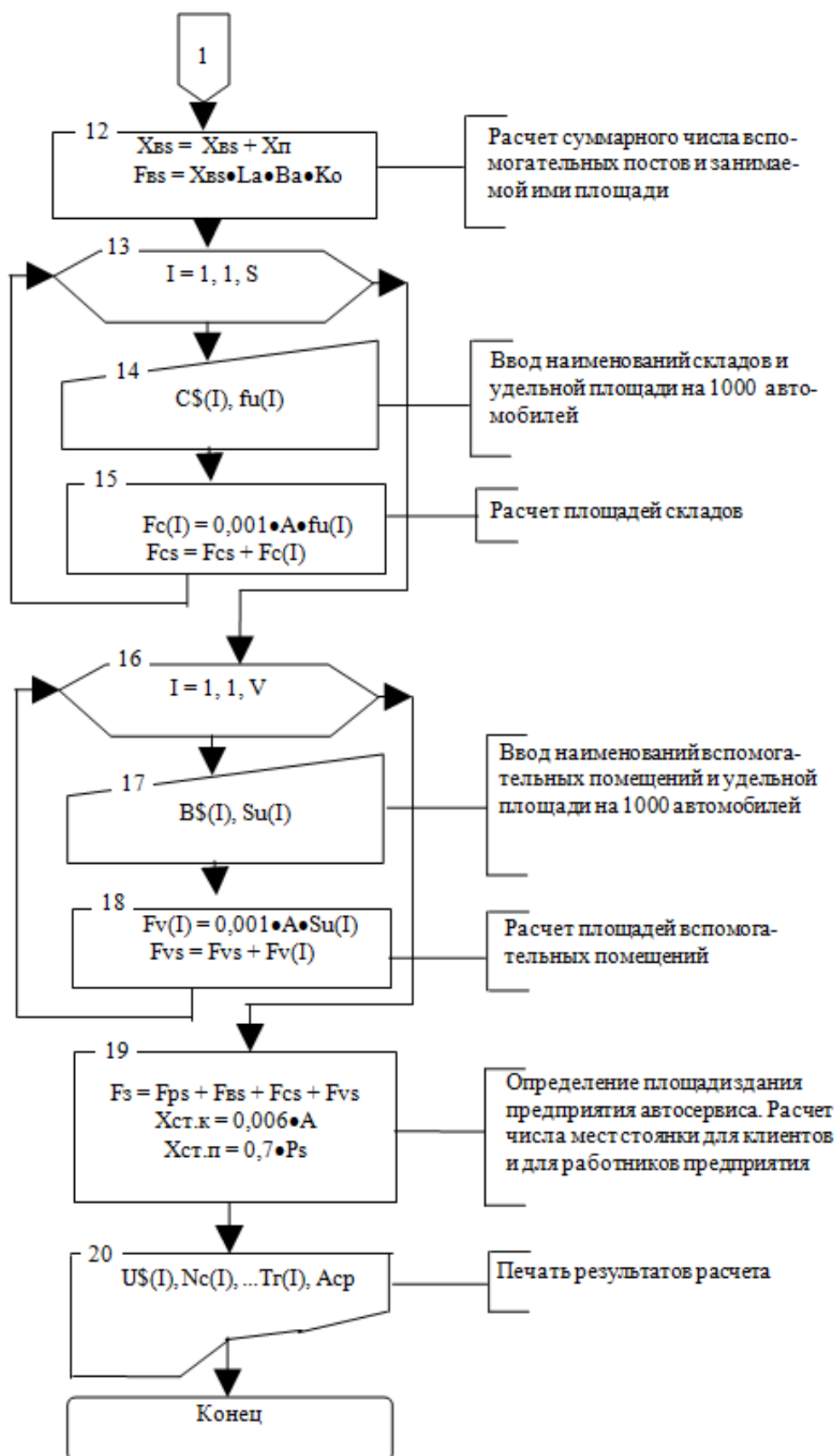


Рисунок 3.2 – Схема технологического расчета специализированного предприятия автосервиса (продолжение)

В соответствии с этим расчет площадей для постов (блок 7) ведется, исходя из их числа и коэффициента плотности расстановки постов, а при обслуживании на рабочих местах – по удельной площади на одного работающего (блок 6).

На схеме алгоритма не показан расчет объема и числа рабочих вспомогательных работ (СО и ППр), так как он выполняется по той же методике, что и для комплексной СТОА.

Применение программы на основе данного алгоритма для расчета специализированных предприятий автосервиса показало ее работоспособность и достаточную для проектных расчетов точность (около 20%).

Основными преимуществами предложенного способа автоматизированного технологического расчета предприятий автосервиса являются:

- оперативность расчетов;
- более высокая точность результатов расчета;

– возможность применения для широкого спектра специализированных предприятий автосервиса (станции мойки, пункты по ремонту шин и колес, центры инструментального технического контроля автомобилей, ремонтно-зарядные станции, предприятия по ремонту и покраске кузовов, антикоррозионной обработке автомобилей и др).

Подготовка данных для расчета

Вид предприятия и число автомобилей (A) (их марки) в его сфере обслуживания представляются в задании на лабораторную работу.

Режим работы предприятия ($D_{рг}$, C , $T_{см}$) устанавливается исходя из назначения предприятия и руководствуясь рекомендациями [1 ; 4].

Набор основных и дополнительных услуг, оказываемых проектируемым предприятием, принимается студентом из общего перечня, заложенного в программу для каждого вида предприятия.

Исходные данные по услугам (d_i , M_x , t_i , $P_{пi}$, q , S , Z) для некоторых видов предприятий могут быть приняты по ОНТП-01-91 [1 ; 4], но в большинстве случаев они устанавливаются с использованием специальной литературы или вычисляются на основе данных о надежности автомобилей, их агрегатов, узлов и систем. На лабораторном занятии эта группа данных определяется при консультации преподавателя.

При реальном проектировании A , d_i , t_i , а также набор услуг устанавливается методами маркетинга в автосервисе.

Для сокращения времени на ввод на лабораторной работе величины коэффициентов неравномерности поступления автомобилей (φ) и использовании рабочего времени поста (η), а также длина (L_a) и ширина (B_a) автомобиля (по ГАЗ 3102) введены в программу в виде постоянных величин.

3 Порядок выполнения работы

1 Получить у преподавателя индивидуальное задание на лабораторную работу.

- 2 Составить организационно-технологическую схему предприятия.
- 3 Провести технологический расчет дорожной СТОА с использованием программы «TRPAS».
- 4 Проанализировать результаты расчета.
- 5 Оформить отчет по работе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА КОМПЛЕКСНОЙ СТОА

1 Цель работы

Приобретение студентами навыков определения размеров производственного корпуса СТОА.

2 Общие положения

В основу автоматизированного проектирования производственного корпуса положен алгоритм, приведенный на рисунке 4.1. Обозначение величин в формулах алгоритма дано в таблице исходных данных (отчет) и на схеме к определению размеров корпуса (рисунок 4.2).

Разработка планировки корпуса начинается с определения его длины (L_k) и ширины (B_k). Решение этой задачи начинается с расчета размеров центральной части корпуса (блоки 2, 3; рисунок 4.1), где располагаются посты ТО и Р, а также могут располагаться вспомогательные посты, контроля после ТО и Р и автомобиле-места ожидания (рисунок 4.2).

Объединение постов и машино-мест в центральную сервисную зону носит условный характер (только для расчета). В дальнейшем, при планировке корпуса, некоторые из них могут быть перемещены и расположены отдельно, например, посты покраски и кузовного участка отделены от остальных перегородкой.

Для расчета размеров центральной части корпуса проектировщиком задается схема расположения постов и автомобиле-мест в ней (число рядов – N_I , число постов в одном из рядов – N_1 , углы расположения рядов постов и автомобиле-мест к оси проезда – V_1, V_2).

Далее определяется величина пролета под помещения специализированных участков (цехов) и склады (B_n) (блок 4, рисунок 4.1) и только после этого определяется ширина корпуса (B_k) (блок 5 алгоритма). B_k не должна быть меньше длины самой длинной линии ТО (блок 6), если таковые предусмотрены в проекте, т.е. длина линии ТО должна совпадать с шириной производственного корпуса. Если это условие не соблюдается, то увеличивается ширина центральной части корпуса и пролета цехов (блок 7 алгоритма) и снова пересчитывается B_k .

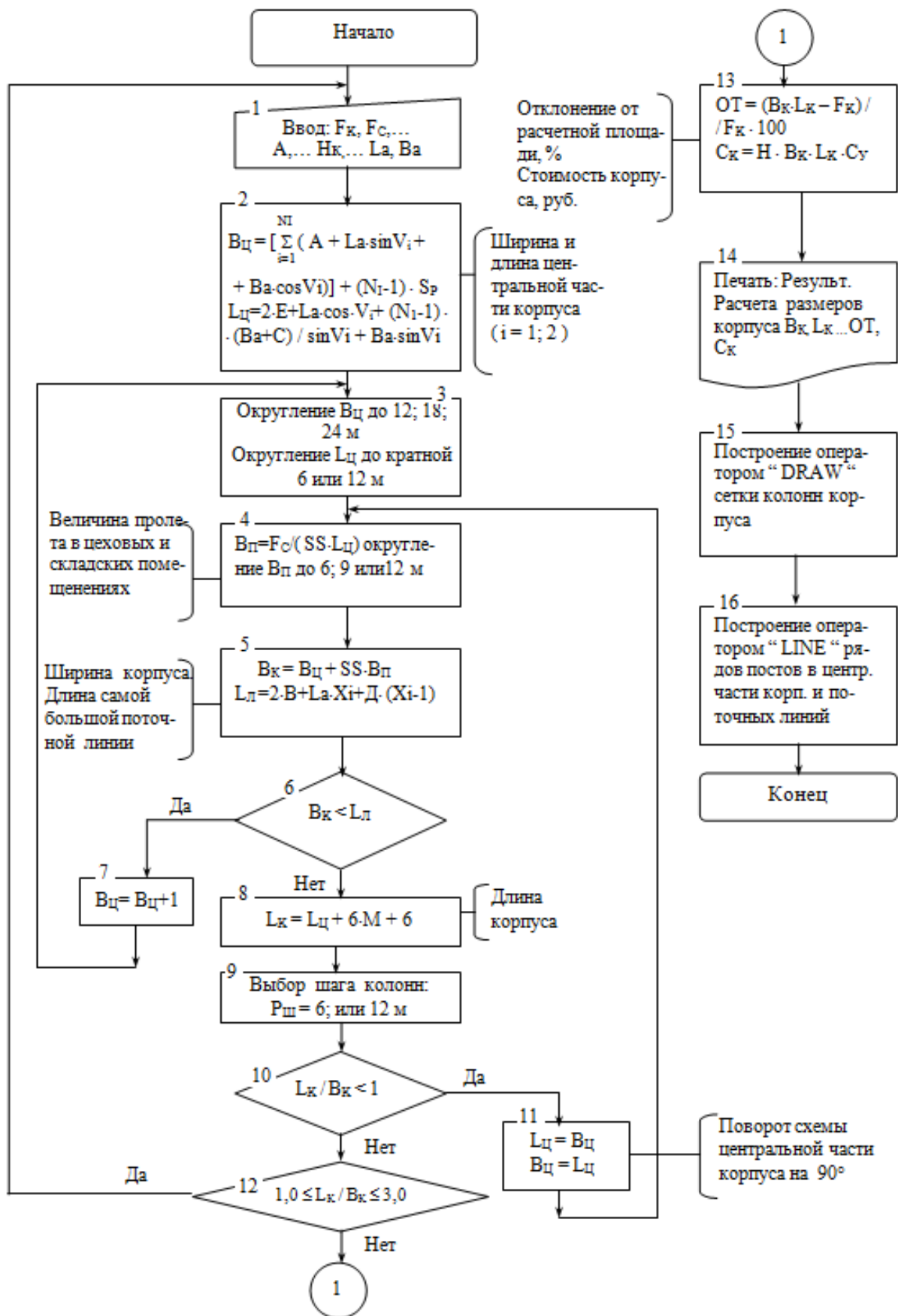


Рисунок 4.1 – Схема алгоритма проектирования производственного корпуса СТО

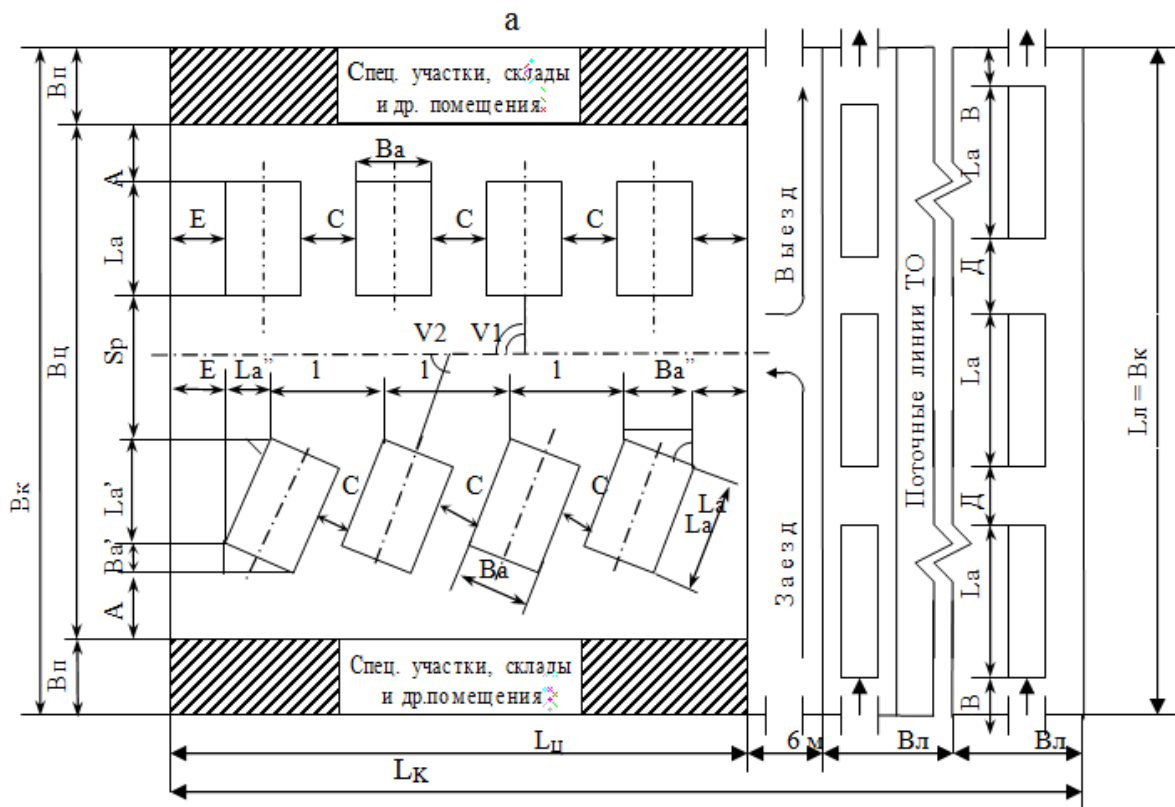


Рисунок 4.2 – Схема к определению размеров производственного корпуса

Следует отметить, что поточный метод выполнения работ на предприятиях автосервиса используется нечасто. Поточные линии могут быть организованы на крупных СТОА и автоцентрах и только для тех видов услуг (работ), которые имеют наиболее постоянный объем (ППП, гарантийное ТО, инструментальный контроль при ежегодном техосмотре).

Длина корпуса складывается (рисунок 4.2) из длины его центральной части, ширины поточных линий, если таковые имеются, и расстояния на организацию заезда-выезда в центральную сервисную зону (см. блок 8, рисунок 4.1).

Все размеры корпуса принимаются с учетом возможности его строительства индустриальным способом (применение типовых ферм, балок перекрытий, панелей и т.д.). Это обеспечивается единообразной конструктивной схемой здания корпуса на основе унифицированных сеток колонн.

Сетка колонн – расстояния между осями рядов колонн в продольном и поперечном направлениях.

Меньшее расстояние называется шагом колонн, а большее – пролетом. Для одноэтажных производственных зданий применяются в основном сетки колонн в м: 12х6; 18х6; 24х6; 12х12; 18х12; 24х12. Применение сеток колонн с шагом 12 м снижает стоимость строительства на 5% по сравнению с шагом 6 м.

Все размеры корпуса округляются (блоки 3, 4, 9 алгоритма) до кратных 6, 12 м (по шагу); либо до – 9,12, 18, 24 м (по пролету).

На размеры корпуса накладывается ограничение с точки зрения его пропорциональности. Отношение длины к ширине корпуса должно находиться в

пределах 1,5–2, в компьютерной программе сделано допущение $1 \leq L_K / B_K \leq 3$. При несоблюдении этого условия производится изменение схемы расположения постов в центральной части и перерасчет всех размеров корпуса (блок 12, рисунок 4.1). При переходе к косоугольному расположению постов улучшается заезд на них, уменьшается ширина проезда, ширина корпуса уменьшается, длина – увеличивается.

При $L_K / B_K < 1$ имеется возможность изменить схему расположения постов в центральной части путем поворота ее на 90° (рисунок 4.2), т.е. ширина центральной части (B_c) становится ее длиной, а длина (L_c) – шириной (блок 11 алгоритма).

Для всех проектных решений, удовлетворяющих условию ($1 \leq L_K / B_K \leq 3$), выводятся на экран данные к планировке корпуса с указанием отклонения фактической площади корпуса от расчетной и стоимости корпуса (блок 13). Расчет стоимости здания производится по удельной стоимости 1 м^3 . Отображается схему планировки производственного корпуса по рассчитанному варианту (сетки колонн здания, разбивочные оси, стены, расположение постов и автомобиле-мест в центральной части, расположение линий ТО). В упрощенной форме приводится поперечный разрез здания.

К реализации принимается тот вариант планировки, при котором отклонение площади производственного корпуса от расчетной составляет не более $\pm 10\%$, а стоимость его минимальна ($C_K \rightarrow \min$).

3 Порядок выполнения работы

1 Получить у преподавателя индивидуальное задание на лабораторную работу.

2 Выбрать исходные данные для разработки планировочного решения (нормы расстояний при размещении автомобилей таблицы А9, А10 приложения А).

3 Выбрав схему расположения постов и автомобиле-мест в центральной части корпуса, определить размеры здания с использованием программы «АТР».

4 Выбирая различные схемы расположения постов ТО и Р в центральной части (одно или двухрядные), расположение постов в рядах к оси проезда под углом 90° , 60° , 45° , а также, располагая цехи с одной ($SS=1$) или двух ($SS=2$) сторон, получить несколько вариантов планировок корпуса. Необходимо отыскивать такие проектные решения, при которых отклонение площади производственного корпуса от расчетной (OT) составляет не более $\pm 10\%$, а стоимость его строительства минимальна ($C_K \rightarrow \min$). Для оптимального варианта привести планировку корпуса и дать упрощенно его поперечный разрез, проставить размеры и нанести разбивочные оси.

5 Проанализировать результаты расчета.

6 Оформить отчет по работе.

Список литературы

Нормативные материалы

1 Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-91 [Текст] // Росавтотранс. – М. : Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.

2 Ведомственные строительные нормы. Предприятия по обслуживанию автомобилей: ВСН 01-89 [Текст] // Минавтотранс РСФСР. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990. – 52 с.

3 Перечень категорий помещений и сооружений автотранспортных и авторемонтных предприятий по взрывопожарной и пожарной опасности и классов взрывоопасных и пожароопасных зон по правилам устройства электроустановок [Текст] // Минавтотранс РСФСР. – М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1989. – 37 с.

Учебно-методическая литература

4 Рыбин, Н. Н. Справочные материалы к курсовому и дипломному проектированию по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Рыбин. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 1997. – 102 с.

5 Рыбин, Н. Н. Предприятия автосервиса: Производственно-техническая база [Текст] : учеб. пособие / Н. Н. Рыбин. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2006. – 149 с.

6 Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания [Текст] : учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1993. – 271 с.

7 Родионов, Ю. В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] : учеб. пособие / Ю. В. Родионов. – Ростов н/Д. : Феникс, 2008. – 439 с.

Приложение А
(обязательное)

Таблица А1 – Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей в зависимости от типа автомобилей

Тип ПС	Нормативная трудоемкость, чел.-ч					
	Удельная на ТО и ТР* на 1000 км	Разовая на 1 заезд				
		ТО и ТР	Уборка и мойка	Приемка и выдача	Предпродажной подготовки	Противокоррозионной обработки
Автомобили легковые						
особо малого класса	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
малого класса	2,3	-	0,20	0,20	3,5	3,0
среднего класса	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0
Автомобили легковые всех классов	-	2,0	0,2	0,2	-	-
Автомобили грузовые и автобусы	-	2,8	0,25	0,3	-	-

Примечание: Трудоемкости УМР и антикоррозионной обработки автомобилей в общий норматив удельной трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега не включены.

Таблица А2 – Количество заездов на СТОА

Наименование показателей	Ед. измерения	Значение
ГОРОДСКИЕ СТОА		
Количество заездов на ТО и ТР в год на один комплексно обслуживаемый автомобиль	Заездов в год	2
То же, на УМР	Заездов в год	5
Количество заездов в год для выполнения антикоррозионной обработки кузова на 1 автомобиль	Заездов в год	1
ДОРОЖНЫЕ СТОА		
Количество заездов легковых автомобилей в сутки от интенсивности движения по дороге в наиболее напряженном месяце	%	1 / 5,5
То же, для грузовых автомобилей и автобусов	%	0,4 / 0,6

Примечание: В числителе – количество заездов на ТО и ТР, в знаменателе-УМР

Таблица А3 – Примерное распределение объема работ по видам работ и месту их выполнения, в процентах

Вид работ	По видам работ, в зависимости от числа рабочих постов					По месту выполнения	
	До 5	6–10	11–20	21–30	свыше 30	На рабочих постах	На произв. участках
Контрольно-диагностические	6	5	4	4	3	100	-
Техническое обслуживание в полном объеме	35	25	15	10	6	100	-
Смазочные работы	5	4	3	2	2	100	-
Регулировка углов управления колес	10	5	4	4	3	100	-

Продолжение таблицы А3

Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	-
Электротехнические	5	5	4	4	3	80	20
Работы по системе питания	5	5	4	4	3	70	30
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)	-	10	25	28	35	75	25
Окрасочные	-	10	16	20	25	100	-
Обойные	-	1	3	3	2	50	50
Слесарно-механические	-	8	7	7	5	-	100
Уборочно-моечные	-	-	-	-	-	100	-
Противокоррозионные	-	-	-	-	-	100	-
ИТОГО:	100	100	100	100	100		

Таблица А4 – Распределение трудоемкости работ по самообслуживанию предприятия по видам, в процентах

Виды работ	%	Виды работ	%
Электротехнические	25	Жестяницкие	4
Механические	10	Медницкие	1
Слесарные	16	Паропроводные	22
Кузнечные	2	Ремонтно-строительные	6
Сварочные	4	Деревообделочные	10

Таблица А5 – Примерное распределение объема вспомогательных работ по подготовке производств, в процентах

Виды вспомогательных работ	%	Виды вспомогательных работ	%
Перегон автомобилей	10	Подготовка и выдача инструмента	25
Комплектация, приемка, хранение и выдача запасных частей и материалов	25	Мойка агрегатов и деталей	25
		Уборка производственных помещений	15

Таблица А6 – Годовые фонды времени производственного персонала

Наименование профессии работающих	Годовой фонд времени рабочего, ч	
	Номинальный	Эффективный
Маляр	1830	1610
Все прочие профессии	2070	1820

Таблица А7 – Коэффициенты плотности оборудования и удельные площади на одного работающего

Наименование участка	Коэффициент плотности оборудования, $k_{пл}$	Удельная площадь на одного работающего, m^2	
		f_1	f_2
1	2	3	4
Агрегатный	от 4 до 4,5	22	14
Слесарно-механический	от 3,5 до 4	18	12

Продолжение таблицы А7

Электротехнический	от 3,5 до 4	15	9
Ремонт приборов системы питания	от 3,5 до 4	14	8
Аккумуляторный	от 3,5 до 4	21	15
Шиномонтажный	от 4 до 4,5	18	15
Шиноремонтный	от 3,5 до 4	12	6
Сварочный	от 4,5 до 5	15	9
Жестяницкий	от 4,5 до 5	18	12
Обойный	от 3,5 до 4	18	5
Кузовной	от 4,5 до 5	30*	15
Малярный	от 4,5 до 5	30*	15

Примечание: *с учетом ввода автомобиля

Таблица А8 – Числовые значения коэффициента корректирования трудоемкости ТО и Р в зависимости от климатических условий K_3

Климатические районы:	K_3
умеренный	1,0
умеренно-теплый, умеренно-теплый влажный, теплый влажный	0,9
умеренно холодный, жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
холодный	1,2
очень холодный	1,3

Таблица А9 – Числовые значения коэффициента корректирования трудоемкости ТО и Р в зависимости от числа рабочих постов $K_{ин}$

Число постов	Кч.п.	Число постов	Кч.п.
до 5	1,05	15...25	0,9
5...10	1,0	25...35	0,85
10...15	0,95	свыше 35	0,8

Таблица А10 – Расстояния между автомобилями, автомобилями и элементами зданий и сооружений в помещении и на открытых площадках

Нормируемые расстояния	Обозначения	Нормы расстояний по категориям автомобилей, м	
		I	II и III
1	2	3	4
Посты ТО и ТР			
От торцевой стороны автомобиля до стены	А	1,2	1,5
То же, до стационарного оборудования	А1	1	1
От продольной стороны автомобиля до стены (без снятия колес, тормозных барабанов и газовых баллонов)	Е	1,2	1,6
То же, со снятием колес, тормозных барабанов и газовых баллонов	Е	1,5	1,8
Между продольными автомобилями (без снятия колес, тормозных барабанов и газовых баллонов)	С	1,6	2
То же, со снятием колес, тормозных барабанов и газовых баллонов	С	2,2	2,5
Между автомобилем и колонной	Г	0,7	1

Продолжение таблицы А10

От продольной стороны автомобиля до оборудования	Г1	1	1
Между торцевыми сторонами автомобилей	Д	1,2	1,5
От торцевой стороны автомобиля до наружных ворот	В	1,5	1,5
Автомобиле-места ожидания ТО и ТР и хранения ПС			
От задней стороны автомобиля до стены или ворот при прямоугольной и косоугольной расстановке автомобилей	А	0,5	0,7
От продольной стороны автомобиля до стены	Е	0,5	0,6
Между продольными сторонами автомобилей	С	0,6	0,6
От продольной стороны автомобиля до колонны	Г	0,3	0,4
Между автомобилями, стоящими один за другим	Д	0,4	0,5
От передней стороны автомобиля до стены или ворот при прямоугольной расстановке автомобилей	В	0,7	0,7
То же, при косоугольной расстановке автомобилей	В	0,5	0,7
От передней стороны автомобиля до устройства подогрева	Ж	0,7	0,7

Примечание: Нормы расстояний для автомобиле-мест ожидания и хранения на открытых площадках увеличиваются для одиночных автомобилей на 0,1 м, для автопоездов – на 0,2 м.

Таблица А11 – Ширина проезда (в метрах) в зонах ТО и ТР при различных способах установки

ПС	Посты на канавах					Посты напольные			
	Установка без дополн. маневра			Установка с дополн. маневром		Установка без дополн. маневра			Установка с дополн. 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	6,8	10,9	10,6
большого класса	8,3	10,4	-	10,1	13,8	5,8	8,6	14,9	13
Особо большого класса	7,8	12	-	-	-	7,5	11	12	-
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
3...5	6,5	8,3	-	7,3	10	4	4	7,3	7
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

Примечания: 1 Ширина проезда определена при условии въезда на пост передним ходом с применением одного маневра задним ходом.

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

3 Ширина постов, оборудованных 4- и 6-стоечными подъемниками принимается как для постов, оборудованных канавами, 1- и 2-плунжерными гидравлическими подъемниками – как для напольных постов.

Шабуров Виктор Николаевич

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА**

Методические указания
к выполнению лабораторных работ
для студентов направления 190600.62

Редактор Е.А. Могутова

Подписано в печать 08.12.14	Формат 60x84 1/16	Бумага 65 г/м ²
Печать цифровая	Усл. печ.л. 1,75	Уч.-изд. л. 1,75
Заказ 308	Тираж 25	Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.