

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный технический университет»

**А. И. ЗАВРАЖНОВ, С. М. ВЕДИЩЕВ, Ю. Е. ГЛАЗКОВ,
А. В. МИЛОВАНОВ, А. В. ПРОХОРОВ, Н. В. ХОЛЬШЕВ**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Рекомендовано Федеральным Учебно-методическим объединением
в системе высшего образования по укрупнённой группе
специальностей и направлений подготовки 35.00.00
«Сельское, лесное и рыбное хозяйство»
(Федеральное УМО по сельскому, лесному и рыбному хозяйству)
ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева»
в качестве учебного пособия



Тамбов
◆Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ»◆
2018

УДК 631.1(075.8)

ББК П072я73

П79

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории управления качеством
технологических процессов в сельском хозяйстве ФГБНУ «ВНИИТиН»

Н. П. Тишанинов

Кандидат технических наук,
руководитель кузовного цеха ООО «Тамбов-Авто»

П. А. Чепеняк

П79 **Проектирование** предприятий технического сервиса : учебное пособие / А. И. Завражнов, С. М. Ведищев, Ю. Е. Глазков, А. В. Милованов, А. В. Прохоров, Н. В. Хольшев – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018. – 192 с. – 100 экз.

ISBN 978-5-8265-1862-5

Содержит методику расчёта годового объёма технического обслуживания и ремонта тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин и автомобилей. Обобщены и систематизированы известные материалы, предусмотренные Общесоюзными нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта (ОНТП-01–91), другими нормативными документами проектных организаций «Гипроавтотранс», что обеспечивает раскрытие практических аспектов дисциплин, а также возможность его использования при выполнении раздела дипломного проекта по специальности. Подготовлено в соответствии с Государственными образовательными стандартами.

Предназначено для подготовки бакалавров и магистров всех форм обучения по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», 35.04.06 «Агроинженерия».

УДК 631.1(075.8)

ББК П072я73

ISBN 978-5-8265-1862-5 © Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ТГТУ»), 2018

ВВЕДЕНИЕ

Социально-экономические преобразования, произошедшие в стране в последние годы, определяют новейшие требования к организации и управлению агропромышленными предприятиями. Множество объектов агропромышленного комплекса в регионах России к сегодняшнему времени приватизированы, появилось достаточно большое число фермерских хозяйств, занимающихся возделыванием сельскохозяйственных культур.

Поддержание машинно-тракторного парка (МТП) в рабочем состоянии становится более трудной задачей из-за невозможности мелких хозяйств содержать соответствующую современным требованиям производственно-техническую базу для обслуживания своей техники. Трудоёмкость и объём материальных затрат на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники за весь период эксплуатации многократно превышают трудовые и материальные затраты на его изготовление. Выполнение такого объёма специализированных работ без соответствующего оборудования цехов, участков, постов, оснастки и инструмента, т.е. без производственно-технической базы (ПТБ), практически невозможно.

В процессе профессиональной деятельности специалисту по механизации сельского хозяйства, работающему на предприятии, приходится регулярно заниматься вопросами реконструкции и технического перевооружения цехов, участков, зон, проектированием новых производственных площадей, реорганизацией производства. При этом достаточно часто возникает потребность в реконструкции и техническом перевооружении предприятия при изменении параметров, заложенных в процессе его проектирования.

Техническая готовность техники зависит не только от конструктивных качеств и уровня производства, но и от уровня организации технической эксплуатации, состояния и оснащённости ПТБ предприятия, в состав которой входит комплекс цехов, зон, участков различного назначения. Каждый вид обслуживания и ремонта имеет свою специфику и оборудование, поэтому оснастку и производственные помещения необходимо проектировать с учётом этой специфики.

Обязательным условием качественного функционирования служб технической эксплуатации является наличие квалифицированного персонала, обладающего необходимым уровнем сформированности профессиональных компетенций.

Данное учебное пособие подготовлено в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами для подготовки бакалавров и магистров всех форм обучения по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (бакалавриат), 35.04.06 «Агроинженерия» (магистр), отвечает содержанию примерных программ учебных дисциплин «Проектирование предприятий технического сервиса», «Надёжность и

ремонт машин», «Стратегия развития производственно-технической базы предприятий агропромышленного комплекса», «Проектирование предприятий автомобильного транспорта», «Производственно-техническая инфраструктура предприятий», «Стратегия развития производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта».

Дисциплины «Проектирование предприятий технического сервиса», «Надёжность и ремонт машин», «Стратегия развития производственно-технической базы предприятий агропромышленного комплекса» относятся к числу специальных дисциплин и являются одними из важнейших в процессе формирования профессиональных компетенций конкурентоспособного специалиста в области эксплуатации машино-тракторного парка.

Учебное пособие содержит два раздела: расчёт годового объёма технического обслуживания и ремонта тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин, расчёт годового объёма технического обслуживания и ремонта автомобилей. Для улучшения наглядности учебное пособие снабжено примерами типовых планировочных решений (приложения), необходимым справочным материалом и примерами расчёта, что позволит студенту понять содержание и особенности практических аспектов изучаемых дисциплин, облегчит восприятие основных требований в данной области профессиональной деятельности.

Большое внимание в процессе освоения указанных дисциплин уделяется приобретению обучающимися новых профессиональных знаний и формированию умений применять полученные знания на практике.

В учебном пособии обобщены и систематизированы известные материалы, предусмотренные «Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта», «Общесоюзными нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта (ОНТП-01–91)», другими нормативными документами проектных организаций «Гипроавтотранс», что обеспечивает раскрытие практических аспектов дисциплин, а также возможность его использования при выполнении раздела дипломного проекта по специальности.

В условиях ограниченной возможности поиска справочно-нормативной информации, вызванной резким сокращением специальной литературы, настоящее издание поможет студентам более обоснованно принимать решения, связанные с выполнением дипломного и курсового проектирования.

Представленный в учебном пособии материал позволит специалисту эффективно решать многие задачи, связанные с проектированием, реконструкцией и перевооружением предприятий технического сервиса.

Материалы, представленные в учебном пособии, содержат действующие на настоящий момент нормы и нормативы для проектирования новых и совершенствования работы существующих предприятий, занятых эксплуатацией машинно-тракторного парка, и могут быть полезны для практических работников инженерной службы агропромышленных предприятий.

1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ МТП СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

1.1. РАСЧЁТ ПРОГРАММЫ РЕМОНТА И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИН В ХОЗЯЙСТВЕ

Для расчёта объёмов ремонтных работ и производственной программы ремонтно-обслуживающего предприятия необходимы следующие данные: состав машинно-тракторного парка (МТП) хозяйства; среднегодовая наработка каждого вида машин (табл. 1.1); коэффициент, учитывающий возраст тракторов (табл. 1.2); межремонтная наработка и периодичность технического обслуживания тракторов, комбайнов, (табл. 1.3); коэффициенты перевода единиц наработки (табл. 1.4, 1.5); коэффициенты охвата ремонтом сельскохозяйственной техники (табл. 1.6); нормативы трудоёмкости технического обслуживания и ремонта тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин (табл. 1.7).

1.1. Нормативная плановая наработка машин

Марка машин	Годовая наработка	
	у.э. га	ч
Отечественные и стран СНГ		
К-700А, К-701	3500	1400
К-700	3100	1100
ДТ-175, Т-150	2200	1350
Т-150К	2640	1500
ЛТЗ-155	2100	1500
Т-4А	1400	950
ДТ-75М	1500	1350
ДТ-75	1100	1000
Т-70С	990	1100
Т-70В	840	1010
МТЗ-80/82	1205	1595
ЛТЗ-55, ЛТЗ-60	870	1100
Трактора зарубежных фирм	–	833
Комбайны, самоходные машины	Годовая загрузка	
	физ. га	ч

Продолжение табл. 1.1

Марка машин	Годовая наработка	
	у.э. га	ч
Отечественные и стран СНГ		
Зерноуборочные отечественных фирм и фирм стран СНГ на уборке: зерновых-колосовых:		
Дон-1500	220	130
Дон-1200	190	120
СК-6	130	120
СК-5	140	120
КЗК-3	131	119
Простор-100	60	119
СКД-5	80	104
кукурузы:		
Дон-1500, Дон-1200	126	108
СК-6, СК-5	96	130
КЗК-3	126	108
подсолнечника:		
Дон-1500, Дон-1200	51	44
СК-6, СК-5	39	53
КЗК-3	51	44
риса:		
Дон-1200Р	52	104
Зерноуборочные фирм стран дальнего зарубежья мощностью двигателя, л.с.		
до 90	60	35
90...115	75	44
116...150	100	59
151...185	125	74
186...215	160	95
свыше 215	175	103
Сеноуборочные комплексы:		
КСК-100, «Полесье-250»	391	200
Е-281	380	200
Свеклоуборочные комбайны:		
РКС-6, КС-6	107	150

* Коэффициенты перевода соответствуют коэффициентам для отечественных тракторов идентичной мощности и формулы колёс, а годовая загрузка в у.э.га (W , у.э.га) рассчитывается по формуле

$$W, \text{ у.э.га} = 833 \cdot W, \text{ у.э.га} / W, \text{ ч}$$

где W , у.э.га; W , ч – загрузка отечественного трактора соответствующей модели соответственно в у.э.га (гр. 2) и ч (гр. 3).

1.2. Поправочные коэффициенты к годовой наработке в зависимости от срока службы техники

Марка машин		К-700, К-701, К-700А	МТЗ-1221, Т-150К, ЛТЗ-155, МТЗ- 80/82, ЛТЗ-60	Т-150, Т-4М, Т-4А, ДТ-75М	Т-54В, Т-70С	Зерноуборочные комбайны
		Поправочные коэффициенты по сроку службы, год	1	1,20	1,16	1,12
	2	1,20	1,15	1,10	1,14	1,10
	3	1,14	1,10	1,07	1,06	1,00
	4	1,08	1,06	1,04	1,00	1,03
	5	1,03	1,03	1,00	0,94	1,00
	6	0,96	1,00	0,95	0,90	0,96
	7	0,92	0,96	0,90	0,80	0,90
	8	0,88	0,92	0,82	–	0,82
	9	0,84	0,84	–	–	–
	10	0,75	0,73	–	–	–

1.3. Периодичность ремонтов и технических обслуживаний тракторов, комбайнов и автомобилей

Марка машины	Техническое обслуживание			Ремонт	
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	текущий	капитальный
Трактора, у.э.га					
К-701	193	772	3088	6176	18 528
К-700А	141	564	2256	4512	13 536
Т-150, Т-150К, Т-4А	100	400	1600	3200	9600
Т-100М, Т-130, ВТ-100	70	280	1120	2240	6720
ДТ-75М	55	220	880	1760	5280
Т-70С	45	180	720	1440	4320
Т-40АМ, Т-54В, Т-40М	38	152	608	1216	3648
МТЗ-80/82	42	168	672	1344	4032
ЮМЗ-6Л/ЮМЗ-6М	34	136	544	1088	3264
Т-16М	13	52	208	416	1248

Продолжение табл. 1.3

Марка машины	Техническое обслуживание			Ремонт	
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	текущий	капитальный
Для всех вышеуказанных марок тракторов					
ДТ-175С, ДТ-175М	310	1240	2480	4960	14 880
МТЗ-100/102	125	500	1000	2000	6000
ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АМ	70	280	560	1120	3360
Т-25А	35	140	280	560	1680
Зерноуборочные комбайны (моточас)	60	240	—	По окончании сезона уборки по результатам диагностирования	3000
Кормоуборочные комбайны (моточас)					2000
Кукурузоуборочные комбайны (моточас)					1700
Свёклоуборочные комбайны (моточас), Картофелеуборочные комбайны (моточас)					800

1.4. Коэффициенты перевода единиц измерения наработки тракторов

Марка трактора	Трудоёмкость текущих ремонтов, чел.-ч, на 1000 км пробега					
	моточас в у.э.га	у.э.га в моточас	моточас в литры	литры в моточас	моточас в кг	кг в моточас
К-701	3,23	0,31	42,5	0,023	38,3	0,026
ДТ-175С, ДТ-175М	2,77	0,36	33,6	0,030	29,6	0,034
К-700А	2,63	0,38	31,8	0,032	28,0	0,036
Т-150, Т-150К	2,00	0,50	22,7	0,044	20,0	0,050
Т-4А	1,64	0,61	22,7	0,044	20,0	0,050
Т-130М, Т-100М	1,54	0,65	16,1	0,063	14,2	0,0706
ДТ-75М	1,28	0,78	15,9	0,063	14,2	0,0714
Т-70С	1,05	0,95	10,2	0,098	9,0	0,111
ДТ-75	1,00	1,00	12,3	0,081	10,8	0,092
МТЗ-80, МТЗ-82	0,87	1,15	9,4	0,107	8,3	0,120
Т-54В	0,87	1,15	8,5	0,117	7,5	0,133
ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М	0,75	1,33	7,6	0,132	6,7	0,150
Т-40М, Т-40АМ	0,62	1,61	8,5	0,117	7,5	0,123
Т-16М	0,27	3,70	3,1	0,330	2,7	0,375
ЮМЗ-6АЛ, ЮМЗ-6АМ	0,77	1,30	7,5	0,133	6,64	0,151
Т-25А, Т-25А1	0,38	2,63	3,9	0,262	3,4	0,298

1.5. Коэффициенты перевода моточас в физические гектары

Марка комбайна	Коэффициенты перевода моточас в физ. га
Зерноуборочные комбайны	
Challenger-660, Lexion-560	6,00
ДОН-2600	4,25
John Deere, Mega-218	4,00
ДОН-1500М, ДОН-1500Б	2,87
Вектор	2,75
Енисей-1200-1НМ	2,00
ДОН-2600Р	2,25
Енисей-1200-1НМ	2,00
КЗСР-5 «Русь»	1,90
СКПР-7 «Кубань»	1,50
СК-5М «Нива»	1,25
Кормоуборочные комбайны	
ДОН-680	3,50
Полесье	2,20
Jaguar-840	3,60
Mural E-281	3,00
КПС-5Г	2,10
Е-303	3,20
КСК-100	1,10
КПИ-2,4	0,70
Кукурузоуборочные комбайны	
КСКУ-6, Херсонец-200	1,20
ККП-3	0,60
Свеклоуборочные комбайны	
Holmer	1,75
Agrifacts, Kleine	1,25
Reno	0,60
РКМ-6, МКК-6, РКС-6, БМ-6А, КС-6Б	0,25
Картофелеуборочные комбайны	
AVR-220В	0,50
КПК-3	0,40

1.6. Значения коэффициентов охвата текущим ремонтом сельскохозяйственных машин

Наименование машин	Коэффициент охвата ремонтом
Плуги, плуги-луцильники, дисковые луцильники	0,80
Бороны дисковые	0,78
Бороны зубовые	0,65
Бороны игольчатые	0,70
Катки кольчатые и др.	0,80
Сцепки	0,65
Культиваторы	0,80
Фреза садовая	0,70
Сеялки зерновые, сеялки свекловичные, сеялки кукурузные	0,78
Сеялки овощные	0,70
Рассадо-посадочная машина	0,75
Картофелесажалка	0,80
Грабли ГВК-6	0,65
Опрыскиватели, протравливатели	0,90
Опыливатели	0,85
Косилки, косилки-измельчители, косилки-плющилки	0,75
Картофелекопатели	0,90
Буртоукрывщик БН-100А	0,85
Волокуши	0,55
СтогOMETатели, погрузчик-стогOMETатель	0,78
Пресс-подборщик	0,70
Подборщик-копнитель	0,90
Катки навесные	0,78
ЖРС-4,9А	0,75
Копновоз	0,78
Зернопогрузчик ЗСП-60	0,85
ЗАВ 10-20-40, КЗС-10	0,85
Стоговоз СТП-2	0,85
Зерноочистительная машина, машины первичной очистки, машины вторичной очистки	0,90
Сушилки	0,90
Картофелесортировальный пункт КСП-15В	0,90
Транспортёр-загрузчик ТЗК-30	0,90
Машины для внесения удобрений: минеральных РУМ-8/16, РМГ-4, НРЦ-0,5 органических ПРТ-10/16	0,95

1.7. Трудоёмкость технического обслуживания и ремонта тракторов, комбайнов, автомобилей и сельскохозяйственных машин

Марка машин	Трудоёмкость, чел.-ч, проведения технического обслуживания и ремонта				
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	текущего	капитального
Гусеничные тракторы:					
Т-4М, Т-130М, Т-4А	3,2	15,3	28,8	200	615
Т-74, ДТ-75	3,0	10,0	26,0	264	412
Т-100М	2,7	13,0	24,0	343	490
ДТ-75МВ	2,7	6,4	21,4	264	369
Т-150, Т-175С	2,5	7,5	32,0	236	337
Т-70С	2,3	6,9	14,0	194	330
Колёсные тракторы:					
МТЗ-80/82	3,2	4,3	11,2	139	311
К-700А	2,5	10,6	43,2	320	660
ЮМЗ-6М, ЮМЗ-6Л	2,5	7,3	26,1	146	272
Т-25А1	2,4	3,8	10,8	115	213
Т-150К	2,3	5,7	23,0	247	565
К-701М	2,2	10,3	21,8	334	726
Т-40А, Т-40, Т-28	2,0	6,8	18,0	102	251
Т-16М	0,9	2,7	7,7	75	184
Зерноуборочные комбайны:					
ДОН-2600Р	5,8	7,6		51	540
ДОН-1500М, ДОН-1500Б	5,6	7,4		62	370
Енисей-1200-1НМ	5,4	8,1		68	270
Challenger-660	5,4	7,3		35	750
СКПР-7, Кубань	5,3	8,0		50	310
John Deere	5,3	8,3		41	430
ДОН-2600	5,2	8,3		42	410
Lexion-560	5,1	7,4		36	440
СК-5М «Нива»	5,1	6,6		80	248
Mega-218	5,0	7,2		40	380
Вектор	4,9	6,2		74	260
КЗСР-5, Русь	4,7	7,1		65	340

Продолжение табл. 1.7

Марка машин	Трудоёмкость, чел.-ч, проведения технического обслуживания и ремонта				
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	текущего	капитального
Кормоуборочные комбайны:					
Jaguar-840	5,2	8,4		60	290
ДОН-680	4,8	6,7		58	360
Полесье	4,5	6,6		60	350
Mural E-281	4,1	7,4		54	180
E-303	4,0	7,2		63	162
КПС-5Г	3,9	7,1		74	210
КСК-100	3,7	7,2		81	445
КПИ-2,4	3,6	6,8		49	230
Кукурузоуборочные комбайны:					
КСКУ-6, Херсонец-200	3,6	7,2		130	420
ККП-3	3,5	7,1		110	370
Свёклоуборочные комбайны:					
Holmer	4,2	7,8		92	420
Agrifacs	4,1	8,3		91	400
МКК-6	4,0	7,4		90	350
Kleine	3,9	8,2		93	385
БМ-6А	3,8	7,1		120	210
Reno	3,8	8,1		95	330
РКМ-6	3,7	7,3		95	371
КС-6Б	3,6	7,2		122	386
РКС-6	3,6	7,2		110	364
Картофелеуборочные комбайны:					
КПК-3	4,2	8,4		75	290
AVR-220В	4,5	9,3		90	370
Сельскохозяйственные машины:					
Плуги:					
ПТК-9-35				50	
ПНВ-3-35				45	
ПЛП-6-35				35	
ПЧЯ-2-50				29	
ПНЛ-5-35				21	

Продолжение табл. 1.7

Марка машин	Трудоёмкость, чел.-ч, проведения технического обслуживания и ремонта				
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	текущего	капитального
ПЛН-4-35				17	
ПЛН-3-35				14	
ПТН-40				8	
Машины для безотвальной обработки:					
КПШ-9				35	
ПГ-3-100				32	
Комбинированные агрегаты:					
РВК-5,4				65	
РВК-3,6				58	
Плуги-луцильники:					
ППЛ-10-25				29	
ПЛС-5-25				21	
ППЛ-5-25				20	
ПЛ-4-25				17	
Глубококорыхлители:					
РН-80Б				45	
КПГ-2,2				36	
КПГ-250, КПГ-2-150				10	
Луцильники дисковые:					
ЛДГ-15				81	
ЛДГ-10А				36	
ЛДГ-5				17	
Бороны дисковые:					
БДТ-7,0А				71	
БД-10Б				67	
Дискатор				42	
БДТ-3,0				29	
БДС-3,5				24	
БДСТ-2,5				20	

Продолжение табл. 1.7

Марка машин	Трудоёмкость, чел.-ч, проведения технического обслуживания и ремонта				
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	текущего	капитального
БДН-1,3				12	
Борона игольчатая					
БИГ-3А				39	
Бороны зубовые:					
БЗСС-1, БЗТС-1				4	
Катки:					
КЗК-10				21	
ЗККШ-6				20	
СКГ-2				14	
КБН-3				6	
Сцепки:					
СПУ-21				28	
СПУ-11				11	
Культиваторы:					
УСМК-5,4А				64	
КРН-8,4				53	
ГКП-4,2				49	
КРН-5,6				48	
ЧКУ-4А, КРШ-8,1				44	
КФГ-2,8				43	
КРН-4,2				38	
КПШ-9				37	
КФ-5,4				33	
КРН-2,8, КОН-2,8ПМ				27	
КПЭ-3,8А				23	
КПС-4				22	
КШ-3,6А				7	
Сеялки зерновые:					
СЗТ-3,6, СЗП-3,6				83	
СЗ-3,6А, СЗУ-3,6				63	
СЗА-3,6				43	
Конкорд, Бурго				42	
Марлис				41	

Продолжение табл. 1.7

Марка машин	Трудоёмкость, чел.-ч, проведения технического обслуживания и ремонта				
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	текущего	капитального
Виктория				40	
СРН-3,6				34	
СЗС-2,1				29	
СЗС-9				23	
СНЦ-500				17	
Сеялки свекловичные:					
ССТ-12Б				69	
ССТ-18				56	
Мультикорн				54	
СТВУ-12				51	
Сеялки кукурузные:					
СПЧ-6ФС				38	
СУПН-8А				57	
СПЧ-6М				23	
Сеялки овощные:					
СЛС-12				43	
СЛН-8Б				37	
СУПО-6				13	
СЛ-4,2				11	
Рассадопосадочная машина					
СКН-6А				58	
Картофелесажалки:					
КСМ-8				105	
КСМ-6				98	
СН-4Б-1				53	
САЯ-4				51	
Опрыскиватели:					
ОВТ-1В				40	
ОП-2000				38	
ОПШ-15				35	
ОПВ-1200				34	
ОЗГ-120				28	
ОПШ-15				26	
ОШУ-50				18	

Продолжение табл. 1.7

Марка машин	Трудоёмкость, чел.-ч, проведения технического обслуживания и ремонта				
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	текущего	капитального
Протравливатели:					
Мобитокс-супер				56	
ПС-10				50	
ПСШ-5				48	
ПСШ-5				24	
Косилки:					
КРПН-3,0А				45	
ДП-4				22	
КД-Ф-4,0				20	
КНФ-1,6				16	
КС-Ф-2,1				14	
Косилки-измельчители:					
КУФ-1,8				41	
КИР-1,5				38	
Косилка-плющилка					
КПВ-3				35	
Грабли:					
ГП-Ф-16				32	
ГВК-6				31	
ГВР-6-Б				30	
Волокуша					
ВТУ-10				15	
Стогометатель					
СНУ-0,5				30	
Погрузчик-стогометатель					
ПФ-0,75				23	
Пресс-подборщики:					
ПРФ-750				60	
ПРФ-145				45	
Жатки навесные:					
ЖНС-6-12, ЖВН-6Б				60	
ЖВР-5				20	

Марка машин	Трудоёмкость, чел.-ч, проведения технического обслуживания и ремонта				
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	текущего	капитального
Жатка рядковая					
ЖРК-4				45	
Копновозы:					
КУН-10, КНУ-11				32	
Стоговоз					
СТП-2				55	
Машины первичной очистки зерна:					
ОВП-20А				48	
ОВС-25				47	
Машины вторичной очистки зерна:					
МПО-50				60	
К-531				37	
СМ-4				35	
Сушилки:					
СЗШ-16А				62	
СЗСБ-8А				58	
Зернопогрузчик					
ЗСП-60				27	
Картофелекопатели:					
КПП-3				70	
КСТ-1,4				50	
КЭП-2П, КТН-2В				28	
КЭП-609/02				20	
КТН-1А				12	
Машины для внесения удобрений:					
МВУ-0,5				39	
ПОМ-635, РЖУ-3,6				28	
РЖТ-8, АБА-1				25	
ПРТ-16				21	
РОУ-6				18	
РУН15				15	

С учётом исходных данных, а также фактического или планируемого на расчётный период количества машин и их годовой загрузки рассчитывается полный объём работ по техническому воздействию на машинно-тракторный парк предприятия и распределяется полученный объём

работ по месту исполнения, выявляются недостающие и излишние мощности в различных звеньях ремонтно-обслуживающей базы и формируется заключение о возможности и целесообразности капиталовложений в проектирование и строительство новых, расширение или реконструкцию существующих ремонтно-обслуживающих предприятий.

При разработке проектов новых ремонтно-обслуживающих предприятий исходные данные могут быть определены или рассчитаны исходя из объёма механизированных работ для машинно-тракторного парка предприятия.

При проведении реконструкции действующих предприятий исходные данные принимают исходя из опыта их работы с учётом перспективы и условий развития данного ремонтного предприятия.

К основным расчётным параметрам, характеризующим работу ремонтного предприятия, относятся: годовая программа, выраженная числом технических обслуживаний и ремонтов; трудоёмкость выполняемых работ в часах рабочего времени; режим работы и фонды времени; такт производства, продолжительность пребывания машин в ремонте и фронт ремонта; число рабочих мест; количество рабочих, оборудования и площадей.

Групповой расчёт годового числа ремонтов и технических обслуживаний машин по планируемой (фактической) среднегодовой наработке по всей группе машин данной марки применяется для хозяйств с большим парком тракторов.

Среднегодовое количество ремонтов и технических обслуживаний для тракторов, комбайнов и автомобилей при использовании группового метода определяется по формулам:

$$N_{\text{кр}} = \frac{W_{\text{г}} N}{M_{\text{кр}}} ; \quad (1.1)$$

$$N_{\text{тр}} = \frac{W_{\text{г}} N}{M_{\text{тр}}} - N_{\text{кр}} ; \quad (1.2)$$

$$N_{\text{ТО-3}} = \frac{W_{\text{г}} N}{M_{\text{ТО-3}}} - (N_{\text{кр}} + N_{\text{тр}}) ; \quad (1.3)$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{W_{\text{г}} N}{M_{\text{ТО-2}}} - (N_{\text{кр}} + N_{\text{тр}} + N_{\text{ТО-3}}) ; \quad (1.4)$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{W_{\text{г}} N}{M_{\text{ТО-1}}} - (N_{\text{кр}} + N_{\text{тр}} + N_{\text{ТО-3}} + N_{\text{ТО-2}}) , \quad (1.5)$$

где $N_{\text{кр}}$, $N_{\text{тр}}$, $N_{\text{ТО-3}}$, $N_{\text{ТО-2}}$, $N_{\text{ТО-1}}$ – соответственно количество капитальных, текущих ремонтов и ТО-3, ТО-2, ТО-1; $W_{\text{г}}$ – планируемая

среднегодовая наработка на одну машину данной марки, кг израсходованного топлива, у.э.га, моточас, литрах израсходованного топлива для тракторов, га – для комбайнов, км пробега – для автомобилей; M_K , M_T , M_{TO-3} , M_{TO-2} , M_{TO-1} , – межремонтная норма наработки (в тех же единицах) соответственно до капитального ремонта, текущего ремонта и ТО-3, ТО-2, ТО-1 (табл. 1.3); N – число машин данной марки.

Помашинный расчёт числа ремонтов и технических обслуживаний по планируемой (фактической) наработке на каждую отдельную машину ведётся следующим образом [12].

Число капитальных ремонтов:

$$N_{KP_1} = \frac{W_{r_1} + W_{KP_1}}{M_{KP}}; \quad (1.6)$$

$$N_{KP_2} = \frac{W_{r_2} + W_{KP_2}}{M_{KP}}; \quad (1.7)$$

$$N_{KP_n} = \frac{W_{r_n} + W_{KP_n}}{M_{KP}}, \quad (1.8)$$

где N_{KP_1} , N_{KP_2} , ..., N_{KP_n} – число капитальных ремонтов 1, 2, ..., n -й машины; W_{r_1} , W_{r_2} , ..., W_{r_n} – планируемая (фактическая) наработка для 1, 2, ..., n -й машины (для тракторов – в моточас, у. э. га или литрах израсходованного топлива; для комбайнов – в физических га убранной площади; для автомобилей – в км пробега); W_{KP_1} , W_{KP_2} , ..., W_{KP_n} – наработка 1, 2, ..., n -й машины от последнего капитального ремонта до начала планируемого периода; M_{KP} – нормативная периодичность проведения капитального ремонта для машин данной марки.

Число текущих ремонтов для каждой машины:

$$N_{TP_1} = \frac{W_{r_1} + W_{TP_1}}{M_{TP}} - N_{KP_1}; \quad (1.9)$$

$$N_{TP_2} = \frac{W_{r_2} + W_{TP_2}}{M_{TP}} - N_{KP_2}; \quad (1.10)$$

$$N_{TP_n} = \frac{W_{r_n} + W_{TP_n}}{M_{TP}} - N_{KP_n}, \quad (1.11)$$

где N_{TP_1} , N_{TP_2} , ..., N_{TP_n} – число текущих ремонтов 1, 2, ..., n -й машины; W_{TP_1} , W_{TP_2} , ..., W_{TP_n} – наработка 1, 2, ..., n -й машины от по-

следнего текущего ремонта до начала планируемого периода; M_{TP} – нормативная периодичность проведения текущего ремонта машины данной марки.

Число технических обслуживаний для каждой машины:

$$N_{TO-3_1} = \frac{W_{r_1} + W_{TO-3_1}}{M_{TO-3}} - (N_{KP_1} + N_{TP_1}); \quad (1.12)$$

$$N_{TO-3_2} = \frac{W_{r_2} + W_{TO-3_2}}{M_{TO-3}} - (N_{KP_2} + N_{TP_2}); \quad (1.13)$$

$$N_{TO-3_n} = \frac{W_{r_1} + W_{TO-3_n}}{M_{TO-3}} - (N_{KP_n} + N_{TP_n}); \quad (1.14)$$

$$N_{TO-2_1} = \frac{W_{r_1} + W_{TO-2_1}}{M_{TO-2}} - (N_{KP_1} + N_{TP_1} + N_{TO-3_1}); \quad (1.15)$$

$$N_{TO-2_2} = \frac{W_{r_2} + W_{TO-2_2}}{M_{TO-2}} - (N_{KP_2} + N_{TP_2} + N_{TO-3_2}); \quad (1.16)$$

$$N_{TO-2_n} = \frac{W_{r_1} + W_{TO-2_n}}{M_{TO}} - (N_{KP_n} + N_{TP} + N_{TO-3_n}); \quad (1.17)$$

$$N_{TO-1_1} = \frac{W_{r_1} + W_{TO-1_1}}{M_{TO-1}} - (N_{KP_1} + N_{TP_1} + N_{TO-3_1} + N_{TO-2_1}); \quad (1.18)$$

$$N_{TO-1_2} = \frac{W_{r_2} + W_{TO-1_2}}{M_{TO-1}} - (N_{KP_2} + N_{TP_2} + N_{TO-3_2} + N_{TO-2_2}); \quad (1.19)$$

$$N_{TO-1_n} = \frac{W_{r_1} + W_{TO-1_n}}{M_{TO-1}} - (N_{KP_n} + N_{TP_n} + N_{TO-3_n} + N_{TO-2_n}), \quad (1.20)$$

где N_{TO-3} , N_{TO-2} , N_{TO-1} – число ТО-3, ТО-2, ТО-1 1, 2, ..., n -й машины; W_{TO-3_n} , W_{TO-2_n} , W_{TO-1_n} – наработка 1, 2, ..., n -й машины от последнего технического обслуживания до начала планируемого периода; M_{TO-3} , M_{TO-2} , M_{TO-1} – нормативная периодичность проведения технического обслуживания машины данной марки.

При определении числа ремонтов и технических обслуживаний учитывают только его целую часть.

Затем определяется годовое число капитальных ремонтов для данной марки машин:

$$N_{KP}^r = N_{KP_1} + N_{KP_2} + \dots + N_{KP_n}. \quad (1.21)$$

Общее число текущих ремонтов и технических обслуживаний для данной марки машин:

$$N_{\text{ТР}}^r = N_{\text{ТР}_1} + N_{\text{ТР}_2} + \dots + N_{\text{ТР}}; \quad (1.22)$$

$$N_{\text{ТО-3}} = N_{\text{ТО-3}_1} + N_{\text{ТО-3}_2} + \dots + N_{\text{ТО-3}_n}; \quad (1.23)$$

$$N_{\text{ТО-2}}^r = N_{\text{ТО-2}_1} + N_{\text{ТО-2}_2} + \dots + N_{\text{ТО-2}_n}; \quad (1.24)$$

$$N_{\text{ТО-1}}^r = N_{\text{ТО-1}_1} + N_{\text{ТО-1}_2} + \dots + N_{\text{ТО-1}_n}. \quad (1.25)$$

Данным методом с достаточно высокой точностью производится расчёт числа ремонтно-обслуживающих воздействий и объём ремонтных работ машин по каждой марке. Однако для использования этого метода необходимо иметь информацию о техническом состоянии конкретной машины.

Следует отметить, что для комбайнов не производится расчёт количества текущих ремонтов, а определяется лишь трудоёмкость текущего ремонта (см. формулу (1.27)).

Для сельскохозяйственных машин годовое количество текущих ремонтов определяется по формуле

$$K_{\text{СХМ}} = K_{\text{ОХ}} N, \quad (1.26)$$

где N – списочный состав сельскохозяйственных машин; $K_{\text{ОХ}}$ – коэффициент охвата текущим ремонтом (табл. 1.6).

Для комбайнов трудоёмкость текущего ремонта по удельной суммарной трудоёмкости составит

$$T_{\text{ТР}} = 0,001 t_{\text{ТР}} W_{\Gamma} N, \quad (1.27)$$

где $t_{\text{ТР}}$ – удельная суммарная трудоёмкость (табл. 1.7).

При расчётах количества ремонтов и технических обслуживаний полученные результаты необходимо округлять до целых чисел. При этом значение менее 0,85 отбрасывается, а значение 0,85 и более округляется до единицы.

Трудоёмкость капитального, текущего ремонтов и технических обслуживаний по каждой группе машин отдельной марки (групповой метод и помашинный метод) определяется по формулам:

$$T_{\text{КР}} = T_{\text{КР}}^H N_{\text{КР}}; \quad (1.28)$$

$$T_{\text{ТР}} = T_{\text{ТР}}^H N_{\text{ТР}}; \quad (1.29)$$

$$T_{\text{СХ}} = T_{\text{СХ}}^H N_{\text{СХ}}; \quad (1.30)$$

$$T_{\text{ТО-3}} = T_{\text{ТО-3}}^H N_{\text{ТО-3}}; \quad (1.31)$$

$$T_{\text{ТО-2}} = T_{\text{ТО-2}}^{\text{H}} N_{\text{ТО-2}}; \quad (1.32)$$

$$T_{\text{ТО-1}} = T_{\text{ТО-1}}^{\text{H}} N_{\text{ТО-1}}; \quad (1.33)$$

$$T_{\text{ТН}} = 0,5(\sum T_{\text{ТО-1}} + \sum T_{\text{ТО-2}} + \sum T_{\text{ТО-3}}); \quad (1.34)$$

$$T_{\text{ТО}} = \sum T_{\text{ТО-1}} + \sum T_{\text{ТО-2}} + \sum T_{\text{ТО-3}} + T_{\text{ТН}}; \quad (1.35)$$

$$T_{\text{АГР}} = 0,5(\sum T_{\text{КР}} + \sum T_{\text{ТР}} + \sum T_{\text{ТО}}); \quad (1.36)$$

$$T_{\text{М}} = \sum T_{\text{КР}} + \sum T_{\text{ТР}} + \sum T_{\text{ТР}}^{\text{АВТ}} + \sum T_{\text{СХМ}} + \sum T_{\text{ТО}} + T_{\text{ТН}}, \quad (1.37)$$

где $T_{\text{КР}}^{\text{H}}$, $T_{\text{ТР}}^{\text{H}}$, $T_{\text{СХ}}^{\text{H}}$, $T_{\text{ТО-3}}^{\text{H}}$, $T_{\text{ТО-2}}^{\text{H}}$, $T_{\text{ТО-1}}^{\text{H}}$ – соответственно нормативные трудоёмкости (табл. 1.7) капитального, текущего ремонтов, ТО-3, ТО-2, ТО-1; $T_{\text{ТН}}$ – трудоёмкость по устранению технических неисправностей тракторов; $T_{\text{ТО}}$ – суммарная трудоёмкость технического обслуживания машин; $T_{\text{АГР}}$ – трудоёмкость ремонта агрегатов оборотного и обменного фондов; $T_{\text{М}}$ – годовая трудоёмкость ремонтов и технических обслуживаний машин.

Общая годовая трудоёмкость ремонтно-обслуживающей базы хозяйства с учётом дополнительных видов работ составит

$$T_{\text{об}} = T_{\text{М}} + T_{\text{доп}}, \quad (1.38)$$

где $T_{\text{доп}}$ – трудоёмкость дополнительных работ ремонтной мастерской, чел.-ч, принимается в процентном отношении к основным работам $T_{\text{М}}$.

Для большинства ремонтных предприятий при определении вида и объёма дополнительных работ (в % от $T_{\text{М}}$) ориентировочно можно использовать данные табл. 1.8.

1.8. Объём дополнительных работ, % от $T_{\text{М}}$

Виды дополнительных работ	%
Работы по механизации животноводческих ферм	5...8
Ремонт оборудования	8...10
Ремонт и изготовление технологической оснастки и инструмента	3...5
Восстановление и изготовление деталей	5...7
Прочие работы	10

1.9. Годовая производственная программа ремонта и ТО машин по хозяйству

Наименование машин и работ	Количество машин	Наименование ремонтов и ТО	Количество ремонтов и ТО	Трудоёмкость	
				на один ремонт	общая
К-744	2	ТР	1	334,0	334
		ТО-3	1	21,8	21,8
		ТО-2	6	10,3	61,8
		ТО-1	23	2,2	50,6
МТЗ-80	2	ТР	1	139	139,0
		ТО-3	1	11,2	11,2
		ТО-2	3	4,3	12,9
		ТО-1	14	3,2	44,8
МТЗ-82	2	ТР	1	139	139,0
		ТО-3	1	11,2	11,2
		ТО-2	2	4,3	8,6
		ТО-1	13	3,2	41,6
ТР колёсных тракторов					
ТО-3			3		44,2
ТО-2			11		83,3
ТО-1			50		137,0
ΣТО			64		264,5
Итого по тракторам					
«ДОН-1500»	2	КР	1	620,0	620,0
		ТР	2	455,0	910,0

Наименование машин и работ	Количество машин	Наименование ремонтов и ТО	Количество ремонтов и ТО	Трудоёмкость	
				на один ремонт	общая
КР			1		620,0
ТР			2		910,0
Итого по комбайнам					1530,0
ВСЕГО					2406,5
Плуги	4	ТР	3	27	81,0
Культиваторы	10	ТР	8	36	288,0
Сеялки зерновые	6	ТР	4	52	208,0
Сеялки свекловичные	2	ТР	1	63	63,0
Бороны дисковые	2	ТР	1	45	45,0
РУМ	2	ТР	2	42	84,0
Итого по с/х			19		769,00
Всего					3176
Ремонт оборудования					285,80
Восстановление и изготовление деталей					190,53
Ремонт и изготовление технологической оснастки					127,02
Прочие работы					317,55
Итого					920,9
Всего					4096,4

На основе годовой производственной программы ремонта и технического обслуживания машинно-тракторного парка по предприятию (табл. 1.9) планируется загрузка мастерской с учётом дополнительных видов работ, но для этого необходимо знать режим работы предприятия и фонды времени рабочего и оборудования.

1.2. РЕЖИМ РАБОТЫ РЕМОНТНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ХОЗЯЙСТВА И МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОНДОВ ВРЕМЕНИ

Режим работы ремонтного предприятия обуславливается [8, 9] продолжительностью рабочего дня, устанавливаемого трудовым законодательством в зависимости от характера производства, условий работы и числа смен. Число смен определяют сами предприятия в соответствии с объёмом и условиями их работы.

На ремонтных предприятиях режим работы планируют по прерывной рабочей неделе в одну смену.

При пятидневной рабочей неделе с двумя выходными днями продолжительность смены 8 ч. При шестидневной рабочей неделе смена длится 7 ч, а в предвыходные дни – 5 ч. Накануне праздничных дней смену сокращают на 1 ч как при пятидневной, так и при шестидневной рабочей неделе.

Исходя из принятого режима работы, на ремонтно-технических базах предприятия можно определить годовые и месячные фонды времени работы мастерской, автогаража в целом или производственного участка, оборудования или рабочего места.

Под понятием фонд рабочего времени принято понимать планируемое время работы в течение определённого календарного периода. Различают номинальный и действительный фонды рабочего времени.

Номинальный фонд времени рабочего при пятидневной рабочей неделе

$$\Phi_{\text{нр}} = (D_{\text{к}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}})t_{\text{см}} - D_{\text{пп}}, \quad (1.39)$$

где $D_{\text{к}}$, $D_{\text{в}}$, $D_{\text{п}}$ – соответственно количество дней календарных, выходных, праздничных.

При шестидневной рабочей неделе

$$\Phi_{\text{нр}} = (D_{\text{к}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}})t_{\text{см}} - (2D_{\text{пв}} + D_{\text{пп}}), \quad (1.40)$$

где $D_{\text{пв}}$ и $D_{\text{пп}}$ – количество предвыходных и предпраздничных дней, в которых продолжительность смены сокращается на один час; $t_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч.

Действительный фонд времени рабочего при пятидневной и шестидневной рабочих неделях:

$$\Phi_{др} = (D_k - D_v - D_n - D_o)t_{см}\eta_p - D_{пп}\eta_p; \quad (1.41)$$

$$\Phi_{др} = (D_k - D_v - D_n - D_o)t_{см}\eta_p - (2D_{пв} + D_{пп}), \quad (1.42)$$

где D_o – количество отпускных дней в планируемом периоде; η_p – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени по болезни и другим уважительным причинам ($\eta_p = 0,95\dots 0,96$).

Для кузнецов, медников, литейщиков, электро- и газосварщиков, аккумуляторщиков и маляров $D_o = 24$, для мойщиков, вулканизаторов, гальваников и испытателей двигателей $D_o = 18$ и для рабочих ремонтников других специальностей $D_o = 15$.

Исходя из режимов работы участков предприятия, подсчитывают фонды времени оборудования.

Различают два вида годовых фондов времени работы оборудования: номинальный и действительный.

Номинальным годовым фондом времени работы оборудования называют время в часах, в течение которого может работать оборудование при заданном режиме работы. Продолжительность рабочей недели 40 ч.

При пятидневной рабочей неделе число выходных дней в году 104, праздничных 10 и предпраздничных 8. Средняя продолжительность рабочей смены 8 ч. Тогда

$$\Phi_{но} = ((365 - (104 - 10)) \cdot 8 - 8)n_{см}, \quad (1.43)$$

где $n_{см}$ – число смен работы оборудования в сутки.

Номинальный годовой фонд времени работы оборудования не может быть полностью использован, так как возможны неизбежные простои оборудования в ремонтах и ТО.

Действительный (расчётный) годовой фонд времени работы оборудования $\Phi_{до}$ представляет собой время, ч, в течение которого оно может быть полностью загружено, т.е.

$$\Phi_{до} = \Phi_{но}\eta_o, \quad (1.44)$$

где η_o – коэффициент использования оборудования, учитывающий простои в ремонте, и ТО ($\eta_o = 0,95\dots 0,98$).

Годовым фондом времени рабочего места $\Phi_{\text{рм}}$ называют время, ч, в течение которого его используют.

Числовое значение годового фонда времени рабочего места практически равно годовому номинальному фонду времени работы оборудования.

Номинальные фонды времени при работе в одну смену по числовому значению совпадают [2], т.е.

$$\Phi_{\text{нп}} = \Phi_{\text{но}} = \Phi_{\text{нр}} = \Phi_{\text{рм}} = 2070, \quad (1.45)$$

где $\Phi_{\text{нп}}$, $\Phi_{\text{но}}$, $\Phi_{\text{нр}}$, $\Phi_{\text{рм}}$ – номинальные фонды времени соответственно ремонтного предприятия, оборудования, производственного рабочего и рабочего места.

В общем случае фонд времени предприятия всегда считается номинальным $\Phi_{\text{нп}} = 2070$.

1.3. КАЛЕНДАРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТЫ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ БАЗЫ

Годовая производственная программа ремонта и технического обслуживания, запланированная по хозяйству (табл. 1.9), распределяется по месяцам года. К составлению календарного плана предъявляются следующие требования [2, 7, 10]:

- ремонт и техническое обслуживание планируются в течение года с учётом занятости машин на сельскохозяйственных работах;
- основную часть парка тракторов ремонтируют осенью и зимой. Опыт хозяйств показывает, что в этот период в зависимости от условий ремонту подвергаются 75...80% всех тракторов, остальные 20...25% – ремонтируются во втором и третьем кварталах (в месяцах наименьшей загрузки). Как правило, в летнее время ремонтируют гусеничные тракторы, так как после весеннего сева они меньше всего заняты на последующих полевых работах;
- техническое обслуживание тракторов распределяется по месяцам пропорционально месячному расходу топлива за предыдущий год;
- равномерность загрузки всех цехов, отделений и рабочих мест мастерской в течение всего года;
- не следует планировать ремонт большого количества тракторов различных марок одновременно, так как при этом будет трудно обеспечить рабочие места технологической оснасткой, запасными частями и инструментом;

– сроки ремонтов автомобилей определяют исходя из условий производства. Около 60..80% ремонтов рекомендуется проводить в осенне-зимний период. Сроки технических обслуживаний устанавливаются с учётом месячного расхода топлива в данном хозяйстве за отчётный год;

– комбайны рекомендуется ремонтировать в осенне-зимний период;

– ремонт сельскохозяйственных машин наиболее выгодно производить по окончании соответствующих полевых работ, чтобы добиться равномерной загрузки ЦРМ;

– основная часть объёма текущего ремонта машин и оборудования животноводческих ферм, при наличии животноводства на предприятии, намеченных для выполнения в ЦРМ, следует планировать на пастбищный период;

– дополнительные виды работ выполняются в периоды, наименее загруженные ремонтом и техническим обслуживанием МТП;

– равномерная загрузка ремонтно-технической базы хозяйства позволяет полнее использовать производственные площади и технологическое оборудование, обеспечивает занятость в течение всего года постоянного состава производственных рабочих.

Годовой календарный план ремонта, технического обслуживания и других работ представляют по форме табл. 1.10.

Для заполнения табл. 1.10 необходимо рассчитать количество ремонтов и технических обслуживаний и их трудоёмкость одним из методов (по машинным или групповым) в зависимости от исходных данных проектирования. Распределение объёма работ по ремонту и техническому обслуживанию по месяцам необходимо проводить с учётом вышеизложенных рекомендаций.

Количество рабочих, участвующих в ремонте и ТО в запланированном месяце, определяется по формуле

$$P_m = \frac{T_m}{\Phi_m}, \quad (1.46)$$

где T_m – запланированная месячная трудоёмкость в зависимости от количества ремонтов и ТО, чел.-ч; Φ_m – номинальный месячный действительный фонд времени рабочего, ч (табл. 1.11).

Например: по расчёту из семи ДТ-75М – три трактора проходят три текущих ремонта и четыре ТО-3. Согласно рекомендациям текущий ремонт запланирован в январе, феврале и декабре. Определяем количество

рабочих: в январе $P_m = \frac{264}{170} = 1,5$ человек и т.д. (см. табл. 1.10).

**1.10. Годовой календарный план проведения ремонта и
технического обслуживания машинно-тракторного парка хозяйства на 20__ год**

Наименование машин и работ	Количество машин	Наименование ремонтов и ТО	Количество ремонтов и ТО	Трудоёмкость		Количество машин, подлежащих ремонту и ТО, трудоёмкость работ в чел.-ч по месяцам года и необходимое количество рабочих						
				на один ремонт	общая	январь			февраль			
						n	T	P	n	T	P	
К-744	2	ТР	1	334,0	334	1	334,0	1,96				
		ТО-3	1	21,8	21,8							
		ТО-2	6	10,3	61,8							
		ТО-1	23	2,2	50,6							
МТЗ-80	2	ТР	1	139	139,0					1	139	0,86
		ТО-3	1	11,2	11,2							
		ТО-2	3	4,3	12,9							
		ТО-1	14	3,2	44,8					2	6,4	0,04
МТЗ-82	2	ТР	1	139	139,0							
		ТО-3	1	11,2	11,2							
		ТО-2	2	4,3	8,6							
		ТО-1	13	3,2	41,6							
ТР колёсных тракторов					612,0	1	334,0	1,96	1	139	0,86	
ТО-3					44,2							
ТО-2					83,3							
ТО-1					137,0				4	10,8	0,07	
ΣТО					264,5				4	10,8	0,07	
Итого по тракторам					877	1	334,0	1,96	5	149,8	0,92	

Наименование машин и работ	Количество машин	Наименование ремонтов и ТО	Количество ремонтов и ТО	Трудоёмкость		Количество машин, подлежащих ремонту и ТО, трудоёмкость работ в чел.-ч по месяцам года и необходимое количество рабочих									
				на один ремонт	общая	январь			февраль						
						n	T	P	n	T	P				
«ДОН-1500»	2	КР	1	620	620,0										
		ТР	2	455	910,0										
КР					620,0										
ТР					910,0										
Итого по комбайнам					1530,0										
ВСЕГО					2406,5			334,0	1,96			149,8	0,92		
Плуги	4	ТР	3	27	81,0										
Культиваторы	10	ТР	8	36	288,0										
Сеялки зерновые	6	ТР	4	52	208,0										
Сеялки свекловичные	2	ТР	1	63	63,0										
Бороны дисковые	2	ТР	1	45	45,0										
РУМ	2	ТР	2	42	84,0										
Итого по с/х					769,00										
Всего					3176			334,00	1,96			149,80	0,92		
Ремонт оборудования					285,80										
Восстановление и изготовление деталей					190,53										
Ремонт и изготовление технологической оснастки					127,02										
Прочие работы					317,55			26,5	0,16			26,5	0,16		
Итого					920,9			26,46	0,16			26,46	0,16		
Всего					4096,4			360,46	2,12			208,06	1,28		

Продолжение табл. 1.10

Наименование машин и работ	Количество машин	Наименование ремонтов и ТО	Количество машин, подлежащих ремонту и ТО, трудоёмкость работ в чел.-ч по месяцам года и необходимое количество рабочих															
			март			апрель			май			июнь						
			n	T	P	n	T	P	n	T	P	n	T	P				
К-744	2	ТР																
		ТО-3																
		ТО-2	1	10,3	0,06	1	10,3	0,06	1	10,3	0,06							
		ТО-1				2	4,4	0,03	2	4,4	0,03	4	8,8	0,05				
МТЗ-80	2	ТР																
		ТО-3																
		ТО-2	1	4,3	0,02													
		ТО-1				2	6,4	0,04	2	6,4	0,04	2	6,4	0,04				
МТЗ-82	2	ТР																
		ТО-3																
		ТО-2				1	4,3	0,02										
		ТО-1	2	6,4	0,04				3	9,6	0,06	2	6,4	0,04				
ТР колёсных тракторов																		
ТО-3																		
ТО-2				2	14,6	0,08	2	14,6	0,08	1	10,3	0,06						
ТО-1				2	6,4	0,04	4	10,8	0,06	7	20,4	0,13	8	21,6	0,12			
ΣТО				4	21,0	0,12	6	25,4	0,15	8	30,7	0,19	8	21,6	0,12			
Итого по тракторам				4	21,0	0,12	6	25,4	0,15	8	30,7	0,19	8	21,6	0,12			

Наименование машин и работ	Количество машин	Наименование ремонтов и ТО	Количество машин, подлежащих ремонту и ТО, трудоёмкость работ в чел.-ч по месяцам года и необходимое количество рабочих													
			март			апрель			май			июнь				
			n	T	P	n	T	P	n	T	P	n	T	P		
«ДОН-1500»	2	КР				1	455,0	2,61	1	455,0	2,81					
		ТР														
КР																
ТР						1	455,0	2,6	1	455,0	2,81					
Итого по комбайнам							455,00	2,61		455,00	2,81					
ВСЕГО			21	0,12			480,4	2,76		485,7	3,00			21,6	0,12	
Плуги	4	ТР														
Культиваторы	10	ТР	4	144	0,82											
Сеялки зерновые	6	ТР												4	208,0	1,20
Сеялки свекловичные	2	ТР														
Бороны дисковые	2	ТР														
РУМ	2	ТР														
Итого по с/х			144	0,82										208	1,20	
Всего			165	0,94			480,40	2,76		485,70	3,00			229,6	1,32	
Ремонт оборудования			23,8	0,14										23,8	0,14	
Восстановление и изготовление деталей														31,8	0,18	
Ремонт и изготовление технологической оснастки			10,6	0,06										10,6	0,06	
Прочие работы			26,5	0,15			26,46	0,15		26,46	0,16			26,5	0,15	
Итого			60,86	0,35			26,46	0,15		26,46	0,16			92,66	0,53	
Всего			225,86	1,28			506,86	2,91		512,16	3,16			322,26	1,85	

Продолжение табл. 1.10

Наименование машин и работ	Количество машин	Наименование ремонтов и ТО	Количество машин, подлежащих ремонту и ТО, трудоёмкость работ в чел.-ч по месяцам года и необходимое количество рабочих															
			март			апрель			май			июнь						
			n	T	P	n	T	P	n	T	P	n	T	P				
К-744	2	ТР																
		ТО-3																
		ТО-2	1	10,3	0,06	1	10,3	0,06	1	10,3	0,06	1	10,3	0,06	1	10,3	0,06	0,06
		ТО-1				5	11,0	0,06	4	8,8	0,06	4	8,8	0,06	0,05			
МТЗ-80	2	ТР																
		ТО-3																
		ТО-2	1	4,3	0,02	1	4,3	0,02										
		ТО-1							2	6,4	0,04	2	6,4	0,04	2	6,4	0,04	0,04
МТЗ-82	2	ТР																
		ТО-3																
		ТО-2				1	4,3	0,02										
		ТО-1	2	6,4	0,04				2	6,4	0,04	2	6,4	0,04	2	6,4	0,04	0,04
ТР колёсных тракторов																		
ТО-3																		
ТО-2	1	4,3	0,02	3	18,9	0,10	1	10,3	0,06	1	10,3	0,06	1	10,3	0,06	0,06	0,06	
ТО-1	2	6,4	0,04				9	23,8	0,14	8	21,6	0,12	8	21,6	0,12	0,12	0,12	
ΣТО	3	10,7	0,06	3	18,9	0,10	10	34,1	0,19	9	43,1	0,24	9	43,1	0,24	0,24	0,24	
Итого по тракторам	3	10,7	0,06	3	18,9	0,10	10	34,1	0,19	9	43,1	0,24	9	43,1	0,24	0,24	0,24	

Наименование машин и работ	Количество машин	Наименование ремонтов и ТО	Количество машин, подлежащих ремонту и ТО, трудоёмкость работ в чел.-ч по месяцам года и необходимое количество рабочих														
			март			апрель			май			июнь					
			n	T	P	n	T	P	n	T	P	n	T	P			
«ДОН-1500»	2	КР															
		ТР															
КР																	
ТР																	
Итого по комбайнам																	
ВСЕГО			10,7	0,06	18,9	0,10	34,1	0,19	43,1	0,24							
Плуги	4	ТР	3	81,0	0,46												
Культиваторы	10	ТР															
Сеялки зерновые	6	ТР															
Сеялки свекловичные	2	ТР	1	63,0	0,36												
Бороны дисковые	2	ТР	1	45,0	0,26												
РУМ	2	ТР				2	84,0	0,46									
Итого по с/х			189,00	1,08	84,00	0,46											
Всего			199,70	1,14	102,90	0,56	34,10	0,19	43,10	0,24							
Ремонт оборудования			23,8	0,14	47,6	0,26	47,6	0,27	119,0	0,67							
Восстановление и изготовление деталей			15,9	0,09	15,9	0,09	31,7	0,18	15,9	0,09							
Ремонт и изготовление технологической оснастки			10,6	0,06	21,2	0,12	63,5	0,36	10,6	0,06							
Прочие работы			26,5	0,15	26,5	0,14	26,5	0,15	26,5	0,15							
Итого			76,74	0,44	111,14	0,60	169,30	0,96	171,93	0,97							
Всего			276,44	1,58	214,04	1,16	203,40	1,16	215,03	1,21							

Продолжение табл. 1.10

Наименование машин и работ	Количество машин	Наименование ремонтов и ТО	Количество ремонтов и ТО	Трудоёмкость		Количество машин, подлежащих ремонту и ТО, трудоёмкость работ в чел.-ч по месяцам года и необходимое количество рабочих							
				на один ремонт	общая	ноябрь			декабрь				
						n	T	P	n	T	P		
К-744	2	ТР	1	334,0	334								
		ТО-3	1	21,8	21,8				1	21,8	0,12		
		ТО-2	6	10,3	61,8								
МТЗ-80	2	ТО-1	23	2,2	50,6	2	4,4	0,03	2	4,4	0,02		
		ТР	1	139	139,0								
		ТО-3	1	11,2	11,2				1	11,2	0,06		
		ТО-2	3	4,3	12,9								
		ТО-1	14	3,2	44,8	2	6,4	0,04					
		ТР	1	139	139,0				1	139,0	0,79		
МТЗ-82	2	ТО-3	1	11,2	11,2								
		ТО-2	2	4,3	8,6								
		ТО-1	13	3,2	41,6								
ТР колёсных тракторов					612,0				1	139,0	0,79		
ТО-3					44,2						33,00	0,19	
ТО-2					83,3								
ТО-1					137,0	4	10,8	0,07	2	4,4	0,02		
ΣТО					264,5	4	10,8	0,07	2	37,4	0,21		
Итого по тракторам					877	4	10,8	0,07	3	176,4	1,00		

Наименование машин и работ	Количество машин	Наименование ремонтов и ГО	Количество ремонтов и ГО	Трудоёмкость		Количество машин, подлежащих ремонту и ГО, трудоёмкость работ в чел.-ч по месяцам года и необходимое количество рабочих							
				на один ремонт	общая	ноябрь		декабрь					
						n	T	n	T	n	T	P	
«ДОН-1500»	2	КР	1	620	620,0	1	620,0	3,83					
		ТР	2	455	910,0								
КР					620,0								
ТР					910,0	1	620,00	3,83					
Итого по комбайнам					1530,0		620,00	3,83					
ВСЕГО					2406,5		630,8	3,89			176,4	1,00	
Плуги	4	ТР	3	27	81,0								
Культиваторы	10	ТР	8	36	288,0						4	144,0	0,8
Сеялки зерновые	6	ТР	4	52	208,0								
Сеялки свекловичные	2	ТР	1	63	63,0								
Бороны дисковые	2	ТР	1	45	45,0								
РУМ	2	ТР	2	42	84,0								
Итого по с/х					769,00	4	144,00						
Всего					3176		774,80	3,89			176,40	1,00	
Ремонт оборудования					285,80								
Восстановление и изготовление деталей					190,53						47,0	0,3	
Ремонт и изготовление технологической оснастки					127,02								
Прочие работы					317,55		26,5	0,2			26,5	0,1	
Итого					920,9		26,46	0,16			73,46	0,42	
Всего					4096,4		801,26	4,06			249,86	1,41	

1.11. Номинальные месячные фонды времени при односменной работе

Месяцы, ч											
январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
170	162	176	174	162	174	175	184	176	178	162	177

Примечание: при двухсменной работе предприятия значения месячных фондов времени удваивают.

1.4. МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКА ЗАГРУЗКИ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ БАЗЫ ПО ОБЪЕКТАМ РЕМОНТА И ТО

Для наглядности плана загрузки ЦРМ, автогаража или МПТО, а также для руководства ходом его выполнения в течение года строят график, показанный на рис. 1.1. Данные для построения берутся из табл. 1.10 (годового календарного плана проведения ремонта и технического обслуживания МТП в ЦРМ). По оси ординат в соответствующую

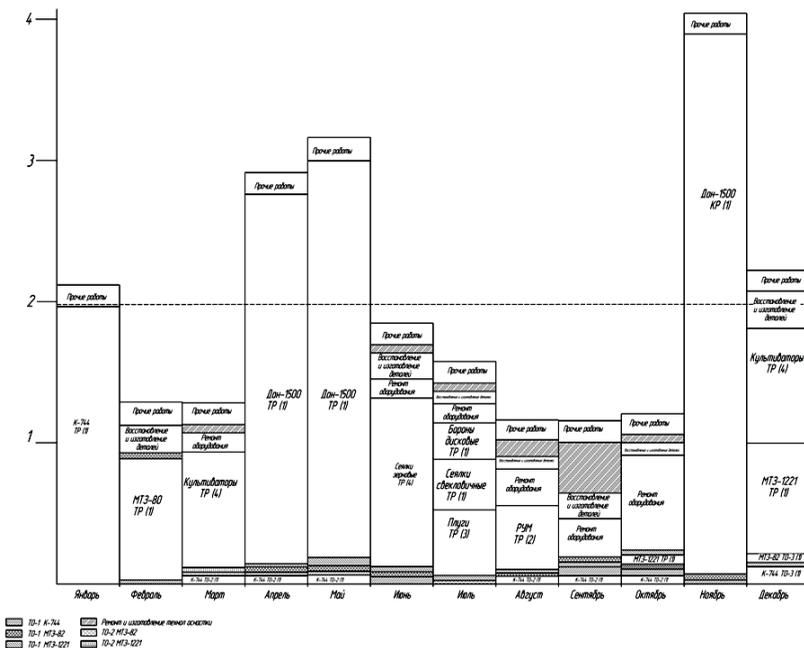


Рис. 1.1. Графики загрузки по видам работ

щем масштабе откладывают расчётное количество рабочих, необходимых для выполнения соответствующего вида работы по месяцам, по оси абсцисс откладывают рабочие дни каждого месяца.

Чтобы определить, какое количество рабочих должно быть в мастерской при идеально равномерном распределении работ, общий объём работ мастерской делят на фонд времени одного рабочего в год. При этом будет получено среднее количество рабочих:

$$T_{\text{ср}} = \frac{T_{\text{общ}}}{\Phi_{\text{н}}}, \quad (1.47)$$

где $\Phi_{\text{н}}$ – годовой номинальный фонд времени рабочего, ч (табл. 1.11). Среднее количество рабочих откладывается на графике пунктирной линией.

Количество рабочих дней в году (обычно принимается 305) разбивается по месяцам и дням (январь – 26, февраль – 24, март – 26, апрель – 26, май – 24, июнь – 26, июль – 26, август – 27, сентябрь – 26, октябрь – 25, ноябрь – 24, декабрь – 27 дней).

Пример расчёта групповым методом

Исходные данные представлены в табл. 1.12.

Планирование ведётся по фактически имеющемуся парку машин.

Для расчёта годовой программы мастерской необходимо иметь: состав и среднегодовую наработку для машин данной марки (табл. 1.12), межремонтную наработку и периодичность технического обслуживания тракторов, комбайнов, автомобилей (табл. 1.3), нормативы трудоёмкостей на проведение ремонтов и технических обслуживаний машин (табл. 1.7), значение коэффициентов охвата текущим ремонтом сельскохозяйственных машин (табл. 1.6).

Подсчитывается общее по хозяйству количество ремонтов, технических обслуживаний и их трудоёмкость по маркам машин.

Для тракторов одной марки число ремонтов и технических обслуживаний определяют по формулам (1.1) – (1.5).

1.12. Состав машинного парка и годовая наработка машин

Наименование и марка машин	Количество машин	Единица измерения	Плановая годовая наработка	
			на одну машину	на все машины
Трактора:				
МТЗ-221	2	у.э.га	967	1934
К-744	2	у.э.га	3024	6048
МТЗ-82	4	у.э.га	598	2392

Продолжение табл. 1.12

Наименование и марка машин	Количество машин	Единица измерения	Плановая годовая наработка	
			на одну машину	на все машины
Комбайны:				
Дон-500	2	га	810	1620
Сельскохозяйственные машины:				
Культиватор	10	коэффициент охвата	0,8	
Плуги	4	коэффициент охвата	0,8	
Сеялки зерновые	6	коэффициент охвата	0,78	
Бороны дисковые	2	коэффициент охвата	0,78	
Опрыскиватель	2	коэффициент охвата	0,9	
Сеялки свекловичные	2	коэффициент охвата	0,78	
РУМ	2	коэффициент охвата	0,95	

Для зерноуборочных и специальных комбайнов число капитальных, текущих ремонтов и технических обслуживаний рассчитывают по формулам:

МТЗ-1221:

$$N_{\text{КР}} = 967 \cdot 2 / 5400 = 0,36 \approx 0;$$

$$N_{\text{ТР}} = 967 \cdot 2 / 1800 = 1,07 \approx 1;$$

$$N_{\text{ТО-3}} = 967 \cdot 2 / 900 - 1 = 1,15 \approx 1;$$

$$N_{\text{ТО-2}} = 967 \cdot 2 / 450 - (1 + 1) = 2,3 \approx 2;$$

$$N_{\text{ТО-1}} = 967 \cdot 2 / 110 - 1 + 1 + 2 = 13,6 \approx 13.$$

К-744:

$$N_{\text{КР}} = 3024 \cdot 2 / 19200 = 0,31 \approx 0;$$

$$N_{\text{ТР}} = 3024 \cdot 2 / 6400 = 0,95 \approx 1;$$

$$N_{\text{ТО-3}} = 3024 \cdot 2 / 3100 - 1 = 0,95 \approx 1;$$

$$N_{\text{ТО-2}} = 3024 \cdot 2 / 770 - (1 + 1) = 5,85 \approx 6;$$

$$N_{\text{ТО-1}} = 3024 \cdot 2 / 6400 - (1 + 1 + 6) = 23;$$

МТЗ-80:

$$N_{\text{КР}} = 598 \cdot 4 / 5400 = 0,44 \approx 0;$$

$$N_{\text{ТР}} = 598 \cdot 4 / 1800 = 1,33 \approx 1;$$

$$N_{\text{ТО-3}} = 598 \cdot 4 / 900 - 1 = 1,66 \approx 1;$$

$$N_{\text{ТО-2}} = 598 \cdot 4 / 450 - (1 + 1) = 3,31 \approx 3;$$

$$N_{\text{ТО-1}} = 598 \cdot 4 / 110 - (1 + 1 + 3) = 16,7 \approx 16;$$

«Дон-1500»:

$$N_{\text{КР}} = 810 \cdot 2 / 1390 = 1,17 \approx 1;$$

$$N_{\text{ТР}} = 810 \cdot 2 / 530 = 2,06 \approx 2;$$

Для сельскохозяйственных машин годовое количество текущих ремонтов определяется по формулам:

Плуги	$K_{СХМ} = 4 \cdot 0,8 = 3,2 \approx 3$
Опрыскиватель	$K_{СХМ} = 2 \cdot 0,9 = 1,8 \approx 1$
Бороны дисковые	$K_{СХМ} = 2 \cdot 0,78 = 1,56 \approx 1$
РУМ	$K_{СХМ} = 2 \cdot 0,95 = 1,9 \approx 2$
Сеялки свекловичные	$K_{СХМ} = 2 \cdot 0,78 = 1,56 \approx 1$
Культиватор	$K_{СХМ} = 10 \cdot 0,80 = 8$
Сеялки зерновые	$K_{СХМ} = 6 \cdot 0,78 = 4,68 \approx 4$

При расчётах количества ремонтов и технических обслуживаний полученные результаты необходимо округлять до целых чисел. При округлении значения менее 0,85 отбрасывается, в ином случае, округление производят в большую сторону. Плановую трудоёмкость капитального, текущего ремонтов комбайнов и сельскохозяйственных машин, тракторов находят суммированием трудоёмкостей по отдельным маркам, полученных умножением числа капитальных и текущих ремонтов тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин на удельную нормативную трудоёмкость соответствующего вида работ для одного комбайна и сельскохозяйственной машины или трактора, в расчёте на весь следующий год.

Полученные данные заносят в таблицы по форме табл. 1.9, 1.10

1.5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА НА УЧАСТКАХ

Определение трудоёмкости и количества производственных рабочих по участкам

Различные типы ремонтных предприятий могут включать в себя следующие производственные участки: наружной очистки и мойки; диагностирования; разборочно-моечный; дефектации и комплектации; ремонта двигателей; медницко-жестяницкий; ремонта электрооборудования; ремонта топливной аппаратуры; ремонта гидравлических систем; испытательный; ремонтно-монтажный с отдельными помещениями для регулировки и окраски тракторов, комбайнов и автомобилей; ремонта сельскохозяйственных машин; кузнечно-сварочный; слесарно-механический; гальванический и столярно-обойный.

Кроме того, предусматривают вспомогательные помещения: комнату отдыха, контору, инструментально-раздаточную кладовую, санитарно-бытовой узел, который включает умывальные, гардеробные, душевые, туалеты.

Для уточнения характера загрузки и выяснения, какой получается загрузка по отдельным технологическим видам работ, на листе совместно с графиком загрузки ЦРМ могут быть построены графики загрузки по отдельным видам работ (разборочно-сборочным, станочным, слесарным и т.д. в тех же координатах и в том же масштабе, что и график загрузки мастерской).

Для нахождения необходимого количества рабочих для выполнения технологических видов работ определяется трудоёмкость этих работ по ремонту и техническому обслуживанию машин по месяцам. Для разных видов машин и оборудования соотношение различных видов работ разное. Примерное распределение трудоёмкости по технологическим видам работ при ремонте, техническом обслуживании и дополнительным видам работ (в процентах) представлено в табл. 1.14 – 1.16.

1.14. Количество производственных рабочих по отделениям и участкам

Наименование отделения, участка	Годовая трудоёмкость работ, чел.-ч	Действительный годовой фонд времени рабочего Φ_d , ч	Количество рабочих		Разряд рабочего
			расчётное	принятое	
Ремонтно-монтажный и т.д.	5750	1860	3,09	3	III

1.15. Годовые номинальные (Φ_n) и действительные (Φ_d) фонды времени рабочих

Разряд рабочего	Специальность рабочего	Φ_n , ч	Продолжительность отпуска, дней	η_p^*	Φ_d
I	Кузнец, медник, электрогазосварщик, аккумуляторщик, маляр	2070	0,88	0,88	1820
II	Мойщик, вулканизаторщик, гальваник, испытатель	2070	18	0,89	1840
III	Слесарь, токарь, плотник	2070	15	0,90	1860

η_p^* – коэффициент использования рабочего времени.

Наименование вида и объекта ремонта и их трудоёмкость по месяцам (например, в январе выполняются: текущий ремонт гусеничных тракторов, ТО тракторов, капитальный ремонт комбайнов, текущий ремонт автомобилей, ТО автомобилей и дополнительные виды работ) берут из табл. 2.3 – годовой календарный план проведения ремонта и технического обслуживания МТП в мастерской или из графика загрузки рис. 1.1, а процентное распределение видов и объектов ремонта в январе месяце из табл. 1.15 и 1.16 и заносят в табл. 1.13 – годовой план загрузки мастерской по технологическим видам работ.

Например: январь – текущий ремонт гусеничных тракторов – $T_M = 264$ чел.-ч записывается во вторую колонку, в колонку разборочно-сборочные работы (%) – 35,5. Трудоёмкость $T_{уч}$ участка определяется по формуле

$$T_{уч} = T_M \cdot П, \quad (1.48)$$

где T_M – трудоёмкость объекта ремонта, чел.-ч; П – процентное распределение объекта ремонта по участкам ремонта, % (табл. 1.16 – 1.19).

Количество рабочих по видам работ в каждом месяце определяется по формуле

$$P = T_{уч} / \Phi_{нм}, \quad (1.49)$$

где $T_{уч}$ – месячная трудоёмкость работ данного вида, чел.-ч; $\Phi_{нм}$ – месячный действительный фонд времени рабочего, ч. По данным табл. 1.13 строятся графики загрузки мастерской по производственным участкам.

График загрузки ремонтно-технической базы хозяйства по объектам и технологическим видам работ даёт возможность установить, в какой последовательности и в какие сроки рационально ремонтировать машины с точки зрения равномерной загрузки мастерской и своевременной подготовки машины к полевым работам, позволяет оценить загрузку рабочих разных специальностей и предвидеть необходимость перевода рабочих с одного вида работ на другой.

Расчётное количество рабочих по годовому плану загрузки мастерской по производственным участкам заносится в табл. 1.14.

Расчёт номинального и действительного фонда времени рабочего производится по формулам (1.39) – (1.45), или номинальные месячные фонды времени при односменной работе берутся из табл. 1.11.

Расчёт штата ремонтной мастерской

Общая численность штата мастерской

$$P_M = P_{пр} + P_B + P_{итр} + P_{мл}, \quad (1.50)$$

где $P_{пр}$ – количество производственных рабочих; P_B – количество вспомогательных рабочих: кладовщик, инструментальщик (3% от $P_{пр}$);

1.16. Ориентировочное распределение по видам работ трудоёмкости текущего ремонта сельскохозяйственных машин и орудий, %

Объект ремонта	Работы					
	разборочно-сборочные	станочные	слесарные	кузнечные	сварочные	столярные
Плуг прицепной	50	10	8	20	12	–
Плуг навесной	34	12	8	34	12	–
Борона дисковая	60	13	7	13	7	–
Борона зубовая	25	12	13	50	–	–
Культиватор	60	10	6	16	8	–
Сеялка тракторная	55	11	14	10	7	3
Картофелесажалка	62	9	12	12	5	–
Косилка навесная	57	22	14	–	7	–
Косилка прицепная	60	23	12	–	5	–
Рядовая жатка	63	12	12	7	4	2
Волокуша	50	8	17	17	8	–
Тракторные грабли	65	5	20	5	5	–
Подборщик-копнитель	48	10	24	9	9	–
Молотилка	53	11	11	7	7	11
Зерноочистительная машина	45	14	20	6	9	6
Картофелекопалка	55	5	10	12	18	–
Зерносушилка	42	17	17	8	8	8

$P_{итр}$ – количество инженерно-технических работников и служащих: заведующий мастерской, инженер-контролёр, бухгалтер (8...10% от $P_{пр}$); $P_{мл}$ – количество младшего обслуживающего персонала: сторож, истопник, уборщица (4% от $P_{пр} + P_{в}$).

Число производственных рабочих по отделениям и участкам рассчитывается по формуле

$$P = T_{год} / \Phi_{др}, \quad (1.51)$$

где $T_{год}$ – годовая трудоёмкость работ по отделению, участку (табл. 1.13), чел.-ч; $\Phi_{др}$ – действительный годовой фонд времени рабочего, ч.

2. РАСЧЁТ ГОДОВОГО ОБЪЁМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

2.1. РАСЧЁТ ПРОГРАММЫ РЕМОНТА И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ В ХОЗЯЙСТВЕ

Исходными данными для технологического расчёта являются:

- списочное количество подвижного состава (ПС) A ;
- среднесуточный пробег единицы подвижного состава $l_{ср}$;
- время в наряде T_n , ч;
- число дней работы подвижного состава в году $D_{раб.г}$;
- средний пробег группы автомобилей с начала эксплуатации;
- категория условий эксплуатации $K_{у.э}$;
- климатический район $K_{кл.р}$;
- условия хранения ПС (открытое, закрытое).

Исходные данные для расчёта, выданные руководителем проекта, заносятся в табл. 2.1.

Категория условий эксплуатации берётся из табл. 2.2, число дней работы подвижного состава в году ($D_{раб.г}$) и время в наряде (T_n) – из табл. 2.3, климатический район – из табл. 2.4.

2.1. Исходные данные (пример заполнения)

Подвижной состав (марка, модель)	A	$l_{ср}$, км	T_n , ч	$D_{раб.г}$, дней	Пробеги с начала эксплуатации, тыс. км	$K_{у.э}$	$K_{кл.р}$	Условие хранения ПС
ЗИЛ-431410	30	140	12	305	190...220	II	Умеренный	Открытое

2.2. Классификация категорий условий эксплуатации

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

Примечание. Д₁ – цементобетон, асфальтобетон, брусчатка; Д₂ – битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом); Д₃ – щебень (гравий) без обработки, дегтебетон; Д₄ – булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники; Д₅ – грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое и бревенчатое покрытие; Д₆ – естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвальные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

2.3. Рекомендуемый режим работы подвижного состава

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

2.4. Районирование территории Российской Федерации по климатическим условиям

Административно-территориальная единица	Климатические районы
Республика Саха (Якутия), Магаданская обл.	Очень холодный
Республики: Бурятия, Алтай, Карелия, Тува, Коми, Хакасия Края: Алтайский, Приморский, Красноярский, Хабаровский Области: Амурская, Новосибирская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Омская, Тюменская, Сахалинская, Томская, Читинская	Холодный
Республики: Удмуртская, Башкирская Области: Свердловская, Пермская, Челябинская, Курганская	Умеренно холодный
Республики: Адыгея, Северо-Осетинская, Ингушетия, Дагестан, Карачаево-Черкесская, Чеченская, Кабардино-Балкария Края: Ставропольский, Краснодарский Области: Ростовская, Калининградская,	Умеренно тёплый, умеренно тёплый влажный, тёплый влажный
Остальные районы РФ	Умеренный
Районы РФ с высокой агрессивностью окружающей среды: Прибрежные районы Каспийского, Чёрного, Балтийского, Азовского, Белого, Карского, Баренцева, Восточно-Сибирского, Лаптевых, Берингова, Чукотского, Охотского и Японского морей (с шириной полосы до 5 км)	

2.2. КОРРЕКТИРОВКА НОРМАТИВНОЙ ПЕРИОДИЧНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБСЛУЖИВАНИЙ И КАПИТАЛЬНЫХ РЕМОНТОВ

Для рассчитываемой марки или технологически совместимой группы автомобилей определяются нормативные значения: пробег подвижного состава до капитального ремонта (КР) и периодичности технического обслуживания ТО-1 и ТО-2, которые установлены положением для определённых, наиболее типичных условий, а именно: I категории условий эксплуатации, базовых моделей автомобилей, умеренного климатического района с умеренной агрессивностью окружающей среды.

В зависимости от типа подвижного состава ОНТП-01-91 установлено пять технологически совместимых групп:

I.....	ИЖ, ЛуАЗ, АЗЛК, ВАЗ
II.....	УАЗ, ГАЗ (легковые)
III.....	КАвЗ, ПАЗ, ЗИЛ, ГАЗ (грузовые)
IV.....	ЛиАЗ, ЛАЗ, Икарус
V.....	МАЗ, Урал, КрАЗ, КамАЗ

Для конкретного предприятия эти условия могут отличаться, поэтому в общем случае нормируемые пробег $L_{кр} = L_{ц}$ ($L_{ц}$ – цикловой пробег) и периодичность ТО-1 и ТО-2 ($L_{ТО-1}$, $L_{ТО-2}$) определяются с помощью коэффициентов, учитывающих модификацию подвижного состава k_2 ; категорию условий эксплуатации k_1 ; климатические условия k_3 :

$$L_{ц} = L_{ц}^н k_1 k_2 k_3, \quad (2.1)$$

где $L_{ц}^н$ – нормативный пробег автомобиля до списания, км (табл. 2.5); k_1 , k_2 , k_3 – соответственно коэффициенты, учитывающие категорию условий эксплуатации, модификацию подвижного состава, климатические условия (табл. 2.6 – 2.8).

Пробег до ТО рассчитывается по формуле

$$L_i' = L_i^н k_1 k_3, \quad (2.2)$$

где $L_i^н$ – нормативная периодичность ТО i -го вида (ТО-1 или ТО-2) (табл. 2.9).

**2.5. Нормативы ресурсного пробега подвижного состава
и трудоёмкости ТО и ТР для I категории условий эксплуатации**

Подвижной состав	Модель-представитель	Ресурсный пробег, тыс. км, не менее	Нормативная трудоёмкость			
			ЕО, чел.-ч	ТО-1, чел.-ч	ТО-2, чел.-ч	ТР, чел.-ч, 1000 км
Легковые автомобили:						
особо малого класса	ЗА3-1102	125	0,15	1,9	7,5	1,5
среднего	ГАЗ-24-11	400	0,25	3,4	13,5	2,1
малого	ВАЗ-2107	150	0,20	2,6	10,5	1,8
Автобусы:						
особо большого	Икарус-280	400	0,8	18,0	72,0	6,2
большого	ЛиАЗ-5256 Икарус-260	500	0,5	9,0	36,0	4,2
среднего	ЛАЗ-4221	500	0,40	7,5	30,0	3,8
малого	ПАЗ-3205	400	0,30	6,0	24,0	3,0
особо малого класса	РАФ-2203-01	350	0,25	4,5	18,0	2,8
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъёмностью, т:						
10...16	КрАЗ-250-010	300	0,50	7,8	31,2	6,1
8...10	КАМАЗ-53212	300	0,40	7,5	24,0	5,5
6...8	КАМАЗ-5320	300	0,35	5,7	21,6	5,0
5...8	Зил-431410	450	0,30	3,6	14,4	3,4
3...5	ГАЗ-3307	300	0,30	3,6	14,4	3,0
1...3	ГАЗ-52-04	175	0,30	3,0	12,0	2,0
свыше 0,5 до 1,0	УАЗ-3303-01	150	0,20	1,8	7,2	1,55
Внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъёмностью, т:						
42	БелАЗ-7548	200	1,00	22,5	90,0	24,0
30	БелАЗ-7522	200	0,80	20,5	80,0	16,0

Продолжение табл. 2.5

Подвижной состав	Модель-представитель	Ресурсный пробег, тыс. км, не менее	Нормативная трудоёмкость				
			ЕО, чел.-ч	ТО-1, чел.-ч	ТО-2, чел.-ч	ТР, чел.-ч, 1000 км	
Газобаллонные автомобили*, работающие на: сжатом природном газе (СПГ)		–	0,10	0,9	2,4	0,85	
	сжиженном нефтяном газе (СНГ)	–	0,08	0,3	1,0	0,45	
Прицепы грузоподъёмностью, т:							
	двухосные до 8	ГКБ-8350	250	0,10	2,1	8,4	1,15
одноосные до 5	СМ-В325	120	0,05	0,9	3,6	0,35	
Полуприцепы грузоподъёмностью, т: Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы грузоподъёмностью свыше 22 т							
	многосные свыше 20	МЧЗАП	250	0,20	4,4	17,6	2,4
	двухосные до 14	МАЗ-9398	320	0,15	3,0	12,0	1,70
	одноосные до 12	Мод-9370	300	0,15	2,2	8,8	1,25
	Каз-9368	300	0,15	2,1	8,4	1,15	

* Дополнительная трудоёмкость по газовой системе питания.

2.6. Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации k_1

Категория условий эксплуатации	Нормативы			
	ресурсный пробег	периодичность ТО	удельная трудоёмкость ТР	расход запасных частей
5	0,6	0,6	1,5	1,65
4	0,7	0,7	1,4	1,40
3	0,8	0,8	1,2	1,25
2	0,9	0,9	1,1	1,10
1	1,0	1,0	1,0	1,00

2.7. Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава k_2

Модификация подвижного состава	Нормативы		
	ресурсный пробег	трудоёмкость ТО и ТР	простой в ТО и ТР
Базовая модель автомобиля (бортовой)	1,00	1,00	1,00
Автомобили-фургоны (пикапы)	1,00	1,20	1,10
Автомобили и автобусы повышенной проходимости	1,00	1,25	1,10
Автомобили-рефрижераторы	1,00	1,30	1,20
Автомобили-топливозаправщики	1,00	1,40	1,20
Автомобили-цистерны	1,00	1,20	1,10
Автомобили-самосвалы	0,85	1,15	1,10
Автомобили специальные	0,90	1,40	1,20
Седелные тягачи	0,95	1,10	1,00
Автомобили, работающие с прицепами	0,90	1,15	1,10
Автомобили санитарные	1,00	1,10	1,00
Прицепы и полуприцепы специальные (рефрижераторы, цистерны и др.)	1,00	1,60	—

2.8. Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий k_3

Характеристика района	Нормативы		
	ресурсный пробег	периодичность ТО	трудоемкость ТР
Очень холодный	0,7	0,8	1,3
Холодный	0,8	0,9	1,2
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	1,1
Умеренно тёплый, умеренно тёплый влажный, тёплый влажный	1,1	1,0	0,9
Умеренно холодный	0,9	0,9	1,1
Умеренный	1,0	1,0	1,0

2.9. Периодичность технического обслуживания подвижного состава для I категории условий эксплуатации

Подвижной состав	ТО-1	ТО-2
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы	3000	12 000
Прицепы и полуприцепы (кроме тяжеловозов)	4000	16 000
Автомобили-самосвалы карьерные	2000	10 000
Грузовые автомобили и автобусы на базе грузовых автомобилей	4000	16 000
Автобусы	5000	20 000
Легковые автомобили	5000	20 000

Нормативы ресурсного пробега (или пробега до КР) и периодичность ТО заносятся в табл. 2.10.

После определения расчётной периодичности ТО-1 ($L'_{\text{ТО-1}}$) производится окончательная корректировка её величины по кратности со среднесуточным пробегом автомобилей (l_{cc}):

$$\frac{L'_1}{l_{\text{cc}}} = n_1, \quad (2.3)$$

где n_1 – величина кратности (округляется до целого числа).

Окончательно скорректированная по кратности величина периодичности ТО-1 (L_1) принимает значение

$$L_1 = n_1 l_{cc} . \quad (2.4)$$

Полученное значение округляем до сотен, но не более 10% от полученного результата.

После определения расчётной периодичности ТО-2 (L'_{TO-2}) проверяется её кратность со скорректированной периодичностью ТО-1:

$$\frac{L'_2}{L_1} = n_2 , \quad (2.5)$$

где n_2 – величина кратности (округляется до целого числа).

Окончательная скорректированная величина периодичности ТО-2 (L_2) принимает значение

$$L_2 = n_2 L_1 . \quad (2.6)$$

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

$$\frac{L'_n}{L_2} = n_3 , \quad (2.7)$$

где n_3 – величина кратности (округляется до целого числа),

$$L_{кр} = n_3 L_2 . \quad (2.8)$$

Допускаемое отклонение окончательно скорректированных величин L_1 , L_2 , $L_{кр}$ от нормативных $\pm 10\%$.

В тех случаях, когда автомобиль подвергается второму или третьему КР, вводят коэффициент 0,8, считая, что пробег в этом случае должен составить 80% от $L_{кр}$.

Пример расчёта. Необходимо определить нормы пробега до капитального ремонта и скорректировать периодичности ТО для автомобилей ЗиЛ-431410 с пробегами с начала эксплуатации от 190 до 220 тыс. км. Автомобили работают во II категории условий эксплуатации, центральной природно-климатической зоне, со среднесуточным пробегом $l_{cc} = 140$ км.

Для расчёта принимаем:

1. Норму пробега автомобиля ЗиЛ-431410 для I категории условий эксплуатации $L^H_{cc} = 450\,000$ км, нормативную периодичность ТО-1

$L^H_{TO-1} = 4000$ км; ТО-2 $L^H_{TO-2} = 16\,000$ км.

2. Коэффициент, учитывающий II категорию условий эксплуатации, $k_1 = 0,9$.

3. Коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава, $k_2 = 1$.

4. Коэффициент, учитывающий природно-климатическую зону, $k_3 = 1$.

Скорректированные нормируемые пробеги:

$$L'_{\text{ц}} = 450\,000 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 = 405\,000 \text{ км};$$

$$L'_{\text{ТО-2}} = 16\,000 \cdot 0,9 \cdot 1 = 14\,400 \text{ км};$$

$$L'_{\text{ТО-1}} = 4000 \cdot 0,9 \cdot 1 = 3600 \text{ км}.$$

Скорректированные со среднесуточным пробегом периодичности ТО-1:

$$n_1 = \frac{3600}{140} = 25,7 \approx 26.$$

Округление произведено в большую сторону с учётом постановки подвижного состава 1 раз через две недели (отклонение 5%, меньше допустимого 10%), тогда

$$L_{\text{ТО-1}} = 26 \cdot 140 = 3640 \approx 3600 \text{ км}.$$

Скорректированные с ТО-1 периодичности ТО-2:

$$n_2 = \frac{14\,400}{3600} = 4;$$

$$L_{\text{ТО-2}} = 4 \cdot 3600 = 14\,400 \text{ км}.$$

Скорректированные с ТО-2 периодичности КР:

$$n_3 = \frac{405\,000}{14\,400} = 28,13 \approx 29;$$

$$L_{\text{КР}} = 29 \cdot 14\,400 = 417\,600 \text{ км}.$$

2.10. Нормативы ресурсного пробега (или пробега до КР) и периодичность ТО

Подвижной состав	$L'_{\text{ц}}$	$L'_{\text{ТО-2}}$	$L'_{\text{ТО-1}}$	k_1	k_2	k_3	$L'_{\text{ц}}$	$L'_{\text{ТО-2}}$	$L'_{\text{ТО-1}}$	$L_{\text{КР}}$	$L_{\text{ТО-2}}$	$L_{\text{ТО-1}}$
Зил-431410	450 000	16 000	4000	0,9	1	1	405 000	14 400	3600	417 600	14 400	3600

2.3. РАСЧЁТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО КОЛИЧЕСТВУ ВОЗДЕЙСТВИЙ ЗА ГОД

Групповой расчёт годового числа ремонтов и технических обслуживаний машин по планируемой (фактической) среднегодовой наработке по всей группе машин данной марки производится следующим образом.

Среднегодовое количество ремонтов и технических обслуживаний для автомобилей определяется по формулам:

$$N_{\text{КР}} = L_{\text{г}}A/L_{\text{КР}}; \quad (2.9)$$

$$N_{\text{ТО-2}} = L_{\text{г}}A/L_{\text{ТО-2}} - (N_{\text{КР}} + N_{\text{ТР}} + N_{\text{ТО-3}}); \quad (2.10)$$

$$N_{\text{ТО-1}} = L_{\text{г}}A/L_{\text{ТО-1}} - (N_{\text{КР}} + N_{\text{ТР}} + N_{\text{ТО-3}} + N_{\text{ТО-2}}), \quad (2.11)$$

где $N_{\text{КР}}$, $N_{\text{ТО-2}}$, $N_{\text{ТО-1}}$ – соответственно количество капитальных ремонтов, ТО-2, ТО-1; $L_{\text{г}}$ – планируемая среднегодовая наработка на одну машину данной марки, км пробега; $L_{\text{КР}}$, $L_{\text{ТО-2}}$, $L_{\text{ТО-1}}$ – межремонтная норма пробега (в тех же единицах) соответственно до капитального ремонта, ТО-2, ТО-1; A – число машин данной марки.

При расчётах количества ремонтов и технических обслуживаний полученные результаты необходимо округлять до целых чисел. При этом значение менее 0,85 отбрасывается, а значение 0,85 и более округляется до единицы.

Годовой пробег автомобиля рассчитывается по формуле

$$L_{\text{г}} = l_{\text{сс}} D_{\text{раб}} \alpha_{\text{т}}, \quad (2.12)$$

где $D_{\text{раб}}$ – количество дней работы автомобиля в году; $\alpha_{\text{т}}$ – коэффициент технической готовности автомобиля.

При проектировании АТП $\alpha_{\text{т}}$ рассчитывается по формуле

$$\alpha_{\text{т}} = \frac{1}{1 + l_{\text{сс}} \left(\frac{D_{\text{ТО-ТР}} k'_4}{1000} + \frac{D_{\text{КР}}}{L_{\text{КР}}} \right)}, \quad (2.13)$$

где $D_{\text{ТО-ТР}}$ – количество дней простоя автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега, принимаем согласно табл. 2.11; $D_{\text{КР}}$ – количество дней простоя в КР (табл. 2.11); k'_4 – коэффициент, учитывающий пробег автомобиля с начала эксплуатации (табл. 2.12). Для подвижного состава (одной модели), имеющего различные пробеги с начала эксплуатации, определяется и подставляется в выражение (2.13) средневзвешенное значение коэффициента k'_4 . Коэффициент k'_4 определяется как доля (X) среднего фактического пробега автомобиля с начала эксплуатации от средней нормы пробега до КР:

$$X = \frac{L_{\text{ф.ср}}}{L_{\text{КРср}}}, \quad (2.14)$$

где $L_{ф.ср}$ – фактический средний пробег для группы автомобилей,

$$L_{ф.ср} = \frac{\sum L}{A_n}; L_{КРср} - \text{пробег до капитального ремонта.}$$

Если автомобили данного АТП не подвергаются капитальному ремонту (КР), то $D_{КР} = 0$, а формула (2.13) принимает вид

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + I_{сс} \left(\frac{D_{ТО-ТР} k'_4}{1000} \right)}. \quad (2.15)$$

2.11. Нормативы простоя подвижного состава в ТО и ремонте

Подвижной состав	ТО и ТР, дней/1000 км	КР, дней
Легковые автомобили:		
особо малого класса	0,15	–
среднего класса	0,22	–
малого класса	0,18	–
Автобусы:		
особо большого	0,45	25
большого	0,35	20
среднего	0,30	18
малого	0,25	18
особо малого класса	0,20	15
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью, т:		
от 10 до 16	0,53	–
от 8 до 10	0,48	–
от 6 до 8	0,43	–
от 5 до 6	0,38	–
от 3 до 5	0,35	–
от 1 до 3	0,30	–
до 1	0,25	–
Внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:		
45,0	0,75	–
30,0	0,65	–

П р и м е ч а н и я .

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

2. Коэффициент технической готовности для прицепов и полуприцепов следует принимать равным коэффициенту технической готовности автомобилей-тягачей.

2.12. Коэффициенты корректирования нормативов удельной трудоёмкости ТР (k_4) и продолжительности простоя в ТО и ТР (k'_4) в зависимости от пробега с начала эксплуатации

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного ресурсного пробега	Автомобили					
	легковые		автобусы		грузовые	
	k_4	k'_4	k_4	k'_4	k_4	k'_4
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3
1,75...2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
1,50...1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
1,25...1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
1,00...1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
0,75...1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
0,50...0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,25...0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7

Пример расчёта. На проектируемом предприятии для группы автомобилей ЗиЛ-431410 было рассчитано, что пробег до капитального ремонта составил $L_{кр} = 417\ 600$ км. В то же время фактический средний пробег, рассчитанный по формуле $L_{ф.ср} = \frac{\sum L}{A_{и}}$ для той же группы автомобилей, составил 205 000 км (где $\sum L$ – суммарный пробег с начала эксплуатации автомобилей одной группы; $A_{и}$ – списочное число автомобилей этой группы).

Следовательно, $X = \frac{L_{ф.ср}}{L_{крср}} = \frac{205\ 000}{417\ 600} = 0,49$ и $k'_4 = 0,7$, так как он

находится в интервале пробегов от 0,25 до 0,50.

Коэффициент технической готовности

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + I_{cc} \left(\frac{D_{ТО-ТР} k'_4}{1000} \right)} = \frac{1}{1 + 140 \left(\frac{0,38 \cdot 0,7}{1000} \right)} = 0,96.$$

Годовой пробег автомобиля рассчитывается по формуле

$$L_T = I_{cc} D_{раб} \alpha_T = 140 \cdot 305 \cdot 0,96 = 40\ 992.$$

2.13. Производственная программа по количеству воздействий за год

Подвижной состав	$D_{\text{ТО-ТР}}$	k'_4	a_r	L_r	N_r	$N_{\text{ТО-2г}}$	$N_{\text{ТО-1г}}$
Зил-431410	0,38	0,7	0,96	40 992	3	82	256

Среднегодовое количество ремонтов и технических обслуживаний для автомобилей:

$$N_{\text{кр}} = \frac{40\,992 \cdot 30}{417\,600} = 2,9 \approx 3;$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{40\,992 \cdot 30}{14\,400} - 3 = 82,4 \approx 82;$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{40\,992 \cdot 30}{3600} - (3 + 82) = 256,6 \approx 256.$$

2.4. РАСЧЁТ ГОДОВОГО ОБЪЁМА РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЯМ И ТЕКУЩИМ РЕМОНТАМ

Расчёт нормативных трудоёмкостей ТО. Важное значение при технологических расчётах имеет расчёт трудоёмкостей ТО и ТР и определение годового объёма работ по обслуживанию и ремонту автомобилей. Рассчитав объём работ, можно определить требуемую численность производственных рабочих, число постов, рабочих мест.

Нормативная трудоёмкость работ по обслуживанию (ТО-1, ТО-2) и удельная трудоёмкость работ по текущему ремонту на 1000 км пробега приведены в Положении для основных типов автомобилей и базовых марок, выпускаемых в СНГ. Нормативная трудоёмкость i -го обслуживания t_i^H корректируется с помощью коэффициентов k_2 и k_5 :

$$t_i = t_i^H k_2 k_5, \quad (2.16)$$

где t_i^H – нормативная трудоёмкость ТО-1, ТО-2, чел.-ч (табл. 2.5); k_5 – коэффициент, учитывающий число технологически совместимых групп ПС (табл. 2.14)

$$t_{\text{ЕОТ}}^H = 0,5 t_{\text{ЕОс}}^H.$$

2.14. Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых на АТП автомобилей и количества технологически совместимых групп подвижного состава k_5

Количество автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на АТП	Количество технологически совместимых групп ТС		
	менее 3	3	более 3
До 100	1,15	1,20	1,30
Свыше 600	0,80	0,85	0,95
300 до 600	0,85	0,90	1,05
200 до 300	0,95	1,00	1,10
100 до 200	1,05	1,10	1,20

Удельная нормативная трудоёмкость текущего ремонта ($t_{ТР}$) корректируется с помощью коэффициентов k_1, k_2, k_3, k_4, k_5

$$t_{ТР} = t_{ТР}^H \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5, \quad (2.17)$$

где $t_{ТР}^H$ – удельная нормативная трудоёмкость ТР (табл. 2.5); k_4 – коэффициент корректирования нормативов удельной трудоёмкости ТР.

При выборе коэффициента k_4 (табл. 2.12) следует руководствоваться рекомендациями второй части Положения о ТО и ТР, где в частности предлагается определить долю X (формула (2.14)) среднего фактического пробега группы автомобилей с начала эксплуатации от средней нормы пробега до КР данной группы автомобилей.

Нормативы трудоёмкости сезонного обслуживания (СО) в Положении не приведены. Учитывая, что СО выполняется совмещённо с ТО-2, предшествующим переходу на зимний и летний периоды, нормативы трудоёмкости СО принимаются в процентах от трудоёмкости ТО-2: для очень холодного и очень жаркого сухого климатических районов – в размере 50%; для холодного и жаркого – в размере 30%; для других районов – 20%.

$$t_{СО} = 0,20 t_{ТО-2}. \quad (2.18)$$

Полученные результаты заносим в табл. 1.15.

2.15. Трудоёмкость ЕО, ТО и ТР

ПС	Вид технического воздействия	Нормативные трудоёмкости ЕО, ТО (чел.-ч) и ТР (чел.-ч/1000 км)	Коэффициенты корректирования					Скорректированные нормативные трудоёмкости ЕО, ТО (чел.-ч) и ТР (чел.-ч/1000 км)
			k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	
ЗиЛ-431410	ЕОс	0,30		1,0			1,15	0,345
	ЕОт	0,15		1,0			1,15	0,173
	ТО-1	3,60		1,0			1,15	4,14
	ТО-2	14,40		1,0			1,15	16,56
	ТР	3,40	1,1	1,0	1,0	0,4	1,15	1,72
	СО	2,88		1,0			1,15	3,32

Определение годового объёма работ по ТО и ТР. Объём работ за год ($T_{ЕОс}$, $T_{ЕОт}$, $T_{ТО-1}$, $T_{ТО-2}$) определяется произведением числа технических обслуживаний (ТО) на нормативное скорректированное значение трудоёмкости данного вида технического обслуживания по формуле [4]

$$T_{ТО,r} = N_{ТО,r} t_i. \quad (2.19)$$

Объём работ по сезонному обслуживанию (СО) рассчитывается по формуле

$$T_{СО} = 2A_n t_{СО}. \quad (2.20)$$

Годовой объём работ по текущему ремонту (ТР) равен

$$T_{ТР} = L_r A_n t_{ТР} / 1000. \quad (2.21)$$

Пример расчёта.

$$T_{ТО-1r} = 256 \cdot 4,14 = 1059; \quad T_{ТРr} = 40 \cdot 992 \cdot 30 \cdot 1,72 / 1000 = 2115;$$

$$T_{ТО-2r} = 82 \cdot 16,56 = 13 \, 588; \quad T_{СОr} = 2 \cdot 30 \cdot 3,32 = 199.$$

Результаты вычислений сводим в табл. 2.16.

2.16. Годовой объём работ по техническому обслуживанию (ТО) и текущему ремонту (ТР)

Марка ПС	Показатель				
	$T_{\text{ТО-2г}}$, чел.-ч	$T_{\text{ТО-1г}}$, чел.-ч	$T_{\text{СОг}}$, чел.-ч	$T_{\text{ТРг}}$, чел.-ч	$\sum T_{\text{г}}$, чел.-ч
ЗиЛ-431410	13 588	1059	199	2115	16 961
Всего					

2.5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОДОВОГО ОБЪЁМА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Кроме работ по ТО и ремонту, на АТП выполняются вспомогательные и подсобные работы, объём которых ($T_{\text{всп}}$) устанавливается не более 30% от общего объёма работ по ТО и ТР подвижного состава (Положения, подраздел 2.11.3).

Годовой объём вспомогательных работ по АТП

$$T_{\text{всп}} = \frac{\sum T_{\text{г}} k_{\text{всп}}}{100}, \quad (2.22)$$

где $T_{\text{всп}} = 20 \dots 30\%$ – объём вспомогательных работ по предприятию, зависящий от количества автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на данном АТП (при количестве от 100 до 200 автомобилей принимать большее значение $k_{\text{всп}}$, от 200 до 300 автомобилей – среднее, свыше 300 – меньшее).

Объём вспомогательных работ по видам работ

$$T_{\text{всп}_i} = \frac{T_{\text{всп}} C_{\text{всп}_i}}{100}, \quad (2.23)$$

где $C_{\text{всп}_i}$ – доля данного вида вспомогательных работ (табл. 2.17), %.

2.17. Примерное распределение вспомогательных работ по видам работ

Виды вспомогательных работ	Доля данного вида вспомогательных работ, %	
	АТП, ПАТО, СТОА	СТО легковых автомобилей
Обслуживание компрессорного оборудования	5	10
Уборка территории	10	8

Продолжение табл. 2.17

Виды вспомогательных работ	Доля данного вида вспомогательных работ, %	
	АТП, ПАТО, СТОА	СТО легковых автомобилей
Уборка производственных помещений	10	7
Перегон подвижного состава	15	10
Приём, хранение и выдача материальных ценностей	15	12
Транспортные работы	10	8
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15	20

Примечание. При централизованной организации ТО и ремонта технологического оборудования, оснастки и инструмента, ремонта и обслуживания инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, а также системы материально-технического снабжения предприятий, численность службы вспомогательного производства может быть сокращена на 50%.

Результаты заносим в табл. 2.18.

2.18. Трудоемкость вспомогательных видов работ

Виды вспомогательных работ	Объем вспомогательных видов работ $T_{всп}$, чел.-ч
Обслуживание компрессорного оборудования	565,22
Уборка территории	1130,43
Уборка производственных помещений и территории	1130,43
Перегон подвижного состава	1695,65
Приём, хранение и выдача материальных ценностей	1695,65
Транспортные работы	1130,43
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	2260,86
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	1695,65
Итого	11 304,32

2.6. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЁМА РАБОТ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБСЛУЖИВАНИЙ И ТЕКУЩИХ РЕМОНТОВ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ЗОНАМ И УЧАСТКАМ

Распределение объёма работ ЕО, ТО и ТР по видам работ (%), согласно ОНТП-01–91, производим в табл. 2.20. Процентное отношение по видам работ берётся из табл. 2.19.

2.19. Распределение объёмов ТО и ТР по видам работ

Виды работ ТО и ТР	Процентное соотношение по видам работ				
	автомобили легковые	автобусы	автомобили грузовые общего назначения	автомобили- самосвалы карьерные	прицепы и полуприцепы
ЕОс					
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	35	47	47	46	45
Контрольно-диагностические	13	12	16	1	15
Заправочные	12	11	14	12	–
Уборочные (включая сушку-обтирку)	25	20	14	20	10
Моечные	15	10	9	10	30
ИТОГО	100	100	100	100	100
ЕОт					
Моечные (включая сушку-обтирку)	40	45	60	60	60
Уборочные	60	55	40	40	40
ИТОГО	100	100	100	100	100
ТО-1					
Крепёжные, регулировочные, смазочные и др.	85	92	90	92	96
Диагностирование общее (Д-1)	15	8	10	8	4
ВСЕГО	100	100	100	100	100
ТО-2					
Крепёжные, регулировочные, смазочные и др.	88	93	90	95	98
Диагностирование углублённое (Д-2)	12	7	10	5	2
ВСЕГО	100	100	100	100	100

Виды работ ТО и ТР	Процентное соотношение по видам работ				
	автомобили легковые	автобусы	автомобили грузовые общего назначения	автомобили- самосвалы карьерные	прицепы и полуприцепы
ТР					
Постовые работы					
Диагностирование общее (Д-1)	1	1	1	1	2
Диагностирование углублённое (Д-2)	1	1	1	1	1
Регулировочные и разборочно-сборочные работы	33	27	35	34	30
Сварочные работы:	4	5	–	8	–
для подвижного состава					
с металлическими кузовами	–	–	4	–	15
с металлодеревянными кузовами	–	–	3	–	11
с деревянными кузовами	–	–	2	–	6
Жестяницкие работы:	2	2	–	3	–
для подвижного состава					
с металлическими кузовами	–	–	3	–	10
с металлодеревянными кузовами	–	–	2	–	7
с деревянными кузовами	–	–	1	–	4
Окрасочные работы	8	8	6	3	7
Деревообрабатывающие работы:	–	–	–	–	–
для подвижного состава					
с металлодеревянными кузовами	–	–	2	–	7
с деревянными кузовами	–	–	4	–	15
ИТОГО	49	44	50	50	65

Виды работ ТО и ТР	Процентное соотношение по видам работ				
	автомобили легковые	автобусы	автомобили грузовые общего назначения	автомобили- самосвалы карьерные	прицепы и полуприцепы
Участковые работы					
Агрегатные работы	16/15	17	18	17	–
Слесарно-механические работы	10	8	10	8	13
Электротехнические работы	6/5	7	5	5	3
Аккумуляторные работы	2	2	2	2	–
Ремонт приборов системы питания		3	4	4	–
Шиномонтажные работы	1	2	1	2	1
Вулканизационные работы (ремонт камер)	1	1	1	2	2
Кузнечно-рессорные работы	2	3	3	3	10
Медницкие работы	2	2	2	2	2
Сварочные работы	2	2	1	2	2
Жестяницкие работы	2	2	1	1	1
Арматурные работы	2	3	1	1	1
Обойные работы	2	3	1	1	–
Таксометровые работы	–/2	–	–	–	–
ИТОГО	51	56	50	50	35
ВСЕГО	100	100	100	100	100

Примечания.

1. Распределение объёма работ ЕО приведено применительно к выполнению моечных работ механизированным методом.

2. В разделе «Участковые работы» для легковых автомобилей в числителе указаны объёмы работ для автомобилей общего назначения, в знаменателе – для автомобилей-такси.

3. Дополнительные объёмы работ по ЕО для газобаллонных автомобилей следует распределять: контроль на КПП – 50%; на посту выпуска (слива) газа – 50%; по ТР газовой системы питания: постовые работы – 75%; в том числе снятие и установка баллонов – 25%; участковые работы – 25%.

4. Для специализированного подвижного состава, оснащённого дополнительным оборудованием, распределение объёмов работ ТО и ТР следует производить с учётом специфики выполняемых работ.

Результаты расчёта заносим в табл. 2.20.

2.20. Распределение объёма работ ЕО, ТО и ТР по видам работ

Виды работ и ТО	Зил-431410	
	% по видам работ	Трудоёмкость
ЕОс		
Уборочные	14	2115,54
Моечные (включая сушку-обтирку)	9	1359,99
Заправочные	14	2115,54
Контрольно-диагностические	16	2417,76
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	47	7102,17
ИТОГО	100	15 111
ЕОт		
Уборочные	40	176,46
Моечные (включая сушку-обтирку)	60	264,69
ИТОГО	100	441,15
ТО-1		
Общее диагностирование Д-1	10	558,9
Крепёжные, регулировочные, смазочные	90	5030,1
ИТОГО	100	5589
ТО-2		
Углублённое диагностирование Д-2	10	596,4
Крепёжные, регулировочные, смазочные	90	5367,6
ИТОГО	100	5964
Текущий ремонт		
Постовые работы:		
общее диагностирование Д-1	1	105,76
углублённое диагностирование Д-2	1	105,76
регулировочные и разборочно-сборочные	35	3701,58
сварочные	4	423,04
жестяницкие	3	317,28
окрасочные	6	634,56
Итого по постам	50	5287,97

Продолжение табл. 2.20

Виды работ и ТО	Зил-431410	
	% по видам работ	трудоемкость
Участковые работы		
агрегатные	18	1903,67
слесарно-механические	10	1057,59
электромеханические	5	528,8
аккумуляторные	2	211,52
система питания	4	423,04
шиномонтажные	1	105,76
вулканизационные	1	105,76
кузнечно-рессорные	3	317,28
медницкие	2	211,52
сварочные	1	105,76
жестяницкие	1	105,76
арматурные	1	105,76
обойные	1	105,76
Итого по участкам	50	5287,97
ИТОГО	100	105 575,93

2.7. РАСЧЁТ ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР подвижного состава. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное (спичное) число рабочих. Технологически необходимое число рабочих обеспечивает выполнение суточной, а штатное – годовой производственных программ по ТО и ТР.

Технологически необходимое (P_T) и штатное ($P_{ш}$) число рабочих рассчитывается по формулам:

$$P_T = T_{Ti} / \Phi_T; \quad (2.24)$$

$$P_{ш} = T_{Ti} / \Phi_{ш}, \quad (2.25)$$

где T_{Ti} – годовой объём работ по зоне ТО и ТР или участку, чел.-ч;
 Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, ч;
 $\Phi_{ш}$ – годовой фонд времени штатного рабочего, ч (табл. 2.21).

Годовой фонд времени штатного рабочего определяет фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте. Фонд времени штатного рабочего $\Phi_{ш}$ меньше фонда технологического рабочего Φ_r за счёт выходных, праздничных дней, отпусков и невыходов рабочих по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей):

$$\Phi_{ш} = \Phi_{р,м} - (D_{от} + D_{у,п})T_{см}, \quad (2.26)$$

где $\Phi_{р,м}$ – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего; $D_{от}$ – число дней отпуска рабочего; $D_{у,п}$ – число дней невыхода на работу по уважительным причинам; $T_{см}$ – время смены, ч.

Отношение технологически необходимой численности рабочих к их штатной численности представляет собой коэффициент штатности:

$$K_{ш} = \frac{P_r}{P_{ш}}. \quad (2.27)$$

Режим работы и годовые фонды времени производственных рабочих приведены в табл. 2.21.

Для удобства распределения рабочих по видам работ и рабочим местам расчёты штатной численности рабочих выполним отдельно для каждого вида работ (ЕО, ТО-1, ТО-2 совместно с СО, ТР, самообслуживание предприятия).

Пример расчёта.

для ТО-1

$$P_{ш,ТО-1} = 5589/1780 = 3,13 \text{ человек, округляем до 3 человек;}$$

для ТО-2

$$P_{ш,ТО-2} = 5964/1780 = 3,35 \text{ человек, округляем до 3 человек;}$$

для ТР

$$P_{ш,ТР} = 10\,575,93/1780 = 5,9 \text{ человек, округляем до 6 человек.}$$

Для работ по самообслуживанию штатная численность рабочих составит

$$P_{ш,сам} = 11\,304,32/1780 = 6,35 \text{ человек, округляем до 6 человек.}$$

Общая численность штатных рабочих на предприятии

$$P_{ш,общ} = 8 + 3 + 3 + 6 + 6 = 26 \text{ человек.}$$

Далее, исходя из соотношения трудоёмкости по видам работ, ремонтных рабочих можно распределить по постам, цехам, участкам и

2.21. Режим работы и годовые фонды времени производственных рабочих

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч	
	рабочей недели, ч	основного отпуска, дни	номинальный Ф _н	эффективный Ф _{эф}
Водитель легкового автомобиля, кондуктор автобуса, уборщик и мойщик подвижного состава, грузчик, стропальщик, комплектовщик ГАС, экспедитор	40	28	2010	1780
Водитель грузового автомобиля грузоподъемностью до 3 т, слесарь по ТО и ТР подвижного состава, обойщик, столяр-деревообработчик, арматурщик, жестянщик, станочник по металлообработке, слесарь по ремонту агрегатов, узлов и деталей, смазчик-заправщик, электрик, слесарь по ремонту приборов системы питания (кроме двигателей, работающих на этилированном бензине), шиномонтажник, слесарь по ремонту оборудования и инструментов, кладовщик агрегатов (узлов, деталей, шин, смазочных, лакокрасочных материалов, химикатов (кроме кладовщиков ГАС)), водитель автоэлектропогрузчика, машинист крана ГАС	40	28	2010	1780

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч	
	рабочей недели, ч	основного отпуска, дни	номинальный Φ_n	эффективный $\Phi_{\text{эф}}$
Водитель автобуса, грузового автомобиля грузоподъёмностью 3 т и более, внедорожного автомобиля-самосвала, кузнец-рессорщик, медник, газоэлектросварщик, слесарь по ремонту приборов системы питания двигателей, работающих на этилированном бензине, вулканизаторщик, аккумуляторщик	40	28 + 7	2010	1730
Маляр	40	28 + 3	2010	1760

Примечания.

1. Продолжительность рабочей смены производственного персонала не должна превышать 8,2 ч. Допускается увеличение рабочей смены работающих при общей продолжительности работы не более 40 ч в неделю.

2. Приведённые в таблице эффективные годовые фонды времени не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера и других, приравненных к ним районах.

рабочим местам. Потребное число и размеры производственных постов, линий, цехов и участков определяются в процессе выполнения технологического проекта. Распределение рабочих по участкам и рабочим местам осуществляется с учётом примерного распределения трудоёмкостей по этим видам работ.

Результаты расчёта численности производственных рабочих заносятся в табл. 2.22. При этом в качестве контроля полученных результатов расчёта целесообразно сопоставить общее число производственных рабочих с нормативным показателем.

2.22. Распределение годовых объёмов работ ЕО, ТО и ТР по их видам

Вид технических воздействий и работ	Т _{ит} , чел.-ч	Р _т					Р _ш	
		расчётное	принятое	в том числе по сменам			расчётное	принятое
				1	2	3		
ЕОс								
Уборочные	2115,54							
Моечные (включая сушку-обтирку)	1359,99							
Заправочные	2115,54							
Контрольно-диагностические	2417,76							
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	7102,17							
ИТОГО	15 111							8
ЕОт								
Уборочные	176,46							
Моечные (включая сушку-обтирку)	264,69							
ИТОГО	441,15							
ТО-1								
Общее диагностирование Д1	558,9							
Крепёжные, регулировочные, смазочные	5030,1							
ИТОГО	5589							3
ТО-2								
Углублённое диагностирование Д2	496,8							
Крепёжные, регулировочные, смазочные	4471,2							
ИТОГО	4968							3

Продолжение табл. 2.22

Вид технических воздействий и работ	T _т , чел.-ч	P _т					P _ш	
		расчётное	принятое	в том числе по сменам			расчётное	принятое
				1	2	3		
Текущий ремонт								
Постовые работы								
Общее диагностирование Д1	105,76							
Углублённое диагностирование Д2	105,76							
Регулировочные и разборочно-сборочные	3701,58							
Сварочные	423,04							
Жестяницкие	317,28							
Окрасочные	634,56							
Итого по постам	5287,97							
Участковые работы								
Агрегатные	1903,67							
Слесарно-механические	1057,59							
Электро-механические	528,8							
Аккумуляторные	244,52							
Система питания	423,04							
Шиномонтажные	105,76							
Вулканизационные	105,76							
Кузнечно-рессорные	317,28							
Медницкие	211,52							
Сварочные	105,76							
Жестяницкие	105,76							
Арматурные	105,76							
Обойные	105,76							
Итого по участкам	5287,97							
Всего по ТР	105 576						6	
ВСЕГО							20	

При небольших объёмах работ расчётная численность рабочих может быть меньше 1. В этих случаях целесообразно совмещение родственных профессий рабочих, а, следовательно, объединение соответствующих работ и участков. К таким работам относятся, например, кузнечно-рессорные, жестяницкие, сварочные и медницко-радиаторные работы, электротехнические и карбюраторные, шиномонтажные и вулканизационные, агрегатные и слесарно-механические работы. При объединении соответствующих работ в графах «Принятое» P_T и $P_{ш}$ отмечают общей скобкой.

Следует обратить внимание на то, что в графе «Всего» (см. табл. 2.22) расчётное и принятое значения P_T и $P_{ш}$ должны быть близки в пределах округления.

2.8. РАСЧЁТ ЧИСЛЕННОСТИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РАБОЧИХ

К вспомогательным работам относятся работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования. Указанные работы выполняются службой отдела главного механика (ОГМ). Численность вспомогательных рабочих определяется в процентах к штатной численности производственных рабочих (табл. 2.23). Процент распределения численности вспомогательных рабочих приведён в табл. 2.24.

2.23. Численность вспомогательных рабочих

Штатная численность производственных рабочих	Численность вспомогательных рабочих в % к численности производственных рабочих
До 50 включительно	30
Свыше 50 до 60	29
Свыше 60 до 70	28
Свыше 70 до 80	27
Свыше 80 до 100	26
Свыше 100 до 120	25
Свыше 120 до 150	24
Свыше 150 до 180	23
Свыше 180 до 220	22
Свыше 220 до 260	21
Свыше 260	20

2.24. Распределение численности вспомогательных рабочих, %

Виды вспомогательных работ	%
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15
Транспортные работы	10
Приём, хранение и выдача материальных ценностей	15
Перегон подвижного состава	15
Уборка производственных помещений	10
Уборка территории	10
Обслуживание компрессорного оборудования	5

Результаты расчёта численности вспомогательных рабочих заносятся в табл. 2.25.

2.25. Численность вспомогательных рабочих

Виды работ	%	Численность вспомогательных рабочих, чел.
Итого	100	

3. РАСЧЁТ И ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ И ОБОСНОВАНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ

3.1. РАСЧЁТ И ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ

Применение того или иного оборудования зависит от технологического процесса ремонта и технических условий на выполнение работ, изложенных в ремонтной документации. Важными показателями для выбора оборудования служат годовой объём работ, рост производительности труда и повышение экономии средств на рабочих местах.

Для увеличения загрузки оборудования мастерские целесообразно оснащать наиболее универсальным оборудованием и оснасткой.

Наименование и количество основного оборудования для выполнения ремонтных работ приведены в проектной документации. Если же при увеличении годового объёма работ в мастерской возникает потребность в приобретении дополнительного оборудования или намечаются мероприятия по развитию (новое строительство, реконструкция, техническое перевооружение), то его количество можно подсчитать по нижеуказанным формулам [2, 4, 7, 8].

К основному оборудованию относятся моечные машины, конвейеры для разборки и сборки машин, металлорежущие станки, стеллажи для обкатки и испытания агрегатов и машин, кузнечно-прессовое, электрогазосварочное.

Число моечных машин периодического действия определяется по формуле

$$N_{\text{мп}} = \frac{Qt}{\Phi_{\text{до}} q \eta_0 \eta_t}, \quad (3.1)$$

где Q – общая масса деталей, подлежащих мойке за планируемый период в данной машине, кг; t – время мойки одной партии деталей или узлов ($t = 0,5$ ч); $\Phi_{\text{до}}$ – действительный фонд времени работы оборудования (моечной машины) за планируемый период, ч (при односменной работе $\Phi_{\text{до}} = 2010$ ч); q – масса деталей одной загрузки, кг; $\eta_0 = 0,6 \dots 0,8$ – коэффициент, учитывающий одновременную загрузку моечной машины по массе в зависимости от конфигурации и габаритов деталей; $\eta_t = 0,8 \dots 0,9$ – коэффициент использования моечной машины.

Общая масса деталей и узлов, подлежащих мойке

$$Q = \beta_1 Q_{\text{м}} N_{\text{м}} + \beta_2 Q_{\text{дв}} N_{\text{дв}}, \quad (3.2)$$

где β_1 и β_2 – коэффициенты, учитывающие долю массы деталей (узлов), подлежащих мойке от общей массы соответственно машины и

3.1. Масса машин и двигателей

Машина	Масса машины, т	Масса двигателя, т
Т-25	1,50	0,21
Т-40А	2,50	0,38
Т-70С	3,42	0,35
ДТ-75; Т-74; ДТ-75М	5,50	0,65
МТЗ-80/82	3,00	0,40
Т-150; Т-150К	7,75	0,90
Т-100М; Т-130М	11,4	2,10
К-700А; К-701	12,00	1,17
Зерноуборочный комбайн	5,92	0,55
ГАЗ	2,90	0,38
ЗиЛ	4,30	0,45
МАЗ	7,10	1,19
КамАЗ	9,00	0,74
КрАЗ-257Б1	10,27	1,42
Урал-357М	7,70	0,50
САЗ-3504	5,30	0,38
Зил-ММЗ-554М	5,10	0,45
УАЗ	1,70	0,16

двигателя ($\beta_1 = 0,4 \dots 0,6$; $\beta_2 = 0,6 \dots 0,8$); Q_M и $Q_{дв}$ – масса соответственно машины и двигателя (табл. 3.1).

Число ванн для выварки (мойки корпусных деталей, а также для удаления накипи на блоках и головках цилиндров) определяют по формуле

$$N_B = \frac{Q_B}{\Phi_{до} q_B \eta_0 \eta_t}, \quad (3.3)$$

где Q_B – общая масса деталей, подлежащих выварке в ваннах, кг; q_B – масса деталей, которые можно выварить в ванне за 1 ч ($q_B = 100 \dots 200$ кг).

При расчётах общую массу деталей, подлежащих выварке, ориентировочно можно принять равной 15% массы трактора и 40% массы двигателя.

Всё остальное оборудование моечного участка подбирают согласно технологическому процессу. При этом руководствуются рекомендованной литературой.

Количество металлорежущих станков определяется по формуле

$$N_{\text{ст}} = \frac{T_{\text{ст}} K_{\text{н}}}{\Phi_{\text{до}} \eta_{\text{исп}}}, \quad (3.4)$$

где $T_{\text{ст}}$ – годовая трудоёмкость станочных работ, чел.-ч; $K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности загрузки предприятия; $\Phi_{\text{до}}$ – действительный фонд рабочего времени оборудования при работе в одну смену; $\eta_{\text{исп}} = 0,86 \dots 0,90$ – коэффициент использования станочного оборудования ($K_{\text{н}} = 1,0 \dots 1,3$).

На ремонтных предприятиях в расчётную трудоёмкость включают не только станочные работы по ремонту тракторов, автомобилей, комбайнов и сельскохозяйственных машин, но и объём дополнительных работ, принимаемых в процентном отношении от объёма указанных работ. Рассчитанное число станков распределяют по видам, пользуясь следующим процентным соотношением: токарные 35...50%, расточные – 8...10%, строгальные – 8...10%, фрезерные – 10...12%, сверлильные – 10...15%, шлифовальные – 12...20%.

Заготовные и хонинговальные станки при восстановлении цилиндров и гильз принимают без расчёта.

При укрупнённых расчётах можно использовать формулу

$$N_{\text{ст}} = \frac{T_{\text{ст}}}{\Phi_{\text{до}} \eta_3 \eta_{\text{см}}}, \quad (3.5)$$

где η_3 – коэффициент загрузки станков по времени; $\eta_{\text{см}}$ – коэффициент сменности работы станков ($\eta_{\text{см}} = 1,0$);

$$T_{\text{ст}} = (0,14 \dots 0,15) T_{\text{об}}, \quad (3.6)$$

где $T_{\text{об}}$ – общая трудоёмкость работ, выполняемых в мастерской, чел.-ч.

При расчётах необходимого количества станков для мастерских хозяйств, имеющих малый парк станков (до 5 шт.), коэффициент загрузки станков η_3 определяют по уравнению

$$\eta_3 = \frac{N_{\text{ст.р}}}{N_{\text{ст.ф}}}, \quad (3.7)$$

где $N_{\text{ст.р}}$ – расчётное количество станков; $N_{\text{ст.ф}}$ – фактическое количество станков в мастерской.

Коэффициент загрузки станков, определяемый расчётом, показывает обеспеченность мастерской станочным парком.

Количество сварочного оборудования зависит от объёма сварочных и наплавочных работ (массы наплавляемого металла) и трудоёмкости сварочных работ, предусмотренных программой загрузки предприятия на планируемый период.

Количество сварочных агрегатов определяется по трудоёмкости

$$N_{\text{св}} = \frac{T_{\text{св}}}{\Phi_{\text{до}} P_{\text{св}}}, \quad (3.8)$$

где $T_{\text{св}}$ – годовая трудоёмкость сварочных (наплавочных) работ по плану загрузки предприятия, чел.-ч; $\Phi_{\text{до}}$ – действительный фонд времени работы сварочного агрегата за планируемый период; $P_{\text{св}}$ – число рабочих сварщиков.

Количество электросварочных агрегатов должно быть примерно в 2 раза больше газосварочных, что соответствует соотношению электросварочных и газосварочных работ. Даже при небольших объёмах сварочных работ в мастерской хозяйства необходимо иметь по одному электросварочному и газосварочному агрегату.

Количество специального технологического ремонтного оборудования (стендов, установок, подъёмно-транспортных устройств, ремонтного оборудования и др.) определяют по их сменной производительности по формуле

$$N_{\text{сп}} = \frac{N_{\text{пр}}}{n_{\text{см}} k_{\text{см}} \eta_3}, \quad (3.9)$$

где $N_{\text{пр}}$ – расчётная производственная программа в приведённых (физических) ремонтах за планируемый период; $n_{\text{см}}$ – сменная производительность единицы оборудования; $k_{\text{см}}$ – число смен работы оборудования за планируемый период; $\eta_3 = 0,85 \dots 0,90$ – коэффициент загрузки данного оборудования по времени.

Число испытательных стендов

$$N_{\text{исп}} = \frac{T_{\text{исп}} \eta_{\text{п}}}{\Phi_{\text{до}} \eta_3}, \quad (3.10)$$

где $T_{\text{исп}}$ – годовая трудоёмкость работ по обкатке и испытанию агрегатов, чел.-ч; $\eta_{\text{п}}$ – коэффициент, учитывающий повторное испытание ($\eta_{\text{п}} = 1,5 \dots 1,7$); η_3 – коэффициент загрузки стендов по времени ($\eta_3 = 0,9$).

Выбор подъёмно-транспортного оборудования. Тип и грузоподъёмность оборудования для установки в производственных участках мастерской зависят от характера выполняемых работ, зоны обслуживания, возможности размещения оборудования на отдельных производственных участках, интенсивности грузопотока, габаритных размеров и массы транспортируемых объектов.

При подборе оборудования используется табель технологического оборудования, скорректированный в зависимости от особенностей эксплуатации.

Подобранное оборудование сводится в табл. 3.2.

3.2. Подъёмно-транспортное оборудование мастерской

Наименование	Марка	Грузоподъёмность, т	Длина пролёта, м	Место установки (участок)

Расчёт производственных площадей

К производственным площадям цехов, отделений и участков ремонтного предприятия относятся площади, занятые технологическим оборудованием, рабочими местами, транспортным оборудованием, заготовками, деталями и узлами у рабочих мест.

Площадь рассчитывают только при проектировании новых, при перепланировке и техническом перевооружении действующих предприятий. Площадь участков, цехов и отделений определяют следующими способами [8]:

– по числу рабочих мест

$$F_{\text{п}} = \frac{F_{\text{уд}}}{m}, \quad (3.11)$$

где $F_{\text{уд}}$ – удельная площадь на одно рабочее место, м² (табл. 3.3); m – число рабочих мест;

3.3. Удельные площади цехов на одного рабочего

Наименование цеха	Удельная площадь, м ² /чел.		Наименование цеха	Удельная площадь, м ² /чел.	
	на первого рабочего	на каждого последующего рабочего		на первого рабочего	на каждого последующего рабочего
Агрегатный	22	14	Медницкий	15	9
Слесарно-механический	18	12	Сварочный	15	9
Электротехнический	15	9	Жестяницкий	18	12
Приборов систем питания	11	8	Арматурный	12	6
Аккумуляторный	21	15	Обойный	18	5
Шиномонтажный	18	15	Дерево-обрабатывающий	24	18
Вулканизационный	12	6	Таксометровый	15	9
Кузнечно-рессорный	21	5			

– по числу производственных рабочих

$$F_{\text{п}} = PF_{\text{р}}, \quad (3.12)$$

где P – число производственных рабочих; $F_{\text{р}}$ – удельная площадь на одного производственного рабочего, м² (табл. 3.3);

– по удельной площади, отнесённой к одному станку:

$$F_{\text{п}} = nF_{\text{ст}}, \quad (3.13)$$

где n – число станков; $F_{\text{ст}}$ – удельная площадь, м² на один станок.

Данные по удельной площади на единицу оборудования даются в справочной литературе;

– по площади, занимаемой оборудованием, м²:

$$F_{\text{п}} = F_{\text{о}}\delta, \quad (3.14)$$

где $F_{\text{о}}$ – площадь, занимаемая оборудованием, м²; δ – коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы (табл. 3.4);

– по фронту ремонта машин (для разборочно-сборочного участка)

$$F_{\text{п}} = f_{\text{м}}F_{\text{уд}}, \quad (3.15)$$

где $F_{\text{уд}}$ – удельная площадь, отнесённая к одной машине, находящейся на ремонте, м² (табл. 3.5).

3.4. Значения коэффициентов, учитывающих рабочие зоны и проходы

Наименование участка	Значение коэффициента
Наружной очистки и мойки	3,0...3,5
Разборочно-мочный	3,5...4,0
Дефектации и комплектации деталей	3,0...3,5
Мотороремонтный	4,0...4,5
Обкатки и испытания двигателей	4,0...4,5
Медницко-жестяницкий	3,5...4,0
По ремонту электрооборудования	3,5...4,0
По ремонту топливной аппаратуры и гидросистем	3,5...4,0
Сборки машин	4,0...4,5
Регулировки и окраски	4,0...4,5
Вулканизационный	3,0...3,5
Кузнечно-сварочный	5,0...5,5
Слесарно-механический	3,0...3,5
Столярно-обойный	8,9...9,0
По ремонту машин	4,0...4,5
Инструментально-раздаточная кладовая	3,0...3,5

3.5. Удельные показатели, используемые для расчёта производственных площадей

Отделение, участок	$F_{уд}, м^2$	$F_p, м^2$	δ
Разборочно-моечное отделение, в том числе:	50...60	25...35	4,0...4,5
наружной очистки	30...40	30...40	3,5...4,0
разборочный	60...70	20...30	4,0...4,5
моечный	30...40	30...40	3,5...4,0
Сборочное отделение, в том числе:	60...70	20...30	4,0...4,5
комплектовочный участок	15...20	15...20	3,0...3,5
мотороремонтное отделение	40...50	30...40	4,0...4,5
Отделение по восстановлению деталей, в том числе:	20...25	20...25	—
слесарный	15...20	15...20	3,0...3,5
механический	10...15	10...15	3,0...3,5
кузнечный	25...30	20...25	5,0...5,5
гальванический	25...30	20...25	5,0...5,5
сварочный	20...25	20...25	5,0...5,5
полимерный	15...20	25...30	4,0...4,5

Площади участков наружной очистки и мойки, разборочно-моечного, ремонтно-монтажного, регулировки и окраски машин, технического диагностирования, ремонта сельскохозяйственных машин рассчитываются по формуле

$$F_{уч} = (F_o + F_m)\delta, \quad (3.16)$$

где F_m – площади, занимаемые машинами (табл. 3.6); δ – коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы (табл. 3.4).

3.6. Площади, занимаемые машинами

Марка машины	Габариты, мм	Площадь, м ²
К-700, К-701	7400 × 2825	20,9
Т-74, ДТ-75	4200 × 1865	7,84
Т-150К	5985 × 2220	13,3
«Беларусь»	4000 × 2000	8,0
Т-40А	3300 × 1460	4,8
Т-25	3520 × 2000	7,04

Продолжение табл. 3.6

Марка машины	Габариты, мм	Площадь, м ²
Комбайн зерноуборочный (молотилки)	5500×1200	6,60
Автомобиль ЗИЛ	6675×2500	16,50
Автомобиль ГАЗ	5715×2280	13,00
Плуг (пятикорпусной)	6750×3600	24,20
Сеялка	3550×4172	14,20
Культиватор	3450×4895	16,90

Результаты расчёта производственных подразделений (отделения, участка) по числу технологического оборудования и машин заносятся в табл. 3.7.

3.7. Сводные данные по расчёту площадей отделений и участков

Отделение и участок	Площадь, занимаемая машинами, $F_{м}, \text{м}^2$	Площадь, занимаемая оборудованием, $F_{об}, \text{м}^2$	Значение коэффициента рабочей зоны и проходов	Расчётная площадь отделения и участка $F, \text{м}^2$	Принятая площадь, м^2

Если в выпускной квалификационной работе анализируется действующая ЦРМ или автогараж, то необходимо определить, как используются производственные площади. Для этого нужно знать, какую площадь занимают производственные участки и трудоёмкость выполняемых работ.

Из литературного источника [13] известно, что для типовых центральных мастерских и гаражей с профилакторием приходится производственной площади пять квадратных метров (5 м^2) на каждые 300 чел.-ч трудоёмкости (на один условный ремонт) или средняя трудоёмкость выполняемых работ, приходящихся на 1 м^2 производственной площади, составляет 60 чел.-ч.

За единицу условного ремонта принимают объём ремонтных работ, равный по трудоёмкости 300 чел.-ч.

Годовой выпуск продукции мастерской определяется в условных ремонтах по формуле

$$W_{\text{усл}} = T_{\text{год}} / 300. \quad (3.17)$$

Если после проверки производственная площадь (рабочая) ЦРМ или автогаража оказывается достаточной (но полностью не используется) или недостаточной, требуется реконструировать помещение производственных участков или пересмотреть расположение рабочих мест, или на неиспользованных участках организовать участки по ремонту машин, узлов, агрегатов или восстановление деталей, необходимых хозяйству.

Расчёт зоны ТО, участка диагностирования при поточном производстве. При поточном производстве площадь зоны ТО, участка диагностирования

$$F_3 = L_3 B_3, \quad (3.18)$$

где L_3 – длина зоны (участка), м; B_3 – ширина зоны (участка), м.

$$L_3 = L_n + 2a_1, \quad (3.19)$$

где L_n – рабочая длина линии, м; $a_1 = 1,5...2$ м – расстояние от автомобиля до наружных ворот.

$$L_n = L_a \Pi + a(\Pi - 1), \quad (3.20)$$

где L_a – габаритная длина автомобиля, м; Π – число постов в соответствующей зоне (участке); $a = 1,2...2$ – расстояние между автомобилями, находящимися на потоке, м.

На рисунке 3.1 показана схема планировки поточной линии для определения длины зоны обслуживания.

При поточном производстве работ по диагностированию следует учитывать то обстоятельство, что диагностические стенды при контроле технического состояния тормозов автомобиля, прицепа, как правило, позволяют последовательно проверять тормозные механизмы колес сначала передней, затем задней осей автомобиля и такой же последовательности – прицепа.

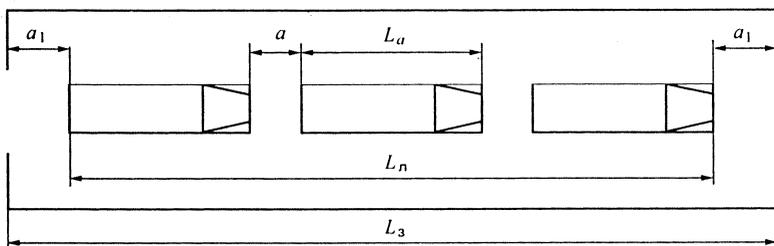


Рис. 3.1. Схема планировки поточной линии обслуживания:

L_3 – расчётная длина зоны обслуживания, м; L_n – расчётная длина линии обслуживания, м; L_a – габаритная длина автомобиля, м; a – расстояние между автомобилями на постах поточной линии, м; a_1 – расстояние от автомобиля до въездных и выездных ворот, м

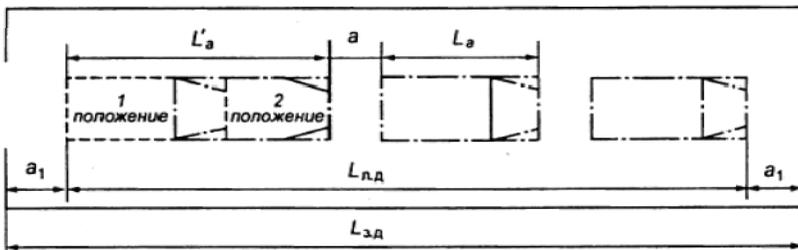


Рис. 3.2. Схема планировки поточной линии диагностирования:

$L_{з.д}$ – расчётная длина зоны диагностирования, м; $L_{л.д}$ – расчётная длина линии диагностирования, м; L'_a – длина автомобиля в плане при двух его положениях на тормозном стенде, м; L_a – габаритная длина автомобиля, м; a – расстояние между автомобилями на постах поточной линии, м; a_1 – расстояние от автомобиля до въездных и выездных ворот, м

Длину зоны поточной линии диагностирования (рис. 3.2) можно определить графоаналитическим методом, используя выражение

$$L_{з.д} = L'_a + L_a \Pi_{л} + a(\Pi_{л} - 1) + 2a, \quad (3.21)$$

где $L_{з.д}$ – длина зоны диагностирования данного вида, м; L'_a – длина, занимаемая автомобилем в плане при двух его положениях (для автомобиля с двухосным прицепом при четырёх положениях), м; $\Pi_{л}$ – число остальных рабочих постов на линии диагностирования данного вида.

При применении тамбуров со стороны въезда на поточную линию и съезда с неё, отделённых от рабочих постов перегородками любого типа, чтобы не загрязнять рабочее помещение зоны отработавшими газами и исключить сквозняки, фактическая длина поточной линии

$$L_{л.ф} = L_{л} + 2(L_a + 2a), \quad (3.22)$$

тогда длина зоны

$$L_з = L_{л.ф} + 2a_1. \quad (3.23)$$

На рисунке 3.3 показана схема планировки такой поточной линии. В первом тамбуре (пост «подпора») подвижной состав отогревают в зимнее время, предварительно контролируют его техническое состояние (мастер или бригадир зоны) в целях уточнения предстоящего объёма работ по данному виду ТО. Кроме того, наличие поста «подпора» обеспечивает ритмичность работы в целом. Во втором тамбуре (выездном) механик ОТК контролирует качество выполнения работ.

При проектировании поточных линий размеры помещения зоны по длине и ширине должны быть кратными стандартному размеру

пролётов, равному 6 м, допускается размер пролёта по ширине здания, равный 9 м.

На рис. 3.4 показана схема планировки поточной линии для определения ширины зоны. Ширина зоны:

$$\text{а) } B_3 = B_a + B_{061} + B_{062} + 2a_2 + 2a_3; \quad (3.24)$$

$$\text{б) } B_3 = B_a + B_{061} + a_2 + a_3 + a_4, \quad (3.25)$$

где B_a – габаритная ширина автомобиля, м; B_{061} , B_{062} – соответственно наибольшая габаритная ширина оборудования, устанавливаемого с одной и другой стороны линии, м; a_2 , a_4 – см. табл. 3.8; $a_3 = 0,2 \dots 0,3$ м.

3.8. Зона безопасности (габаритные размеры приближения) при движении и маневрировании автомобилей в зонах ТО, ТР и стоянки

Нормируемые расстояния	Размеры зоны безопасности в зависимости от длины автомобиля		
	до 6 м	от 6 до 8 м	свыше 8 м
До соседних автомобилей, оборудования и элементов здания	0,3	0,4	0,5
То же, для автопоездов	0,4	0,5	0,6
До автомобилей или конструкций на другой стороне проезда	0,8	1,0	1,2
То же, для автопоездов	0,9	1,0	1,2

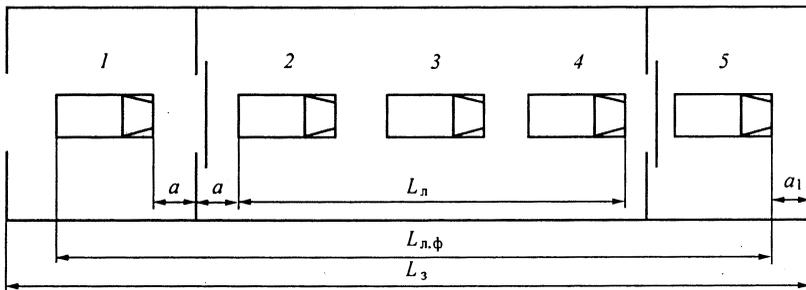


Рис. 3.3. Схема планировки поточной линии с тамбурами:

L_3 – длина зоны, м; $L_{л}$ – рабочая длина линии, м; $L_{л.ф}$ – расчётная фактическая длина линии с тамбурами, м; a – расстояние между автомобилями на постах поточной линии, м; a_1 – расстояние от автомобиля до въездных и выездных ворот, м; l – 1-й тамбур; 2, 3, 4 – рабочие посты; 5 – 2-й тамбур

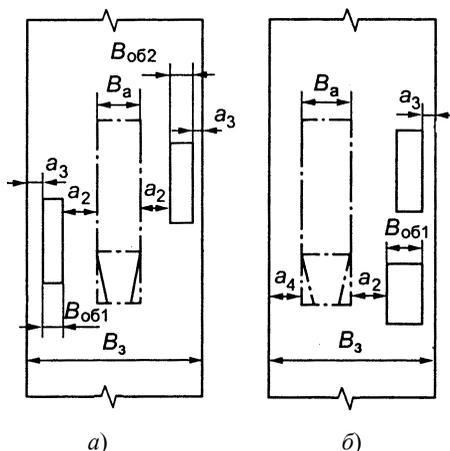


Рис. 3.4. Схема планировки поточной линии для определения ширины зоны при расположении оборудования по обе стороны поточной линии (а) и с одной стороны (б):

B_3 – расчётная ширина зоны, м; $B_{об1}$, $B_{об2}$ – наибольшая ширина в плане стационарного оборудования, расположенного по обе стороны поточной линии обслуживания, м; B_a – габаритная ширина автомобиля, м; a_2 и a_4 – расстояния от боковых поверхностей автомобиля до оборудования и до стены, м; a_3 – расстояние от оборудования до стены, м

Площадь участка (отделения)

$$F_y = K_{пл} \sum F_{об} . \quad (3.26)$$

Настольное и настенное (подвесное) оборудование в суммарную площадь оборудования участка не входит.

При заезде автомобиля или автопоезда на участок (сварочный, малярный, кузовной, шиномонтажный), площадь, занимаемая подвижным составом, должна суммироваться с площадью оборудования:

$$F_y = K_{пл} \left(\sum F_{об} + f_a \right) . \quad (3.27)$$

Уточнение площади производственного участка осуществляется с помощью графико-планировочного решения, которое заключается в том, что на чертеже производственного участка расставляются шаблоны с очертаниями технологического оборудования в плане, выполненные в масштабе. Шаблоны расставляются в соответствии с технологическим процессом, соблюдая нормативы расстановки оборудования (см. табл. 3.9).

3.9. Нормируемое расстояние для размещения оборудования

Расстояние	Габаритные размеры оборудования в плане, мм			Схема расстановки оборудования
	до 1000 × 800	от 1000 × 800 до 3000 × 1500	свыше 3000 × 500	
От стены (колонн) до тыльной или боковой стороны оборудования (<i>a</i>)	500	600	800	
От стены до фронтальной поверхности оборудования (<i>b</i>)	1200	1200	1500	
Между боковыми сторонами оборудования (<i>c</i>)	500	800	1200	
Между оборудованием при расположении «в затылок» (<i>d</i>)	1200	1700	–	
Между фронтальными поверхностями оборудования (<i>e</i>)	2000	2500	–	
Между тыльными сторонами оборудования (<i>f</i>)	500	700	1000	

Расчёт зоны ТО и ТР при тупиковом расположении постов зависит от вида и расстановки постов, которые могут быть прямоточными, тупиковыми прямоугольными и тупиковыми косоугольными, а также от расстановки оборудования, нормируемых расстояний между автомобилями на постах, между автомобилями и элементами здания или оборудованием и ширины проезда в зонах.

Расположение постов под углом к оси проезда более удобно для заезда на них автомобилей и несколько сокращает ширину проезда. Однако при этом удельная площадь здания, занимаемая таким постом, будет больше, чем у тупикового прямоугольного, что иногда имеет существенное значение при принятии планировочного решения.

Предварительный расчёт площадей зон ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР (F_{zi}) выполняется по формуле

$$F_{zi} = f_{ai} \Pi_i K_{oi}, \quad (3.28)$$

где f_{ai} – площадь, занимаемая автомобилем и технологическим оборудованием в плане на i -м посту зоны, m^2 ; Π_i – число постов в i -й зоне; K_{oi} – коэффициент плотности расстановки оборудования (см. табл. 3.10).

3.10. Коэффициенты плотности расстановки оборудования

Вид выполняемых работ, производственные зоны, цеха, участки	Коэффициент плотности K
Слесарно-механический, медницко-радиаторный, ремонта аккумуляторов, таксометров и радиооборудования, электрооборудования, приборов системы питания, обойный, краскоприготовительный	3...4
Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента	3,5...4,5
Сварочный, жестяницкий, арматурный, зона ТО и ТР автомобилей	4...5
Кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5...5,5
Складские помещения	2,5

Площади зон уточняются при разработке планировочного решения графическим методом с учётом сетки колонн и нормируемых расстояний между автомобилями при маневрировании в зоне ТО и ТР. Нормируемые расстояния между автомобилями, а также между ними и элементами здания в зонах ТО и ремонта установлены строительными нормами и правилами в зависимости от габаритных размеров автомобилей (табл. 3.9).

Для определения границ, описываемых габаритными очертаниями автомобиля при его движении и маневрировании, пользуются шаблонами. Шаблон вырезают из плотной бумаги по габаритным размерам автомобиля в масштабе чертежа (рис. 3.5, а). На шаблоне линией обозначается задняя ось (для трёхосных автомобилей центр задних осей), затем по обе стороны автомобиля находят точки пересечения

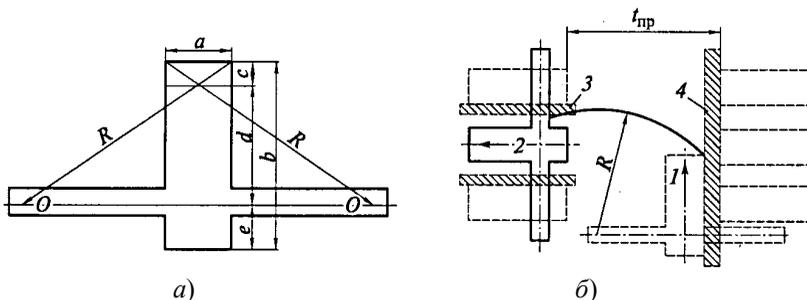


Рис. 3.5. Применение шаблона при определении ширины проезда:
a – шаблон автомобиля; *б* – применение шаблона; *l* – начало заезда на пост или место стоянки передним ходом; *2* – пост или место стоянки автомобиля; *3, 4* – зоны безопасности (габаритные размеры приближения)

дуг окружностей радиусом R с центром в передних габаритных точках автомобиля с линией оси. Эти точки являются центрами поворота автомобиля при полностью повёрнутом рулевом колесе и соединяются на шаблоне с очертаниями автомобиля «крыльями».

Необходимые для изготовления шаблона параметры – габаритные размеры a , b , размеры переднего и заднего свесов c , e , база автомобиля d , величина внешнего габаритного радиуса поворота R определяются из справочников по техническим характеристикам автомобилей.

При использовании шаблона автомобиля его максимальный поворот осуществляется при нажатии иглой циркуля на одну из точек O . При этом следует учитывать, что габаритные точки шаблона при въезде на пост (место хранения) или выезде с него не должны задевать соседние автомобили, оборудование или элементы здания и находиться от них на расстоянии, обеспечивающем зону безопасности (рис. 3.5, б; табл. 3.8).

Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей зависит от числа автомобилей, находящихся на хранении, типа стоянки и способов расстановки автомобилей. Автомобилеместа хранения могут быть закреплены за определёнными автомобилями. Число автомобилемест хранения при их закреплении за автомобилями соответствует списочному составу парка $A_{и}$. Автомобилеместа могут быть и обезличены, когда автомобили становятся на хранение на свободные места. Минимально необходимое число автомобилемест $A_{ст}$ при обезличенном хранении на стоянке определяется из выражения

$$A_{ст} = A_{и} - (A_{кр} + П_{тр} + П_{то} + П_{п}) - A_{л}, \quad (3.29)$$

где $A_{кр}$ – число автомобилей, находящихся в КР; $П_{тр}$ – число постов ТР; $П_{то}$ – число постов ТО; $П_{п}$ – число постов ожидания ТО и ТР; $A_{л}$ – число автомобилей, отсутствующих на предприятии (круглосуточная работа на линии, командировки).

Стоянки могут быть закрытого, частично закрытого или открытого типа. Тип стоянки зависит от климатических условий, эксплуатационных и экономических факторов и типа подвижного состава. В холодных климатических условиях предприятия вынуждены строить тёплые закрытые стоянки (в первую очередь для легковых автомобилей и автобусов). При отсутствии средств на строительство крытых стоянок обогрев автомобилей в зимнее время осуществляется на открытых стоянках.

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

расстояний между автомобилями, автомобилями и элементами здания на местах хранения и для маневрирования автомобилей соответствуют нормативам зоны ТО и ТР.

Графическое определение размеров зоны то на поточных линиях

При планировке подразделений рассчитанные площади помещений уточняются графическим методом, который позволяет определить необходимые габариты и конфигурацию помещений. При этом используют нормируемые расстояния между автомобилями, а также между ними и элементами здания в зонах ТО и ремонта, установленные строительными нормами и правилами (СНиП 11-93–74) в зависимости от категории автомобилей.

Геометрические размеры помещения при прямоточном расположении постов или передвижении автомобилей конвейером с возможностью проезда на линию из корпуса (рис. 3.6) определяют с помощью следующих соотношений:

– длина помещения поточной линии и её элементов, м:

$$S_1 = S_3 + S_2 + L_A \Pi_{\text{л}} + a(\Pi_{\text{л}} - 1); \quad (3.30)$$

$$S_3 = Z_1 + B_A + R_{\text{вн}} - L_3 + L_A + a; \quad (3.31)$$

$$S_2 = Z_2 + B_A + R_{\text{вн}} + L_3; \quad (3.32)$$

– ширина помещения, м:

$$\Pi_3 = B_A + 2b, \quad (3.33)$$

где L_A – габаритная длина автомобиля м; B_A – габаритная ширина автомобиля м; L_3 – величина заднего свеса автомобиля, м; $R_{\text{вн}}$ – внутренний габаритный радиус поворота автомобиля, м; a – нормируемое расстояние между автомобилями, стоящими один за другим; b – нормируемое расстояние между автомобилем и боковой стеной, м; $\Pi_{\text{л}}$ – 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).

При расчётах положение задней оси автомобиля, при отсутствии его реального значения, можно найти из выражения

$$L_3 = L_A - L_{\text{П}} - L_{\text{Б}}, \quad (3.34)$$

где $L_{\text{П}}$ – значение переднего свеса автомобиля, м; $L_{\text{Б}}$ – колёсная база автомобиля, м.

Величину переднего свеса автомобиля можно взять из технических параметров автомобиля, либо принять равной $L_{\text{П}} = 0,8 \dots 1,0$ м, меньшие значения следует брать для автомобилей особо малого и малого классов.

Внутренний габаритный радиус определяется либо графически, либо по формуле

$$R_{\text{вн}} = \sqrt{R_1^2 - (L_A - L_3)^2} - B_A. \quad (3.35)$$

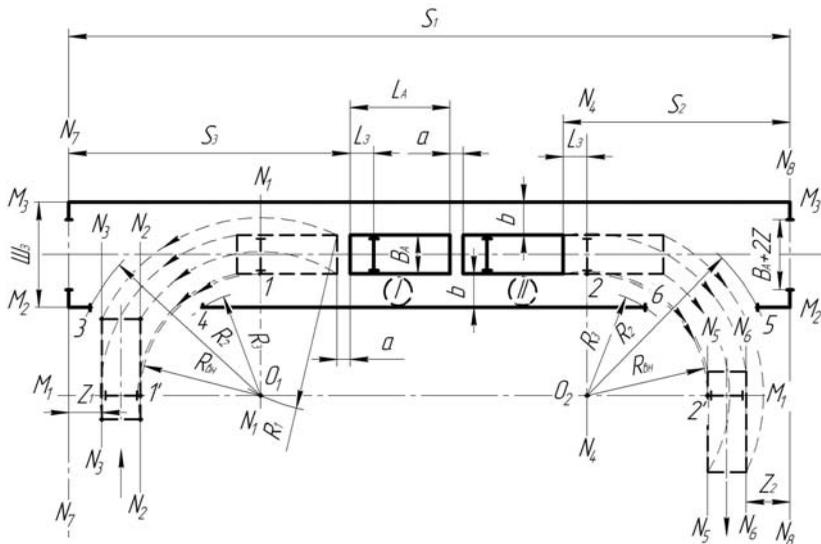


Рис. 3.6. Графическое определение размеров помещения зоны ТО на поточных линиях

При определении ширины проезда в реальных проектах для конкретного (базового) автомобиля положение задней оси и передней осей автомобиля необходимо брать из технических параметров.

Порядок построения (рис. 3.6).

1. По известным габаритным размерам вычертить автомобиль в масштабе в виде прямоугольника со схематичным обозначением расположения задней оси автомобиля, провести продольную ось симметрии.

2. На расстоянии a (табл. 3.11) спереди от автомобиля строим ещё $(1 - \Pi_n)$ автомобилей.

3. На расстоянии a от задней части первого автомобиля строим ещё один. Через его заднюю ось проводим прямую $N_1 - N_1$ перпендикулярную оси симметрии.

4. Радиусом R_1 из верхнего левого угла автомобиля делаем засечку на прямую $N_1 - N_1$ и получаем точку O_1 .

5. Проводим через точку O_1 прямую $M_1 - M_1$, перпендикулярную прямой $N_1 - N_1$.

6. Из точки O_1 радиусом $R_{\text{вн}}$ проводим дугу до пересечения с прямой $M_1 - M_1$ и получаем новое положение точки 1 – точку 1'.

7. Проводим через точку 1' прямую $N_2 - N_2$, перпендикулярную прямой $M_1 - M_1$.

8. На расстоянии B_A проводим прямую $N_3 - N_3$, параллельную $N_2 - N_2$.

3.11. Значения внешних и внутренних защитных зон

Категория ПС	Размеры автомобилей, м		Расстояние между двумя автомобилями a , м	Защитная зона, м	
	длина L_A	ширина B_A		внутренняя* r	внешняя** Z
I	До 6 включительно	До 2 включительно	0,6	0,3	0,7
II	Более 6 до 8	Более 2 до 2,5	0,6	0,4	0,8
III	Более 8 до 11	Более 2,5 до 2,8	0,8	0,4	1,0
IV	Более 11	Более 2,8	0,8	0,5	1,0

* Внутренняя защитная зона – расстояние от движущегося автомобиля до стоящих на местах автомобилей или части здания (колонна, выступ и т.п.)

** Внешняя защитная зона – расстояние от движущегося автомобиля до противоположного ряда автомобилей или любого вида ограждения.

9. Вращая углы прямоугольника (автомобиля) до пересечения с прямыми $N_2 - N_2$ и $N_3 - N_3$ и соединяя полученные точки отрезками, получим новое положение автомобиля, соответствующее въезду автомобиля на технологическую линию при боковом расположении заезда.

10. На расстоянии L_3 от носа автомобиля на последнем посту проводим прямую $N_4 - N_4$, на которой располагаем заднюю ось автомобиля и вычерчиваем его контур штриховой линией.

11. В точке пересечения прямых $M_1 - M_1$ и $N_4 - N_4$ ставим точку O_2 .

12. Из точки O_2 радиусом $R_{вн}$ проводим дугу до пересечения с прямой $M_1 - M_1$ и получаем новое положение точки 2 – точку 2'.

13. Проводим через точку 2' прямую $N_5 - N_5$, перпендикулярную прямой $M_1 - M_1$.

14. На расстоянии B_A проводим прямую $N_6 - N_6$, параллельную $N_5 - N_5$.

15. Вращая углы прямоугольника (автомобиля) до пересечения с прямыми $N_6 - N_6$ и $N_5 - N_5$ и соединив полученные точки отрезками, получим новое положение автомобиля, соответствующее выезду автомобиля с технологической линии при боковом расположении съезда.

16. На расстоянии Z_1 от прямой $N_3 - N_3$ проводим параллельную прямую $N_7 - N_7$.

17. На расстоянии Z_2 от прямой $N_6 - N_6$ проводим параллельную прямую $N_8 - N_8$.

18. На расстоянии b (принимается по табл. 3.12) от контуров боковых сторон автомобиля проводим две прямые $M_2 - M_2$ и $M_3 - M_3$ до пересечения с прямыми $N_7 - N_7$ и $N_8 - N_8$.

3.12. Расстояние между автомобилями и элементами здания

Автомобили и конструкции зданий, между которыми устанавливаются расстояния на постах ТО и ТР, м*	Категория автомобиля по габаритам		
	I	II и III	IV
Продольная сторона автомобиля и стена при работе без снятия шин, тормозных барабанов	1,2	1,6	2,0
То же, со снятием шин и тормозных барабанов	1,5	1,8	2,5
Продольная сторона автомобиля и технологическое оборудование	1,0	1,0	1,0
Торцовая сторона автомобиля (передняя или задняя) и стена	1,2	1,5	2,0
То же, до стационарного технологического оборудования	1,0	1,0	1,0
Автомобиль и колонна	0,7	1,0	1,0
Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста	1,5	1,5	2,0
Продольные стороны автомобилей при работе без снятия шин, тормозных барабанов	1,6	2,0	2,5
То же, со снятием шин и тормозных барабанов	2,2	2,5	4,0
Торцовые стороны автомобилей	1,2	1,5	2,0
На местах хранения и ожидания ТО и ТР, м***			
Продольные стороны автомобиля	0,6	0,6	0,8
Стена и автомобиль, стоящий параллельно стене	0,5	0,6	0,8
Продольная сторона автомобиля и колонна	0,3	0,4	0,5
Передняя сторона автомобиля и стена (ворота):			
При прямоугольной расстановке автомобилей	0,7	0,7	0,7
При косоугольной расстановке автомобилей	0,5	0,7	0,7
Задняя сторона автомобиля и стена (ворота):			
При прямоугольной расстановке автомобилей	0,5	0,7	0,7
При косоугольной расстановке автомобилей	0,5	0,7	0,7
Автомобили, стоящие один за другим	0,4	0,5	0,6

Примечание.

* Расстояние между автомобилями, а также между автомобилями и стенами на постах механизированной мойки и диагностирования принимаются в зависимости от вида и габаритов оборудования этих постов.

** При необходимости регулярного прохода людей между стенами и постом эти расстояния должны быть увеличены на 0,6 м.

*** При хранении автомобилей на открытых площадках и под навесами расстояния, указанные в таблице, увеличиваются для автомобилей на 0,1 м, а для автопоездов и сочленённых автобусов – на 0,2 м. При оборудовании площадки устройствами для обогрева автомобилей расстояние от передней стороны автомобилей все категорий до этих устройств должно быть 0,7 м.

19. Определяем положение и ширину заезда на технологическую линию (положение точек 3 и 4). Для этого из точки O_1 радиусом R_2 делаем засечку на прямой $M_2 - M_2$ и получаем точку 3, определяющую левую границу въезда. Величина радиуса R_2 определяется по выражению

$$R_2 = R_1 - Z, \quad (3.36)$$

где Z – значение внешней защитной зоны, м (табл. 3.11).

Затем радиусом R_3 делаем засечку на прямой $M_2 - M_2$ и получаем точку 4, определяющую правую границу въезда. Величина радиуса R_3 определяется по выражению

$$R_3 = R_{\text{вн}} - Z. \quad (3.37)$$

Построение положения выезда с технологической линии производится относительно точки O_2 аналогично.

При наличии прямого заезда ширина его определяется по выражению

$$\text{Ш}_{\text{П}} = B_{\text{А}} + 2Z. \quad (3.38)$$

20. Проставляем все необходимые размеры и определяем площадь зоны ТО

$$S_{\text{ТО}} = S_1 \text{Ш}_3. \quad (3.39)$$

Графическое определение ширины проезда при выезде автомобиля передним и задним ходом с автомобилеместа ожидания (хранения)

Геометрические размеры стоянки определяются: габаритными размерами автомобилей (прицепов); 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.

Нормируемые расстояния от автомобиля до элементов здания в зонах хранения установлены в зависимости от категории автомобилей. Ширину проезда на стоянках закрытого типа и на открытых площадках можно определить при проектировании графическим методом.

Ширина проезда на стоянке закрытого типа определяется следующими требованиями:

- автомобиль должен въезжать на место задним ходом с одного разворота;
- расстояние от движущегося автомобиля до стоящих на местах автомобилей или части здания должно быть не менее радиуса внутренней защитной зоны; расстояние от движущегося автомобиля до

противоположного ряда автомобилей или любого вида ограждения должно быть не менее внешней защитной зоны.

Ширину проезда при хранении на открытых площадках определяют с учётом 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;

- расстояние от движущегося автомобиля до противоположного ряда автомобилей или любого вида ограждения должно быть не меньше внешней защитной зоны.

При построении принимается, что:

- минимальный внешний габаритный радиус поворота R_1 – расстояние от центра поворота до края переднего бампера;

- минимальный внутренний радиус поворота $R_{вн}$ – расстояние от центра поворота до продольной стороны автомобиля, ближайшей к центру поворота;

- центр поворота автомобиля располагается на продолжении прямой, проходящей через задний мост автомобиля.

Порядок графоаналитического определения ширины проезда при выезде автомобиля передним ходом (рис. 3.7).

1. В масштабе (1:100 или 1:150) изображаются в виде прямоугольника по габаритным размерам три рядом стоящих автомобиля.

2. Нормируемое расстояние a между двумя соседними автомобилями принимается в зависимости от его категории по табл. 3.11 приложения.

3. Принимаем, что автомобиль, стоящий в середине (положение L), выезжает в правую сторону.

4. Проводим прямую $N_1 - N_1$ через заднюю ось автомобиля. На ней делаем засечку радиусом R_1 из правого верхнего угла автомобиля (т. 1) и получаем точку O_1 .

5. Через точку O_1 проводим прямую $M_1 - M_1$, перпендикулярную $N_1 - N_1$.

6. По таблице 3.11 приложения находим значение радиуса внутренней защитной зоны – r .

7. Радиусом ($R_{вн} - r$) с центром в т. 1 (угол габарита автомобиля) проводим дугу, которой засекаем на прямой $M_1 - M_1$ т. O_2 .

15. Через точку I''' проводим прямую $N_5 - N_5$, параллельную прямой $N_4 - N_4$.

16. На расстоянии Z прямой $N_5 - N_5$ проводим параллельную прямую $N_6 - N_6$.

17. Измерив расстояние S_1 , находим значение минимальной теоретически необходимой шириной проезда. Полная ширина проезда находится измерением отрезка S .

Порядок графоаналитического определения ширины проезда при выезде автомобиля задним ходом (рис. 3.8).

1. В масштабе (1:100 или 1:150) изображаются в виде прямоугольника по габаритным размерам три рядом стоящих автомобиля.

2. Нормируемое расстояние a между двумя соседними автомобилями принимаем в зависимости от его категории автомобиля по табл. 3.11.

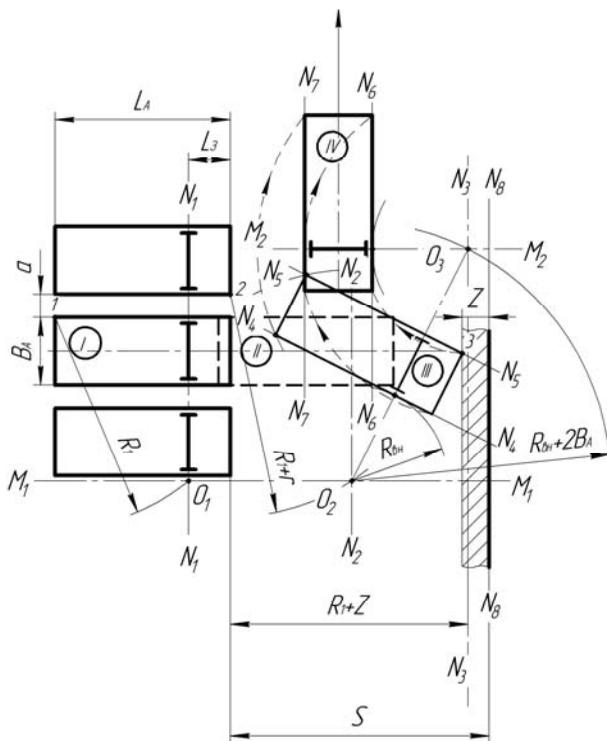


Рис. 3.8. Графическое определение ширины проезда при выезде автомобиля задним ходом с автомобилеместа ожидания (хранения)

3. Принимаем, что автомобиль, стоящий в середине (положение I), выезжает в левую сторону (положение I).

4. Проводим прямую $N_1 - N_1$ через заднюю ось автомобиля. На ней делаем засечку радиусом R_1 из левого верхнего угла автомобиля (т. 1) и получаем точку O_1 .

5. Через точку O_1 проводим прямую $M_1 - M_1$, перпендикулярную $N_1 - N_1$.

6. По таблице 3.11 приложения находим значение радиуса внутренней защитной зоны $-r$.

7. Радиусом $(R_1 + r)$ с центром в т. 2 (угол габарита верхнего автомобиля) проводим дугу, которой засекаем на прямой $M_1 - M_1$ т. O_2 .

8. Через точку O_2 проводим прямую $N_2 - N_2$, параллельную прямой $N_1 - N_1$.

9. Автомобиль передвигаем назад в направлении его продольной оси до того момента, когда его задний мост совпадет с прямой $N_2 - N_2$ (положение II)

10. На расстоянии $(R_1 + Z)$ от заднего габарита автомобиля проводим прямую $N_3 - N_3$, параллельную прямой $N_2 - N_2$.

11. Из центра поворота (точка O_2) проводим дугу радиусом $(2R_{\text{вн}} + B_A)$ до пересечения с прямой с прямой $N_3 - N_3$ (точка O_3).

12. Соединяем точки O_2 и O_3 .

13. Радиусом $R_{\text{вн}}$ делаем засечку на отрезке $O_2 - O_3$ через полученную точку проводим прямую $N_4 - N_4$, перпендикулярную $O_2 - O_3$. На расстоянии B_A от $N_4 - N_4$ проводим прямую $N_5 - N_5$, параллельную $N_4 - N_4$.

14. Линией, проходящей через точки O_2 и O_3 , определяем положение заднего моста автомобиля, а радиусом R_1 , проведённым из т. O_2 и т. O_3 , определяем передние габаритные точки автомобиля (положение III).

15. Через точку O_3 проводим прямую $M_2 - M_2$, перпендикулярную прямой $N_3 - N_3$. Полученная прямая будет определять новое положение заднего моста автомобиля при его повороте.

16. Радиусом $R_{\text{вн}}$ делаем засечку на прямой $M_2 - M_2$ и через полученную точку проводим перпендикулярную прямую $N_6 - N_6$. На расстоянии B_A от $N_6 - N_6$ проводим прямую $N_7 - N_7$, параллельную $N_6 - N_6$.

17. Поворачивая углы автомобиля из положения III относительно точки O_3 , находим расположение углов контура автомобиля на прямых $N_6 - N_6$ и $N_7 - N_7$ и получаем новое положение автомобиля (положение IV).

18. Проводим на расстоянии Z от точки 3 прямую, параллельную прямой $N_2 - N_2$.

19. Измерив расстояние от внешней задней габаритной точки автомобиля до прямой $N_8 - N_8$, найдём полную ширину проезда S .

Расчёт площадей складских помещений

Площадь складских помещений рассчитывают по площади стеллажей для хранения запасных частей, агрегатов и материалов. Запас хранимых запасных частей и материалов определяется с учётом суточного расхода и нормативных дней хранения. Число ярусов стеллажей зависит от высоты складских помещений, уровня механизации складских работ и объёма запасов.

Объём запасов хранения запасных частей и материалов $G_{з.ч}$, кг, определяется по формуле

$$G_{з.ч} = A_c \alpha_T l_{сс} \frac{Z}{10000} \frac{G_a}{100} D_{з.ч}, \quad (3.40)$$

где α_T – коэффициент технической готовности; Z – расход запасных частей и материалов, % от массы автомобиля G_a , на 10 тыс. км пробега (табл. 3.13); $D_{з.ч}$ – норматив хранения запасных частей, дни.

Запас агрегатов определяют, исходя из нормативов запаса на 100 автомобилей. Площадь пола, занимаемую стеллажами для хранения агрегатов, запасных частей и материалов $f_{ст}$, определяют по формуле

$$f_{ст} = \frac{G_{з.ч}}{q}, \quad (3.41)$$

где q – допустимая нагрузка 1 м^2 площади, занимаемой стеллажами. Для запасных частей $q = 600 \text{ кг/м}^2$; для агрегатов – 500 кг/м^2 ; металлов – $600...700 \text{ кг/м}^2$.

3.13. Расход запасных частей и материалов, % от массы подвижного состава, на 10 тыс. км пробега

Объект хранения	Типы подвижного состава		
	грузовые автомобили	легковые автомобили	автобусы
Запасные части	1,0...2,5	2,5...5,0	1Д..2.0
Металлы и металлоизделия	1,0... 1,5	0,7... 1,30	0,8...2,0
Лакокрасочные изделия и химикаты	0,15...0,30	0,5...1,0	0,15...0,40
Прочие материалы	0,15...0,25	0.25...0.50	0,25...0,60

3.14. Нормы расхода смазочных материалов

Вид смазочных материалов	Единица измерения	Норма расхода смазочных материалов на 100 л топлива	
		при работе на бензине и сжиженном газе	при работе на дизельном топливе
Моторные масла	л	2,8	4,0
Трансмиссионные масла	л	0,3	0,4
Специальные масла	л	0,1	0,1
Консистентные смазки	кг	0,2	0,3

Примечание. Для автомобилей, находящихся в эксплуатации менее трёх лет, нормы расхода снижаются на 50%, а при эксплуатации более восьми лет – увеличиваются на 20%.

Запас смазочных материалов $Z_{см}$ рассчитывают по каждому сорту масла по удельным нормам расхода на 100 л топлива

$$Z_{см} = 0,01 Q_{сут} g_{с.м} D_{с.м}, \quad (3.42)$$

где $Q_{сут}$ – суточный расход топлива, л; $g_{с.м}$ – норма расхода смазочных материалов (табл. 3.14), л; $D_{с.м}$ – норматив хранения запаса смазочных материалов, дни.

Суточный расход топлива рассчитывают по формуле

$$Q_{сут} = \frac{A_c \alpha_T l_{сс}}{100} H_T, \quad (3.43)$$

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

Запас количества покрышек $Z_{покр}$, необходимых для выполнения транспортной работы, рассчитывают по формуле

$$Z_{покр} = \frac{A_c \alpha_T l_{сс} X_k D_{покр}}{L_{покр}}, \quad (3.44)$$

где X_k – число колёс автомобиля (без запасного); $D_{покр}$ – норматив хранения покрышек ($D_{покр} = 15$ дн.); $L_{покр}$ – средний пробег покрышки до списания.

Площадь стеллажа для хранения покрышек

$$f_{ст} = l_{ст} b_{ст}, \quad (3.45)$$

где $l_{ст}$ – длина стеллажа; $b_{ст}$ – ширина стеллажа, определяемая размером покрышки.

Длину стеллажа находят по формуле

$$l_{ст} = \frac{Z_{покр}}{Z_{уд}}, \quad (3.46)$$

где $Z_{уд}$ – число покрышек на один погонный метр стеллажа.

При двухъярусном хранении $Z_{уд} = 6 \dots 10$.

Число хранимых инструментов в кладовой определяют из условия наличия на складе 3...4 комплектов инструментов по каждой специальности рабочего. Инструменты хранятся на многоярусных стеллажах с ячейками.

Расчёт площадей складских помещений $F_{ск}$ по удельным нормам на пробег в практике проектирования производят по удельным площадям на 1 млн. км пробега подвижного состава

$$F_{ск} = \frac{L_r \cdot f_{уд}}{10^6} K_{п.с} K_c K_{раз}, \quad (3.47)$$

где $f_{уд}$ – удельная площадь склада на 1 млн. км пробега (табл. 3.15); $K_{п.с}$; K_c ; $K_{раз}$ – коэффициенты, учитывающие тип подвижного состава (табл. 3.16), списочное число (табл. 3.17) и разномарочность (табл. 3.18).

3.15. Удельные площади складских помещений на 1 млн. км пробега подвижного состава

Наименование складских помещений	Удельная площадь на 1 млн. км пробега, м ² , подвижного состава			
	легковые автомобили	автобусы	грузовые автомобили	прицепы и полуприцепы
Для хранения:				
запасных частей	1,6	3,0	3,5	0,9
агрегатов	2,5	6,0	5,5	–
материалов	1,5	3,0	3,0	0,6
шин	1,5	3,2	2,3	1,7
смазочных материалов	2,6	4,3	3,5	–
лакокрасочных материалов	0,6	1,5	1,0	0,4
химикатов	0,15	0,23	0,25	–
Инструментально-раздаточная кладовая	0,15	0,25	0,25	–
Промежуточный склад	15...20% от склада запасных частей и агрегатов			

3.16. Коэффициент $K_{п.с}$, учитывающий тип подвижного состава

Класс подвижного состава	Коэффициент $K_{п.с}$		
	легковые автомобили	автобусы	грузовые автомобили
Особо малый	0,7	0,3	0,4
Малый	0,7	0,6	0,4
Средний	1,0	0,8	0,8
Большой	–	1,0	1,0...1,5
Особо большой	–	1,6	–

3.17. Коэффициент K_c , учитывающий списочное число автомобилей

Списочное число автомобилей	Коэффициент K_c
До 75	1,4
От 75 до 150	1,2
От 150 до 300	1,0
От 300 до 600	0,9
От 600 до 800	0,8

3.18. Коэффициент, учитывающий разномарочность парка

Число марок автомобилей в АТП	Коэффициент $K_{раз}$
Одномарочный	1,0
Двухмарочный	1,2
Трёхмарочный	1,3
Более трёх марок	1,5

Расчёт площадей административных и бытовых помещений

Вспомогательные помещения – административные, общественные, бытовые – являются предметом архитектурного проектирования и должны соответствовать строительным нормам и правилам проектирования – СНИП.

При проектировании указанных помещений учитывают штаты предприятия.

Штат предприятия разделяется на следующие основные категории:

- эксплуатационный – водители, кондукторы, грузчики и другой линейный персонал;
- производственный – слесари, кузнецы, смазчики;
- служебный – администрация и управленческий аппарат;
- младший обслуживающий персонал – разнорабочие, дворники, истопники, курьеры.

Численность эксплуатационного и производственного персонала определяется штатным расписанием, устанавливаемым в зависимости от размера АТП, его назначением и режимом эксплуатации подвижного состава.

Примерный состав вспомогательных помещений, предусматриваемых на АТП, следующий.

Административные помещения:

- для руководящего персонала (директора, главного инженера, начальника эксплуатации);
- отделов (технического, планового, эксплуатационного, бухгалтерии и др.);
- диспетчерская, нарядная, шофёрская, цеховые конторы, помещения начальников колонн, проходной и сторожевой охраны;
- общественных организаций – профсоюзных, а также помещений для занятий, собраний и отдыха.

Бытовые помещения: гардероб, душевые, умывальные, туалеты, курительные, пункты питания, медпункты.

Площади административных помещений рассчитывают исходя из штата управленческого аппарата по следующим нормам:

- рабочих комнат отделов – 4 м² на одного работающего в помещении;
- кабинетов – от 10 до 15% площади рабочих комнат в зависимости от числа служащих.

Площади служебных помещений для водителей и кондукторов определяют из расчёта одновременного присутствия 30% шоферов и кондукторов, работающих в наиболее многочисленной смене, из расчёта 1 м² на одного человека, но не менее 18 м² общей площади.

Площадь помещений для дежурных шоферов определяется из расчёта 3 м² на одного дежурного.

Площади общественных помещений рассчитывают по нормам, исходя из числа работающих.

Гардеробные могут быть с закрытым или открытым способом хранения одежды. При закрытом хранении всех видов одежды количество индивидуальных шкафов принимается равным числу рабочих во

всех сменах, при открытом хранении одежды на вешалках – числу рабочих в двух наиболее многочисленных смежных сменах. Гардеробные (уличной и рабочей одежды) водителей легковых автомобилей, а также водителей и кондукторов автобусов должны предусматриваться из расчёта 100% водителей и кондукторов, работающих в наиболее многочисленной смене, с коэффициентом 1,2. Размеры в осях индивидуального закрытого одинарного шкафчика для хранения домашней или рабочей одежды следующие: глубина – 0,50 м; ширина – 0,33 м; площадь пола гардеробной на один шкафчик – 0,25 м².

При хранении одежды на открытых вешалках на каждое место предусматривается около 0,10 м² площади пола гардеробной.

Число душевых сеток и кранов в умывальнях определяется по числу (на одну душевую сетку или кран) работающих в наиболее многочисленной смене в зависимости от группы производственного процесса из расчёта от 3 до 15 человек на один душ и от 7 до 20 человек на один кран. Число душевых сеток и умывальников для водителей и кондукторов принимается из расчёта водителей и кондукторов, возвращающихся в гараж в период максимального часового возвращения автомобилей с линии. Площадь пола на один душ (кабину) с раздевалкой принимают равной 2 м², размеры открытой душевой кабины – 0,9×0,9 м, площадь на один умывальник – 0,8 м² при одностороннем их расположении.

В туалетах число кабин с унитазами при работе в наиболее многочисленной смене принимают из расчёта одна кабина на 15 женщин и одна кабина на 30 мужчин, число кабин для водителей и кондукторов – из расчёта водителей и кондукторов, выезжающих в период максимального выпуска автомобилей. Размер кабин – 1,2×0,9 м.

Площадь пола туалета берётся равной 2,0×3,0 м на одну кабину.

Расстояние от наиболее удалённого рабочего места до туалета должно быть не более 75 м.

Площадь курительных определяется из расчёта на одного работающего в наиболее многочисленной смене: 0,03 м² – для мужчин и 0,01 м² – для женщин, но не менее 9 м².

Расстояние от рабочих мест до курительных не должно превышать 75 м.

Кроме вспомогательных помещений, необходимо учитывать также площади подсобных помещений (котельная со складом топлива, трансформаторная, насосная станция, вентиляционные камеры и т.д.), которые рассчитывают в каждом отдельном случае по соответствующим нормативам в зависимости от принятой системы и оборудования отопления, вентиляции и водоснабжения.

В процессе расчётов планировки предприятия решаются вопросы: использования и застройки земельного участка; организации территории: взаимного расположения зданий, сооружений и помещений; определения конструктивных схем, размеров и этажности зданий, организации движения на территории и в здании; размещения рабочих постов и мест хранения подвижного состава.

Руководящим нормативным документом при решении планировочных вопросов служит СНиП.

На основании выбора соответствующего оборудования и проведённых расчётов разрабатывают планировку каждого участка. При этом минимальная площадь помещения на одного работающего должна быть не менее $4,5 \text{ м}^2$.

Компоновочный план

Компоновочный план выполняется для каждого отдельно стоящего производственного здания предприятия. На компоновочном плане указываются габаритные размеры здания, сетка колонн, наружные и внутренние стены и перегородки, расположение производственных и бытовых помещений, а также схематично – посты и линии технического обслуживания и ремонта, инженерные сооружения и подъёмно-транспортное оборудование, связанное с конструктивными элементами здания (опорные и подвесные краны, лифты).

На поперечном разрезе указывается высота пролёта от пола до низа несущих конструкций, а при наличии мостовых кранов – высота до верхней точки подкрановых путей. Для многоэтажных зданий компоновка разрабатывается поэтажно. Компоновочные планы выполняются в масштабе 1:400 или 1:200.

Компоновка производственного здания осуществляется в определённой последовательности.

1. В соответствии с генеральным планом предприятия и принятой схемой организации технологического процесса определяется состав производственных цехов, участков и зон, запланированных для размещения в данном здании.

2. На основании технологического и оптимизационного расчётов определяется общая площадь предусмотренных в здании цехов, участков, зон, складских помещений и т.д.

3. С учётом особенностей организации производства в здании и принятого объёмно-планировочного решения определяется сетка колонн и габаритные размеры здания.

4. В соответствии с требованиями организации технологического процесса, а также противопожарными и санитарными требованиями определяется рациональное взаиморасположение цехов, участков, зон и т.д.

5. По выбранной сетке колонн с учётом возможности и целесообразности расположения стен и перегородок корректируются площади производственных участков, цехов, зон и т.д.

6. Разрабатываются варианты компоновочного плана здания.

7. Выбирается вариант, наилучшим образом соответствующий принятой схеме организации технологического процесса, противопожарным и санитарным нормам, а также требованиям ОНТП и СНИП.

Взаиморасположение зон, цехов и участков зависит от принятой схемы технологического процесса, особенностей производства, технологической однородности выполняемых работ, производственных связей, строительных, санитарно-гигиенических и противопожарных требований.

При составлении компоновочного плана за основу следует принимать удобное расположение постов и линий технического обслуживания и ремонта автомобилей, а ориентируясь на это, размещать производственные цеха и участки. При этом следует учитывать, что зона ТР по номенклатуре выполняемых работ должна иметь технологические связи почти со всеми цехами и участками вспомогательного производства.

Для небольших предприятий трудоёмкости по отдельным видам работ, а соответственно, и площади производственных участков незначительны. В таких предприятиях выделение для каждого вида действий (работ) обособленного помещения приводит к чрезмерному раздроблению здания на мелкие изолированные помещения и снижает возможности оперативного управления производственными процессами. Если площадь помещения для отдельного вида работ менее 10 м², то эти работы целесообразно совмещать с другими технологически однородными работами.

Технологически однородными считаются следующие виды работ:

- крепёжные, регулировочные, диагностические, ремонтные, смазочные;
- слесарно-механические, агрегатные, электротехнические, топливные;
- сварочные, кузнечно-рессорные, жестяницкие, медницкие;
- столярно-кузовные, обойные, арматурные.

Моечные, окрасочные и аккумуляторные работы в силу своей специфики и особых требований по технике безопасности выполняются только в отдельных изолированных помещениях.

Посты для мойки автомобилей изолируются от постов иного назначения, а по возможности, и друг от друга. Поточную линию ЕО рекомендуется располагать в обособленном помещении (здании). При наличии двух и более поточных линий ЕО их отделяют друг от друга водонепроницаемыми экранами высотой не менее 2,5 м.

Для окраски легковых автомобилей и автобусов в соответствии с технологией выполнения работ рекомендуется иметь три помещения: краскозаготовительное, окрасочное, сушильное.

Аккумуляторный цех крупных и средних АТП обычно состоит из трёх помещений: помещения для ремонта аккумуляторов; кислотной; зарядной. В кислотной хранится и разливается кислота. В зарядной осуществляется зарядка аккумуляторов в специальных вытяжных шкафах. На мелких предприятиях зарядная и кислотная могут быть объединены.

Взаиморасположение помещений при разработке компоновочного плана зависит также от того, при каких видах воздействий (обслуживание или ремонт) наиболее часто используются данные работы. Помещения с видами работ, тяготеющими к определённой зоне воздействий, желательно размещать ближе к этой зоне. Комплектование видов работ и производственных цехов по технологической однородности и общности строительных, санитарно-гигиенических и противопожарных требований и их связи с основными зонами воздействий приведены на рис. 3.9.

Электротехнический, топливный, агрегатный и механический цеха, в которых выполняются наиболее точные работы, следует располагать по периметру здания, чтобы обеспечить их боковым естественным освещением. Боковым освещением рекомендуется обеспечивать также тупиковые посты обслуживания и ремонта, оборудованные траншейными канавами или подъёмниками.



Рис. 3.9. Структурная схема комплектования цехов и их связи с производственными зонами

Посты и линии диагностирования, имеющие тормозной стенд или стенд для проверки тягово-экономических качеств автомобиля и участков холодной и горячей обкатки двигателей, из-за наличия повышенного шума при работе стендов рекомендуется располагать в изолированных помещениях.

На размещение постов в зонах обслуживания и ремонта существенное влияние оказывает их обустройство канавами и подъёмниками. Поточные линии ТО-1 и ТО-2, независимо от типа подвижного состава, оборудуют сквозными канавами на всю длину линии. Для тупиковых постов для ТР в действующих типовых проектах:

- для легковых автомобилей обустройство канавами составляет 20%, подъёмниками – 40%;
- для грузовых автомобилей обустройство канавами составляет 40%, подъёмниками – 20%; для автобусов – 80%. Остальные посты используются как напольные.

При отсутствии в здании помещения для хранения автомобилей поточные линии ЕО, ТО-1 и ТО-2 должны иметь подпорные посты. Одиночные посты и поточные линии диагностики следует располагать так, чтобы после них автомобили могли проезжать в производственную зону непосредственно или через стоянку.

Одиночные посты, предназначенные для автопоездов или сочлененных автобусов, должны проектироваться проездными.

Возможные варианты расположения постов обслуживания и ремонта, а также производственных помещений в общем планировочном решении показаны на рис. 3.10.

Число ворот в здании для выезда (въезда), расположенных в первом или цокольном (подвальном) этажах, должно приниматься при количестве автомобилей в помещениях: до 25 – одни ворота, от 25 до 100 – двое ворот, а более 100 – дополнительно одни ворота на каждые 100 автомобилей.

Число наружных ворот для выезда автомобилей из отдельных помещений (кроме помещений с одними воротами) допускается уменьшать на одни ворота при условии возможности выезда через смежные помещения.

В многоэтажных АТП и станциях технического обслуживания автомобилей (СТОА), а также с подземными ярусами для въезда и выезда автомобилей со второго и вышерасположенных этажей (первого и нижерасположенных ярусов) дополнительно к количеству ворот первого этажа должны предусматриваться одни ворота на каждую полосу движения по рампам и на каждые два лифта.

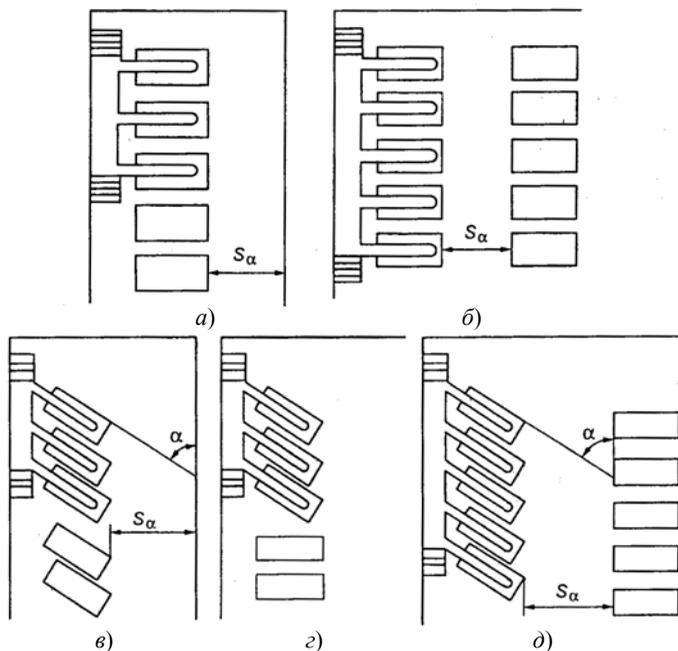


Рис. 3.10. Варианты расположения постов в производственных помещениях:

a – однорядная тупиковая; *б* – двухрядная тупиковая; *в* – косоугольная; *г* – комбинированная однорядная; *д* – комбинированная двухрядная

Размеры наружных ворот должны иметь высоту не менее 3, а ширину – 3 м для легковых автомобилей, для грузовых автомобилей и автобусов – 3,5 м.

Высота помещений для хранения подвижного состава определяется высотой наиболее высокого автомобиля плюс не менее 0,2 м, но должна быть не менее 2 м. Высоту помещения для хранения автомобилей в одноэтажном здании обычно принимают не менее 3 м для легковых автомобилей и 4 м для грузовых и автобусов.

Объёмно-планировочное решение представляет собой сочетание планировочного решения с конструкцией здания. Оно выявляется из планов, разрезов и фасадов здания, определяющих в целом его объёмность и архитектурную форму.

Объёмно-планировочное решение здания должно быть подчинено его функциональному назначению и отвечать современным строительным требованиям.

Важнейшим из этих требований является: монтаж здания из сборных унифицированных (в основном железобетонных) конструктивных элементов (фундаментные блоки, колонны, балки, фермы и др.), изготавливаемых индустриальным способом.

Это обуславливает конструктивную схему здания на основе применения унифицированной сетки колонн, которая измеряется расстояниями между осями рядов в продольном и поперечном направлениях. Наименьшее расстояние является шагом колонн, а наибольшее – пролётом.

В современном промышленном строительстве для одноэтажных зданий применяют сетки колонн 12×6 , 18×6 , 24×6 , 18×12 , 24×12 м, а для многоэтажных зданий – 6×6 и 9×6 м (верхний этаж может иметь удвоенные размеры сетки). В отдельных случаях с особого разрешения и при соответствующем обосновании допускается применение иных конструктивных решений.

При планировке основных помещений необходимо обеспечивать свободное от колонн пространство или применять наиболее крупно-размерные сетки колонн, тогда как для вспомогательных помещений целесообразно применение мелкогабаритной сетки колонн.

Планировка производственных зон, цехов, участков

Планировка производственных зон, цехов, участков представляет собой план расстановки постов, стационарного технологического оборудования, подъёмно-транспортного оборудования и производственного инвентаря. На плане показываются основные строительные размеры помещения: наружные и внутренние стены, перегородки, двери, окна, ворота, антресоли и т.д. Технологическое оборудование изображается контуром, соответствующим габаритным размерам.

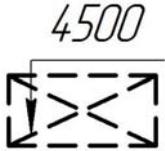
Каждой единице оборудования присваивается номер по спецификации к чертежу. Оборудование, как правило, нумеруется последовательно в порядке его размещения на чертеже слева направо и затем сверху вниз. Рядом с оборудованием условным знаком указывается место рабочего и места подсоединения к инженерным сетям.

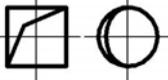
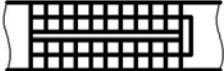
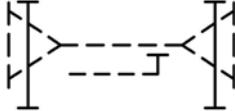
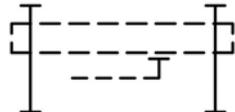
Основные условные обозначения, используемые при выполнении компоновочного плана и планировки производственных зон, цехов и участков, приведены в табл. 3.19.

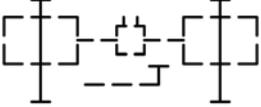
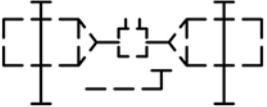
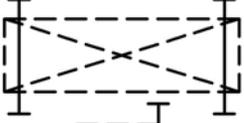
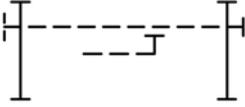
Перечень и число технологического оборудования определяется по Табелю технологического оборудования и специализированного инструмента АТП, являющемуся нормативным документом для технологического проектирования. Перечень и число оборудования корректируются с учётом специфики работы предприятия, каталогов и проспектов, выпускаемых промышленностью гаражного и диагностического оборудования.

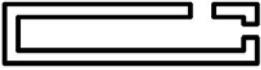
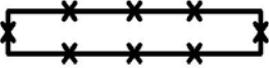
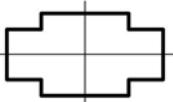
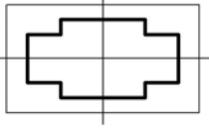
3.19. Условные обозначения

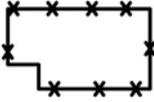
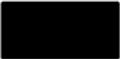
Условное обозначение	Наименование
	Подвод сжатого воздуха
	Подвод холодной воды
	Потребитель силовой электроэнергии
	Вентиляционный отсос
	Сток в канализацию
	Подвод горячей воды
	Подвод пара
	Силовая штепсельная розетка
	Пост
	Подвод энергии освещения

Условное обозначение	Наименование
	Антресоли (вентиляционные камеры и площадки)
	Железобетонная колонна с фундаментом
	Металлическая колонна с фундаментом
	Распашные ворота
	Складчатые ворота
	Раздвижные односторонние ворота
	Раздвижные двусторонние ворота
	Подъёмные ворота
	Капитальная стена
	Монтажный проем
	Сборная щитовая перегородка
	Перегородка из светопрозрачных материалов

Условное обозначение	Наименование
	Люк
	Трап
	Граница участка (отделения)
	Барьер
	Лестница в плане, нижний марш
	Лестница в плане, верхний марш
	Отсос отработавших газов
	Подвод воды и отвод в канализацию
	Розетка до 36 В
	Опорный однобалочный кран
	Подвесной однобалочный кран

Условное обозначение	Наименование
	Опорный кран-штабелер
	Подвесной кран-штабелер
	Козловой кран
	Мостовой кран
	Монорельс с тельфером
	Консольно-поворотный кран
	Пластиковый контейнер
	Рельсовый путь
	Лифты, подъёмники

Условное обозначение	Наименование
	Привод натяжно-подвесного конвейера
	Натяжное устройство подвесного конвейера (с двумя звездочками)
	Приводная станция подвесного конвейера
	Рольганг
	Здание проектируемое или существующее
	Здание существующее, подлежащее реконструкции
	Здание, подлежащее сносу
	Вентилятор
	Оборудование технологическое без фундамента
	Оборудование технологическое, устанавливаемое на фундамент

Условное обозначение	Наименование
	<p>Оборудование технологическое, устанавливаемое на виброопорах</p>
	<p>Оборудование технологическое, подлежащее демонтажу</p>
	<p>Оборудование технологическое непереставляемое</p>
	<p>Оборудование технологическое с выдвигающимися элементами или с обрабатываемыми деталями, выходящими за габарит</p>
	<p>Электрифицированный подвесной инструмент на монорельсе</p>
	<p>Пневматический подвесной инструмент на монорельсе</p>
	<p>Огнетушитель</p>
	<p>Пожарный щит</p>
	<p>Ящик с песком</p>
	<p>Пожарный гидрант</p>

При расстановке технологического оборудования на конкретном участке следует соблюдать требования ОНТП, СНиП и рекомендации по научной организации труда (НОТ) – комплексу технических, технологических, организационных санитарно-гигиенических, экономических и прочих мероприятий, направленных на повышение производительности и улучшение условий труда.

При проектировании производственного помещения, наряду с соблюдением технологии выполнения работ, правил техники безопасности, противопожарной безопасности и прочего, необходимо стремиться к созданию такой планировки, при которой технологическое оборудование и оснастка будут размещены так, чтобы сократить до минимума непроизводительные потери времени на выполнение операций, переходы от оборудования к оборудованию, улучшить условия работы, повысить качество и производительность труда.

Основные рабочие места в производственном помещении размещаются на наиболее освещённых и удобных для работы участках. Вблизи рабочих мест устанавливается наиболее часто используемое оборудование. Чем реже используется оборудование, тем дальше от рабочего места оно располагается. Оснастка и инструмент на рабочем месте размещаются в соответствии с последовательностью выполнения технологических операций.

В соответствии с ОНТП и СНиП осмотровые каналы в зонах технического обслуживания и ремонта должны проектироваться с учётом следующих требований:

- ширина канала устанавливается по колее обслуживаемого подвижного состава;
- длина рабочей зоны канала должна быть не менее габаритной длины подвижного состава;
- глубина канала принимается для легковых автомобилей и микроавтобусов 1,3...1,5 м, грузовых автомобилей и автобусов – 1,1...1,2 м, внедорожных автомобилей-самосвалов 0,5...0,7 м.

Рядом расположенные параллельные каналы соединяются между собой траншеей (тупиковые) или тоннелем (проездные). Ширина траншеи (тоннеля) должна быть 1,2 м, если она служит только для прохода людей, и 2...2,2 м, если в ней расположены рабочие места с технологическим оборудованием. Из траншеи (тоннеля) должен быть предусмотрен выход в производственное помещение – не менее одного на три каналы, а для проездных канав поточных линий – не менее двух на каждые две поточные линии с противоположных концов. Лестницы для выхода (входа) из канав в целях безопасности не должны располагаться под автомобилями или на пути их следования.

3.2. ПЛАН МАСТЕРСКОЙ С РАЗМЕЩЕНИЕМ РАБОЧИХ МЕСТ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Для хозяйств, не имеющих типовых мастерских, план ремонтной мастерской разрабатывается применительно к существующим типовым проектам мастерских на 25, 50, 75, 100, 150, 200 тракторов.

Мастерские выбираются по трём параметрам:

- 1) по годовому выпуску продукции: условных ремонтов;
- 2) общей трудоёмкости, чел.-ч;
- 3) числу производственных рабочих.

По результатам расчёта площадей мастерской, расчёта и подбора технологического и подъёмно-транспортного оборудования разрабатывается план мастерской [2]. На плане мастерской с учётом строительных требований указываются основные габаритные размеры мастерской (длина, ширина), ширина пролётов, шаг колонн и др. Ширину здания мастерской принимают стандартной – 12, 18, 24, 36, 48, 54, 72 м и определяют из условия, что отношение длины здания к его ширине должно быть не более трёх. Если $L/B > 3$, то необходимо увеличить ширину здания и снова определить его длину. Полученная длина здания принимается кратной длине применяемых строительных плит, т.е. 6 м, и должна быть увязана с длиной линии разборочно-сборочных работ. Если полученная длина здания больше рабочей длины линии разборочно-сборочных работ, то можно рекомендовать прямой поток, если меньше, то Г- или П-образный.

При разработке плана ремонтной мастерской для хозяйств, имеющих типовые мастерские, студентом на основе годовой программы ремонта и проведённых технологических расчётов устанавливается соответствие существующей мастерской объёму ремонтных работ. При необходимости вносятся обоснованные предложения по изменениям мастерской (реконструкции).

3.3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕМОНТНОЙ МАСТЕРСКОЙ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Для ремонтной мастерской необходимо определить такт ремонта, пропускную способность мастерской и фронт ремонта машин.

Такт ремонта – периодичность выполнения операций, закреплённых за рабочим постом, например, периодичность поступления машин в ремонт или выхода её из ремонта

$$\tau = \Phi_n T / \Sigma T, \quad (3.48)$$

где Φ_n – номинальный фонд времени за планируемый период, ч; T – трудоёмкость ремонта одной машины, чел.-ч; $\sum T$ – суммарная трудоёмкость всех машин за планируемый период.

Фронт ремонта машин – это количество машин, агрегатов, одновременно находящихся в ремонте

$$f = t / \tau, \quad (3.49)$$

где t – продолжительность пребывания машин в ремонте (табл. 3.8); τ – такт ремонта в час.

Под пропускной способностью мастерской понимается количество машин, которое можно отремонтировать в ней за планируемый период времени. Пропускная способность мастерской равна

$$\Pi = \Phi_n f n_{см}, \quad (3.50)$$

где $n_{см}$ – число смен работы.

3.20. Примерная продолжительность простоя машин в ремонте и техническом обслуживании, дней

Марка трактора	КР	ТР	ТО-3	ТО-2	ТО-1	СТО
К-701	30	25	2	0,7	0,2	1
К-700А	30	25	2	0,7	0,2	1
Т-150К	30	25	1,5	0,5	0,2	1
Т-4, Т-100М, Т-130М	30	25	2	0,5	0,2	1
Т-4А	30	20	1	0,5	0,2	1
ВТ-100, Т-70С, Т-54В	30	20	1	0,5	0,1	0,5
МТЗ, ЮМЗ	30	20	0,8	0,4	0,1	0,5
Т-40А	30	15	0,8	0,4	0,1	0,5
Т-25А, Т-16М	30	15	1	0,4	0,1	0,4
Автомобили:						
легковые	25	–	–	2	1	0,4
типа ГАЗ	25	–	–	2	1	0,4
типа ЗиЛ	25	–	–	2	1	0,5
типа МАЗ	25	–	–	2	1	0,5
типа КАМАЗ	25	–	–	2	1	0,5
типа УАЗ	25	–	–	2	1	0,5

4. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРЕДПРИЯТИЯ

Генеральный план предприятия является одним из основных частей проекта и представляет собой соединённые в единое целое технологическое и архитектурное решения проекта. Генеральным планом определяются порядок использования земельного участка предприятия, рациональное размещение зданий и сооружений, эффективная организация работы и взаимодействия основного, вспомогательного и обслуживающего производства, размещение зоны хранения автомобилей, пути прокладки инженерных сетей и т.д.

При разработке генерального плана необходимо учитывать принятую схему производственного процесса и технологию выполнения работ; особенности природно-климатических условий района размещения предприятия; преобладающее направление ветров; стороны света; рельеф местности; площади производственных участков, цехов, зон обслуживания, ремонта и хранения автомобилей в соответствии с технологическими и оптимизационными расчётами.

Расчётные площади производственных и складских помещений необходимо корректировать в соответствии со строительными нормами, правилами и требованиями унификации строительных конструкций. Инженерные сети должны быть предусмотрены с учётом условий, определённых соответствующими муниципальными службами при согласовании проекта, технологии производства и экономической целесообразности.

Ворота для въезда и выезда из предприятия должны быть расположены с отступлением от красной линии застройки, отделяющей территорию предприятия от городской улицы или проезда не менее чем на длину наиболее длинного транспортного средства, проезжающего через эти ворота. Причём ворота въезда должны предшествовать по ходу уличного движения воротам выезда, чтобы исключить пересечение путей движения въезжающих и выезжающих автомобилей. Для АТП с подвижным составом более 100 автомобилей, должны быть предусмотрены также запасные ворота шириной не менее 3,5 м.

Минимальное расстояние от проезда до наружных стен здания или ограждения при отсутствии въезда и длине стен (ограждения) не более 20 м составляет 1,5 м, а при длине более 20 м – 3 м. На территории предприятия со стороны въездных ворот и проходной рекомендуется устройство площадки для стоянки (хранения) легковых автомобилей работников и посетителей из расчёта 25 м² (удельная площадь на один легковой автомобиль) на 10 работающих.

Движение автомобилей внутри предприятия желательно организовать по кольцевому одностороннему маршруту, избегая пересечения путей движения. Ширина проезжей части на территории предприятия вне производственных зданий должна быть не менее 3 м при одностороннем движении и не менее 6 м при двухстороннем движении.

Степень застройки участка автотранспортного предприятия одноэтажными производственными зданиями при закрытом хранении автомобилей обычно составляет 30...50%, а при открытом хранении – 15...20%. Застройка участка может быть моноблочной, когда производственные цеха, участки, зоны ремонта и обслуживания и другие подразделения основного, обслуживающего и вспомогательного производств размещены в одном блоке (рис. 4.1), или многоблочной, когда некоторые производственные подразделения и службы могут располагаться в отдельно стоящих зданиях (рис. 4.2).

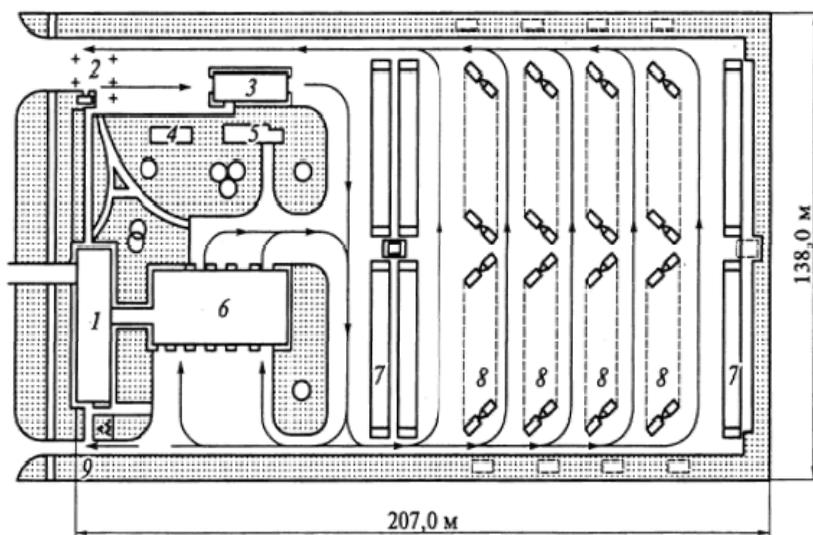


Рис. 4.1. Схема генплана АТП на 200 грузовых автомобилей при моноблочном строительстве с отдельно стоящей линией мойки:

- 1 – административно-бытовой корпус; 2 – контрольно-пропускной пункт;
- 3 – мойка автомобилей; 4 – очистные сооружения; 5 – пожарный водоём;
- 6 – производственный корпус; 7 – места хранения автомобилей с подогревом;
- 8 – места хранения автомобилей без подогрева; 9 – озеленение

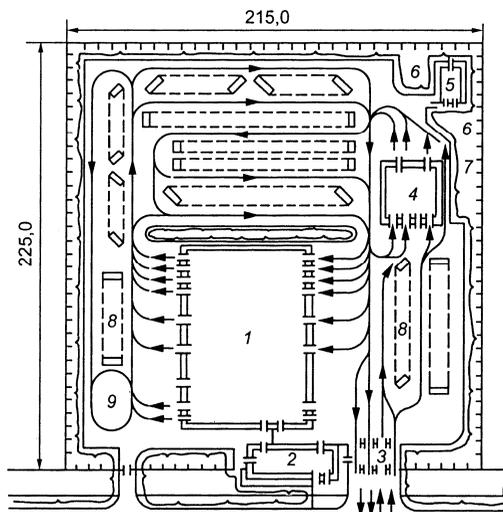


Рис. 4.2. Пример типового генерального плана базы централизованного обслуживания и ремонта на 1500 грузовых автомобилей:

1 – производственный корпус; 2 – административно-бытовой корпус (3-этажный); 3 – контрольно-пропускной пункт; 4 – вспомогательный корпус (мойка и диагностика автомобилей); 5 – очистные сооружения; 6 – резервуары для воды; 7 – грязеотстойник; 8 – стоянка автомобилей; 9 – заправочный пункт

Плотность застройки предприятия определяется отношением площади застройки к площади участка предприятия и измеряется в процентах. Минимальная плотность застройки территории АТП принимается в зависимости от типа предприятия и числа автомобилей:

Грузовые АТП на 200 автомобилей при независимом выезде:

100% подвижного состава	45%
50% подвижного состава	51%

Грузовые АТП на 300 и 500 автомобилей при независимом выезде:

100% подвижного состава	50%
50% подвижного состава	55%

Автобусные АТП:

на 100 автобусов	50%
на 300 автобусов	55%
на 500 автобусов	60%

Таксомоторные парки:

на 300 автомобилей	52%
на 500 автомобилей	55%
на 800 автомобилей	56%
на 1000 автомобилей	58%

Базы централизованного техобслуживания:

1200 автомобилей	45%
------------------------	-----

Станции технического обслуживания автомобилей:

на 5 постов	20%
на 10 постов	28%
на 25 постов	30%
на 50 постов	40%

Указанную плотность застройки допускается уменьшать, но не более чем на 10%, при наличии соответствующих технико-экономических обоснований, в том числе при расширении и реконструкции АТП.

Моноблочное строительство дешевле многоблочного за счёт меньших трудовых и материальных затрат на строительно-монтажные работы и устройство инженерных сетей. При моноблочном строительстве сокращаются площадь застройки, периметр стен производственных зданий, протяжённость маршрутов движения автомобилей внутри предприятия, объёмы работ по благоустройству территории, протяжённость инженерных сетей, в результате уменьшаются затраты на эксплуатацию зданий и сооружений. Общие затраты на строительство и эксплуатацию зданий, сооружений и инженерных сетей при моноблочном строительстве на 15...25% меньше по сравнению с многоблочным строительством.

Многоблочная застройка территории целесообразна при резко выраженном рельефе участка, когда экономически выгодно террасообразное расположение отдельных зданий различного производственного назначения; при эксплуатации на предприятии различных типов подвижного состава, существенно отличающихся между собой по габаритным размерам, трудоёмкости и технологии ТО и ТР; при обслуживании и ремонте внедорожных автомобилей-самосвалов, тягачей и других специальных машин особо большого класса; при необходимости стадийного развития или реконструкции предприятия, когда строительство отдельно стоящего здания выгоднее, чем увеличение размеров существующего здания. Мойку автомобилей, здание котельной, трансформаторную и склад горюче-смазочных материалов с за-

правкой при любом виде застройки рекомендуется размещать в отдельных зданиях.

Разрывы между зданиями при многоблочном строительстве должны предусматривать проезды для автомобилей в соответствии с технологией выполнения работ, пути для прокладки инженерных сетей и отвечать требованиям противопожарной безопасности. При этом необходимо стремиться к максимально эффективному использованию территории застройки.

Здания на участке необходимо размещать с учётом технологии выполнения работ, рельефа местности, геологических условий и обеспечения выполнения минимального объёма земляных работ при планировке площадки. Для уменьшения земляных и фундаментных работ длинную сторону здания рекомендуется располагать перпендикулярно к направлению уклона местности.

Здания и сооружения (помещения), производственные процессы в которых связаны с выделением в атмосферу газа, пыли, дыма, а также склады с легковоспламеняющимися и горючими веществами следует располагать по отношению к другим зданиям (помещениям) с подветренной стороны. Здания, оборудованные светоаэрационными фонарями, желательно устанавливать так, чтобы оси фонарей располагались перпендикулярно к преобладающему направлению ветров. Размеры фонарей, оконных проёмов и расположение зданий должны обеспечить нормальное естественное освещение помещений.

Значительную часть территории комплексных АТП занимает зона хранения автомобилей. Потребная площадь зоны хранения зависит от списочного числа подвижного состава, габаритных размеров, манёвренных характеристик, способа хранения, схемы расстановки подвижного состава на стоянке и определяется технологическими расчётами.

Способ хранения (закрытый, под навесом, открытый с подогревом, открытый без подогрева) определяется исходя из экономической и производственной целесообразности с учётом вида и особенностей выполняемых перевозок, а также природно-климатических условий региона.

Основные требования, предъявляемые к земельным участкам:

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

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

Построение генерального плана во многом определяется объёмно-планировочным решением зданий (размерами и конфигурацией здания, числом этажей и пр.).

Площади застройки одноэтажных зданий предварительно устанавливаются по их расчётным значениям. Для многоэтажных зданий предварительное значение площади застройки определяется как частное от деления расчётной площади на число этажей данного здания.

Площадь участка предприятия рассчитывается по формуле

$$F_{\text{уч}} = (F_{\text{пс}} + F_{\text{аб}} + F_{\text{оп}}) / (K_3 \cdot 0,01), \quad (4.1)$$

где $F_{\text{пс}}$ – площадь застройки производственно-складских зданий, м^2 ;
 $F_{\text{аб}}$ – площадь застройки административно-бытового корпуса, м^2 ;
 $F_{\text{оп}}$ – площадь открытых площадок для хранения автомобилей, м^2 ;
 K_3 – плотность застройки территории, % (согласно [2, с. 28], $K_3 = 53\%$).

Площадь стоянок личного транспорта рассчитывается, исходя из норматива: 1 автомобиль на 10 работников, работающих в двух смежных сменах, и удельной площади 25 м^2 на 1 автомобиль.

Коэффициент озеленения определяется отношением площади зелёных насаждений к общей площади предприятия и равен: $K_{\text{оз}} = 10\%$.

При проектировании предприятия соблюдаются обусловленные санитарными требованиями минимально допустимые площади помещений и объёмы помещений.

Расстановка автомобилей на стоянке зависит от способа хранения, манёвренных характеристик подвижного состава и графика выезда на линию.

Расстановку подвижного состава на открытой площадке, расположенной на территории предприятия, следует предусматривать в соответствии со схемами, указанными на рис. 4.3.

Расстановка по схемам 1 – 4 (рис. 4.3) предназначена для хранения подвижного состава без устройства подогрева автомобилей, а по схемам 5 – 7 – с устройством подогрева автомобилей для обеспечения запуска двигателей в холодное время года.

Расстановка по схемам 1, 2 и 5 предназначена для хранения одиночных автомобилей и автобусов; по схемам 3 и 8 – для автопоездов в составе седельного тягача с полуприцепом и сочленённых автобусов; по схемам 4 и 7 – для автопоездов в составе автомобиля с одним или несколькими прицепами.

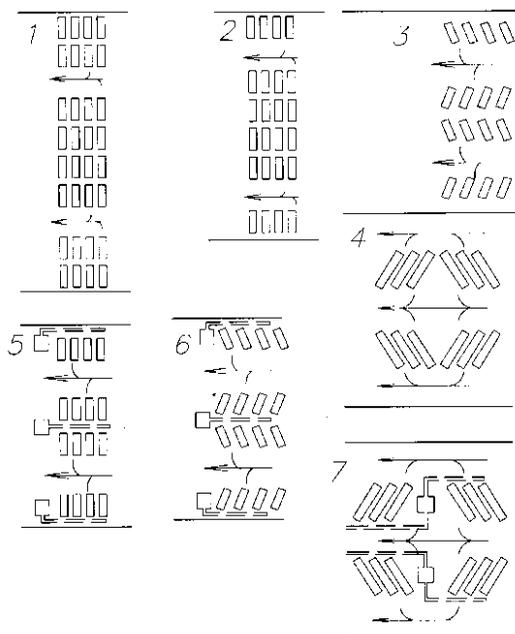


Рис. 4.3. Схемы расстановки подвижного состава на открытой площадке, расположенной на территории предприятия

Расстановку на открытой площадке легковых автомобилей, принадлежащих гражданам, следует предусматривать по схемам 3 и 5 без устройства подогрева.

При размещении подвижного состава на открытой площадке рекомендуется принимать угол между продольной осью автомобиля и осью внутреннего проезда:

- для одиночных автомобилей и автобусов – 90° ;
- для автопоездов и сочленённых автобусов – от 60° до 45° .

Расстановку подвижного состава в помещениях стоянки следует предусматривать в соответствии со схемами, указанными на рис. 4.4.

Схемы 1 – 9 (рис. 4.4) предназначены для хранения одиночных автомобилей и автобусов, схемы 10 и 11 – для автопоездов и сочленённых автобусов.

Количество автопоездов и сочленённых автобусов в направлении движения при расстановке по схемам 10 и 11 не должно превышать восьми.

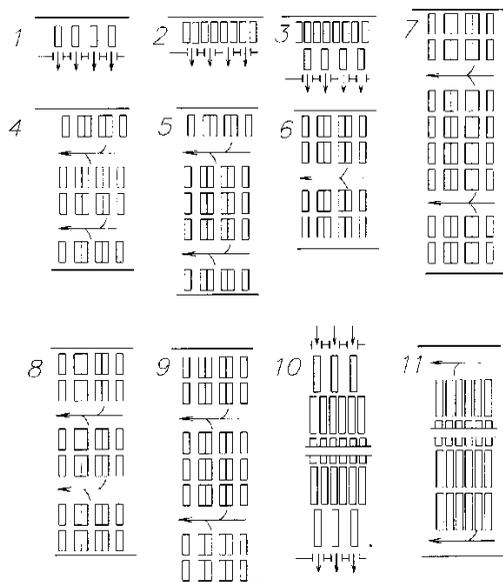


Рис. 4.4. Схемы расстановки подвижного состава в помещениях стоянки

При расстановке автомобилей различных категорий допускается размещение автомобилей меньшей длины по схемам 3 и 6 в три ряда и по схемам 10 и 11 в десять рядов в направлении движения.

Схемы 1, 2 и 4 предназначены для хранения автомобилей, которые постоянно должны быть готовы к выезду, и легковых автомобилей, принадлежащих гражданам.

5. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ НА РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ БАЗЕ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО ТИПОВЫМ ПРОЕКТАМ ОБЪЕКТОВ

Здание мойки тракторов и автомобилей, типовой проект 816-2-21.86

Здание предназначено для проведения наружной мойки поступающих на ремонт и ТО тракторов, автомобилей и прицепов.

Производственная деятельность здания неразрывно связана с центральными ремонтными мастерскими хозяйств с парком до 100 тракторов, в которых не решался вопрос наружной мойки сельскохозяйственной техники.

Машины на мойку поступают своим ходом или доставляются буксиром.

Мойка машин осуществляется горячей и холодной водой с помощью моечных установок.

Профилакторий для гаража на 25 автомобилей с тёплой стоянкой на 6 машин, типовой проект 816-1-77.86

Профилакторий предназначен для проведения технических обслуживаний (ТО), диагностики, устранения неисправностей и межсменного хранения автомобилей и прицепов. Межсменное хранение автомобилей осуществляется в помещении хранения – 6 автомобилей, на открытой площадке с воздухоподогревом, входящей в состав производственной базы, – 4 автомобиля. Хранение прицепов осуществляется на открытой площадке.

Технические обслуживания (ТО-1 и ТО-2) проводятся на постах ТО по графику, устранение неисправностей – по потребности.

ТР автомобилей предусматривается проводить агрегатным методом. Трудоёмкость этих работ принята в размере 30% от общей трудоёмкости ТР. Остальные 70% работ проводятся в ЦРМ хозяйства.

Все работы по диагностике, ТО и ТР проводятся современным технологическим оборудованием, приборами и инструментом.

Работы по ТО и ТР выполняются с привлечением водителей обслуживаемых машин.

Капитальный ремонт автомобилей проводится на специальных предприятиях.

Снабжение профилактория сжатым воздухом осуществляется с помощью передвижного компрессора.

Сбор отработанных масел и заправка свежими маслами производится установкой 03-9902.

Заправка автомобилей топливом осуществляется на топливозаправочном пункте производственной базы.

Профилакторий для гаража на 25 автомобилей с тёплой стоянкой на 22 машины, типовой проект 816-1-77.86

Профилакторий предназначен для проведения ТО, диагностики, устранения неисправностей и межсменного хранения 60 автомобилей и 15 прицепов. Межсменное хранение автомобилей осуществляется: в помещении хранения – 22 автомобиля, на открытой площадке с воздухоподогревом, входящей в состав производственной базы, – 33 автомобиля. Хранение прицепов осуществляется на открытой площадке.

Технические обслуживания (ТО-1 и ТО-2) проводятся на постах ТО по графику, устранение неисправностей – по потребности.

ТР автомобилей предусматривается проводить агрегатным методом. Трудоёмкость этих работ принята в размере 30% от общей трудоёмкости ТР. Остальные 70% работ проводятся в ЦРМ хозяйства.

Все работы по диагностике, ТО и ТР производятся с помощью современного технологического оборудования, приборов и инструмента.

Работы по ТО и ТР выполняются с привлечением водителей обслуживаемых машин.

Капитальный ремонт автомобилей производится на специализированных предприятиях.

Для снабжения профилактория сжатым воздухом предусмотрена разводка трубопроводов от стационарного компрессора.

Сбор отработанного масла и заправка автомобилей свежими маслами производится установкой 03-4967М.

Заправка автомобилей топливом производится при выезде автомобилей на линию на топливозаправочном пункте производственной базы.

Профилакторий для гаража на 100 автомобилей, типовой проект 816-1-128.86

Профилакторий предназначен для проведения диагностики, ТО-1 и ТО-2, ТР автомобилей и межсменного хранения 30 автомобилей в отапливаемом помещении.

ТО-1 и ТО-2 проводятся по графику, ТР – по потребности. ТР выполняется агрегатным методом, при этом 80% работ выполняются в профилактории, а 20% (фрезерные, токарные, кузнечные, окрасочные и др. работы) – в ЦРМ хозяйства.

Капитальный ремонт проводится на специализированных предприятиях.

В производственные участки и помещение хранения автомобилей подведён сжатый воздух от стационарного компрессора.

Заправка автомобилей свежими маслами производится с помощью установки 03-4967М.

Посты ТО и ремонта оборудованы централизованной системой для сбора двух групп масел: ММО и СНО. Отработанные масла от постов ТО самотёком поступают в резервуары ёмкостью по 5 м.

Для перемещения тяжеловесных грузов на участке постов ТО и ТР предусмотрен подвесной кран грузоподъёмностью 1,0 т, на участке ремонта агрегатов – электрическая таль грузоподъёмностью 1,0 т.

Производственный корпус гаража-мастерской на 4 грузовых автомобиля и 4 трактора, типовой проект 816-1-134.87

Гараж-мастерская предназначена для строительства в лесхозах и леспромхозах для обеспечения технической готовности машин и механизмов. В состав гаража-мастерской входит также навес-стоянка на 4 автомашины и 4 трактора.

Гараж-мастерская может входить в состав ремонтного хозяйства предприятия, в котором предусматривается наличие материального склада, склада ГСМ, деревообрабатывающей мастерской.

В гараже-мастерской текущие ремонты машин и механизмов предусматривается производить агрегатным методом, при котором максимально используются готовые агрегаты, узлы и детали, отремонтированные на специализированных предприятиях или полученные в виде запасных частей.

В машинах, поступающих в гараж-мастерскую для выполнения текущего ремонта, производится разборка и сборка только неисправных узлов и агрегатов.

При необходимости произвести более сложный ремонт, требующий применения специального оборудования, неисправный агрегат, узел или прибор заменяется другим (новым или отремонтированным на специализированном предприятии).

В летний период машины, подлежащие ремонту, моют при помощи передвижной моющей установки на специальной эстакаде. Грязная вода очищается на локальных очистных сооружениях.

Зимой машины входят в мастерскую, где отогреваются, а затем очищаются от грязи.

Навесное оборудование снимается автомобильным краном перед вводом машин в здание мастерской.

Автомобили, тракторы и другое оборудование поступают в разборочно-сборочный участок и разбираются на узлы.

Вымытые узлы и агрегаты разбираются на детали, которые также проходят мойку в установке для мойки деталей.

После мойки детали проходят контрольный осмотр, дефектовку и сортировку на группы:

- а) детали годные – направляются на места сборки;
- б) детали, требующие восстановления, – направляются в соответствующие ремонтные отделения;
- в) детали не годные – сдаются в утиль.

Восстановленные детали передаются на комплектацию или непосредственно на места сборки.

Пункт ТО на 40 тракторов с тёплой стоянкой на 4 трактора, типовой проект 816-1-195.13.117

Пункт технического обслуживания (ПТО) на 40 тракторов с тёплой стоянкой на 4 трактора предназначен для проведения текущего ремонта и ТО тракторов, комбайнов, автомобилей и сельскохозяйственной техники.

Производственная деятельность ПТО осуществляется в кооперации с ЦРМ хозяйства и ремонтными предприятиями агропромышленного комплекса.

Схема генплана машинного двора центральной усадьбы хозяйства с парком 75 тракторов, типовой проект 816-01-114.87

Машинные дворы центральной усадьбы (МДЦУ) предназначены для кратковременного и длительного хранения техники и снятых с неё узлов и деталей; ТО машин при постановке на хранение, во время хранения и при снятии с хранения; приёмки, досборки, опробования, обкатки и предварительной регулировки новых машин; комплектования машин в агрегаты их досборки, регулировки (настройки) и выдачи комплексных машин производственным подразделениям предприятия;

выдачи машин на ремонт в центральную ремонтную мастерскую и приёмки отремонтированных машин на хранение; разборки списанных тракторов, комбайнов и других сложных сельхозмашин на узлы и детали для технического обменного пункта, их дефектовки и при необходимости отправки на ремонт и получения с ремонта.

МДЦУ разработаны трёх типов:

А – для хозяйств, где на МДЦУ предусматривается хранение сложной техники, а в отделениях (бригадах) имеются свои ремонтно-обслуживающие базы, при которых хранится вся несложная техника;

Б – для хозяйств, где на МДЦУ, кроме сложной техники, предусматривается хранение несложной техники одного отделения (бригады);

В – для хозяйств, где на МДЦУ предусматривается хранение всей техники, используемой в хозяйстве.

МДЦУ типа «А» разработаны для хозяйств с парком 75, 100, 150 и 200 тракторов, типа «Б» – для хозяйств с парком 50, 75 и 100 тракторов, типа «В» – для хозяйств с парком 25, 50 и 75 тракторов.

ТО машин при постановке на хранение проводится: очистка, мойка, а работавшим с пестицидами, предварительное обезвреживание на спецплощадках; консервация, снятие составных частей на посту консервации.

Кратковременное и длительное хранение техники предусматривается в закрытых неотапливаемых стоянках и на площадках.

Хранение снятых составных частей осуществляется в соответствующих условиях в помещениях склада машинного двора.

Обслуживание машин и составных частей во время хранения выполняется на местах их хранения, аккумуляторам производится подзарядка.

Досборка, опробование, обкатка и предварительная регулировка новых машин выполняются на специально предусмотренном месте под навесом для разгрузки и погрузки техники.

Комплектование машин в агрегаты и их регулировка выполняются на площадке для регулировки.

Разборка списанных машин производится на специальной площадке, дефектовка снятых с них составных частей, а в холодное время года и при неблагоприятных условиях досборка машин и разборка списанных выполняются в помещении поста консервации. Нетрудоёмкая досборка машин выполняется на местах их хранения.

Выполнение технологических операций обеспечивается наличием соответствующего оборудования.

Бытовое обслуживание работающих предусмотрено в бытовых помещениях склада машинного двора.

***Центральная ремонтная мастерская в блоке с гаражом,
тёплой стоянкой и материально-техническим складом
для хозяйств с парком на 25 тракторов, типовой проект 816-230***

Центральная ремонтная мастерская (ЦРМ) для хозяйств с парком на 25 тракторов, совмещённая с гаражом, тёплой стоянкой и материально-техническим складом, предназначена для проведения текущего ремонта и ТО тракторов, комбайнов, автомобилей и других самоходных сельскохозяйственных машин, силового электрооборудования и оборудования животноводческих ферм, для обеспечения межсезонного хранения 20% парка тракторов и автомобилей на тёплой стоянке, а также хранения деталей, узлов, агрегатов, материалов, необходимых для ремонта сельскохозяйственной техники, деталей, оборудования и узлов, снятых с тракторов и комбайнов в период их зимнего хранения.

В мастерской применён агрегатный метод ремонта машин и оборудования. Мастерская оборудована постами для ТО и диагностики машин. Технологический процесс ремонта начинается с очистки машин от грязи, наружной мойки и проведения диагностики. После диагностики машины поступают на участок наружной мойки для слива горючего, спуска отработанных масел и частичной разборки и далее при помощи электролебёдки перемещаются в ремонтно-монтажный участок, где организованы две линии: линия тяжёлых машин, идущая вдоль мастерской, и линия с тупиковым расположением машин весом до 3 т. Ремонтные участки оборудованы подъёмно-транспортным оборудованием и стендами для ремонта и испытания узлов, агрегатов и машин.

***ЦРМ в блоке с гаражом для хозяйств с парком на 50 тракторов,
типовой проект 816-246***

Проект ЦРМ разработан для строительства в составе производственных ремонтных баз колхозов и совхозов.

ЦРМ предназначена для проведения текущего ремонта и ТО тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин, ремонта силового электрооборудования, оборудования животноводческих ферм и межсезонного хранения 20% парка тракторов и автомобилей на тёплой стоянке. В составе ЦРМ предусмотрен материально-технический склад.

Технологический процесс ремонта начинается с наружной мойки машин и диагностики. Затем машины направляются на ремонт и ТО.

ТО тракторов и автомобилей производится на участке ТО.

Отремонтированные машины поступают на участок заправки, где производится заправка маслом и горючим (не более 5 л) и проверяется совместная работа узлов и агрегатов.

***ЦРМ для хозяйств с парком на 50 тракторов,
типовой проект 816-1-174.89***

ЦРМ для хозяйств с парком на 50 тракторов предназначена для проведения диагностики, ТО и ТР тракторов, комбайнов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования животноводческих ферм.

Диагностика и ТО машин выполняются в изолированном помещении на универсальном посту.

Основные работы по ТР, связанные с разборочно-сборочными операциями, выполняются на шести универсальных постах ремонтно-монтажного участка. ТР предусматривается проводить агрегатным методом.

ЦРМ рассчитана для хозяйств с ремонтно-обслуживающей базой типа «В», вся техника эксплуатируется на центральной усадьбе хозяйства.

Производственная деятельность мастерской предусматривается в кооперации с ремонтными предприятиями региона и гаражом ремонтно-обслуживающей базы.

***ЦРМ для хозяйств с парком на 75 тракторов,
типовой проект 816-1-175.89***

ЦРМ для хозяйств с парком на 75 тракторов предназначена для проведения диагностики, ТО и ТР тракторов, комбайнов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования животноводческих ферм.

Диагностика и ТО машин выполняются в изолированном помещении на универсальном посту.

Основные работы по ТР, связанные с разборочно-сборочными операциями, выполняются на шести универсальных постах ремонтно-монтажного участка. ТР предусматривается проводить агрегатным методом.

ЦРМ рассчитана для хозяйств с ремонтно-обслуживающей базой типа «В», вся техника эксплуатируется на центральной усадьбе хозяйства.

Производственная деятельность мастерской предусматривается в кооперации с ремонтными предприятиями региона и гаражом ремонтно-обслуживающей базы.

***ЦРМ в блоке с гаражом для хозяйств с парком
на 100 тракторов,
типовой проект 816-1-10***

ЦРМ в блоке с гаражом предназначена для проведения ТР и ТО сельскохозяйственной техники и межсезонного хранения 20% парка тракторов и автомобилей. В составе ЦРМ предусмотрен материально-технический склад, рассчитанный для обеспечения технологического процесса.

Производственная деятельность ЦРМ предусматривается в кооперации с ремонтными предприятиями региона.

Технологический процесс ремонта начинается с наружной мойки машин и их диагностики. Затем машины направляются на ремонт и ТО.

ТО тракторов и автомобилей производится на участке ТО.

Отремонтированная техника поступает на участок заправки, где производится заправка маслом и горючим (не более 5 л) и проверяется совместная работа узлов и агрегатов. После этого машины подвергаются окраске на окрасочном участке.

На специализированных участках ЦРМ осуществляется ремонт силового электрооборудования и оборудования животноводческих ферм.

***ЦРМ для хозяйств с парком на 150 тракторов
(148 усл. рем. в год),
типовой проект 816-1-179.89***

ЦРМ для хозяйств с парком на 150 тракторов предназначена для проведения диагностики, ТО и ТР тракторов, комбайнов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования животноводческих ферм.

Проект разработан с учётом выполнения части вышеуказанных работ в здании мойки, диагностики и окраски сельхозмашин (см. типовой проект 816-2-44.88).

Основные работы по ТР, связанные с разборочно-сборочными операциями, выполняются на девяти универсальных постах ремонтно-монтажного участка. ТР предусматривается проводить агрегатным методом.

ЦРМ рассчитана для хозяйств с ремонтно-обслуживающей базой типа «А» вся техника эксплуатируется в отделениях (бригадах).

Производственная деятельность мастерской предусматривается в кооперации с ремонтными предприятиями региона и гаражом ремонтно-обслуживающей базы.

***ЦРМ для хозяйств с парком на 200 тракторов
(198 усл. рем. в год),
типовой проект 816-1-180.89***

ЦРМ для хозяйств с парком на 200 тракторов предназначена для проведения диагностики, ТО и ТР тракторов, комбайнов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и оборудования животноводческих ферм.

Проект разработан с учётом выполнения части вышеуказанных работ в здании мойки, диагностики и окраски сельхозмашин (см. типовой проект 816-2-44.88).

Основные работы по ТР, связанные с разборочно-сборочными операциями, выполняются на универсальных постах ремонтно-монтажного участка. ТР предусматривается проводить агрегатным методом.

ЦРМ рассчитана для хозяйств с ремонтно-обслуживающей базой типа «А» вся техника эксплуатируется в отделениях (бригадах).

Производственная деятельность мастерской предусматривается в кооперации с ремонтными предприятиями региона и гаражом ремонтно-обслуживающей базы.

***Цех для ремонта комбайнов на 6 постановочных мест,
типовой проект 816-1-118.87***

Цех для ремонта комбайнов предназначен для ТР зерноуборочных, кормоуборочных и других специальных комбайнов на готовых узлах и агрегатах. При этом 70% ремонтных работ выполняются в цехе, а остальные 30% (работы по ремонту двигателей, электрооборудования, станочные, вулканизационные и другие работы) – в ЦРМ хозяйства.

Капитальный ремонт комбайнов производится на специализированных предприятиях агропромышленного комплекса.

Для проведения текущего ремонта агрегатов и сборочных единиц, снятых с комбайнов, в цехе предусмотрены ремонтные посты, оснащённые специальным технологическим оборудованием.

Сбор отработанных масел, заправка и подкачка шин производятся с использованием установки 03-9902.

Для выполнения подъёмно-транспортных работ в цехе предусмотрены устройства для перемещения тракторов ОПТ-1326А, подвесной кран грузоподъёмностью 2 т и ручная тележка.

***Цех по ремонту 200 уборочных машин и 130 ремонтов агрегатов,
типовой проект 816-1-125.87***

Цех производит капитальный ремонт машин и агрегатов зерноуборочных комбайнов, в том числе типа «Дон», силосоуборочных комбайнов и кормоуборочных машин, а также агрегатов другой сложной уборочной сельскохозяйственной техники.

Наружная мойка и приёмка комбайнов в ремонт, диагностика технического состояния их агрегатов, слив горюче-смазочных материалов, снятие основного электрооборудования производится в службах ремонтно-технического предприятия, в составе которого будет строиться проектируемый цех. Принятые в ремонт комбайны доставляются на площадку ремфонда, где отсоединяется жатка, с площадки ремфонда комбайны и жатки напольным конвейером подаются в цех. Товарные агрегаты и запасные части завозятся в цех электротележками. Наружная мойка комбайнов и жаток перед ремонтом производится моечной машиной ОМ-22612, а затем конвейером подаются на разборочно-моечный участок. Разборка производится на двух постах. Силовые агрегаты и узлы, снятые с комбайнов и поступающие со склада, моются в роторной моечной машине ОМ-12376, а узлы из тонколистовой стали вывариваются в ванне ОМ-3998, после чего передаются на соответствующие рабочие места по их разборке или ремонту. Детали разобранных силовых агрегатов и узлов загружаются в контейнеры, промываются в той же роторной машине ОМ-12376, где проходили мойку узлы, и посредством монорельса транспортируются на участок дефектации и расконсервации деталей. Дефектация деталей производится на три группы: годные детали, утильные и требующие восстановления. После дефектации комплекты деталей подаются на рабочие места сборки агрегатов, которые оснащены необходимым оборудованием для сборки и обкатки. Собранные агрегаты, а также отремонтированные рамы, кабины, оперение и другие узлы навешиваются на конвейер участка окраски и сушки агрегатов, последовательно подающий их в камеры подготовки поверхности, сушки от влаги, окраски и сушки. Съём агрегатов после окраски производится на участке сборки агрегатов, откуда товарные агрегаты электротележкой вывозятся на склад, а остальные кран-балкой передаются на линию сборки комбайнов. Сборка машин производится на двух постах. Собранные комбайны напольным конвейером транспортируются на пост заправки маслами и водой и этим же конвейером транспортируются на пост заправки дизельным топливом, расположенный вне корпуса. Жатки и комбайны после ремонта и обкатки отправляются на участок окраски и

сушки ремонтно-технического предприятия, в составе которого будет строиться проектируемый цех. На окрашенные комбайны навешиваются жатки, а затем комбайны выдаются заказчику или устанавливаются на площадку хранения.

Цех по ремонту агрегатов уборочных машин на 350 ремонтов в год, типовой проект 816-1-129.87

Цех производит капитальный ремонт агрегатов зерноуборочных комбайнов, в том числе типа «Дон», силосоуборочных комбайнов и кормоуборочных машин, а также ремонт агрегатов другой сложной уборочной техники.

Принятые в ремонт агрегаты доставляются на склад ремфонда, затем электротележками завозятся в цех.

Мойка узлов и их деталей производится в роторной моечной машине ОМ-12376, а узлы из тонколистовой стали вывариваются в ванне ОМ-3996. Детали в контейнерах рельсовой тележкой транспортируются на участок дефектации деталей. Дефектация деталей производится на три группы: годные детали, утильные и требующие восстановления. Годные детали направляются на участок комплектации. Детали, требующие ремонта, подаются на склад деталей, ожидающих ремонта. Утильные вывозятся на площадку утиля. Восстановление деталей производится на сварочно-наплавочном, кузнечно-термическом и слесарно-механическом участках. После ремонта наклонных камер, подборщиков и сборки других узлов их навешивают на конвейер участка окраски и сушки агрегатов. Съём агрегатов после окраски и сушки производится на участке сборки агрегатов. Принятые техническим контролем узлы и агрегаты отправляются электротележками на склад готовой продукции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Происходящие в сельском хозяйстве изменения (формы собственности, размеры предприятий, диверсификация деятельности, конкуренция, рост машинно-тракторного парка и т.д.), повышение государственных требований к дорожной и экологической безопасности машинно-тракторного парка воздействуют на формирование и перспективы развития этого рынка.

Расширяется потенциальная клиентура этого рынка. Если в прошлом большинство сельхозпредприятий обеспечивало работоспособность машинно-тракторного парка собственными силами, то в настоящее время и в перспективе значительная часть малых предприятий аграрного сектора, не располагающих собственной производственно-технической базой, будут вынуждены удовлетворять соответствующие требования на вторичном рынке.

Опыт организации производства, накопленный предприятиями аграрного сектора при высокой концентрации производства в новых условиях, не может быть использован в полной мере. Необходимо искать новые методы совершенствования организации производства технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка.

Главная проблема, которую предстоит решать в настоящее время и на ближайшую перспективу, заключается в том, как в условиях снижения уровня концентрации производства обеспечить высокий уровень проведения технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка. Решение указанной проблемы может идти по следующим направлениям.

1. Переход на сервисный принцип организации производства технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка, который позволяет в условиях снижения концентрации производства обеспечивать достаточно высокий уровень концентрации однотипных объёмов работ на специализированных сервисных производствах.

2. Создание инфраструктур по ремонту и техническому обслуживанию машинно-тракторного парка для удовлетворения потребностей малых предприятий и крестьянско-фермерских хозяйств.

Настоящее учебное пособие позволяет качественно подготовить специалиста по технической эксплуатации машинно-тракторного парка к эффективному решению многих задач, связанных с реконструкцией и техническим перевооружением действующих ремонтно-обслуживающих предприятий, и создаёт предпосылки для быстрой профессиональной адаптации к изменяющимся условиям с учётом указанных тенденций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Серый, И. С.** Курсовое и дипломное проектирование по ремонту машин / И. С. Серый, А. П. Смелов, В. Е. Черкун. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 184 с.
2. **Надёжность** и ремонт машин / под ред. В. В. Курчаткина. – Москва : Колос, 2000. – 776 с.
3. **Оборудование** для текущего ремонта сельскохозяйственной техники : справочник / под ред. С. С. Черепанова. – Москва : Колос, 1981. – 255 с.
4. **ОНТП-01-91.** Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – Москва : Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
5. **Гуревич, Д. Ф.** Ремонтные мастерские совхозов и колхозов / Д. Ф. Гуревич, А. А. Цырин. – Ленинград : Агропромиздат, 1988. – 336 с.
6. **Невский, С. А.** Табель гаражного и технологического оборудования для автотранспортных предприятий различной мощности / С. А. Невский, В. Н. Назаров, М. Е. Егоров. – Москва : Центрооргтрудавтотранс, 2000. – 93 с.
7. **Расчёт и подбор** оборудования для объектов материально-технической базы : учебное пособие / Н. В. Бышов, Б. А. Нефёдов, В. В. Замешаев и др. – Рязань : Изд-во Рязанской ГСХА, 2005. – 89 с.
8. **Водолазов, Н. К.** Курсовое и дипломное проектирование по механизации сельского хозяйства / Н. К. Водолазов. – Москва : Агропромиздат, 1991. – 335 с.
9. **Надёжность** и ремонт машин / под ред. В. В. Курчаткина. – Москва : Колос, 2000. – 776 с.
10. **Ремонт машин** / под ред. Н. Ф. Тельнова. – Москва : Агропромиздат, 1992. – 560 с.
11. **Барашков, И. В.** Организация технического обслуживания автомобилей в колхозах и совхозах / И. В. Барашков, Б. П. Звонков. – Москва : Колос, 1981. – 368 с.

12. **Организация** использования и технического обслуживания автомобильного транспорта колхозов и совхозов / Рекомендации ВНИП-ТИМЭСХ. – Москва : Россельхозиздат, 1980.

13. **Ремонт машин** /под ред. И. Е. Ульмана. – Москва : Колос, 1982. – 446 с.

14. **Справочная книга** по организации ремонта машин в сельском хозяйстве / под ред. А. И. Селиванова. – Москва : Колос, 1976.

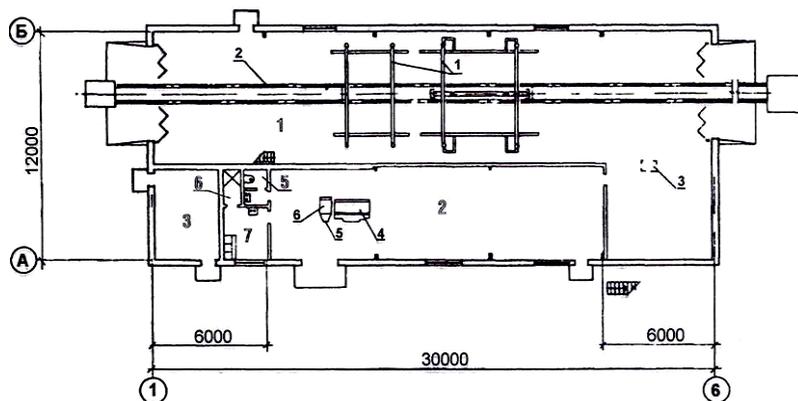
15. **Глазков, Ю. Е.** Технологический расчёт и планировка автотранспортных предприятий : учебное пособие / Ю. Е. Глазков, Н. Е. Портнов, А. О. Хренников. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2009. – 92 с.

16. **Сборник** нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2001. – 190 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЛАНИРОВКИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

П1. Механизированная мойка грузовых автомобилей, тракторов и комбайнов, 11620 воздействий в год, типовой проект 816-2-47.90



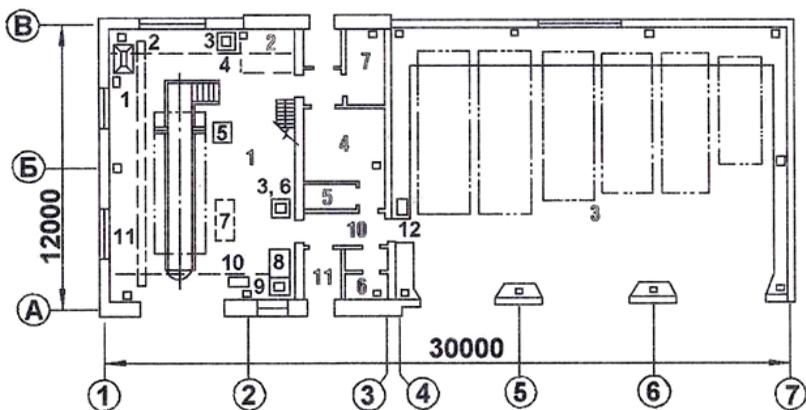
Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок наружной мойки	236,2
2	Узел управления и насосная	85,64
3	Индивидуальный тепловой пункт	13,86
4	Венткамера	43,18
5	Уборная	3,34
6	Душевая	1,77
7	Гардероб	7,05

Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Моечная машина С2-110×30×35	1
2	Транспортёр 14259.06.000	1
3	Моечная машина ОМ-5361-03	1
4	Установка для обезвоживания шлама ОМ-22631	1
5	Тележка ТРП-25	1
6	Контейнер для выбракованных деталей ОРГ-1598	1

**П2. Профилакторий для гаража на 25 автомобилей
с тёплой стоянкой на 6 машин, типовой проект 816-1-77.86**



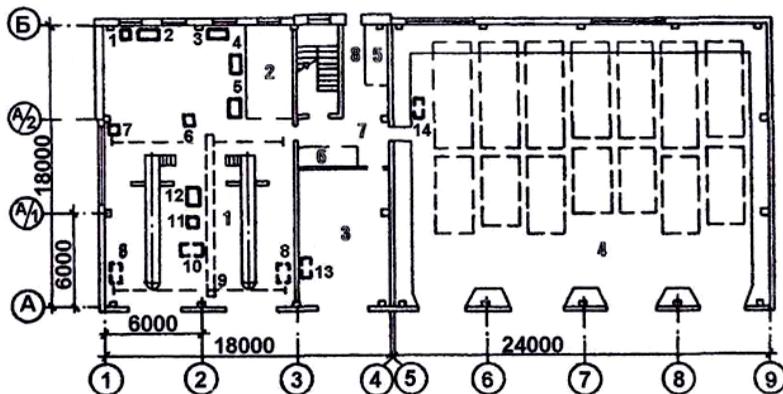
Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок ТО и ТР автомобилей	95,2
2	Кладовая запчастей и инструмента	4,70
3	Помещение для хранения автомобилей	219,0
4	Гардероб	14,3
5	Душевая	1,6
6	Уборная	3,3
7	Индивидуальный тепловой пункт	5,9
8	Венткамера приточная	25,4
9	Электрощитовая	6,5
10	Коридоры	14,4
11	Тамбуры	4,9

Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Выпрямитель селеновый ВАКС-1-30	1
2	Шкаф для зарядки аккумуляторов ШЗ.00.000	1
3	Подставка под оборудование 0305.00.000	2
4	Станок настольный точильно-шлифовальный ЗБ631	1
5	Стенд для разборки и сборки двигателей ОР-5023	1
6	Станок настольно-сверлильный вертикальный 2М112	1
7	Передвижная установка для смазки и заправки 03-9902	1
8	Верстак для ремонта шин 0103.00.000	1
9	Электровулканизационный аппарат 6140	1
10	Ванна для проверки камер автомобильных шин	1
11	Кран подвесной 1,0-10,8-9-6-220/380	1
12	Компрессор воздушный, поршневой, гаражный ГП-0,15/10	1

**ПЗ. Профилакторий для гаража на 25 автомобилей
с тёплой стоянкой на 14 машин, типовой проект 816-1-77.86**



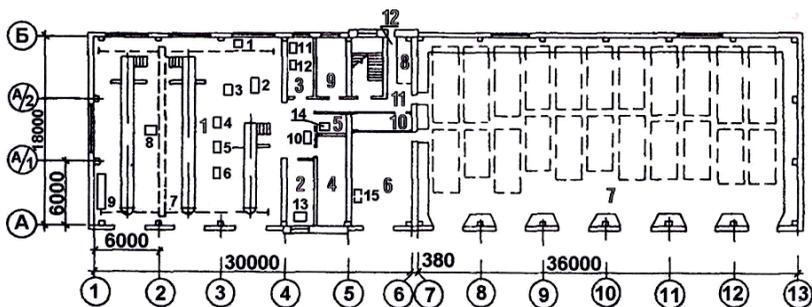
Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок ТО и ТР автомобилей	195
2	Кладовая	16
3	Участок мойки и уборки	52
4	Помещение хранения автомобилей	431
5	Индивидуальный тепловой пункт	6
6	Уборная	3
7	Коридор	22
8	Тамбур	2

Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Выпрямитель селеновый ВАКС-1-30	1
2	Шкаф для зарядки аккумуляторов Ш300.000	1
3	Станок настольно-сверлильный 2М-112	1
4	Станок точно-шлифовальный 3ЗК634	1
5	Пресс гидравлический 2153М2	1
6	Пресс для клёпки фрикционных накладок Р-335	1
7	Электровулканизационный аппарат	1
8	Установка для смазки и заправки 03-9902	2
9	Кран подвесной ГОСТ 7890-73	1
10	Гайковёрт для гаек колёс И-318	1
11	Стенд для сборки и разборки карбюраторных двигателей грузовых автомобилей ОР-5023	1
12	Стенд для сборки и разборки автомобильных колёс 01П-7004М	1
13	Машина моечная мониторная ОМ-5359	1
14	Компрессор воздушный поршневой гаражный ГП-0, 15/10	1

**П4. Профилакторий для гаража на 25 автомобилей
с тёплой стоянкой на 22 машин, типовой проект 816-1-77.86**



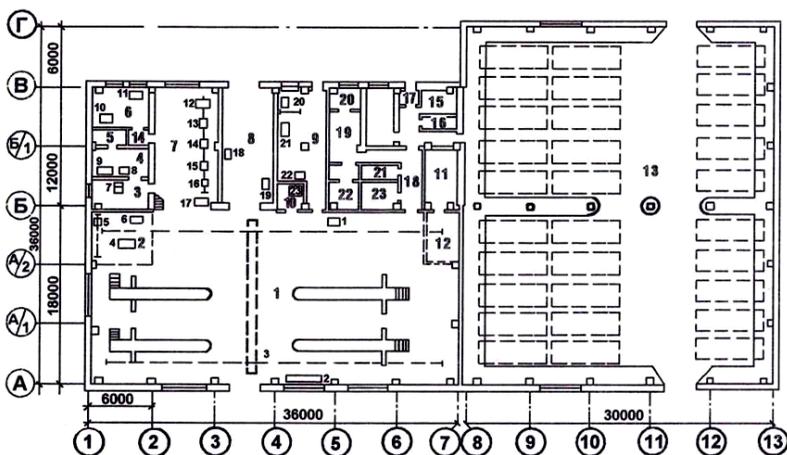
Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок технического обслуживания и ремонта автомобилей	338
2	Сварочный участок	16
3	Участок технического обслуживания электрооборудования и приборов питания	16
4	Кладовая запасных частей и инструмента	23
5	Компрессорная	5
6	Участок мойки и уборки	51
7	Помещение хранения автомобилей	647
8	Индивидуальный тепловой пункт	6
9	Кабинет зав. гаражом и диспетчера	16
10	Уборная	9
11	Коридор	26
12	Тамбур	2
13	Гардероб улично-домашней и специальной одежды	61
14	Душевая	5
15	Кладовая грязной специальной одежды	3
16	Кладовая чистой специальной одежды	3
17	Комната приёма пищи	13
18	Венткамера	51
19	Электрощитовая	6
20	Кабинет по безопасности движения	18
21	Коридор	31

Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Пресс Р-335	1
2	Стенд для разборки и сборки автомобильных колёс ОШ 7004	1
3	Стенд для разборки и сборки двигателей ОР-5Q23	1
4	Стенд для ремонта передних и задних мостов грузовых автомобилей ОПР-689	1
5	Стенд для разборки, сборки и регулировки сцеплений Р-207	1
6	Пресс гидравлический 215 3М2	1
7	Кран подвесной ГОСТ 7890–73	1
8	Станок настольно-сверлильный 2М112	1
9	Установка для смазки и заправки 03-4967М	1
10	Станок точильно-шлифовальный 3К634	1
11	Шкаф для зарядки аккумуляторов ШЗ.00.000	1
12	Выпрямитель селеновый ВАКС-1-30	1
13	Стол для электросварочных работ ОКС 7523	1
14	Компрессор ГСВ-0,6/12	1
15	Мониторная моечная машина ОМ-5359	1

**П5. Профилакторий для гаража на 100 автомобилей,
типовой проект 816-1-146.86**



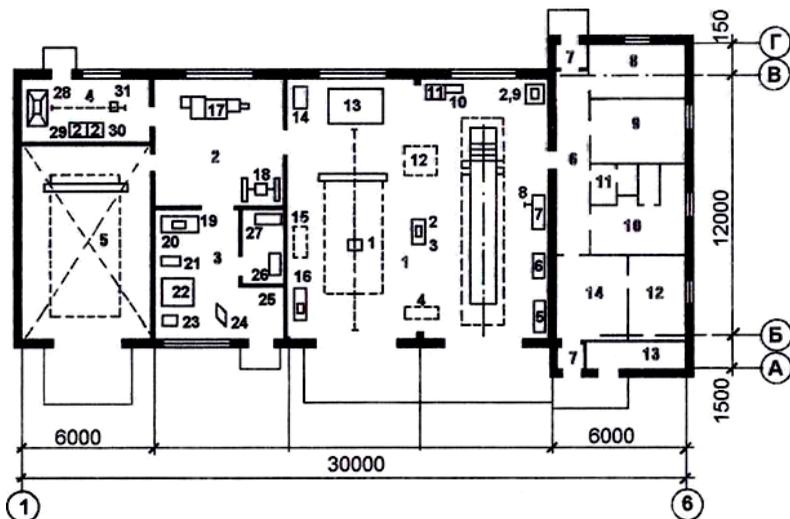
Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок постов ТО и ТР автомобилей	585
2	Шиномонтажный участок	36
3	Участок ремонта электрооборудования	17
4	Участок ремонта аккумуляторов	19
5	Кислотная	8
6	Участок ремонта приборов системы питания	19
7	Участок ремонта агрегатов	72
8	Участок мойки и уборки автомобилей	68
9	Сварочно-жестяницкий и медницкий участок	52
10	Компрессорная	9
11	Инструментально-раздаточная кладовая	21
12	Участок комплектации и входного контроля деталей	18
13	Помещение хранения автомобилей	1078
14	Тамбур-шлюз	3
15	Индивидуальный тепловой пункт	8
16	Электрощитовая	7
17	Тамбур	3
18	Коридор	28
19	Шофёрская	18
20	Диспетчерская	9
21	Женская уборная	5
22	Мужская уборная	14
23	Женская душевая	10

Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Станок точильно-шлифовальный ЗК634	1
2	Установка для смазки и заправки 03-4967М	1
3	Кран подвесной 1,0-16,8-15-6 ГОСТ 7890–73	1
4	Стенд для разборки и сборки автомобильных колёс ОПШ-7004М	1
5	Электровулканизатор для ремонта покрышек и камер 6140	1
6	Стенд для испытания камер ПКШ-2	1
7	Стенд универсальный контрольно-испытательный для проверки электрооборудования КИ-968	1
8	Верстак аккумуляторщика 0107	1
9	Шкаф вытяжной для зарядки аккумуляторов 477.060.04	1
10	Стенд для испытания и регулировки дизельной топливной аппаратуры КИ-921М	1
11	Верстак для ремонта карбюраторов 0104	1
12	Стенд для сборки и разборки карбюраторных двигателей грузовых автомобилей Р642	1
13	Стенд для сборки и разборки двигателей 2451М	1
14	Стенд для сборки и разборки коробки передач автомобилей Р-201	1
15	Стенд для разборки и сборки задних и передних мостов автомобилей ОПР-689	1
16	Таль электрическая ТЭ100-511 ГОСТ 22584–77	1
17	Стенд для сборки и разборки рессор Р-203	1
18	Установка для мойки автомобилей М125	1
19	Установка для мойки двигателей М211	1
20	Стол для электросварочных работ ОКС-7523	1
21	Верстак для жестяницких работ 0106	1
22	Шкаф для промывки и пропаривания топливных баков 0703	1
23	Компрессор 155-2В5	1

**Пб. Производственный корпус гаража-мастерской
на 4 грузовых автомобиля и 4 трактора,
типовой проект 816-1-134.87**



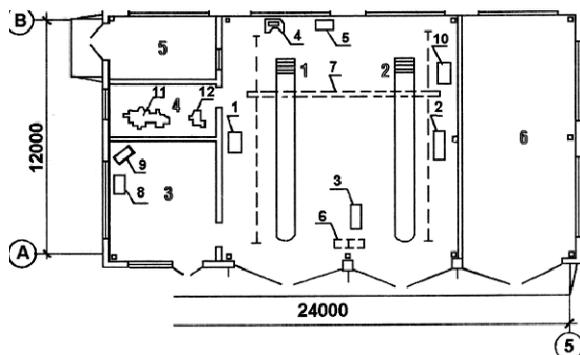
Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участки разборочно-сборочный и ТО	140,4
2	Слесарно-механический участок	33,0
3	Кузнечно-сварочный участок	33,0
4	Участок ремонта и подзарядки аккумуляторов	16,1
5	Стоянка машин	49,9
6	Коридор	8,7
7	Тамбуры	3,3
8	Контора	10,7
9	Комната приёма пищи	12,0
10	Гардеробные, душевые	12,6
11	Санузел	3,0
12	Курительная	9,3
13	Тепловой узел	6,6
14	Вестибюль	12,2
15	Венткамера	49,2

Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Таль электрическая ТЭЗ-511	1
2	Подставка под оборудование 5143	4
3	Пресс гидравлический 10-тонный Р-324	1
4	Аппарат для промывки системы смазки двигателей 1147	1
5	Шкаф для инструмента и монтажных принадлежностей 5126	1
6	Стол монтажный металлический 5109	1
7	Верстак слесарный на 1 рабочее место ОРГ-5365	1
8	Тиски ручные ГОСТ 7226-72Е	1
9	Станок настольный сверлильный 2К112	1
10	Верстак электрика Р503Н	1
11	Стенд универсальный контрольно-испытательный для проверки автотракторного электрооборудования КИ-968	1
12	Стенд универсальный для сборки тракторных и автомобильных двигателей ОПр-989	1
13	Установка для мойки деталей 196М	1
14	Ванна для проверки камер автомобильных шин 5054	1
15	Компрессор передвижной С-412	1
16	Аппарат электровулканизационный 6140	1
17	Станок токарно-комбинированный 1Е95	1
18	Станок точношлифовальный двухсторонний 3К634	1
19	Подставка для поверочной плиты 5144	1
20	Плита поверочная ГОСТ 10905-75	1
21	Ванна для закалки деталей в воде 5138	1
22	Горн кузнечный на 1 огонь Р923	1
23	Агрегат вентиляционный Ц-4-70 № 2,5	1
24	Наковальня однорогая НО-32	1
25	Щит для сварочных работ 5157	
26	Выпрямитель сварочный передвижной ВД-306УЗ	1
27	Стол для электросварочных работ ОКС-7523	1
28	Шкаф для зарядки аккумуляторов Э-409	1
29	Выпрямитель селеновый ОПЕ-25-28,5-ХЗ	1
30	Аквадистиллятор ДЭ-4	1
31	Таль электрическая ТЭ 025-311	1

П7. Пункт технического обслуживания на 40 тракторов с тёплой стоянкой на 4 трактора, типовой проект 816-1-195.13.117



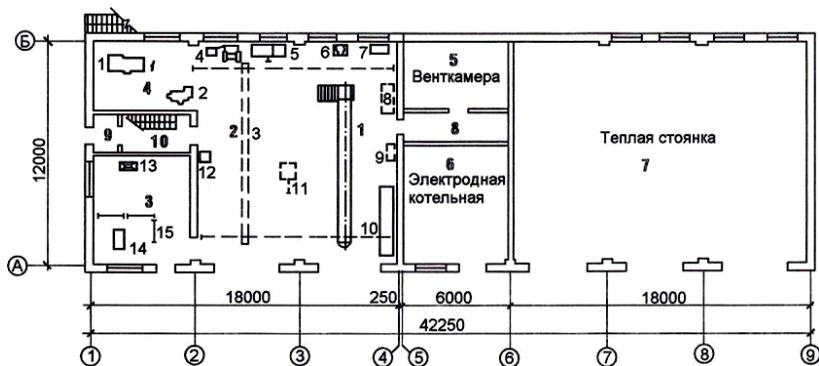
Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок диагностики и ТО тракторов	78,19
2	Участок ТР сельхозмашин	80,39
3	Кузнечно-сварочный участок	36,95
4	Слесарно-механический участок	20,30
5	Материально-технический склад	15,95
6	Тёплая стоянка	80,12

Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Пресс гидравлический 10 т $W = 3$ кВт	1
2	Установка для смазки и заправки машин $W = 6$ кВт, 03-4967	1
3	Установка для промывки системы смазки дизелей $W = 9,7$ кВт, СМ-16361	1
4	Обдирочно-шлифовальный станок $W = 4,6$ кВт, ЗБ634	1
5	Станок настольно-сверлильный НС-12Б	1
6	Компрессор ГП-0,15/10 передвижной С-412	1
7	Кран подвесной 2-10,2-9-6	1
8	Ванна для охлаждения деталей ёмкостью 90 л	1
9	Горн на 1 огонь с электроприводом $W = 0,12$ кВт, тип 5309-26	1
10	Установка для мойки деталей $W = 4,7$ кВт ОРГ-4990Е	1
11	Станок токарно-винторезный РМЦ-710 $W = 10,87$ кВт, тип 16К20	1
12	Станок вертикально-сверлильный $W = 2,32$ кВт, тип 2Н125	1

П8. Мастерская ремонтно-обслуживающей базы отделений (бригад) до 40 тракторов с тёплой стоянкой и электродной котельной, типовый проект 816-1-191.90



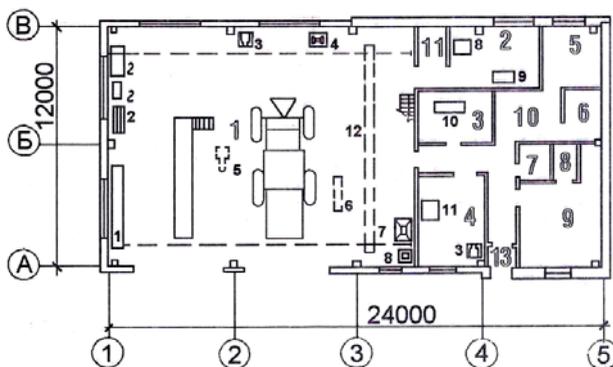
Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок диагностики и ТО тракторов	34,4
2	Участок ТР сельхозмашин	105,7
3	Участок кузнечно-сварочный	33,2
4	Участок слесарно-механический	24,4
5	Венткамера тёплой стоянки	17,8
6	Электродная котельная	34,0
7	Тёплая стоянка на 13 тракторов	212,1
8	Инструментально-раздаточная кладовая	14,5
9	Тамбур	2,2
10	Коридор	8,1

Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Станок токарно-винторезный 16Б16КП	1
2	Станок вертикально-сверлильный 2Г125	1
3	Кран электрический подвесной грузоподъёмностью 2 т, ГОСТ 7890–84Е	1
4	Станок точильно-шлифовальный 3К634	1
5	Верстак с приставкой ОРГ-16395.01	1
6	Станок настольно-сверлильный 2М112	1
7	Установка для мойки деталей ОРГ-4990Б	1
3	Стойка передвижная ОРГ-16395.02	1
9	Компрессор гаражный передвижной 2-0,16	1
10	Установка для смазки и заправки 03-18026	1
11	Установка для промывки системы смазки тракторных двигателей ОМ-16361	1
12	Установка для заточки ножей режущих аппаратов сельхозмашин ОР-3562	1
13	Горн кузнечный с электроприводом 5903-26	1
14	Стол для электросварочных работ ОКС-7523	1
15	Щит для сварочных работ 0903.00.000	1

**П9. Пункт технического обслуживания тракторов
на два постановочных места для сельскохозяйственных
предприятий, типовой проект 816-1-183.90**



Экспликация помещений

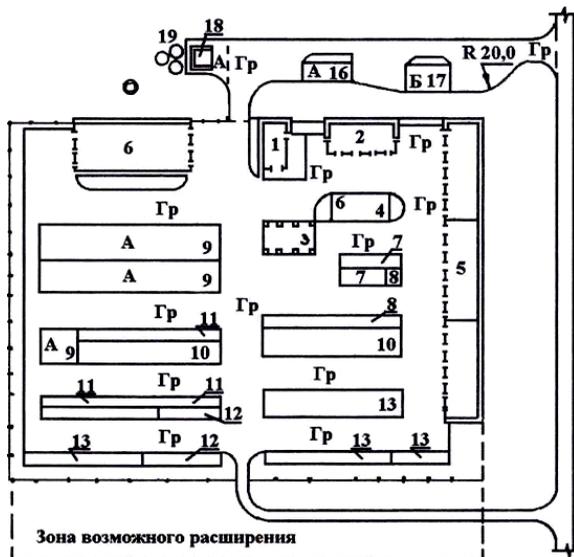
Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок ТО	177
2	Участок проверки и регулировки топливной аппаратуры	12
3	Помещение для компрессора	9
4	Участок проверки и регулировки тракторного электрооборудования	13
5	Электрощитовая	9
6	Индивидуальный тепловой пункт	5
7	Уборная	3
8	Душевая	2
9	Мужской гардероб уличной, домашней и спецодежды	19
10	Коридор	20
11	Тамбур-шлюз	5
12	Венткамера	53

Табель оборудования

Поз.	Наименование	Кол-во
1	Установка для смазки и заправки 03-18026	1
2	Комплект оборудования мастера-наладчика ОРГ-16395	1
3	Станок настольно-сверлильный 2М112	2
4	Станок точильно-шлифовальный настольный 3Л631	2
5	Установка для промывки смазочной системы дизелей ОМ-16361	1
6	Домкрат гаражный П-304	1
7	Шкаф для зарядки аккумуляторов ШЗ.00.000	1
8	Выпрямитель селеновый ВСА-5К	1
8	Стенд для испытания дизельной топливной аппаратуры	1
9	Стенд для испытания масляных насосов и фильтров КИ-5278М	1
10	Компрессор ГСВ 1-0,63	1
11	Стенд для проверки автотракторного электрооборудования КИ-968	
12	Кран подвесной грузоподъемностью 1 т	1

П10. Схема генплана машинного двора центральной усадьбы хозяйств с парком на 75 тракторов, типовой проект 816-01-114.87

тип «А»



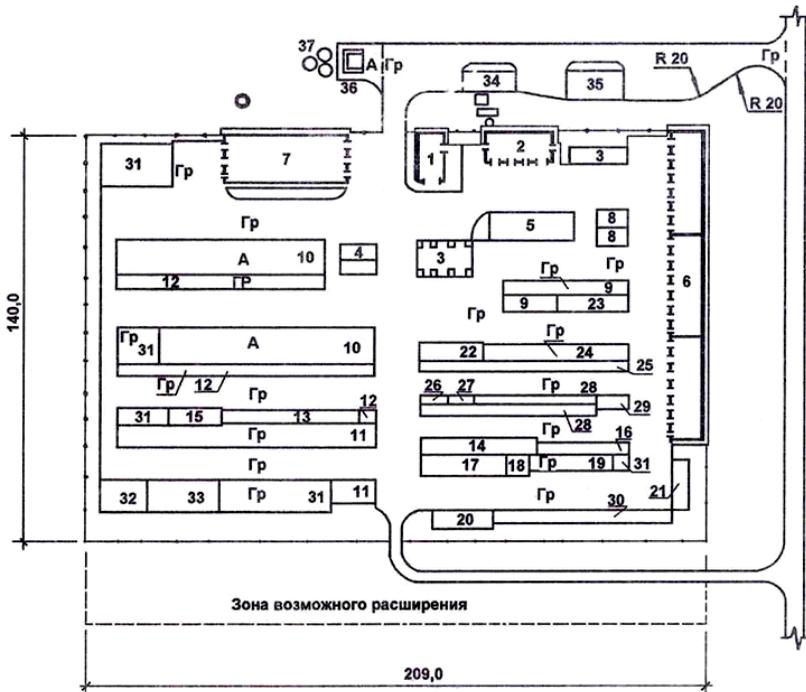
Экспликация зданий и сооружений

Номер	Наименование	Обозначение типового проекта
1	Пост консервации сельскохозяйственной техники на одно постановочное место	816-9-35.86
2	Склад центрального машинного двора для хозяйств с парком до 100 тракторов	816-9-10
3	Эстакада с навесом для разгрузки и погрузки техники	816-2-20.86
4	Площадка для разборки списанных машин	
5	Стоянка на 24 сельхозмашины, 3 шт.	816-2-25.86
6	Стоянка на 12 зерновых комбайнов	816-2-19.86
7	Площадки для хранения: 13 гусеничных тракторов	
8	21 колёсного трактора	
9	24 зерновых комбайнов	
10	17 комбайнов и 3 ботвоуборочных машин	
11	23 рядковых жаток	
12	23 подборщиков	

Продолжение табл.

Номер	Наименование	Обозначение типового проекта
13	Площадки резервные	
14	Площадка для утиля	
15	Площадка для хранения машин, подлежащих списанию	
16	Площадка для мойки машин с оборотным водоснабжением	816-2-1
17	Площадка для очистки машин	
18	Площадка для обезвреживания и мойки машин, работающих с пестицидами	
19	Резервуар для воды ёмкостью 3×5 м ³	901-4-55

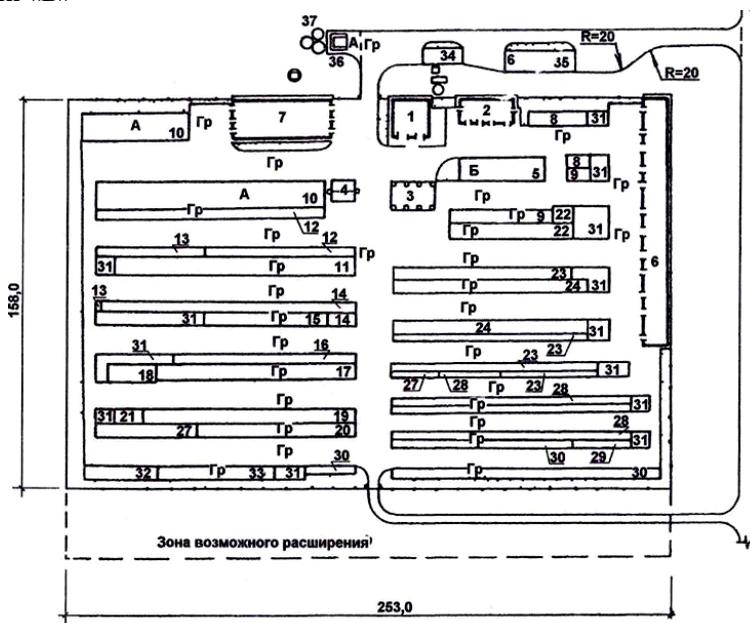
тип «Б»



Экспликация зданий и сооружений

Номер	Наименование	Обозначение типового проекта
1	Пост консервации сельскохозяйственной техники на одно постановочное место	816-9-35.86
2	Склад центрального машинного двора для хозяйств с парком до 100 тракторов	816-9-10
3	Эстакада с навесом для разгрузки и погрузки техники	816-2-20.86
4	Площадка с монорельсом для регулировки сельскохозяйственных машин	816-9-30.86
5	Площадка для разборки списанных машин	
6	Стоянка на 24 сельхозмашины, 3 шт.	816-2-25.86
7	Стоянка на 12 зерновых комбайнов	816-2-19.86
	Площадки для хранения:	
8	13 гусеничных тракторов	
9	21 колёсного трактора	
10	24 зерновых комбайнов	
11	17 комбайнов и 3 ботвоуборочных машин	
12	23 рядковых жаток	
13	23 подборщиков	
14 – 29	165 сельскохозяйственных машин	
30	Узел дождевальных установок	
31	Площадки резервные	
32	Площадка для утиля	
33	Площадка для хранения машин, подлежащих списанию	
34	Площадка для мойки машин с оборотным водоснабжением	816-2-1
35	Площадка для очистки машин	
36	Площадка для обезвреживания и мойки машин, работающих с пестицидами	
37	Резервуар для воды ёмкостью 3×5 м ³	901-4-55

тип «В»



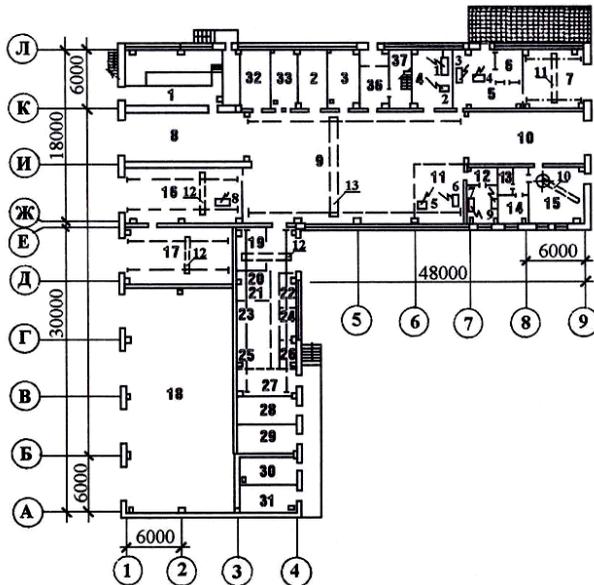
Экспликация зданий и сооружений

Номер	Наименование	Обозначение типового проекта
1	Пост консервации сельскохозяйственной техники на два постановочных места	816-9-37.86
2	Склад центрального машинного двора для хозяйств с парком до 100 тракторов	816-9-12
3	Эстакада с навесом для разгрузки и погрузки техники	816-2-20.86
4	Площадка с монорельсом для регулировки сельскохозяйственных машин	816-9-30.86
5	Площадка для разборки списанных машин	
6	Стоянка на 24 сельхозмашины, 3 шт.	816-2-25.86
7	Стоянка на 12 зерноуборочных комбайнов	816-2-19.86
Площадки для хранения:		
8	13 гусеничных тракторов	
9	21 колесного трактора	
10	24 зерновых комбайнов	
11	17 комбайнов и 3 ботвоуборочных машин	

Продолжение табл.

Номер	Наименование	Обозначение типового проекта
12	23 рядковых жаток	
13	23 подборщиков	
14 – 29	501 сельскохозяйственной машины	
30	Узлов дождевальных установок	
31	Площадки резервные	
32	Площадка для утиля	
33	Площадка для хранения машин, подлежащих списанию	
34	Площадка для мойки машин с оборотным водоснабжением	816-2-1
35	Площадка для очистки машин	
36	Площадка для обезвреживания и мойки машин, работающих с пестицидами	
37	Резервуар для воды ёмкостью $3 \times 5 \text{ м}^3$	901-4-55

П11. Центральная ремонтная мастерская в блоке с гаражом, тёплой стоянкой и материально-техническим складом для хозяйств с парком на 25 тракторов, типовой проект 816-230



Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Комбинированный станок 1Д95	1
2	Вертикально-сверлильный станок 2Н125	1
3	Горн кузнечный с электрическим приводом 5903-26	1
4	Молот пневматический ковочный МА4129	1
5	Станок для шлифовки клапанов автотракторных двигателей ЦКБ-Р-103	1
6	Станок для притирки клапанов тракторных и автомобильных двигателей ОПП-1841А	1
7	Стенд для испытания топливоподающей аппаратуры дизелей КИ-921 М	1
8	Установка для диагностики тракторов КИ-4935	1
9	Стенд универсальный для испытания масляных насосов и фильтров двигателей КИ-5278	1
10,	Кран поворотный грузоподъемностью 0,5 т, кран однобалочный подвесной, грузоподъемностью 0,5 т	1
11		1
12	Кран однобалочный подвесной, грузоподъемностью 3,2 т	3
13	Кран однобалочный подвесной, грузоподъемностью 3,2 т	1

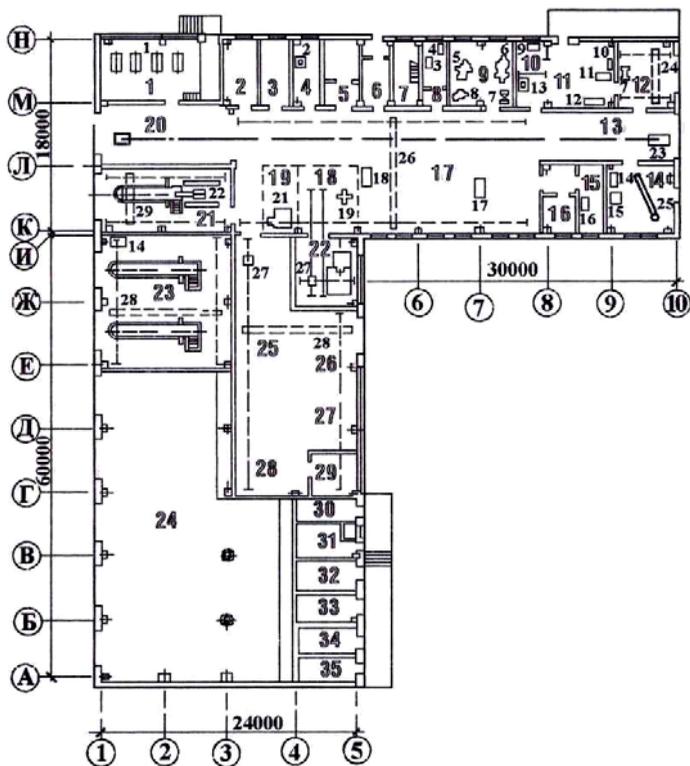
Экспликация помещений

Поз.	Наименование	Площадь, м ²
1	Пункт хранения и отпуска масел	69,50
2	Вулканизационный участок	18,40
3	Медницко-жестяницкий участок	19,80
4	Слесарно-механический участок	25,30
5	Кузнечный участок	37,30
6	Сварочный участок	11,20
7	Участок ремонта сельскохозяйственных машин и оборудования животноводческих ферм	39,20
8	Участок наружной мойки	67,60
9	Ремонтно-монтажный участок	233,00
10	Участок заправки, обкатки и устранения неисправностей после обкатки	62,00

Продолжение табл.

Поз.	Наименование	Площадь, м ²
11	Участок текущего ремонта автотракторных двигателей	36,60
12	Участок текущего ремонта и регулировки топливной аппаратуры	19,50
13	Кислотная	5,60
14	Участок зарядки и хранения аккумуляторов	9,90
15	Участок текущего ремонта силового и автотракторного электрооборудования	36,30
16	Участок диагностики машин	71,10
ГАРАЖ		
17	Участок проведения технических обслуживаний 1, 2, 3	77,10
18	Тёплая стоянка	279,10
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СКЛАД		
19	Инструментально-раздаточная кладовая	14,20
20	Отделение узлов и агрегатов	33,50
21	Отделение электродвигателей и кабельных изделий	8,40
22	Отделение хранения узлов, агрегатов и оборудования животноводческих ферм	7,20
23	Отделение запасных частей	6,00
24	Отделение инструментов, цветных металлов, электродов, абразивов, защитных средств	8,00
25	Отделение автотракторного электрооборудования, бумажных материалов	9,00
26	Отделение полимеров, спецодежды, текстильных и обтирочных материалов	6,00
27	Отделение кислот, щёлочей и аккумуляторов	17,50
28	Отделение покрышек, камер, технической резины и изоляционных материалов	17,50
29	Отделение лаков, красок и химикатов	16,70
30	Отделение кислорода и углекислого газа	16,50
31	Отделение карбида кальция	16,50
32	Тепловой узел	17,00
33	Мужская уборная	14,20
34	Женская уборная	4,20

**П12. ЦРМ в блоке с гаражом для хозяйств
с парком на 50 тракторов, типовой проект 816-246**



Экспликация помещений

Поз.	Наименование	Площадь, м ²
1	Пункт хранения и отпуска масел	68,2
2	Тепловой пункт	18,7
3	Инструментально-раздаточная кладовая	18,0
4	Шиномонтажный участок	18,9
5	Мужская уборная	18,8
6	Вестибюль	18,0
7	Лестничная клетка	17,6
8	Участок текущего ремонта и регулировки топлив- ной аппаратуры	18,8

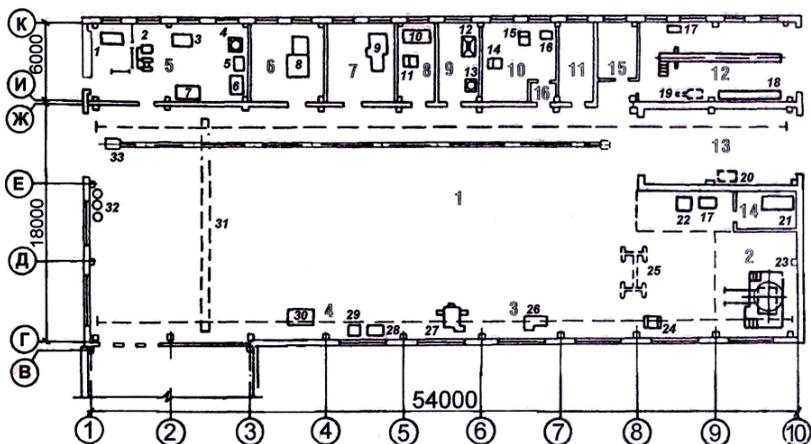
Продолжение табл.

Поз.	Наименование	Площадь, м ²
9	Слесарно-механический участок	37,7
10	Сварочный участок	10,2
11	Кузнечный участок	46,6
12	Участок ремонта сельхозмашин и оборудования животноводческих ферм	36,3
13	Участок заправки, обкатки и устранения неисправностей после обкатки	60,0
14	Участок ремонта силового и автотракторного оборудования	39,0
15	Участок зарядки и хранения аккумуляторов	21,7
16	Кислотная	13,0
17	Ремонтно-монтажный участок	280,0
18	Участок текущего ремонта автотракторных двигателей	36,0
19	Разборочно-моечный и дефектовочный участок	21,6
20	Участок наружной мойки	67,1
21	Участок диагностики машин	71,1
22	Участок испытания и регулировки двигателей	37,3
ГАРАЖ		
23	Участок проведения технических обслуживаний ТО-1, ТО-2, ТО-3	147,0
24	Тёплая стоянка	462,0
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СКЛАД		
25	Отделение хранения узлов и агрегатов	48,3
26	Отделение хранения узлов, агрегатов и оборудования животноводческих ферм	18,4
27	Отделение хранения электродвигателей и кабельных изделий	18,0
28	Отделение хранения цветных металлов, электродов, бумажных материалов, автотракторного электрооборудования, спецодежды и текстильных материалов	29,7
29	Отделение хранения покрышек, камер, технической резины, изоляционных материалов	16,0
30	Электрощитовая	9,5
31	Венткамера	24,3
32	Отделение хранения кислот, щёлочей и аккумуляторов	20,3
33	Отделение хранения лаков, красок и химикатов	13,5
34	Отделение хранения использованных баллонов	14,2
35	Отделение хранения карбида кальция	15,9

Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Бак для масла БМ.000 ёмкостью 2 м	4
2	Электровулканизатор ОШ-5312	1
3	Стенд для испытания масляных насосов и фильтров двигателей КИ-5278	1
4	Стенд для испытания топливоподающей аппаратуры КИ-921М	1
5	Станок токарно-винторезный 16К20	1
6	Комбинированный станок 1Д95	1
7	Обдирочно-шлифовальный станок 3В634	
8	Станок вертикально-сверлильный 2Н125	1
9	Стол для электросварочных работ ОКС-7523	1
10	Горн кузнечный с электроприводом на один огонь 5903-36	1
11	Молот пневматический М4129А	1
12	Верстак жестящика 5105. 000	1
13	Вытяжной шкаф для распайки радиаторов ВР. 00.00.000	1
14	Компрессор ГСВ-0,6/12 (155-2В ₅)	
15	Стенд контрольно-испытательный для проверки электрооборудования КИ-968	1
16	Шкаф зарядный ОПР-2258	1
17	Стенд для разборки и сборки кареток подвески тракторов ОПР-1402М	1
18	Стенд для монтажа и демонтажа шин колёс с плоским ободом ОШ-7004	1
19	Стенд для сборки тракторных и автомобильных двигателей ОПР-989	1
20	Стенд обкаточно-тормозной КИ-1363В	1
21	Моечная машина ОМ-947И	1
22	Установка для диагностирования тракторов КИ-4935	1
23	Устройство для перемещения машин ОПТ-1326	1
24	Кран 0,5-5,1-4,5	
25	Кран консольно-поворотный ОПТ-1153	1
26	Кран 3,2-10,2-9,0-6,0-380	1
27	Таль ТЭ 200-511.00	2
28	Кран 2,0-10,2-9,0-6,0-380	2
29	Кран 3,2-4,2-3,0-6,0-380	1

П13. Центральная ремонтная мастерская для хозяйств с парком на 50 тракторов, типовой проект 816-1-174.89



Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок ремонтно-монтажный	730
2	Участок мойки деталей и агрегатов	60
3	Участок ремонта агрегатов	60
4	Участок шиномонтажный	38
5	Участок кузнечно-сварочный	72
6	Участок обкатки и регулировки двигателей	36
7	Участок слесарно-механический	34
8	Участок проверки и регулировки автотракторного электрооборудования	18
9	Участок ремонта и зарядки аккумуляторов	17
10	Участок проверки и регулировки топливной аппаратуры и гидросистем	31
11	Инструментально-раздаточная кладовая	15
12	Участок диагностики и технического обслуживания	70
13	Участок наружной мойки	69
14	Помещение для компрессора	12
15	Венткамера	13
16	Тамбур-шлюз	3

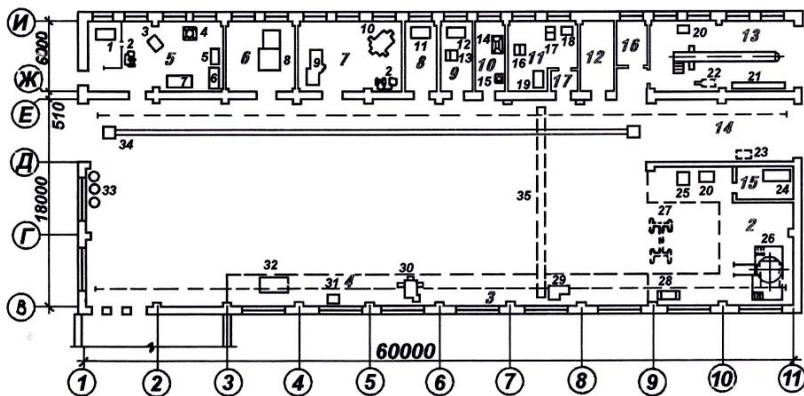
Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Стол для электросварочных работ ОКС-7523	1
2	Станок точильно-шлифовальный 3К634	1
3	Молот ковочный МА4129	1
4	Горн кузнечный на один огонь Р923	1
5	Ванна для проверки герметичности радиаторов 0507	1
6	Ванна для проверки герметичности топливных баков 0505	1
7	Верстак для жестяницких работ 5105	1
8	Стенд обкаточно-тормозной КИ-5543М	1
9	Станок токарно-винторезный 1В62Г	1
10	Верстак для ремонта автотракторного электрооборудования 477.060.01	1
11	Универсальный контрольно-испытательный стенд для проверки автотракторного электрооборудования КИ-968	1
12	Шкаф зарядный ШЗ.00	1
13	Аквадистиллятор ДЭ-4-2	1
14	Стенд для испытания дизельной топливной аппаратуры КИ-22205	1
15	Стенд для испытания масляных насосов и фильтров КИ-5278М	1
16	Стенд для разборки и сборки форсунок ОР-5227	1
17	Установка моечная ОРГ-4990Б	2
18	Установка для смазки и заправки 03-18026	1
19	Установка для промывки смазочной системы дизелей ОМ-16361	1
20	Машина для наружной мойки ОМ-22616	1
21	Компрессор ГСВ 0,6/12	1
22	Стенд универсальный для разборки и сборки двигателей ОПТ-5557М	1

Продолжение табл.

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
23	Установка моечная ОМ-1366Г-01	1
24	Пресс гидравлический ОКС-1671М	1
25	Тележка для транспортировки, разборки и сборки жаток 477.060.12	1
26	Стенд для разборки и сборки кареток подвески тракторов ОПП-1402М	1
27	Станок вертикально-сверлильный 2Н135-1	1
28	Установка для проверки камер ПКШ-2	1
29	Электровулканизационный аппарат 6140	1
30	Стенд шиномонтажный Ш-515	1
31	Кран подвесной г.п. 3,2 т	1
32	Установка маслозаправочная 03-16350	1
33	Устройство для перемещения тракторов ОПГ-1326А	1

П14. Центральная ремонтная мастерская для хозяйств с парком на 75 тракторов, типовая проект 816-1-175.89



Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок ремонтно-монтажный	771
2	Участок мойки двигателей и агрегатов	68
3	Участок ремонта агрегатов	96
4	Участок шиномонтажный	48
5	Участок кузнечно-сварочный	71
6	Участок обкатки и регулировки двигателей	35
7	Участок слесарно-механический	55
8	Участок обойный	15
9	Участок проверки и регулировки автотракторного электрооборудования	17
10	Участок ремонта и зарядки аккумуляторов	17
11	Участок проверки и регулировки топливной аппаратуры и гидросистем	31
12	Инструментально-раздаточная кладовая	17
13	Участок диагностики и ТО	71
14	Участок наружной мойки	67
15	Помещение для компрессора	12
16	Венткамера	13
17	Тамбур-шлюз	3
18	Вестибюль	11
19	Мужской гардероб уличной, домашней и спецодежды	33
20	Лестничная клетка	16
21	Душевая	10
22	Женский гардероб уличной, домашней и спецодежды	9
23	Мужская уборная и курительная	11,2
24	Женская уборная	3
25	Кладовая уборочного инвентаря	13

Продолжение табл.

Номер	Наименование	Площадь, м ²
26	Индивидуальный тепловой пункт	6
27	Электрощитовая	4
28	Коридор	4
29	Тамбур	3
30	Учебный класс и кабинет по технике безопасности	35
31	Венткамера	35
32	Кабинет зав. мастерской и мастера	11
33	Комната приёма пищи и красный уголок	24
34	Коридор	13
35	Коридор	14
36	Женская душевая	2

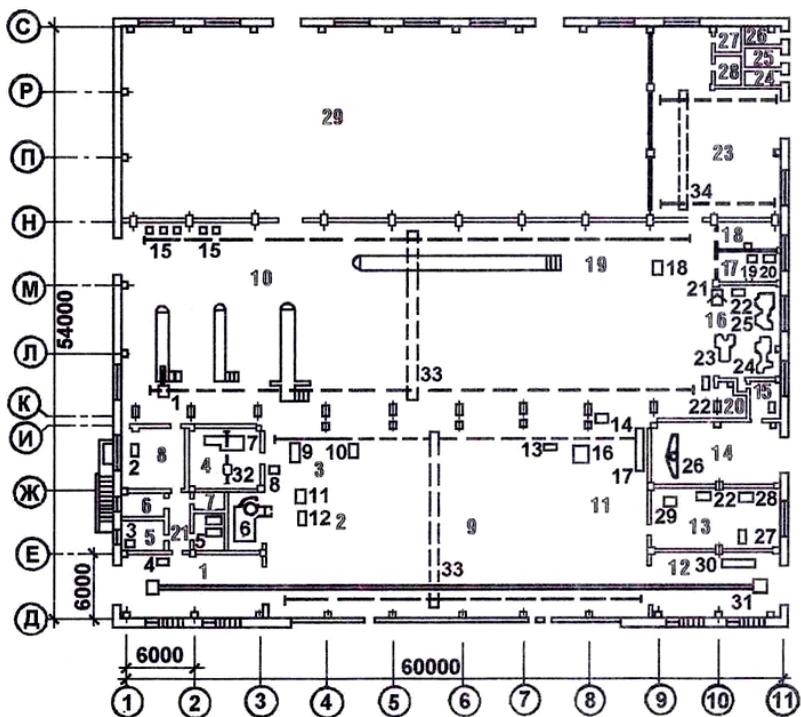
Ведомость оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Стол для электросварочных работ ОКС-7523	1
2	Станок точильно-шлифовальный ЗК634	2
3	Молот ковочный МА4129	1
4	Горн кузнечный на один огонь Р923	1
5	Ванна для проверки герметичности радиаторов 0507	1
6	Ванна для проверки герметичности топливных баков 0505	1
7	Верстак для жестяницких работ 5105	1
8	Стенд обкаточно-тормозной КИ-5543М	1
9	Станок токарно-винторезный 1М63Б	1
10	Станок горизонтально-фрезерный 6Т80Ш	1
11	Верстак для ремонта подушек и спинок сидений 0105	1
12	Верстак электрика 477.060.01	1
13	Универсальный контрольно-испытательный стенд для проверки автотракторного электрооборудования КИ-968	1

Продолжение табл.

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
14	Шкаф зарядный ШЗ.00	1
15	Аквадистиллятор ДЭ-4-2	1
16	Стенд для испытания дизельной топливной аппаратуры КИ-22205	1
17	Стенд для испытания масляных насосов и фильтров КИ-5278М	1
18	Стенд для разборки и сборки форсунок ОР-5227	1
19	Стенд для испытания гидроагрегатов КИ-4815М	1
20	Установка моечная ОРГ-4990Б	
21	Установка для смазки и заправки 03-18026	1
22	Установка для промывки смазочной системы дизелей ОМ-16361	1
23	Машина для наружной мойки ОМ-22616	1
24	Компрессор ГСВ 0,6/12	1
25	Стенд универсальный для разборки и сборки двигателей ОПТ-5557М	1
26	Установка моечная ОМ-1366-О1	1
27	Тележка для транспортировки, разборки и сборки жаток 477.060.12	1
28	Пресс гидравлический ОКС-1671М	1
29	Стенд для разборки и сборки кареток подвески тракторов ОПР-1402М	1
30	Станок вертикально-сверлильный 2Н135-1	1
31	Электровулканизационный аппарат 6140	1
32	Стенд шиномонтажный Ш-515	1
33	Установка маслозаправочная 03-16350	1
34	Устройство для перемещения тракторов ОПТ-1326А	1
35	Кран подвесной, грузоподъемностью 3,2 т	1

П15. Центральная ремонтная мастерская в блоке с гаражом для хозяйств с парком на 100 тракторов, типовой проект 816-1-10



Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Установка для диагностирования тракторов КИ-4935	1
2	Универсальный контрольно-испытательный стенд для проверки автотракторного электрооборудования КИ-968	1
3	Стенд для испытания топливopодающей аппаратуры КИ-921М	1
4	Водоструйная очистительная машина высокого давления ОМ-5285	1
5	Компрессорная установка ГСВ-0,6/12	2
6	Установка моечная камерная ОМ 837Г	1
7	Стенд обкаточно-тормозной КИ-1363В	1

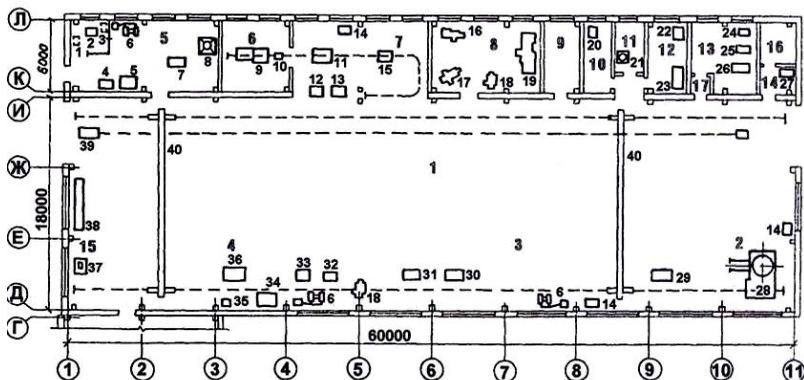
Продолжение табл.

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
8	Пресс пневматический для клёпки фрикционных накладок Р-304 ЦКБ	1
9	Стенд для разборки и сборки двигателей ОР-5023	1
10	Стенд для сборки и разборки V-образных двигателей ЦКБ-Р-235	1
11	Пресс гидравлический ОКС-1671	1
12	Стенд для разборки и сборки кареток подвески тракторов ОНР-1402М	1
13	Стенд для обкатки КПП комбайнов КИ-6713	1
14	Станок вертикально-сверлильный 2Н-125	1
15	Колонка маслораздаточная 367МЭ-ГАРО	5
16	Стенд для ремонта транспортёра наклонной камеры ОНР-2187М	1
17	Стенд для переключки сегментов ножа, сборки и регулировки привода ножа комбайна ОНР-1333	1
18	Стенд для монтажа и демонтажа шин 2422	1
19	Универсальный стенд для испытания масляных насосов КИ-1575М	1
20	Стенд для испытания гидроагрегатов КИ-4200	1
21	Станок радиально-сверлильный 2Е52	1
22	Станок обдирочно-шлифовальный ЗБ-634	3
23	Станок консольно-фрезерный 6Р82Г	1
24	Станок токарно-винторезный 16К20	1
25	Станок токарно-винторезный 1М63	1
26	Гидрофильтр С-604	1
27	Молот пневматический М4129А	1
28	Горн кузнечный на один огонь 5903-26	1
29	Стол сварщика ОКС-7523	1
30	Установка для смазки и заправки машин 03-4967М	1
31	Устройство для перемещения машин ОПТ-1326	1
32	Таль электрическая ТЭ 100-511.00	1
33	Кран 3,2-16,2-15,0-6,0-380	2
34	Кран 2,0-10,8-9,0-6,0-380	1

Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок наружной мойки	70,76
2	Разборочно-моечный, дефектовочный и комплектовочный участок	127,8
3	Участок текущего ремонта автотракторных двигателей	38,0
4	Участок испытания и регулировки двигателей	37,5
5	Участок ремонта и регулировки топливной аппаратуры	11,4
6	Участок зарядки аккумуляторов	8,4
7	Кислотная	6,2
8	Участок текущего ремонта электросилового оборудования	33,6
9	Ремонтно-монтажный участок	375,1
10	Участок диагностики и техобслуживания машин	519,6
11	Участок ремонта и регулировки сельхозмашин	105,0
12	Участок обкатки	71,04
13	Тепловой участок	69,6
14	Малярный участок	71,52
15	Краскоприготовительная	9,32
16	Слесарно-механический участок	54,0
17	Участок ремонта и регулировки гидросистем	16,82
18	Обойный участок	16,82
19	Шиномонтажный участок	30,8
20	Инструментально-раздаточная кладовая	9,3
21	Компрессорная	11,4
22	Склад масел	40,73
23	Материально-технический склад	162,0
24	Склад кислот	5,68
25	Склад кислорода	5,68
26	Склад карбида	5,68
27	Склад химикатов	8,67
28	Склад резины	8,91
29	Тёплая стоянка	864,0

П16. Центральная ремонтная мастерская для хозяйств с парком на 150 тракторов (148 усл. рем. в год), типового проект 816-1-179.89



Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок ремонтно-монтажный	765
2	Участок мойки деталей и агрегатов	81
3	Участок ремонта агрегатов	198
4	Участок шиномонтажный	36
5	Участок кузнечно-сварочный	70
6	Участок обкатки и регулировки двигателей	35
7	Участок ремонта двигателей	67
8	Участок механический	53
9	Кладовая инструментально-раздаточная	18
10	Участок проверки и регулировки автотракторного электрооборудования	15
11	Кислотная	11
12	Участок ремонта и зарядки аккумуляторов	18
13	Участок проверки и регулировки топливной аппаратуры и гидросистем	29
14	Помещение для компрессора	7
15	Участок обойный	23
16	Венткамера	11
17	Тамбур-шлюз	2

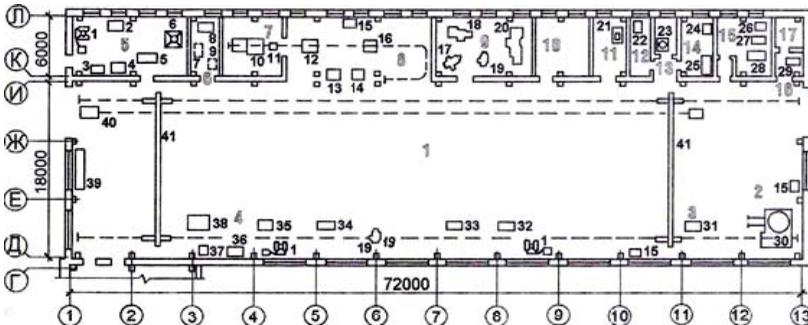
Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Трансформатор сварочный ТД-102УХЛ2	1
2	Стол для электросварочных работ ОКС-7523	1
3	Выпрямитель сварочный ВД-201УЗ	1
4	Ванна для проверки герметичности радиаторов и бензобаков 0507.00.000	1
5	Ванна для проверки герметичности топливных баков 0505.00.000	1
6	Станок точношлифовальный 3К634	3
7	Молот ковочный МА-4129А	1
8	Горн кузнечный на один огонь Р923	1
9	Стенд обкаточно-тормозной КИ-5540М	1
10	Таль электрическая ТЭ100-511	1
11	Стенд для разборки и сборки V-образных двигателей ОР-5500	1
12	Установка электронагревательная для подогрева поршней ОКС-7543	1
13	Стенд для притирки клапанов ОР-6687М	1
14	Установка моечная ОРГ-4990Б	
15	Стенд для разборки и сборки однорядных двигателей ОПТ-5557М	1
16	Станок широкоуниверсальный токарно-винторезный 1В62Г	1
17	Станок широкоуниверсальный консольно-фрезерный 6Р81Ш	1
18	Станок вертикально-сверлильный 2Г135Л	
19	Станок токарно-винторезный 1М63Б	1
20	Стенд контрольно-испытательный для проверки авто-тракторного электрооборудования КИ-968	1
21	Аквадистиллятор ДЭ-4-2	1
22	Шкаф зарядный АТУ-12495 «Кулон»	1
23	Шкаф вытяжной 477.060.04	1
24	Стенд для разборки и сборки форсунок ОР-5227	1
25	Стенд для испытания дизельной топливной аппаратуры КИ-22205	1

Продолжение табл.

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
26	Стенд для испытания гидроагрегатов КИ-4815М-03	1
27	Компрессор воздушный ГСВ-0,6/12	1
28	Установка моечная ОМ-1366Г-01	
29	Пресс гидравлический ОКС-1671М	1
30	Стенд для разборки и сборки кареток подвески тракторов ОР-1402М	1
31	Стенд-кантователь универсальный ОР-27813-11.01	1
32	Установка для заточки ножей режущих аппаратов ОР-3562	1
33	Установка гидрофицированная для ремонтных работ ОР-12561	1
34	Установка для проверки камер колёс ПКШ-2	1
35	Аппарат электровулканизационный 6140	1
36	Стенд для демонтажа и монтажа шин колёс тракторов ОР-20409	1
37	Машина швейная класса 23АМ	1
38	Установка для смазки и заправки 03-18026	1
39	Устройство для перемещения тракторов ОПТ-1326А	1
40	Кран однобалочный подвесной, грузоподъёмностью 3,2 т	2

П17. Центральная ремонтная мастерская для хозяйств с парком на 200 тракторов (198 усл. рем. в год), типовый проект 816-1-180.89



Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок ремонтно-монтажный	965
2	Участок мойки деталей и агрегатов	81
3	Участок ремонта агрегатов	225
4	Участок шиномонтажный	30
5	Участок кузнечный	67
6	Участок сварочный	18
7	Участок обкатки и регулировки двигателей	34
8	Участок ремонта двигателей	90
9	Участок механический	53
10	Кладовая инструментально-раздаточная	34
11	Участок обойный	17
12	Участок проверки и регулировки автотракторного электрооборудования	15
13	Кислотная	11
14	Участок ремонта и зарядки аккумуляторов	17
15	Участок проверки и регулировки топливной аппаратуры и гидросистем	29
16	Помещение для компрессора	7
17	Венткамера	11

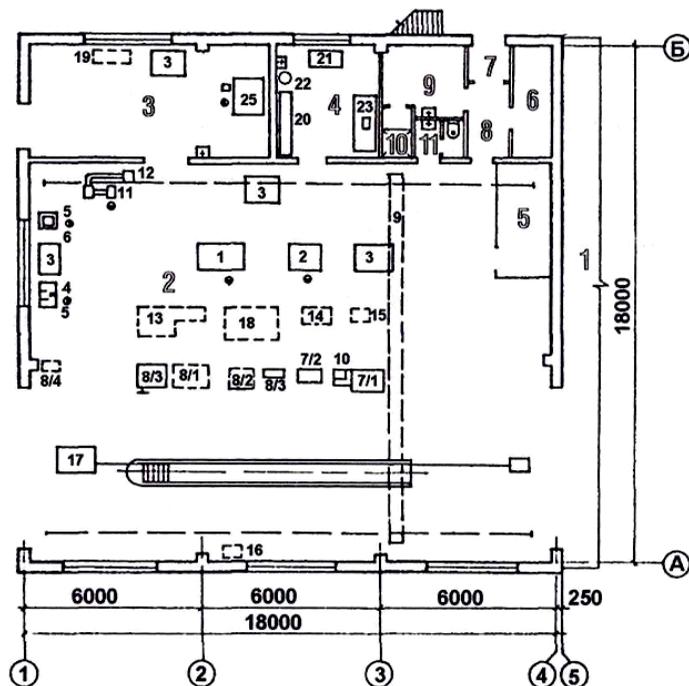
Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Станок точно-шлифовальный 3К634	3
2	Верстак для жестяницких работ 0106.00.000	1
3	Ванна для проверки герметичности радиаторов и бензобаков 0507.00.000	1
4	Ванна для проверки герметичности топливных баков 0505. 00. 000	1
5	Молот ковочный МА-4129А	
6	Горн кузнечный на один огонь РУ23	1
7	Трансформатор сварочный ТД-102УХЛ2	1
8	Стол для электросварочных работ ОКС-7523	1
9	Выпрямитель сварочный ВД-201У3	1
10	Стенд обкаточно-тормозной КИ-5540М	1
11	Таль электрическая ТЭ100-511	1
12	Стенд для разборки и сборки V-образных двигателей ОР-5500	1

Продолжение табл.

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
13	Установка электронагревательная для подогрева поршней ОКС-7543	1
14	Стенд для притирки клапанов ОР-6687М	1
15	Установка моечная ОРГ-4990Б	3
16	Стенд для разборки и сборки однорядных двигателей ОПТ-5557М	1
17	Станок широкоуниверсальный консольно-фрезерный 6Р81Ш	1
18	Станок широкоуниверсальный токарно-винторезный 1В62Г	1
19	Станок вертикально-сверлильный 2Г135Л	2
20	Станок токарно-винторезный 1М63Б	1
21	Машина швейная класса 23АМ	1
22	Стенд контрольно-испытательный для проверки автотракторного электрооборудования КИ-968	1
23	Аквадистиллятор ДЭ-4-2	1
24	Шкаф зарядный АТУ-12495 «Кулон»	1
25	Шкаф вытяжной 477.060.04	1
26	Стенд для разборки и сборки форсунок	1
27	Стенд для испытания дизельной топливной аппаратуры КИ-22205	1
28	Стенд для испытания гидроагрегатов КИ-4815М-03	1
29	Компрессор воздушный ГСВ-0,6/12	1
30	Установка моечная ОМ-1366Г-01	1
31	Пресс гидравлический ОКС-1671М	1
32	Стенд для разборки и сборки кареток подвески тракторов ОР-1402М	1
33	Стенд-кантователь универсальный ОР-27813-11.01	1
34	Установка для заточки ножей режущих аппаратов ОР-3562	1
35	Установка гидрофицированная для ремонтных работ ОР-12561	1
36	Установка для проверки камер колёс ПКШ-2	1
37	Аппарат электровулканизационный 6140	
38	Стенд для демонтажа и монтажа шин колёс тракторов ОР-20409	1
39	Установка для смазки и заправки 03-18026	1
40	Устройство для перемещения тракторов ОПТ-1326А	1
41	Кран однобалочный подвесной, грузоподъёмностью 3,2 т	2

**П18. Пункт технического обслуживания и ремонта на один пост
с закрытой стоянкой на 12 комбайнов, типовая проект
816-1-182.13.89**



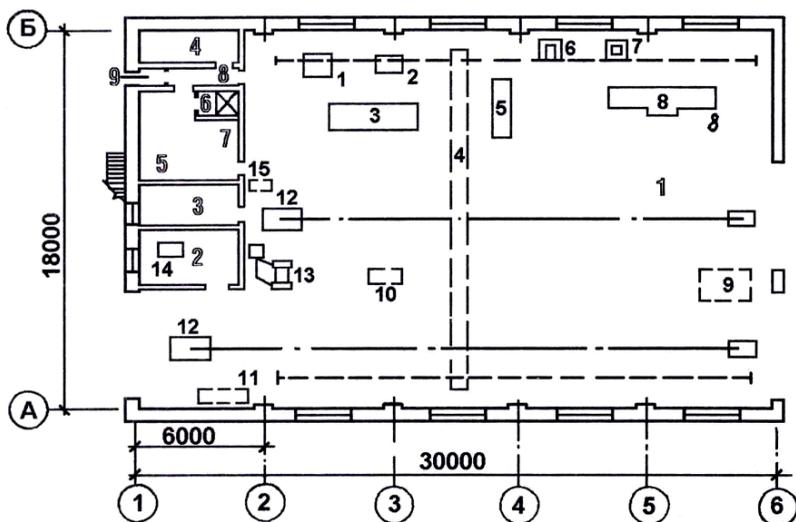
Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Стоянка на 12 зерновых комбайнов	756,00
2	Ремонтно-монтажный участок	236,81
3	Кузнечно-сварочный участок	31,76
4	Участок техобслуживания аккумуляторных батарей	13,83
5	Инструментально-раздаточная кладовая	8,00
6	Теплопункт	5,93
7	Тамбур	1,48
8	Коридор	3,47
9	Гардероб уличной, домашней и спецодежды	5,90
10	Душевая	1,51
11	Уборная	1,77

Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Стенд для разборки и сборки КПП и вариаторов комбайнов ОР-6787	1
2	Стенд для разборки и сборки вентиляторов комбайнов ОР-6778	1
3	Верстак слесарный одноместный 1.01.02	
4	Станок настольно-сверлильный 2М112	1
5	Подставка под оборудование 0305	
6	Пресс гидравлический ОР-14575ПС	1
7	Комплект оснастки мастера-наладчика ОР-16395	1
8	Комплект диагностических средств для диагностирования тракторов и зерноуборочных комбайнов КИ-13919	1
9	Кран подвесной 2,0-13,2-12-6	1
10	Комплект приспособлений для диагностирования зерноуборочных комбайнов КИ-6814	1
11	Станок точильно-шлифовальный 3К634	1
12	Агрегат для отсоса пыли и мелкой стружки ПА2-12М	1
13	Установка для промывки системы смазки ОМ-2871А	1
14	Агрегат для разогрева и нанесения защитных противокоррозионных покрытий 03-4899	1
15	Нагнетатель смазки 390 М	1
16	Домкрат гаражный гидравлический П-304	1
17	Устройство для перемещения тракторов ОПТ-1326А	1
18	Установка для смазки и заправки 03-9902А	1
19	Преобразователь сварочный ПСО-300-2У2	1
20	Стеллаж для хранения аккумуляторных батарей 0411.00.000	1
21	Стенд-верстак для ремонта аккумуляторных батарей 2314П	1
22	Аквадистиллятор электрический ДЭЧ-2	1
23	Шкаф для зарядки аккумуляторных батарей 477.060.04.00.000	1
24	Комплект приборов и инструмента для технического обслуживания аккумуляторных батарей Э-401	1
25	Кузнечный горн на один огонь 0.906.00	1

**П19. Цех для ремонта комбайнов на 4 постановочных места,
типовой проект 816-1-116.87**



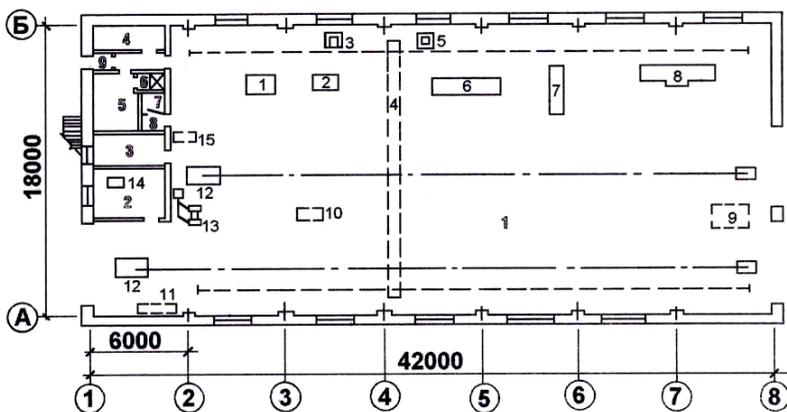
Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Ремонтно-монтажный участок	471,02
2	Сварочный участок	14,41
3	Инструментально-раздаточная кладовая	12,05
4	Индивидуальный тепловой пункт	7,23
5	Гардероб	9,33
6	Душевая	1,62
7	Уборная	2,81
8	Коридор	18,08
9	Тамбур	1,68

Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Стенд для разборки и сборки КПП и вариаторов комбайнов ОР-6787	1
2	Стенд для разборки и сборки вентиляторов комбайнов ОР-6778	1
3	Стенд для правки кожухов шнеков и элеваторов ОР-6733	1
4	Кран подвесной 2,0-16,8-15-6 ГОСТ 7890-73	1
5	Стенд для сборки и обкатки подборщиков ОР-6746	1
6	Станок настольно-сверлильный 2М 112	1
7	Пресс гидравлический 215 3М2	1
8	Стенд для правки, ремонта и обкатки жатки ОР-13220	1
9	Установка для смазки и заправки 03-9902	1
10	Агрегат для разогрева и нанесения защитных противокоррозионных покрытий 03-4899	1
11	Приспособление для обкатки молотилки комбайнов 70-7805-1380	1
12	Устройство для перемещения тракторов ОПТ-1326А	2
13	Станок точильно-шлифовальный ЗК 634	1
14	Стол для электросварочных работ ОКС-7523	1
15	Компрессор воздушный поршневой ГП-0,15/10	1

П20. Цех для ремонта комбайнов на 6 постановочных мест, типовой проект 816-1-118.87



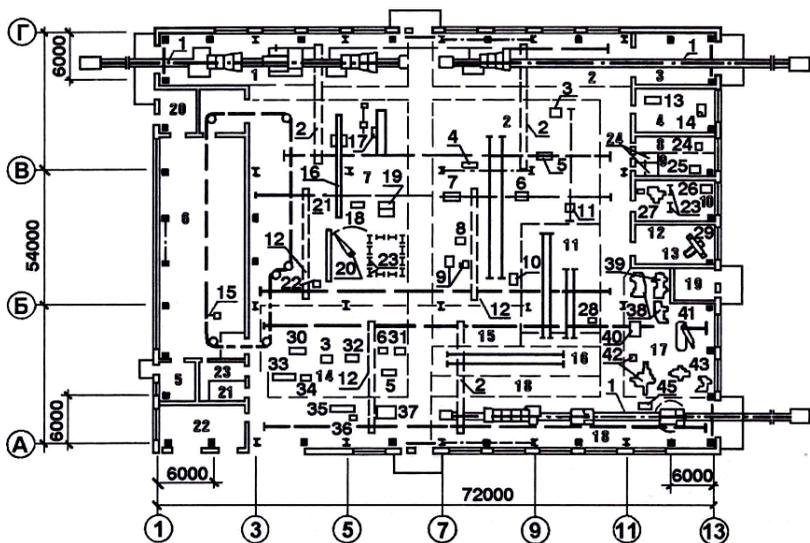
Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Ремонтно-монтажный участок	685,92
2	Сварочный участок	14,41
3	Инструментально-раздаточная кладовая	12,05
4	Индивидуальный тепловой пункт	7,23
5	Гардероб	9,33
6	Душевая	1,62
7	Уборная	2,81
8	Коридор	18,98
9	Тамбур	1,68

Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Стенд для разборки и сборки КПП и вариаторов комбайнов ОР-6787	1
2	Стенд для разборки и сборки вентиляторов комбайнов ОР-6778	1
3	Станок настольно-сверлильный 2М 112	1
4	Кран подвесной 2,0-16,8-15-6 1 ГОСТ 7890-73	1
5	Пресс гидравлический 215 3М2	1
6	Стенд для правки кожухов шнеков и элеваторов ОР-6733	1
7	Стенд для сборки и обкатки подборщиков ОР-6746	1
8	Стенд для правки, ремонта и обкатки жатки ОР-13220	1
9	Установка для смазки и заправки 03-9902	1
10	Агрегат для разогрева и нанесения защитных противокоррозионных покрытий 03-4899	1
11	Приспособление для обкатки молотилки комбайнов 70-7805-1380	1
12	Устройство для перемещения тракторов ОПТ-1326А	2
13	Станок точильно-шлифовальный 3К 634	1
14	Стол для электросварочных работ ОКС-7523	1
15	Компрессор воздушный поршневой ГП-0,15/10	1

**П21. Цех по ремонту 200 уборочных машин и
130 ремонтов агрегатов, типовой проект 816-1-125.87**



Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок текущего ремонта комбайнов	184,8
2	Разборочно-моечный участок	654,4
3	Участок подготовки комбайнов к ремонту	75,9
4	Шиномонтажный участок	66,1
5	Участок приготовления лакокрасок	33,8
6	Участок окраски и сушки агрегатов	410,0
7	Жестяничный участок	564,7
8	Участок проверки электрооборудования	29,3
9	Участок проверки гидросистем	29,0
10	Наплавочный участок	58,2
11	Участок дефектации	112,2
12	Инструментально-раздаточная кладовая	49,3
13	Заточный участок	25,4
14	Участок сборки агрегатов	247,5
15	Участок комплектации	86,4
16	Участок деталей, ожидающих ремонта	46,9

Продолжение табл.

Номер	Наименование	Площадь, м ²
17	Слесарно-механический участок	179,0
18	Участок сборки комбайнов	187,6
19	Трансформаторная подстанция	30,8
20	Узел управления для станций автоматического пожаротушения	12,0
21	Щитовая	16,0
22	Венткамера	87,7
23	Тамбур-шлюз	14,8
24	Санузлы	15,5

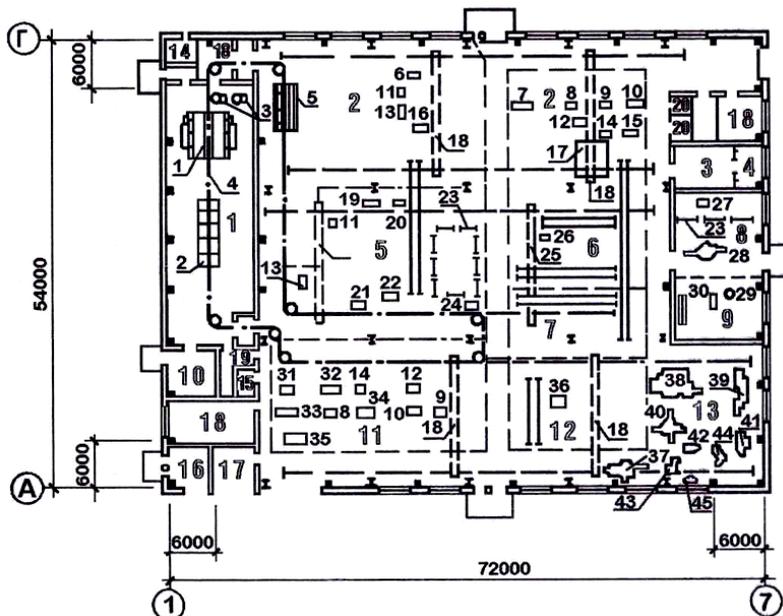
Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Устройство для перемещения тракторов ОПТ 1326А	3
2	Кран подвесной электрический однобалочный общего назначения 3,2-16,8-15,0-6-220/380	3
3	Стенд для разборки и сборки бортового редуктора ОР-15909	2
4	Стенд для разборки подборщиков ОР-13203	1
5	Стенд для разборки и сборки узлов ОР-6724	2
6	Стенд для разборки и сборки коробок перемены передач и вариаторов ОР-6787	2
7	Стенд для разборки и сборки коническо-цилиндрического редуктора ОР-15898	1
8	Стенд-кантователь для разборки и сборки измельчающего барабана ОР-15901	1
9	Стенд для разборки и сборки питающе-измельчающего аппарата ОР-15905	1
10	Стенд для разборки и сборки битеров и барабанов ОР-6709	1
11	Таль электрическая передвижная ТЭ200-51120-00 грузоподъёмность 2 т	1
12	Кран подвесной электрический однобалочный общего назначения 2,0-16,8-15,0-6-220/380	3
13	Стенд для монтажа-демонтажа шин колёс тракторов и комбайнов ОР-15964	1
14	Точильно-шлифовальный станок ЗК631	1
15	Конвейер подвесной грузонесущий ТН-160Р	1
16	Стенд для ремонта ножей режущих аппаратов ОР-6701М	1

Продолжение табл.

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
17	Стенд для правки ремонта и обкатки жаток ОР-13220	1
18	Стенд для ремонта транспортёров наклонных камер ОР-6689	1
19	Стенд для ремонта корпусов наклонных камер ОР-6723	1
20	Кран поворотный консольный КПК-0,5 грузоподъёмность 0,5 т	1
21	Стенд для ремонта кожухов шнеков и элеваторов ОР-6733	1
22	Вертикальный настольно-сверлильный станок 2М-112	1
23	Щит для сварочных работ ОРГ-5157	
24	Универсально-испытательный стенд для проверки автотракторного электрооборудования КИ-908	1
25	Стенд для испытания агрегатов гидроприводов КИ-4815М	1
26	Установка для наплавки 011-1-09	1
27	Токарно-винторезный станок 1М63	1
28	Стенд для прогонки резьбы у болтов, винтов, шпилек и в гайках ОР-9173	1
29	Универсально-заточный станок 3М642	1
30	Стенд для разборки и сборки заднего контрпривода и рулевого управления ОР-6719	1
31	Стенд для обкатки коробок перемены передач зерноуборочных комбайнов КИ-6713	1
32	Стенд для разборки, сборки, моста управляемых колёс	1
33	Стенд для разборки, сборки и обкатки подшипников зерноуборочных комбайнов ОР-6746	1
34	Стенд для правки скатов подборщиков грабельного типа зерноуборочных комбайнов ОР-13208	1
35	Станок балансировочный КИ-4274	1
36	Точильно-шлифовальный станок 3Б633	1
37	Стенд для сборки, обкатки и регулировки соломотрясов ОР-6702	1
38	Универсальный токарно-винторезный станок 16Б16	
39	Токарно-винторезный станок 1К62	1
40	Универсальный круглошлифовальный станок 3К12М	1
41	Радиально-сверлильный станок 2А554	1
42	Станок универсальный круглошлифовальный 3У1Э3	1
43	Широкоуниверсальный консольно-фрезерный станок 6Р81Ш	1
44	Универсальный токарно-винторезный станок с цифровой индикацией 1М63ДФ101	1
45	Стенд передвижной для обкатки сельхозуборочных машин и их узлов ОПР-4523	1

П22. Цех по ремонту агрегатов уборочных машин на 350 ремонтов в год, типовой проект 816-1-129.87



Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м ²
1	Участок окраски и сушки агрегатов	396,0
2	Разборочно-моечный участок	749,0
3	Инструментально-раздаточная кладовая	42,5
4	Заточный участок	22,5
5	Участок ремонта подборщиков и наклонных камер	428,0
6	Участок дефектации	192,0
7	Участок деталей, ожидающих ремонта	120,0
8	Наплавочный участок	115,0
9	Кузнечно-термический участок	89,0
10	Участок приготовления лакокрасок	34,3
11	Участок сборки агрегатов	390,0
12	Участок комплектации	242,0
13	Слесарно-механический участок	297,0
14	Помещение для средств автоматического пожаротушения	13,2

Продолжение табл.

Номер	Наименование	Площадь, м ²
15	Щитовая	16,2
16	Трансформаторная подстанция	33,2
17	Комната мастера	34,8
18	Вентиляционная камера	131,45
19	Тамбур-шлюз	16,1
20	Санузлы	19,4

Табель оборудования

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
1	Установка окрашивания безвоздушным распылением РБИППЦ-1 ПЛ 204502	1
2	Установка сушильная конвективного типа К-ППЦ-1-2-10-001 ПЛ 310502	1
3	Установка безвоздушного распыления «Индуг» ОР-5550-ГОСНИТИ	2
4	Конвейер подвесной грузонесущий, грузоподъёмность 500 кг ГН-160Р	1
5	Камера сушильная конвективная проходная ВК-ППЦ-1-10-001 ПЛ 310.501	1
6	Стенд для разборки подборщиков ОР-13203	1
7	Стенд для разборки блоков вариаторов зерноуборочных комбайнов ОР-26619	1
8	Стенд для разборки и сборки коробки перемены передач уборочных машин	2
9	Стенд для разборки и сборки редукторов комбайнов	2
10	Стенд для разборки и сборки коническо-цилиндрического редуктора ОР-15898	2
11	Стенд-кантователь для разборки и сборки измельчающего барабана ОР-15901	2
12	Стенд для разборки и сборки моста управляемых колёс уборочных машин	2
13	Стенд для разборки и сборки питающе-измельчающего аппарата ОР-15905	2
14	Стенд для разборки и сборки бортового редуктора ОР-15909	2
15	Стенд для разборки и сборки ведущих мостов уборочных машин	1
16	Стенд для разборки и сборки битеров и барабанов ОР-6709	1

Продолжение табл.

Поз.	Наименование и марка	Кол-во
17	Машина для очистки сборочных единиц и деталей автомобилей, тракторов ОМ-123 76	1
18	Кран подвесной электрический однобалочный, общего назначения 2,0-16,8-15,0-6-220/380	4
19	Стенд для разборки, сборки и обкатки подборщиков зерноуборочных комбайнов ОР-6746	1
20	Стенд для правки скатов подборщиков грабельного типа зерноуборочных комбайнов ОР-13208	1
21	Стенд для ремонта корпусов наклонных камер ОР- 6723	1
22	Стенд для ремонта транспортёров наклонных камер ОР-6689	1
23	Щит для сварочных работ ОРГ-5157	30
24	Вертикальный настольно-сверлильный станок 2М112	1
25	Кран подвесной электрический однобалочный общего назначения 1,0-16,8-15,0-6-220/380	2
26	Стенд для прогонки резьбы у болтов, винтов, шпилек и в гайках ОР-9173	1
27	Установка для наплавки 011-1-09	1
28	Токарно-винторезный станок 1М63	1
29	Наковальня однорогая НО-32	1
30	Молот ковочный пневматический М4132А	1
31	Стенд для сборки блока вариатора ОР-6737М	1
32	Стенд для сборки и обкатки ведущих мостов уборочных машин	1
33	Стенд для разборки и сборки молотильных барабанов зерноуборочных комбайнов ОР-6827	1
34	Стенд для обкатки коробок перемены передач уборочных машин	1
35	Станок балансировочный КИ-4274	1
36	Машина моечная с паровым подогревом 0М-4610	1
37	Станок универсальный круглошлифовальный ЗУ 133	
38	Станок горизонтально-расточной	1
39	Универсальный токарно-винторезный станок с цифровой индикацией 1М63ДФ101	1
40	Широкоуниверсальный консольно-фрезерный станок 6Р81Ш	1
41	Универсальный токарно-винторезный станок 16Б16	
42	Поперечно-строгальный станок	1
43	Радиально-сверлильный станок 2А554	1
44	Универсальный вертикально-сверлильный станок 2Н135	1
45	Точильно-шлифовальный станок ЗБ633	1

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ МТП СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	5
1.1. Расчёт программы ремонта и технического обслуживания машин в хозяйстве	5
1.2. Режим работы ремонтно-технической базы хозяйства и методы определения фондов времени	25
1.3. Календарное планирование работы ремонтно-обслуживающей базы	27
1.4. Методика построения графика загрузки ремонтно-обслуживающей базы по объектам ремонта и ТО	37
1.5. Проектирование производственного процесса на участках	40
2. РАСЧЁТ ГОДОВОГО ОБЪЁМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ	44
2.1. Расчёт программы ремонта и технического обслуживания автомобилей в хозяйстве	44
2.2. Корректировка нормативной периодичности технических обслуживаний и капитальных ремонтов	47
2.3. Расчёт производственной программы по количеству воздействий за год	54
2.4. Расчёт годового объёма работ по техническим обслуживаниям и текущим ремонтам	57
2.5. Определение годового объёма вспомогательных работ	60
2.6. Распределение объёма работ технических обслуживаний и текущих ремонтов по производственным зонам и участкам ...	62

2.7. Расчёт численности производственных рабочих	66
2.8. Расчёт численности вспомогательных рабочих	72
3. РАСЧЁТ И ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ И ОБОСНОВАНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ	74
3.1. Расчёт и подбор оборудования	74
3.2. План мастерской с размещением рабочих мест и технологического оборудования	117
3.3. Организация технологического процесса ремонтной мастерской и основные параметры производственного процесса ...	117
4. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРЕДПРИЯТИЯ	119
5. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ НА РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ БАЗЕ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО ТИПОВЫМ ПРОЕКТАМ ОБЪЕКТОВ	127
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	138
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	139
ПРИЛОЖЕНИЯ	141

Учебное издание

ЗАВРАЖНОВ Анатолий Иванович
ВЕДИЩЕВ Сергей Михайлович
ГЛАЗКОВ Юрий Евгеньевич
МИЛОВАНОВ Александр Васильевич
ПРОХОРОВ Алексей Владимирович
ХОЛЬШЕВ Николай Васильевич

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Учебное пособие

Редактор И. В. Калистратова
Инженер по компьютерному макетированию И. В. Евсева

ISBN 978-5-8265-1862-5



Подписано в печать 26.03.2018.
Формат 60×84 /16. 11,16 усл. печ. л.
Тираж 100 шт. Заказ № 78

Издательско-полиграфический центр
ФГБОУ ВО «ТГТУ»
392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106, к. 16
Телефон (4752) 63-81-08
E-mail: izdatelstvo@admin.tstu.ru