

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР**  
**Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени авиационный**  
**институт им. С.П.Королева**

**Б.В.ВИНОГРАДОВ**

**КОМПОНОВКА И ПЛАНИРОВКА**  
**ЦЕХОВ АВИАЗАВОДОВ**

**Методические указания**  
**для дипломников**

**Утверждены редакционным советом**  
**института 12 января 1972 года**

**БОРИС ВЛАДИМИРОВИЧ ВИНОГРАДОВ**  
**КОМПОНОВКА И ПЛАНИРОВКА ЦЕХОВ АВИАЗАВОДОВ**  
**Методические указания**

Редакторы **И.С.Колышева**  
**А.И.Кондратьева**  
Техн.редактор **Н.М.Каленник**  
Корректор **Л.В.Сидорова**

Подписано в печать 28/II-73 г. Формат 60x84 I/16.  
Объем 8 п.л. I вкладка. Тираж 1000 экз. Цена 45 коп.  
Куйбышевский авиационный институт им. С.П.Королева,  
Молодогвардейская, 151.  
Ротапечатьный цех тип. им. Мяги, г. Куйбышев, ул.Венцека, 60.  
Заказ № 4850. ?

## ВВЕДЕНИЕ

В методических указаниях даются общие рекомендации по компоновке цехов авиазаводов, т.е. наиболее целесообразному размещению на плане производственных, вспомогательных и конторско-бытовых помещений с учетом требований охраны труда, а также пожарной безопасности.

Приведятся действующие нормы расстановки оборудования, ширины проездов и проходов для различных цехов машиностроительных заводов, а также общие рекомендации при планировке оборудования. В заключение даются рекомендации и нормы по обеспечению пожарной безопасности проектируемого объекта и эксплуатации противопожарного оборудования.

Нормы, правила и требования охраны труда и пожарной безопасности при компоновке и планировке участка производства находят свое конкретное воплощение в его плане.

В пояснительной записке фиксируются только основные определяющие решения: выбор сетки колонн, высота цеха, этажность (постройки, состав и площади производственных, бытовых и конторских помещений, специальные мероприятия охраны труда. В заключение приводятся расчеты и нормативы по обеспечению пожарной безопасности.

Особенности компоновки конкретных цехов и участков заводов летательных аппаратов рассматриваются в книге В.А. Тихомирова "Основы проектирования самолетостроительных заводов и цехов", Машиностроение, 1965; заводов авиадвигателей - в книге М.Е. Егорова "Основы проектирования машиностроительных заводов", Высшая школа, 1969.

### КОМПОНОВКА И ПЛАНИРОВКА ЦЕХА

Разработка плана цеха или участка производства начинается с подсчета производственной площади; исходя из удельной площади под различные виды оборудования, или фактической, занимаемой им с соответствующей добавкой площади вокруг оборудования, необходимой для его обслуживания.

В производственную площадь включаются места для размещения заготовок, готовых деталей, оргоснастки, рабочих площадок, мастеров, ОТК и т.п. Затем определяются площади складов (ПРОСКИ, ИРК, склады нормалей, склады покупных деталей и агрегатов, склады механика, энергетика, кладовые ГСМ, помещения для хранения и выдачи чертежей и др.

В зависимости от типа производства, способов межоперационной транспортировки изделий, системы кооперации с другими цехами или участками производства, а также габаритов оборудования устанавливается направление пролетов и выбирается наилучшая для данных условий сетка колонн. Высота оборудования, отсутствие или наличие подъёмно-транспортных устройств учитываются при назначении высоты производственного помещения.

Выбрав сетку колонн, ее наносят на миллиметровую бумагу в масштабе 1:100. В этом же масштабе вычерчивают контуры сечений колонн, которые, в зависимости от высоты цеха, могут быть 400x400; 500x500; 500x600; 500x800 мм.

Используя трафареты габаритов станков, вырезанные из плотной бумаги для всех без исключения единиц оборудования, мест мастеров, ОТК и т.д. с пометкой на них номера по ведомости оборудования и типа, находят оптимальный вариант расстановки оборудования в соответствии с разработанным технологическим процессом и учетом требований охраны труда к планировке оборудования, приведенных на рисунках и в таблицах приложений.

Подобные нормативы, приводимые в книге В.А.Тихомирова, устарели, пользоваться ими не следует. В шестом издании (1969 г.) книги М.Е.Егорова "Основы проектирования машиностроительных заводов" огажены последние изменения в нормах размещения оборудования. Они могут использоваться при разработке плана цеха.

Одновременно с этим уточняются компоновочные решения по расположению вспомогательных помещений, складов и т.п. с учетом максимального их приближения к обслуживаемым объектам и требований пожарной безопасности к пожароопасным помещениям и помещениям с вредными выделениями.

После выполнения и утверждения руководителям технологической планировки оборудования, предусмотренного технологическим процессом, и другого необходимого цехового оборудования, намечается состав и подсчитываются площади конторских и бытовых помещений.

Проектируя часть цеха, совершенно не обязательно предусматривать полный комплект всех конторских и других помещений, службы которых относятся к цеху в целом (красные уголки, буфеты, медпункты и т.п.) или к нескольким цехам, расположенным в общем корпусе-блоке (столовая, библиотека, архив, светокопия, машиносчётная

станции и т.п.). Исключения составляют бытовые помещения, состав которых обычно однообразен.

Одновременно решаются вопросы о целесообразности объединения мастерских цеховых механиков, электриков, ремонтников оборудования, отделений заточки и ремонта инструмента, складов нормалей, ИРК, ВЧ, красных уголков, буфетов, медпунктов и т.п. и превращения их в общецеховые или зональные службы.

Состав вспомогательных отделений и конторских помещений зависит от вида продукции, характера и масштабов производства, системы межцеховых коопераций и многих других факторов. Поэтому вопросы о составе вспомогательных отделений и конторских помещений в каждом случае согласуются с руководителем проекта с учетом приведенных пожеланий.

Можно указать, что вспомогательные и складские помещения, как правило, включают отделения механика, электрика, отделения по ремонту технологической оснастки, ПРСКИ различного назначения, склады покупных агрегатов, деталей и нормалей, кладовые ГСМ, москателей, химикатов, вспомогательных материалов, кладовые выдачи чертежей, склады ИРК с ремонтными и заточными отделениями, склады технологической оснастки.

На производстве некоторые вспомогательные отделения или склады могут отсутствовать, а без других нельзя обойтись. Например, в заготовительно-штамповочных цехах нет складов покупных деталей или нормалей, но необходимо предусмотреть склад для отходов производства. В механических цехах приходится предусматривать склады для хранения абразивов, приготовления и выдачи смазочно-охлаждающих жидкостей, отделения для переработки стружки. В сварочных цехах - кладовые для хранения электродов и т.д.

Конторские помещения в цехах обычно включают кабинет начальника производственного подразделения, технический отдел, бухгалтерию, БТЗ, табельную, кабинет - кладовую завхоза, БЦК с представительством заказчика. Состав этих помещений также может видоизменяться в зависимости от конкретных условий. Например, в аэродромных цехах самолетостроительных заводов или АРЗ летно-испытательные станции включают такие помещения, как фотолаборатория, параметры, КЗА (контрольно-записывающих аппаратов), штурманскую, метеобюро, диспетчерскую и другие специальные службы, не нужные в основных цехах завода.

Площади вспомогательных отделений определяются расчетом в зависимости от содержания, объема выполняемых работ, а также площадей, занимаемых оборудованием и необходимых для его обслуживания. Площади обслуживающих (конторских) помещений рассчитываются по удельной площади, установленной для каждой категории работников. Бытовые помещения обычно включают гардеробные, души или полудуши с раздевальнями, умывальные, туалеты, комнаты личной гигиены женщин. Кроме того, к бытовым помещениям относятся столовые или буфеты, помещения для хранения в холодильниках молока и его раздачи; медпункты, красные уголки с комнатами для кружков и кладовыми для инвентара, помещения цеховых общественных организаций. Исходя из специфики производства предусматриваются также специальные бытовые помещения для сушки, очистки одежды, для обогрева при работе на открытом воздухе, курительные и др. В соответствующем разделе приложений приводятся данные для определения площадей бытовых помещений. Административно-конторские и бытовые помещения объединяются в одном здании.

Решив вопросы технологической планировки и компоновки вспомогательных помещений, наметив состав и площади обслуживающих, т.е. административно-конторских и бытовых помещений, нужно выбрать конструкцию пристройки. Как правило, проектируются двухэтажные или трехэтажные пристройки с подвальным помещением. Общей тенденцией сейчас является размещение гардеробов, умывальных и душевых в подвальных помещениях, поскольку люди бывают там всего два раза в смену. Для уменьшения механического и аэродинамического шума в подвалах размещаются вентиляционные камеры и приводные станции подземных транспортеров для уборки стружки в механических цехах, как это показано на рис. 23 приложения III.

Проектируя помещения для технического и конторского персонала, следует предусматривать большие общие залы из расчета 3,25 кв.м на одного технолога, работника техотдела и служащего и 6 кв.м - на одного конструктора.

Сейчас не принято проектировать отдельные кабинеты для руководителей, их заместителей и т.д. Рабочие места руководителей нужно размещать в общих помещениях с работниками, которыми они руководят.

Пристройку к производственным помещениям для защиты от

шума отделяются от них капитальными стенами толщиной не менее 510 мм.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПЛАНА ЦЕХА И ПРИСТРОЙКИ

СЕТКА КОЛОНН, ВЫСОТА ПОМЕЩЕНИЙ

Сетка колонн показывает расположение разбивочных осей колонн в плане как произведение размера пролета на шаг колонн в метрах. Пристенные колонны называются крайними, расположенные внутри цеха - средними.

Пролеты, высота производственных помещений от уровня чистого пола до нижнего пояса ферм и шаг колонн для машиностроительных заводов выбираются по таблице I.

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ГАБАРИТНЫЕ СХЕМЫ ОДНОЭТАЖНЫХ  
ЗДАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Таблица I.

Пролет, м	Здания без мостовых кранов			Здания с мостовыми кранами		
	Высота до: низа кон- струкций покрытия, Н, м	Шаг колонн, м крайних средних	Шаг колонн, м крайних средних	Высота до: низа кон- струкций покрытия, Н, м	Шаг колонн, м крайних средних	Шаг колонн, м крайних средних
12	3,6 4,2 4,8 6	6 6 6 6	6 6 6 6			
18	4,8 6 7,2 8,4 9,6 10,8 12,6	6 или 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12	6 или 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12	8,4 9,6 10,8 12,6 14,4	6 или 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12	6 или 12 6 " 12 6 " 12 12 12
24	6 7,2 8,4 9,6 10,8 12,6	6 или 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12	6 или 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12	8,4 9,6 10,8 12,6 14,4 16,2 18	6 или 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12	6 или 12 6 " 12 6 " 12 12 12 12 12
30				12,6 14,4 16,2 18	6 или 12 6 " 12 6 " 12 6 " 12	12 12 12 12

Для пролетов 12, 18, 24 и 30 м предпочтительнее шаг крайних колонн принимать 6 м, средних - 12 м.

Для литейных, кузнечно-прессовых и термических цехов основным является пролет 24 м при высотах 9,6; 10,8 и 12,6 м.

Для механических и механосборочных цехов основной пролет - 18 м, два размера высоты - 6 и 8,4 м.

Для разных цехов самолетостроительных заводов принимаются сетки колонн 18x12; 24x12; 30x12; 60x24; 100x24 высотой от 7,2 до 18 м в пролетах до 60 м и 22 м - в пролете 100 м. Общей тенденцией при оборудовании пролетов подъемно-транспортными устройствами является замена мостовых кранов с кабинами крановщиков на подвесные многоопорные кран-балки или монорельсовые тельферы, управляемые с пола, если общая грузоподъемность двух подвешенных кран-балок не превышает 30 т. При необходимости большей грузоподъемности проектируются мостовые краны.

Промышленные здания, предназначенные для размещения производственных, вспомогательных и конторско-бытовых помещений проектируются в виде отдельных или облокированных корпусов из сборного железобетона с применением унифицированных конструктивных элементов, фундаментных блоков и балок, железобетонных колонн, стропильных балок или ферм, подстропильных ферм, стеновых панелей или блоков, плит перекрытий, покрытий, кровельных световых плафонов и т.д.

Высота конторских и бытовых помещений: комнаты 2,7 и 3,3 м; общие залы 3,6 и 4,2 м. Наименьшая ширина коридоров 1,4 м, наибольшая не ограничивается. Наименьшая ширина проходов для эвакуации 1 м. Высота подвальных этажей не менее 3,6 м. Размещать конторские и бытовые помещения на антресолях и галереях запрещается.

На рис. 1 и 2 приведены унифицированные типовые секции производственных и административно-конторских помещений, которые желательно использовать при компоновке и планировке цеха.

Стены цехов и пристройки делаются толщиной в 2,5 кирпича - 640 мм. Внутренние несущие стены, отделяющие пристройку от цеха и стены лестничных клеток делаются толщиной в 2 кирпича - 510 мм. Основным материал стен, колонн и перегородок в сечениях на плане не штрихуется.

Перегородки. Количество перегородок во всех помещениях



должно быть минимальным. Перегородки в цехах могут быть кирпичные, стальные, стеклоблочные, реже деревянные оштукатуренные, последние наиболее приемлемы для конторско-бытовых помещений (деревянные перегородки со стеклянной или сетчатой зашивкой сейчас заменяются стеклоблочными). Отгораживать один участок цеха от другого перегородками не следует, если это не обусловлено санитарно-гигиеническими или иными соображениями.

Окна и простенки в производственных помещениях. Ширина оконных проемов 3,4 и 6 м, высота 2,4 - 4,8 м. Простенки делаются шириной 0,75 - 1,5 и 3 м; размер 3 м соответствует максимальной длине простеночных стеновых панелей. Деревянные оконные переплеты для конторско-бытовых помещений имеют стандартную высоту 2188 мм, а ширину 1123; 1375; 1520; 1723; 1923; 2123; 2523 мм и делаются с верхними или нижними открывающимися фрамугами.

В последнее время создан новый вид стекла - стеклопрофилит. Применение его коренным образом меняет конструкции светопрозрачных ограждений (окоп, перегородок, световых фонарей, кровельных световых плафонов и т.д.). При устройстве таких конструкций отпадает необходимость в рамах. Теплоизоляционная способность стеклопрофилита больше, чем у стеклянных двойных рам. Применение этого материала дает на каждом квадратном метре остекления 4-6 руб. экономии по сравнению с оконным стеклом в двойных рамах или стеклоблоками. Достигается одновременно и экономия металла: при замене двойного остекления в металлических переплетах стеклопрофилитом расход стали на каждом квадратном метре световых проемов уменьшается на 13-14 кг. Звукоизоляционная способность стенки из стеклопрофилита коробчатого сечения толщиной 50 мм в 2 раза больше, чем гипсобетонной панельной перегородки вдвое большей толщины, и эквивалентна кирпичной стене толщиной в четверть метра. При проектировании окон, фонарей, кровельных плафонов цехов и других производственных помещений, а также конторских и бытовых помещений и перегородок в них, следует вместо рамных и стеклоблочных конструкций применять стеклопрофилит. Окна помещений должны иметь одинаковый шаг по фасаду. Перегородки не должны упираться в светопроемы, а только в простенки.

Кроме стеклопрофилита, для окон некоторых цехов вместо оконного стекла применяется лавсановая пленка. Обычное стекло в электро

лизных цехах алюминиевых и криолитовых предприятий за несколько месяцев под воздействием паров плавиковой кислоты становится матовым, шероховатым, к нему легко прилипает пыль и вымыть его практически невозможно.

Лавсановая пленка, заменяющая оконное стекло, не боится паров кислот, к ее глянцевой поверхности, колеблющейся от малейшего движения воздуха, пыль не прилипает. Пленка вдвое дешевле крутого стекла и монтировать ее в рамах значительно проще.

Лестницы обычно делаются двухмаршевые с числом ступеней не более 18. Ширина 1,15 до 2,4 м. В подвальные помещения ведут одномаршевые лестницы.

Двери, ворота. Двери должны открываться в сторону ближайшего выхода. Внутренние двери однопольные: ширина - 800, 890, 1090; двухпольные - 1290; 1390; 1490; высота тех и других 2000 - 2300 мм. Ширина наружных (из вестибюля) двухпольных дверей 1290, 1590; высота 2000 - 2800 мм.

Все ворота открываются только наружу. Двери и ворота шириной более 2 м. рекомендуется делать откатными.

Размеры ворот для пропуска электрокаров, вагонеток, легковых автомашин (ширина x высота) 3x3; 4x3; 4x4,2 м; для пропуска подвижного состава узкой колеи (750 мм) - 4x4,2 м; широкой колеи (1524 мм) - 4,7x 5,6 м.

Полы. Асфальтовые полы, до недавнего времени имевшие повсеместное распространение в цехах, сейчас не проектируются. Рекомендуются полы полимерцементные, мозаичные на мраморной крошке для сборочных цехов, торцовые - для механических; из керамической плитки - при химически агрессивных веществах, клинкерные для горячих цехов.

Разбивочные оси сетки колонн на плане цеха маркируются. Марка (буквы и цифры) наносится в кружках на продолжении разбивочных осей. Цифры ставятся слева направо на нижней или верхней стороне плана, буквы (заглавно) - снизу вверх на правой или левой его сторонах.

Условные обозначения различных конструкторских элементов зданий, подъемно-транспортных устройств и обозначений на плане приводятся на рис. 2-9 приложения I.

## ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЭСТЕТИКИ.

При организации рабочих мест следует учитывать требования производственной эстетики.

Помещения с высокой температурой целесообразно окрашивать в холодные тона, создающие впечатление прохлады и свежести - аллюминиевый, светло-голубой, салатный. При низких температурах тона окраски должны быть теплыми - светло-красный, оранжевый, и т. п.

В цехах стены и потолки окрашиваются в белый цвет, а панели в светлые тона: бежевый, светло-оранжевый, светло-желтый, светло-салатный.

В тесных помещениях стены окрашиваются в отступающие тона: светло-теплый, или светло - холодный.

В узких и длинных помещениях торцевые стены окрашиваются в приближающие темные тона, а боковые - в светлые.

Изолированные помещения, где размещаются прецизионные станки, окрашиваются в светло-голубой цвет. Кабины сварщиков - в темные тона и даже в черный цвет, хорошо поглощающий излучения и не дающий отраженного света.

Трубопроводы окрашиваются в зависимости от характеристики перемещаемых в них жидкостей или газов: для пара - красный, воды - зеленый, сжатого воздуха - голубой, для масла - коричневый, ацетилен - желтый, пожаротушащих жидкостей или пены - оранжевый и т. д.

Магистрали заземления окрашиваются в фиолетовый цвет, обоймы кранов и кабины крановщиков - черными и желтыми полосами, транспортные средства окрашиваются в желтый или красный цвет.

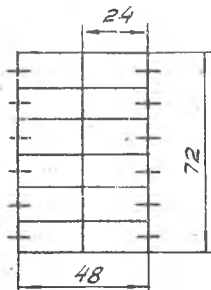
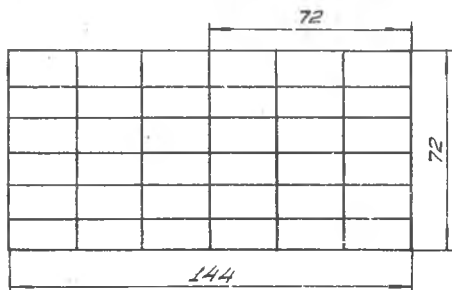
Монотонность окраски, так же как и излишняя ее пестрота, утомляет зрение, поэтому, проектируя различные тона окраски элементов помещения, нужно соблюдать меру.

Оборудование на вновь строящихся заводы поступает уже окрашенным в цвета, предусмотренные нормалью станкостроения НО 6-2 "Цвета окраски металлорежущих станков", которой и следует руководиться в том случае, если темой проекта является реконструкция уже существующего цеха со старым оборудованием.

Унифицированные типовые сетки  
промышленных зданий

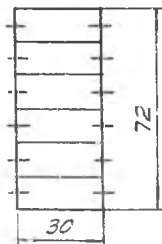
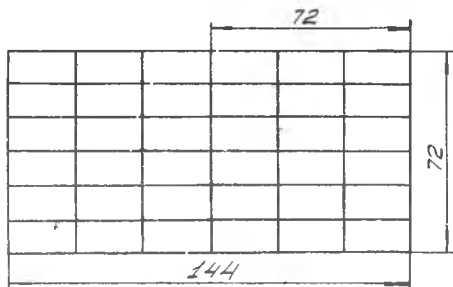
Основные

Дополнительные



Сетка колонн:  
24 × 12; 18 × 12  
Высоты: 7,2; 6  
Кран - 5 т

Сетка колонн:  
24 × 12; 24 × 6  
Высоты: 12,6; 10,8  
Кран - 30 т

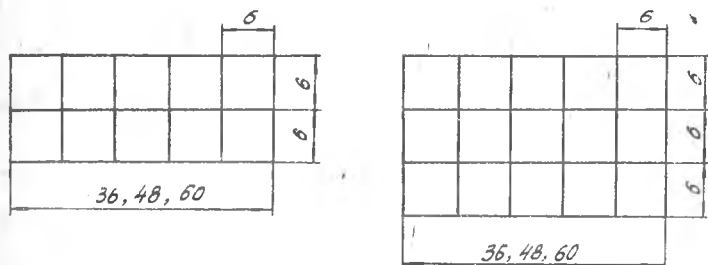


Сетка колонн  
24 × 12  
Высоты: 12,6; 10,8  
Кран - 30 т

Сетка колонн  
30 × 6  
Высоты: 18; 16,2  
Кран - 50 т

\* Максимальная грузоподъемность кранов для высоты 10,8 м - 20 т.

Унифицированные типовые секции  
административно-бытового назначения.



Сетка колонн у всех типовых унифицированных секций одна и равна -  $6 \times 6$  м.

Число этажей 2, 3, 4.

Высота этажа в зависимости от назначения помещений / коридоры,

КБ, общие залы / 3,2; 3,3; 3,6.

Высота цокольного или подвального этажей не менее 3,6 м.

Обозначения конструктивных элементов  
производственных зданий.

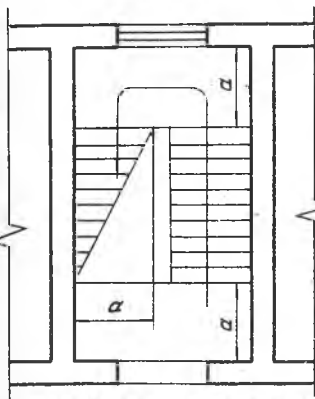
Элемент	Обозначение	Элемент	Обозначение
Стены, колонны		Покрывтия	Водосточный желоб с резиновой обшивкой, слой цем. р. 25 мм Утепл. пенобет. 120 мм Парозол. слой толя Св. ж. б. плита 3хб.ж.
Перегородки выгораживающие и разделяющие железные	Кирпичные	Полы	Асфальтовые
	Ж/б		Ксилолитовые
	Из листов стали	Окна с двойным перелетом	Плиточные
	Деревян- ные	Двери одко- и дву- польные	Торцовые
	Стеклан- ные с дере- вянной за- шивкой	Бороз- ды	Рабочее полешечье
	Сетчатые с древеси- ной зашив- кой		Распашные
	Стекло- блочные		Шторные
		Короб тепловой завесы	Боковой напольный

Рис. 3.

Обозначения внутренних  
лестниц на плане.

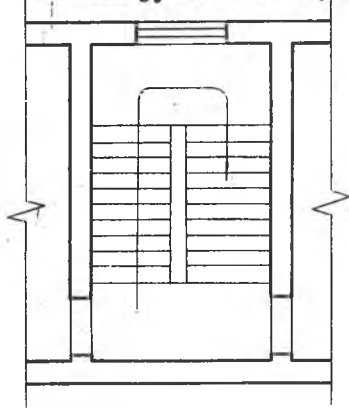
Двумаршевые

I этаж

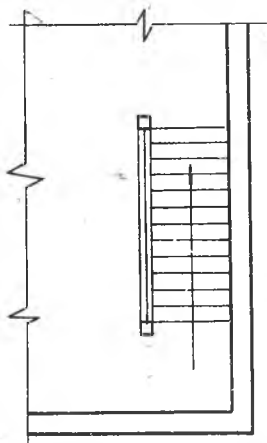


$a = 1,15 - 2,4 \text{ м}$  *п-к не более 10*

II этаж  
и последующие этажи



Одномаршевые



Трехмаршевые

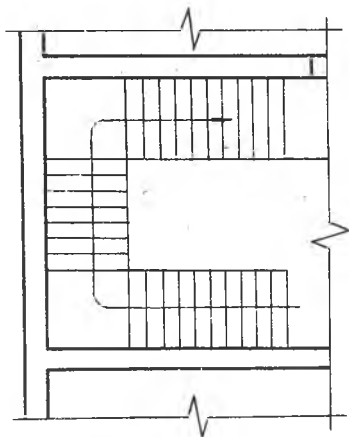


Рис. 4.

Изображение на плане лестницы, ведущей  
непосредственно из цеха в подвальное помещение

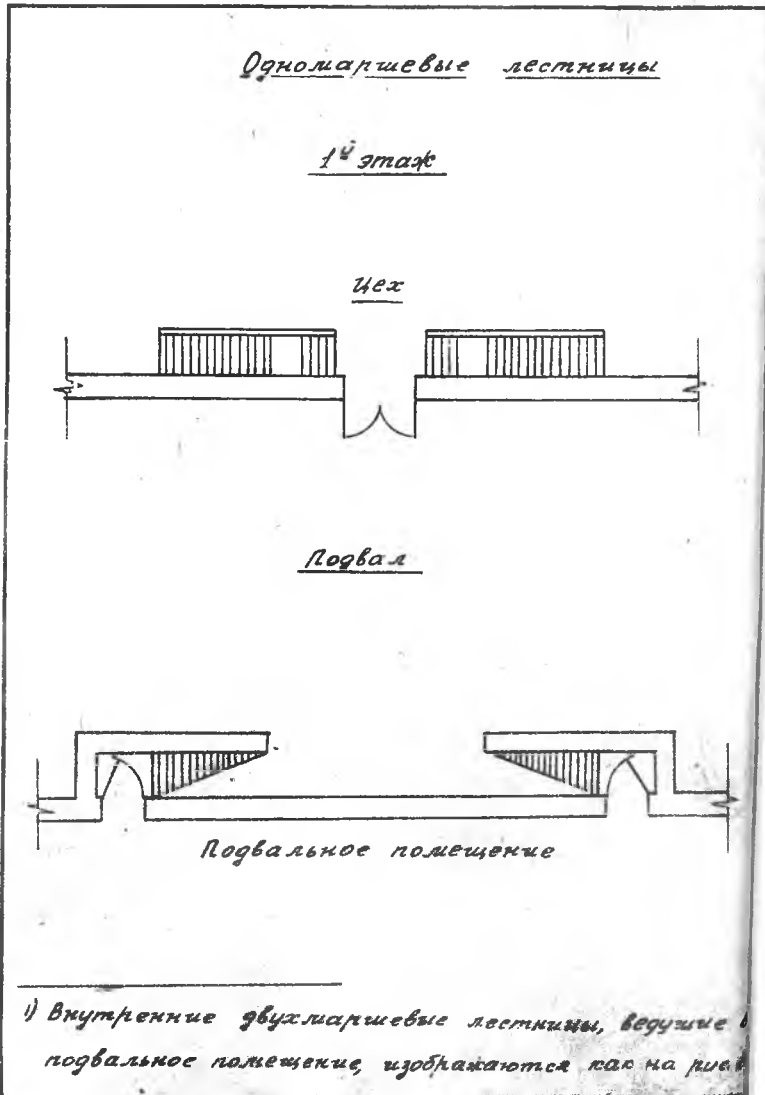


Рис. 5.



Обозначения подъемно-транспортных устройств

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Путь подкрановый с мостовым краном; с подвешенной кранбалкой		Кран мостовой электрический	
Шкобель			
Кран-балка на путях, уложенных по вертикальным опорам /на консолях/	 	Кран консольный	 
Кран-балка подвешенная к перекрытию (фермал)	 	Кран поворотный, стационарный	 

Обозначения подъемно-транспортных устройств

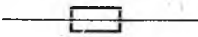


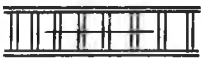
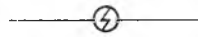
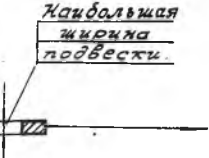


<p>Тельфер на мокорельсе</p>	 <p><math>Q=1\text{ т}</math> <math>L=12\text{ м}</math>.</p>	<p>Рольганг обыкновенный</p>	
<p>Пневматический подъемник на мокорельсе</p>	 <p><math>Q=0,5\text{ т}</math> <math>L=18</math></p>	<p>Конвейер напольный</p>	
<p>Электроинструмент на мокорельсе</p>		<p>Конвейер подвесной</p>	<p>Наибольшая ширина подвески</p> 
<p>Электрокар</p>		<p>Конвейерный стенд сборки самолетов</p>	

Рис. 7.

Условные обозначения для компоновки и планировки цехов



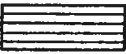
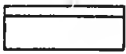






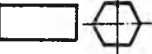

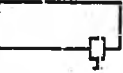
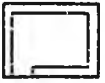

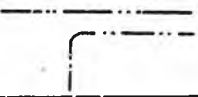


Элемент	Обозначение	Элемент	Обозначение
Сборочный стол		Шкафы прочие	
Сборочная плита с пазами		Стеллаж для материалов или инструменты	
Плита разметочная и лаверочная		Складочное место	
Плита гладкая сборочная и правильная		Приемок для приема стружки	
Плита гибочная		Канал для транспорта стружки	
Плита шабровочная		Шахта подъемника	
Верстак слесарный		Кафедра мастера	
Шкаф сушильный		Границы участков цеха без перегородок	
Шкаф бытовая		Границы проездов и проходов	

Рис. 8.

Точки /места/ присоединения  
потребителей















Электрoэнергия - постоянный ток		Мазут	
Электрoэнергия - переменный ток		Эмульсия	
Производственная вода - холодная		Сжатый воздух $\rho = 3 \text{ кг/см}^3$	
Производственная вода - горячая		Сжатый воздух $\rho = 6 \text{ кг/см}^3$	
Пар острый		Водород	
Пар мягкий		Кислород	
Масло		Ацетилен	

Рис. 9.

Приложение П.

КОМПОНОВКА И ПЛАНИРОВКА АВИАРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
И АВИАЦИОННО - ТЕХНИЧЕСКИХ БАЗ

Авиаремонтные предприятия по профилю выполняемых работ подразделяются :

- ремонта самолетов и авиадвигателей,
- ремонта самолетов,
- ремонта авиадвигателей,
- ремонта агрегатов и спец.оборудования.

Классификация авиаремонтных предприятий гражданской авиации, применяемая для проектирования, устанавливает в пределах каждого класса и профиля: организационно-производственную структуру; состав зданий и сооружений; процентное соотношение площадей, категорий работающих, съем продукции с 1 м<sup>2</sup> площади и т.д. Классификация ремонтных предприятий устанавливается по показателям, приведенным в табл.2, где приведены расчетные типы самолетов, вертолетов и двигателей для предприятий каждого класса.

Самолеты и вертолеты относятся к группам в зависимости от веса:

1 группа с весом конструкции	50 т. и выше
2	" " от 25 т. до 50 т.
3	" " 5 т - 25 т.
4	" " до 5 т

Размеры площадей, число работников, количество оборудования и другие показатели и параметры проектируемых и реконструируемых авиаремонтных предприятий могут иметь разные значения в пределах одного класса в зависимости от объема работ, предусмотренных заданием на проектирование.

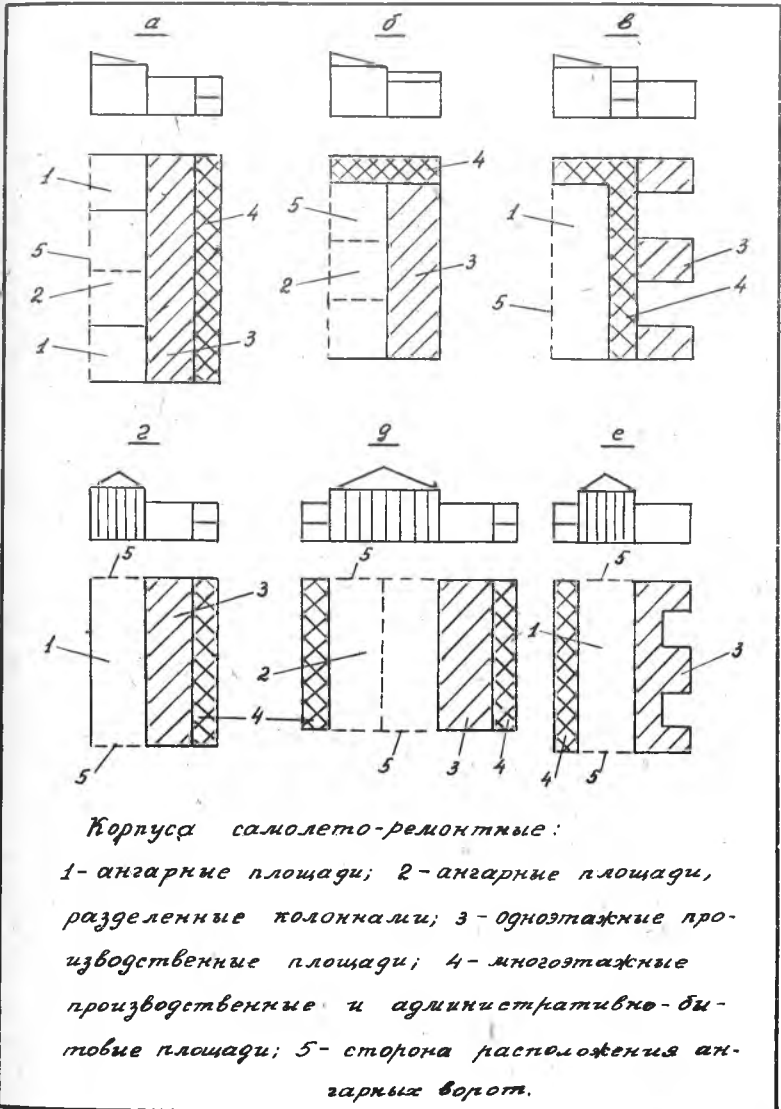
Состав зданий авиаремонтных предприятий разных классов приведен в таблице 3.

КЛАССИФИКАЦИЯ АВАРИЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ Г.А.

Таблица 2

Класс пред- приятия Сос- тав классов	I			II			III		
	Ремонт авиа- двигате- лей	Ремонт самолетов и дви- гателей	Ремонт самолетов (верто- летов)	Ремонт авиадвигате- лей	Ремонт самолетов и дви- гателей	Ремонт агрегатов, спец. оборуд. самолетов вертолетов двигателей	Ремонт самолетов (верто- летов) двигате- лей	Ремонт самолетов (верто- летов) двигате- лей	Ремонт агрегатов, спец. оборуд. самолетов, вертолетов, двигателей
Виды вышес- казной про- дукции:	Ремонт двигате- лей	Ремонт самолетов и дви- гателей	Ремонт самолетов (верто- летов)	Ремонт авиадвигате- лей	Ремонт самолетов и дви- гателей	Ремонт агрегатов, спец. оборуд. самолетов вертолетов двигателей	Ремонт самолетов (верто- летов) двигате- лей	Ремонт самолетов (верто- летов) двигате- лей	Ремонт агрегатов, спец. оборуд. самолетов, вертолетов, двигателей
Тип (груп- пы) ремонтно- промышлен- ной авиаци- онной тех- ники:	1. Т. Д. и сред. ней мод. ности	самолетов 1 и 2 тр. и их двигате- лей	самолетов (верто- летов) 3 тр. АН-102 АН-24 ИЛ-14 МИ-4	1. Д. МА- ЛОЙ МО- НОСТИ И ДВ. АН- 24 АН-82Т АН-62 И др.	самолетов 3 тр. и их двигате- лей	Ремонт агрегатов, спец. оборуд. самолетов и двиг. 1, 2 и 3 тр.	самолетов (верто- летов) двигате- лей	самолетов (верто- летов) двигате- лей	Ремонт агрегатов, спец. оборуд. самолетов, вертолетов, двигателей
Уровень специализа- ции:	Ремонт авиа- двигате- лей	Ремонт самолетов и дви- гателей	Ремонт самолетов (верто- летов)	Ремонт авиадвигате- лей	Ремонт самолетов и дви- гателей	Ремонт агрегатов, спец. оборуд. самолетов и двиг. 1, 2 и 3 тр.	Ремонт самолетов (верто- летов) двигате- лей	Ремонт самолетов (верто- летов) двигате- лей	Ремонт агрегатов, спец. оборуд. самолетов, вертолетов, двигателей
Одно: Двух: тр.: и типа: Со- двигате- лей: Двигате- лей: Двигате- лей: Двигате- лей:	од: 00- но: 10- го: 10- ти: 10- па: 10- пу: 10- ту: 10- ту: 10- ту: 10- ту: 10-	по: 00- но: 10- го: 10- му: 10- те: 10- пу: 10- ту: 10- ту: 10- ту: 10-	од: 00- но: 10- го: 10- ти: 10- па: 10- пу: 10- ту: 10- ту: 10- ту: 10-	од: 00- но: 10- го: 10- му: 10- те: 10- пу: 10- ту: 10- ту: 10- ту: 10-	по: 00- но: 10- го: 10- му: 10- те: 10- пу: 10- ту: 10- ту: 10- ту: 10-	од: 00- но: 10- го: 10- ти: 10- па: 10- пу: 10- ту: 10- ту: 10- ту: 10-	од: 00- но: 10- го: 10- ти: 10- па: 10- пу: 10- ту: 10- ту: 10- ту: 10-	од: 00- но: 10- го: 10- ти: 10- па: 10- пу: 10- ту: 10- ту: 10- ту: 10-	од: 00- но: 10- го: 10- ти: 10- па: 10- пу: 10- ту: 10- ту: 10- ту: 10-

Типовые схемы ремонтных корпусов  
АРЗ и АТБ



Корпуса самолето-ремонтные:  
1- ангарные площадки; 2-ангарные площадки,  
разделенные колоннами; 3-одноэтажные про-  
изводственные площадки; 4-многоэтажные  
производственные и административно-бы-  
товые площадки; 5-сторона расположения ан-  
гарных ворот.

Рис. 10.

Типовые стены ремонтных корпусов  
АРЗ и АТБ

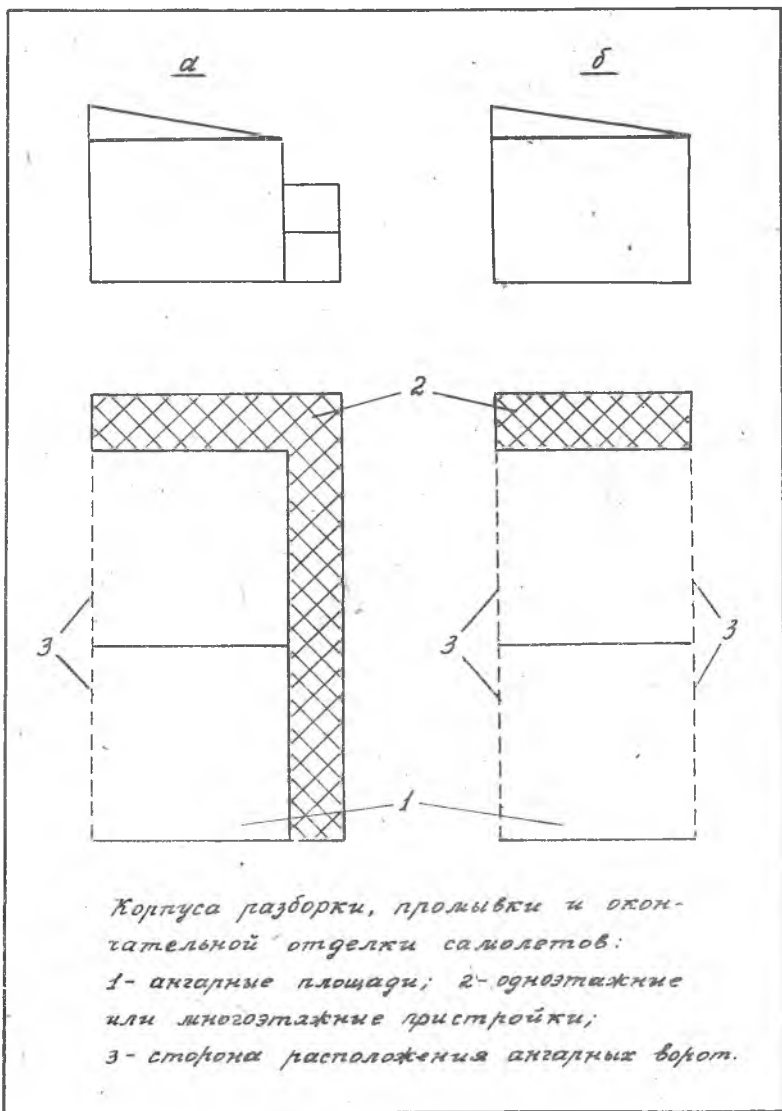


Рис. II.



Типовые схемы корпусов АРЗ и АТБ для  
ремонта авиадвигателей.

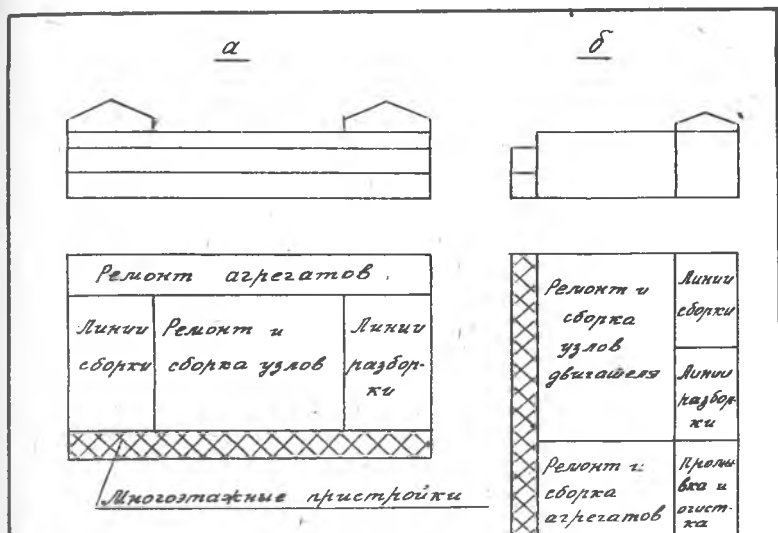


Рис. 12. Корпуса для ремонта реактивных двигателей

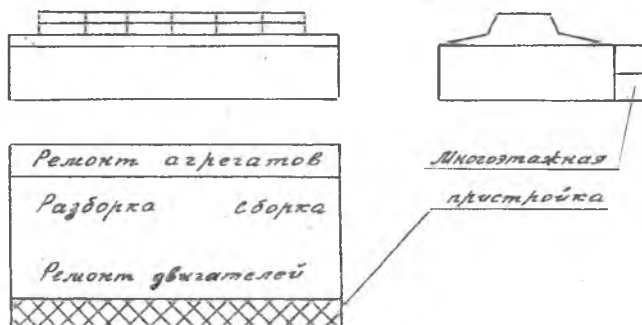


Рис. 13. Корпус ремонта поршневых двигателей

СОСТАВ ЗДАНИЙ АВИАРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

I. Для предприятий I и 2 классов

Таблица 3

№ п/п	: Наименование зданий и сооружений :	Предприятия по ремонту			
		: само- : летов : и дви- : гате- : лей	: само- : летов : : : : : :	: двига- : телей : : : : : :	: агре- : гатов : : : : : :
I	Самолетный корпус - СРК	+	+	-	-
2	Корпус ремонта двигателей 3)	+	-	+	-
3	Корпус разборки, промывки и оконча- тельной отделки самолетов -I)	+	+	-	-
4	Корпус испытания двигателей -испы- тательная станция	+	-	+	-
5	Корпус вспомогательных и горячих производств	+	+	+	+
6	Производственный корпус	-	-	-	+
7	Административный корпус с проходной	+	+	+	+
8	Склады, гараж, пожарное депо 2)	+	+	+	+
9	Топливохранилище 4)	+	-	+	-
10	Столовая 5) ( или буфет)	+	+	+	+
11	Котельная	+	+	+	+
12	Места стоянки (МС) самолетов	+	+	-	-
13	Рулежные дорожки	+	+	-	-
14	Х/д ветки	+	+	+	-
15	Ограждение и благоустройство	+	+	+	+

II. Для предприятий 3 класса

Продолжение таблицы 3

№ п.п. : Наименование зданий и сооружений	Предприятия по ремонту			
	самолетов и двигателей	самолетов	двигателей	агрегатов
1 Производственный корпус ремонта авиатехники	+	+		+
2 Испытательная станция	+	-		-
3 Вспомогательные и горячие пр-ва	+	+		-
4 Склады, гараж, пожарное депо 2)	+	+		+
5 Столовая ( буфет ) 5)	+	+		+
6 Котельная	+	+		+
7 Места стоянки самолетов - МС	+	+		-
8 Рулежные дорожки	+	+		-
9 Топливохранилище 4)	+	-		-
10. Ограждения и благоустройство	+	+		+

Примечания :

1. Корпус разборки, промывки и окончательной отделки самолетов можно заблокировать с СРК, с отделением от основного ангара противопожарными стенами.
2. Если автохозяйство гарнизона централизовано и авиапредприятие пользуется пожарными депо города, строятся только склады.
3. В предприятиях I и 2 классов рекомендуется для фонда и готовой авиатехники (авиадвигателей) строить отдельный корпус.
4. Топливохранилище предусматривается для питания испытательной станции. Емкость его зависит от расположения аэропорта.  
Заправка самолетов производится от передвижных топливозаправщиков или в централизованном порядке.

5. Вместо столовых могут предусматриваться буфеты с отпуском горячей пищи из термосов, получаемых от ближайших городских столовых, если они есть.

При реконструкции и расширении действующих авиаремонтных предприятий можно применять проекты других видов зданий, кроме указанных в таблице 3, используя типовые унифицированные схемы промышленных зданий и типовые секции зданий административных, приведенных на рис. 1 и 2 приложения I.

Объемно-планировочные решения основных зданий авиаремпредприятий принимаются по схемам, показанным на рис. 10, 11, 12 и 13.

По схемам рис. 10а, 10б, 10в строят здания для ремонта самолетов I и 2 группы; схемы рис. 10г, 10д, 10е - для ремонта самолетов 3 и 4 группы, для разборки, промывки и отделки - схемы 11а, 11б. По схеме рис. 12а, 12б рекомендуется строить здания для ремонта газотурбинных и турбовинтовых двигателей. Для ремонта двигателей поршневых предусматривается одна высота помещений всех участков, размещаемых в однойэтажной части здания, рис. 13.

#### ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СТРУКТУРА АВИАРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ЦЕХОВ

Организационно-производственная структура, определяющая состав, формы специализации и взаимосвязи цехов, участков и звеньев управления, выбирается в соответствии с требованиями приказа МГА № 144 от 12.3 1960 г.

Подразделяются цехи и участки на предметные, где выполняются все или большинство этапов техпроцесса (ремонт агрегатов, спецоборудования и т.д.) и технологические, где выполняются отдельные этапы или фазы техпроцесса (разборка, окраска, сборка и т.д.).

Предметный принцип организации цехов, участков при обеспечении нормальной загрузки оборудования и рабочих мест, при соблюдении требований охраны труда является предпочтительным, т.к. позволяет более широко использовать поточные методы и механизацию процессов труда при сокращении грузопотоков.

Рекомендуемые для проектов примерные организационно-производственные структуры цехов приведены в указанных выше нормах технологического проектирования АРС ГА. В таблицах, где указаны трудоемкости ремонта самолетов и двигателей по отдельным цехам

и видам ремонта, определяется по существу производственная структура самолеторемонтных комплексов, корпусов ремонта авиадвигателей, а также специализированных корпусов ремонта спецоборудования.

В зданиях и сооружениях авиаремзаводов размещаются и блокируются следующие производственные подразделения.

1. В самолеторемонтном корпусе - СРК - все цехи самолеторемонтного комплекса, включая вспомогательные и обслуживающие участки, находящиеся в составе цехов, центральная заводская лаборатория, самолетные бюро, секторы отдела главного технолога, конторы и санитарно-бытовые помещения.

2. Если в составе авиаремпредприятия предусматривается отдельный корпус разборки, промывки и окончательной отделки самолетов - эти участки исключаются из СРК.

3. В корпусе ремонта авиадвигателей предусматриваются все цехи, участки двигателеремонтного комплекса за исключением испытательных станций, консервации и упаковки двигателей, размещаемых в корпусе испытания двигателей. В корпусе размещаются также техбюро ремонта двигателей, конторские и бытовые помещения; в предприятиях, специализированных на ремонте двигателей, дополнительно размещаются участки механических, гальванических работ, заводская лаборатория и другие участки, необходимые для осуществления ремонта.

4. В корпусе горячих и вспомогательных производств находятся отделения главных: механика, энергетика; компрессорная, аккумуляторная, деревообделочная, кузница, мастерская горячей обкатки форсунок двигателя, если такие испытания предусмотрены, конторские и бытовые помещения.

5. Если на АРЗ ремонтируют самолеты, двигатели и их агрегаты, то проектируются специализированные цехи, заблокированные в одном корпусе, исключая испытательные станции и вспомогательные цехи.

В производственных корпусах 2 класса размещаются все основные цехи специализированного предприятия, в 3 классе - все отдельные цехи в зависимости от назначения предприятия, административные и бытовые службы. В предприятиях 3 класса по ремонту агрегатов в этом же здании размещаются вспомогательные производства.

В административном корпусе или многоэтажных пристройках размещаются все отделы и службы: диспетчерская, АТС и т.д., управление предприятием, библиотека, санчасть и бытовые помещения.

В корпусе складов размещаются все склады, кроме складов москательных и химикатов и ГСМ.

Кладовые резиновых изделий размещаются в подвальном помещении. Кладовые ГСМ в корпусах размещаются в изолированных от основного помещения отсеках с выходами непосредственно из этого помещения как в цех, так и наружу.

Ацетиленовые станции, станции кислородно-азотные, компрессорные, склады москательных и химикатов располагать желательно в отдельных зданиях.

Производственные цехи и помещения размещаются обычно в одноэтажных помещениях.

Компоновка и планировка помещений должна предусматривать всемерное сокращение путей движения материалов, полуфабрикатов, ремонтируемых агрегатов и готовых изделий.

Участки ремонта радиооборудования нужно удалять или изолировать от участков и оборудования, создающего радиопомехи. Участки ремонта и испытания радиолокаторов размещают так, чтобы они были на уровне не ниже 2-го этажа и допускали обзор радиолокационной антенны на расстояние не менее 10 км.

Площади помещений для ремонта авиатехники принимаются по удельной площади, указанной в табл.4. Сетка колонн, ширина и высота пролетов по табл.1.

Расстояние между оборудованием по санитарным и противопожарным нормам, указано в табл. 23 - 26, приложение УШ.

Нормы проездов в ангарах самолеторемонтных заводов берутся по табл. 5 и рис. 14.

Места стоянок проектируются исходя из норм, приведенных в табл. 6, 8 и рис. 16-19.

При выборе конструктивного решения ангара следует отдавать предпочтение поперечно-конструктивной схеме с шагом пристенных колонн 6 и 12 м. Размеры габаритных секций ангара принимать кратными модулю 6.

Высота ангара должна предусматривать установку в нем расчетных типов самолетов в "вывешенном" положении на гидроподъемниках

при расстоянии от наивысшей точки самолета до края подъемного механизма в наивысшем положении не менее 400 мм, и до низа конструкции покрытия ангара или до нижней габаритной точки подъемного устройства не менее 1000 мм.

Минимальная высота проема ворот должна быть не менее чем на 1,2 м больше высоты расчетного самолета на его стоянке.

Ширина проема ангарных ворот должна быть не менее чем на 3 м больше размаха крыльев расчетного типа самолета. Ворота ангаров заполняются шторными или створчатыми (кассетными) элементами, раздвигающимися и сдвигающимися механическим приводом. При необходимости размещения в ангарах нескольких самолетов, ангарные площади разделяются колоннами, расположенными внутри ангара.

Нормы для расчета крановых средств приводятся в табл. 9, 10 и 11.

Из рассмотрения всех вышеперечисленных материалов следует, что организационно-производственная структура авиаремонтных предприятий имеет много общего с заводами, строящими новые летательные аппараты и выпускающими авиационные двигатели. Их отличие обуславливается характером производства на начальной его стадии.

На авиаремзаводах производственный процесс начинается с разборки, очистки, промывки и дефектации отдельных узлов, агрегатов, деталей и спецоборудования. Он включает в себя также специфические технологические процессы, связанные с восстановлением размеров износившихся деталей (там, где это технически и технологически осуществимо и допустимо). Сборка, отделка и испытание отремонтированной авиатехники аналогичны с работами, выполняемыми на авиазаводах.

Эксплуатационные подразделения включают в свой состав авиационно-технические базы, задачи и организационно-производственная структура которых будет освещена ниже. Производственная деятельность авиатехбаз организуется в соответствии с планами этих предприятий при тесной увязке с потребностями эксплуатационников.

Таким образом, инженерно-авиационная служба гражданской авиации имеет централизованную и стройную организационную структуру. Центральным органом, осуществляющим руководство всей

инженерно - авиационной службой управлений, летных школ и училищ является Управление инженерно-авиационной службы Министерства гражданской авиации. Всеми вопросами, связанными с работой авиаремзаводов, занимается специальное управление МГА.

Все указания и распоряжения УИАС МГА по вопросам технической эксплуатации авиационной техники являются обязательными к выполнению во всех эксплуатационных предприятиях и учебных заведениях ГА. То же самое имеет место по линии авиаремзаводов.

Одной из важнейших задач ИАС, руководства и всех работников АРЗ является ремонт и эксплуатация авиатехники, исключающая летные происшествия. Обеспечение отличного качества ремонта и высокого уровня технического обслуживания и летной эксплуатации авиационной техники позволит добиться решения главной задачи всей ИАС - это предупреждение отказов и неисправностей материальной части, а следовательно, предпосылок и самих летных происшествий.

Для выбора сетки колонн, основных конструктивных элементов производственного здания, расчета освещения, отопления, вентиляции необходимо определить ангарную площадь.

Для предварительных расчетов может быть использована следующая формула

$$F_{\text{анг.}} = S_1 n_1 + S_2 n_2 + A S_1 n + S_3 \frac{Nt}{\phi},$$

- где  $S_1$  - удельная площадь на один самолет (вертолет) с размещением в доке с крыльями (несущими винтами) в м<sup>2</sup>, принимается по табл. 4;
- $S_2$  - удельная площадь на самолет (вертолет) с размещением в доке без ОЧК (несущих винтов) в м<sup>2</sup>, принимается по табл. 4;
- $S_3$  - удельная площадь на комплект съемных агрегатов самолета (вертолета);
- $n_1$  - количество МС в ангаре самолетов (вертолетов) с крыльями несущими винтами);
- $n_2$  - количество МС в ангаре самолетов (вертолетов) без ОЧК (несущих винтов);
- $n$  - общее количество МС в ангаре  $n = n_1 + n_2$ ;
- $A$  - коэффициент, учитывающий необходимую площадь в ангаре для размещения комплектровки в сборку и ПРОСКА;
- $t$  - цикл ремонта комплекта съемных агрегатов в часах;
- $N$  - годовая производственная программа ремонта самолетов (вертолетов);
- $\phi$  - действительный годовой фонд рабочего места в ангаре в часах, принимается равным номинальному фонду времени;

Значения "A" "S<sub>3</sub>" и "t" принимаются по табл. 4-а.



УДЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДЬ НА САМОЛЕТ ( ВЕРТОЛЕТ ) С РАЗМЕЩЕНИЕМ  
В ДОКЕ БЕЗ ОТЪЕМНОЙ ЧАСТИ КРЫЛА (НЕСУЩИХ ВИНТОВ) В М<sup>2</sup>

Таблица 4

№ п/п	Наименование групп и типов авиатехники	Удельная площадь на один самолет с размещением в доке м <sup>2</sup> .		Технологические размеры глубины и ширины ангара на один самолет с учетом платформ дока и проездов		Рекомендуемая схема ангара
		планер с крыльями, вертолет с несущими винтами	планер без ОЧК, вертолет без несущих винтов	глубина или длина МС при сквозной схеме ангара	Ширина ангара	
<u>Самолеты 1-й группы - вес 50 т и выше</u>						
1	ТУ-114	3650	2650	62,5	59	Тупиковый
2	ИЛ-62	3250	1270	62,5	52	" "
<u>Самолеты 2-й группы - вес 25-50 тонн</u>						
1	ТУ-104А	2120	1150	50	42	Тупиковый
2	ИЛ-18	2050	1350	45	45	" "
3	АН-10	1990	1470	43	46	" "
<u>Самолеты 3-й группы - вес 25 тонн</u>						
1	ТУ-134	1870	1100	42	45	Тупиковый
2	ТУ-124	1230	500	35(41)	34(32)	Сквозной
3	АН-24	1130	500	28(32)	37(35)	" "
4	ИЛ-14	1160	500	27(30)	39(38)	" "
5	ЛИ-2	970	380	24(27)	36(35)	" "
6	МИ-4	621	217	27	23	" "
<u>Самолеты 4-й группы - вес до 5 тонн</u>						
1	АН-2	430	180	17	25	Сквозной
2	ЯК-12р	260	110	13	20	" "
3	МИ-1	314	156	19	17	" "

- Примечания :
- 1) Предусматривается проезд 2,4 м., учитывая большую высоту от пола до нижней поверхности фюзеляжа, возможен провоз грузов больших габаритов под самолетом.
  - 2) Строительные размеры пролета и глубина ангара увеличиваются против технологических до ближайших кратных 6.
  - 3) Цифры в скобках, предусмотрены для случая размещения самолетов в тупиковых ангарах.

Таблица 4-а

Наименование авиатехники	A	$S_3, м^2$	t	Примечание
ТУ - II4	-	-	120	Комплектовка и ПРОСР размещаются в составе габаритов дока. Удельная площадь $S_3$ размещается на свободных зонах вокруг самолета
ИЛ - 52	0,06	-	120	Удельная площадь $S_3$ размещается на свободных зонах вокруг самолета
ТУ - I04	0,06	440	60	-
ИЛ - 18	0,06	400	70	-
АН - 10	0,065	350	70	-
ТУ - I34	0,06	350	60	-
ТУ - I24	0,08	380	60	-
АН - 24	0,08	290	50	-
МИ - 6	0,06	200	35	-
ИЛ - 14	0,07	290	40	-
Ли - 2	0,05	260	33	-
МИ - 4	0,04	100	25	-
АН - 2	0,065	250	15	-
ЯК - I2p	0,08	148	13	-
МИ - I	0,04	60	20	-

Л.П.	Расположение провала	Пр. сечение	Характер повреждения	Накостельная часть	Шеруна провала в мм при транспортировке грузов		Прицепная тележка		Прицепная тележка							
					без самоката	на ТР-1 шпр.	ручные тележки	электродвигатели	тележки шириной 1500 мм	тележки шириной 2100 мм						
				Между элеваторами		Между элеваторами		Между элеваторами								
				ТМ	ТМ	ТМ	ТМ	ТМ	ТМ							
I	От стены ворот, колонны	А	одностороннее	без доки	-	-	3600	5400	3900	4200	5000	4500	6800			
					-	-	-	-	-	2400	2100	2700				
	до:	Б	двустороннее	без доки	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
					-	-	3000	3600	3600	4200	4200	4800	4800			
	в) носовой части самолета вблизи носовой платформы доки	А	А	одностороннее	без доки	-	2800	4300	3300	4200	3800	5100	3900	5400	4200	5700
						-	1400	1400	1800	1800	2100	2100	2400	2400	2700	2700
		Б	Б	двустороннее	без доки	-	3500	5000	4500	6000	-	-	-	-	-	
						-	1800	1800	3000	3000	3600	3600	4200	4200	4900	4800
	2	Г. носовой части	А	одностороннее	без доки	2300	3500	2500	3700	3000	4200	3300	4500	-		
						1000	1000	1400	1400	1800	1800	2100	2100	-		
Д. носовой части		Б	двустороннее	без доки	2800	4000	3200	4400	-	-	-	-	-			
					1400	1400	1800	1800	3000	3000	3600	3600	-			
Е. носовой части		А	одностороннее	без доки	2100	3100	2300	3500	2800	4000	-	-	-			
					1000	1000	1400	1400	1800	1800	-	-	-			
Ж. носовой части		Б	двустороннее	без доки	2600	3600	3000	4000	-	-	-	-	-			
					1400	1400	1800	1800	-	-	-	-	-			
З. носовой части		А	одностороннее	без доки	1400	1400	1800	1800	-	-	-	-	-			
					-	-	-	-	-	-	-	-	-			

ГОРЬКОМ. ГОЛОВ. 3-5

Примечание к табл. 5. Магистральные проезды ангарной части самолеторемонтных корпусов должны проходить через все ангарные секции и по ширине принимаются для самолетов I и II групп - 4 м, для самолетов III и IV групп - 3,5 м. Магистральные проезды ангарной части должны сообщаться с двух сторон с территорией предприятия и обеспечивать проезд пожарных автомашин.

2. Размер транспортируемых деталей и агрегатов по ширине не должен превышать ширины транспортных средств.

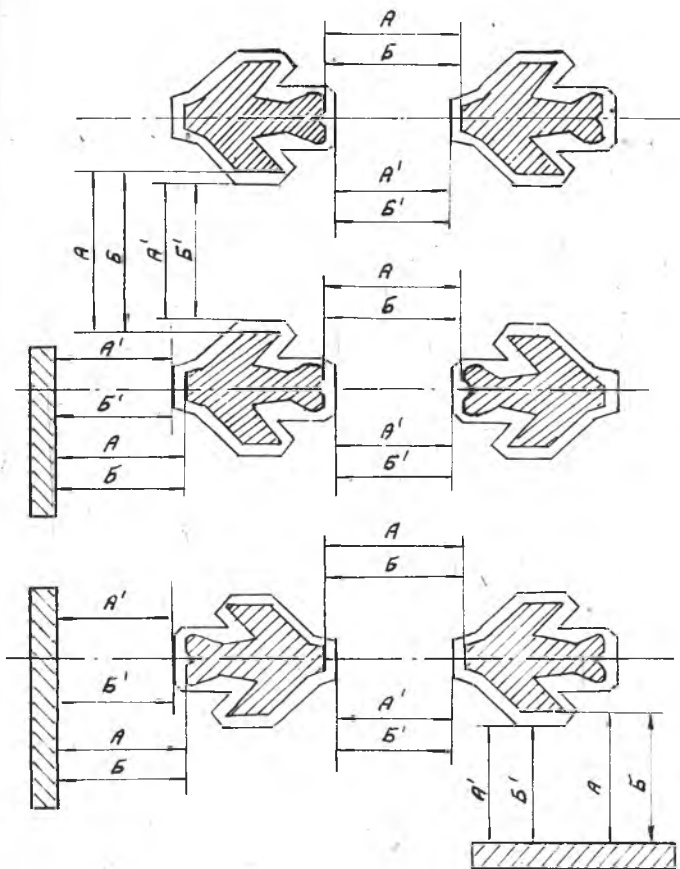
3. Размер рабочей зоны принимается для самолетов I группы - 1,8 м, II гр. - 1,5 м, III гр. - 1,2 м, IV гр. - 1 м.

4. Размеры даются от крайних точек самолета или дока.

5. В отдельных случаях, при соответствующем обосновании, расстояния между самолетами (доками) и строительными элементами могут быть увеличены.

6. Расстояния между носовыми частями самолетов (доков) - пункт "ж" те же, что и между хвостовыми частями по пункту "е".

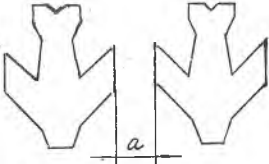
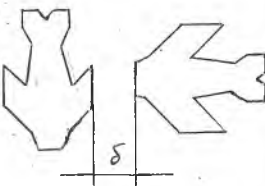
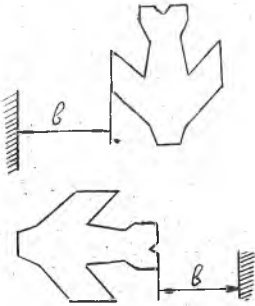
Нормы ширины проездов в ангарах самолеторемонтных предприятий ЦГА.  
(К табл. 5)



Расположение проездов в ангарах самолеторемонтных корпусов: между самолетами (доками), самолетами (доками) и конструктивными элементами ангаров.

Нормы для планировки площадей МС само-  
летов на авиаремпредприятиях

Таблица 6

Перечень норм	Показатели для самолетов, м.						Схемы взаимного расположения
	Ту-14	Ту-15	ИЛ-17	ИЛ-17М	Ил-2	АН-2	
<p>1. Расстояние -а между консолями стоящих в ряд самолетов:</p> <p>1. при установке буксировщиками;</p> <p>2. на своих двигателях.</p>	5	5	5	5	5	-	
<p>2. Расстояние -б между носовой частью (или хвостом) стоящего и консолью движущего (буксируемого) самолета.</p>	10	7,5	7,5	6	6	6	
<p>3. Расстояние -в между любой габаритной точкой стоящего или движущегося самолета у здания или ограждения.</p>	7,5	7,5	7,5	4	4	4	

Нормы для планировки площадей МС самолетов на авиаремпредприятиях.

Продолжение таблицы 6

Перегонь норм	Показатели для самолетов, в м.						Схема взаимного расположения
	Ту-114	Ту-104	Ил-18	Ил-14	Су-2	АН-2	
4. Расстояние - 2 между кромкой искусственного покрытия МС и любой крайней точкой самолета.	4	4	4	4	4	4	
5. Ширина рулежных дорожек	21	18	16	14	14	12	
6. Радиусы сопряжений рулежных дорожек на пересечениях и поворотах.	50	40	40	25	25	15	

Примечание к табл.6

При составлении схем планировки мест стоянок для самолетов, не приведенных в таблице, рекомендуется принимать нормы:

ТУ-114	для самолетов	1 группы;
ТУ-104	" "	2 группы;
ИЛ-18	" "	3 группы с ТРД и ТВД;
ИЛ-14	" "	3 группы с ВМГ;
АН-2	" "	4 группы.

УДЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДИ ОТКРЫТЫХ МС БЕЗ УЧЕТА РД НА  
АВИАРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ НА ОДИН САМОЛЕТ

Таблица 7

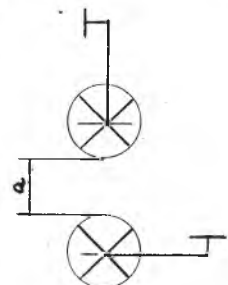
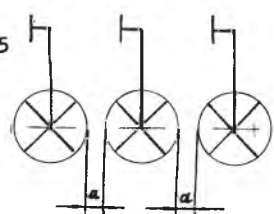
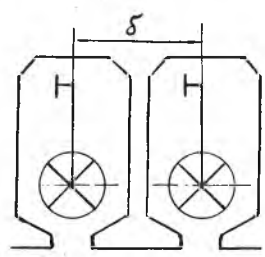
Расчетный тип самолета на МС авиаремпредприя- тий	Удельная площадь МС на один самолет без учета РД в тыс. м <sup>2</sup>	
	при буксировке	при движении на тяге своих двигателей
ТУ-114	4,9	-
ТУ-104	2,5	-
ИЛ-18	2,6	-
ИЛ-14	1,6	2,1
ЛИ-2	1,3	0,7
АН-2	-	0,7

Примечание. Размер удельных площадей для самолетов, не приведенных в таблице, определять исходя из габаритов (веса) самолетов согласно примечанию к предыдущей таблице.



НОРМЫ ДЛЯ ПЛАНИРОВКИ ПЛОЩАДЕЙ МС ВЕРТОЛЕТОВ  
НА АВИАРЕМПРЕДПРИЯТИЯХ

Таблица 8

Перечень нормативов	Показатели для вертолетов			Схемы взаимного расположения
	Ми-6	Ми-4	Т-10	
<p>1. Расстояние - <math>a</math> между несущими винтами для групповых МС, м:</p> <p>а) при установке буксировщиками;</p> <p>б) тягой своих двигателей.</p>	5	3	2	
<p>2. Разрывы - <math>\delta</math> между индивидуальными МС и их рядами по осям, м</p>	105	63	43,5	
<p>3. Ширина рулевых дорожек, м</p>	15	8	6	
<p>4. Радиусы сопряжений РД на пересечениях и поворотах, м</p>	18	10	7	

Продолжение таблицы 8

Перечень нормативов	Показатели для :			Схемы взаимного расположения.
	вертолетов			
	МИ-6	МИ-4	МИ-1	
5. Удельная площадь МС на один вертолет, м <sup>2</sup> :				
1. Индивидуальных:				
при рулении на тяге несущего винта или с помощью буксировщи- ка	1470	430	250	
при полете на малой высоте с разворотом в воздухе	-	260	140	
2. Групповых:				
при установке букси- ровщиками	2400	800	400	
при движении на тяге своих двигателей	3750	1300	650	

НОРМЫ ШИРИНЫ И ВЫСОТЫ ПРОЛЕТОВ ШАГА КОЛОНН  
И ПОДЪЕМО -ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ АНГАРОВ  
САМОЛЕТОРЕМОНТНЫХ ЗАВОДОВ

Таблица 9

Ширина пролета	Пролет, м		Грузоподъемные средства					Рекомендуются для авиаремонтных предприятий			
	Шаг колонн	Высота : до низа несущих констр. здания : до главного кранового рельса (ОКР)	Кран - балки (подвесные)					Грузоподъемность в тоннах	I клас-са	:2 кл.:	:3 кл.
			I	2	3	5	10				
24	12	8,4	-	+						+	
30	6 или	8,4	-	+	+					+	
	12	9,6									
36	6 или	10,8									
	12	12,6		+	+					+	
42	6 или	12,6			+	+			+	+	
	12	14,4									
48	6 или	14,4									
	12	16,2			+	+		+	+		
54	6	16,2			+	+		+	+		
60	6	18			+	+		+			

Примечание: Подвесные кран-балки в пролетах могут быть выполнены по ширине пролета в несколько рядов из транспортных средств стандартного исполнения.

**НОРМЫ ШИРИНЫ И ВЫСОТЫ ПРОЛЕТОВ ШАГА КОЛОНН  
И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЦЕХОВ РЕМОНТА АБИЛВИ-  
ГАТЕЛЕЙ**

Таблица 10

Размеры пролетов, м.			Грузоподъемность подвесных подъемно-транспортных устройств					Рекомендуется для предприятий			Примечание
Ширина пролета	Шаг колонны	Высота	тонны					классов			
			1	2	3	5	10	1	2	3	
12	6	6	+	+							За исключение участка экспедиции двигателей.
18	6 или 12	6									
18	6или 12	7,2		+	+			+	+	+	За исключение участков разборки и сборки соответствующих ТЭД и ТРД Высота 9,6 и 10,8 м
18	12	8,4									
18	12	9,6			+	+		+	+	+	
18	12	10,8					+	+	+		10-тонный кран только для участка экспедиции соот. ТЭД.
18	12	12,6									
24	12	8,4									
24	12	9,6									
24	12	10,8									
24	12	12,6									
36	12	14,4									
60	24	18									

Примечание.

Рекомендуемые грузоподъемные устройства и класс предприятия обозначены знаком +

НОРМЫ ДЛЯ РАСЧЕТА КРАНОВЫХ СРЕДСТВ ПО ПЕХАМ  
И УЧАСТКАМ АРЗ ( Длина пролета, обслуживаемого  
одним краном , М )

Таблица II

№ п/п	: Наименование участков	: Класо авиаремонтного пред- приятия		
		: I	: 2	: 3
I.	Основная линия ремонта самолета в ангаре	40-60	40-60	30-40
2.	Участки очистки и промывки самолета	один кран на весь участок		
3.	Ремонт шасси	50	50	один кран на весь участок
4.	Ремонт воздушных винтов	30	30	30
5.	Дюралевые медницко-жестяницкие	один кран на весь участок		
6.	Слесарные работы	" "	" "	" "
7.	Разборка и сборка двигателей	30	30	30
8.	Ремонт узлов двигателей	50	50	50
9.	Испытательные боксы двигателей	один кран на бокс		
10.	Экспедиция двигателей и склады для хранения их	30-50	30-50	30-50
II.	Склады металлов	50-80	50-80	50-80
12.	Прочие участки, требующие крановых средств	один кран на участок		

Нормы ширины и высоты пролетов, шаг колонн и рекомендуемые грузоподъемности подъемно-транспортных устройств для отделений промывки, очистки, нанесения защитных покрытий, ремонта шасси и воздушных винтов, агрегатов самолетных систем, участков жестяно-медницкого и клепального, цехов ремонта и испытания спецоборудования, складов для хранения авиадвигателей и агрегатов самолета приведены в соответствующих разделах норм технологического проектирования авиаремонтных предприятий МГА, разработанных НИИ ГА, Издание МГА СССР 1967 г. Там же приводятся нормы удельных площадей на единицу оборудования, ручного рабочего места и инвентаря, и нормы расстояний между оборудованием и элементами строительных конструкций для различных участков авиаремзаводов. В этих же нормативах даются нормы технологического проектирования и рекомендации по составу вспомогательных и административно-бытовых помещений. Нормы расстояний на МС двухроторных вертолетов для продольной и поперечной схем можно найти в разделе этого пособия, посвященном аэродромным цехам самолетостроительных заводов. Расстояния и ширина проходов для цехов с металлорежущими станками нужно брать по нормам, приведенным в приложении, относящемся к этим цехам. Нормы, касающиеся бытовых и конторских помещений, приводятся в соответствующем разделе данного пособия.

Все, что касается обеспечения пожарной безопасности на АРЗ по линии проектирования профилактических мероприятий, расцета и выбора средств пожаротушения, помещено в конце данного пособия.

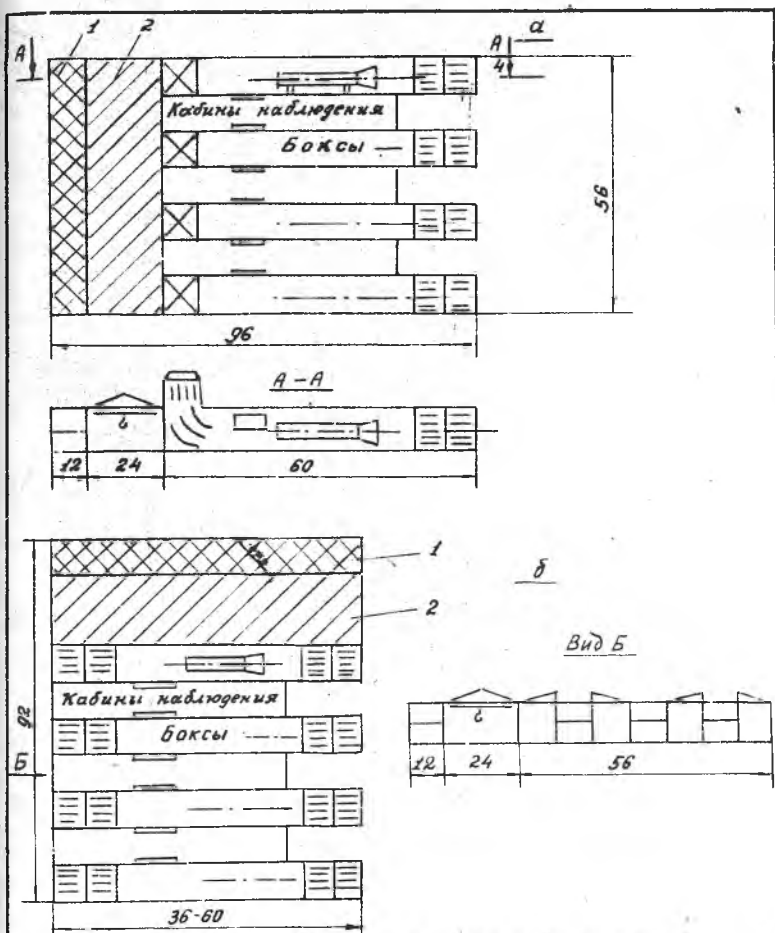
Специальные вопросы по обеспечению пожарной безопасности разработаны в специальных пособиях, имеющихся на кафедре.

В заключение следует отметить, что необходимо стремиться корпуса ремонтных заводов проектировать с наименьшим числом помещений, имеющих разные высоты и пролеты. Обычно достаточно двух разновидностей помещений:

1. Ангары, имеющие значительные пролеты и высоты.
2. Все прочие производственные помещения, имеющие одну высоту и один размер пролета, но в равной мере удовлетворяющие требованиям техпроцессов и охраны труда на всех проектируемых участках.

Типовые схемы испытательных станций показаны на рис. 15. Рекомендации по проектированию этих станций приведены в соответствующем разделе данного пособия.

Станции испытания авиадвигателей на  
АРЗ



Схемы компоновки испытательных станций;  
а - для испытания ТРД; б - для испытания  
ПД и ТВД. 1 - многоэтажные пристройки;  
2 - производственные площади станции.

Рис. 15.

ТИПОВАЯ ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА АВИАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ БАЗ  
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В эксплуатационных предприятиях за основу организационной структуры ИАС приняты авиационно-технические базы (АТБ). В зависимости от объема и характера летной работы на предприятиях различных классов АТБ разделяются на 5 групп. Во всех группах сохраняется одна и та же типовая структура, отличаются они главным образом численностью личного состава, зависящего от типа и количества приписанных летательных аппаратов и объема работ, территориального размещения АТБ и других местных условий. Работа АТБ по характеру организации близка к предприятиям промышленного типа. Так же, как и АРЗ, АТБ имеют специализированные цехи, участки и бригады.

Основными структурными подразделениями АТБ являются:

1. Цех периодического (трудоемких форм) техобслуживания Л.А. - осуществляет обслуживание планера, силовых установок, шасси, органов управления, высотного и бортового оборудования, гидросистем, электрооборудования, приборов и радиооборудования. Работу выполняют специализированные бригады.

2. Цех оперативного обслуживания Л.А. - на перроне осуществляет предполетное и послеполетное обслуживание и обслуживание при кратковременной стоянке Л.А. Ввиду небольшого объема работ на каждый летательный аппарат назначается одна комплексная бригада, включающая различных специалистов.

3. Цех текущего ремонта Л.А. - выполняет слесарно-механические, столярные, малярные, жестяно-медницкие, сварочные, клепальные и другие ремонтные работы, а также ремонт оборотного фонда запчастей.

4. Цех лабораторной проверки и ремонта спецоборудования. В эксплуатационных предприятиях I и 2 классов техсостав этого цеха входит в состав соответствующих цехов трудоемких видов ремонта. Некоторая часть специалистов работает в цехе лабораторной проверки и ремонта спецоборудования, который включает участки: радиооборудования, радиолокационного оборудования, электрооборудования, приборного оборудования, аккумуляторно-зарядную станцию. На предприятиях 3 и 4 класса все эти участки объединяются в один цех ремонта и проверки спецоборудования.



5. Цех обслуживания бытового оборудования - занимается уборкой кабин и салонов, туалетных и уходом за всем бытовым оборудованием.

6. Участок подготовки производства - обеспечивает пополнение оперативной кладовой АТБ агрегатами, запчастями, расходными материалами и инструментами, оформляет в ремонт снятые авиадвигатели, агрегаты и оборудование, а также принимает отремонтированную авиатехнику. Личный состав цеха ведет учет, комплектовку и обеспечивает доставку к рабочим местам цеха трудоемкого техобслуживания агрегатов оборудования, запчастей и расходных материалов.

7. ОТК - осуществляет контроль техобслуживания и текущего ремонта Л.А. и их спецоборудования. В состав отдела входят ИТР разных специальностей.

8. Производственно-диспетчерский отдел (ПДО) - осуществляет перспективное и оперативное планирование использования ЛА, планирование ремонтов и техобслуживания, занимается управлением деятельностью АТБ.

9. Техотдел (технологическое конструкторское бюро) - изучает и обобщает опыт работы АТБ по техобслуживанию и ремонту авиатехники и имеет в своем составе группы: конструкторскую, технологическую, технической информации, техническую лабораторию с контрольно-измерительной аппаратурой, светокопию и фотоотдел; инженеров по рационализации и изобретательству, по технической учебе; технический архив и библиотеку.

10. Отдел главного механика ОГМ - включает группы: ремонта и изготовления аэродромного оборудования; энергогруппу, группу сантехники и теплотехники, подъемно-транспортного оборудования, станцию сжатых газов.

11. Нормативно-исследовательская группа - занимается хронометражем, исследованием нормативных затрат времени и рабочих процессов в АТБ, а также материальных затрат, связанных с ремонтом авиатехники и техобслуживанием.

12. Группа обслуживания тормозных парашютов - производит уборку использованных парашютов, сушку, укладку и установку в контейнеры в самолеты.

13. Отдел охраны труда.

В авиации спецприменения и местных воздушных линий орга-

низация техобслуживания строится на тех же принципах, как и на предприятиях основного базирования.

Установив состав и производительную площадь отдельных участков производства, выбирают схему компоновки производственных и вспомогательных помещений АТБ. Лаборатории и административно-бытовые помещения размещаются в двух- или в трехэтажных пристройках, их площади определяются нормами, приведенными в соответствующем разделе данного пособия.

Все вопросы, связанные с обеспечением пожарной безопасности в части профилактических противопожарных мероприятий, характера и количества средств пожаротушения устанавливаются по рекомендациям и нормам, приведенным в последнем разделе этого же пособия.

Нормы расстояний между оборудованием, оборудованием и элементами строительных конструкций для авиаремонтных предприятий приводятся в книге "Нормы технологического проектирования авиаремонтных предприятий ГА". Вездиздат МГА, 1967 г.

Участки:

1. Промывки и очистки деталей самолетов.
2. Ремонта агрегатов самолетных систем.
3. Ремонта воздушных винтов.
4. Ремонта шасси самолета.
5. Защитных покрытий и малярных работ.
6. Ремонта спецоборудования (приборы, электро-, радио- и радиолокационное оборудование).

Цехи:

7. Ремонта авиационных двигателей.

Приложение III

АЭРОДРОМНЫЙ ЦЕХ АВИАЗАВОДА.

НАЛАДОЧНО - ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДКИ.

Аэродромный цех служит для проведения наземных и летных испытаний самолетов и вертолетов.

Аэродромный цех включает: производственные отделения, вспомогательные участки, летно-испытательную службу, различные склады, служебные и бытовые помещения. Состав всех этих подразделений и примерные площади для самолетов и вертолетов различных классов приводятся ниже.

ПАРАМЕТРЫ КОРПУСОВ НАЗЕМНОЙ ОТРАБОТКИ  
САМОЛЕТОВ.

Таблица 12.

Класс самолетов	Удельная площадь на одно рабочее место, м <sup>2</sup>	Размер пролета, м	Высота до нижнего пояса фермы, м	Вспомогательная площадь в % от площади основного производства
Легкие	350	36-60	16-18	30
Средние	900	60	18	40

Площади для опробования двигателей, закрытые навесом, - 350 кв.м. на самолет легкого типа и 900 кв.м. - тяжелого, оборудуются передвижными глушителями шума. Площадки для отработки протомеханизмов со стендом - 40x20 м. Пожарные разрывы следуют через каждые 10 самолетов и принимаются равными 50 м.

НАЛАДОЧНО-ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДКИ И МЕСТА СТОЯНОК.

При укрупненных расчетах испытательных площадок площади их на один самолет принимаются с учетом рулежных дорожек по следующим данным для различных классов самолетов:

Однорядное расположение      Двухрядное расположение

Легкие м <sup>2</sup>	877	704
Средние "	2880	2560
Тяжелые "	8500	7970

Расположение самолетов на наладочно-испытательных площадках и местах стоянок при транспортировке автотягой см. рис. 16.

Компоновка наладочно-испытательных площадок для отработки вертолетов в отличие от компоновки для отработки самолетов выполняется раздельно, т.е. каждая площадка служит только для отработки одного вертолета см. рис. 17, 18 и 19).

Вертолеты следует размещать на местах стоянок только в два ряда. Размещение в один ряд допускается как вынужденное решение (условия местности и т.п.).

Ширина рулежных дорожек для самолетов легкого типа 14м, тяжелого типа - 21 м.

Длина и ширина ВПП определяется в зависимости от класса выпускаемых самолетов специальными расчетами.

Для укрупненных расчетов наладочно-испытательных площадок вертолетов пользуются удельными площадями с учетом площадей рулежных дорожек, табл.13.

Таблица 13.

Вертолеты	: Расположение наладочно-ис- пытательных площадок	: Весовые категории вертолетов:		
		легкие	средние	тяжелые
		: Удельные площади, м <sup>2</sup>		
Однороторные	Однорядное	700	3500	4500
	Двухрядное	500	3000	3700
Двухроторные (продольная и поперечная схемы)	Однорядное	-	4000	6000
	Двухрядное	-	3200	4200

Количество площадок равно суточной программе умноженной на цикл отработки в часах (для самолетов или вертолетов).

Площади мест стоянок вертолетов могут быть установлены при предварительных расчетах по удельной площади на одно рабочее место (табл. 14).

Таблица 14

Вертолеты	Схема мест стоянок	Весовые категории вертолетов		
		легкие	средние	тяжелые
Однороторное	Однорядное	170	845	1100
	Двухрядное	90	600	900
Двухроторные (продольная схема)	Однорядное	-	1000	1500
	Двухрядное	-	800	1200
Двухроторные (поперечная схема)	Однорядное	-	1000	2200
	Двухрядное	-	700	1700

КОРПУС АЭРОДРОМНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

В нем размещаются помещения для рабочих и служащих, занятых обслуживанием аэродрома, а также помещения текущего ремонта оборудования по уходу за аэродромом. Корпус аэродромного обслуживания блокируется обычно с доводочным ангаром, некоторые параметры которого приведены в табл. 15.

ПЛОЩАДЬ, ВЫСОТА, ПРОЛЕТЫ И ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА  
ДОВОДОЧНОГО АНГАРА

Таблица 15.

Наименование	Класс самолета			Примечание
	легкие	средние	тяжелые	
Ширина пролета	По пролету сборочного цеха			Площади бытовых и конторских помещений не учитываются.
Высота пролета				
Средняя производственная площадь на одно изделие в м <sup>2</sup>	350	900	3000	
Грузоподъемность - т верхнего транспорта	3	5	15	

ПЛОЩАДЬ РАЗЛИЧНЫХ СЛУЖБ ЛЕТНО-ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ в м<sup>2</sup>

Таблица 16

Подразделения	Самолеты	
	легкие и средние	тяжелые
Парашютная (сушка, проверка, укладка)	150	250
Летно-испытательная группа	25	35
Лаборатория контрольно-записывающей аппаратуры	35	50
Фотолаборатория	15	25
Метеобюро	100	150
Штурманская	10	20
Радиоузел	25	30
Медпункт	50	75
Летно-техническая группа	35	65
Диспетчерская	15	25
Технические классы и тренажерные	100	250
Спортзал	100	150
Технический архив	30	55
Прочие помещения ( БЦК, представитель заказчика, комнаты отдыха и общественных организаций )	400	750
Бытовые помещения	По существующим нормам, см. ниже.	

ПРИМЕРНЫЕ ПЛОШАДИ СЛУЖБ КОМАНДНО-ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПУНКТА в м<sup>2</sup>

Таблица 17

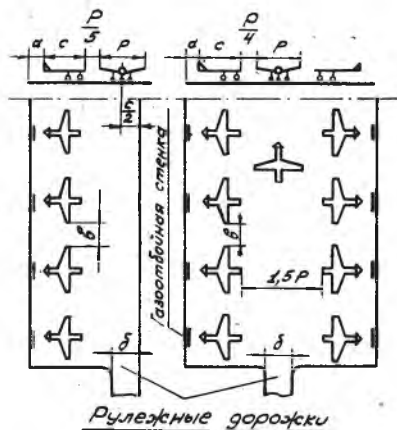
Подразделения	Самолеты	
	Легкие и средние	Тяжелые
Размещение типовой радиоаппаратуры		
КДП	50	100
Специальной радиоаппаратуры	100	250
Магнитофонная запись двусторонней радиосвязи	15	25
Руководитель полетов	50	75
Генераторная спецтоков	50	75
Аккумуляторная	35	50
Мастерская ремонта радиоаппаратуры	20	35
Складские помещения	30	50
Бытовые помещения	По существующим нормам см. ниже	

Площади остальных объектов аэродромного и вертолетного цеха в м<sup>2</sup>

Ангар (со службами ДИС, мастерскими)	2810
Командно-диспетчерский пункт	360
Гараж спецмашии	900
Аккумуляторно-зарядная станция	350
Компрессорная высокого давления	120
Кислородно-азотная станция	200
Водорододобывающая станция	60
Склады спецмущества	120
Корпус аэродромного обслуживания	1440 и навес 650

## Расположение самолетов на одно- и двухрядных НПП и МС

Технологические нормы разрывов между самолетами



Значение букв при транспортировке авиатягой

Класс самолетов	$a$	$b$	$\delta$	$c$	$p$
	Размеры в м				
Легкие	5	3	14	18	18
Средние	15	5	21	32	32
Тяжелые	25	8	21	50	60

$a$  - разрыв между хвостовой частью и отбойной стенкой;

$b$  - разрыв между самолетами;

$\delta$  - ширина рулежной дорожки;

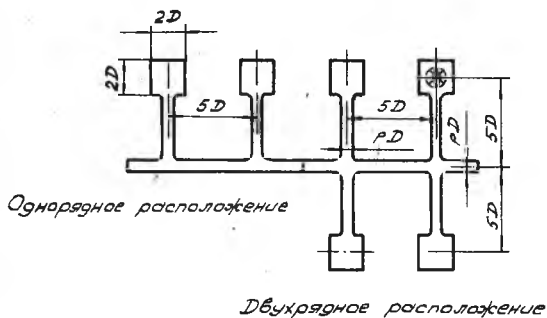
$c$  - длина самолета;

$p$  - размах крыльев самолета.

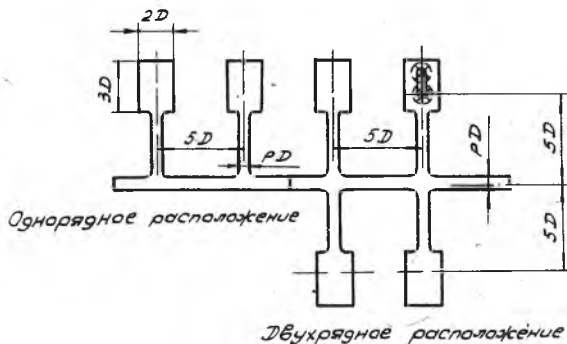


Нападочно испытательные площадки - НИП  
для вертолетов

Однороторные вертолеты



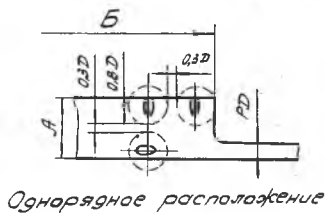
Двухроторные вертолеты  
(продольная схема)



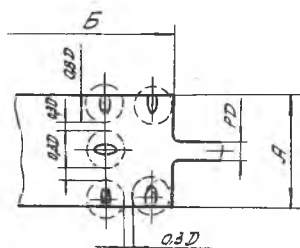
$D$  - диаметр ротора вертолета

Места стоянки вертолетов - МС  
одно - и двухроторных

Однороторные вертолеты



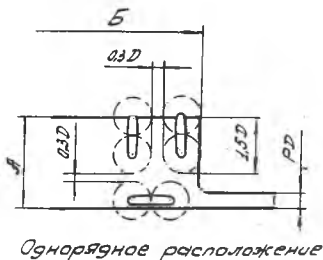
Однорядное расположение



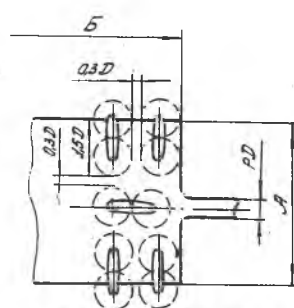
Двухрядное расположение

Двухроторные вертолеты

(продольная схема)



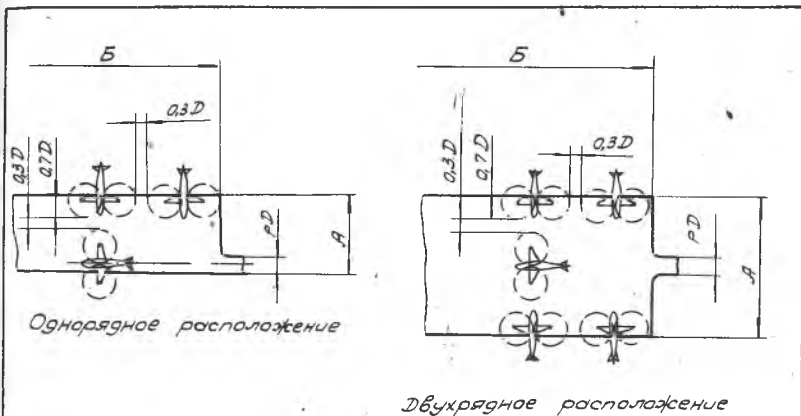
Однорядное расположение



Двухрядное расположение

- А - Ширина мест стоянки - МС
- Б - Длина мест стоянки
- PD - Ширина рулежной дорожки

Места стоянок двухроторных вертолетов  
(поперечная схема)



Однорядное расположение

Двухрядное расположение

Площади НУП, ширина и длина МС

Однороторные вертолеты. Площадь  $S_{нуп} = (2D \cdot 2D) \cdot K$ .  
 $K$  - число НУП или вертолетов. Ширина МС однорядная  $A = 1,6D + 0,5 PD$ . Двухрядная  $A = 3,2D$ .

Длина одно- и двухрядных МС  $B = 1,3D \cdot K$

Если вертолетов в ряду больше 10,  $B = 1,3DK + (\frac{K}{10} - 1) 50$ ;  
 50 - пожарный разрыв через 10 вертолетов.

Двухроторные вертолеты

Площадь НУП (продольная и поперечная схемы)

$$S_{нуп} = (2D \cdot 3D) \cdot K$$

Продольная схема. Ширина МС для однорядных

$A = 2,3D + 0,5 PD$ , для двухрядных -  $A = 4,6D$

Длина МС вычисляется как для однороторных вертолетов.

Поперечная схема. Ширина МС для однорядных

$A = 2D + 0,5 PD$ , для двухрядных  $A = 4D$ .

Длина одно- и двухрядных МС  $B = 2,3DK$ .

Если вертолетов в ряду больше 10,  $B = 2,3DK + (\frac{K}{10} - 1) 50$

Число НУП = суточный выпуск  $\times$  цикл обработки в часах.

СТАНЦИИ ИСПЫТАНИЯ АВИАДВИГАТЕЛЕЙ И ИХ  
АГРЕГАТОВ

Испытательные установки могут располагаться в общих помещениях для нескольких испытательных установок с частичной изоляцией обслуживающего персонала или самих установок, или в боксах. В общих помещениях производятся обычно испытания отдельных агрегатов двигателя (топливной аппаратуры, элементов лопаток, решеток, патрубков, электростартеров, реле, испытание навесных механизмов и т.д.). Испытание двигателей осуществляется в отдельных боксах, оборудованных наблюдательными камерами (пультывные комнаты) и стендовыми глушителями шума на входе и выходе.

Строительные конструкции должны обеспечить полную безопасность обслуживающего персонала станций, находящегося в смежных с боксами рабочих помещениях, обеспечить защиту от шума и вибраций.

Во избежание передачи вибраций на пол кабины наблюдения все ее строительные конструкции изолируются от строительных конструкций боксов, для чего кабина наблюдения или ее пол устанавливаются на собственные опоры, не связанные жестко с конструкцией стен боксов. Может применяться упругая подвеска пола кабины наблюдения, связанная со стенами боксов через пружинные или резиновые амортизаторы. Стены боксов как и бронестекла (суммарной толщиной не менее 80 мм) и бронешиты кабины должны выдерживать удары в случае аварии при испытании (отрыв лопаток или разрыв дисков турбины, компрессора, разрушение винтов, обрыв шатунов и т.п.). Световые окна в боксах испытательных станций не делают.

Стены боксов могут быть железобетонными, монолитными, каркасными с кирпичным заполнением при типовой сетке колонн 18 x 6м или 12 x 6 м или кирпичными спрессованными железобетонными поясами. Толщина кирпичных стен боксов не менее 2,5 кирпича (640 мм), а для агрегатных установок не менее 2-х кирпичей (510 мм). Толщина бетонных стен должна быть соответственно 300 и 200 мм. Стены боксов могут выполняться из навесных стеновых панелей при сварке по закладным элементам. Материал стеновых панелей: ячеистый бетон, керамзитобетон, перелитобетон, аглопоритобетон или

трехслойный железобетон. Используемый для боксов кирпич должен иметь повышенную прочность (марки не ниже "100"). Силикатный кирпич для строительства боксов запрещен.

Перекрытия над боксами для большей вибростойкости рекомендуется делать из монолитного железобетона или крупных железобетонных блоков с последующим наложением слоя бетона.

Для звукоизоляции на перекрытия укладывается слой шлака или другого звуко-теплоизолирующего материала.

Внутренняя поверхность боксов для испытания турбовинтовых двигателей должна быть гладкой, без выступающих частей, колонн, балок и т.д. Это позволит избежать появления вредных аэродинамических сопротивлений, теней, завихрений и т.д. Особенно важно соблюдение этого условия в передней части перед винтом для обеспечения равномерного по скорости и плотности потока в плоскости вращения винта. При больших скоростях потока по контуру бокса эти сопротивления вследствие повышенных вибраций могут оказать отрицательные влияния на качество работы двигателей, прочность испытательного оборудования и строительных конструкций боксов.

Внутренняя поверхность бокса должна иметь специальное покрытие, чтобы исключить отрыв и попадания в струю винта или компрессор ТРД отдельных частей строительных конструкций, что может привести к разрушению двигателя. С этой точки зрения подвесные светильники в боксах безусловно недопустимы. Применяются либо закрытые специальные потолочные или стеновые плафоны, либо световые стеновые короба, закрытые бронестеклом. Боксы для испытания двигателей обычно имеют ширину равную 18-24 м и длину до 50 м. Площадь одинарных кабин бокового наблюдения (торцовые кабины сейчас не строятся) - 12 - 10 кв. м, для обслуживания одновременно двух боксов (двойные кабины) - 15 - 18 кв. м. Для испытания агрегатов ширина боксов до 12 м. Максимальная длина до 25 м в зависимости от характера испытаний и габаритов агрегата. Шаг пристенных колонн 6 и 12 м. Испытательные стенды при групповом расположении в одном помещении размещаются перпендикулярно продольной оси помещения в один или два ряда с проездом между ними. Стенды располагаются фронтом к проезду, а тормозные устройства - к стенам помещения. Расстояние между стендами должно быть не менее 1 м. Ширина проезда выбирается в зависимости от габаритов, способа транспортировки двигателей и наличия встречных грузопотоков в пределах 2,5 - 4 м. При испытаниях в боксах ширина проезда между боксами и вспомогательными помещениями должна быть не менее 3 м.

Схемы компоновки и планировки испытательных станций, изображенные на рис. 15 приложения П, для испытания реактивных и поршневых авиадвигателей на АРЗ могут быть использованы на любом заводе по производству новых двигателей.

Все боксы, в которых применяются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, а также кабины наблюдения и помещения для оборудования систем питания таких боксов должны иметь запасные выходы.

Верхнее покрытие полов в кабинах наблюдения нужно выполнять из плиточного или рулонного пластика. Не следует выстилать полы метлахской плиткой, цементом, бетоном и т.п. В боксах и транспортных проездах полы должны быть высокопрочными и износостойкими. В рабочей части боксов, на участке транспортных тележек и во всех проездах испытательной станции рекомендуется делать полы из алюминиевой или чугуновой плитки с насечкой или мозаичные (с мраморной крошкой). Другие полы быстро изнашиваются или дают много пыли (как, например, бетонные). В целях обеспечения пожарной безопасности строительные конструкции здания испытательной станции делаются негорючими.

Система топливо- и маслоснабжения должна быть централизованной. Она состоит из подающих трубопроводов, управляемой арматуры, насосов и емкостей топлива, находящихся вне здания испытательной станции. Наиболее опасна утечка топлива и масла из-за негерметичности трубопроводов или разрушения гибких трубопроводов на вводах у двигателя. Прокладку трубопроводов выполняют в закрытых каналах, имеющих уклон к аварийной емкости. Предусматривается отдельная линия для аварийного самостоятельного слива топлива из всех стендовых систем и из стендовых трубопроводов.

Все испытательные станции оборудуются системой газового пожаротушения, которая включается вручную из кабины наблюдения с помощью дистанционных электропневматических клапанов. В качестве инертного газа может быть использован углекислый газ, азот или смесь 70 весовых частей бромистого этила и 30 весовых частей углекислоты (огнегасящая концентрация 6,7%, а углекислого газа она равна 23%). Однако эта смесь токсична и оказывает разрушающее действие на некоторые материалы. Поэтому сейчас для газового огнетушения используется главным образом углекислый газ. Баллоны с газом устанавливаются в специальном помещении первого этажа.

Установки имеют электропневмоклапаны, трубопроводы и форсунки-смесители, расположенные в местах наиболее вероятного появления пламени. Емкость газа, заключенного во всех баллонах, должна быть равна 40% кубатуры бокса испытательной станции при заполнении ее углекислым газом и 15% кубатуры при использовании углекислотно-бромэтиловой смеси. Емкость стандартных баллонов 40-80 л, специальных емкостей от 400 до 10000 л при давлении порядка 150-300 кг/см<sup>2</sup>.

В состав испытательных станций входят:

- а) отделение испытательных установок (или боксы) с кабинками наблюдения;
- б) зал ожидания и подготовки двигателей до и после испытания;
- в) вспомогательные мастерские и службы;
- г) административно- конторские помещения;
- д) бытовые помещения.

Конторские и бытовые помещения размещаются в пристройках (как правило, двух- или трехэтажных), примыкающих обычно к торцевой части корпуса станции. Расчет числа стендов, вспомогательных и служебных помещений производится на основе трудоемкости испытаний, номенклатуры подлежащих испытанию объектов и производственной программы. Площадь административно- конторских и бытовых помещений зависит от числа работников испытательной станции и может быть определена исходя из приведенных в последующем разделе нормативов. Состав административно- конторских и бытовых помещений приведен в книге Л.И.Варламова, "Испытательные станции поршневых и газотурбинных двигателей", Машгиз 1967 г., стр.102-103.

Там же можно найти материалы по шумоглушению, составу и характеристике специальных вспомогательных служб.

В заключение следует отметить, что все взрывоопасные помещения - бензопромывочные, помещения для испытания топливных насосов и топливной аппаратуры и другие - следует размещать в первом этаже корпуса у наружных стен. Они изолируются глухими

капитальными перегородками от других частей здания и должны иметь дополнительный пожарный выход наружу.

Для предупреждения образования в рабочих помещениях концентраций вредных паров и газов выше предельно допустимых значений, а также взрывоопасных концентраций легковоспламеняющихся или горючих жидкостей предусматривается устройство эффективной приточно-вытяжной вентиляции во взрывоопасном исполнении.

#### Требования техники безопасности

Все испытания производятся по программам, установленным для каждого вида изделия. Двигатель (агрегат), направляемый на испытания, должен быть осмотрен, проверен и принят бригадой, которой поручено проведение испытаний.

На оборудовании, системах и устройствах испытательных установок должны иметься инструкции, схемы, плакаты, надписи и указания в местах, где легко допустить ошибки, угрожающие безопасности работающих или могущие привести к аварии, пожару или взрыву.

Персонал испытательных установок обязан строго соблюдать техпроцесс, инструкции и указания по эксплуатации оборудования, систем и устройств всей производственной оснастки.

Подготовительные работы и сами испытания должны производиться бригадой в составе не менее двух человек.

Перед запуском нужно убедиться, что в боксе людей нет, въездные ворота и входные двери закрыты, кабинные ворота для притока воздуха у всасывающей шахты открыты, заслонки эжекторной трубы открыты, предупредительные звуковые и световые сигналы поданы. Над дверями и воротами бокса должно гореть световое табло со словами "ИСПЫТАНИЕ".

При испытании вход в бокс и подход к двигателю или агрегату для выполнения регулировочно-наладочных работ разрешается только персоналу бригады, проводящей испытание, и только при безопасном режиме работы изделия, который устанавливается администрацией по согласованию с автором изделия.

При уровне шума выше допустимого по нормам работник, находящийся в боксе, должен пользоваться индивидуальными средствами защиты.



Техперсонал испытательных установок должен пользоваться переносными осветительными электролампами с питанием только от низковольтной сети с напряжением не выше 36 в.

Не допускается прокладка и устройство временных топливных, масляных, воздушно-газовых и других коммуникаций, а также временных электропроводок как внутри боксов, кабинах наблюдения, так и других помещениях испытательной станции.

Транспортные тележки, подставки или стойки применять только по назначению и пригодные по конструкции и состоянию для перевозки двигателя или агрегата. Транспортировать изделие можно только после надежного закрепления его на тележке или стойке. Скорость механического транспорта с изделием не должна превышать 5 км/час, а на поворотах в въезде в ворота - снижаться до минимальной.

При работе двигателя или агрегата на форсажных, максимальных и других опасных режимах, когда возможно разрушение изделия с отрывом отдельных узлов или деталей, смотровое окно кабины наблюдения закрывается бронещитом или дополнительным защитным бронестеклом.

В процессе испытаний особое внимание следует уделять контролю за вибрациями испытываемого объекта и в случае их чрезмерной или неестественно увеличивающейся величины - немедленно прекратить испытания. Выяснить и устранить причину появления таких вибраций.

После окончания испытания демонтаж двигателя или агрегата со стенда можно начинать, когда двигатель полностью остановился, заслонка выхлопной трубы или ворота выхлопной шахты закрылись, принудительная вентиляция будет включена, ворота во входной шахте будут закрыты и горячая часть двигателя или агрегата остынет.

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В СБОРОЧНЫХ ЦЕХАХ  
САМОЛЕТО - И ВЕРТОЛЕТОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ

1. Агрегатно-сборочные цехи

При назначении разрывов между сборочным оборудованием, приводимые ниже минимальные величины, следует корректировать в зависимости от габаритов собираемых объектов.

Размеры слесарно-сборочных верстаков: ширина односторонних 750-800 мм; двусторонних 1300.- 1400 мм; высота 850- 900 мм. Расстояние между осями тисков не менее 1250' - 1500 мм.

Расстояние между верстаками и ручными рабочими местами с небольшими приспособлениями:

- |                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| а) при одностороннем рабочем месте    | 1000 мм; |
| б) при двустороннем                   | 2000 мм; |
| в) между боковыми сторонами верстаков | 1500 мм. |

Между стапелями при съеме деталей в сторону (вбок):

- |   |
|---|
| а) небольшие стапели - ширина агрегата + 1500 мм; |
| б) средних размеров - ширина агрегата + 2000 мм;  |
| в) крупные стапели - ширина агрегата + 3000 мм.   |

Между стапелями и рабочими местами внестапельной сборки - 1500 - 2000 мм;

Между сборочным оборудованием ( без верстаков) и строительными конструкциями - 800 - 1000 мм.

Верстаки могут устанавливаться к конструктивным элементам зданий ( стены, перегородки, колонны) вплотную (рис. 20).

Минимальная ширина проходов между верстаками, стендами или стапелями 1500 мм.

Ширина проездов и проходов при транспортировке агрегатов при одностороннем движении ( двустороннее не должно иметь места) до 4500 мм.

При использовании для транспортировки агрегатов наземного транспорта ширина проездов зависит от ширины транспортных средств за поперечные габариты которых агрегаты выходить не должны. Ширина проходов и проездов устанавливается по данным рис.20 и табл. 18 и 19 с корректировкой по ширине транспортных средств.

## 2. Цех предварительной и окончательной сборки

В цехах предварительной и окончательной конвейерной сборки ширина проходов вдоль конвейера с обеих сторон, считая от поперечных габаритов изделия, в зависимости от длины самолета, 3-6 м;

То же при свободном передвижении на шасси, в зависимости от длины самолета, 4-8 м.

Расстояние между носовой и хвостовой частями смежных самолетов или вертолетов:

- а) при конвейерной сборке 2-4 м;
- б) при свободном передвижении на шасси до 6 м.

Схемы расположения верстаков, проходов и проездов между ними в сборочных цехах авиазаводов.

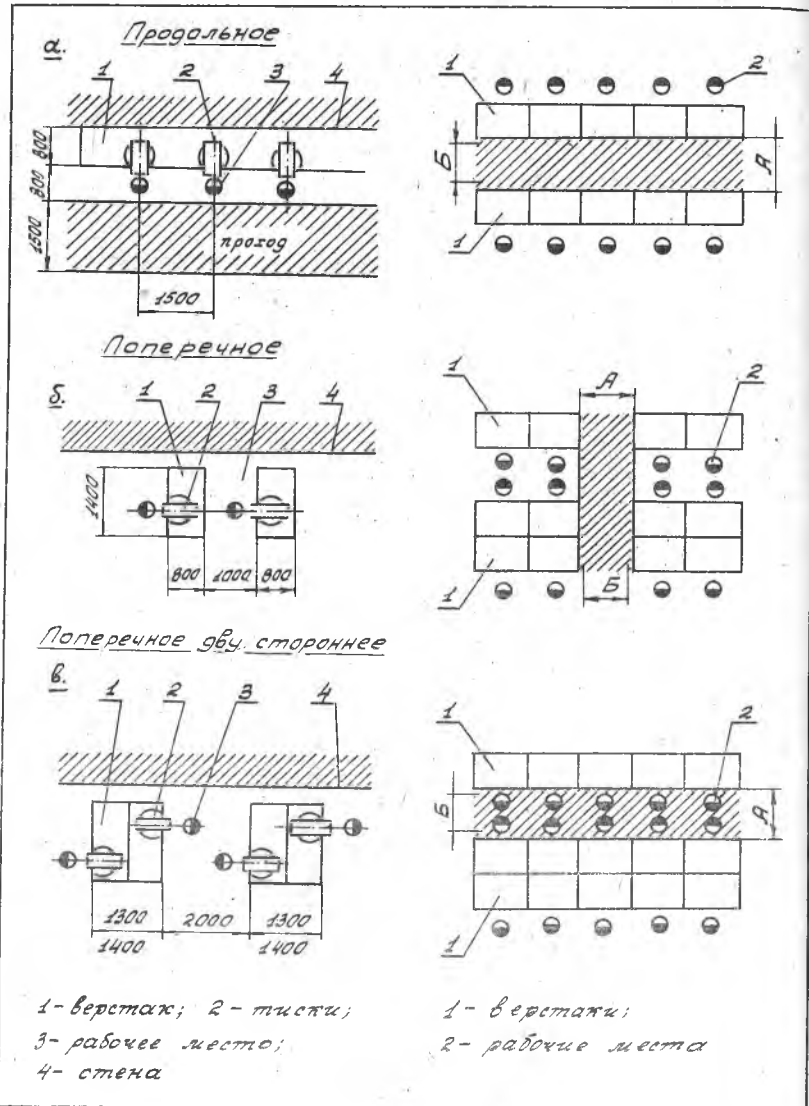


Рис. 20.

РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ РАМАМИ РАБОЧИХ МЕСТ "А" И ШИРИНА ПРОЕЗДОВ "Б" В СБОРОЧНЫХ ЦИХАХ ПРИ  
ТРАНСПОРТОВОМ ДЕТАЛЕ РАЗЛИЧНЫМИ СРЕДСТВАМИ ТРАНСПОРТА ( в мм).

Таблица 18

Расположение проезда "Б"	И Д И Т Р А К С П О Р Т П О Р Т О В А Н И И		Узловая сборка или обшив монтаж	До 800 : до 1500 : до 800 † до 1500: Напре-: до 800 † До 1500	"А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б"	"А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б"	2500 2000 3000 2500	2500 2000 3000 2500	3600 3000 4000 3500	2500 2000 3000 2500	3500 3000 4000 3500	4000 2000 4500 2500
	местовные крайние или край-Осилками	электротелеграммы										
Между рядами верстаков или сборочных столов, расположенных задними (тыльными) сторонами к проезду (рис.20а)	Габаритные размеры узлов или изделий в мм	Узловая сборка	Обшив монтаж	До 800 : до 1500 : до 800 † до 1500: Напре-: до 800 † До 1500	"А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б"	"А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б"	2500 2000 3000 2500	2500 2000 3000 2500	3600 3000 4000 3500	2500 2000 3000 2500	3500 3000 4000 3500	4000 2000 4500 2500
Между боковыми сторо- выми верстаков или соб- рочных столов, располу- ченных перпендикулярно к проезду (рис.20 б)	Расположенные передни- ми (фронтальными) сторо- нами к проезду (рис.20в)	Между рядами верстаков или сборочных столов, расположенных передни- ми (фронтальными) сторо- нами к проезду (рис.20в)	Обшив монтаж	До 800 : до 1500 : до 800 † до 1500: Напре-: до 800 † До 1500	"А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б"	"А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б" "А" "Б"	2500 2000 3000 2500	2500 2000 3000 2500	3600 3000 4000 3500	2500 2000 3000 2500	3500 3000 4000 3500	4000 2000 4500 2500
Между монтажными отвес- ками												

РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ РЯДАМИ РАБОЧИХ МЕСТ В СБОРОЧНЫХ ЦЕХАХ ПРИ СБОРКЕ НА КОНВЕЙЕРАХ.

Таблица 19

Расположение проезда	Транкопортирование конвейером шириной В, мм
Между рядами верстаков или сборочных столов, расположенных по обеим сторонам конвейера	Вертикально-замкнутым
Между рядами верстаков или сборочных столов, расположенных по одной стороне конвейера, и проездом (X), расположенным с другой стороны конвейера	Горизонтально-замкнутым

Между рядами верстаков или сборочных столов, расположенных по обеим сторонам конвейера

$$B + 2 ( 800 + 1000 )$$

Между рядами верстаков или сборочных столов, расположенных по одной стороне конвейера, и проездом (X), расположенным с другой стороны конвейера

$$B + ( 800 + 1000 ) + 300 \text{ (X)}$$

Между двумя рядами верстаков или сборочных столов, расположенных по двум ветвям конвейера

$$B + 2 ( 800 + 1000 )$$

X) В - общая ширина места, занятого конвейером.  
 XII) Ширина проездов принимается по данным табл. 18  
 XIII) 300 мм - расстояние от конвейера до проезда.

Приложение VI

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В СБОРОЧНЫХ ЦЕХАХ  
АВИАДВИГАТЕЛЕЙ

При назначении разрывов между сборочными верстаками или стендами, приводимыми на рис. 20 и в табл. 18 и 19 (Приложение У), расстояния следует считать минимальными, так же, как и ширину проходов и проездов и корректировать ее в зависимости от габаритов собираемых агрегатов и изделий. Размеры слесарно-сборочных верстаков: ширина односторонних 750 - 800 мм; двусторонних 1300-1400 мм; высота 850 - 900 мм. Расстояние между осями тисков не менее 1250 - 1500 мм. Вдоль верстаков оставляется минимальный проход шириной 1500 мм, считая от линии расположения рабочих мест. Если по этому проходу движется транспорт, то его ширина принимается в зависимости от габаритов транспортных средств, считая, что транспортируемые изделия не должны выходить за поперечные габариты транспортных средств. Расстояние между рядами рабочих мест в сборочных цехах при транспортировке верхним транспортом и электротележками приведены в табл. 18, а при помощи конвейеров различных типов - в табл. 19. (Приложение У).

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЗАГОТОВИТЕЛЬНО-ШТАМПОВЧНЫХ И ПРЕССОВЫХ ЦЕХОВ.

Ширина и высота пролетов и грузоподъемность кранового оборудования.

Таблица 20

Наименование цеха	Ширина пролета, м	Высота до нижнего яруса ферм, м	Грузоподъемность кранового оборудования,
			т
Раскройный цех	18	7,2	1,0
Цех профилей	18	7,2	3-5
Цех труб	18	7,2	1-2
Цех листовштамповочных молотов и вытяжных прессов	24	10,8	5-10
Цех гидравлических прессов	24	10,8	5-10
Цех обшивок	18	7,2	5-10
Цех мелкой штамповки	18	7,2	3-5

Нормы расстояний между станками заготовительно - штамповочных цехов

Таблица 21

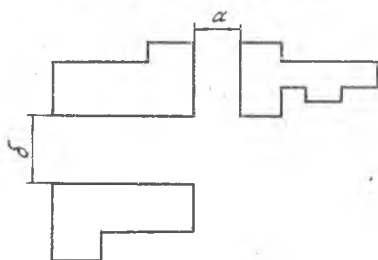
Вид оборудования	Нормы расстояний между рядами оборудования,	Нормы расстояний по фронту установки оборудования,
	м	м
Обтяжные прессы ОП	6-8	2-2,5
Растяжно-обтяжные прессы РО	6-8	2-2,5
Станки для фрезерования кромок обшивки ФОД-1, ФОД-2м	6-8	2-2,5
Копировально-гибочные КГЛ	6-8	2-2,5
Профелегибочные станки ПГ-2	3	2-2,5
Станки для профилей с растяжением ПГР	5	2-2,5
Правильно-растяжные станки	4	
Ленточные и дисковые пилы, фрезерные станки и пр. оборудование для обработки профилей	5-6	5-6
Листовштамповочные молоты	4	1,5-2
Гильотинные ножницы L = 5	8	2,5-3

При обработке листов длиной свыше 5 м нормы расстояний между станками определяются габаритами обрабатываемого материала.



Расстояния между крупными  
прессовыми оборудованием

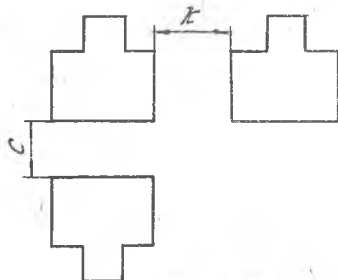
Станки РО, ОП, КГЛ.



$$a = 2 \div 2,5 \text{ м}$$

$$b = 6 \div 8 \text{ м}$$

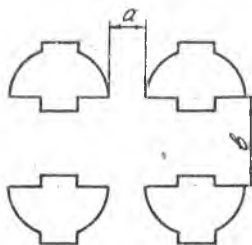
Станки ПГ



$$k = 3 \div 3,5 \text{ м}$$

$$c = 3 \text{ м}$$

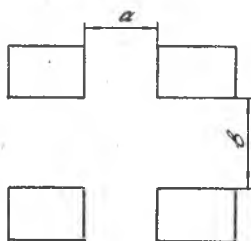
Станки ПГР



$$a = 2 \div 2,5 \text{ м}$$

$$b = 5 \text{ м}$$

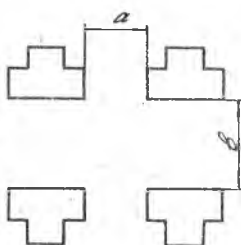
Листоштамповочные  
молотки



$$a = 1,5 \div 2 \text{ м}$$

$$b = 4 \text{ м}$$

Вытяжные прессы

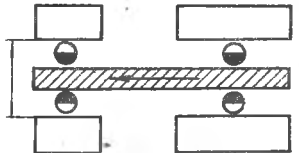
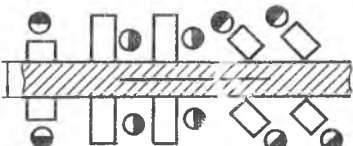
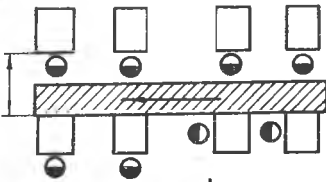
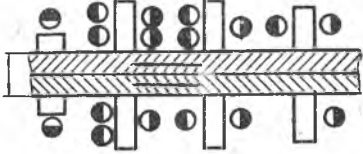
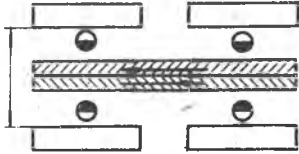


$$a = 2 \div 3 \text{ м}$$

$$b = 3 \text{ м}$$

Нормы ширины цеховых проездов и проходов между прессами при разных видах движения.

Минимальные расстояния в мм между линиями прессов при способах передачи деталей

Малогоба- рит. тарой B=400	Ручными тележками B=700	Электро- автокарами B=1200	Малогоба- рит. тарой B=400	Ручными тележками B=700	Электро- автокарами B=1200
<p><u>Одностороннее движение</u></p> 			<p><u>Одностороннее движение</u></p> 		
2200- 2400	2500- 2800	3000- 3200	1300- 1500	1500- 1800	2000- 2500
<p><u>Одностороннее движение</u></p> 			<p><u>Двустороннее движение</u></p> 		
1700- 2000	2000- 2300	2500- 2800	1500- 1700	2000- 2300	3000- 3500
<p><u>Двустороннее движение</u></p> 			<p><u>Примечания:</u> 1. Ширина проезда для электрокара для ширины груза не более 1,5 м. 2. При большей ширине груза ширина проезда соответственно увеличивается. 3. Ширина проездов для грузовика автомобильной про- кивается равной 3500-4000 мм.</p>		
2200- 2800	3200- 3500	4000- 4200			

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В ПРЕССОВЫХ ЦЕХАХ.

РАЗМЕЩЕНИЕ КРУПНЫХ И ОСОБО КРУПНЫХ ПРЕССОВ.

Таблица 22

Максимальный размер стола прес-са (слева направо) в мм	Количество рядов прессов по ширине пролета в м.					
	30		24		18	
	Расположение прессов					
	поперечное	продольное	поперечное	продольное	поперечное	продольное
<u>МНОГОКРИВОШИПНЫЕ ПРЕССЫ</u>						
4000	2	3	2	2	1	1
3000	3	3	2	2	1	-
2500	4	4	3	3	2	2
2000	4	4	3	4	-	3
<u>ОДНОКРИВОШИПНЫЕ ПРЕССЫ</u>						
1600	4	4	4	4	3	3
1000	6	6	4	4	3	3
<u>МНОГОКРИВОШИПНЫЕ ПРЕССЫ С ВЫДВИЖНЫМИ БОЛСТЕРНЫМИ ПЛИТАМИ (вправо и влево)</u>						
4000	1-2	-	1	-	-	-
3000	2	-	1-1	-	-	-
2500	2-3	-	2	-	1	-
2000	3	-	2-3	-	1-2	-

- Примечания:
1. При установке прессов двойного действия количество рядов определяется в каждом отдельном случае по габаритным размерам принимаемых прессов.
  2. Вторая цифра для многокривошипных прессов с выдвижными болстерными плитами принимается при расположении прессов в шахматном порядке и только в массовом производстве.
  3. На рисунках продолжения табл. 22 указаны два размера. В зависимости от характеристики пресса и габаритов изделий следует принимать либо все верхние, либо все нижние размеры.

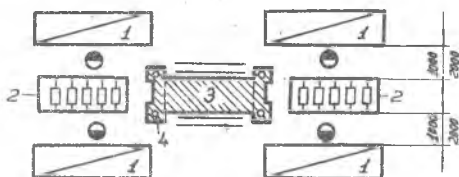


Схема рабочего места при работе на гидропрессе с двумя выдвигаемыми bolsterными плитами.

1-стеллаж; 2-рольганг; 3-плита; 4-пресс.

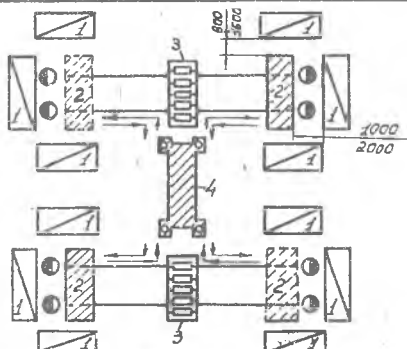


Схема рабочего места при работе на гидропрессе с четырьмя выдвигаемыми bolsterными плитами.

1-стеллаж; 2-плита; 3-рольганг; 4-пресс.

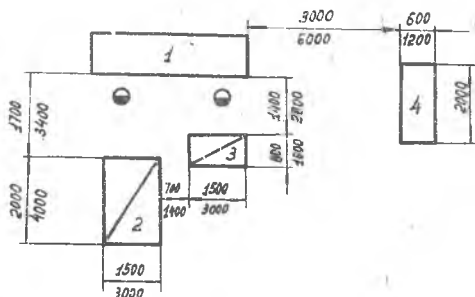


Схема рабочего места при работе на гибочных прессах.

1-гибочный пресс; 2-стеллаж для готовых деталей; 3-стол для заготовок; 4-площадь для металлов.

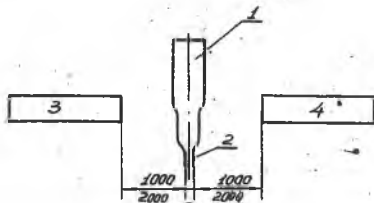


Схема 1 рабочего места при клепке на прессах:  
1- пресс; 2- монорельс; 3- стол для заготовок; 4- стол для готовых изделий.

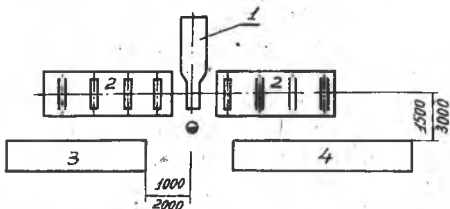


Схема 2 рабочего места при клепке на прессах:  
1- пресс; 2- ролик; 3- стол для заготовок; 4- стол для готовых изделий.

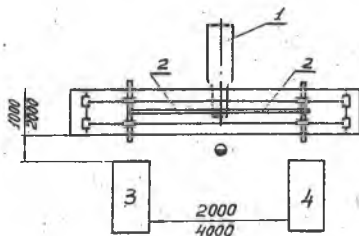


Схема 3 рабочего места при клепке на прессах:  
1- пресс; 2- ферменная подвеска; 3- стол для заготовок; 4- стол для готовых изделий.

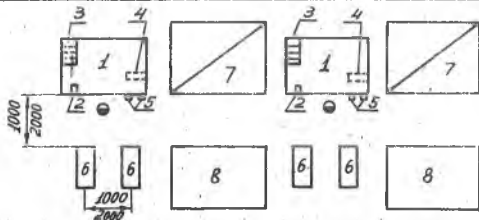
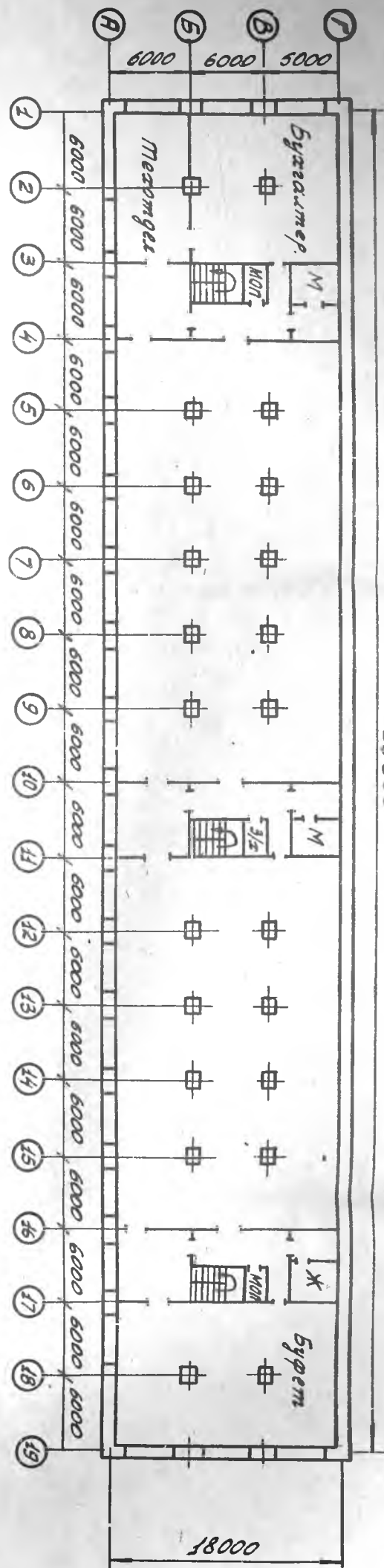
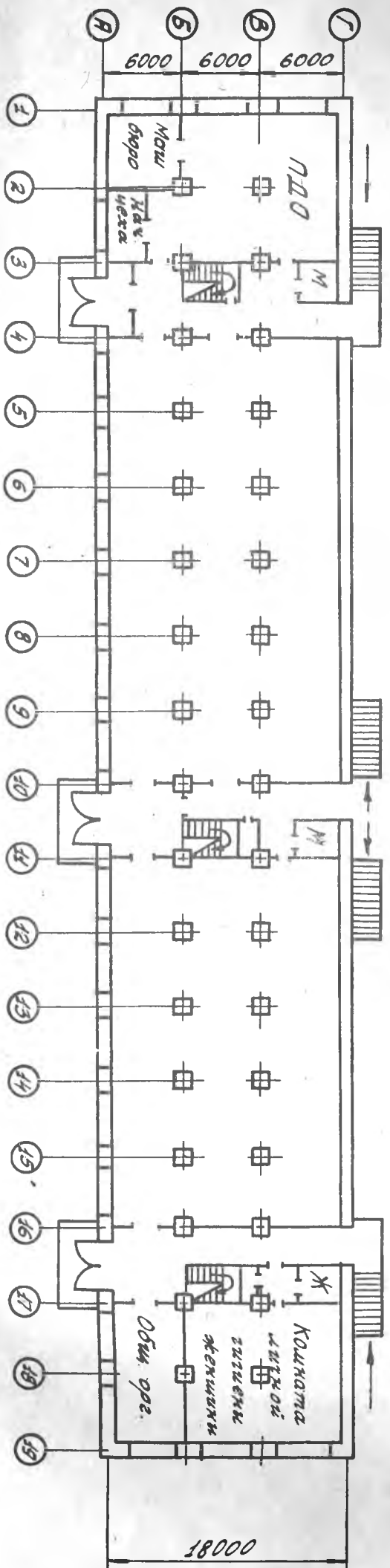


Схема 4 рабочего места сборщика-клепальщика при узловой сборке:  
1- верстак; 2- тиски; 3- ячейки для инструментов и заклепок; 4- краны магистрали сжатого воздуха; 5- шкаф для пневмолотка и дрели; 6- сварочные приспособления; 7- стелаж; 8- стол для готовых изделий.

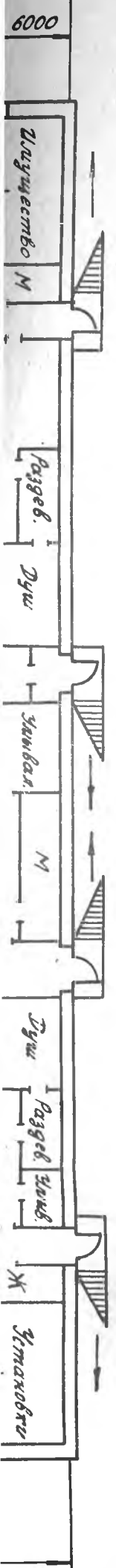
План II этажа  
10800



План I этажа



План подвала

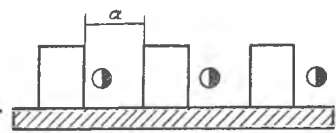
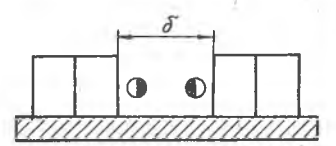




РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МЕХАНИЧЕСКИХ ЦЕХАХ <sup>х)</sup>

НОРМЫ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ ВЕРСТАКАМИ

(в цехах холодной обработки металлов)

Расстояния	Расположение верстаков	Норма в мм	Эскиз
Между верстаками при поперечном расположении к проходу	В затылок $a$	900	
	Поперно по фронту $b$	1600	

Слесарные верстаки должны иметь жесткую и прочную конструкцию и быть устойчивыми.

Ширина верстака должна быть не менее 0,75 м.

Для защиты от отлетающих частиц металла на верстаках устанавливаются сплошные или из сетки (с ячейками не более 3 мм) щиты высотой не менее 1 м. При двусторонней работе щиты устанавливаются посередине верстака.

Расстояние между осями тисков на верстаках должно соответствовать размеру обрабатываемых объектов, но быть не менее 1 м.

Верхняя часть верстака обивается листовой сталью без выступающих кромок и острых углов.

<sup>х)</sup> Из Правил техники безопасности и производственной санитарии при холодной обработке металлов. "Машиностроение". 1967 г.



РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МЕХАНИЧЕСКИХ ЦЕХАХ

Таблица 24

№ по пор.	Проезды	Направление движения	Ширина проходов и проездов А в мм при разных способах транспортировки деталей					Зона	
			Малогабаритные самоходные тележки шириной до 500 мм	Самостоятельные тележки шириной до 700 мм	Электрокраны шириной 1200 мм	Рольгангами	Подвесными конвейерами		Выполненными конвейерами
1	Между тыльными сторонами верстаков	Одностороннее	1100	1300	1800	-	-	-	
		Двустороннее	1600	2000	3000	-	-	-	
2	Между двумя фронтами рядов верстаков (включая рабочую зону)	Одностороннее	2300	2500	3000	1600+ ширина рольганга	1600+ ширина боковой перемычки	1600+ ширина наполненного конвейера	
3	Между боковыми сторонами верстаков	Одностороннее	1100	1300	1800	200+ ширина рольганга	200+ наибольшая ширина перемычки подвески	200+ ширина наполненного конвейера	
		Двустороннее	1600	2000	3000	200+ ширина рольгангов	-	200+ ширина двухветвевой конвейера	

Примечания : 1. Размер рабочей зоны 800 мм.

2. Предусматривать, что транспортируемое изделие не должно выходить за пределы транспортных средств (поперек прохода).

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В МЕХАНИЧЕСКИХ ЦЕХАХ

Таблица 25

№ по пор.	Проезды	Направление движения	Ширина проходов и проездов А в мм при разных способах транспортировки деталей					Схемы	
			Малообъемная самоходная тележка шириной до 500 мм	Самоходные тележки шириной до 700 мм.	Электропоезда шириной 1200 мм.	Роликовые	Подвесными конвейерами		Настольными конвейерами
1	Между тыльными сторонами станков	Одно-стороннее	1100	1300	1800	-	-	-	
		Двустороннее	1600	2000	3000	-	-	-	
2	Между двумя рядами станков расположенных тыльной стороной и вторым рядом станков, расположенных по фронту (включая рабочую зону)	Одно-стороннее	1600	1800	2300	-	-	-	
		Двустороннее	2300	2700	-	-	-	-	
3	Между двумя рядами станков (включая рабочую зону)	Одно-стороннее	2300	2500	3000	1600 + ширина ролиганга	1600 + ширина напольного конвейера	1600 + ширина напольного конвейера	
		Двустороннее	3000	3400	-	1600 + ширина ролигангов	Двумя рядами 1600 + двойная напольная ширина перемещаемой подвески	1600 + ширина напольных конвейеров	

Продолжение табл. 25

# по пор.	Проезды	Направление движения	Ширина проходов и проездов А в мм при разных способах транспортировки деталей					Электронный карман 1200 мм	Рольганги	Повески на роликах	Напольный конвейер	Эскиз
			Двухсторонний до 500 мм	Самостоятельный до 700 мм	Электронный карман 1200 мм	Ширина на рольгангах	Повески на роликах					
4	Между боковыми сторонами станков	Одностороннее	1100	1300	1800	200 + ширина на рольгангах	200 + ширина напольного конвейера	200 + ширина напольного конвейера	200 + ширина напольного конвейера			
		Двухстороннее	1600	2000	3000	200 + ширина рольгангов	-	200 + ширина напольного конвейера				

Примечания: 1. Размер рабочей зоны 800 мм.

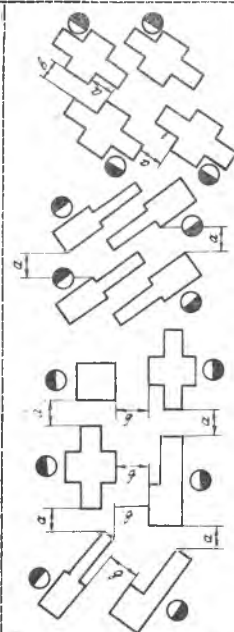
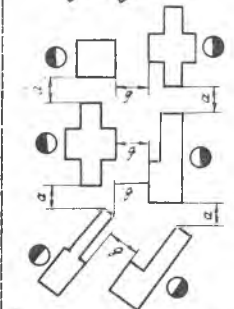
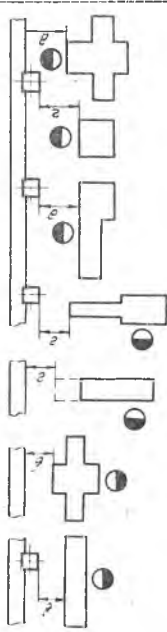
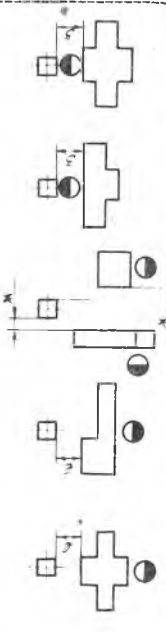
2. Предусматривается, что транспортируемое изделие не должно выходить за пределы транспортных средств (поперек проходов).

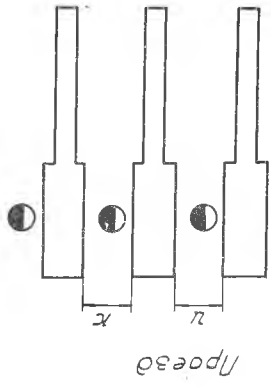
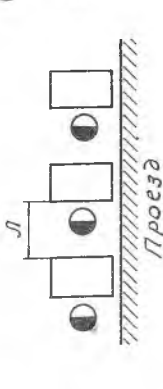
3. Проходы показаны от крайних положений движущихся частей станка от постоянных ограждений, а также от программы устройств станка.

4. В зависимости от условий планировки ширина проходов и проездов увеличена.

5. Приведенными нормами не учитываются проходы и проезды между станками при обработке крупногабаритных деталей. Необходимо учитывать в зависимости от конкретных условий.

Таблица 26

№ по пор.	Расстояние	Нормы в мм между			Эскиз
		малыми станками в мм по 1500x750	средними станками в мм 1500x750-3500x2000 или весом до 5 т	размерами в мм 3500x2000-5000x3000 или весом 5000-3000-6000х3000 или весом 12-20 т	
1	Между станками по фронту а	500	600	800	
	Между тыльными сторонами станков б без учета условий ремонта, очистки	500	600	700	
3	От стены (считая стружку) до отстояшки кон-	500	600	700	
		500	600	600	
		1200	1200	1500	
		500	600	800	
4	От колонны до отстояшки кон-	500	600	700	
		500	600	600	
		900	900	1000	
		500	600	800	

№ по пор.	Расстояние	Норма в мм между			Эскиз
		мелькими станками размеры в мм до 1500 x 750	средними станками размеры в мм 1500x750-3500 x 2000 или более до 5 т	крупными станками размеры в мм 3500x2000-5000x 3000 или ве- сом 5-12 т	
	Многочисленные токарные автоматы и револьверные станки прутковые К	-	Диаметр отверстия шпинделя до 40 мм 1300	до 40 мм 1500	
			Диаметр отверстия шпинделя до 25 мм 1000	до 65 мм 1100	
	Прочие станки Л	800	1000	1200	
	В заготовку Между станками при поперечном расположении к презду				

№ по пор.	Расстояния	Норма в мм между				Эскиз
		легкими станками размерами в мм до 1500x750	средними станками размерами в мм 1500x750-3500 x 2000 или весом до 6 т	размерами в мм 3500x2000-5000 x 3000 или весом 6-12 т	размерами в мм 5000 x 3000-6000 x 3000 или весом 12-20 т	
Каждый станок при поперечном расположении к проезду в зазоре	Каждый станок обслуживается одним рабочим <i>М</i>	1600	1600	-	-	
	Два станка обслуживаются одним рабочим <i>Н</i>	800	900	-	-	

Примечания: 1. В зависимости от условий планировки или от условий монтажа и демонтажа станков расстояния между станками могут быть увеличены.

2. Станки весом более 20 т, размерами более 6000 x 3000 мм относятся к тяжелым и уникальным станкам, для которых нормы расстояний устанавливаются применительно к конкретным условиям производства.

3. Нормами расстояний между станками не учитываются площадки для хранения деталей и приспособлений у станков, а также устройства для транспортировки деталей между станками, которые принимаются дополнительно в зависимости от условий планировки и характера производства.

4. При разных размерах рядом стоящих станков расстояние между ними по фронту принимается наибольшее из рекомендуемых для этих станков.

5. Все расстояния показаны от крайних положений движущихся частей станка, от открывающихся дверей, а также от постоянных отражений.

6. Размеры приспособлений для установки учтены в размерах станков.

7. Размеры программных устройств станков включаются в размеры станков.

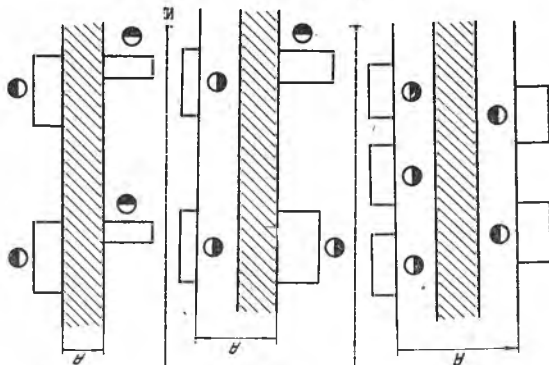
8. При обслуживании краном расстояния станков от стен и колонн устанавливаются с учетом нормального положения крюка над станком.

9. При установке станка на индивидуальном фундаменте расстояния станков от колонн и стен устанавливаются с учетом конфигурации фундаментов, колонн, стен и станков.

10. Каналы для транспортировки и удаления стружки, а также промывки не учитываются в нормах. Необходимые площади под каналы для транспортировки стружки должны предусматриваться в зависимости от конкретных условий.

## НОМЕРЫ РАЗМЕРОВ ЦЕХОВЫХ ПРОХОДОВ И ПРОЕЗДОВ

Проезды	Напря- зные двиге- лки	Размеры проходов и проездов А в мм при разных способах транспортирования					Электромощность кВт	Высота проема м	
		Методы партиями шириной до 300 мм	Методы партиями шириной до 700 мм	Электромощность 1200 мм	Передающие электроде- тали				
					на узкой колеи шириной 724 мм	по нормальной колеи шириной 1524 мм			при габарите тележ- ки с учетом соковы- заворотов в мм до
При отсу- ствии зон обслужи- вания	Одно- роднее	1100	1300	2000	2100	2600	3800	2300	
		1500	2000	3000	-	-	-	2300	
При обслужи- вании одного ряда оборудования (включая рабочую зону)	Одно- роднее	1600	1900	2300	-	-	-	-	
		2300	2700	-	-	-	-	2300	
Между двумя зо- нами обслужи- вания оборудо- вания (включая ра- бочие зоны)	Одно- роднее	2300	2500	3000	-	-	-	-	
		3000	3400	-	-	-	-	2300	



\* Из Правил техники безопасности и производственной санитарии в дельевию производстве машиностроительной промышленности, Машгиз, 1961 г.

НОРМЫ РАССТОЯНИЙ ОТ ОБОРУДОВАНИЯ ДО СТЕН И КОЛОНН

В ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХАХ

Таблица 28

Расстояния	Мелкое оборудование с размерами в мм до 1500 x 1000	Среднее оборудование с размерами в мм до 4000 x 3500	Крупное оборудование с размерами в мм		Сушильные и термические печи
			до 8000x6000	более 8000x6000	
От стены до: а) тыльной стороны оборудования, а б) боковой стороны оборудования, б					
	600	800	1000	1100	1200
От колонны до: а) тыльной стороны оборудования, в б) боковой стороны оборудования, г					
	600	800	800	900	1000
	600	700	800	900	900

- Примечания : 1. При проектировании расстояние между оборудованием устанавливается в зависимости от конкретных условий с созданием безопасности при его обслуживании.
2. При обслуживании оборудования краем расстояния оборудования от стен и колонн устанавливаются с учетом нормального положения крана над обслуживаемым оборудованием.
3. При установке оборудования на индивидуальном фундаменте расстояния оборудования от колонн и стен устанавливаются с учетом конфигурации смежных фундаментов.
4. В отдельных случаях расстояния могут быть увеличены при соответствующем обосновании в проекте.



Приложение X

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В КУЗНЕЧНЫХ ЦЕХАХ х)

Нормы ширины цеховых проходов и проездов.

Таблица 29

Наименование и назначение проходов и проездов	Ширина проходов и проездов, м
Проход для рабочих	1,5
Транспортный проезд при одностороннем движении электропогрузчиков и автопогрузчиков грузоподъемностью не более 3 т	2,5
Транспортный проезд при двустороннем движении электропогрузчиков и автопогрузчиков грузоподъемностью не более 3 т	4
Транспортный проезд при движении автопогрузчиков, электропогрузчиков грузоподъемностью более 3 т. и грузовых автомашин	5
Проезд для ввода железнодорожных путей широкой колеи	5,5

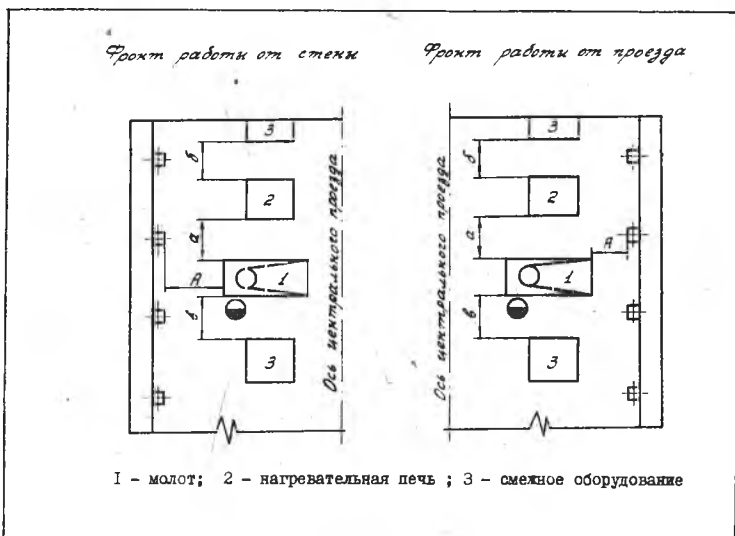
Примечание: Размер груза по ширине не должен превышать ширины транспортных средств.

х)

Ниже помещены нормы размещения в цехах некоторых видов кузнечного оборудования, нормы расположения других видов приведены в Правилах техники безопасности и производственной санитарии в кузнечно-прессовом производстве. Машгиз, 1961 г.

НОРМЫ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ ПНЕВМАТИЧЕСКИМИ КОВОЧНЫМИ МОЛОТАМИ, ЭЛЕМЕНТАМИ ЗДАНИЙ И СМЕЖНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Таблица 30



Вес падающих частей в кг	Размеры в мм			
	A	a	б	в
Фронт работы от стены				
50	3000	800	1500	1500
75	3000	800	1500	1500
150 - 250	4000	1000	2000	2000
400	4000	1000	2000	2000
Фронт работы от центрального проезда				
50	2000 - 3000	800	1500	1500
75	2000 - 3000	800	1500	1500
150	2000 - 3000	1000	2000	2000
250	2000 - 3000	1000	2000	2000
400	2000 - 3000	1000	2000	2000

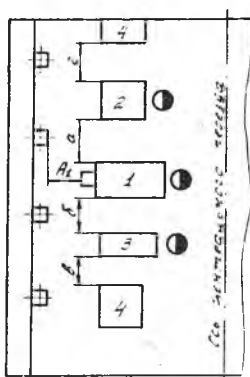
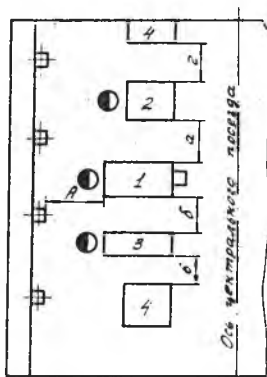
Примечание : Меньший размер А принимается при одинаковом залегании фундаментов молотов и колонн. Большой размер А принимается при более глубоком залегании фундаментов под молотами. Размер А дан для плиты молота.

НОРМЫ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ ГОРИЗОНТАЛЬНО - КОВОЧНЫМИ МАШИНАМИ (ГКМ)  
И ЭЛЕМЕНТАМИ ЗДАНИЙ

Таблица 31

*Прокт работы от стены*

*Прокт работы от проезда*



1 - горизонтально - ковочная машина; 2 - нагревательная печь; 3 - станок для снятия заусениц; 4 - смежное оборудование.

Номинальное усилие в т	Размеры в мм					
	A	A <sub>1</sub>	a	б	в	г
160	7500	1500	1500	800	2000	2000
250	7500	1500	1500	1000	2000	2000
400	7500	2000	1500	1000	2000	2000
630	7500	2000	1500	1200	2500	2500
800	7500	2000	1500	1200	2500	2500
1000	7500	2000	1750	1500	2500	2500
1250	7500	2000	1750	1500	2500	2500
1600	7500	2000	1750	1550	2500	2500
2000	7500	2500	2000	1600	3000	3000
2500	7500	2500	2000	2000	4000	4000
3150	7500	2500	3000	2000	4500	4500

Примечание: В том случае, когда работа на ГКМ производится от мерной заготовки, расстояние A следует уменьшать на 2 м.

Приложение XI.

РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В ТЕРМИЧЕСКИХ ПЕЧАХ.<sup>х)</sup>

Расстояние между смежным оборудованием.

Таблица 32

Характеристика оборудования	Рекомендуемое расстояние между оборудованием в м
Крупное оборудование: толкательные и конвейерные печи	3,0
Крупные камерные печи с выдвижным подом, с шарами и т.п. (для обработки штампов, отливок, поговок и т.д.)	1,5 - 3,0
Некрупное универсальное печное оборудование для термообработки изделий в инструментально-термических цехах и отделениях	1,0 - 1,5
Высокочастотные установки при размещении их в потоке механической обработки.	1,5
Закалочные ванны (масляные, водяные) малые.	1,0 (от печей)
Закалочные ванны для охлаждения крупных изделий	1,5-2,5 (от печей)

Оборудование термических цехов располагается в соответствии с общим направлением основного грузопотока. Расстояние между оборудованием и стенами должно быть не менее 1 м.

Проходы между термическим оборудованием должны иметь ширину 1,5 - 2 м. между камерными печами, 3 - 4 м между толкательными и конвейерными печами и не менее 1,5 м - для другого оборудования.

Ширина проездов в термическом цехе устанавливается в зависимости от наибольших габаритных размеров груженых транспортных средств и должна быть не менее 2 м при одностороннем движении транспорта и 4 м при движении в обе стороны. Для крупных термических цехов ширина центрального проезда принимается 6 м. Дверные проемы должны соответствовать габаритам применяемых транспортных средств и обеспечивать свободные проходы шириной не менее 0,7 м с каждой стороны.

<sup>х)</sup> Из Правил техники безопасности и производственной санитарии при термической обработке металлов. Машиз, 1961 г.

ПРОХОДЫ И РАССТОЯНИЯ (в м.) МЕЖДУ ОБОРУДОВАНИЕМ  
ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ОТДЕЛЕНИЙ х)

Таблица 33

Наименование	В а н н ы		Колоко-	Полуав-	Автоматы
	при дву- сторон- нем обслу- живании	при од- носто- роннем обслу- живании	ла	томаты	
Проход между рядами обору- дования	1,5 - 2	1,5 - 2	1,5-2	1,5-2	1,5-2
Расстояние от стены до обо- рудования	1,2-1,5	0,5-0,6	0,8-1,0	1,2-1,5	С рабочей стороны 1,5; с нерабочей 1,2-1,5
Расстояние меж- ду отдельными единицами обору- дования в одном ряду	0,1-0,2	0,1-0,2	Между стена- ми 0,8-1,0		

х)

Из Правил техники безопасности и производственной санитари при производстве металлопокрытий. Машгиз, 1961 г.

ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ ПОМЕЩЕНИЯ ЦЕХОВ

К обслуживающим помещениям цехов относятся административно - конторские и бытовые помещения. Рекомендации по примерному составу административно- конторских помещений приведены выше. Площади определяются по числу работников различных категорий из расчета:  $3,25 \text{ м}^2$  на одного работника техотдела и 6 кв.м на одного конструктора.

Нормальная высота зданий или пристроек с обслуживающими помещениями 3,3 м. Высота помещений может быть принята 4,2 м, если:

- а) площадь отдельных залов более 300 кв.м. (см. рис. 2 унифицированные секции конторско-бытовых помещений, приложение I );
- б) глубина помещений конструкторских бюро больше 6 м;
- в) под потолком размещается оборудование, расстояние от низа которого до пола 2,5 м.

В пристройках или зданиях при разнице в отметке полов первого и верхнего этажей 12 м и более предусматриваются пассажирские или грузовые лифты.

Состав бытовых помещений, общие рекомендации по которому также были указаны выше, зависит кроме того от санитарной характеристики производственных процессов и определяется по табл 34, которая является извлечением из санитарных норм проектирования промпредприятий.

Примечание. В помещениях со значительными теплоизбытками (более  $20 \text{ ккал/м}^2 \cdot \text{час}$ ) обеспечить расход воды на одного человека не менее 45 л, а в других помещениях не менее 25 л. Вода для питьевых целей должна иметь температуру  $8 - 20^\circ\text{C}$ .

**СОСТАВ БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ САНИТАРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ.**

Таблица 34

Группы производственных процессов	Санитарная характеристика : Примерный перечень процессов :	Состав бытовых помещений
1	2	3
I	Производственные процессы, протекающие при нормальных метеорологических и при отсутствии вредных газов и пыли: а) не вызывающие загрязнения следов и рук б) вызывающие загрязнение одежды и рук в) вызывающие загрязнение одежды, рук и тела	Общих специальных
		4 5

I Производственные процессы, протекающие при нормальных метеорологических и при отсутствии вредных газов и пыли:

а) не вызывающие загрязнения следов и рук

Точное приборостроение, часовое производство, радиозаводы, оптическое производство и т.п.

Гардероб, умывальная.

б) вызывающие загрязнение одежды и рук

Цехи приборостроения, механические, инструментальные, модельные, деревообрабатывающие, холодная обработка металлов без охлаждения

Гардероб, умывальная, душевая

в) вызывающие загрязнение одежды, рук и тела

Намятка и холодная обработка металлов с охлаждением

Гардероб, умывальная, душевая

1	2	3	4	5
II	Производственные процессы при неблагоприятных метеословиях и связанные с выделением вредных или напряженной физической работой:	а) с выделением конвекционного тепла	Сушильные отделения Гарлероб, умываль- различных производ- ств	Гарлероб, умываль- ная, душевая
	б) с выделением лучистого и конвек- ционного тепла	Процессы в доменных, мартеновских, прокат- ных, термических, куз- нецких, литейных, жехах гальванических покры- тий	" "	" "
	в) с применением воды	Моечные отделения	" "	Помещения для сушки одежды
	г) с выделением большого количества пыли	Погрузочно-разгрузоч- ные работы пылящих материалов. Работа на складах пылящих мате- риалов. Обработка и вы- бевка в литейных	" "	Помещения для обеспыливания одежды
	д) с выделением вредных или пахучих веществ	Процессы с выделением хлора, фенола, в малыр- ных цехах с пулверизи- зацией	" "	Помещения для обезвреживания рабочей одежды
	е) при работе с применением веществ загрязняющих одежду	Процессы с применением кислот, щелочей, солей	" "	" "



I

2

3

4

5

ж) с температурой на рабочих местах ниже минус 10°С

Работы на открытом воздухе, эксплуатации авиационной техники, холодильные склады металлов и материалов

Гардероб, умывальная, душевая

Помещения для обогрева и сушки рабочей одежды

III Производственные процессы с резко выраженными факторами вредности:

а) связанные с обработкой или применением ядовитых веществ или с выделением ядовитой или сильно раздражающей пыли

Применение ангина, свинца, цинка, мышьяка, ртути, фосфора, бериллия и их соединений

Пропускник с гардеробной, душевой и умывальной

Помещения для обезвреживания рабочей одежды, иглатории

б) протекающие при совместном воздействии пыли и влаги

Подземные работы, техническое обслуживание самолетов при производстве авиационных работ

Помещения для обезвреживания и сушки одежды. Респираторная, фляговая, фотарий

д) связанные с ионизирующими излучениями

Дозировка, расфасовка, применение радиоактивных веществ. Приготовление и нанесение светящихся красок и др.

Пропускник с гардеробной, душевой и умывальной

Помещения для хранения загрязненной одежды. Средства индивидуальной защиты. Дозиметрическая камера

IV. Производственные процессы, требующие особого режима для обеспечения высокого качества продукции:

в) связанные с производством продукции, требующей особой чистоты при ее изготовлении

Производство радиотехнических приборов, полупроводников, изделий радиоэлектронной промышленности, вакуумное, оптическое производство

Пропускник с гардеробом, душевой и умывальной

Раздагочные спел. одежды. Парикмахерские, маникюрные

САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ  
В ЦЕХАХ И НА УЧАСТКАХ АВИАРЕМОНТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Таблица 35

№ пп	Наименование производственных процессов	Группа производственных процессов.
1.	Разборка самолетов, двигателей и агрегатов	І в
2.	Бензиновая промывка, креолиновая и др. виды промывки с применением вредных химических составов	П д
3.	Дефектация узлов, агрегатов самолетов и двигателей	І б
4.	Механические работы	І в
5.	Слесарные работы	І в
6.	Сварочные работы и пайка	П б
7.	Термические работы	П б
8.	Гальванические и специальные покрытия	П д
9.	Ремонт мягких топливных баков	П д
10.	Столярные работы	І б
11.	Пошивочные работы	І а
12.	Обойно-оклеечные работы со стекловолокнистыми материалами	П д
13.	Малярно - окрасочные работы	П д
14.	Клепальные работы	І в
15.	Сборка агрегатов узлов, самолетов, двигателей	І б
16.	Доводочные работы по подготовке на ЛИС самолетов и силовых установок на открытом воздухе	П ж
17.	Испытание гидравлических и масляных агрегатов	І в
18.	Испытания двигателей, топливных агрегатов	П д
19.	Ремонт и испытание авиаприборов	І а
20.	Ремонт и испытание электрооборудования	І б
21.	Ремонт и испытание радио- и радиолокационного оборудования	І а
22.	Ремонт и зарядка противопожарного оборудования	П д
23.	Ремонт и зарядка аккумуляторов	П д

### ГАРДЕРОБНЫЕ

Для хранения уличной и домашней одежды, а также одежды рабочей предусматриваются для всех рабочих (рабочих всех смен суммарно) гардеробные с отдельными закрытыми двойными или одинарными шкафами, которые делаются из влагостойких материалов и снабжаются решетками или жалюзи для проветривания.

Сейчас принято проектировать гардеробные для рабочей одежды отдельно от гардеробных для уличной и домашней одежды. Если для горячих цехов такой порядок нужно считать желательным, то при работе с ядовитыми, а тем более с радиоактивными веществами он является обязательным.

Размеры двойных шкафов (с двумя отделениями): глубина 50 см, ширина каждого отделения 33 см, высота шкафа 165 см. Размер одинарных шкафов: глубина 50 см, ширина 33 см, высота 165 см. Ширина проходов между шкафами 1,5 м; при устройстве сидений у шкафов - 2 м; при устройстве скамей в середине прохода - 2 м при длине ряда шкафов меньше 5 м, и 2,5 м при длине ряда шкафов более 5 м.

При гардеробных предусматриваются кладовые для раздельного хранения чистой (из прачечной) и грязной одежды, площадью не менее 3м<sup>2</sup>.

При гардеробных предусматриваются уборные из расчета 1 кабина на 100 человек, работающих в наиболее многочисленной смене.

### УМЫВАЛЬНЫЕ

Умывальные размещаются в смежных с гардеробом помещениях. Допускается применение индивидуальных (длиной 0,5 м и глубиной 0,4 м), групповых на 5 мест, а также круглых, но не лотковых умывальников.

Круглые умывальники рассчитываются при диаметре 0,9 м на 5 мест, при диаметре 1,4 м - на 8 мест.

В умывальных рекомендуется устанавливать электрические "воздушные полотенца".

Число человек на один кран в умывальных:

(По СНиП П-М, 3 - 68 )

а) в производствах с выделением или применением особо вредных или раздражающих веществ - 7;

б) в производствах, вызывающих загрязнение одежды, рук и тела-10;

в) в производствах с большим выделением пыли, загрязняющих веществ, связанных с выпуском продукции, требующей особой чистоты ее изготовления, в производствах, не вызывающих загрязнения одежды и рук (приборостроение, радиозаводы и др.)-15;

г) в производствах, связанных с выпуском стерильных материалов и изделий высокой чистоты (оптическое, часовое производство и др.)-20.

Размещаются эти умывальники в тамбурах уборных. При мойке рук спецжидкостями предусматриваются специальные умывальники из расчета 1 кран на 40 чел. При определении числа кранов в умывальных наличие кранов в столовых, уборных и гардеробных, помещениях медпунктов и личной гигиены женщин не учитывается.

Расстояние между кранами 0,6 м. Ширина проходов между умывальником и стеной 1,1 м; между двумя рядами умывальников 2 м. Ширина проходов между круглыми умывальниками и стеной 0,9 м; между группами - 1,2 м. В производствах со значительными тепловыделениями дополнительно предусматриваются полудуши - один на 15 чел., считая людей в наиболее многочисленной смене. Умывальники оборудуются подводом холодной и горячей воды через смесители.

В умывальных предусматривается по новым нормам установка ножных ванн. Количество их определяется числом работающих в наиболее многочисленной смене - от 40 до 50 человек на одну ванну.

В производствах, где работа связана с применением вибрирующего инструмента и вибрации передаются на руки рабочих, в умывальных предусматриваются ручные ванны с подводом горячей и холодной воды. Площадь под одну ванну 1,2 кв.м, включая проходы. Продолжительность процедуры до 10 мин. Число людей на одну ванну 3-4 чел. Если установить точно число рабочих, применяющих виброинструмент не представляется возможным, то для расчета ванн исходят из того, что от 35 до 50% работающих будут пользоваться ручными ваннами.

#### ДУШЕВЫЕ

Душевые, как и умывальные, устраиваются отдельно для

мужчин и женщин. Их помещения примыкают к гардеробным (обычно умывальные с одной стороны, душевые - с другой). Размещение душевых у наружных стен зданий не допускается. Расчетное время действия душа 45 мин. Расчет числа сеток ведется на число работающих в наиболее многочисленной смене. Число душевых сеток, размещаемых в одном помещении, не должно быть более 40. Допускается устройство групповых круглых установок на 4-5 сеток. Число человек на одну душевую сетку зависит от группы производственных процессов по табл. 34 и 36.

Таблица 36

ЧИСЛО ЧЕЛОВЕК НА ОДНУ ДУШЕВУЮ СЕТКУ.

Группы производственных процессов (см. таблицу: Состав бытовых помещений в зависимости от санитарной характеристики производственных процессов)	Число человек на одну душевую сетку
Пб; Пв; Пг; Пд; Ш	3
Ив; Иу в;	5
Па; Пе; Пж	7
Иа; Иб	15

Размеры мест со скамьями для переодевания 0,3 м, х 0,4 м, число мест на душевую сетку 3. Размер душевой кабины 0,9 х 0,9 м, ширина прохода между кабинами не менее 2 м, а между кабинами и стеной 1,5 м. При групповых круглых установках - 2 м между ними и 1 м между установкой и стеной.

УБОРНЫЕ

Уборные должны располагаться на расстоянии не более 100 м от наиболее удаленных рабочих мест. В многоэтажных зданиях уборные для мужчин и женщин предусматриваются на каждом этаже, размещение их через этаж допускается при количестве рабочих мест на двух смежных этажах не более 30, причем уборные располагаются на этаже с большим количеством рабочих мест.

Уборные вне зданий располагают не далее 200 м от рабочих мест.

Входы в уборные устраиваются с тамбурами ( шлюзами ) с самозакрывающимися дверями. В шлюзах размещаются умывальники из расчета 1 умывальник на 4 кабины. При меньшем числе кабин - 1 умывальник на уборную. Количество унитазов в уборных в зависимости от числа работающих в наибольшей смене рассчитывается по данным табл. 37

Таблица 37

Число человек, пользующихся уборной в одной смене (плюс 10% на посторонних)	Количество унитазов в уборных	
	женских	мужских
До 25	1	1
26-55	2-3	2-3
56-100	4-6	4-5
101-150	7-8	6
151-200	9-10	7
201-250	11-12	8
251-300	13-14	9
301-350	15-16	10
351-400	17-18	11
401-450	19-20	12
451-500	21-22	13
Свыше 500	22+ 1 унитаз на каждые 40 человек свыше 500	13+ 1 унитаз на каждые 50 человек свыше 500

Мужские уборные оборудуются писсуарами из расчета один индивидуальный писсуар на каждый унитаз. При расположении писсуаров против кабин ширина прохода не менее 2 м. Унитазы размещаются в отдельных кабинках с дверьми, открывающимися наружу. Кабины отделяются перегородками, не доходящими до пола на 0,2 м и имеющими высоту не менее 1,75 м. Размеры кабины в осях 1,2х0,9м.

Ширина прохода между кабинками и стеной 1,3м. Ширина прохода между двумя фронтами кабин - не менее 1,5 м.

#### ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ЛИЧНОЙ ГИГИЕНЫ ЖЕНЩИН

Эти помещения предусматриваются при числе работающих женщин в наибольшей смене 15 человек и более. Они изолируются

от других помещений и, как правило, размещаются рядом с медпунктом.

В состав этих помещений входят: приемная площадь не менее 8 и не более 20 кв.м, с теплой уборной, с умывальником, процедурная с индивидуальными кабинками площадью не менее 1,5 кв.м. с входящими душами (2 душа при числе женщин в одной смене до 300 чел. плюс по одному душу на каждые 200 чел. сверх 300) и комнаты отдыха с диванами.

Облицовка стен гардеробных, умывальных, уборных и помещений личной гигиены женщин выполняется метлахской или глазурованной плиткой на высоту дверных проемов, а в душевых, преддушевых (раздевальнях) и в помещениях для сушки, обеспыливания, обезжиривания одежды - на всю высоту помещения.

#### ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ОБОГРЕВАНИЯ.

Эти помещения предусматриваются в случаях, когда работа в холодное время года ведется на открытом воздухе: в неотапливаемых складах материалов, металлов, отходов, работа грузчиков и т.п., площадь их принимается из расчета 0,1 кв.м. на одного работающего в наиболее многочисленной смене, но не менее 12 кв.м. Чтобы эти помещения не превращались в курительные, последние должны предусматриваться в виде смежных помещений.

В аэродромных цехах при работе на открытых наладочно-испытательных площадках, а также в эксплуатационных подразделениях гражданской авиации, где работа производится на открытом воздухе, площадь помещения для обогрева устанавливается из расчета 1 кв. м. на одного работника, работающего вне помещения в наиболее многочисленной смене.

#### КУРИТЕЛЬНЫЕ

Специальные помещения для курения делаются там, где по условиям производства (на авиазаводах или на территории объекта - наладочно-испытательные, заправочные площадки, места тех - обслуживания самолетов и т.п.) курение запрещено.

Курительные располагаются не далее 75 м от рабочего места и проектируются из расчета 0,02 кв.м. на одного работающего в

наибольшей смене. Минимальная площадь курительной 8 кв.м. Курительные оборудуются мощной вытяжной вентиляцией.

### ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ СУШКИ, ОБЕСПЫЛИВАНИЯ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ РАБОЧЕЙ ОДЕЖДЫ

Площадь помещения для сушки одежды берется из расчета 0,2 кв.м. на одного работника, пользующегося сушильной в наиболее многочисленной смене.

Площадь помещения для обеспыливания одежды зависит от способа обеспыливания и берется размером не менее 12 кв.м, размещается оно обычно смежно с помещениями для хранения рабочей одежды.

Изолированные помещения для обезвреживания одежды имеют состав и площадь, определяемую в зависимости от способа обезвреживания, который согласуется с Госсанинспекцией. Все указанные помещения оборудуются вытяжной вентиляцией.

Для производств механосборочных, инструментальных, точного приборостроения, модельных, деревообрабатывающих, литейных, кузнечных, термических, прокатных цехов, а также для производства радиотехнических и точных приборов, полупроводников, электровакуумных приборов и других подобных производств эти помещения не предусматриваются.

### ПУНКТЫ ПИТАНИЯ

На промпредприятиях с числом работающих в наиболее многочисленной смене 250 человек и более должны предусматриваться столовые. Если число работающих менее 250 человек, допускается устройство буфета с отпуском горячих блюд, доставляемых из заводской столовой в термосах. То же относится и к отдельным цехам.

Количество посадочных мест в столовых и буфетах принимается из расчета 4 человека на одно посадочное место.

Расстояние цеха от пунктов питания не должно превышать 200-300 метров при часовом обеденном перерыве и 75 м при перерыве в 30 мин. В пунктах питания, удаленных от общих умывальных на 50 м и более, предусматриваются умывальники (1 умывальник на 10 - 20 посадочных мест в зависимости от характера производства - степени загрязнения рук). Расчетная продолжительность пребывания в столовых 20 мин, в буфетах - 12 мин.

Помещения для хранения и раздачи спецмолока проектируются из расчета 0,1 кв.м на одного рабочего наиболее многочислен-



ной смены, пользующегося спецпитанием. Эти помещения желательно размещать рядом с буфетами или при столовых, но не в самих пунктах питания. В цехах, применяющих вредные вещества, пункты питания не размещаются.

### ПИТЬЕВОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

Снабжение питьевой водой производится посредством фонтанчиков, баков с кипяченой водой (если качество питьевой воды низкое) или сатураторных установок для газирования воды. Количество устройств питьевого водоснабжения определяется из расчета одного устройства на 100-200 человек в наиболее многочисленной смене. Расстояние от рабочих мест до питьевого устройства не должно превышать 75 м. В горячих цехах выделяется площадь 2-3 кв.м. для установок с подсоленной газированной водой (5 г соли на 1 литр воды).

Самочувствие рабочих горячих цехов ухудшается не только из-за потерь с потом поваренной соли, а также других и, в первую очередь, калиевых солей, но главным образом из-за нарушения соотношения солей калия и натрия в организме. Поэтому в последнее время вместе с натриевой солью в воду стали вводить и соли калия, от чего самочувствие значительно улучшается. Температура питьевой воды должна быть не выше 20° и не ниже 8°С.

### З Д Р А В П У Н К Т Ы

На каждом предприятии с числом работающих от 300 до 500 человек должен быть один общезаводской фельдшерский здравпункт, а с числом 500 и более - общезаводской врачебный здравпункт. При цехах особо опасных в отношении травматизма и профессиональных заболеваний (аэродромные цеха ЛИС, наладочно-испытательные площадки площадки обслуживания авиационной техники и т.п.) устраивают дополнительные фельдшерские здравпункты.

Общая площадь цехового фельдшерского здравпункта 48 кв.м плюс площадь уборной с умывальником, а также площадь ингалятория и фотария, если последние предусмотрены исходя из характера производства. Общая площадь заводского врачебного здравпункта 102 кв.м. плюс площади уборной с умывальником.

Здравпункты располагаются либо в отдельных зданиях либо в первых этажах пристроек вблизи от бытовых помещений.

Состав и площади отдельных помещений здравпунктов (они разбиты на 4 категории в зависимости от числа работающих на заводе) назначаются по спец. нормам. Каждый здравпункт должен иметь ингаляторы. Площадь помещения для него определяется в зависимости от конструкции и пропускной способности аппаратов, но должна быть не менее 12 кв.м. Число аппаратов определяется исходя из того, что ими будут пользоваться 60% работающих в наиболее многочисленной смене. В среднем пропускную способность одного ингалятора можно принять 4-6 человек за смену.

В здравпунктах некоторых предприятий предусматриваются фототри помещения, где размещаются установки для облучения ультрафиолетовыми лучами. Фототри устраиваются для рабочих, работающих в бесфонарных и безоконных зданиях предприятий, крупных фотолaborаториях, на подземных работах и предприятиях, расположенных за Полярным кругом. Желательно проводить облучение рабочих, работающих в помещениях, где коэффициент естественной освещенности меньше 0,5%.

В фототри обычно проводится групповое облучение при численности группы до 20-25 человек. Площадь фототри складывается из процедурного кабинета - 25-30 кв.м, раздевальни - 20-25 кв.м и гардероба с вестибюлем 0,25 кв. м на одного человека.

### ПОМЕЩЕНИЯ КУЛЬТУРНО-БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

#### Красные уголки

Зал собраний. Число мест определяется для 20% от числа работающих в цехе в наиболее многочисленной смене. При числе мест до 100 площадь на 1 место - 1,2 кв.м; при числе мест более 100 - 0,9 кв.м на одно место. Для работников двух и более цехов вместо отдельных залов для каждого цеха допускается предусматривать один общий зал собраний, количество мест в котором определяется из расчета 70% работающих в одном цехе с наиболее многочисленной сменой, при нормах площади, указанных выше.

Комнаты кружков - при числе работающих 151 человек и более - площадь помещения от 18 до 60 кв.м.

Кладовая инвентаря - при числе работающих от 251 и более - площадь от 6 до 24 кв.м.

ПЕХОВЫЕ ОБЩЕСТВЕННЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Партком, цехком, комитет ВЛКСМ. Площадь кабинетов по 25 кв.м при числе работающих до 200 человек и 50 кв.м при числе работающих более 200 человек.

---

Примерная схема размещения конторских и бытовых помещений в двухэтажной пристройке с подвальным этажом приведена на рис. 23.

---

Укрупненные нормы площадей административно-конторских и бытовых помещений при ориентировочных расчетах можно принять по данным табл. 38.

Таблица 38

УКРУПНЕННЫЕ НОРМЫ ПЛОЩАДЕЙ АДМИНИСТРАТИВНО- КОНТОРСКИХ  
И БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Наименование помещений	Площадь на одного работающего, м <sup>2</sup>
<u>Административно-конторские</u>	
Конторские помещения	3,25
Конструкторское бюро	6
<u>Бытовые</u>	
Гардероб. Расчет на всех рабочих. На один двойной шкаф	0,5 - 1,2
Умывальники. По числу рабочих в наибольшей смене	0,02I-05
Душевые	0,42-1,26
Туалет на всех рабочих	0,055-0,3
Курительные. На число рабочих в наибольшей смене	0,02-0,03, но не менее 9 м <sup>2</sup> .
Помещения для обогрева	0,1, но не менее 12 м <sup>2</sup>
Буфеты	0,5 - 1 <sup>x</sup> ) пределы 26 - 56 м <sup>2</sup>
<u>Общественные организации</u>	
Красный уголок для 70% от числа работающих в наибольшей смене	0,9-1,2 <sup>x</sup> )
Партком, цехком, комитет ВЛКСМ. Площадь кабинетов по 25 м <sup>2</sup> при числе работающих до 200 чел. и 50 м <sup>2</sup> - более 200 чел.	

x) Большие значения берутся при числе работников до 100 чел.

### ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Согласно СН и П - М 2-62 все производства в зависимости от характера технологических процессов, применяемых материалов и жидкостей делятся по пожарной опасности на 5 категорий, которые характеризуются признаками, приведенными в табл. 39. По этой таблице определяется категория проектируемого участка производства.

В зависимости от площади и числа этажей производственного помещения определяется степень огнестойкости производственного здания в целом - табл. 40. Она характеризуется группой возгораемости (несгораемые, трудносгораемые, сгораемые) и пределом огнестойкости (в часах) частей здания - табл. 41 и 42.

В дальнейшем степень огнестойкости будет являться основанием для установления конструкции здания, выбора материала и геометрических размеров элементов здания при его строительстве.

Здания по огнестойкости делятся на пять степеней. У зданий I и II степеней все части несгораемые; здания III степени имеют отдельные части здания несгораемые (основные), трудносгораемые (междуэтажные и чердачные перекрытия, перегородки) и сгораемые совмещенные покрытия; здания IV степени огнестойкости трудносгораемые (перекрытия, перегородки), сгораемые (совмещенные покрытия); здания V степени огнестойкости имеют все части сгораемые. В зданиях всех степеней огнестойкости противопожарные стены (брандмауэры), разделяющие помещения на отдельные отсеки, делаются несгораемыми с пределом огнестойкости, равной 4 часам.

Предел огнестойкости - время в часах, в течение которого конструкция здания может сопротивляться действию огня в условиях пожара.

Брандмауэрами отделяются: а) отдельные наиболее допустимые площади пола здания; б) конторские и бытовые помещения от цеха; в) более опасные в пожарном отношении производственные, складские и другие вспомогательные (подсобные) помещения от менее опасных; г) помещения с разной степенью пожарной опасности. Брандмауэры делаются как продольные, так и поперечные.

Площадь проемов в брандмауэрах не должна превышать 25% их площади внутри цеха. Проемы оборудуются автоматически закрывающимися дверями при пожаре, а крупные проемы - водяными завесами, также включаемыми в действие автоматически. В сборочных цехах самолетостроительных заводов предусматриваются висячие брандмауэры, сплошные

от верха колонн и выходящие над кровлей на 0,7 м. Внизу они оборудуются водяными завесами. Это дает возможность перемещать изделия больших габаритов из одной части цеха в другую без помех.

Принятая ширина проездов и проходов в цехе должна быть проверена с точки зрения ее достаточности при вынужденной эвакуации помещения в случае пожара. Число людей для расчета берется по наибольшей смене, плюс 10% на работников заводоуправления и других посетителей, могущих оказаться в цехе во время пожара или взрыва.

Суммарная ширина проходов для эвакуации людей из цеха определяется по формуле

$$B = \frac{M \cdot C}{t \cdot n}$$

где  $M$  - общее число людей в цехе;  $C$  - минимальная ширина одного прохода, равная  $0,6 + I$  м;  $t$  - время эвакуации в минутах, равно частному от деления расстояния от наиболее удаленного рабочего места до ближайшего выхода по линии свободных проходов (табл. 43, 44, 50) на расчетную скорость движения потока людей (табл. 45);  $n$  - средняя пропускная способность одного потока (табл. 46).

Полученную суммарную ширину следует разделить на число потоков, что и определит минимальную ширину одного прохода.

Число потоков нужно брать вдвое меньше возможных в цехе, т.к. считается, что при пожаре эвакуация будет возможна только в одну сторону.

Число дверей в производственном помещении или ворот в цехе должно быть не менее двух. Все ворота открываются только наружу, часть из них может быть запасными. Определяется далее число и размещение внутренних пожарных кранов. В производственных помещениях они устанавливаются обычно около ворот, в пристройках - в вестибюлях и на каждой этажной площадке лестничных клеток, но не менее двух на этаж, при расстоянии между ними не более 50 м.

В зависимости от назначения производственного помещения и технологических процессов, характерных для него и его площади по табл. 47 определяется тип и количество огнетушителей и других регламентированных наружных средств пожаротушения. По примечанию I к таблице 47 устанавливается число (а на плане дается расположение) пожарных постов со стандартным набором пожарного оборудования и инструмента.

В заключение необходимо оговорить меры по надзору и хранению первичных средств пожаротушения и пожарного инвентаря, на основе данных примечания П к той же табл. 47.

Все принятые и полученные расчетом данные по обеспечению пожарной безопасности проектируемого производственного помещения оформляются в виде таблицы "Противопожарная характеристика проектируемого помещения и средства пожаротушения", помещенной ниже в табл.48.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВ ПО ПОЖАРНОЙ  
ОПАСНОСТИ

ПО СН и П П-М, 2-62

Таблица 39

Категории производства	Наименование производства
А	Обработка магния, его сплавов и оргстекла. Станции испытаний авиадвигателей. Бензо-керосиновые хранилища. Водородные и ацетиленовые станции. Склады карбида и баллонов с горячими газами, аккумуляторные и пр.
Б	Малярные цехи с применением нитролаков. Склады москатель и химикатов. Угледомольные отделения и т.п.
В	Деревообрабатывающие и плазовые цехи. Амгары. Отделения регенерации масел. Склады смазочных масел, мазута, гудрона и т.п.
Г	Литейные, кузнечно-прессовые, термические цехи. Сварочные цехи и отделения и пр.
Д	Механические, механосборочные и сборочные заготовительно-штамповочные, штамповочные, инструментальные, ремонтные цехи, склады металла.



НАИБОЛЬШАЯ ДОПУСКАЕМАЯ ЭТАЖНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ  
ЗДАНИЙ, ТРЕБУЕМАЯ СТЕПЕНЬ ИХ ОГНЕСТОЙКОСТИ И  
НАИБОЛЬШАЯ ДОПУСКАЕМАЯ ПЛОЩАДЬ ЭТАЖА МЕЖДУ  
ПРОТИВОПОЖАРНЫМИ СТЕНАМИ . По СН и П П-М 2-62

Таблица 40

Категория производств по пожарной опасности	Наибольшее допускаемое количество этажей	Требуем. допускаемое огнестой- кости	Степень огнестой- кости	Наибольшая допустимая площадь эта- жа между противопожарными стенами квм.			
				Одноэтажных зданий	Двухэтаж- ных зда- ний	многоэтажных зданий	
А	I	I	I	Не ограничивается			
				I	II	5200	
Б	6	I	I			Не ограничивается	
	3			II	7800	5200	3500
В	Не огранич.		I	I	Не ограничивается		
	6	II			10500	7800	5200
	3	III			3500	2500	2200
	I	IV			2000		
	I	V			1200		
Г	Не огранич.		I и II	I	Не ограничивается		
	2	III			3500	2200	
	I	IV			2500		
	I	V			1500		
Д	Не огранич.		I и II	I	Не ограничивается		
	3	III			5200	3500	3500
	2	IV			3500	2200	
	2	V			2200	1200	

ГРУППА ВОЗГОРАЕМОСТИ И МИНИМАЛЬНЫЕ ПРЕДЕЛЫ  
ОГНЕСТОЙКОСТИ ЧАСТЕЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

по СН и П II-A 5-70

Таблица 41

Степень огне-стойкости зданий и сооружений	Части зданий или сооружений	Материалы: наименование	Совмещенные пок-ты (ненесущие жарыне стены (брандмауэры))
I	3	несгораемые	несгораемые
	2,5	несгораемые	несгораемые
II	2	несгораемые	несгораемые
	1,5	несгораемые	несгораемые
III	2	несгораемые	несгораемые
	0,25	несгораемые	несгораемые
IV	0,5	труд. сгораем.	труд. сгораем.
	-	сгораемые	сгораемые
V	-	-	-
	-	-	-

- Примечания:
- 1) Пределы огнестойкости строительных конструкций указаны в часах.
  - 2) Противопожарные стены делаются из того же материала, что и несущие и самонесущие стены.
  - 3) Совмещенные покрытия - чердачные перекрытия совмещены с покрытием (безчердачная крыша производственных зданий).
  - 4) Лестничные клетки делаются на классе выше огнестойкости стен здания, а в неогораемых зданиях - неогораемые.

ГРУППЫ ВОЗГОРАЕМОСТИ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Таблица 42

Группа возгораемости	Характеристика	По возгораемости	Именование строительного материала
	материалов	конструкций	
I	Под воздействием огня или высокой температуры не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются	Выполненные из негорюемых материалов	Металлы, кирпич, бетон, керамзит, гранит, керамические изделия, фарфор, глина, песок, асбест и т.п.
II	Под воздействием огня или высокой температуры с трудом воспламеняются, тлеют или обугливаются и продолжают гореть или тлеть при наличии огня; после удаления источника горения и тления прекращается	Выполненные из трудногорюемых материалов, а также сторюемых материалов, защищенных от огня штукатуркой, обшивкой из негорюемых материалов или пропитанных антипиренами	Гипсовая сухая штукатурка, алебастр, карболит, динолеум, саманный кирпич, эбонит, торчи для деревянных полов и т.п.
III	Под воздействием огня или высокой температуры воспламеняются или тлеют и продолжают гореть или тлеть после удаления источника	Выполненные из сторюемых материалов, не защищенные от огня или высоких температур	Бревна, балки, доски, фанера, прессованные древесные плиты, саломит, камышит, картон, толь, рубероид и т.д.

ДОПУСКАЕМЫЕ РАССТОЯНИЯ ОТ НАИБОЛЕЕ  
УДАЛЕННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ДО ЭВАКУАЦИОННОГО  
ВЫХОДА.

По СН и П П-М 2-62

Таблица 43

Категория : производ- ства по пожарной опасности	Степень огне- стойкости зданий	: Наибольшие допустимые расстояния до выхода (м)	
		: в одноэтажных зданиях	: в многоэтажных зданиях
А	І и ІІ	50	40
Б	І и ІІ	100	75
В	І и ІІ	100	75
	ІІІ	80	60
	ІУ	50	30
	У	50	-
Г	І и ІІ	Не ограничивается	
	ІІІ	100	60
	ІУ и У	50	-
Д	І и ІІ	Не ограничивается	
	ІІІ	100	75
	ІУ	60	50
	У	50	40

НАИБОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ ОТ ДВЕРЕЙ,  
ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ПОМЕЩЕНИЯ ДО БЛИЖАЙШЕГО ВЫХОДА  
НАРУЖУ ИЛИ БЛИЖАЙШЕЙ ЛЕСТНИЧНОЙ КЛЕТКИ

По СН и П П-М 3-62

Таблица 44

Степень огнестойкости здания	Наибольшие допускаемые расстояния до выхода наружу из помещения в м.	
	расположенных между лестничными клетками или выходом наружу	с выходом в тупиковый коридор
II	50	25
III	30	15
IV	25	12
V	20	10

РАСЧЕТНАЯ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПОТОКА  
ЛЮДЕЙ ПРИ ВЫНУЖДЕННОЙ ЭВАКУАЦИИ

Таблица 45

Вид и места движения людей	Скорость движения в м/мин
По свободной площадке по горизонтальному пути	до 40
В проходах по горизонтальному пути	20-25
При спуске по лестнице	12-15
В заводских проходах	10

СРЕДНЯЯ ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ ОДНОГО  
ПОТОКА ЛЮДЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧИСЛА  
ЭТАЖЕЙ В ЗДАНИИ

Таблица 46

Число этажей	чел./мин.
Один, два	25
Три	20
Более трех	15

Н О Р М Ы

ПЕРВИЧНЫХ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ  
( Утверждено ГУПО МЕД СССР 4 февраля 1950 года )

Таблица 47

№ п/п	Наименование помещений, сооружений, установок	Кл. измер.	Наименование пожарного оборудования и первич- ных средств пожаротушения	Химические огнетушители:		Ящик с		Войлок, кошма, асбест, полотно:	При- ме- ча- ние
				ОП-3	ОП-5	ОВ-2	песком		
		м <sup>2</sup>		0,5 м <sup>3</sup>	250 л.	2 ведра.	2 удм		
				ОВБ-3					

А. Общие производственные помещения,  
сооружения и установки

- |    |   |                        |   |   |  |  |  |  |  |
|----|---|------------------------|---|---|--|--|--|--|--|
| 1. | Механические цехи по обработке ме-<br>таллов, механикооборочные                     | 600                    | I |   |  |  |  |  |  |
| 2  | Кузнечные и прессовые цехи с печами,<br>работавшими на твердом топливе и газе       | 600                    | I |   |  |  |  |  |  |
| 3  | То же с печами, работающими на жид-<br>ком топливе                                  | на каждую<br>установку |   | I |  |  |  |  |  |
| 4. | Прокатные цехи: кроме того<br>а) у двигателей внут. сгорания<br>б) у электромоторов | 600                    | I |   |  |  |  |  |  |
| 5  | Литейные цехи   | 400                    | I |   |  |  |  |  |  |

п/п	Наименование помещений, соору- жений, установок :	Ед. измер.	Наименование пожарного оборудования и первичных средств пожаротушения	Примечание:
		м <sup>2</sup>	Химические огнетушители : Ялик : Бочка : с песком : с водой : 250 л. : 0,5 м <sup>3</sup> : 2 ведра : ОП-3 : ОП-5 : ОУ-ОУБ	Войлок, кошма, асбест, полотно 2 х 2 м
6	Газосварочные и электросва- рочные цехи, жестяничные и медничные мастерские	200	I	I
7	Термические цехи: а) с печами на твердом топливе и газе.)	300	I	у
8	б) с печами на жидком топливе на каждую установку			х) Кроме того каждой масл. ванны ОП-3, огнетуш. ОП-5 и войлок
9	Травильные, шпифовально-копи- ровочные цехи	400	I	I
10	Малярные и лакокрасочные цехи То же при конвейерном способе длина	100 на 20 м.	I	I
11.	Сборные или переборочные цехи моторостроительных заводов	100	I	I
12	Цехи, работа в которых сопряже- на с применением метал. натрия, алюминия и электрона	100	I	I



№ п/п	Наименование помещений, сооружений, установок	Ед. изм.	Наименование пожарного оборудования и первичных средств пожаротушения	Примечание
		м <sup>2</sup>	: Химические огнетушители: Ёмк : Бочка : Войлок, песок, с во- : колма. : асбест : 250л : полотно : 0,5 м <sup>3</sup> : Зведра: 2х2м :	
13	Сборочные цехи самолето-строения	100	I	
14	Кислородные станции	200	I I	I
15	Ацетиленовые станции	100	I I	I
16	Воздушные и газовые компрессоры на 3 ком-пресс.		2	
17	Помещения для регенерации масла на I аппарат,		I 2 I I	I I I x)установл. у входа помещения
18	Аккумуляторные	на помещ.	I	
19	Дизельные станции	на I дизель	I I	
20	Лаборатория по испытанию горючих жидкостей	50	I	I
21	Испытательные станции: а) помеще-ния электродеграт.	100	I I	x) На каждую кабину допол- I отчетуш. ОУ или ОУБ
	б) помещения двиг. внутр. сгорания	100	I I	
	в) экспедиции и ЛИС	200	I I	I

№ п/п	Наименование помещений, сооружений, установок	Ед. измер. м <sup>2</sup>	Наименование пожарного оборудования и первичных средств пожаротушения	При мечание	Химические огнетушители		Ящик с Бочка : Войлок : Песком : с во- : кошма : аобест : 0,5 м <sup>3</sup> : Дой : 250л : полотно : 2 ведра 2х2м	
					ОП-3	ОП-5 : ОП-0УБ		
22	Аэродромы:							xxx) Не менее 2-х огнет. на самолет и 2-х на каждое здание X) На 100 кв.м
	а) ангары и эллинги летные	100			I xxx)	I xxx)	I	I
	в) водомаслогрейки		на отд. помещени х)		2	I		
	в) места открытой стоянки самолетов		на 2 тяг. самолета или 4 легткх		2	2	I	I
	д) тепляк для подогрева на самолет				2	I		I
	Б. С. К. Л. А. Л. И.							
23.	Тарные склады легковоспламеняющихся жидкостей с темп. вспышки до 45°	50			xx)	I		xx) Не менее 2-х на каждое помещение
24.	Тарные склады горючих жидкостей не образующих взрывчатых смесей	200			I			
25.	Тарные склады горючих жидкостей с температурой вспышки от 45° и выше	100			xx)	I		
26.	Склады кислот	200			I			" -

№	Наименование помещений, сооружений, установок	Ед. измер.	Наименование пожарного оборудования и первичных средств пожаротушения	Примечание
27.	Склады карбиды кальция	100		
28.	Склады ветоши, бумаги, текстиля	200		
29.	Склады технического имущества (двигатели, моторы и прочее машинное оборудование)	300		
30	Склады профильного металла, труб и фасонных металлических частей	600		
31	Склады баллонов со сжатыми, сжиженными и растворенными газами	200		
32	Склады кожи, резины и изделий из них	200		
33	Служебные комнаты при: коридорной системе	На 20 км длины кор.		

х) Но не менее  
2-х на этаж



Примечание I: ОБОРУДОВАНИЕ ПОЖАРНОГО ПОСТА

1. Отдельные цехи, лаборатории, гаражи, станчки и тому подобные производственные помещения, имеющие площадь, меньше предусмотренных нормами, обеспечиваются инвентарем полностью, как предусмотрено по наименьшему измерителю.

2. Если в одном помещении находится несколько разнородных в отношении пожарной опасности производств, не отделенных друг от друга огнестойкими стенами, то все это помещение обеспечивается пожарным инвентарем по нормам наиболее опасного производства.

3. В небольших по площади помещениях или в помещениях, в которых установка ящиков с песком, предусмотренных нормами, может создать неудобства, устанавливаются ящики с песком меньшей емкости или они заменяются ведрами с узкими основаниями.

4. Помимо пожарного оборудования, предусмотренного настоящими нормами, в производственных помещениях ( а также в больших складских сооружениях) на каждые 5000 кв.м площади устанавливаются пожарные пункты ( шкафы или щиты), окрашенные в красный цвет, с надписью "Пожарный пункт " №... со следующим стандартным набором пожарного оборудования:

- |   |         |
|---|---------|
| а) рукавов выкидных с гайками длиной по 20 м                            | - 2 шт. |
| б) стволов  | - 1 шт. |
| в) топоров пожарных   | - 2 шт. |
| г) ломов  | - 2 шт. |
| д) лопат  | - 2 шт. |
| е) багров железных  | - 2 шт. |
| ж) прокладок для гаек к стволам   | - 3 шт. |
| з) ведер, окрашенных в красный цвет (пожарных)                          | - 2 шт. |
| и) огнетушителей (систем, установленных по нормам для данного помещения | - 2 шт. |

Примечание II: ХРАНЕНИЕ И НАДЗОР ЗА ПОЖАРНЫМ ИНВЕНТАРЕМ

Размещение пожарного инвентаря на заводах, испытательных станциях и аэродромах производится так, чтобы был обеспечен свободный доступ к нему в любое время и чтобы он не был отрезан в случае пожара. Целесообразно размещать пожарные краны, огнетушители и щиты с набором инвентаря на этажных площадках лестничных клеток, в вестибюлях, по главным проходам вблизи отделений и участков ( у входа) наиболее опасных в пожарном отношении.

Пожарный инвентарь подвешивается на расстоянии до 1,5 м от пола, краны и рукава на высоте 1,35 м от пола.

При размещении вне зданий, в лестничных клетках краны помещают в специальных шкафчиках, окрашенных в красный цвет.

За состоянием пожарного оборудования и содержанием его в надлежащем порядке и комплектности ведется систематическое наблюдение.

У огнетушителя прочищаются spryski, арматура очищается от пыли и грязи, проверяется целостность пломб, контролируется наличие песка в ящиках, воды в бочках, ( последняя ежемесячно заменяется).

1. Если огнетушители размещаются в отопляемых помещениях, то при отсутствии в них агрессивных химических выделений они могут перезаряжаться 1 раз в 2 года; при наличии таких выделений - 1 раз в год.

2. При размещении огнетушителей в неотапливаемых помещениях или под навесами на открытом воздухе перезарядка пенных огнетушителей производится каждые 6 месяцев, а для исключения замерзания водного раствора двууглекислой соды в него добавляется специальные антифризы.

Использование пожарного инвентаря для хозяйственных нужд категорически запрещается.

ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТИРУЕМОГО  
ПОМЕЩЕНИЯ И СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ.

Таблица 48

№ п/п	Наименование показателей или оборудования	: Показатель: или коли- чество	Приме- чание
1.	Категория производства по пожарной опасности		
2.	Степень огнестойкости здания		
3.	Наибольшая допустимая площадь между противопожарными стенами.		
4.	Наименьшая ширина проходов для эвакуа- ции людей при пожаре		
5.	Допускаемое расстояние от наиболее уда- ленного рабочего места до эвакуационного выхода		
6.	Число пожарных постов ( щиты, шкафы)		
7.	Срок перезарядки огнетушителей ОП-5		
8.	Число огнетушителей ОП-5		
9.	Число огнетушителей ОУ-2 или ОУБ - 3		
10.	Число внутренних пожарных кранов ( длина рукава 20 м)		
11.	Наибольшее расстояние от дверей обслужи- ваемых помещений до ближайшего выхода наружу или ближайшей лестничной клетки.		
12.	Специальные средства пожаротушения		

ЛИТЕРАТУРА

1. ТИХОМИРОВ В.А. Основные проектирования самолетостроительных заводов и цехов. "Машиностроение", 1965.
2. ЕГОРОВ М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов, Изд. "Высшая школа", 1969.
3. ИГНАТОК А.И.  
ЦЫГАНОВ М.А.  
КУГИНИС Б.Л. Справочник по технике безопасности и производственной санитарии для предприятий машиностроения. "Машиностроение", 1966.
4. ГАЙДУКОВ Н.С. Пожарная безопасность промышленных зданий. Киев "Будивельник", 1966.
5. СН245 - 71 Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. Госстройиздат, 1971.
6. ЦК профсоюза рабочих машиностроения Правила техники безопасности и производственной санитарии при холодной обработке металлов. "Машиностроение", 1967.
7. ЦК профсоюза рабочих машиностроения Правила техники безопасности и производственной санитарии в литейном производстве машиностроительной промышленности. Машгиз, 1961.
8. ЦК профсоюза рабочих машиностроения Правила техники безопасности и производственной санитарии в кузнечно-прессовом производстве. Машгиз, 1961.
9. ЦК профсоюза рабочих машиностроения Правила техники безопасности и производственной санитарии при термической обработке металлов. Машгиз, 1961.
10. ЦК профсоюза рабочих машиностроения Общие правила техники безопасности и производственной санитарии для предприятий и организаций машиностроения. Машгиз, 1961.
11. ВАРЛАМОВ Л.И. Испытательные станции поршневых и газотурбинных двигателей. Машгиз, 1963



12. ВАРЛАМОВ Л.И. Безопасность труда на испытательных станциях и в лабораториях воздушно-реактивных двигателей, "Машиностроение", 1967.
13. МАРКОВ Г.В.                   Справочник пилота и штурмана гражданской авиации, изд. "Транспорт", 1971.  
ОСТРОГСКИЙ Л.Я.
14. ГРИЦЕВСКИЙ Б.П. Гражданские и промышленные здания. Госстройиздат УССР, 1961 .
15. ТУПОЛЕВ М.С.,                   Гражданские и промышленные здания.  
ПОПОВ А.Н. и др. ч. I и II. Госстройиздат, 1963.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

В в е д е н и е .....	3
Компоновка и планировка цехов.....	3
Выполнение плана цеха и пристройки.....	7
Вопросы производственной эстетики.....	10
<u>Приложение I.</u> Унифицированные типовые секции промышленных и административно-бытовых помещений. Условные обозначения при компоновке и планировке цехов.....	12
<u>Приложение II.</u> Компоновка и планировка авиаремонтных предприятий и авиационно-технических баз.....	21
Организационно-производственная структура авиаремонтных предприятий и цехов.....	28
Типовая организационная структура авиационно-технических баз эксплуатационных предприятий.....	48
<u>Приложение III.</u> Аэродромный цех авиазавода. Наладочные-испытательные площадки.....	51
<u>Приложение IV.</u> Станции испытания авиадвигателей и их агрегатов.....	60
<u>Приложение V.</u> Размещение оборудования в сборочных цехах самолето- и вертолетостроительных заводов.....	66
<u>Приложение VI.</u> Размещение оборудования в сборочных цехах авиадвигателей .....	71
<u>Приложение VII.</u> Размещение оборудования заготовительно-штамповочных и прессовых цехов.....	72
<u>Приложение VIII.</u> Размещение оборудования в механических цехах.....	78
<u>Приложение IX.</u> Размещение оборудования в литейных цехах.....	85
<u>Приложение X.</u> Размещение оборудования в кузнечных цехах.....	87
<u>Приложение XI.</u> Размещение оборудования в термических цехах.....	90
<u>Приложение XII.</u> Проходы и расстояния между оборудованием гальванических отделений.....	91
<u>Приложение XIII.</u> Обслуживающие помещения цехов.....	92
<u>Приложение XIV.</u> Пожарная безопасность .....	104
Л и т е р а т у р а .....	124