



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Белорусский национальный
технический университет

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ
АВТОТРАНСПОРТНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

Учебно-методическое пособие

Минск
БНТУ
2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Учебно-методическое пособие
для студентов специальностей 1-37 01 06
«Техническая эксплуатация автомобилей»
и 1-37 01 07 «Автосервис»

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по образованию в области транспорта
и транспортной деятельности*

Минск
БНТУ
2018

УДК 656.12:658.512

ББК 39.38я7

П79

Авторы:

М. М. Болбас, К. В. Буйкус, И. А. Ротько, Е. Л. Савич

Рецензенты:

канд. техн. наук, доцент кафедры «Технологии и организация
технического сервиса» Белорусского государственного аграрного
технического университета *В. В. Мирутко*;

канд. техн. наук, доцент РУП БелНИИТ «Транстехника»,
С. Б. Соболевский

П79 **Проектирование** производственных участков автотранспортных предприятий : учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей» и 1-37 01 07 «Автосервис» / М. М. Болбас [и др.]. – Минск: БНТУ, 2018. – 36 с.

ISBN 978-985-550-901-2.

В учебно-методическом пособии изложены требования к разработке планировочных решений производственных участков автотранспортных предприятий, приведены нормативы для расчета площадей, примеры планировочных решений.

УДК 656.12:658.512

ББК 39.38я7

ISBN 978-985-550-901-2

© Белорусский национальный
технический университет, 2018

ВВЕДЕНИЕ

При выполнении курсовых проектов по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта и автосервиса» и дипломных проектов по специальностям «Техническая эксплуатация автомобилей» и «Автосервис» предусматривается разработка планировочных решений, производственных участков, зон, предназначенных для выполнения технического обслуживания и ремонта автомобилей, их агрегатов и узлов.

При разработке этих решений должны удовлетворяться технологические, строительные, противопожарные, санитарно-гигиенические требования и требования по охране окружающей среды, которые устанавливаются рядом нормативно-правовых документов.

Совершенствование конструкции транспортных средств и организации технологий технического обслуживания и ремонта вызывает необходимость корректировки указанных требований, их учета при разработке планировочных решений соответствующих подразделений для технического обслуживания и ремонта автомобилей.

1. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ

Расчет площадей производственных участков предшествует разработке планировочных решений и выполняется в несколько этапов. При разработке объемно-планировочных решений производственного корпуса выполняется предварительный расчет площадей. При этом используют нормативы удельной площади на первого работающего f_{p1} и удельной площади на каждого последующего работающего f_{p2} .

Площадь производственного участка $F_{уч}$ при количестве одновременно работающих P в наиболее загруженную смену определяется по формуле

$$F_{уч} = f_{p1} + f_{p2}(P-1).$$

Площади производственных участков при различном количестве работающих в наиболее загруженную смену, рассчитанные этим методом и рекомендуемые учебной литературой [1], приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Площади производственных участков

Участок	Площадь производственных участков в автобусных и грузовых АТП, м ² , при количестве работающих в максимально загруженную смену, чел.					
	1	2	3	4	5–6	7–8
Агрегатный, включающий пост мойки деталей и агрегатов	–	–	54	63	81	108
Слесарно-механический	–	–	54	63	81	95
Электротехнический	14	18	27	36	54	72
Ремонта приборов системы питания	14	18	27	36	–	–

Участок	Площадь производственных участков в автобусных и грузовых АТП, м ² , при количестве работающих в максимально загруженную смену, чел.					
	1	2	3	4	5–6	7–8
Шиномонтажный (без ввода автомобиля)	27	36	54	–	–	–
Вулканизационный	18	36	54	–	–	–
Жестяницкий (без ввода автомобиля)	27	37	45	63	72	–
Медницкий	18	27	36	45	54	–
Сварочный (без ввода автомобиля)	18	27	36	–	–	–
Арматурный	14	18	27	36	–	–
Обойный	27	36	54	–	–	–
Деревообрабатывающий	27	36	54	63	72	–

Практика показывает, что норматив удельной площади на первого работающего устарел и не соответствует современным требованиям. Его применение на предварительных стадиях работы над проектом приводит к необходимости повторных расчетов, корректировке разрабатываемых планировочных решений.

Как показывает анализ, основной причиной несоответствия указанного норматива требованиям сегодняшнего дня является более широкое применение специализированного оборудования для выполнения работ на производственных участках и в некоторой мере – изменения норм расстановки оборудования.

На кафедре технической эксплуатации автомобилей проведена работа по корректировке нормативов, используемых для расчета площадей производственных участков.

В результате проведенной работы получены новые количественные значения удельной площади на первого работающего в наиболее загруженную смену, соответствующие современным требованиям (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Удельные площади производственных участков
на первого работающего

Наименование участка	Удельная площадь на первого работающего f_{p1} , м ²
Агрегатный	66
Слесарно-механический	108
Электротехнический	48
Ремонт приборов системы питания	48
Шиномонтажный	40
Вулканизационный	24
Медницкий	27
Сварочный	30
Обойный	36

Количественные показатели удельной площади производственного участка на каждого последующего работающего можно принимать 6–8 м², что, в принципе, приемлемо для предварительных приближенных расчетов.

Более точные результаты дает расчет площади по коэффициенту плотности расстановки оборудования K_p . Применение этого метода расчета предполагает подбор технологического оборудования участка в соответствии с технологическим процессом работ, выполняемых на участках, и определение суммарной площади оборудования в плане $f_{об}$. Площадь участка получается путем умножения $f_{об}$ на коэффициент плотности расстановки оборудования K_p :

$$F_{уч} = f_{об} K_p.$$

Значения коэффициентов плотности расстановки оборудования приведены в табл. 1.3.

Таблица 1.3

Значения коэффициентов плотности расстановки оборудования для производственных участков

Участок	Коэффициент плотности расстановки оборудования
Агрегатный	4,0–4,5
Слесарно-механический	3,5–4,0
Электротехнический	3,5–4,0
Ремонта приборов системы питания	3,5–4,0
Шиномонтажный	4,0–4,5
Вулканизационный	3,5–4,0
Медницкий	3,5–4,0
Сварочный	4,5–5,0
Обойный	3,5–4,0

В случае размещения в помещении производственного участка рабочих постов (сварочно-жестяницкого, деревообрабатывающих участков) площадь участка определяется суммированием произведения суммарной площади оборудования на коэффициент плотности оборудования с площадью, занимаемой постами.

2. ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ

Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяется на основное, комплексное, подъемно-осмотровое, общего назначения.

Методика расчета (подбора) количества оборудования определяется его типом, назначением, степенью использования.

Количество основного оборудования (демонтажно-монтажного, станочного и т. д.) может быть определено по трудоемкости работ, выполняемых на нем, или по производительности технологического оборудования.

При расчете по трудоемкости число единиц основного оборудования определяется из выражения

$$Q_{об} = \frac{T_{об}^Г}{\Phi_{об}^Г P_{об} \eta_{об}} = \frac{T_{об}^Г}{D_{раб}^Г T_{см} C P_{об} \eta_{об}},$$

где $T_{об}^Г$ – годовой объем работ по данному виду оборудования, чел–ч;

$\Phi_{об}^Г$ – годовой фонд времени работы единицы оборудования, ч;

$P_{об}$ – число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования;

$D_{раб}^Г$ – число дней работы оборудования в году;

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

C – число рабочих смен;

$\eta_{об}$ – коэффициент использования оборудования по времени (определяется как отношение времени работы оборудования в течение смены к общей продолжительности смены).

Коэффициент использования оборудования зависит от вида и назначения оборудования и в условиях работы АТП принимается равным 0,75–0,9.

По трудоемкости работ может определяться, например, потребность в станочном оборудовании. При этом количество станков рассчитывают по видам. Исходя из практики устанавливаются соотношения объемов основных видов станочных работ: токарные – 60 %, фрезерные – 12 %, строгальные – 5 %, шлифовальные – 10 %, заточные – 8 %, сверлильные – 5 %.

Расчет количества основного оборудования по производительности осуществляется по формуле

$$Q_{об} = \frac{N_{сут} \Phi_{об}}{N_{об} T_{см} C_{п_{об}}},$$

где $N_{сут}$ – суточная программа работ данного вида;

$\Phi_{об}$ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления объектов;

$N_{об}$ – производительность единицы оборудования, объектов/ч.

Согласно ОНТП-01–91 коэффициенты загрузки основного технологического оборудования должны составлять не ниже:

– для моечно-уборочного, диагностического, контрольно-испытательного – 0,5;

– для окрасочно-сушильного, кузнечно-прессового, сварочного, кузовного – 0,6;

– для металлообрабатывающего, деревообрабатывающего, разборочно-сборочного – 0,7.

Число единиц оборудования, используемого периодически, устанавливается комплектом по таблице оборудования для данного производственного подразделения.

Количество производственного инвентаря (верстаков, стеллажей и др.) определяется по числу работающих в наиболее загруженной смене.

Для подбора оборудования по номенклатуре и количеству используются таблицы технологического оборудования и специализированного инструмента для автотранспортных предприятий, нормокомплекты технологического оборудования для зон и участков АТП различной мощности, каталоги, справочники.

Номенклатура и количество технологического оборудования, приведенные в этих источниках, могут корректироваться с учетом конкретных условий работы проектируемого предприятия.

Модели технологического оборудования следует уточнять по номенклатурным каталогам заводов-изготовителей и типажам перспективных типов гаражного оборудования, намечаемого к производству.

В таблице приведен перечень технологического оборудования основных производственных участков автотранспортного предприятия (на примере автобусного парка на 300–350 автобусов).

Технологическое оборудование производственных участков

Наименование	Марка	Размер в плане, мм
1	2	3
Агрегатный участок		
Станок точношлифовальный	ТШ-2	610 × 450
Пылесос	370.П16-04	460 × 386
Пресс электрогидравлический	P-342M	1700 × 650
Станок настольно-сверлильный на верстаке	ГС2116К+ +ВТК-216	1600 × 700
Пресс для клепки фрикционных накладок	Comec CC300	420 × 430
Установка для сверления отверстий в тормозных накладках	P-175	710 × 390
Стенд для срезания накладок с тормозных колодок	P-174	920 × 900
Стенд для разборки и сборки коробок передач		1140 × 650
Стенд для разборки и сборки задних мостов		850 × 700
Кран мостовой электрический однобалочный подвесной	2.0-5.4-4.2-6- -380-У3	
Стенд для разборки и сборки гидромеханических передач автобусов		1140 × 650
Стенд для разборки и сборки редукторов МАЗ		2075 × 600
Верстак слесарный		1600 × 700
Стеллаж металлический полочный	MS	600 × 1200
Тележка-стол подъемная	BS25	830 × 500
Тележка платформенная	CJ200F	850 × 430
Подставка под оборудование		900 × 600

Продолжение таблицы

1	2	3
Станок балансировочный для карданных валов	СБС-906М1	2100 × 650
Стенд для выпрессовки шкворней	FP65S	920 × 760
Слесарно-механический участок		
Станок токарно-винторезный	ГС526У	2800 × 1265
Станок консольно-фрезерный вертикальный	FSS 315R	2800 × 2420
Станок вертикально-сверлильный	2Т140	950 × 560
Станок точильно-шлифовальный	ТШ-2	610 × 450
Пылесос	370.П16-04	460 × 386
Станок точильно-шлифовальный настольный на верстаке	ТШ-1+ ВТК-216	1600 × 700
Пылесос	370.П16-04	460 × 386
Пресс электрогидравлический	Р-342М	1700 × 650
Верстак слесарный	ВТК-216	1600 × 700
Тележка платформенная	CJ200F	850 × 430
Стеллаж металлический полочный	MS	600 × 1200
Гильотина гидравлическая	Стд-9МН	2800 × 1265
Станок плоскошлифовальный	3Л722В	5940 × 2630
Станок ленточноотрезной	МП-1935	1770 × 1000
Шкаф для инструмента		400 × 800
Кран однобалочный подвесной 1000 кг		
Электротехнический участок		
Стенд контрольно-испытательный для проверки электрооборудования	Э-250-07	800 × 1000
Станок точильно-шлифовальный	ТШ-2	610 × 450
Пылесос	370.П16-04	460 × 386
Станок настольно-сверлильный Пресс гидравлический настольный на верстаке	ГС2116К+ Р-338 +ВТК-216	1600 × 700
Стеллаж металлический полочный	MS	600 × 1200
Верстак слесарный	ВТК-216	1600 × 700

Продолжение таблицы

1	2	3
Шкаф сушильный	Binder FED-240	1034 × 822
Станок настольно-токарный на верстаке	BCT-028 + BTK-216	1600 × 700
Участок ремонта топливной аппаратуры		
Стенд для испытания и регулировки форсунок дизельных двигателей	Bosch ESP205	560 × 580
Стенд для испытания дизельной топливной аппаратуры	Bosch ESP807/815	2000 × 890
Верстак слесарный	BTK-216	1600 × 700
Ванна для мойки деталей топливной аппаратуры		794 × 680
Стеллаж полочный	MS	2000 × 1200
Станок настольно-сверлильный Пресс гидравлический настольный на верстаке	ГС2116К+ P-338 +BTK-216	1600 × 700
Ультразвуковая ванна для мойки форсунок и ТНВД	Форсаж Smart	180 × 180
Мойка деталей	KARCHER PC60-115T	1080 × 990
Шиномонтажный участок		
Стенд шиномонтажный для грузовых автомобилей	Monty-4400	600 × 1500
Автоматическая установка для мойки колес	Trommelberg CW 3000	1460 × 1000
Стенд балансировочный	Trommelberg CB 1448	1500 × 950
Клеть защитная для накачки шин грузовых автомобилей, в комплекте с устройством автоматической накачки	AirD Pro-10	800 × 1600
Стеллаж для колес		2448 × 880
Тележка для снятия и установки колес	П-254	1160 × 910

Продолжение таблицы

1	2	3
Гайковерт для гаек колес автобусов	И-330	1100 × 650
Тележка платформенная	CJ200F	850 × 430
Участок вулканизации		
Борторасширитель пневматический	Trommelberg TS-S203	2000 × 610
Электровулканизатор	Trommelberg NV-004	230 × 350
Станок точильно-шлифовальный	ТШ-2	610 × 450
Пылесос	370.П16-04	460 × 386
Ванна для проверки колес с подъемным устройством	МЕС 80/5	1400 × 1400
Клеть защитная для накачки шин грузовых автомобилей, в комплекте с устройством автоматической накачки	AirD Pro-10	800 × 1600
Верстак слесарный	ВТК-216	1600 × 700
Медницкий участок		
Верстак слесарный	ВТК-216	1600 × 700
Малогабаритное вытяжное устройство настольное	DELI	250 × 250
Стеллаж полочный	MS	600 × 1200
Стеллаж для радиаторов		2000 × 600
Стенд для комплексного обслужи- вания и ремонта радиаторов	P-928	3500 × 1570
Пост передвижной газовой сварки/резки		700 × 500
Сварочный участок		
Стол сварщика с устройством очистки	CC-1200	800 × 1600
Сварочный полуавтомат	Powertec 425 C Pro	700 × 500
Сварочный инвертор	Invertec 270SX	×

Окончание таблицы

1	2	3
Комплект для сварки в среде аргона		×
Станок точильно-шлифовальный	ТШ-2	610 × 450
Пылесос	370.П16-04	460 × 386
Станок настольно-сверлильный Пресс гидравлический настольный на верстаке	ГС2116К+ Р- -338 +ВТК- -216	1600 × 700
Пост передвижной газовой сварки/резки		700 × 500
Передвижной электростатический фильтр	ЕМК-1400	1230 × 910
Шкаф для хранения сварочных баллонов		1600 × 400
Стеллаж полочный	MS	600 × 1200
Обойный участок		
Верстак слесарный	ВТК-216	1600 × 700
Стол для закройных работ		3000 × 1570
Машина швейная		1100 × 650
Стеллаж полочный	MS	2000 × 1200

3. РАЗРАБОТКА ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ

Планировка участка представляет собой план расстановки технологического оборудования, постов обслуживания и ремонта (если на участок предусматривается заезд автомобилей), подъемно-транспортного оборудования.

Планировочные решения производственных участков разрабатываются после компоновки производственного корпуса и определения размеров участков.

Расстановка оборудования на участках должна соответствовать технологическому процессу соответствующего участка, требованиям техники безопасности и научной организации труда.

Размеры, конфигурация и расположение зон и участков должны соответствовать принятым на планировке производственного корпуса.

Оборудование необходимо располагать так, чтобы перемещения рабочего при выполнении работы в соответствии с технологическим процессом были минимальными.

При расстановке оборудования нужно учитывать, что для удобства монтажа и обслуживания стационарного оборудования, устанавливаемого на фундаментах, должен обеспечиваться доступ к нему со всех сторон. Кроме того, необходимо предусмотреть условия безопасной работы на оборудовании. Стеллажи, подставки под оборудование при размещении их у стен боковой или тыльной стороной можно располагать вплотную к стенам и вплотную друг к другу. Расстояние между элементами оборудования, оборудованием и элементами зданий должно быть не меньше нормативного.

Нормируемые расстояния при размещении оборудования приведены в таблице.

Нормируемые расстояния между оборудованием,
оборудованием и элементами зданий

Оборудование и конструктивные элементы здания, расстояние между которыми нормируется	Обозначение на рисунке	Нормируемое расстояние, м, при габаритах оборудования			Схема
		До 0,8 × 1,0 м	Свыше 0,8 × 1,0 м до 1,5 × 3,0 м	Свыше 1,5 × 3,0 м	
1	2	3	4	5	6
Оборудование слесарное					
Боковые стороны оборудования	а	0,5	0,8	1,2	
Тыльные стороны оборудования	б	0,5	0,7	1,0	
Смежное оборудование при размещении одного рабочего места	в	1,2	1,7	—	
двух рабочих мест	г	2,0	2,5	—	
Оборудование и стена или колонна	д	0,5	0,6	0,8	
	е	1,2	1,2	1,5	
	ж	1,0	1,0	1,2	

1	2	3	4	5	6
Оборудование станочное					
Боковые стороны станков	а	0,7	0,9	1,2	
Тыльные стороны станков	б	—	0,8	1,0	
Смежные станки при размещении: одного рабочего места	в	1,3	1,5	1,8	
двух рабочих мест	г	2,0	2,5	2,8	
Смежные стойки при обслуживании одним рабочим двух станков:	и	1,3	1,5	1,8	
станки и стена или колонна	д	0,7	0,8	0,9	
	е, ж	1,3	1,5	1,8	
Оборудование кузнечное					
Боковые стороны молота и нагревательные печи	а	—	1,0	—	
Молот, нагревательные печи и другое оборудование	б	—	2,5	—	
Молот и стена или колонна	д	—	0,4	—	
Молот и колонна	е	—	3,0	—	
Станки деревообрабатывающие					
Боковая сторона станка и место складирования	а		0,7		
Передняя сторона станка и место складирования	б		0,5		

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
Тыльная сторона станка и стена или колонна	д	—	1,0	—	
Передняя сторона станка и стена или колонна	ж		1,8		
Оборудование окрасочное и сушильное					
Торцевые стороны окрасочной и сушильной камер	а		1,5		
Боковые стороны окрасочных камер (между гидрофильтрами)	б		1,2		
Боковые стороны сушильных и окрасочных камер (с противоположной стороны от гидрофильтра)	в		1,0		
Боковые стороны сушильных и окрасочных камер (с противоположной стороны от гидрофильтра) и стена или колонна	г		1,0		
Боковая сторона окрасочной камеры (со стороны гидрофильтра) и стена или колонна	е		1,2		

1	2	3	4	5	6
Торцевые (глухие) стороны сушильной окрасочной камеры и стена или колонна	ж		0,8		
Торцевые (проездные) стороны сушильной и окрасочной камер и ворота	и		1,5		

При размещении технологического оборудования, кроме нормируемых расстояний, указанных в таблице, необходимо учитывать ширину проездов для доставки агрегатов, узлов, деталей, материалов к рабочим местам. Ширину проездов при грузоподъемности транспортных средств до 0,5 т и размерах груза (тары) до 800 мм принимают равной 2,2 м, при 1,0 т и до 1200 мм – 2,7 м; до 3,2 т и до 1600 мм – 3,6 м.

На рис. 3.1–3.9 приведены схемы планировочных решений основных производственных участков.

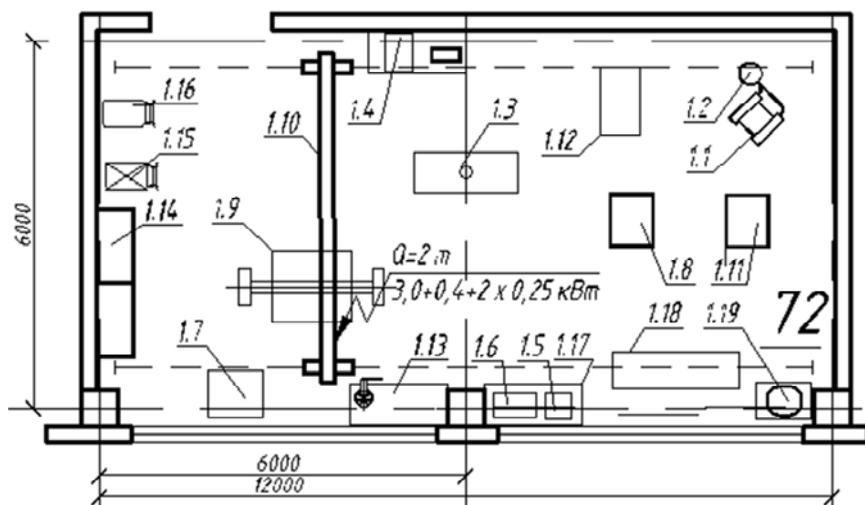


Рис. 3.1. Схема планировки агрегатного участка:

- 1.1 – станок точильно-шлифовальный; 1.2 – пылесос; 1.3 – пресс электрогидравлический; 1.4 – станок настольно-сверлильный на верстаке; 1.5 – пресс для клепки фрикционных накладок; 1.6 – установка для сверления отверстий в тормозных накладках; 1.7 – стенд для срезания накладок с тормозных колодок; 1.8 – стенд для разборки и сборки коробок передач; 1.9 – стенд для разборки и сборки задних мостов; 1.10 – кран мостовой электрический однобалочный подвесной; 1.11 – стенд для разборки и сборки гидромеханических передач автобусов; 1.12 – стенд для разборки и сборки редукторов маз; 1.13 – верстак слесарный; 1.14 – стеллаж металлический полочный; 1.15 – тележка-стол подъемная; 1.16 – тележка платформенная; 1.17 – подставка под оборудование; 1.18 – станок балансировочный для карданных валов; 1.19 – стенд для выпрессовки шкворней

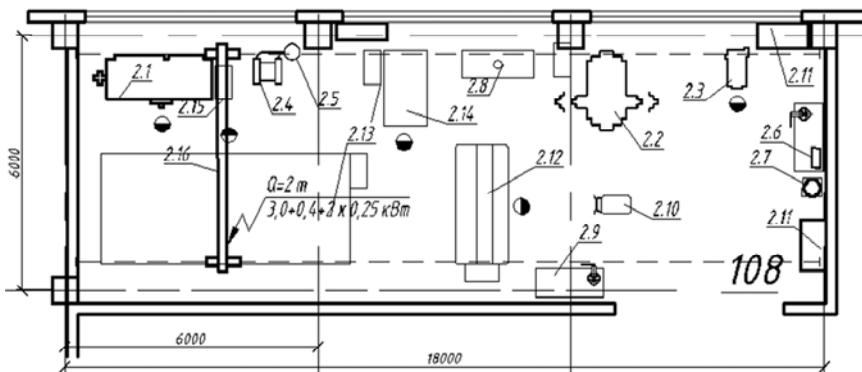


Рис. 3.2. Схема планировки слесарно-механического участка:

2.1 – станок токарно-винторезный; 2.2 – станок консольно-фрезерный вертикальный; 2.3 – станок вертикально-сверлильный; 2.4 – станок точношлифовальный; 2.5 – пылесос; 2.6 – станок точношлифовальный настольный на верстаке; 2.7 – пылесос; 2.8 – пресс электрогидравлический; 2.9 – верстак слесарный; 2.10 – тележка платформенная; 2.11 – стеллаж металлический полочный; 2.12 – гильотина гидравлическая; 2.13 – станок плоскошлифовальный; 2.14 – станок ленточно-отрезной; 2.15 – шкаф для инструмента; 2.16 – кран однобалочный подвесной 1000 кг

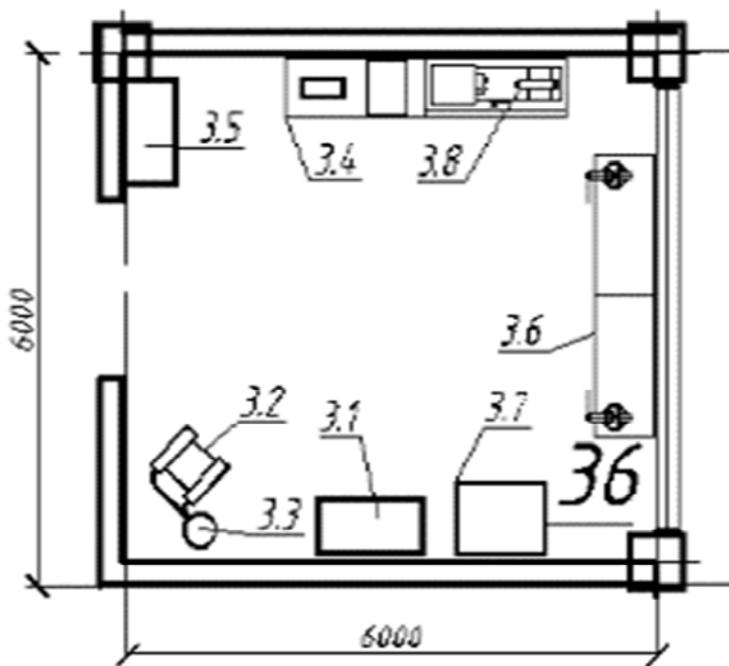


Рис. 3.3. Схема планировки электротехнического участка:

- 3.1 – стенд контрольно-испытательный для проверки электрооборудования;
 3.2 – станок точильно-шлифовальный; 3.3 – пылесос; 3.4 – станок
 настольно-сверлильный и пресс гидравлический настольный на верстаке;
 3.5 – стеллаж металлический полочный; 3.6 – верстак слесарный;
 3.7 – шкаф для сушильный; 3.8 – станок настольно-токарный на верстаке

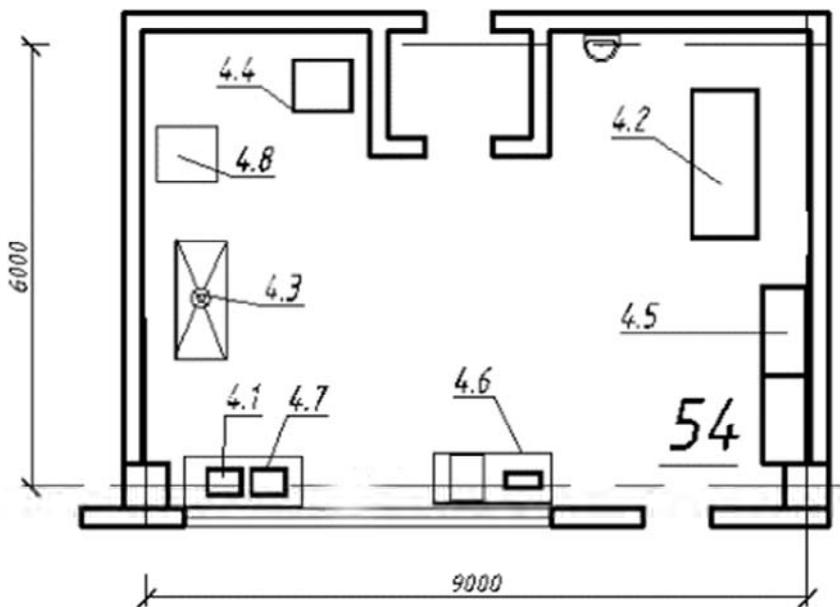


Рис. 3.4. Схема планировки участка ремонта топливной аппаратуры:
 4.1 – стенд для испытания и регулировки форсунок дизельных двигателей;
 4.2 – стенд для испытания дизельной топливной аппаратуры; 4.3 – верстак слесарный; 4.4 – ванна для мойки деталей топливной аппаратуры;
 4.5 – стеллаж полочный; 4.6 – станок настольно-сверлильный пресс гидравлический настольный на верстаке; 4.7 – ультразвуковая ванна для мойки форсунок и тнвд; 4.8 – мойка деталей

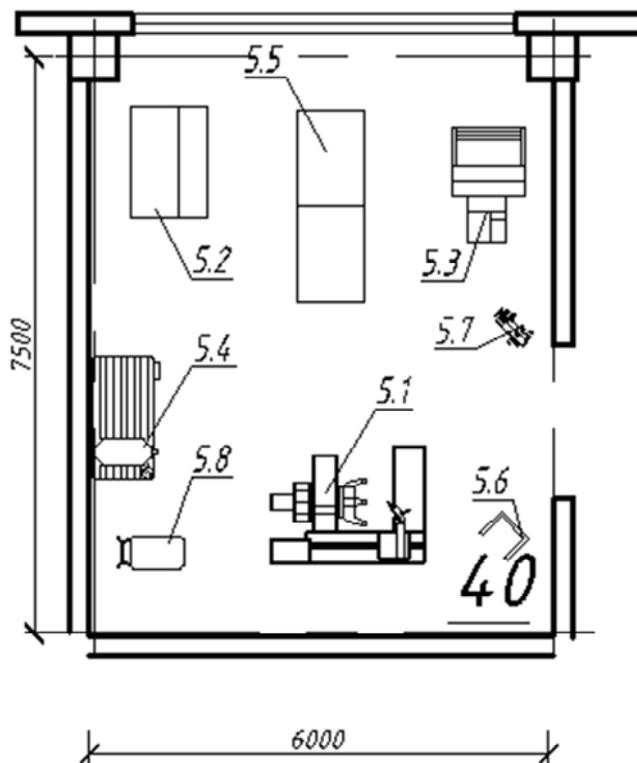


Рис. 3.5. Схема планировки шиномонтажного участка:

- 5.1 – стенд шиномонтажный для грузовых автомобилей;
- 5.2 – автоматическая установка для мойки колес; 5.3 – стенд балансировочный;
- 5.4 – клеть защитная для накачки шин грузовых автомобилей, в комплекте с устройством автоматической накачки; 5.5 – стеллаж для колес;
- 5.6 – тележка для снятия и установки колес; 5.7 – гайковерт для гаек колес автобусов; 5.8 – тележка платформенная

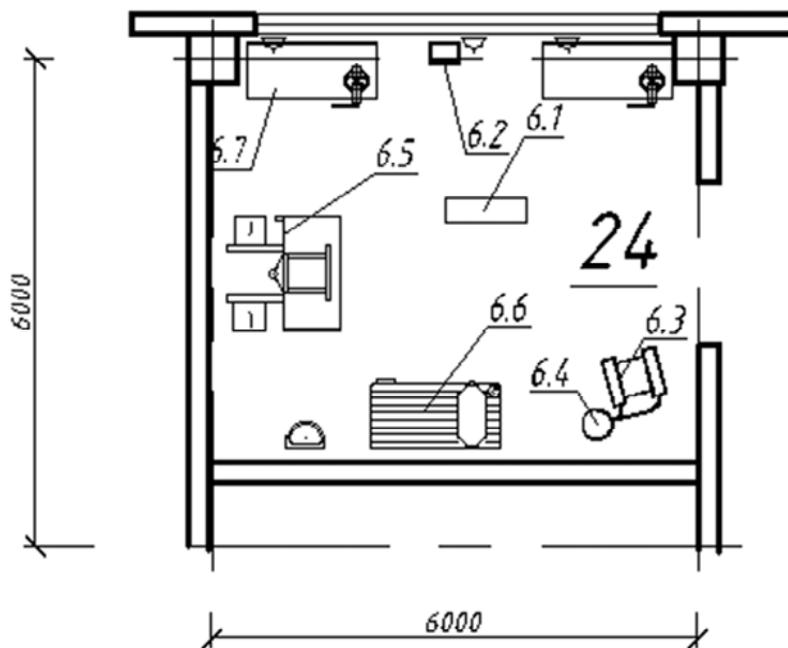


Рис. 3.6. Схема планировки участка вулканизации:
 6.1 – борторасширитель пневматический; 6.2 – электровулканизатор;
 6.3 – станок точно-шлифовальный; 6.4 – пылесос; 6.5 – ванна
 для проверки колес с подъемным устройством; 6.6 – клеть защитная
 для накачки шин грузовых автомобилей, в комплекте с устройством
 автоматической накачки; 6.7 – верстак слесарный

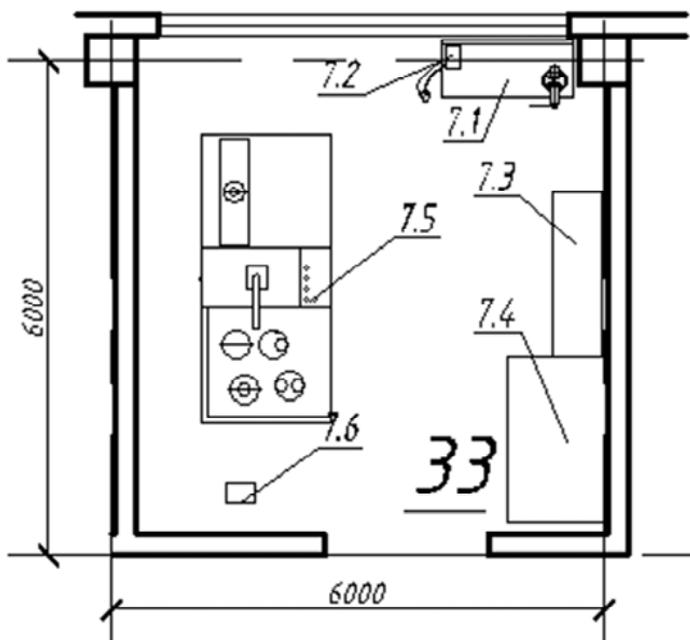


Рис. 3.7. Схема планировки медницкого участка:
 7.1 – верстак слесарный; 7.2 – малогабаритное вытяжное устройство
 настольное; 7.3 – стеллаж полочный; 7.4 – стеллаж для радиаторов;
 7.5 – стенд для комплексного обслуживания и ремонта радиаторов;
 7.6 – пост передвижной газовой сварки/резки

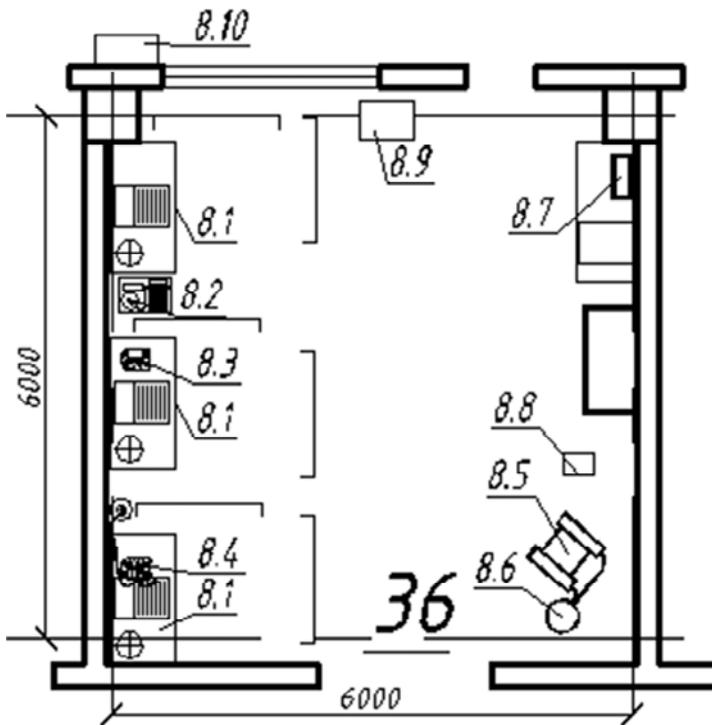


Рис. 3.8. Схема планировки сварочного участка:

- 8.1 – стол сварщика с устройством очистки; 8.2 – сварочный полуавтомат;
- 8.3 – сварочный инвертор; 8.4 – комплект для сварки в среде аргона;
- 8.5 – станок точильно-шлифовальный; 8.6 – пылесос; 8.7 – станок настольно-сверлильный и пресс гидравлический настольный на верстаке;
- 8.8 – пост передвижной газовой сварки/резки; 8.9 – передвижной электростатический фильтр; 8.10 – шкаф для хранения сварочных баллонов;
- 8.11 – стеллаж полочный

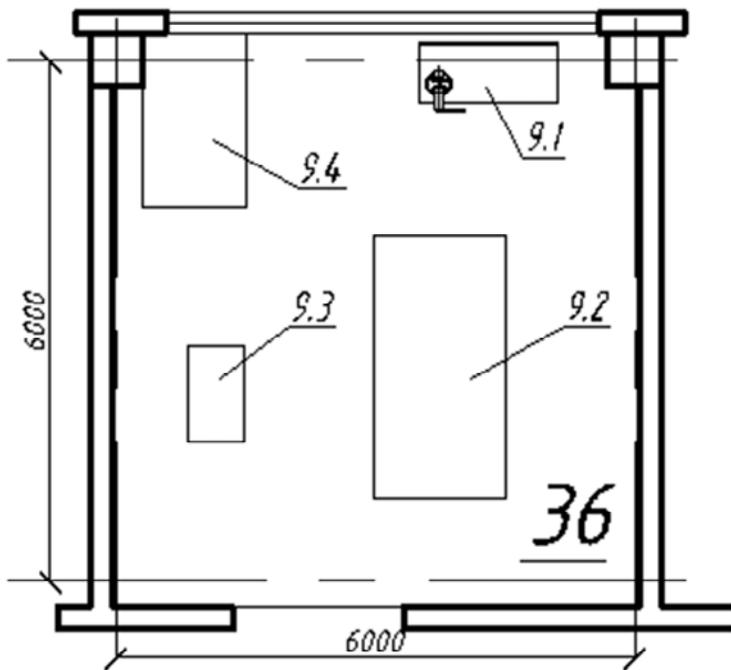


Рис. 3.9. Схема планировки обойного участка:
 9.1 – верстак слесарный; 9.2 – стол для закройных работ;
 9.3 – машина швейная; 9.4 – стеллаж полочный

4. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ПЛАНИРОВОК ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ

Планировочный чертеж участка (зоны) обычно выполняют в масштабе 1 : 20, 1 : 50 с указанием наружных и внутренних стен, перегородок, колонн с осями, оконных и дверных проемов и расположенных рядом помещений или привязывают к плану главного производственного корпуса с помощью координатной сетки.

На планировке должно быть изображено все оборудование и все устройства, которые относятся к рабочим местам, а именно:

- основное технологическое оборудование (стенды, подъемники и пр.);

- оргоснастка (инструментальные тумбочки, рабочие столы, верстаки, стеллажи, шкафы, отдельно стоящая вне стеллажа производственная тара и т. п.);

- место рабочего во время работы;

- местные подъемно-транспортные устройства;

- посты обслуживания или ремонта с указанием автомобиле-мест.

На планировке также должны быть показаны:

- проезды, проходы, туннели предназначенные для производственных или транспортных целей;

- грузоподъемные и транспортные устройства (подвесные, мостовые и напольные краны, конвейеры, скаты, склизы, рельсовые пути и др.);

- места для складирования заготовок, полуфабрикатов, деталей и технологической оснастки;

- оборудованные рабочие места мастеров, контролеров;

- обозначения точек подвода промышленных жидкостей, газов и энергии, вентиляционные отсосы;

- резервные места под оборудование (при необходимости);

- границы отделений, участков.

На планировке должны быть указаны расстояния:

- между координатными осями;

- общие габариты участка;

- привязки основного оборудования к координатным осям или элементам конструкций зданий (сооружений).

На всех подъемно-транспортных устройствах должна быть указана их грузоподъемность (в тоннах).

Технологическое оборудование изображается на планировках в соответствии с правилами, установленными для выполнения темплетов по ГОСТ 2.428.

На темплете технологическое оборудование представляет вид сверху, на котором должны быть изображены и обозначены:

- габаритные контуры оборудования в положении покоя;
- контуры подвижных частей оборудования, если при перемещении они выходят за пределы габаритных контуров в положении покоя;
- осевые линии;
- места обслуживания оборудования и место обслуживающего персонала, с которого преимущественно осуществляется обслуживание;
- места подвода и отвода сред, виды сред.

Номер оборудования указывают внутри контура габарита оборудования, а для мелкого оборудования – вне контура на выносной полке.

Нумерацию технологического оборудования и оргоснастки осуществляют в следующей последовательности:

1) в порядке размещения на чертеже слева направо и затем сверху вниз вначале присваивают номера всему технологическому оборудованию (например, 1, 2, 3, 4, 5, 6);

2) в порядке размещения на чертеже слева направо и затем сверху вниз присваивают номера оргоснастке (например, 7, 8, 9, 10, 11, 12).

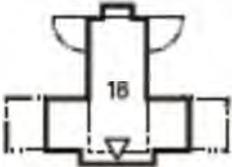
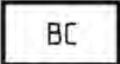
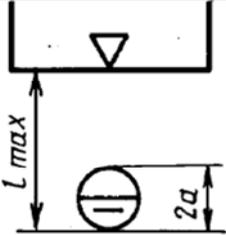
Оборудование можно привязывать по характерным осям (например, по осям отверстий для фундаментных болтов, по оси центров, оси симметрии). Не следует делать привязку по габариту оборудования, представляющего собой условный контур на планировке.

Условные графические изображения места подвода и отвода сред, виды сред должны соответствовать ГОСТ 2.428.

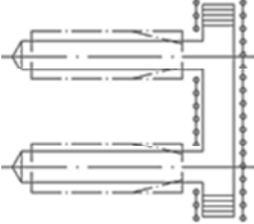
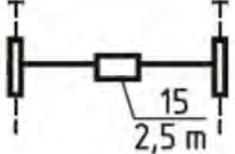
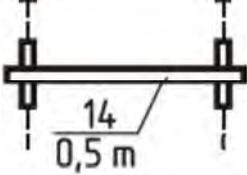
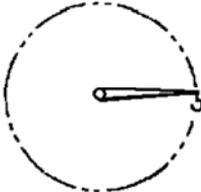
Условные графические изображения подъемно-транспортного оборудования должны соответствовать ГОСТ 21.112.

На чертеже указывают все принятые условные обозначения. Условные обозначения приведены в таблице.

Условные изображения на технологических планировках
производственных подразделений

Наименование изображения 1	Условное графическое изображение 2
Технологическое оборудование с номером по плану	
Верстак слесарный (ВС)	
Стеллаж	
Место обслуживающего персонала	 <p style="text-align: center;">$a = 5 \text{ мм}; l_{\text{max}} = 16 \text{ мм}$</p>
Местный вентиляционный отсос вредных выделений	
Место (на полу, не огороженное) складирования заготовок, деталей, узлов, агрегатов	
Граница цеха, отделения, участка (неогороженная)	
Автомобиле-место на постах обслуживания	

Продолжение таблицы

1	2
Автомобиле-место на постах отстоя	
Посты канавные	
Дорога монорельсовая (черточка на конце линии обозначает концевой упор)	
Путь подкрановый или рельсовый путь крана	
Кран мостовой однобалочный опорный	
Кран подвесной однобалочный с электроталью (кран-балка)	
Кран консольный на колонне	

Продолжение таблицы

1	2
Стена, перегородка сплошная	
Перегородка сборная щитовая	
Перегородка сетчатая	
Перегородка из светопрозрачных материалов (стеклоблоков)	
Ограждение площадок и осмотровых канав	
Колонна (опора) железобетонная	
Колонна металлическая	
Проем без четвертей в стене или перегородке: – не доходящий до пола	
– доходящий до пола	
Проем оконный	
Дверь (ворота): – однопольная	
– двупольные	

1	2
– откатная однополюсная наружная	
– раздвижная двухполюсная наружная	
– подъемная	
– подъемно-поворотная	

Спецификацию оборудования по ГОСТ 21.110 на листе формата А4 приводят в приложении к расчетно-пояснительной записке.

Спецификацию составляют по разделам в следующей последовательности:

- основное оборудование;
- организационная оснастка;
- подъемно-транспортное оборудование;
- прочее.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проектирование предприятий автомобильного транспорта / М. М. Болбас [и др.]; под ред. М.М. Болбаса. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2004. – 528 с.
2. К корректировке нормативов для расчета площадей производственных участков автотранспортных предприятий: сборник научных трудов по результатам международной научно-практической конференции. – Минск: БНТУ, 2016.
3. Станции технического обслуживания транспортных средств. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-3.02-241–2011.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Расчет площадей производственных участков.....	4
2. Подбор оборудования производственных участков.....	8
3. Разработка планировочных решений.....	15
4. Оформление чертежей планировок производственных участков.....	29
Список использованной литературы.....	35

Учебное издание

БОЛБАС Михаил Матвеевич
БУЙКУС Кястас Вито
РОТЬКО Иван Анатольевич
САВИЧ Евгений Леонидович

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ
АВТОТРАНСПОРТНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

Учебно-методическое пособие
для студентов специальностей 1-37 01 06
«Техническая эксплуатация автомобилей»
и 1-37 01 07 «Автосервис»

Редактор *Т. Н. Микулик*
Компьютерная верстка *Е. А. Беспанской*

Подписано в печать 18.04.2018. Формат 60×84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 1,04. Тираж 100. Заказ 849.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.