

Тема 10. Требования к размещению технологического оборудования в РМЦ и ЦРБ.

Цель: Ознакомить с вариантами размещения технологического оборудования в РМЦ и ЦРБ, темплетным методом планировок.

План:

1. Особенности выполнения планировок ЦРБ.
2. Организация и планировка рабочего места станочника, слесаря – ремонтника.
3. Определение общей и производственной площади РМЦ и ЦРБ.

Литература:

1. Нефедов Н. А. Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах. Учебное пособие для техникумов. – М. Высшая школа, 1986. – с.114 – 134.
2. Мельников Г. Н., Вороненко В. П. Проектирование механосборочных цехов. Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1990. - с. 115 – 117.
3. Организация, нормирование и материальное стимулирование труда в машиностроении. Учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов. Под ред. Разумова И. М., Смирнова С. В. – М.: Высшая школа, 1988. – с. 129 – 143.

Вопросы по закреплению материала:

1. Назовите основные принципы, которых необходимо придерживаться при комплектовании РМЦ и ЦРБ?
2. Из каких участков состоит цеховая ремонтная база?
3. Что такое рабочее место станочника, слесаря - ремонтника?
4. Как определяется общая площадь ЦРБ?
5. Дайте определение сетки колонн?
6. Какой показатель характеризует рациональное использование площади РМЦ, ЦРБ?
7. Почему шлифовальные и заточные станки должны находиться в отдельном помещении в РМЦ, ЦРБ?

Тема 10. Требования к размещению технологического оборудования в РМЦ и ЦРБ.

1. Особенности выполнения планировок ЦРБ.

Исходными данными для выполнения планировок ЦРБ являются сводная ведомость технологического оборудования ЦРБ и нормы расстояний между оборудованием при различных вариантах размещения.

К основным принципам, которых необходимо придерживаться при проектировании ЦРБ относятся:

- эффективное использование производственной площади за счет рационального расположения оборудования и рабочих мест;
- выбор наиболее рациональных путей перемещения оборудования в процессе ремонта и деталей в процессе обработки;
- соблюдение норм охраны труда и техники безопасности.

ЦРБ занимает часть пролёта обслуживаемого цеха. Пролёт ограничивается либо двумя рядами колонн, либо стеной и рядом колонн.

Габариты пролёта определяются сеткой колонн.

Сетка колонн – это расстояние между осями колонн, в поперечном и продольном направлениях. Сетка колонн включает шаг колонн и ширину пролёта.

Шаг колонн – это расстояние между осями колонн в продольном направлении.

Ширина пролёта – это расстояние между осями колонн в поперечном направлении.

Шаг колонн – 12 метров.

Ширина пролёта – 18 метров.

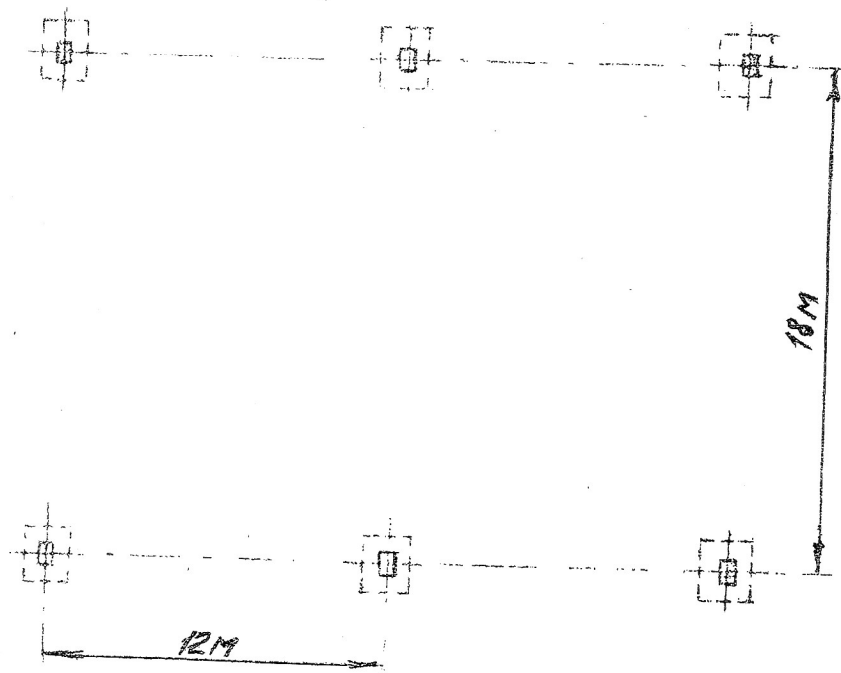


Рис. 1. Сетка колонн.

ЦРБ целесообразно располагать в углу цеха с двумя выходами (один в цех, другой наружу). В этом случае, ЦРБ будет ограничена двумя капитальными стенами и двумя перегородками. Ширина стены – 500 мм, ширина перегородки – 300 мм. Габариты колонны – 500 × 600 мм.

ЦРБ делится на два основных отделения – станочное и слесарное, кроме того, необходимы вспомогательные помещения, а именно, склад запасных частей, склад металла и заготовок, инструментальная раздаточная кладовая, служебные помещения. Из общей площади ремонтной базы примерно 40 – 45% должен занимать станочный участок; 30 – 35% слесарный участок. Площади складов принимаются в размере 10 – 15% от общей площади.

Слесарное отделение состоит из следующих участков: демонтажного, слесарного, участка узловой сборки, участка общей сборки, испытательного участка, окрасочного участка.

При размещении металлорежущего оборудования необходимо помнить следующие:

1. Планировка по типам станков применяется для единичного и мелкосерийного производства. Станки располагаются группами (токарные, фрезерные, шлифовальные и т. д.).
2. Станки можно располагать в два ряда.
3. По отношению к оси главного продольного проезда расположение станков может быть поперечное или продольное.
4. Между двумя рядами станков должен быть предусмотрен проезд 1200 – 1500 мм.
5. Шлифовальные и заточные станки размещаются в отдельном помещении.

Все нанесенные на планировку изображения должны быть выполнены в одном масштабе. Строгое соблюдение масштаба является необходимым условием получения качественного документа. Рекомендуется планировки выполнять в масштабе 1 : 100 или 1 : 50. Планировка выполняется на листе формата А2.

В практике проектирования в основном используют темплетный метод выполнения планировок. Темплеты представляют собой планы рабочих мест и оборудования, выполненные на плотной бумаге в определённом масштабе. Темплетный метод можно использовать при разработке планировок на ЭВМ. Для внесения единообразия в чертежах при выполнении курсовой работы условное графическое изображение контуров (темплетов) некоторых наиболее распространенных металлообрабатывающих станков и расположение рабочих мест показаны на рис.2: *а* – станки токарной группы, *б* – станки сверлильно – расточной группы, *в* – станки шлифовальной и заточной групп, *г* – станки фрезерной группы, *д* – станки зубо- и резьбообрабатывающих групп. Место рабочего у станка обозначается кружком диаметром 500 мм (в соответствующем масштабе), половина которого содержит продольные линии. Светлая часть кружка обозначает лицо рабочего и должна быть обращена к станку.

a)

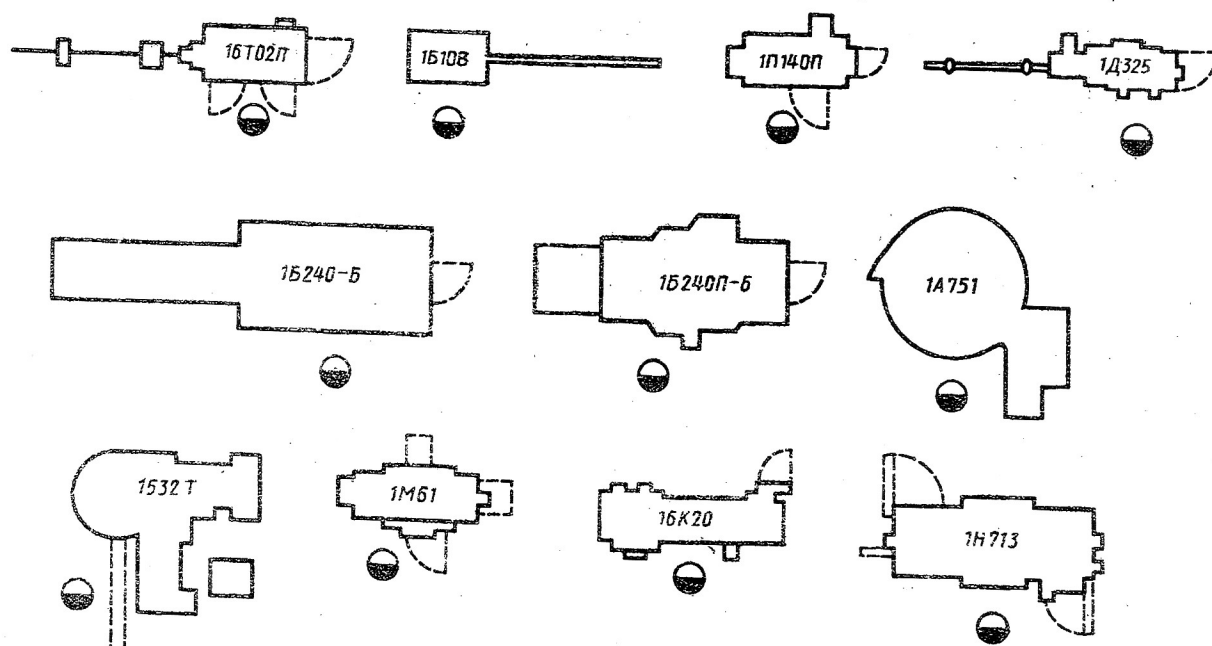
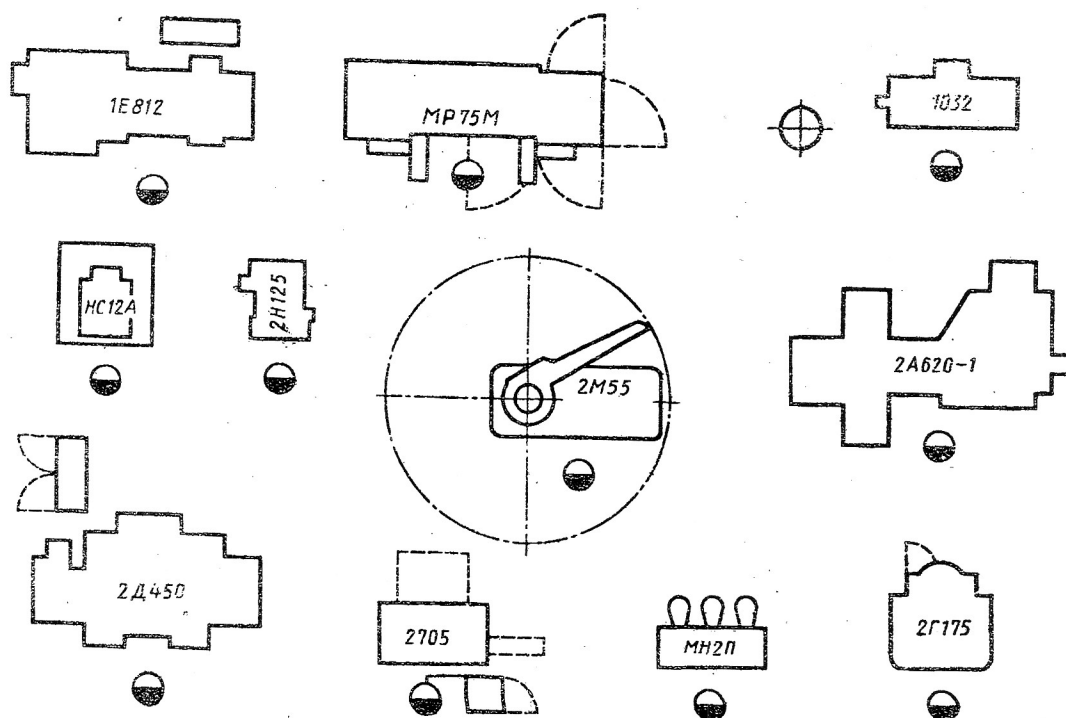


Рис. 2

б)



а)

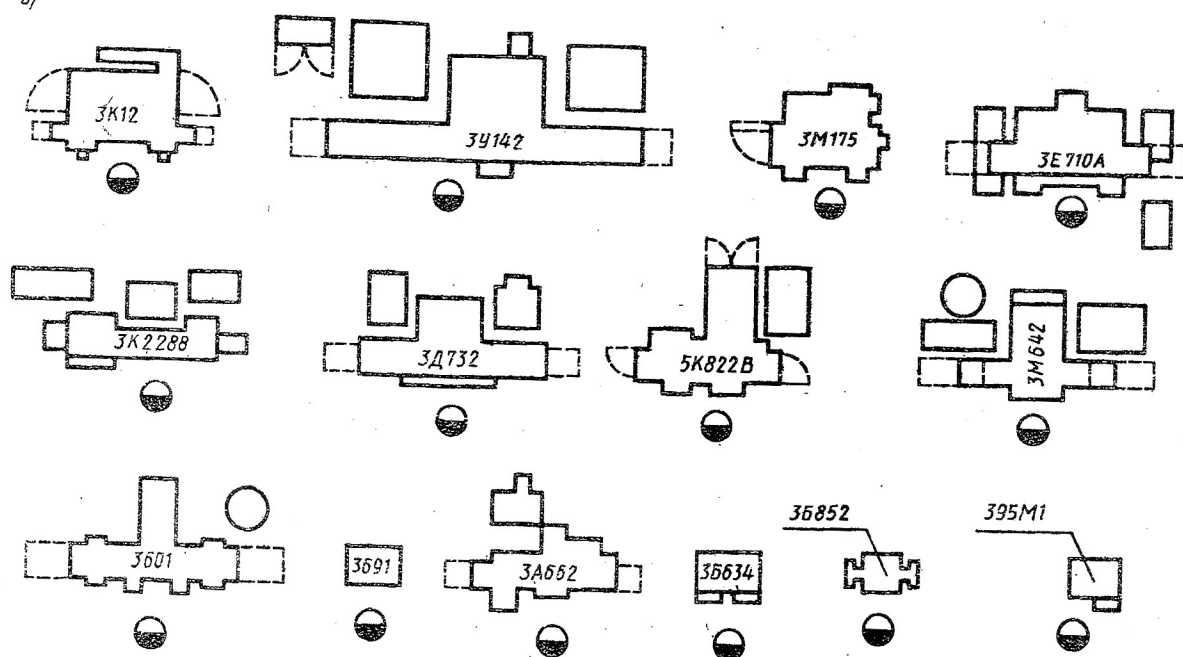
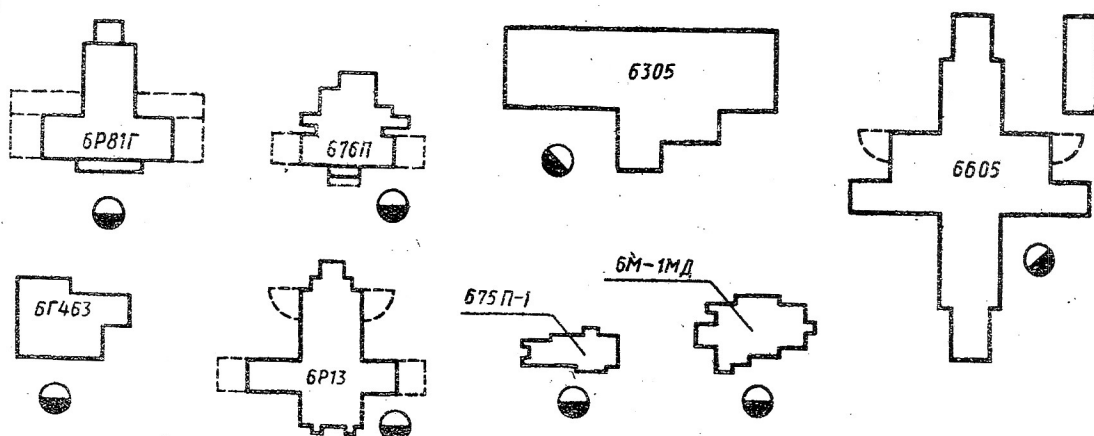


Рис. 2. Продолжение

б)



в)

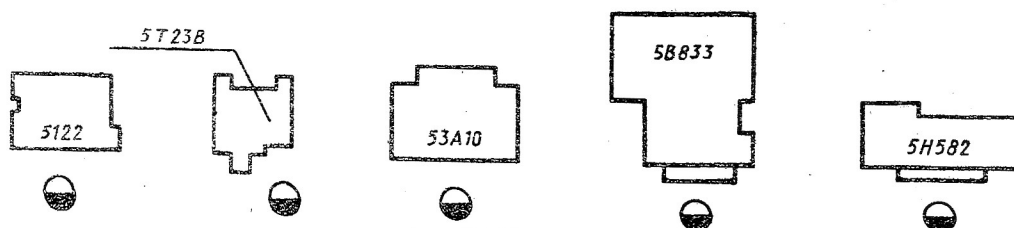


Рис. 2. Продолжение

2. Организация и планировка рабочего места станочника, слесаря – ремонтника.

Под **рабочим местом** в машиностроении понимают часть производственной площади с размещенным на ней технологическим оборудованием и инвентарем, необходимым для эффективного выполнения рабочим или бригадой определенного производственного задания.

Организация рабочего места представляет собой комплекс мероприятий, направленных на создание на рабочем месте всех необходимых условий для высокопроизводительного труда, на повышение его содержательности и охрану здоровья рабочего. Она включает: выбор рациональной специализации рабочего места и его оснащение оборудованием, оснасткой и инвентарем; создание комфортных условий труда; рациональную планировку; бесперебойное обслуживание рабочего места по всем функциям.

Организация и обслуживание рабочих мест в значительной степени зависят от типа производства. В единичном и мелкосерийном производстве на рабочем месте выполняется большое количество разнообразных операций, они оснащены универсальным оборудованием, разнообразной технологической оснасткой и инвентарем. В серийном – преобладают рабочие места, на которых выполняется ограниченное количество технологических операций. Такие рабочие места оснащаются специализированным оборудованием, оснасткой и инструментом. В массовом – характерно закрепление за рабочими местами одной – двух технологических операций, что позволяет оснащать их специальным оборудованием и инструментом.

В зависимости от *характера выполняемой работы* рабочие места могут быть стационарными или передвижными. На стационарных – зона рабочего места постоянная. Передвижные – чаще всего организуются для обслуживающих рабочих: слесарей – ремонтников, электриков, наладчиков.

Профессиональное разделение труда определяет разнообразие рабочих мест по профессиональной принадлежности работников. Можно выделить рабочее место: станочника, оператора, слесаря – сборщика, радиомонтажника, кузнеца, сварщика, литейщика, наладчика, слесаря – ремонтника, смазчика, кладовщика и т. д.

Оснащение рабочих мест определяется их производственным профилем, специализацией, степенью механизации и автоматизации технологических процессов. Комплект типового оснащения рабочего места в машиностроении включает: основное технологическое оборудование (станок, верстак, пульт); вспомогательное оборудование (подъемно – транспортное оборудование, подставки, сиденья); инвентарь (инструментальные шкафы, тумбочки, полки, ложементы, стеллажи); тару для заготовок и готовых деталей (ящики, поддоны, кассеты, штативы, контейнеры); технологическую оснастку и инструмент (зажимные и базирующие устройства, ключи,

режущий и мерительный инструмент); организационную оснастку (устройства связи и сигнализации, планшеты для технической документации); устройства охраны труда, санитарно – гигиенические и культурно – бытовые устройства (ограждения, защитные экраны, промышленная вентиляция и освещение, устройства сбора производственных отходов, предметы интерьера).

Под **планировкой рабочего места** понимают рациональное пространственное размещение всех материальных элементов производства на рабочем месте: оборудования, технологической и организационной оснастки, инвентаря и т.д., обеспечивающее экономное использование производственной площади, высокопроизводительный и безопасный труд рабочего. Различают внешнюю и внутреннюю планировку рабочих мест. Внешняя – представляет целесообразное размещение на рабочем месте основного и вспомогательного оборудования, инвентаря и организационной оснастки. Она проектируется с учетом рабочего и вспомогательного пространства (зоны). Рабочая зона – участок трехмерного пространства, ограниченный пределами досягаемости рук в горизонтальной и вертикальной плоскостях с учетом поворота корпуса на 180° и перемещения рабочего на один – два шага. Здесь размещаются орудия и предметы труда, постоянно используемые в работе. Остальная площадь рабочего места составляет вспомогательное пространство, где располагаются предметы, используемые реже, элементы интерьера и т. п.

Основным требованием к рациональной внешней планировке является обеспечение минимальных траекторий перемещения предметов труда в вертикальной и горизонтальной плоскостях, сокращение излишних трудовых движений, уменьшение до минимума числа наклонов и поворотов корпуса рабочего и экономное использование производственной площади.

Рациональная внутренняя планировка рабочего места представляет собой целесообразное размещение технологической оснастки и инструмента в инструментальном шкафу, правильное расположение заготовок и деталей на рабочем месте. Она должна обеспечить удобную рабочую позу, короткие и малоутомительные трудовые движения, равномерное и по возможности одновременное выполнение трудовых движений двумя руками. Для соблюдения этих условий нужно руководствоваться следующими правилами: на рабочем месте в каждый момент должно находиться все необходимое для выполнения работы и не должно быть ничего лишнего; каждый предмет должен иметь свое постоянное место; то, что требуется при выполнении работы чаще, должно располагаться ближе к рабочему, то что реже, – дальше; все, что берется левой рукой, должно располагаться слева, а все, что правой – справа; руки рабочего должны быть свободны от поддерживающих операций; предметы, используемые последовательно, должны располагаться рядом, чтобы использовать возвратные движения рук; все предметы должны размещаться в зоне максимальной досягаемости рук рабочего.

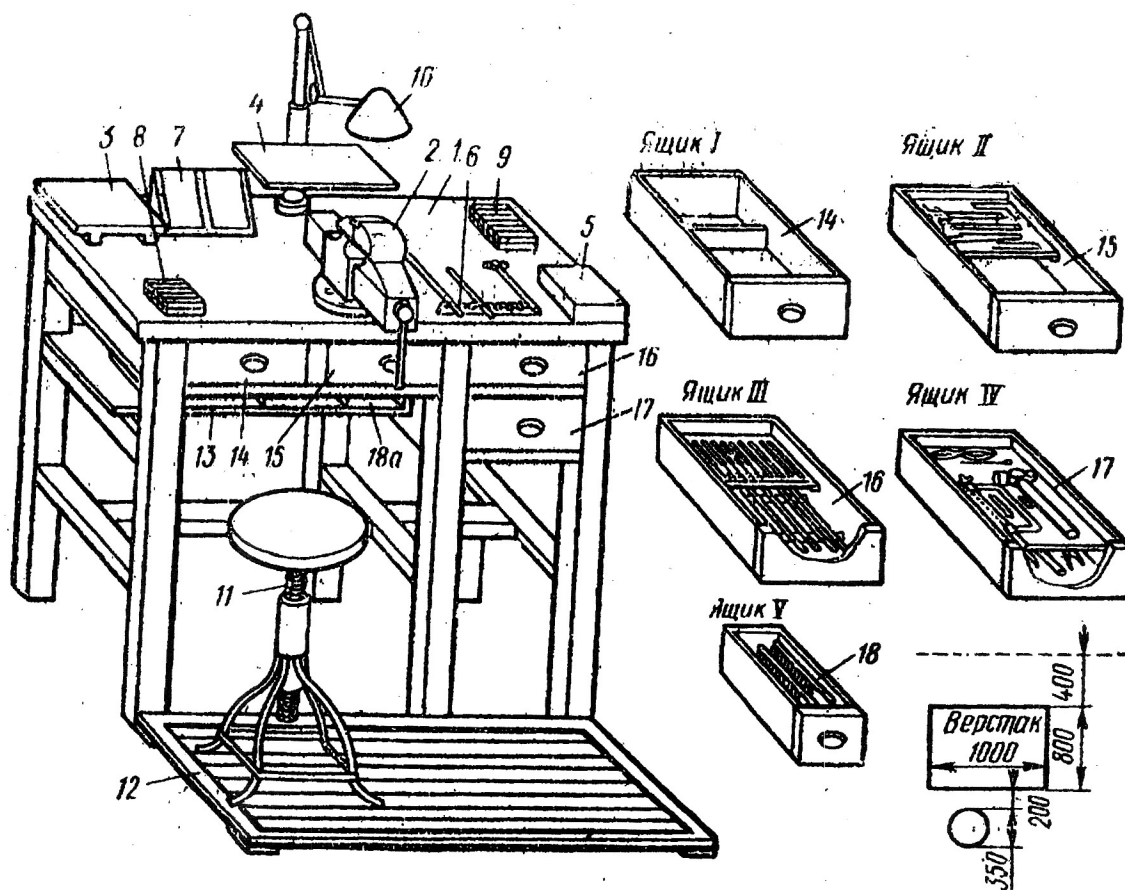


Рис. 4 Рациональный порядок хранения инструмента на слесарном верстаке:

1 — верстак (покрыт железом); 2 — тиски; 3 — притирочная плита; 4 — полка для мерительного инструмента; 5 — рихтовочная плита; 6 — подставка для напильников; 7 — подставка для чертежа и документации (складная); 8 — полуфабрикаты; 9 — готовые детали; 10 — электрическая лампа; 11 — стул; 12 — подставка для ног; 13 — место для чехла притирочной плиты; 14 — ящик I — документация и чертежи; 15 — ящик II — мерительный инструмент: штангенциркуль, циркуль, угольник, масштабная линейка, проверочная линейка, специальный мерительный инструмент; 16 — ящик III — опиловочный инструмент; 17 — ящик IV, в котором находятся молоток, ножовка, зубило, крейцмейсель, керн, чертилка, разводной ключ (шведский), ножовочные полотна, отвертка, кусачки, плоскогубцы, ручные тиски, наждачный брусок «Индия», лазурь (паста), губки для тисков (медные и свинцовые); 18 — ящик V с проволочными щетками для сметания стружки; 18a — место для ящика V

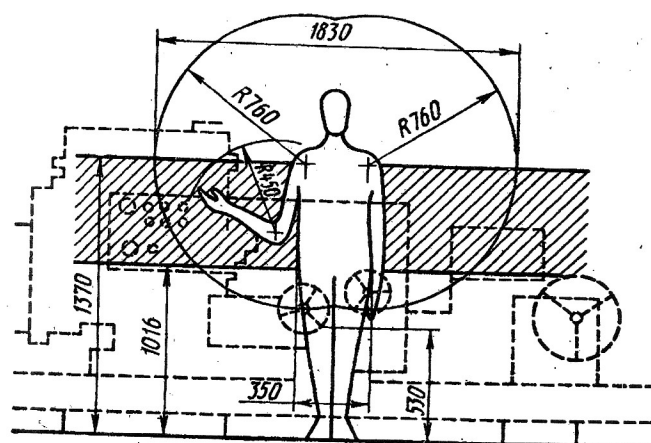


Рис. 5

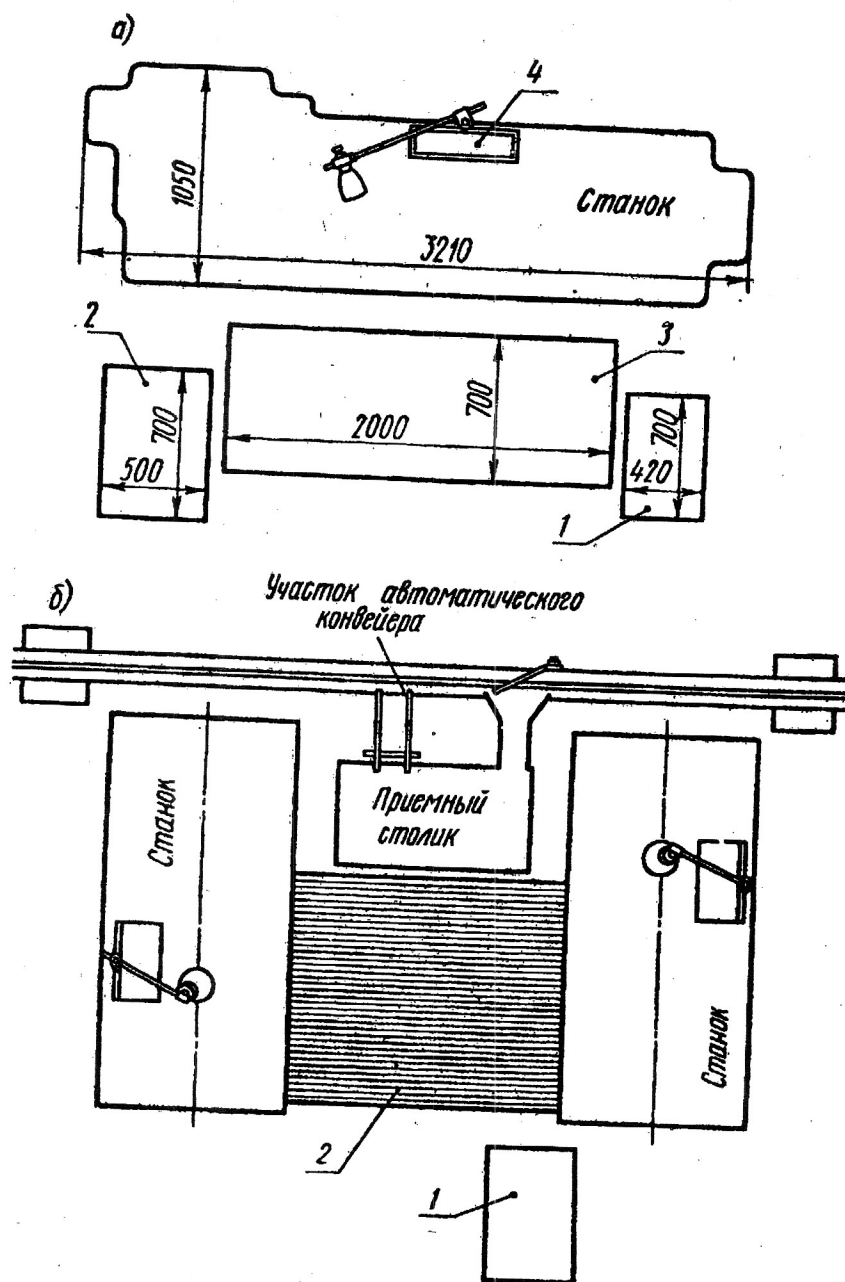


Рис. 6

Планировка рабочего места должна предусматривать правильное размещение органов управления станком, предметов и средств труда как по горизонтали, так и по вертикали. Оптимальные расстояния до органов управления станком при работе токаря среднего роста приведены на рис. 5.

На рис. 6. в качестве примера приведены схемы планировки рабочего места токаря – универсала в единичном производстве и токаря – оператора, работающего на двух многорезцовых токарных полуавтоматах.

Рабочее место токаря – универсала (рис. 6, а) оснащено инструментальным шкафом 1 (тумбочкой станочника), в котором должен храниться инструмент постоянного пользования и средства по уходу за станком; стеллажом 2 (приемным столом) для размещения на нём тары с заготовками и готовыми деталями (нижняя полка стеллажа предназначена для хранения принадлежностей к станку); решеткой 3 под ноги рабочему; полкой 4 для чертежей и измерительного инструмента.

Рабочее место токаря – оператора (рис. 6, б) должно быть оснащено тумбочкой для инструмента 1, решеткой под ноги 2 и другой оргоснасткой.

На рабочем месте должен находиться комплект технологической оснастки: режущий инструмент (резцы, центровочные сверла, зенкеры и др.); измерительный инструмент (штангенциркуль, микрометр, радиусные и резьбовые шаблоны и др.); вспомогательный инструмент (патроны, переходные втулки, центры, хомутики, молотки, масленки, щетка – сметка, крючок для стружки, защитные очки и др.). Рабочий должен иметь также чертеж обрабатываемой детали, технологическую карту и принятую на данном заводе учетную документацию.

3. Определение общей и производственной площади РМЦ и ЦРБ.

Общая площадь РМЦ (ЦРБ) определяется умножением длины РМЦ (ЦРБ) на ширину РМЦ (ЦРБ).

Из общей площади рембазы примерно 40 – 45% должен занимать станочный участок; 30 – 35% слесарный участок. Остальная площадь рембазы отводится под вспомогательные, складские и служебные помещения. Площади складов запасных частей принимаются в размере примерно 10 – 15% от общей площади рембазы.

Удельная площадь на один станок определяется по следующей формуле:

$$П_{уд} = \frac{П_{общ}}{N} \text{ м}^2, \text{ где}$$

$П_{общ}$ – общая площадь РМЦ (ЦРБ) в м^2 ;

N – количество основных металлорежущих станков в РМЦ (ЦРБ), штук.