

Подготовка и Применение  
Основ Законодательства по  
Охране Труда

**Информационный материал  
Международной  
Организации Труда**

**Более высокая  
производительность и  
лучшие условия для работы**

Перевод с английского

---

## Содержание

1 Введение .....	2
2 Контрольный перечень .....	7
3 Хранение и обращение с материалами .....	24
4 Проектирование рабочих мест.....	51
5 Производственная безопасность машин.....	64
6 Контроль опасных веществ.....	74
7 Освещение .....	88
8 Социальные службы, связанные с работой .....	105
9 Рабочие помещения и прилегающая территория.....	123
10 Организация работы .....	141

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Если вы являетесь владельцем или руководителем малого или среднего предприятия, то вы несете ответственность за обеспечение важного вклада в национальную экономику. Люди рассчитывают на вас с точки зрения рабочего места и выпускаемой на вашем предприятии продукции. Предполагается, что почти в каждой стране основной рост будет происходить за счет предприятий, подобных вашему.

Несмотря на их важность, многие малые или средние предприятия не смогут развиваться или даже выжить. В бизнесе нелегко преуспеть. Проблемы финансов, производства и рынка приводят ежегодно тысячи таких предприятий к банкротству.

Эта книга о выживании и развитии на основе создания эффективного предприятия. Соображения, с которыми вы ознакомитесь в этой книге, носят практический характер и не требуют больших затрат. Многие из них могли бы уже быть использованы на вашем предприятии и в соседних аналогичных компаниях.

Как предприниматель вы, безусловно, очень заняты. У вас так много проблем, что вы, вероятно, не имеете времени для того, чтобы присмотреться более внимательно к некоторым сторонам вашей деятельности, с точки зрения возможности ее улучшения. Существуют, возможно, некоторые пределы производительности и качества, которые могут быть достигнуты в течение определенного времени. И если вы уделите этим вопросам небольшое количество времени, то сможете оказать на них значительное воздействие.

### О чем эта книга

Практические соображения, с которыми вы здесь познакомитесь, являются результатом семилетней деятельности МОТ в сотрудничестве с такими же, как и вы, владельцами и руководителями. В каждом случае отправной точкой являлась озабоченность в отношении выживания и развития предприятия. Многим предпринимателям задавался вопрос: “Каким образом вы можете сократить расходы и улучшить вашу производственную деятельность?” Их ответы в большинстве случаев, вероятно, подобны вашим и были такими, как например:

- минимизировать расход сырьевых материалов;
- сократить ущерб, наносимый производственным средствам;
- повысить качество работы;
- улучшить техническое обслуживание и ремонт машин и оборудования;
- ввести более эффективную схему организации работ;
- уменьшить время простоя машин и оборудования;
- сократить потери рабочего времени;
- уменьшить складские запасы;
- обеспечить более эффективный переход на новую продукцию;
- предотвратить несчастные случаи;
- улучшить методы работы;
- организовать более эффективную работу.

Был задан также второй вопрос: “Как могут помочь работники?” Не удивительно, что работники могли бы способствовать внесению улучшений многими способами, в том числе:

- повышать квалификацию;
- уделять больше внимания производительности и качеству;
- обеспечить лучший уход за машинами и оборудованием;
- избегать невыходов на работу и опозданий;
- соблюдать интересы компании;
- использовать соответствующие методы и организацию работы;
- работать более усердно;
- быстрее адаптироваться;
- следовать правилам;
- соблюдать квоты и стандарты;
- проявлять большую дисциплинированность и участие в совместной работе;
- избегать несчастных случаев;
- вносить полезные предложения.

Наиболее вероятно, что выживет и будет развиваться предприятие, которое сможет постоянно сокращать расходы, повышать производительность и улучшать качество. Это означает, что вам необходимо:

- по возможности, наилучшим образом использовать ваши средства, машины и оборудование;
- добиться максимального уровня эффективности от ваших работников.

Ни одну из этих целей реализовать не просто. На малых и средних предприятиях существуют постоянные проблемы, требующие решения. Возможно, у вас будут трудности, обусловленные неудовлетворительными машинами и оборудованием, слишком маленьким помещением, проблемами, связанными с электричеством, водой или транспортом, низким качеством сырьевых материалов, а также неквалифицированностью и плохой мотивацией работников.

В данной книге приведены некоторые основные принципы и множество примеров улучшений, оказывающих непосредственное воздействие как на средства производства и работу, так и на мотивацию и эффективность ваших работников. Улучшения не связаны с большими затратами, конкретны и имеют весьма практический характер. К ним относятся:

- *Хранение и обращение (транспортировка) с материалами.* Хранение и обращение с деталями и продукцией является существенной частью всех производственных процессов. Если это организовано эффективно, то при этом обеспечиваются равномерные рабочие потоки, что помогает избежать многих задержек и узких мест. Однако, указанные операции, сами по себе, не являются источником дополнительной стоимости или дохода. В процессе этих операций товары (продукция) не приобретают новых качеств. Случается как раз обратное: материалы повреждаются или разрушаются, должны оплачиваться капитальные затраты, имеют место несчастные случаи. Для предприятия улучшение процессов хранения и обращения с материалами означает восстановление неправильно используемого пространства, уменьшение производственного времени, затрачиваемого на поиск соответствующего инструмента и материалов, уменьшение капитальных затрат в связи с уменьшением выполняемых работ, упрощение процесса управления запасами, уменьшение ненужных операций и улучшение картины предприятия в целом.

- 
- *Проектирование рабочего места.* Большая часть работ выполняется на рабочих местах, оснащенных необходимым оборудованием, где работники выполняют одно и то же задание сотни раз в день. Поэтому выгоды даже от незначительных улучшений преумножаются во много раз. Неудобные рабочие положения и движения приводят к снижению производительности и качества, а также к повышенной усталости. Простые улучшения, такие как зажимные приспособления, крепления, устойчивые рабочие поверхности, либо размещение инструментов и материалов в пределах досягаемости и с учетом легкости доступа к ним могут дать значительные результаты.
  - *Производственная безопасность машин.* Несмотря на то, что все хотят избежать несчастного случая, в то же время часто игнорируется безопасность машин, поскольку это считают дорогим и неэффективным. Это относится к работникам, а также к руководителям. Однако, используя такую технику, как современные устройства подачи и выталкивания, часто можно увеличить производительность и в то же время исключить опасность. Там, где должны использоваться защитные приспособления, не требуется, чтобы они были дорогими и, кроме того, они не вызовут сокращения производительности.
  - *Контроль за опасными веществами.* Опасные вещества в той или иной форме могут быть обнаружены почти на всех малых и средних предприятиях. Подверженность воздействию химических веществ вызывает усталость, головную боль, головокружение, раздражение глаз и дыхательных путей, что приводит к сокращению производительности и ухудшению качества, а также увеличению числа невыходов на работу и текучести персонала. Высокие уровни пыли, масел, красок и других распыляемых веществ и т. д. мешают эффективной работе, требуют дополнительного контроля и очистки, а также могут испортить материалы или конечные продукты. Контролировать большую часть таких проблем можно с помощью простых и недорогих средств.
  - *Освещение.* Улучшение освещения и прочие улучшения, связанные с зрительным восприятием, очень часто приводят к повышению производительности и снижению трудностей и напряжения работников. Это в особенности важно с точки зрения быстроты и тщательности выполняемой работы и обеспечения качества продукции. Улучшение освещения не требует повышения затрат. Использование дневного света и регулярная уборка и уход могут улучшить освещенность и одновременно способствовать уменьшению счета за электроэнергию.
  - *Социальные службы и услуги.* Социальные службы являются существенной частью любого предприятия. В течение всего рабочего дня работники нуждаются в питьевой воде или в некоторых других напитках, приеме пищи и легких закусках, они должны иметь возможность помыть руки, посетить туалет, отдохнуть и снять усталость. Социальные службы - это не что-то исключительное, не роскошь, если даже все другие условия удовлетворительные и производительность высокая. Хорошие социальные службы обязательны для повышения производительности. Они способствуют улучшению здоровья работников и их морального состояния, мотивации, удовлетворенности работой и хорошей посещаемости.
  - *Рабочие помещения.* Большая часть малых предприятий размещается в зданиях, которые были спроектированы без учета их настоящего использования. Кроме того, новое оборудование часто устанавливается там, где имеется самая большая площадь, что

постепенно приводит к непродуманной планировке его размещения. Даже в довольно старых зданиях можно сделать многое : укрепить потолки, стены и полы. Действенность простых мер, связанных с вентиляцией, жарой или загрязненностью, может быть очевидной.

- *Организация работы.* Улучшение способа организации и планирования производства может оказать очень большое воздействие как на производительность, так и на мотивацию. Современная техника организации работ, такая как новое сочетание заданий, создание промежуточных складских запасов, освоение множественных профессий, создание групповых рабочих мест и применение организации с учетом ориентации на продукцию, имеет многочисленные преимущества. К ним относятся формирование более ритмичного и эффективного производственного потока, обеспечение более высокого качества продукции, большая гибкость производства, сокращение простоев дорогих машин и оборудования и уменьшение необходимости осуществления контроля. Эта техника является источником опасной конкуренции с крупными компаниями : ее введение позволяет более мелким компаниям с большей вероятностью выжить и развиваться.

Кроме восьми перечисленных выше вопросов данная книга включает две главы, являющиеся практическим инструментом, который поможет вам определить улучшения и предпринять действия. Глава 2 содержит контрольный перечень, предназначенный для того, чтобы предложить вам технические аспекты и практические соображения, направленные на возможные улучшения. Глава 11 завершает книгу введением процедуры систематического осуществления улучшений, в особенности комплексных или наиболее затруднительных. В ней также приводится объяснение того, как улучшение может стать постоянным процессом в вашей компании, а не одноразовой мерой.

### **Как использовать данную книгу**

Некоторые предприниматели, использующие данную книгу, будут участниками курсов, организуемых министерствами труда или других ведомств, центрами производительности труда, организациями работодателей. Им будет необходимо в последовательном и системном порядке просмотреть главы этой книги с тем, чтобы быстро приступить к организации непрерывного процесса введения улучшений и получения в результате этого выгод.

Если вы используете книгу самостоятельно, вы должны попытаться принять меры в целях развития некоторых возможностей, предусмотренных курсами. Одной из лучших идей является совместная работа с другими владельцами и руководителями аналогичных предприятий. Это позволит вам получить бесплатный совет, узнать каким образом другие решили те же проблемы, что имеются и у вас, увидеть другие предприятия в работе и, вообще, извлечь пользу из знаний и опыта людей, которых вы можете уважать за то, что они успешно создали свою собственную компанию. Возможно, вам придется подобрать группу, включающую от пяти до восьми владельцев или руководителей, используя помощь торговой организации или торговой палаты, либо среди соседних предприятий или среди ваших друзей. Если вы сможете организовать небольшую действующую группу, вы должны попытаться придерживаться следующих основных шагов:

- (1) Выполните упражнение контрольного списка (Глава 2) для каждого предприятия вашей группы. Обсудите вместе результаты и позвольте каждому владельцу остановиться на перечне приоритетных действий.
- (2) Обсудите вместе каждую из технических глав (главы 3-10) и посмотрите, можете ли вы внести улучшения в ваш перечень действий.
- (3) Попросите каждого члена группы опробовать одно из наиболее сложных улучшений в данном перечне так, как это рекомендуется в Главе 11 по введению изменений. Обсудите результаты в группе.
- (4) Вводите улучшения, предусмотренные в вашем перечне. Время от времени встречайтесь с группой, чтобы обсудить проблемы или новые идеи.

Вам может показаться, что организация группы потребует больших усилий и что лучше потратить это время на свое собственное предприятие. Но вы будете удивлены тем, как много хороших идей может исходить от людей, участвующих как и вы в практической деятельности, которые посмотрят на ваше предприятие и производственные методы свежим взглядом. Вы также почувствуете, что помощь другим владельцам и руководителям на основе вашего собственного опыта, часто доставляет удовольствие.

Если вы не сможете организовать группу себе подобных людей, вы все же сможете извлечь пользу из идей, изложенных в данной книге. Используйте контрольный перечень, изучите главы данной книги, попытайтесь опробовать некоторые улучшения и затем повторите процесс. Изменения и улучшения динамичны. Если вы остановитесь, вы потеряете то, что имели. Если вы продолжите, вы закрепите сделанное и продолжите наращивать уже завершенное.

Одно заключительное положение: хорошая идея - это постоянно находиться в контакте с торговой ассоциацией, центром производительности труда, правительственным агентством или другими источниками информации и поддержки. Если вы будете следовать предложенному ими курсу, попытайтесь и в дальнейшем извлекать пользу из последующих мероприятий и прочей деятельности. Если вы работаете самостоятельно или небольшой группой, то вы все же можете получить техническую помощь. Если вы чувствуете, что необходимо организовать курсы, предложите, чтобы местное агентство или институт просмотрели бы *Руководство для преподавателей*, сопровождающее данный материал *Руководство к действию*. Их может заинтересовать создание программы, которая могла бы расширить ваши возможности в отношении действий и развития предприятия.

## 2. КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

Контрольный перечень, приведенный в данной главе, является мощным средством, позволяющим определить те улучшения, которые могут быть осуществлены на вашем предприятии. Пункты, которые он содержит - это соображения в отношении принятия действий, а не просто сферы, подлежащие проверке на предмет возможных проблем. Большая часть приводимых соображений просты и легко могут быть осуществимы. Более подробная информация по каждому из пунктов приводится в последующих главах.

Контрольный перечень следует расширять в индивидуальном порядке. Очень полезно, если несколько человек отдельно расширят это перечень и затем обсудят ответы в группе. Если вы посещаете курсы, то такие групповые обсуждения должны быть частью программы. Если вы организовали собственную небольшую группу, сделайте копии перечня, чтобы дать каждому шанс использовать его на своем предприятии. Если вы работаете самостоятельно, то попробуйте попросить начальников или некоторых ваших работников расширить контрольный перечень и обсудить его с вами. Такая схема предложений является эффективной.

После того, как контрольный перечень поможет вам определить возможные улучшения на рабочих местах, используйте остальную часть книги, чтобы научиться тому, каким образом проектировать и вводить улучшения. Главы следуют в порядке, соответствующем пунктам перечня.

### Как пользоваться перечнем

1. Если вы анализируете не собственную компанию, то вам потребуется некоторая общая информация. Задайте владельцу или руководителю те вопросы, которые у вас имеются. Вам следует ознакомиться с основной продукцией и производственными методами, выяснить численность работающих (мужчин и женщин), продолжительность рабочего времени (включая время на обеденный и другие перерывы, а также сверхурочные работы) и все наиболее важные производственные и трудовые проблемы.
2. Определите производственные участки, подлежащие проверке. Если это малое предприятие, то можно проверить всю производственную сферу. В случае, если это более крупное предприятие, можно определить особые производственные участки для проведения отдельных проверок.
3. Прочитайте перечень и затратьте несколько минут, чтобы обойти все производственные участки, прежде чем приступить к проверке.
4. Прочитайте внимательно каждый пункт. Определите, каким образом следует принимать меры. При необходимости, задайте вопросы владельцу или работникам. Если мера уже принята или если она не требуется, сделайте отметку в позиции **НЕТ** под вопросом “Предлагаете ли вы какое-либо действие ?” Если вы думаете, что мера могла бы дать результат, сделайте отметку в позиции **ДА**. Используйте специально введенное поле под



словом **ПРИМЕЧАНИЯ** для описания вашего предложения или указания о его местонахождении.

- После того, как вы закончили всю процедуру, снова просмотрите пункты, в которых вы сделали отметку в позиции **ДА**. Отметьте некоторые из них, из числа тех, которые, как представляется, наиболее важны с точки зрения получения выгоды. В этих пунктах сделайте отметку в позиции **ПРИОРИТЕТ**.
- Прежде чем закончить, убедитесь, что в каждом пункте вы сделали отметки в позициях **ДА** или **НЕТ**, а для позиций с отметкой **ДА** указан **ПРИОРИТЕТ**.

### Хранение и обращение с материалами

- Освободите рабочие места от всего того, что часто не используется.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

- Предусмотрите удобные полки (приспособления) для хранения инструмента, сырьевых материалов, деталей и изделий.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

- 
3. Используйте специально предназначенную тару для хранения и перевозки сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовых изделий.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет  
Примечания

- 
- 
- 
4. Установите хранилища, стеллажи, верстаки на колеса, в целях легкости их передвижения.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

- 
- 
- 
5. При перевозке тяжелых грузов пользуйтесь тележками, поддонами на колесах, подъемными кранами, конвейерами или другими механическими средствами.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

6. Располагайте переключатели, инструменты, органы управления, а также материалы с учетом легкости доступа к ним работников.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

7. Используйте лифты, рычаги или другие механические средства в целях уменьшения требуемых от работника усилий.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

8. На каждом рабочем месте обеспечьте устойчивую рабочую поверхность.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

- 
9. Используйте зажимные приспособления, скобы, тиски или другие фиксирующие приспособления для удержания деталей во время работы.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

- 
- 
- 
10. Отрегулируйте высоту оборудования, органов управления или рабочие поверхности таким образом, чтобы избежать работы в наклонном положении или в позе с вытянутыми вверх руками.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

- 
- 
- 
11. Измените методы работы таким образом, чтобы работники могли бы чередовать положения стоя и сидя в процессе выполнения работы.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

---

12. Обеспечьте стулья или скамьи с прочными спинками.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

### **Производственная безопасность машин**

13. Установите необходимые защитные приспособления к опасным подвижным частям машин и электропередающему оборудованию.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

14. Используйте устройства защиты, предотвращающие работу машин в то время, когда она представляет опасность для рук работника.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

15. Перепроектируйте защитные приспособления, которые затрудняют обзор(видимость), проведение рабочих операций или техническое обслуживание.

---

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

16. Для избежания риска и увеличения производительности используйте в машинах подающие приспособления в виде механических устройств и магазинов.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

17. Убедитесь, что техническое обслуживание машин хорошее, что в них отсутствуют поломанные или неустойчивые детали.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

**Контроль за опасными веществами**

18. Замените опасные химические вещества, такие как органические растворители, менее опасными веществами, такими как каустическая сода или мыло.

---

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

**19. Убедитесь, что все органические растворители, краски, клей и т.д. находятся в закрытых сосудах.**

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

**20. Установите или улучшите местную вентиляционную вытяжку.**

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

**21. Убедитесь, что работники, подвергающиеся воздействию опасных веществ, перед приемом пищи или жидкости моют руки с мылом, а также моются и сменяют одежду перед уходом домой.**

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

---

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

22. Предусмотрите необходимое количество и соответствующие типы защитных очков, защитных приспособлений для лица, масок, ушных заглушек, защитной обуви, шлемов и перчаток.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

23. Проинструктируйте и обучите работников правильному использованию и уходу за индивидуальным защитным снаряжением и регулярно контролируйте его использование.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

### Освещение

24. Добавьте потолочные световые фонари и содержите эти фонари, а также окна в чистоте.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

—                    —                    —



---

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

25. Окрасьте потолки в белый цвет, а стены - в светлые цвета и поддерживайте их в чистоте.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

26. Предусмотрите общее искусственное освещение, соответствующее виду выполняемой работы, путем добавления источников света, установки рефлекторов, либо изменения месторасположения имеющихся источников света.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

27. Уменьшите помехи или напряжение для глаз, вызываемые слепящим светом, путем установки защитных приспособлений, либо изменения расположения ламп освещения, использования матовых, а не блестящих поверхностей, либо, предусмотрев такое положение работников в процессе работы, когда яркий свет от окон или других источников не направлен им в лицо.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

—                    —                    —

---

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

**28.** Предусмотрите местное освещение или регулируемые лампы, в особенности, для точных работ.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

**29.** Очищайте и следите за электроарматурой и регулярно заменяйте электрические лампочки.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

### Социальные службы

**30.** Обеспечьте соответствующее снабжение всех рабочих мест холодной и безопасной питьевой водой.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

---

Примечания

---

---

---

**31.** Обеспечьте регулярную уборку санитарно-технических служб, расположенных вблизи рабочих мест, предоставление мыла для умывания, а также отдельные туалеты для женщин.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

**32.** Предусмотрите отдельное, удобное и гигиеничное место для приема пищи.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

**33.** Обеспечьте место для хранения одежды, велосипедов и других личных средств.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

34. Предусмотрите оборудование для оказания первой помощи и обучите квалифицированный персонал оказанию первой помощи.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

35. Улучшите защиту здания от жары путем покрытия металлом с изолирующими материалами стен и крыши.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

36. Увеличьте естественную вентиляцию с помощью большего количества вентиляционных отверстий в стене и на крыше, окон и открытых дверей.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

37. Переместите источники тепла, шума, дыма, дуговую сварку и т.д. из цеха, либо установите необходимые вытяжки, барьеры, экраны или используйте другие решения.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

38. Обеспечьте достаточное количество огнетушителей и легкость доступа к ним, а также убедитесь, что работники знают, как ими пользоваться.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

39. Обеспечьте не менее двух свободных путей выхода с каждого этажа или из каждого большого помещения.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

40. Освободите проходы и установите указатели или барьеры, чтобы проходы оставались свободными.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

41. Устраните протертую (изношенную), нестандартную, спутанную или разветвленную электропроводку.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

42. Исключите некоторые задания с помощью использования оборудования, которое может сочетать несколько операций.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---

---

43. Поддерживайте бодрость и бдительность работников, уменьшайте их усталость путем изменения заданий, возможности менять рабочие позы, предоставления коротких перерывов, возможности поговорить с другими работниками или с помощью музыки.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

44. Используйте резервные запасы для поддержания постоянства рабочего потока, что позволяет в то же время работать в собственном ритме.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

45. Используйте кружки качества или групповую работу в целях повышения производительности и качества.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

46. Пересмотрите схему организации работ и порядок выполнения операций в целях улучшения производственного потока.

**Предлагаете ли вы какое-либо действие ?**

Да     Нет     Приоритет

Примечания

---

---

---

---



### 3. ХРАНЕНИЕ И ОБРАЩЕНИЕ С МАТЕРИАЛАМИ

Хранение и обращение с сырьевыми материалами, деталями и продукцией является составной частью всех производственных процессов. Если оно организовано эффективно, то при этом обеспечиваются равномерные рабочие потоки, что помогает избежать многих задержек и узких мест. Однако, указанные операции, сами по себе, не являются источником дополнительной стоимости или дохода. В процессе этих операций товары (продукция) не приобретают новых качеств. Случается как раз обратное: материалы повреждаются и теряют свою ценность, имеют место несчастные случаи, а недостаточный капитал оказывается связанным, ввиду ненужных запасов.

В данной главе мы обсудим пути достижения трех целей:

- Улучшения организации хранения.
- Уменьшения количества и продолжительности операций, связанных с транспортировкой и обращением к различным предметам.
- Уменьшения количества и обеспечения большей эффективности операций, связанных с подъемом тяжелых грузов.

В каждой из этих сфер вы найдете соображения, которые могут быть сведены к нескольким основным правилам. Если вы используете эти идеи применительно к своему предприятию, вы можете ожидать получения многочисленных выгод, в том числе получения дополнительной производственной площади, более эффективных материальных потоков, ускорения оборота капитала, улучшения управления запасами, сокращения потерь времени на непродуктивную работу, а также большего порядка и более привлекательного вида предприятия.

#### Улучшение организации хранения

##### Если сомневаетесь, уберите

Лишние запасы - это ненужные затраты. Они требуют хранилищ, регистрации и учета, а также дополнительных операций с ними связанных. Они связывают капитал, а кроме того, некоторые материалы подвергаются коррозии или покрываются ржавчиной, портятся или выходят из употребления.

Организуя хранение вокруг производственного участка, вы сокращаете имеющуюся площадь для производственных операций. Чем больше загромождена площадь вашего цеха, тем с большей вероятностью будут теряться инструмент и материалы. Работники должны будут затрачивать ценное время для их поиска.

*Посмотрите каждый инструмент, отдельно каждый сырьевой материал, каждый элемент или запасную часть. Используются ли они? Действительно ли они необходимы? Если нет, уберите их.*

Некоторые из наиболее современных и эффективных методов в практике промышленных предприятий - это “канбан” или “как раз во время”. Это означает, что ничего лишнего не должно быть на производственном участке, по крайней мере, больше, чем за час до того, когда это может понадобиться. Если вы хотите конкурировать, вы должны быть готовы к тому, чтобы это попробовать.

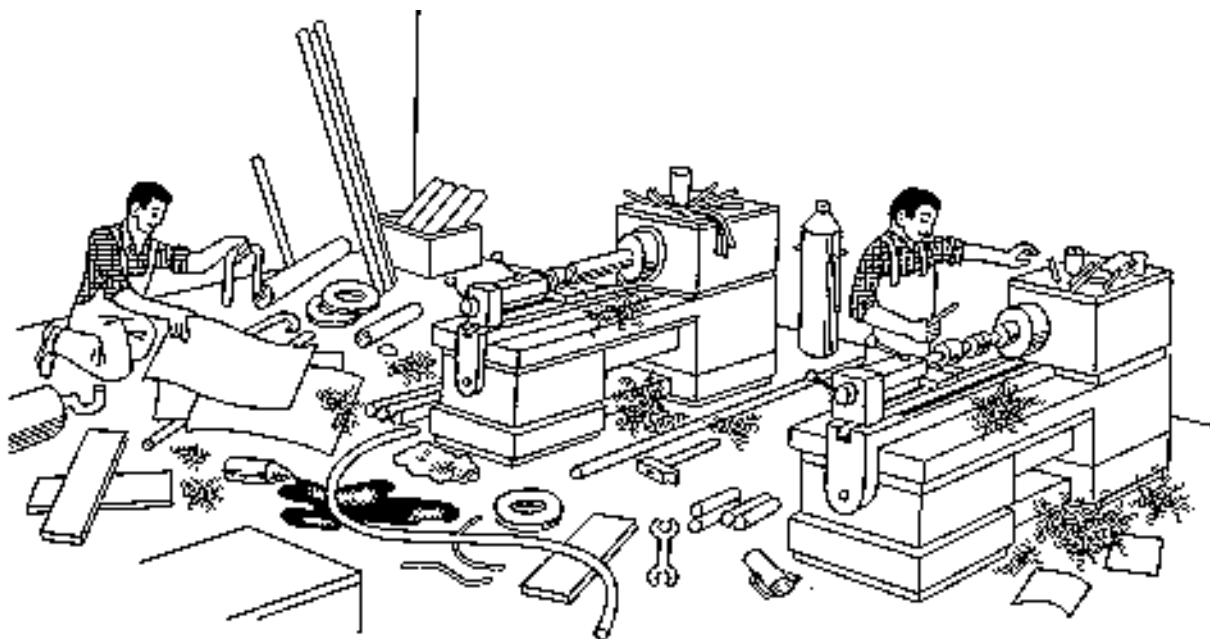


Рис. 1 Загроможденная (захламленная) площадь цеха.

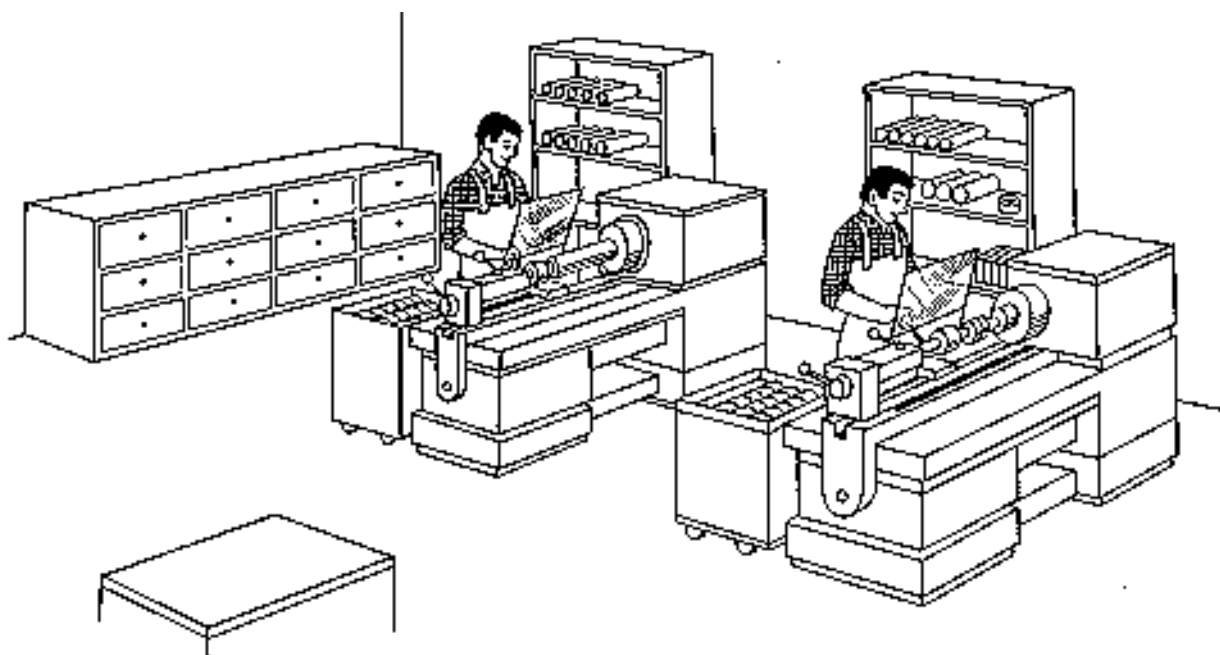


Рис.2 Та же площадь цеха, после удаления ненужных предметов.

На рисунках 1 и 2 показана одна и та же производственная площадь до и после удаления ненужных предметов. Вы чувствуете, что изменения способствуют эффективности? И качеству? По-видимому это произведет лучшее впечатление на заказчиков?

### **Избегайте размещения материалов на полу**

Владельцы малых предприятий часто жалуются на недостаточность площади производственных цехов. Но если мы посмотрим критическим взглядом, то увидим, что часто почти половина производственной площади занята рабочими предметами, инструментами, сырьевыми материалами и металлическими отходами. Некоторые из этих предметов лежат там уже годы, покрывшись ржавчиной и пылью.

Разве мы настолько богаты, чтобы позволить роскошь ненужного расходования половины нашей производственной площади? Чтобы постоянно находиться в опасности перед возможными несчастными случаями или возгоранием? Или чтобы нести расходы, связанные с лишними операциями, либо повреждением материалов?

Лучший способ избавления от этой плохой привычки - это запретить размещать что-либо на полу и строго следить за выполнением этого правила.

Правило само по себе не будет работать до тех пор, пока не будут предоставлены специальные хранилища для каждого предмета. Не трудно достать, либо изготовить деревянные поддоны, контейнеры, стеллажи или полки для хранения.

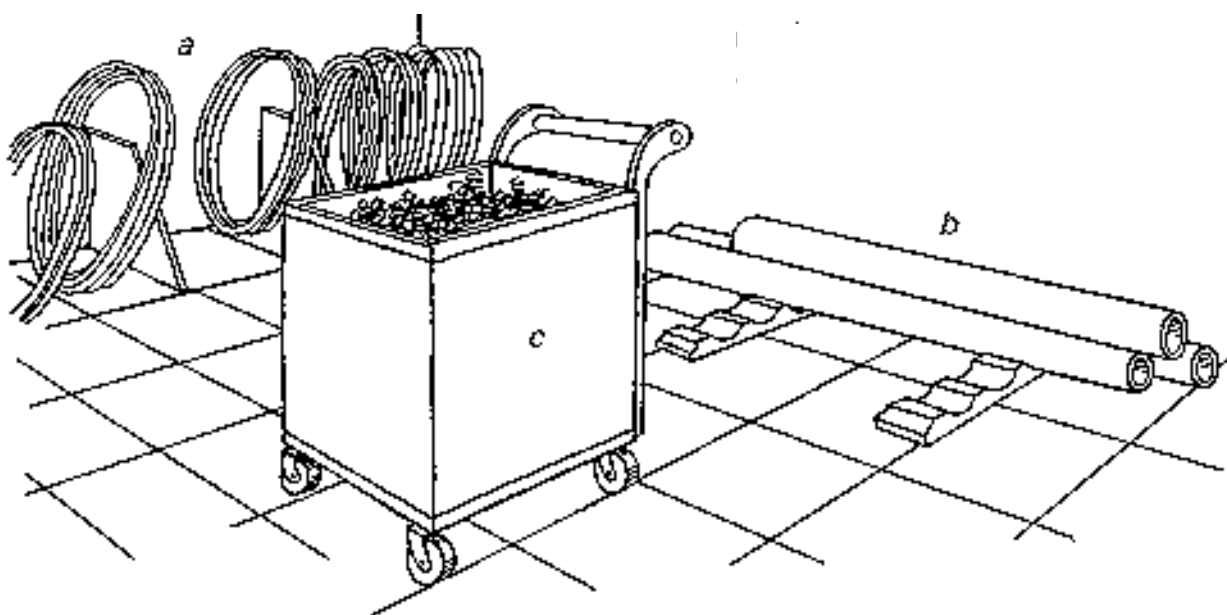


Рис. 3 (а) Подставка для хранения кусков металла и мотков проволоки.  
(б) Деревянная конструкция-опора для тяжелых металлических стержней.  
(с) Контейнер для металлических отходов и мусора.

### Экономьте площадь за счет установки многоуровневых конструкций

Вот несколько примеров.

В производственном цехе общая площадь стен может быть больше, чем пространство на полу. Многоуровневые конструкции позволяют использовать эту площадь в полной мере. Это означает:

- экономию места на полу;
- легкость доступа к предметам и инструментам;
- улучшение управления запасами.

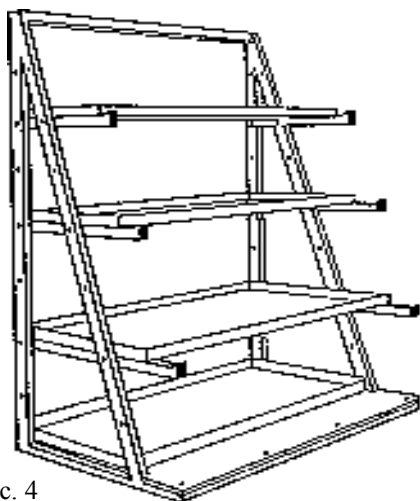


Рис. 4  
Вертикальная подставка. Можно эффективно хранить металлические прутья и стержни различного профиля на ограниченной площади или вблизи места работы. Полки в виде подноса обеспечивают место для хранения мелких предметов.

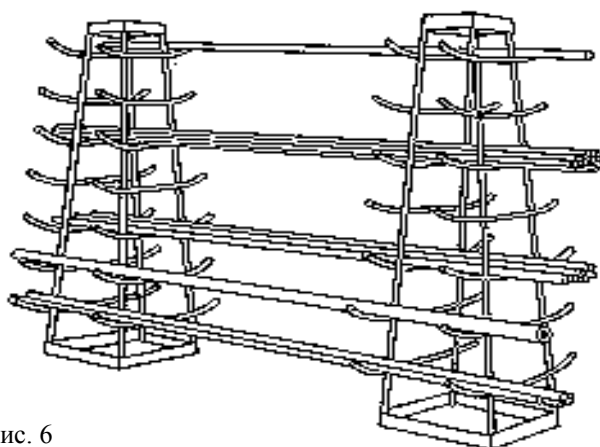


Рис. 6  
Горизонтальная конструкция для стержней. Это свободно стоящее приспособление может использоваться исключительно для хранения коротких предметов, либо два таких конструктивных элемента, поставленные вдоль линии, могут быть использованы для хранения длинных предметов.

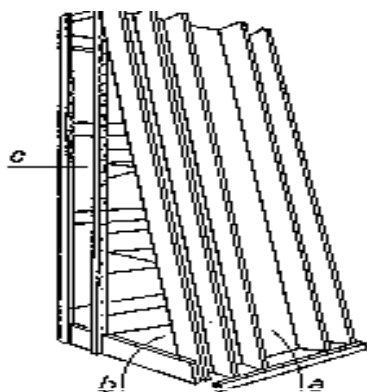


Рис. 5  
Подставка для металла и скрапа (металлических отходов). В этом свободно стоящем хранилище передняя секция (а) имеет наклонную форму и содержит ряд отделений для хранения углового железа (угольников), плоских кусков и стержней. Задняя секция (b) - это пространство для вертикального хранения полноразмерных листов металла. Обрезанные листы могут храниться в центральной секции (с) на полках.

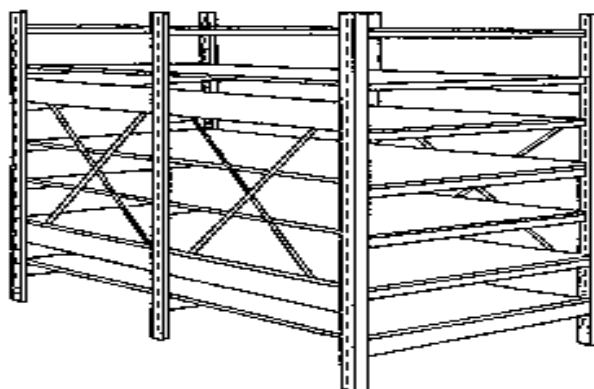


Рис. 7  
Многоуровневое горизонтальное приспособление для хранения листов металла или фанеры. Помните, что все надо хранить сухим, иначе вода будет проникать между листами и испортит их.

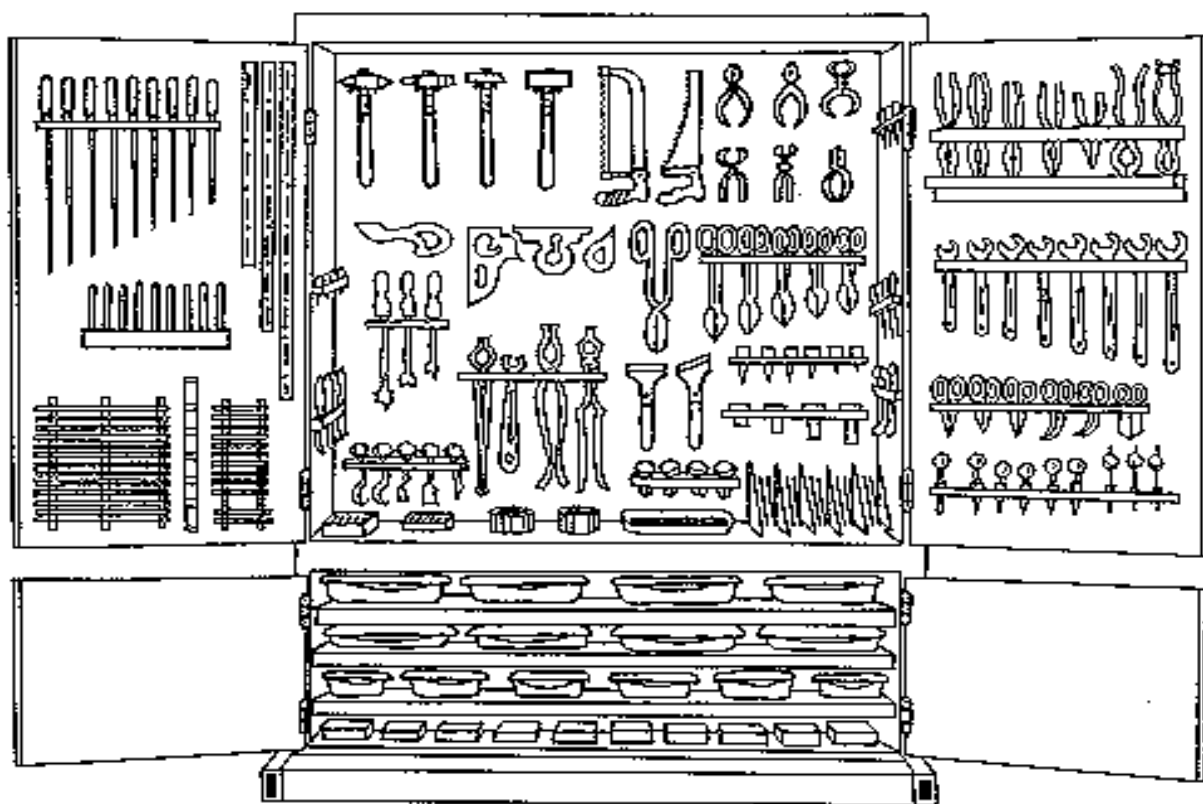


Рис. 8 Стенной шкаф для хранения инструмента. Изготовлен из деревянных панелей и имеет четыре запирающиеся дверцы; позволяет легкий доступ к любому инструменту и занимает минимальную производственную площадь.

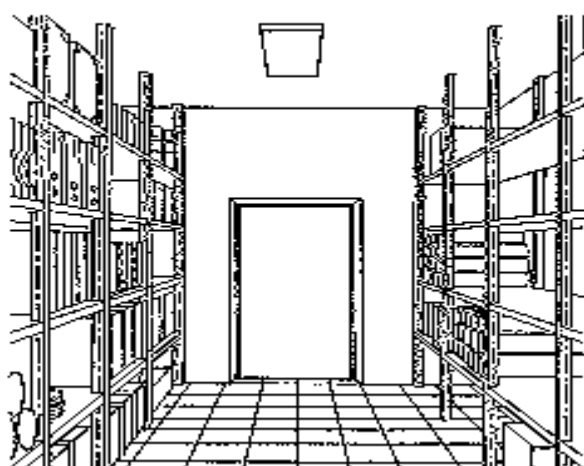


Рис. 9 Стеллажи с полками, предназначенные для использования в полной мере площади стен.

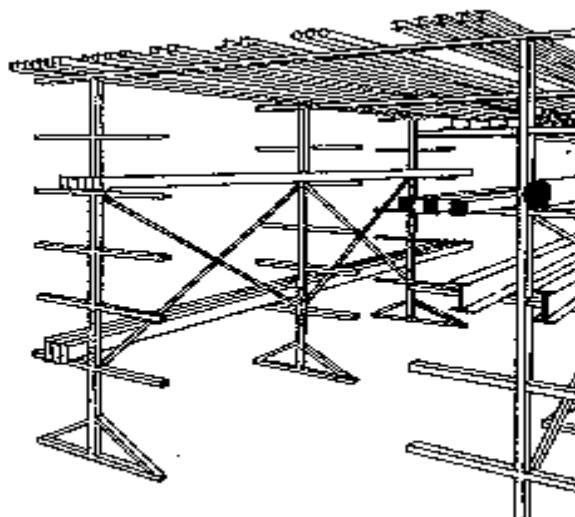


Рис. 10 Многоярусная конструкция для хранения сравнительно легких металлических стержней, прутьев и труб.

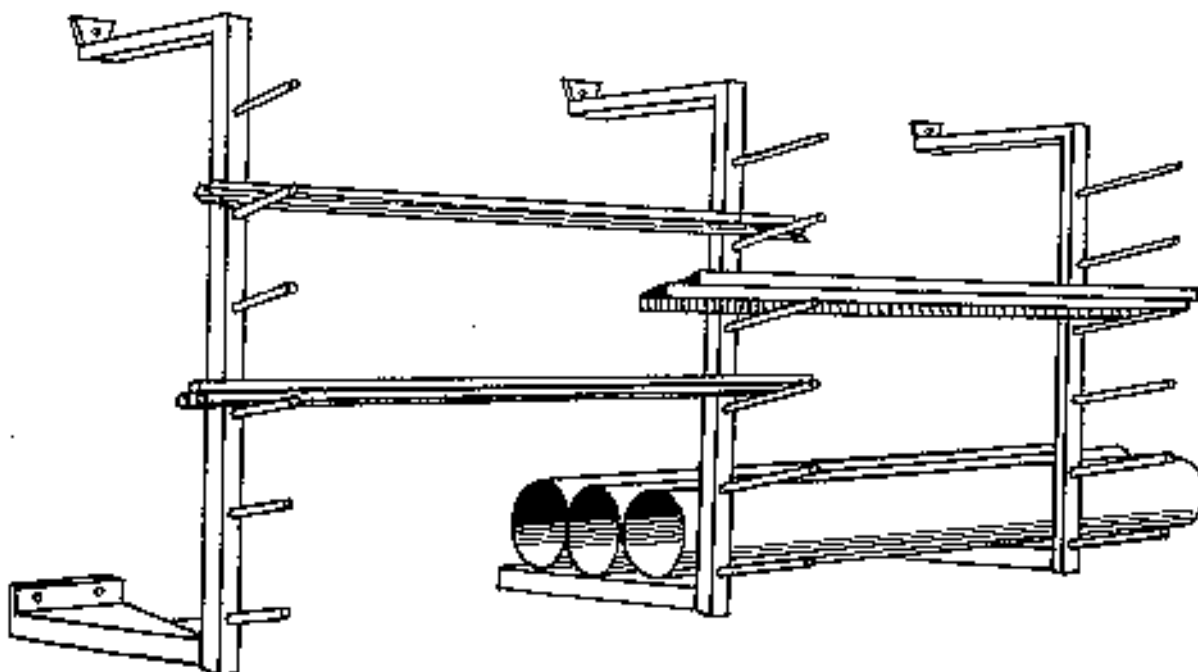


Рис. 11

Конструкция хранилища для металла, которое может прикрепляться к стене в любом месте и использоваться для хранения металлических прутьев и стержней различной длины.

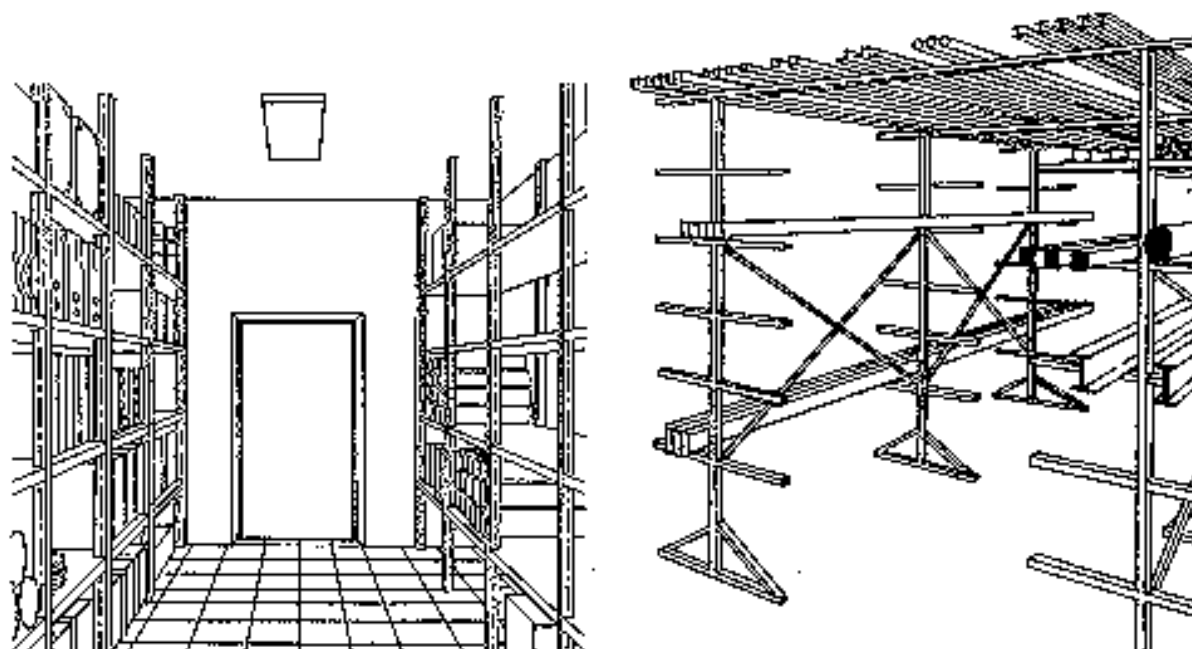


Figure 10

Рис. 12

Открытая спереди конструкция позволяющая фронтальный доступ к хранимым материалам.

**Предусмотрите “место” для каждого инструмента и рабочего предмета**

Понаблюдайте внимательно за вашим производственным процессом и, вполне возможно, вы заметите, что некоторые ваши работники теряют время на поиск “пропавших” инструментов,

приборов и мелких рабочих предметов. Даже если вы призовете соблюдать порядок их хранения, через несколько дней вы обнаружите все те же проблемы, что и раньше, пока не позаботитесь о том, чтобы выделить специальное постоянное место и держатель или контейнер для каждого инструмента или рабочего предмета.

Принимайте во внимание размер, форму и вес предмета для того, чтобы выбрать наиболее подходящие средства и место хранения.

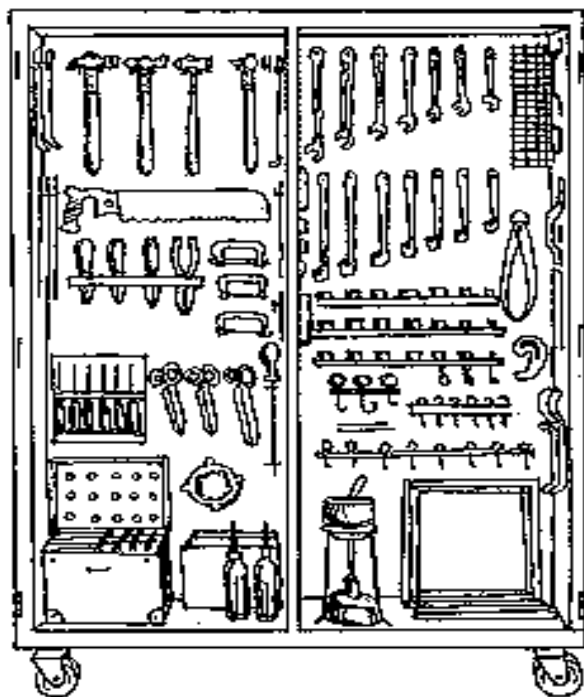


Рис. 13

Простые, изготовленные непосредственно на предприятии плоские хранилища для инструмента позволяют облегчить управление запасами и быстро находить необходимый инструмент.

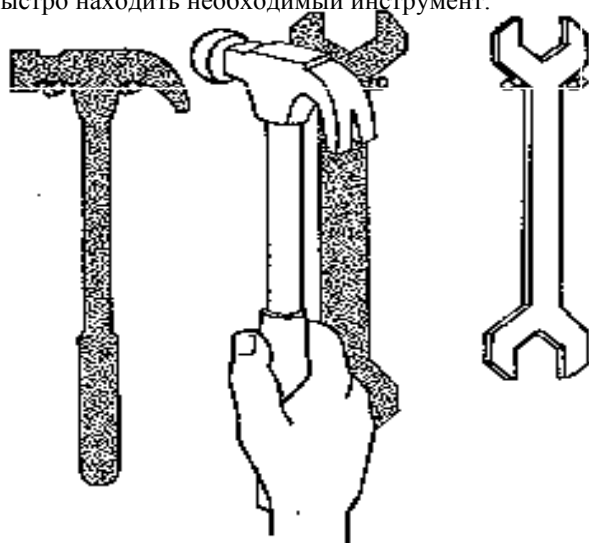


Рис. 14

Необходимо обозначить контур (шаблон) каждого инструмента, чтобы указать, где он должен находиться. Это помогает поддерживать порядок и сразу видеть, если какой-либо инструмент на доске отсутствует.

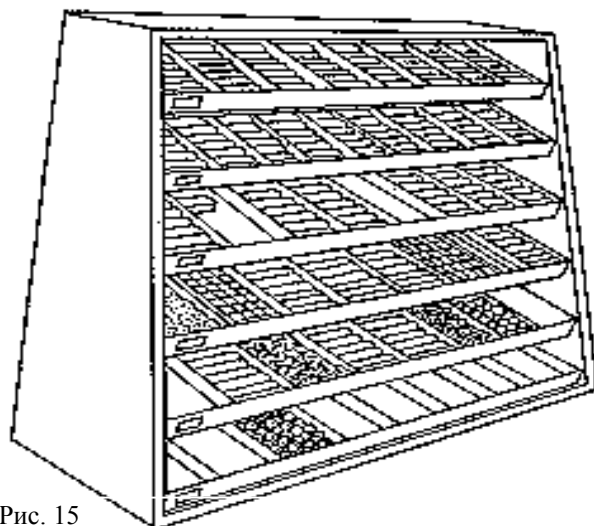


Рис. 15

Идеальным средством хранения инструмента являются наклонные хранилища различной глубины и ширины, в ячейки которого вставляются на хранение ленты, сверла, режущие инструменты и т.д. На передней части поперечной стенки (поручня) необходимо прикрепить соответствующий ярлык.

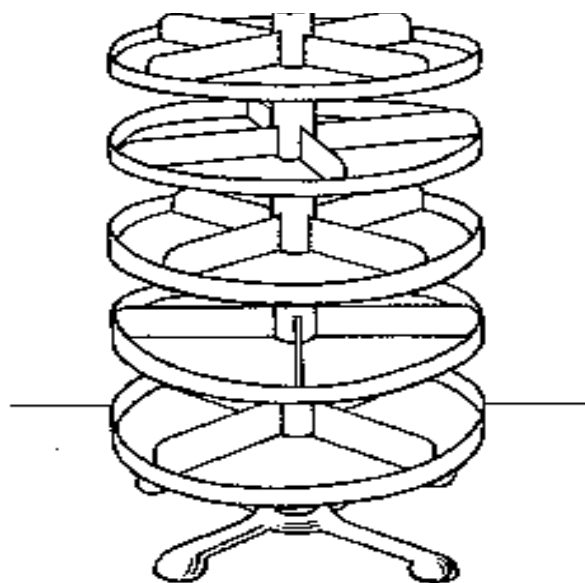


Рис. 16

Вращающееся хранилище. Вращающиеся полки позволяют исключить неиспользованное пространство, что обычно характерно для задней части полки. Такое хранилище очень подходит для группы операторов, работающих на одном рабочем участке.



Рисунок 17

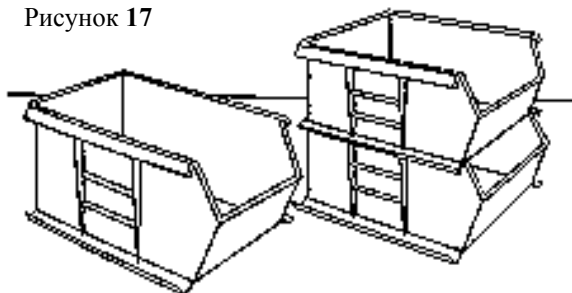


Рисунок 18

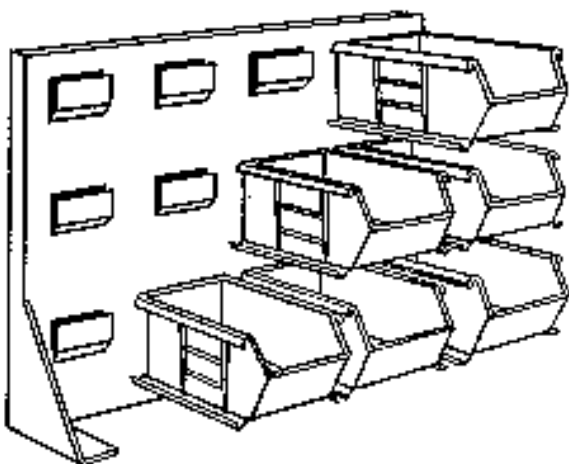


Figure 19

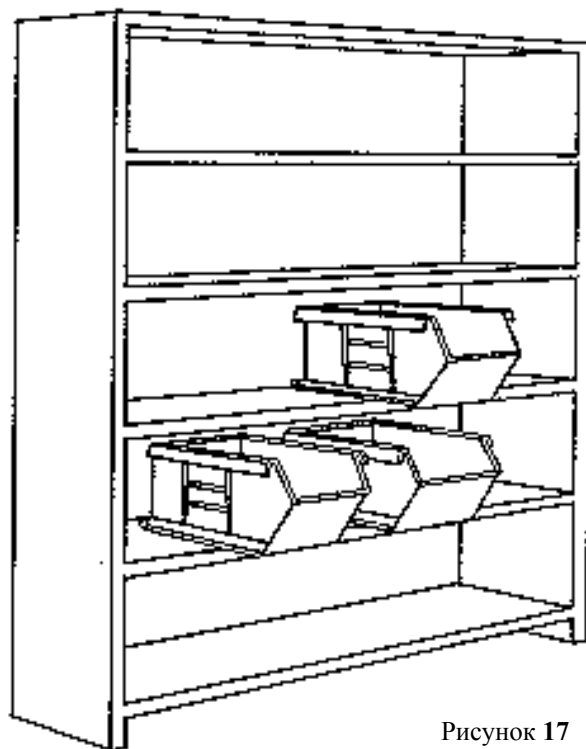
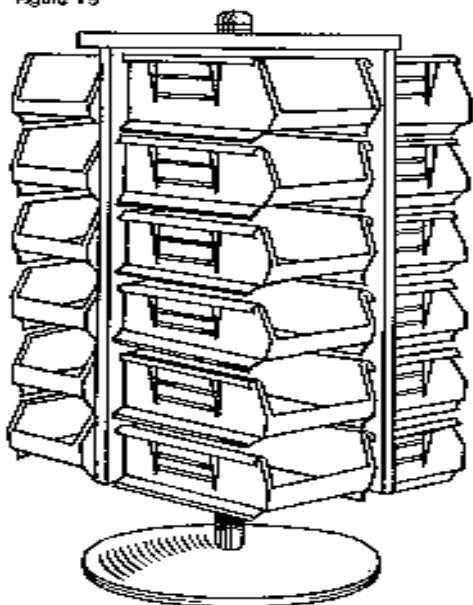


Рисунок 17

Рис. 17, 18, 19 и 20.

Ручные ящики-хранилища (рис. 17) для хранения мелких деталей. Открытые спереди, они дают возможность легко просматривать детали и позволяют легкий доступ к хранилищу. Эти хранилища могут быть сгруппированы у верстака, размещаться на специальных (рис.18) или вращающихся (рис. 19) конструкциях, либо устанавливаться на обычных полках (рис. 20).

**Уменьшение количества и продолжительности операций, связанных с транспортировкой и обращением к различным предметам**

Каждый раз, когда работник обращается к рабочим предметам, теряются время и энергия. *Проанализируйте ваши производственные операции и посмотрите, оправдана ли каждая такая операция. Если нет, найдите способ исключить ее.*

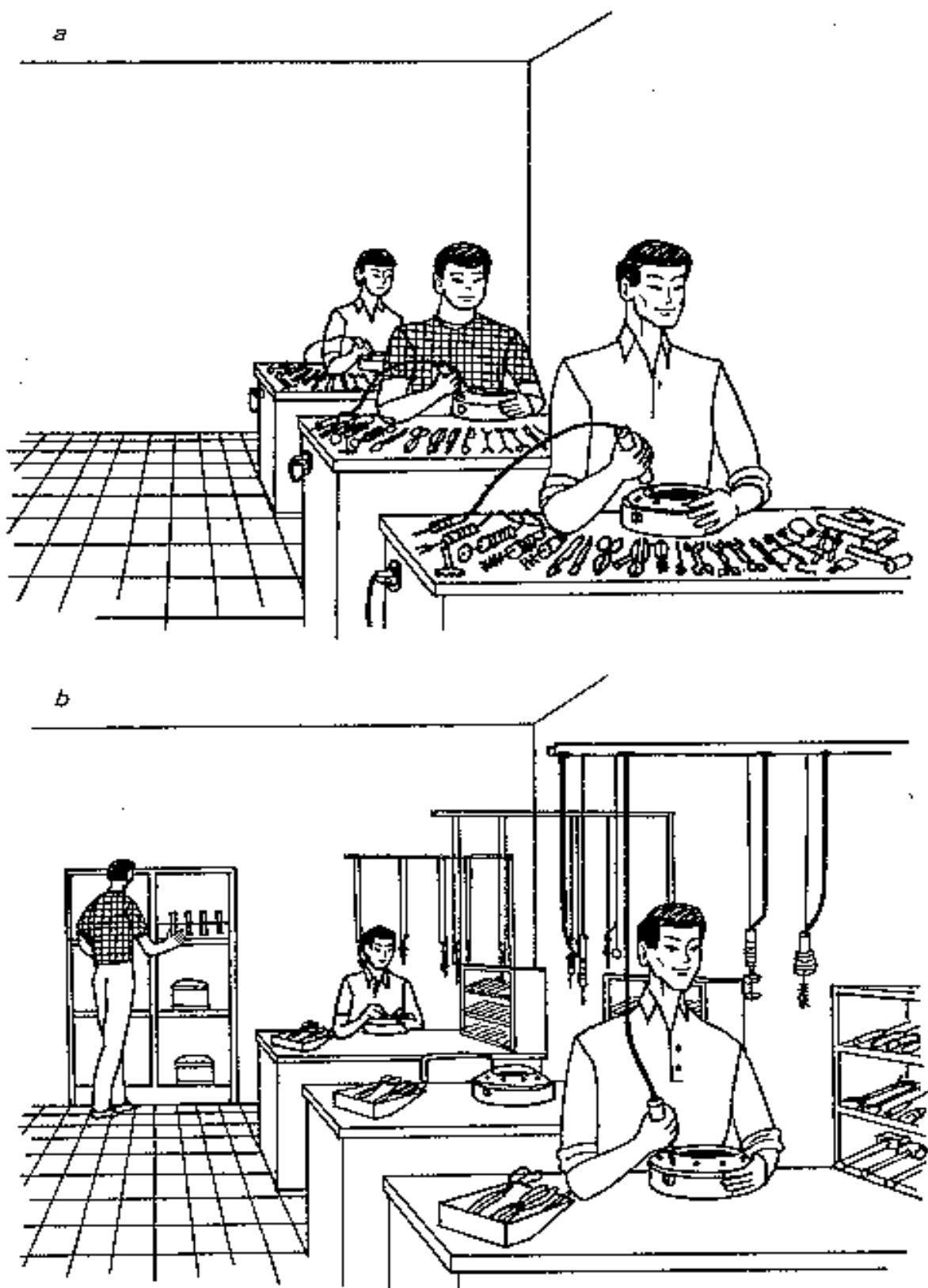


Рис. 21

Размещение инструментов в соответствии с частотой их использования. (а) До размещения. (б) После размещения.

Число таких операций обращения, безусловно, тесно связано с количеством различных заданий в рамках производственного процесса. Это связано также с порядком размещения машин и рабочих мест на производстве. Эти вопросы являются частью общей организации производства и схемы организации работ на вашем предприятии. Они рассматриваются в Главе 10, поскольку, прежде чем вы будете готовы вводить комплексные улучшения в организацию работы, вам необходимо будет принять во внимание также соображения, изложенные в некоторых других главах.

Однако, существуют некоторые вещи, которые вы можете реализовать в целях улучшения таких операций, не производя глобальных организационных изменений.

### **Чем больше вы этим пользуетесь, тем ближе оно должно находиться**

В следующей главе, посвященной проектированию рабочих мест, мы узнаем как обеспечить работникам легкий доступ ко всем используемым инструментам. Однако, на практике часто невозможно разместить все инструменты и материалы на рабочем месте, где они должны использоваться.

Способ решения этой проблемы заключается в том, чтобы распределить все инструменты в порядке частоты их использования, и в соответствии с этим определить их местоположение. Те из них, которые используются постоянно, должны размещаться на верстаке, либо подвешиваться для того, чтобы не терять времени и усилий, когда требуется достать их. Менее часто используемые инструменты и материалы могут размещаться на полках и стеллажах рядом с рабочим местом. Инструменты, которые требуются только один или два раза в день, могут храниться в центральном хранилище.

### **Используйте перемещаемые хранилища**

Даже после того, как вы убрали с производственной площади все то, что не является необходимым, у вас останется большое количество предметов, которые требуется перевозить между рабочими местами, либо между местами хранения и производственными участками. Часто это делается беспорядочным образом, что может означать много лишних перевозок и потерю контроля над запасами. Если вы, одновременно с проектированием устройств хранения, продумаете вопросы обращения к материалам, вы можете добиться следующего:

- уменьшения числа операций, связанных с обращением к материалам;
- уменьшение времени простоя оборудования;
- повышения гибкости схемы организации работ;
- сокращения физических напряжений и травм;
- простого и эффективного управления запасами;
- уменьшения повреждения рабочих предметов;
- более эффективного и дешевого бухгалтерского учета.

Хорошим первым шагом было бы *проектирование поддонов или контейнеров для одновременной перевозки нескольких предметов*. Часто это не делается, поскольку изделия, подлежащие перевозке, имеют неопределенную форму или ввиду того, что они легко могут быть повреждены.

Но, если вы привлечете работников для того, чтобы продумать этот вопрос, то решения могут быть найдены.

Стеллажи, контейнеры или подставки на колесах могут легко перевозиться с одного рабочего места на другие или на склад. Для экономии места хранения, конструкции подставок для хранения должны быть стандартизованы и должна существовать возможность их объединения.

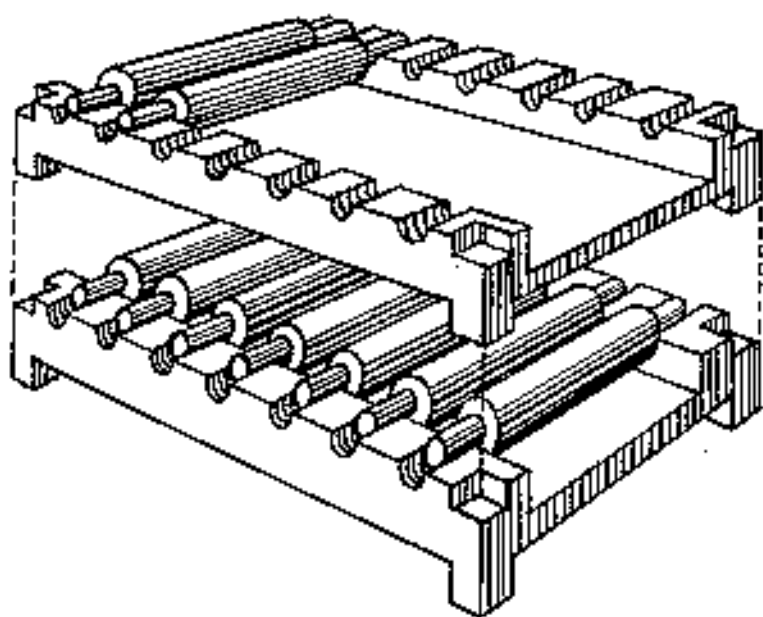


Рис. 22

Подставка для круглых, легко повреждаемых частей. В данном примере, на подставке находятся 7 предметов и подставка может быть установлена на полке, также они могут быть установлены когда нужно на тележку.

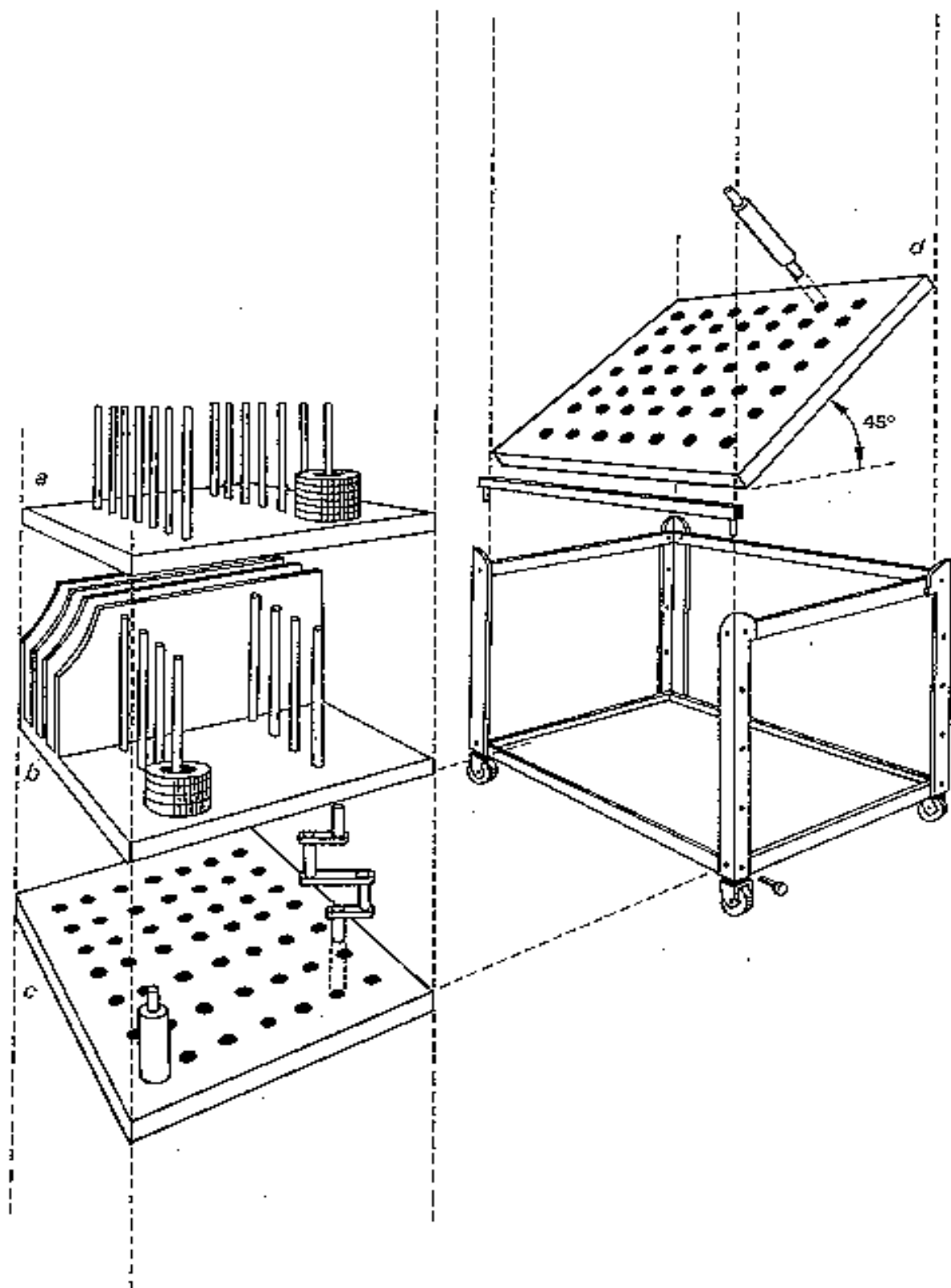


Рис. 23

Перемещаемое хранилище для многоцелевого использования. Эта тележка для хранения поддонов позволяет прикреплять их горизонтально (а, b, с) или под углом 45 градусов (d). Каждый поддон предназначен для размещения рабочих предметов различных типов.

Во многих случаях следует инвестировать средства в проектирование специальных движущихся транспортных стеллажей для различных рабочих предметов. Это позволяет более полно использовать вместимость таких хранилищ и обеспечить возможность более легкого доступа к предметам.

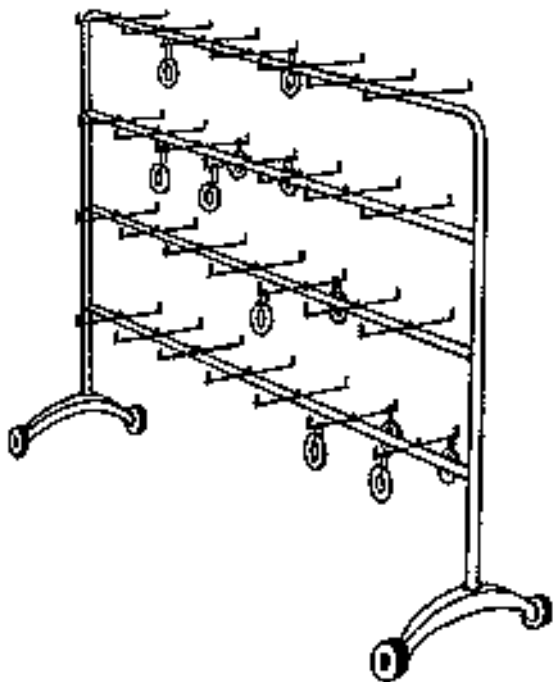


Рис. 24

Плоский двусторонний держатель, реально “экономящий пространство” для маленького предприятия с узкими проходами, который может успешно использоваться для многих типов рабочих предметов.

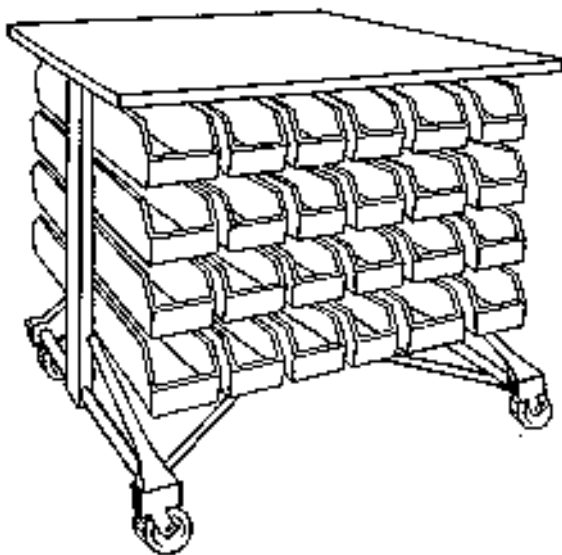


Рис. 25

Передвижная тележка с ячейками, используемая для обеспечения равномерного рабочего потока в сборочных цехах, где на каждом рабочем участке выполняются многочисленные операции.

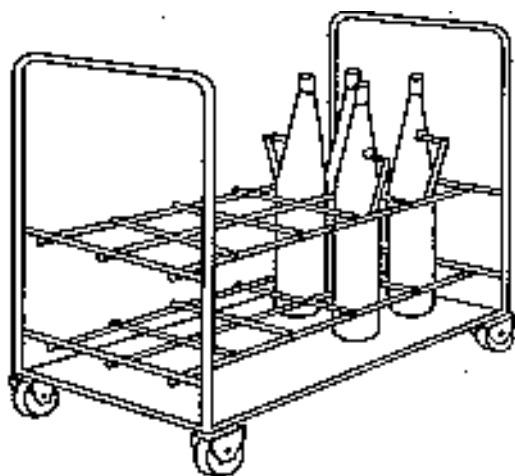


Рис. 26  
Тележка на колесах, предназначенная специально для хранения и перевозки глушителей мотоциклов.

**Обеспечьте легкость перевозки вашего оборудования в то место, куда это необходимо.**

На малых предприятиях можно часто видеть, как работники ходят взад и вперед от своих обычных рабочих мест к временным рабочим местам, таким как место сборки крупных блоков или место, где производится ремонт машины. На временных рабочих местах у них нет инструментов, оборудования и материалов. У них нет также необходимого верстака или станда.

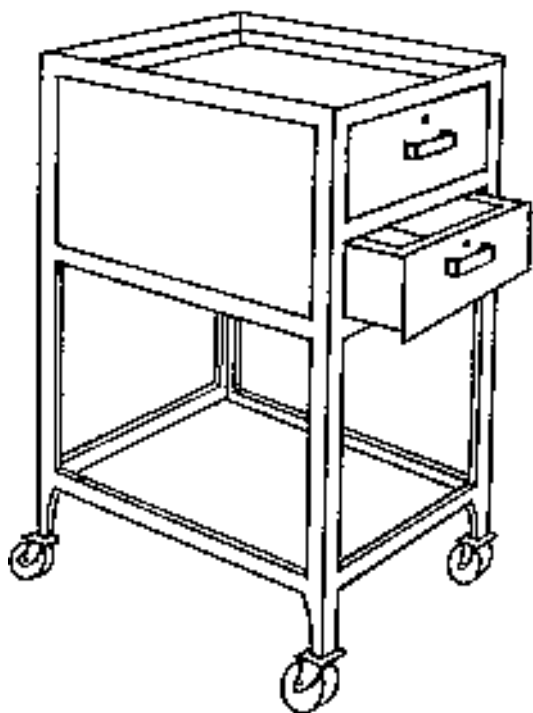


Рис. 27  
Легкая в передвижении тележка для инструмента обеспечивает упорядоченное хранение инструмента и рабочих деталей.

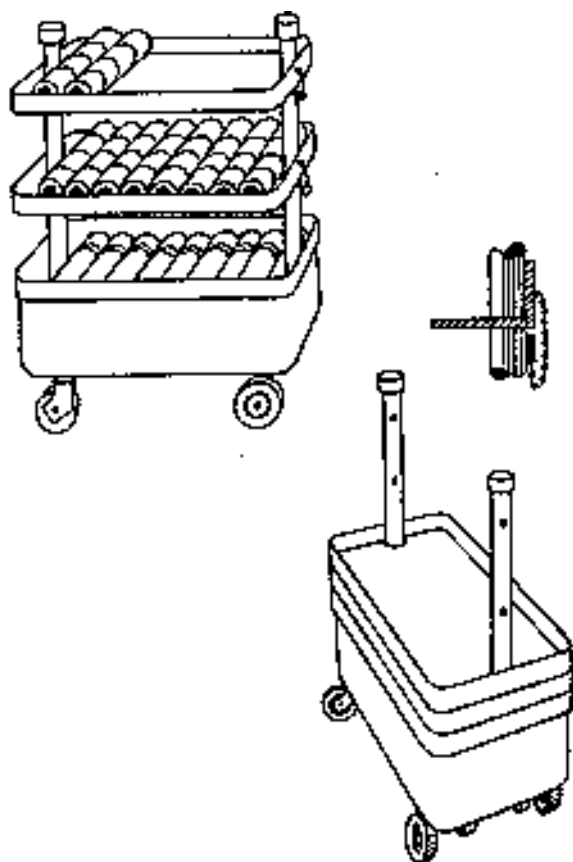


Рис. 28

Тележка для инструмента, с регулируемыми полочками, занимающая мало места и позволяющая улучшить эффективность работы автомехаников, а также рабочих по ремонту станков.

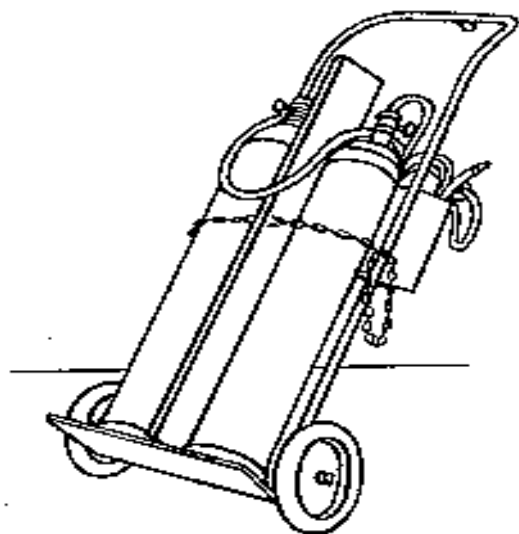


Рис. 29

Тележка для цилиндров с цепями для их прикрепления. Перегородка обеспечивает большую безопасность при обращении с ними.



Больших улучшений можно добиться с помощью введения тележек с ящичками для инструмента, тележек для перевозки баллонов и прочих тележек, либо перемещаемых рабочих станций, либо даже поставив на колеса некоторые станки.

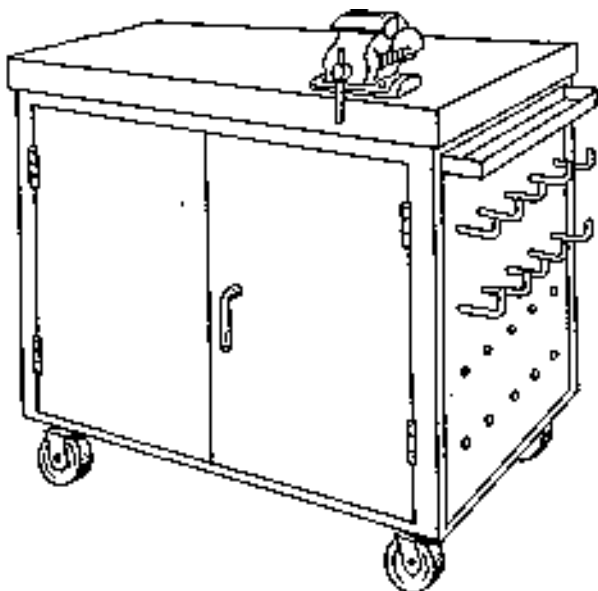


Рис. 30

Небольшой перемещаемый верстак позволяет рабочим по техническому обслуживанию и ремонту иметь при себе все необходимое в любом месте производственной территории.

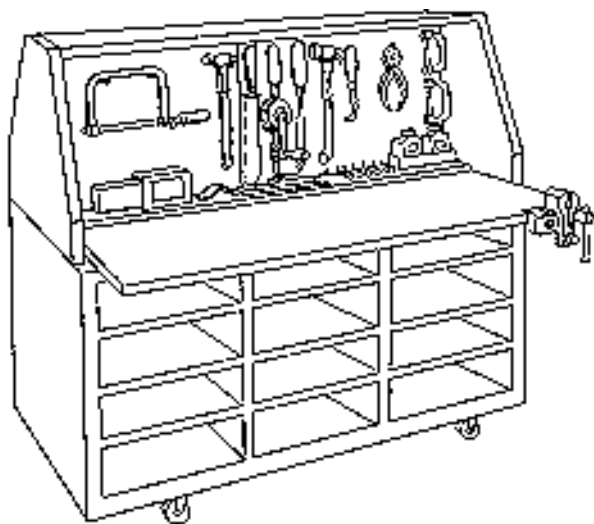
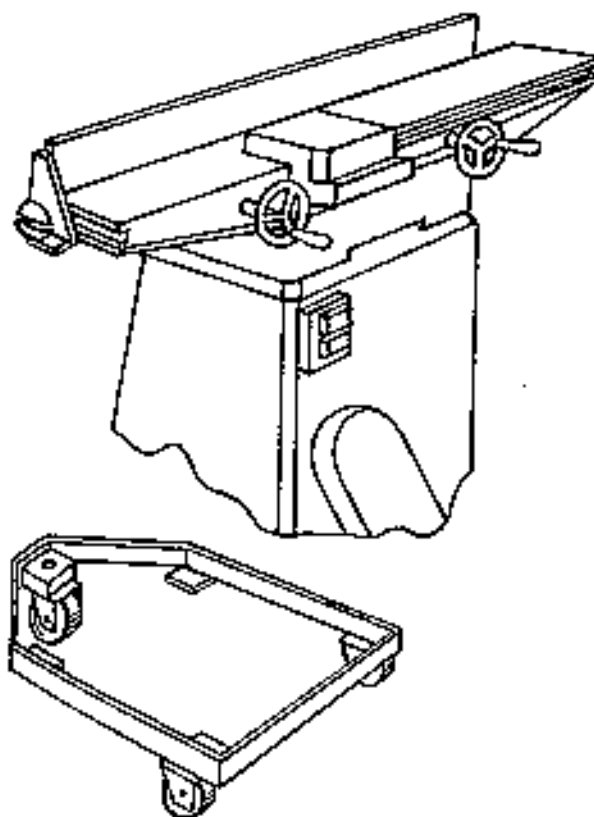


Рис. 31 Перемещаемое рабочее место для рабочего по металлообработке.



**Уменьшение количества и обеспечение большей эффективности операций, связанных с подъемом тяжелых грузов**

**Не поднимайте грузы выше, чем это необходимо**

Операции, связанные с подъемом, являются основным источником несчастных случаев, ущерба собственности и непроизводительных расходов. Поэтому всегда лучше, там где только это возможно, исключить подъем грузов. Иногда даже стоит размещать оборудование (например, пилы для металла) ниже уровня земли, чтобы избежать подъема тяжелых предметов, таких как металлические стержни.

Используя платформы или более низкие транспортные средства, можно сэкономить время и усилия так, чтобы не требовалось поднимать тяжелые грузы в процессе операций погрузки и разгрузки.

Рис. 32

Поддерживающая рама на колесах для станков позволяет увеличить производственную гибкость.

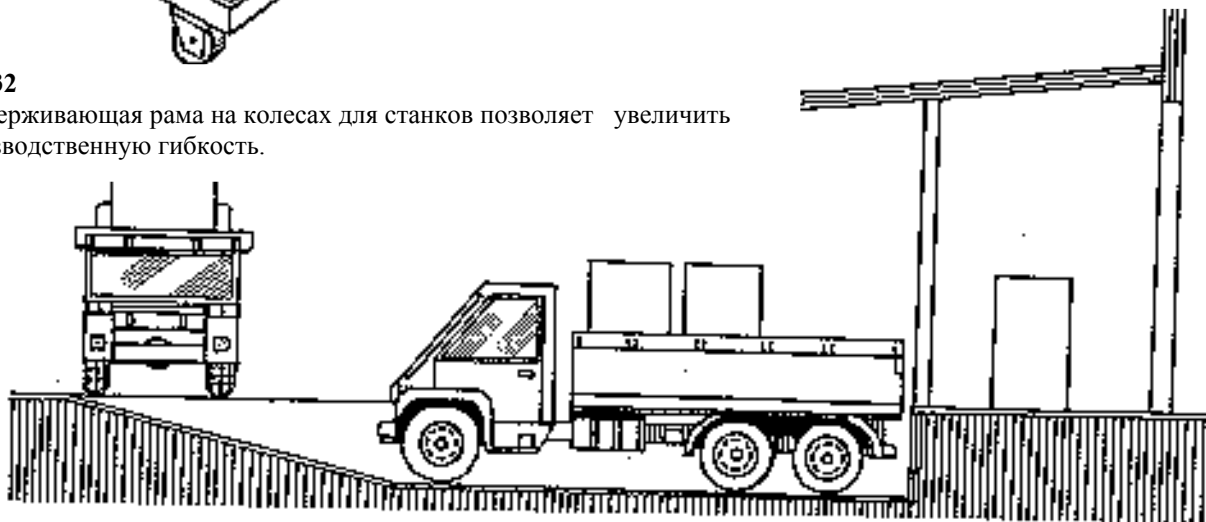
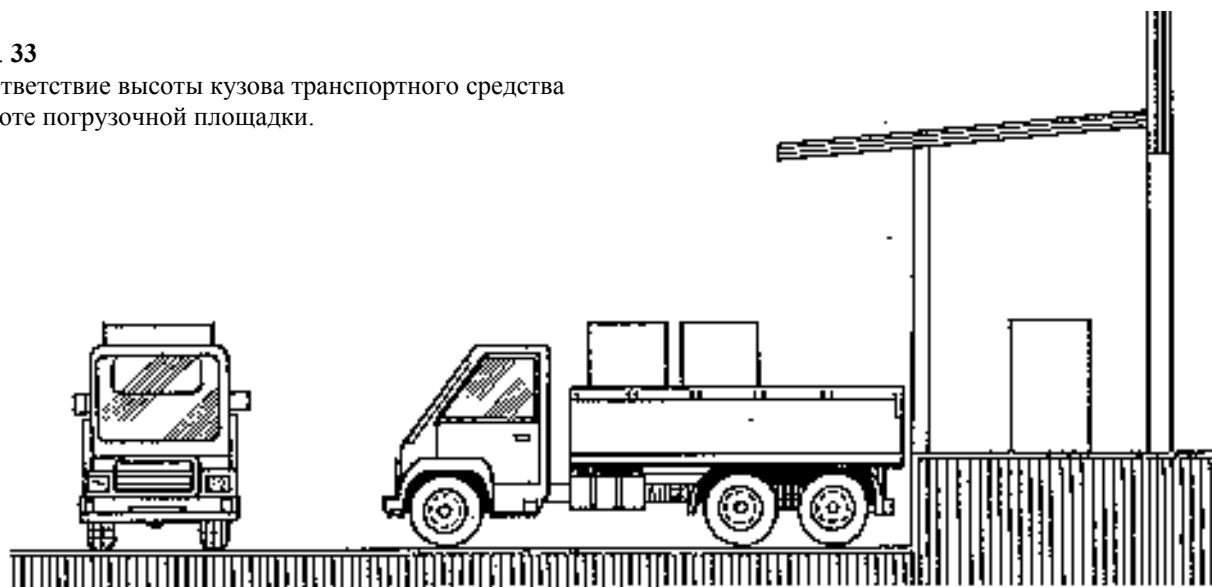


Рис. 33  
Соответствие высоты кузова транспортного средства  
высоте погрузочной площадки.



При выборе устройств для погрузки-разгрузки материалов и способов их переноса вручную, отдавайте преимущества тем способам, которые связаны с минимумом подъема грузов.

Не представляет труда и может оказаться очень выгодной разработка и изготовление специальных устройств для обращения с тяжелыми предметами, как показано ниже.

Рисунок 34

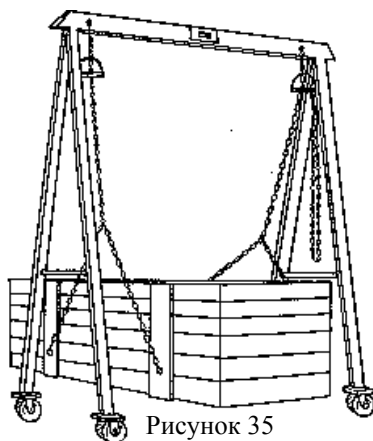
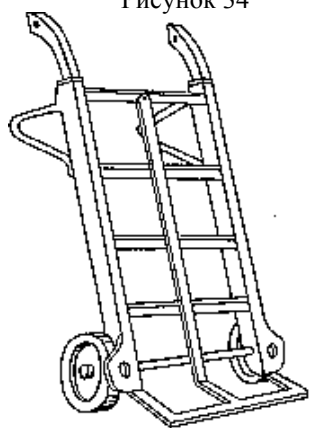


Рисунок 35

Рисунок 36

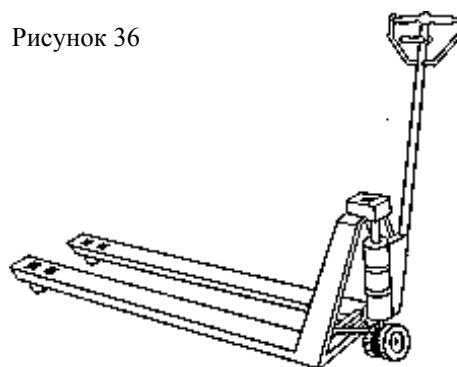


Рис. 34, 35 и 36

Мощная тележка для мешков (рис. 34), портативные козлы (рис. 35) и низкоподъемная транспортная тележка (рис. 36) являются надежными, безопасными и легкими в управлении средствами. Они обеспечивают доставку тяжелых грузов на короткое расстояние при минимуме подъемных операций.

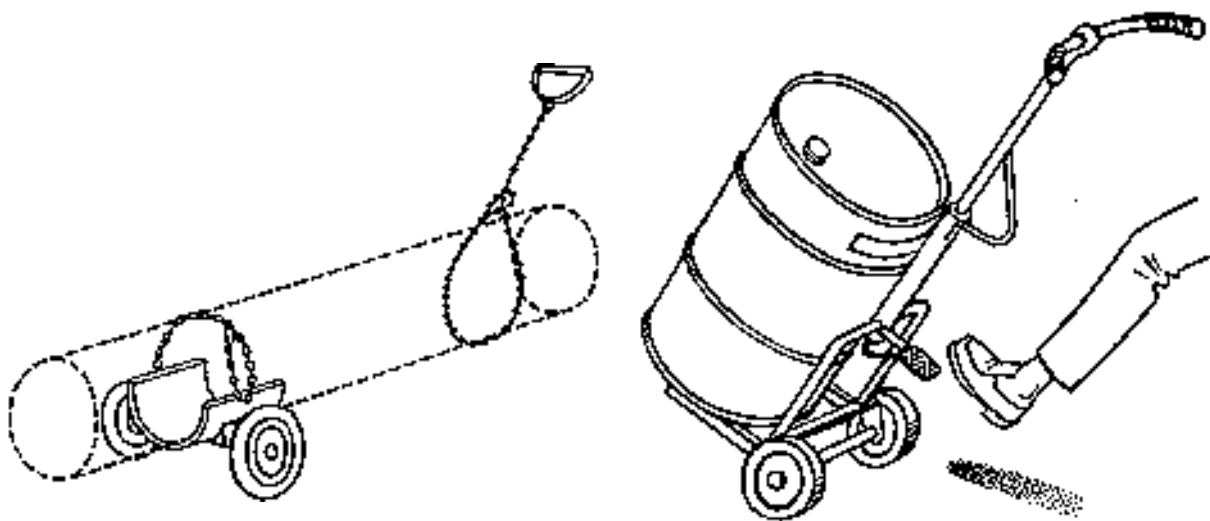


Рис. 38  
Это устройство для перевозки бочек не только  
намного облегчает работу, но также помогает  
избежать их повреждения.

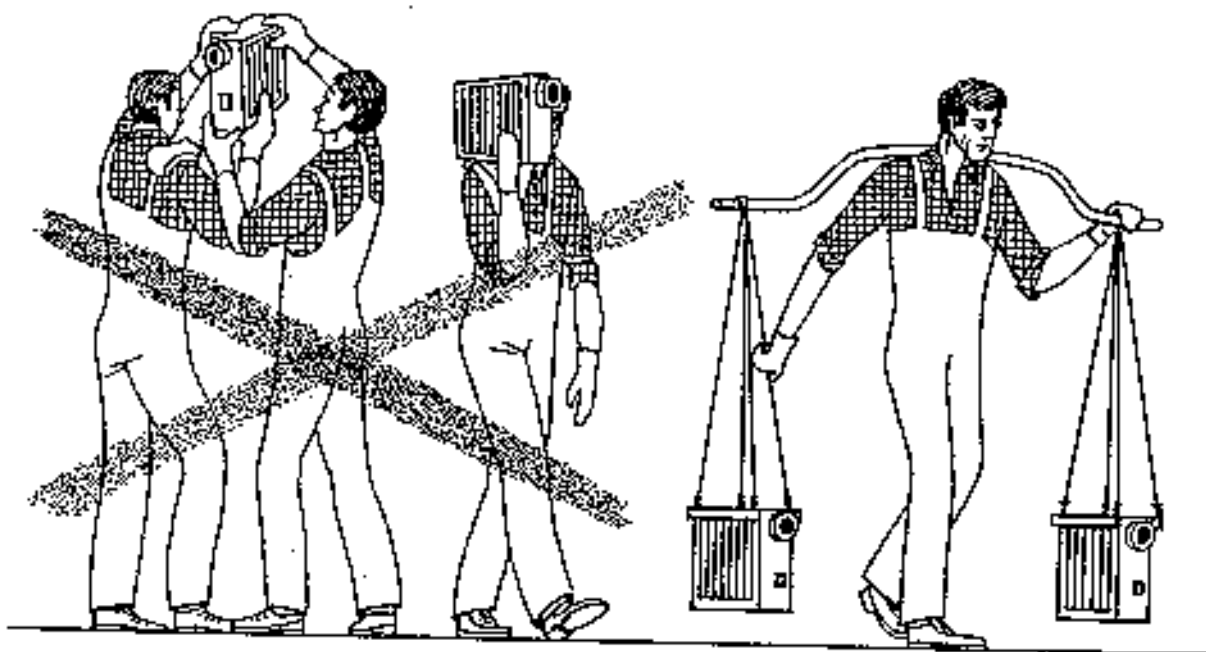


Рис. 39  
Для переноски грузов пользуйтесь коромыслом. Минимум поднятий делает работу более эффективной и  
безопасной.

При разработке методов ручного переноса нам необходимо иметь в виду тот факт, что, чем выше груз, тем больший процент энергии затрачивается на его подъем и меньший на фактическую транспортировку. Логическое заключение этого обстоятельства - сделать работу более эффективной за счет использования методов, предусматривающих минимальный подъем груза относительно уровня земли.

Вы легко можете изготовить простейшие устройства, подобные одно- или двухрукояточным захватам (рис. 40 и 41). Не забывайте о преимуществах минимального подъема грузов. Эти устройства помогут улучшить эффективность и сократить физическое напряжение, минимизировать риск несчастных случаев и исключить непосредственный контакт работника с грузом ( в случае кислотных батарей, горячих железных стержней и т.д.).

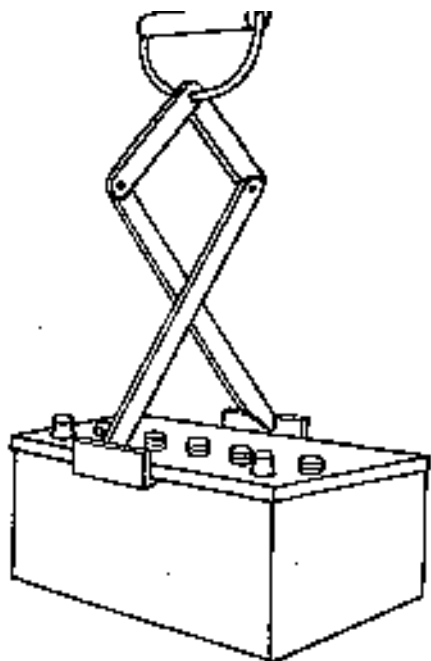


Рис. 40 Однорукояточный захват  
Двухрукояточный захват

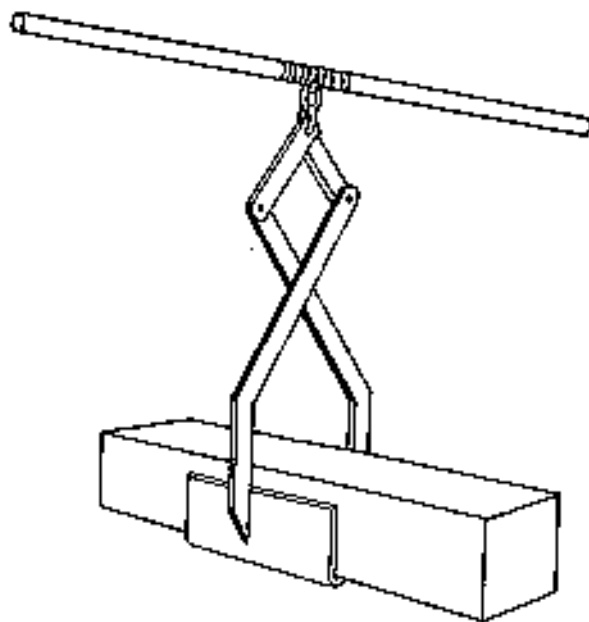


Рис. 41

Рис 42

Этот набор приспособлений помогает обеспечить работу с расплавленным металлом, при минимальном подъеме, в небольших литейных производствах. Он включает:

- (a) приспособление для тигля залива
- (b) каркасную стойку для удержания тигля
- (c) подъемник тигля, предназначенный для одного работника

### **Перемещайте материалы на рабочей высоте**

К сожалению, мы не всегда можем избежать необходимости подъема тяжелых грузов. Очень часто приходится поднимать грузы для того, чтобы их можно было бы подвергнуть механической обработке или сборке. В таких случаях мы должны понимать, что в производственном цикле материалы должны перемещаться на рабочей высоте. Это позволяет минимизировать время и энергию, теряемые в процессе подъема и опускания.

Одна из возможностей - это установить подвесную или монтируемую на полу транспортную систему соответствующей высоты, где тяжелые грузы передвигаются на рабочем участке вручную или с помощью гравитационного транспортера (рис. 43). Другое решение - это использовать передвижные верстаки (рис. 44). Изделия, находящиеся в производстве, закрепляются на специально предусмотренных тележках и вручную перемещаются вдоль производственной линии. Правильно подобранная высота тележки и обеспечение вращения верхней части плоскости хорошо заменят стационарный верстак. Ее можно придвигать к любой машине \ механизму или к любому рабочему участку. Это означает, что не требуется носить детали к изделию, а изделие движется к деталям.

Такая система помогает:

- повысить эффективность обращения с материалами;
- обеспечить большую гибкость схемы организации работ и производственного потока;
- уменьшить риск несчастных случаев.



Рис. 43

Пассивная конвейерная линия перемещения отливок тяжелых моторов, расположенная на рабочей высоте.

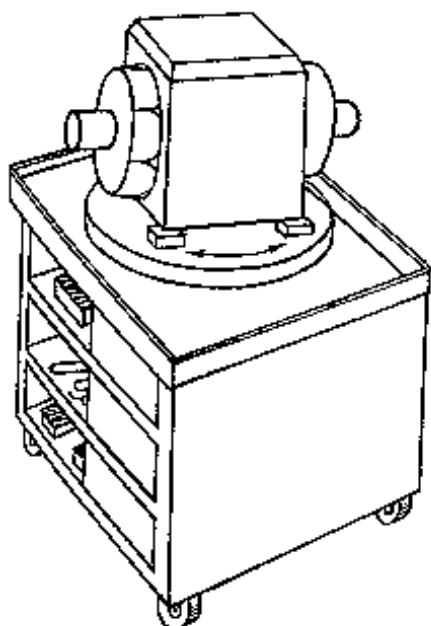


Рис. 44  
Передвижной верстак для сборочных работ, оснащенный вращающейся крышкой и хранилищами для инструментов и деталей.

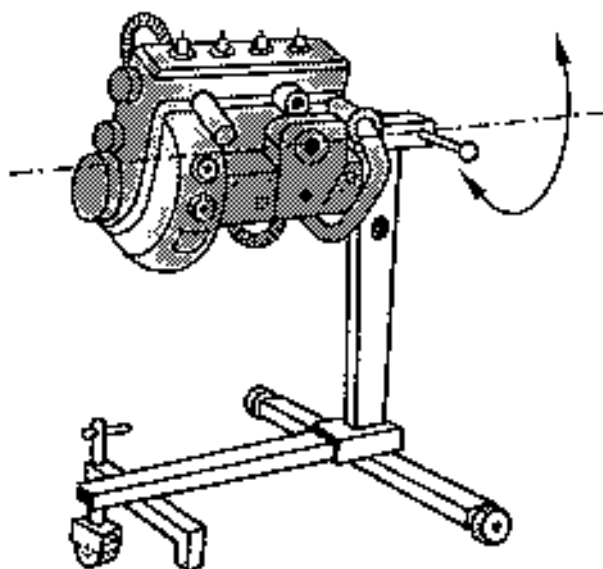


Рис. 45  
Стенд для сборки двигателей. Он позволяет поворачивать двигатель на полный оборот в 360 градусов, и при этом в любом положении двигатель надежно закреплен.

### Обеспечьте более эффективный и безопасный

Тяжелый груз в подвешенном состоянии всегда представляет опасность, в особенности в небольшом и переполненном цехе. Всегда следует отдавать предпочтение подъемным устройствам, установленным на полу, которые осуществляют минимально необходимое поднятие груза. На следующих ниже рисунках показаны такие устройства.

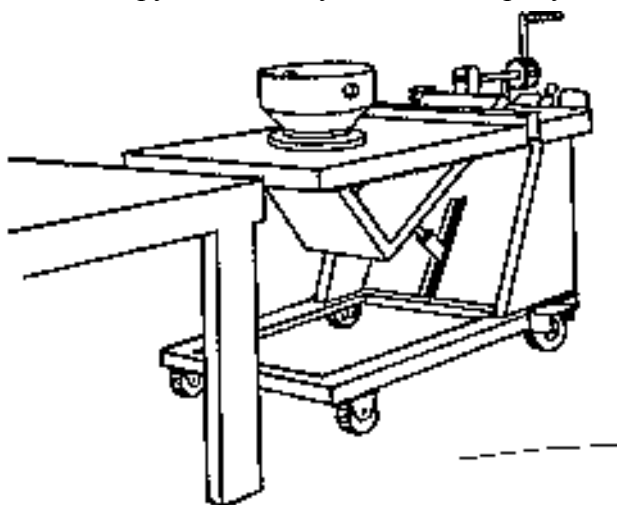


Рис. 46 Управляемое вручную устройство для подъема на рабочий уровень тяжелых отливок.



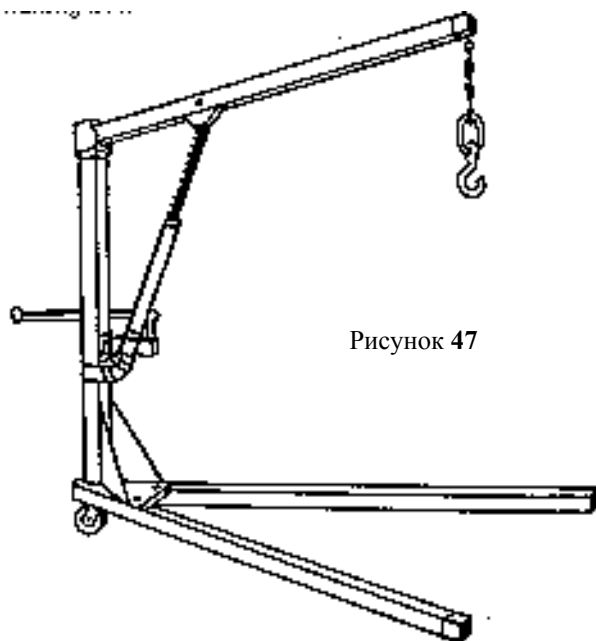


Рисунок 47

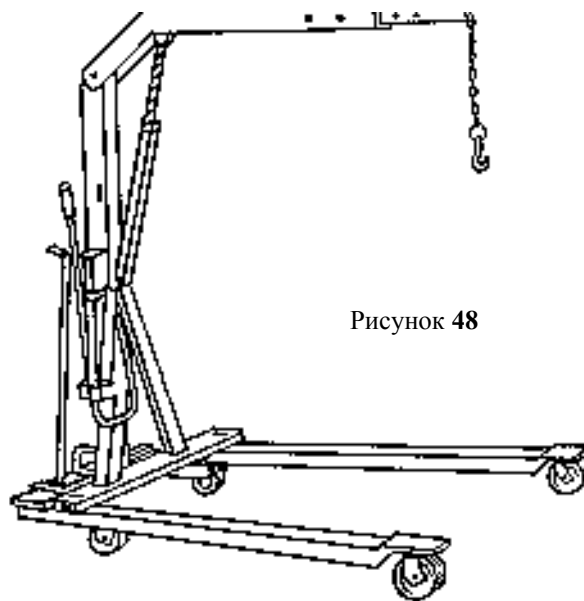


Рисунок 48

Рис 47 и 48

Управляемые вручную гидравлические напольные подъемные краны различной мощности для грузов со сплошной или телескопической стрелой.

Находящиеся в цехе над головой краны и подъемники представляют опасность, которая может привести к серьезным несчастным случаям.

Запомните, что:

- нельзя использовать никакое подъемное оборудование, пока оно не будет испытано производителем или другими квалифицированными специалистами, и не будет получено свидетельство, указывающее размер безопасного рабочего груза;
- максимальный размер рабочего груза должен быть указан на всех подъемных блоках;
- подъемные механизмы, цепи, канаты и другие подъемные блоки требуют регулярного технического обслуживания и периодической проверки;
- важно согласовать с законодательством, нормативными документами или с инспекцией подробные положения в области охраны труда.

Кроме того, *всегда старайтесь, чтобы подъем грузов осуществлялся на минимально возможную высоту.*

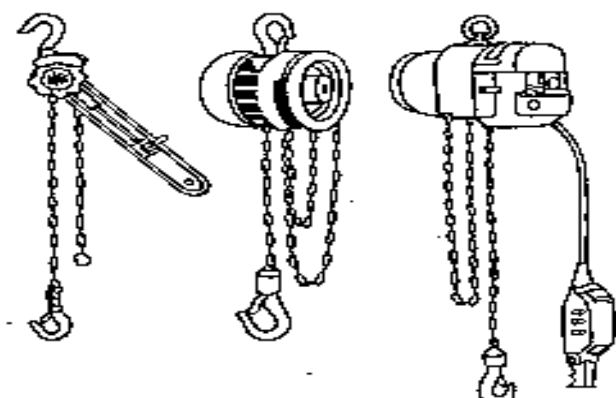


Рис. 49

- (a) Подъемный рычаг прост в работе и исключительно универсален.
- (b) Цепные тали с самовключающимся тормозом под действием груза.
- (c) Электрические цепные тали с дроссельным командным выключателем.

Выше было показано, что в экономическом и социальном плане не оправдано допускать подъем вручную тяжелых грузов. *Подъем вручную должен рассматриваться как последняя возможность в особых случаях, когда невозможно использование механических средств.*

Организуя подъемные работы помните, что опускание и подъем на высоту человеческого роста при взятии груза с пола (рис. 50) увеличивает расход энергии на 50 процентов по сравнению с подъемом с высоты 0.5 м. Вот почему мы всегда рекомендуем платформы при погрузке и разгрузке тяжелых предметов.

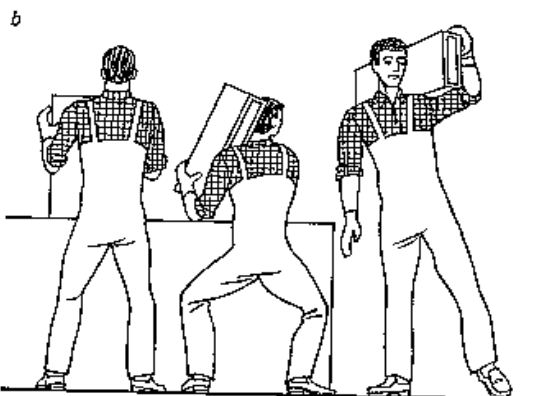
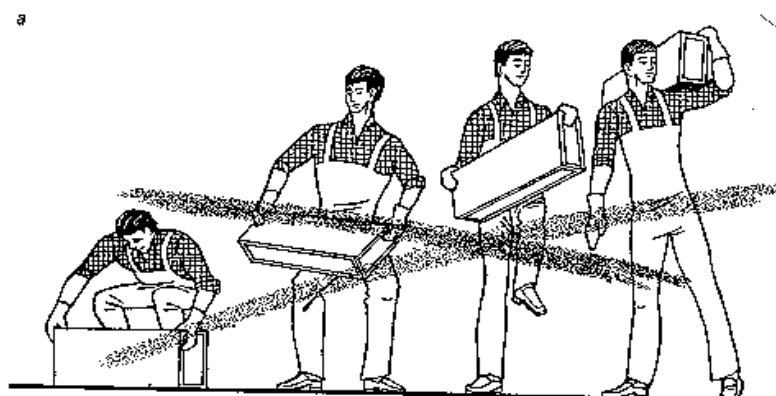


Рис. 50

Подъем тяжелых грузов с пола (а) и с платформы (б).

Вы можете помочь вашим работникам избежать травмы позвоночника, обучив их правильной технике подъема (рис. 51). Идея состоит в том, чтобы держать спину прямо и поднимать груз, используя силу мышц ног и цепкость рук.

Обращение с грузами меньшего веса не должно осуществляться с меньшей производительностью. На практике доказано, что максимальная эффективность обычно достигается при весе груза менее 20 кг. Физическая способность женщины приблизительно *на одну треть меньше* чем у мужчины, и расстояние, на которое она способна дотянуться, также короче. Женщинам не должны поручаться работы, связанные с подъемом большого веса на высоте выше плеча.

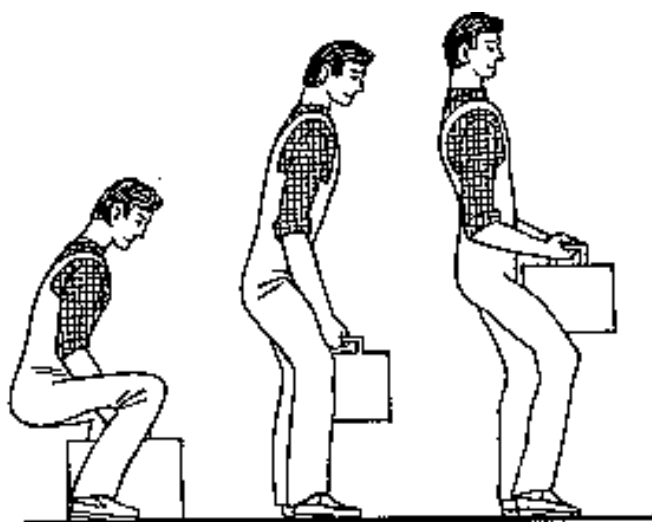


Рис. 51

1. Ступни должны быть достаточно широко расставлены в стороны, чтобы сбалансировать распределение веса.
2. Колени и бедра должны быть наклонены, а спина по возможности, оставаться прямой, при этом подбородок втянут.
3. Руки должны находиться как можно ближе к телу. Это помогает удерживать груз, учитывая трение между грузом и одеждой.
4. Подъемники должны работать равномерно, без каких-либо резких толчков или захватов.

### Выводы

#### Правила эффективного хранения и обращения с материалами

Если сомневаетесь, уберите.

Избегайте размещения материалов на полу.

Экономьте площадь за счет установки многоуровневых конструкций.

Предусмотрите “место” для каждого инструмента и рабочего предмета.

Чем больше вы этим пользуетесь, тем ближе оно должно находиться.

Используйте перемещаемое хранилище.

Обеспечьте легкость перевозки вашего оборудования в то место, куда это необходимо.

Не поднимайте грузы выше, чем это необходимо.

Перемещайте материалы на рабочей высоте.

Обеспечьте более эффективный и безопасный подъем грузов.

## 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ

Хорошо спроектированное рабочее место имеет важное значение для производительной работы. Обычно работники повторяют аналогичные операции множество раз. Если они делают это быстро и легко, то производительность и качество будут выше.

Рабочее место - это то самое место, на котором находится работник в процессе выполнения работы. Это может быть единственное место, используемое для работы, либо это может быть одно из нескольких мест, на которых выполняется работа. Примерами могут служить верстаки или рабочие столы, используемые для работ, связанных с механической обработкой, сборкой или проверкой.

Каждое рабочее место представляет собой индивидуальное сочетание работников и рабочих заданий. Очень важно проектировать рабочие места с учетом как работников, так и выполняемых ими заданий, с тем чтобы обеспечить непрерывную работу без ненужных прерываний.

Ниже описываются пять правил, позволяющих повысить производительность за счет лучшего проектирования рабочих мест. В каждом случае вы должны быть способны вносить собственные улучшения на вашем предприятии на основе тщательного наблюдения и здравого смысла. Стоимость таких улучшений обычно очень небольшая; выгоды же часто имеют большое значение.

### **Предусмотрите удобство доступа к материалам, инструментам и органам управления**

Экономия времени и усилий достигается при обеспечении легкости доступа работника к материалам, инструментам и органам управления (таким как переключатели, рычаги и т.д.). Нахождение их на значительном расстоянии означает потерю производственного времени и использование дополнительных усилий. Принцип “ Чем чаще вы этим пользуетесь, тем ближе оно должно находиться” применим к рабочему месту, а также к предприятию в целом.

Расстояние, находящееся в пределах удобства доступа с тем, чтобы не наклоняться вперед или не тянуться, совсем небольшое (рис. 52). Любой предмет, который часто приходится захватывать или использовать, должен располагаться в пределах расстояния 15 - 40 см от передней части рабочей поверхности.

Если материалы доставляются в коробках или ящиках, либо на поддонах или стеллажах, то они должны устанавливаться в пределах расстояния, позволяющего легкость доступа к этим материалам, а также на соответствующей высоте. Если используется несколько различных видов материалов, то часто полезным является размещение их в ящичках, установленных перед работником или на рабочем столе рядом с работником.

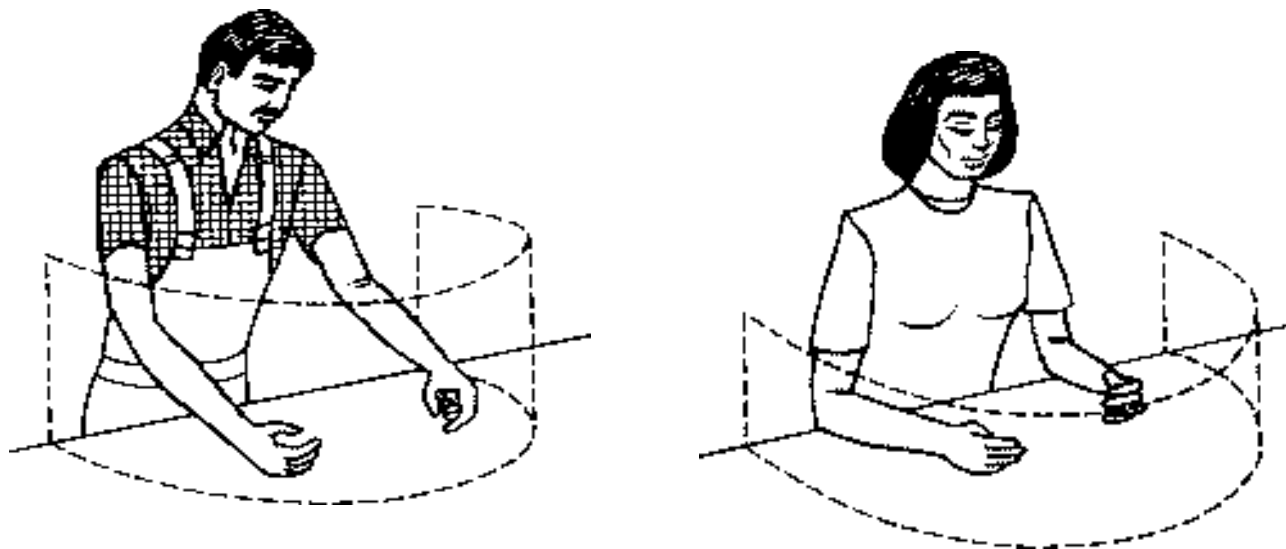


Рис. 52 Необходимое расстояние для удобства доступа работника при работе сидя и стоя.



Рис. 53 Расположение инструментов на рабочем столе.

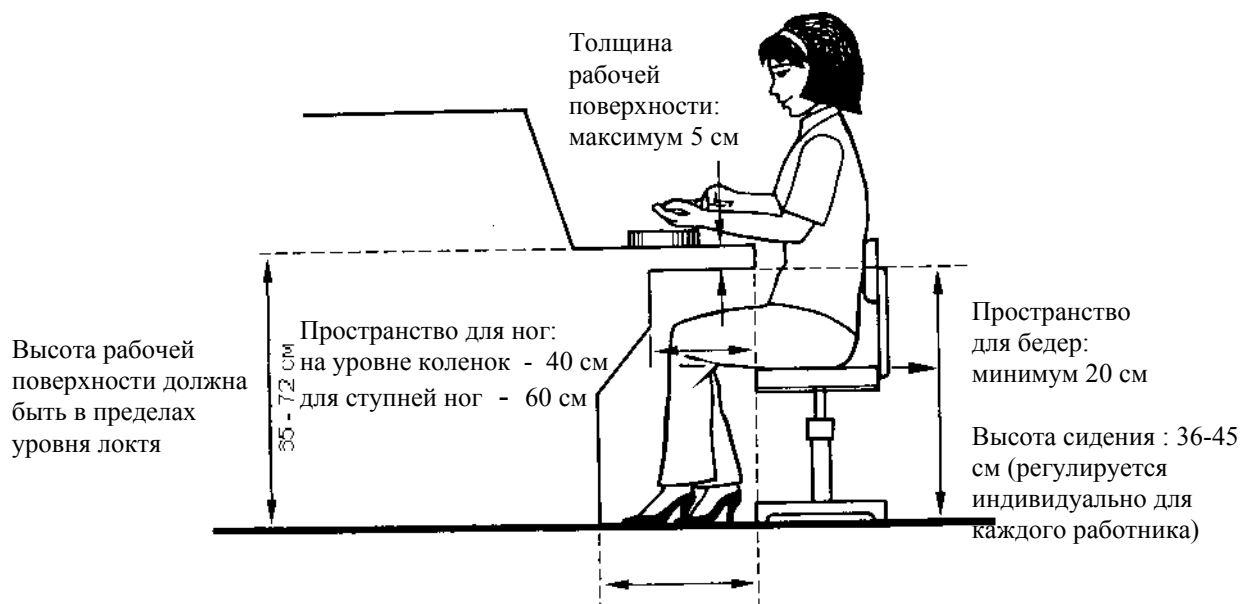


Рис. 54 Рекомендуемые расстояния для большей части заданий, выполняемых сидя.

Доступ к инструментам и материалам, используемым только иногда (например, несколько раз в час), может требовать наклона вперед или необходимости подтягиваться, либо они вообще могут располагаться за пределами непосредственно рабочего места, без большой потери производительности в этом случае. Важными предметами являются те, которые используются постоянно, как часть короткого рабочего цикла (рис. 53).

#### **В целях обеспечения большей эффективности совершенствуйте рабочие позы**

Если работа требует тяжелой рабочей позы, то она не только не может продолжаться долго, но и приводит к быстрому уставанию. Например, операции, выполняемые в положении с поднятыми вверх руками, быстро приводят к усталости плечевых мышц. Операции, требующие наклона вперед или вращения тела, легко могут привести к растяжению позвоночника. Время выполнения таких операций постепенно увеличивается, и работник с большей вероятностью может испортить изделия, либо подвергнуться несчастному случаю.

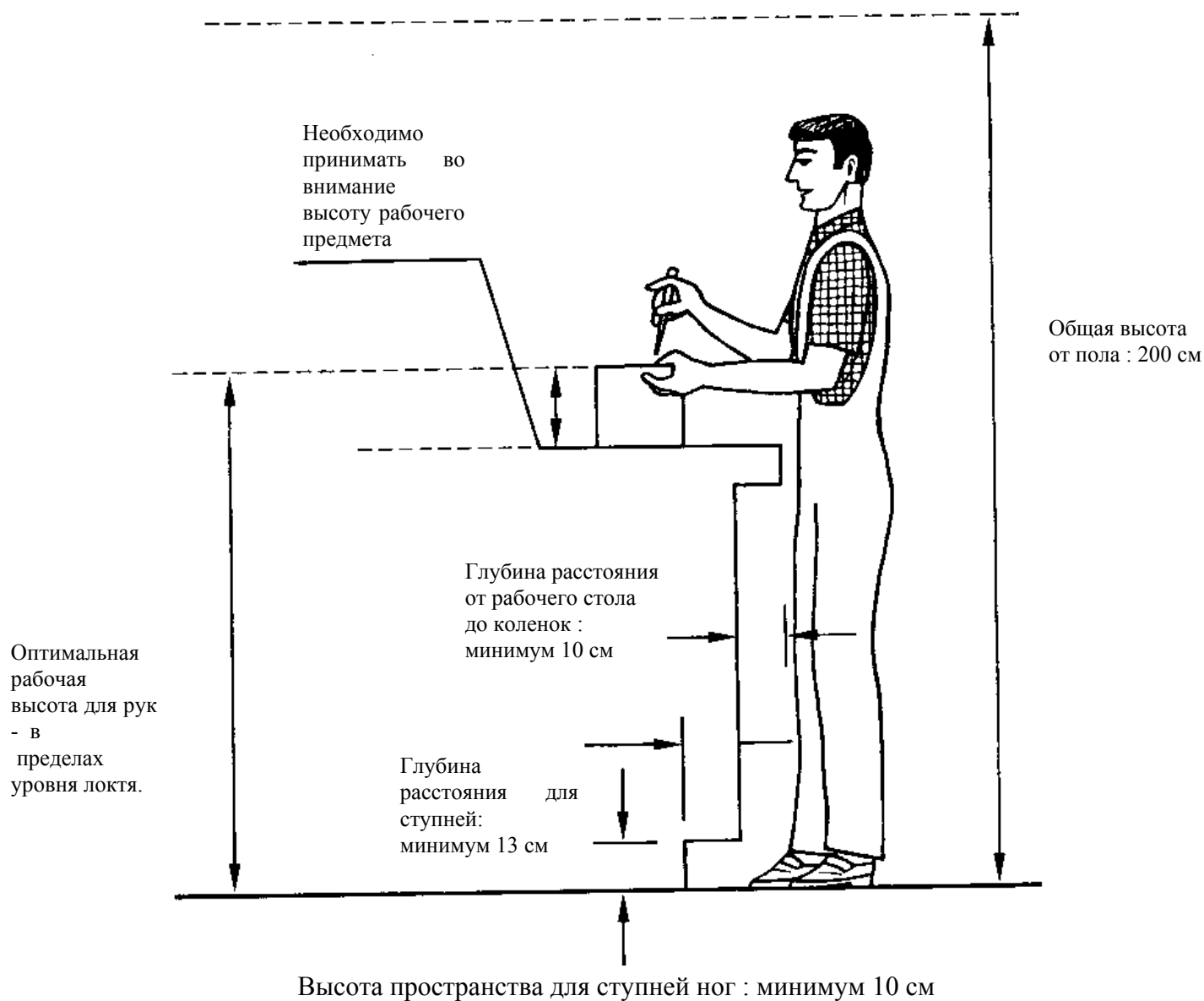


Рис. 55 Рекомендуемые расстояния для работы стоя

Помочь избежать тяжелых рабочих поз могут следующие меры:

- обеспечение устойчивой и неподвижной рабочей поверхности, на которой можно прочно закреплять рабочие предметы;
- размещение материалов, инструментов и органов управления в пределах удобства доступа к ним работника, без необходимости наклонов или вращения тела;
- использование платформ для того, чтобы работники невысокого роста могли бы находиться на необходимой рабочей высоте;
- обеспечение удобных стульев с сидениями, расположенными на требуемой высоте, и с устойчивыми спинками;
- обеспечение достаточного пространства для ног, позволяющего свободное их

движение.

Рекомендуемые расстояния для работы сидя и стоя приведены на рис. 54 и 55.

Обратите также внимание на минимум пространства, необходимого для ног, как показано на рис. 56.

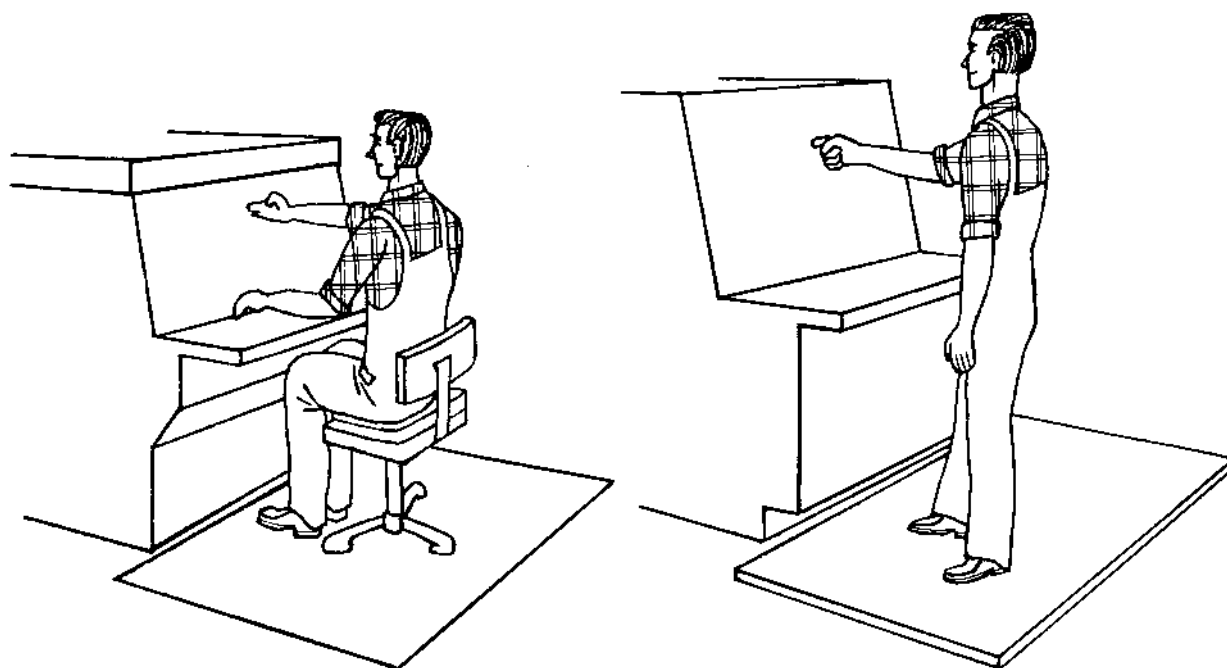


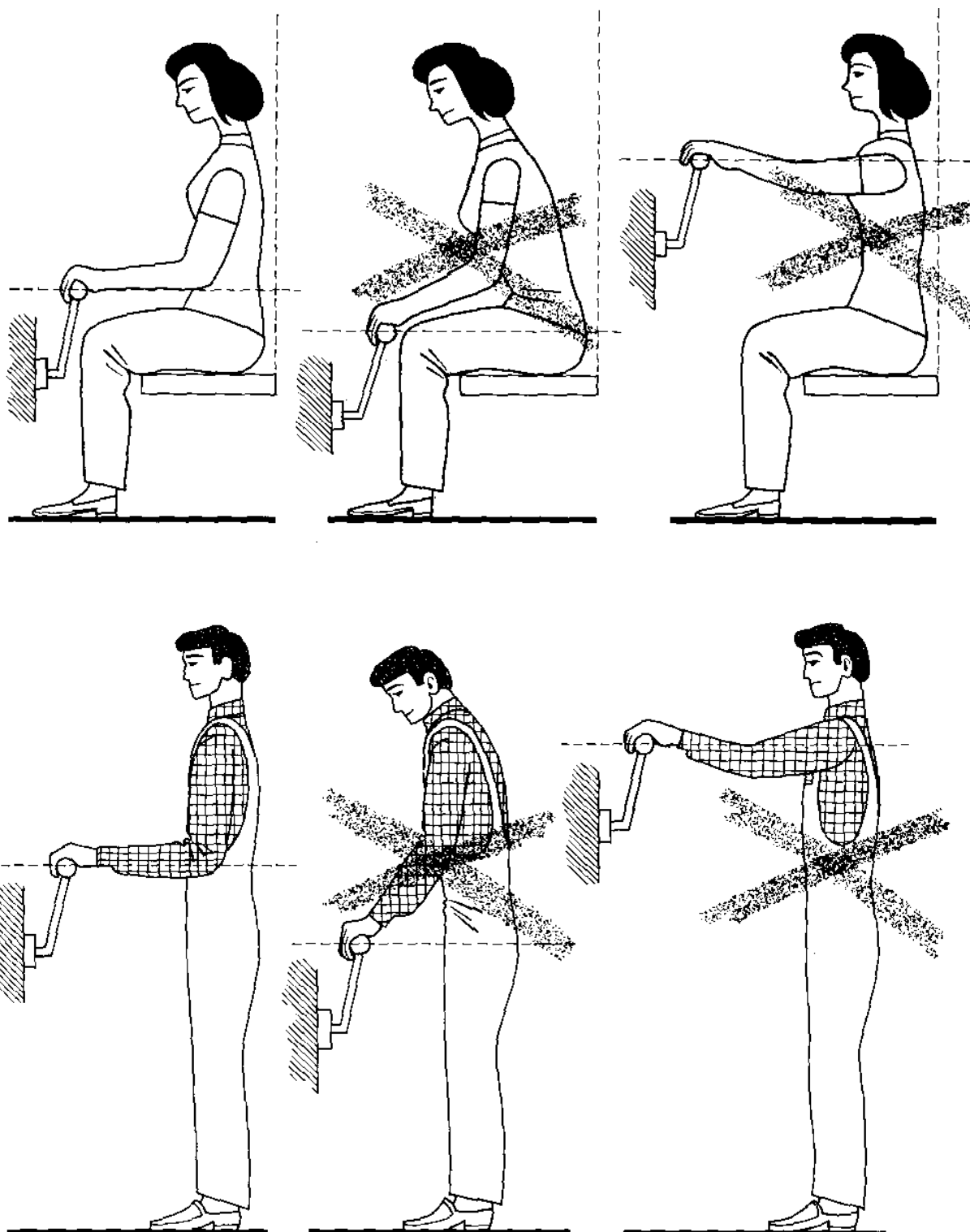
Рис. 56 Пространство для ног и ступней при работе сидя и стоя.

Высота мест, на которых производятся ручные операции, также является важным фактором. Для определения правильности высоты при ручных операциях также следует руководствоваться *правилом локтя* (рис. 57). Большинство рабочих операций лучшего всего выполнять на высоте, соответствующей уровню локтя.

В случае сидячей работы, исключение должно быть сделано для точных работ. В этом случае предмет может быть поднят слегка выше уровня локтя, что позволяет работнику видеть точные детали. В случае работы стоя иногда высота расположения рук может быть немного ниже уровня локтя (рис.58). Например, в легких работах по сборке или при упаковке крупных предметов высота расположения рук должна быть примерно на 10-15 см ниже. Если требуется очень большое напряжение мышц, необходима даже меньшая высота, чтобы использовать всю высоту роста.

Высота рабочей поверхности или места сидения должна быть регулируемой, в зависимости от роста работника, например, за счет использования подъема стола или регулирования высоты сидения. Аналогичные меры могут быть использованы за счет установки деревянных платформ или стенов под столами, рабочими поверхностями или рабочими предметами. Могут помочь также подставки для ног.





ис. 57 Положение локтей при работе рук

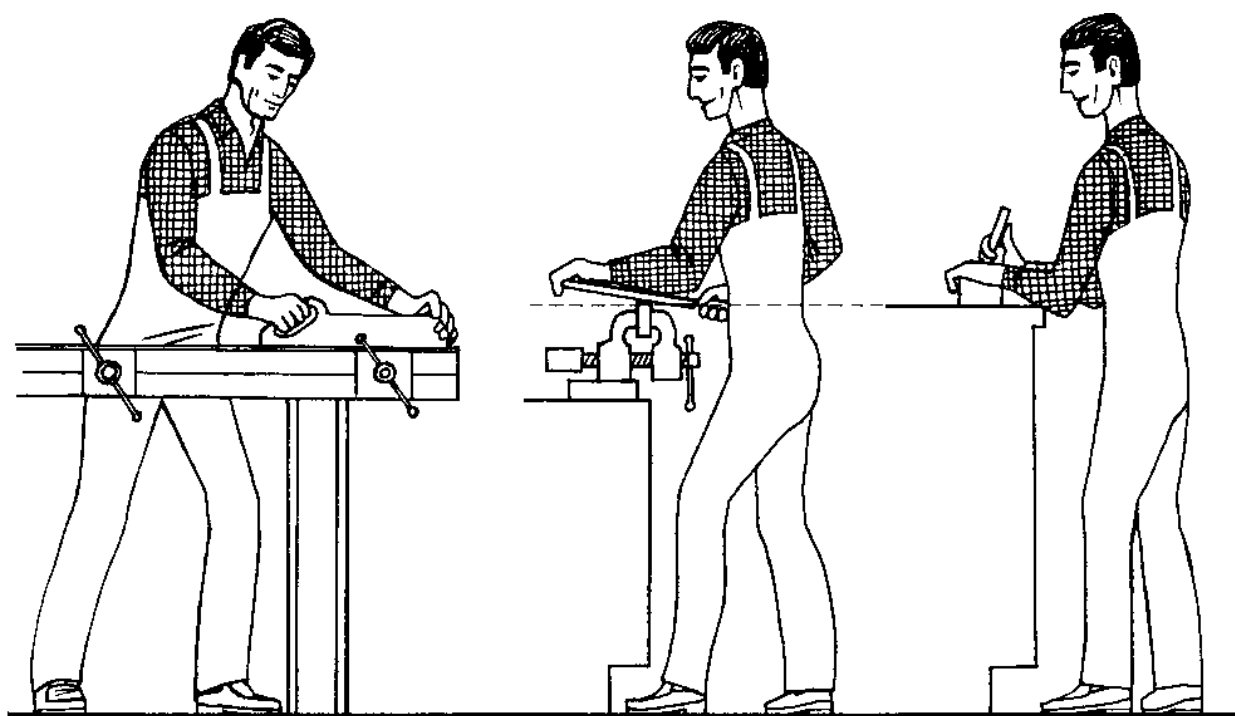


Рис. 58 Высота работы должна быть на уровне локтя или немного ниже в зависимости от типа работы, выполняемой стоя.

Желательно давать задания таким образом, чтобы работник мог чередовать работы, выполняемые сидя и стоя. Если основные задания выполняются на рабочих местах, предусматривающих работу стоя, то должны быть предоставлены хорошие стулья для временного отдыха. Если основные задания выполняются в сидячей позе, то должны быть предусмотрены возможности временами постоять, например, собирая материалы в хранилище.

**Пользуйтесь зажимными приспособлениями, скобами, рычагами и другими устройствами в целях экономии времени и усилий**

Любая рабочая операция требует усилий. Важно не расходовать их впустую, например, для удержания рабочего предмета. Во многих случаях работа может быть проделана более квалифицированно и эффективно, если руки свободны от таких усилий. Например, очень много усилий, при этом напрасных, затрачивается на то, чтобы удержать неустойчивый рабочий предмет или поднять тяжелый инструмент.

Существует целый ряд способов, позволяющих сократить усилия, затрачиваемые на работу с инструментами или машинами/механизмами. Все эти меры дают возможность работнику использовать сэкономленное время и энергию на производительную работу (рис. 59). Примерами этого являются:

- использование системы рычагов для перемещения и подъема материалов, либо органов управления рабочими операциями ;
- использование зажимных приспособлений, скоб, тисков или других фиксирующих приспособлений для удержания предметов во время выполнения работы;

- использование силы тяжести для экономии усилий, как например, использование противовесов, а также скатов или вращающихся валков;
- минимизация вертикальных движений при перемещении рабочих предметов с одного места на другое;
- использование подвешиваемых инструментов, которые удобно захватывать и перемещать;
- использование инструментов, приспособленных для удобного зажатия и работы с ними.

Всегда полезно делать движения короткие, легкие и сбалансированные. Однако, следует избегать повторения простых движений в течение короткого циклического периода. В течение всей рабочей смены трудно выполнять повторяющиеся простые задания. В этих случаях работнику полезно сочетать различные виды рабочих операций.

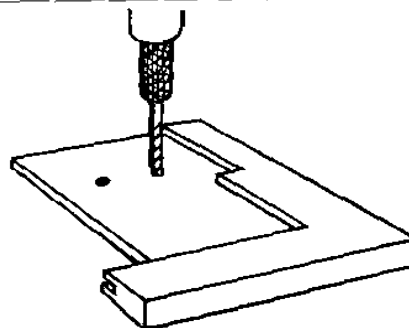
Следует также помнить о том, что равномерным быстрым рабочим движениям препятствует слишком узкое рабочее пространство. Это в особенности относится к тем случаям, когда имеются участки, где рукам и ногам угрожает опасность в процессе работы. Поэтому важно предусмотреть достаточное пространство вокруг рабочего так, чтобы он мог передвигаться вокруг рабочего места, не наталкиваясь на препятствия и не входя в опасные зоны.

**В целях минимизации ошибок совершенствуйте устройства визуального отображения и органы управления**

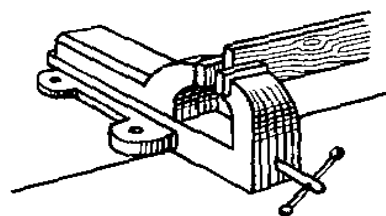
Изделиям и механизмам часто в связи с допущенными ошибками наносится ущерб. Несчастные случаи также часто приписывают ошибкам человека. Эффективный способ избежать таких ошибок - это предусмотреть, чтобы каждый работник мог бы наблюдать и ясно представлять то, над чем он работает. Это основное условие качественной работы и избежания ошибок. Важными являются следующие вопросы:

- (a) обеспечить, чтобы те элементы, которые являются объектом наблюдения, прикосновения или управления (визуальные устройства отображения, материалы, переключатели и т.д.) были бы в поле зрения работника;
- (b) сделать устройства отображения и управления легко различимыми;
- (c) использовать хорошее освещение (этот вопрос рассматривается в главе 7).

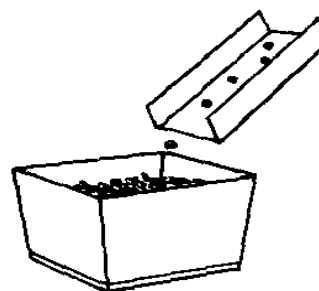
Используйте специально предназначенное или универсальное приспособление, либо фиксатор, вместо удержания неустойчивого рабочего предмета с помощью руки.



Зажимы и тиски могут прочно удерживать рабочие образцы различных размеров и форм в процессе работы, а также высвободить руки.



Минимизируйте вертикальное движение или используйте желобки или другие устройства для экономии времени и усилий работника.



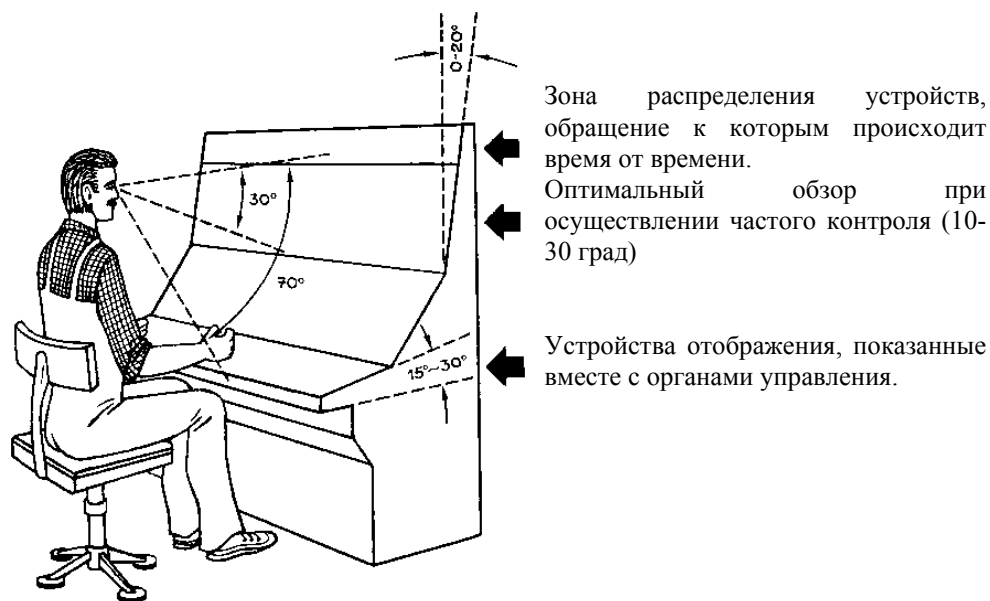
Менее утомительно использовать подвешенные инструменты. Они также позволяют сэкономить время на то, чтобы взять инструмент и вернуть его обратно назад.



---

**Рис. 59**

Примеры высвобождения рук от необязательных операций, в целях обеспечения более производительной работы.



Зона распределения устройств, обращение к которым происходит время от времени.

Оптимальный обзор при осуществлении частого контроля (10-30 град)

Устройства отображения, показанные вместе с органами управления.

Рис. 60 Зоны распределения различных устройств отображения в типичной визуальной схеме размещения отображающих устройств.

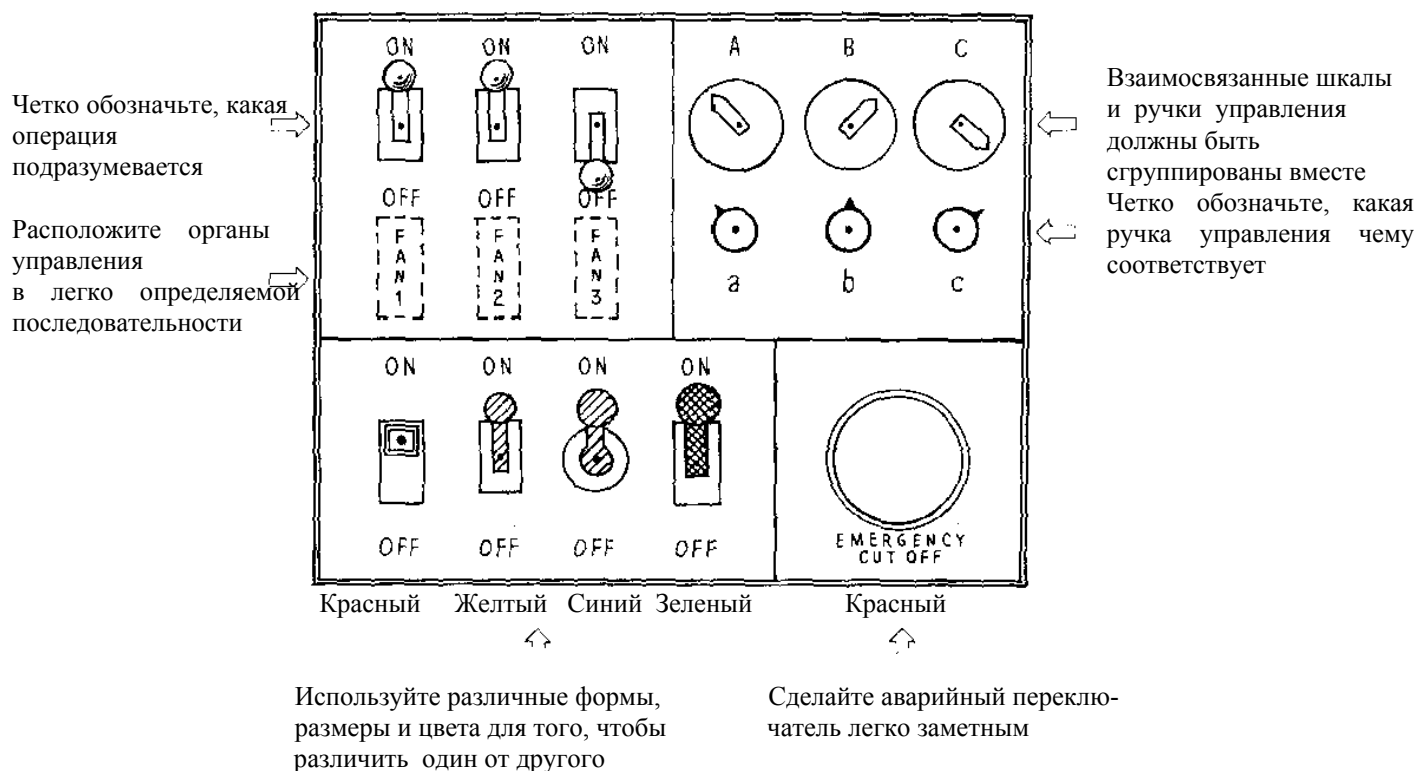


Рис. 61 Расположение рукояток и переключателей для уменьшения количества ошибок

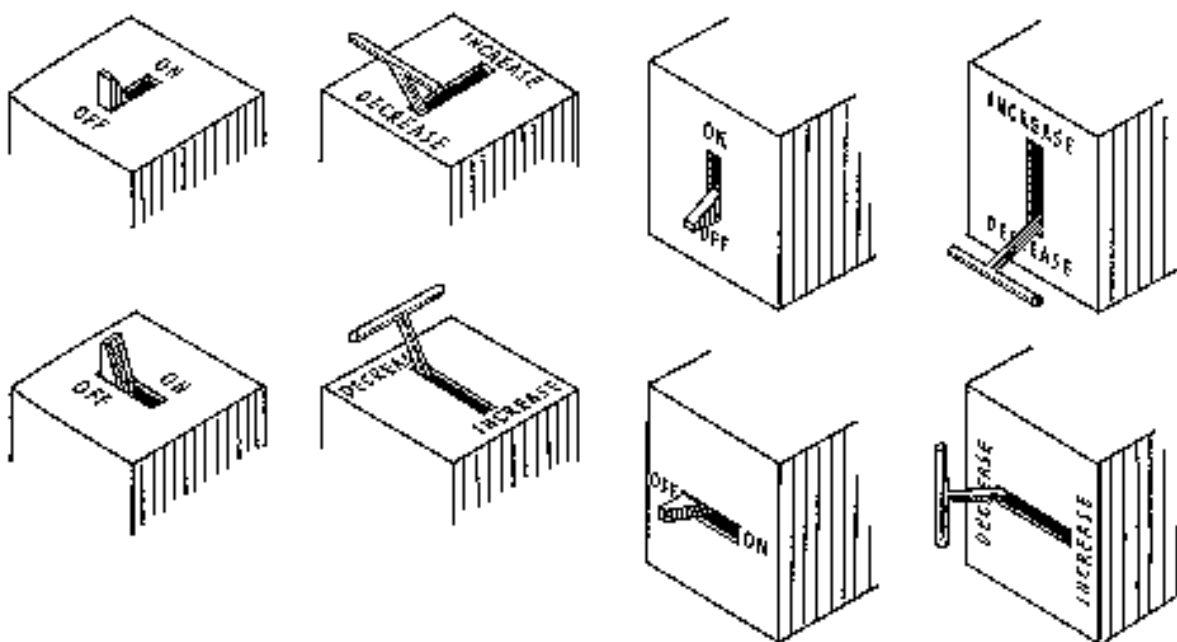


Рис. 62 Направление действия органов управления, которое легко понимается большинством людей. (Обозначения “включение-отключение”, “уменьшение-увеличение”).

Удачное расположение часто используемых устройств отображения весьма важно. Такие устройства отображения должны располагаться на соответствующем расстоянии (приблизительно 50-70 см от глаз для того, чтобы их можно было ясно видеть) и на естественной прямой зрения (10-30 градусов от уровня глаз). Типичная визуальная схема расположения устройств отображения приведена на рис. 60.

Различимость так же важна как и местоположение. Например, выключатель останова должен четко отличаться от кнопки запуска, аварийный сигнал - от сигнала нормального состояния. Это облегчается за счет:

- использования стандартных схем переключателей, измерительных приборов и т.д. (группировки взаимосвязанных устройств отображения и органов управления, использующих одно и то же направление “включено-выключено”, размещения устройств отображения и органов управления в легко определяемой последовательности и т.д.);
- прикрепления четко различимых и табличек с кратким текстом;
- использования различных размеров, форм или цветов для различного вида переключателей и сигналов.

Для того, чтобы усовершенствовать устройства отображения (сигналы, шкалы, измерительные приборы и другие визуальные устройства, полезно выяснить какое действие от них ожидается. Аварийный сигнал должен быть особым, с точки зрения его расположения и размера, и он должен быть красного цвета. Переключатель, предназначенный для машины X должен размещаться рядом с измерительным прибором для машины X, либо в таком месте, чтобы легко можно было понять, что это относится к машине X. Кроме того, устройства отображения должны размещаться таким образом, чтобы

---

положения индикатора, требующие действия можно было легко видеть. Примеры приведены на рис. 61.

Иногда работники путают направления переключения рабочих состояний органов управления. Это происходит с переключателями “включено-выключено” или с органами управления “увеличение-уменьшение”. Эти направления должны выбираться с учетом легкости понимания в соответствии со здравым смыслом и принятыми местными нормами (рис. 62).

### **Выводы**

#### **Правила проектирования эффективных и удобных рабочих мест**

Предусмотрите удобство доступа к материалам, инструментам и органам управления.

В целях обеспечения большей эффективности совершенствуйте рабочие позы.

Пользуйтесь зажимными приспособлениями, скобами, рычагами и другими устройствами, в целях экономии времени и усилий.

В целях минимизации ошибок совершенствуйте устройства визуального отображения и органы управления.



## 5. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МАШИН

В современном производстве машины необходимы. Однако, наряду с увеличением производительности они создают опасность на рабочем месте. Традиционно необходимый контроль опасности, возникающий от использования машин, рассматривался как дорогой и ограничивающий производительность. Кроме того, было замечено, что работники удаляют защитные приспособления или отказываются одевать индивидуальное защитное снаряжение в процессе работы с машинами или находясь вблизи них. Не удивительно, что безопасность машин на многих предприятиях имеет низкий приоритет.

В данной главе будет показано, что во многом отрицательное отношение к безопасности машин является неоправданным. Очень часто оказывается возможным исключить опасность, вызываемую использованием машины, с одновременным повышением производительности.

Опасности, связанные с машинами, существуют в нескольких определенных местах и возникают в момент работы, когда энергия передается машинам и всем движущимся частям. Данная глава сосредоточена на функционировании машин, что обычно связано с наибольшими трудностями с точки зрения защиты, а также с производительностью. Однако прочими опасностями также не следует пренебрегать.

### **Проверьте производительность ваших машин**

Походите по вашему производству и обратите внимание на следующее:

- (а) Существуют ли где-либо какие-то задержки или узкие места, вызванные работой специфических машин?
- (б) Связана ли медленная работа машин с подачей или выталкиванием?
- (в) Существуют ли страх или сомнение в отношении опасности машин или процессов?
- (г) Имеют ли место ситуации, когда защитные приспособления машин были изменены, сняты или повреждены?

Если ответ на все указанные вопросы будет “да”, то последующие указания помогут вам справиться с проблемами производительности и безопасности машин.

**Исключите опасность; либо установите защитные приспособления; либо, как последняя мера, используйте индивидуальное защитное снаряжение - и всегда действуйте в таком порядке**

Естественно, вы не хотите, чтобы произошел несчастный случай: это всегда связано с финансовыми потерями и страданиями людей. Однако, избежание несчастных случаев на производстве, где существует много потенциальных опасностей, нелегкая задача. Вам необходима хорошо продуманная стратегия.

Лучше всего - это полностью устранить опасность. Представляется ли это невозможным? В данной главе вам будет продемонстрирован целый ряд мер, с помощью которых вы можете полностью устранить опасность и в то же время повысить производительность. Вы всегда

должны попытаться найти способ сделать это, поскольку это самое лучшее для обеспечения безопасности и поскольку это дает самую большую выгоду от вложенных денег и затраченного времени.

Если вы не можете исключить опасность, установите защитные приспособления. Однако, защитные приспособления должны быть очень тщательно спроектированы, иначе они будут служить препятствием. Были ли какие-либо защитные приспособления устранены на вашем предприятии?

Хорошо известно, что только предоставление индивидуального защитного снаряжения не означает, что оно будет использовано. Даже если вы потратите массу усилий для того, чтобы уговорить ваших работников использовать это снаряжение, вы не можете быть уверены, что оно будет постоянно должным образом использоваться. Поэтому мы строго рекомендуем, чтобы вы использовали индивидуальное защитное снаряжение, как последнюю меру. Если вы вкладываете средства в индивидуальное защитное снаряжение, убедитесь, что вы контролируете его постоянное и правильное использование.

Запомните:

*Первое:* Устраните или уменьшите опасность за счет менее опасных машин или процессов.

*Если это невозможно:* Возведите защитные приспособления вокруг опасных мест.

*Как последняя мера:* Обеспечьте индивидуальное защитное снаряжение на то время, пока опасность будет устранена, либо будут установлены защитные приспособления.

### **Покупайте безопасные машины**

При заказе новых машин следует позаботиться о том, чтобы выяснить, какая из машин безопасна по своей конструкции. Опасные части машины должны располагаться в таком месте, чтобы они не могли нанести вред работнику. В частности, рабочие части не должны быть опасными.

Производители или специалисты по продаже могут рекомендовать машину без защитных приспособлений с целью снижения стоимости. В каталогах могут предлагаться незащищенные варианты машин по уменьшенным ценам. Такие машины обычно противозаконны и могут создать много проблем после их установки. Вы можете избежать себя от массы хлопот и расходов, если правильно выберете машины.

Как вы узнаете дальше из этой главы, автоматические или механические устройства подачи и выталкивания могут исключить риски при одновременном значительном увеличении производительности. Вы всегда должны рассматривать вопрос заказа машин с такими устройствами, поскольку они не дороги в сравнении со стоимостью машины, но вносят значительную разницу в процесс производства.

Вы также должны убедиться, что у вас есть руководство по работе с машиной, и что все инструкции по работе и все этикетки и машинные таблички написаны на соответствующем языке и легко доступны работникам.

### **В целях уменьшения опасности машины используйте устройства подачи и выталкивания**

Производительность многих типов машин, в особенности, прессов и штампов ограничена скоростью, с которой заготовка может подаваться в машину и удаляться из нее после окончания операции.

Если устройства подачи и выталкивания не используются, то на производительность влияет быстрота действий работника, сложность задания, тип защитного приспособления и необходимые меры безопасности. При отсутствии автоматических или механических устройств подачи и выталкивания работнику необходимо устанавливать заготовку, убирать руки на время рабочего цикла, затем удалять и высвобождать заготовку из машины. Всего лишь 20% времени будет использовано на фактическое машинное производство. И это не учитывая удаление и замену отдельных рабочих защитных приспособлений машины, если это осуществляется не автоматически. При использовании устройств подачи и выталкивания можно значительно повысить производительность.

Однако, меры защиты должны все же рассматриваться вместе с методами подачи и выталкивания. Особая осторожность должна быть соблюдена при установке машины, когда устанавливаются или регулируются системы подачи и выталкивания, при неправильной подаче или удалении, а также во время смазки и технического обслуживания. Кроме того, необходимо проявить особую внимательность, чтобы правильно оценить опасности, связанные с любыми новыми устройствами подачи или выталкивания.

### **Типы устройств подачи и выталкивания**

Существует ряд различных типов устройств подачи и выталкивания, используемых для машин. Мы обсудим несколько таких простых устройств, которые могут быть изготовлены на месте.

Основная идея ручной подачи заключается в том, чтобы оператор выполнял свое задание, не вводя руки в опасную зону. Простейшим видом таких подающих устройств является вытяжной плунжер/толкатель (рис.63). Плунжер имеет матрицу (прорезь или гнездо) в которое вставляется заготовка с внешней стороны, подлежащей обработке. Когда плунжер вставляется в соответствующую рабочую точку, выполняется машинный цикл.

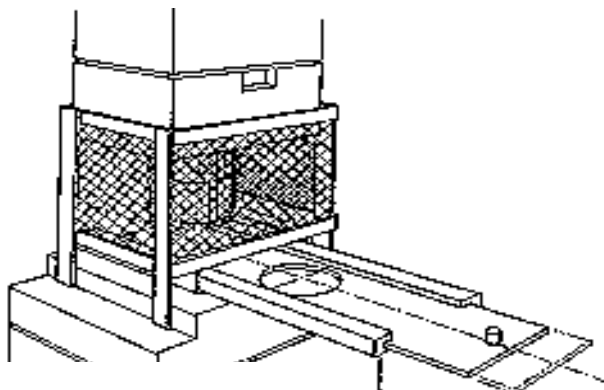


Рис. 63  
Пресс с механическим приводом (приводной пресс) и с подающим плунжером.

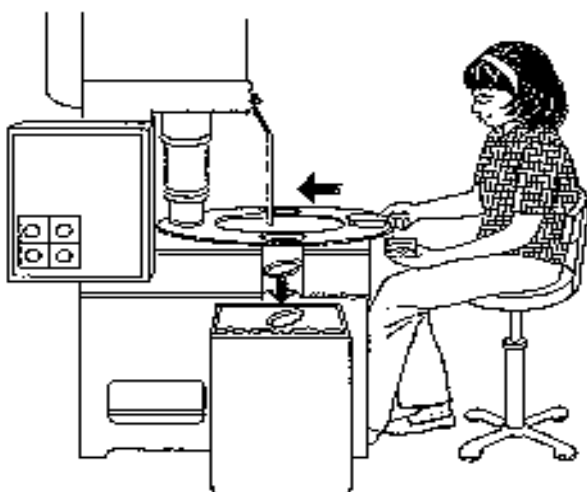


Рис. 64  
Приводной пресс с карусельной (вращающейся) подачей

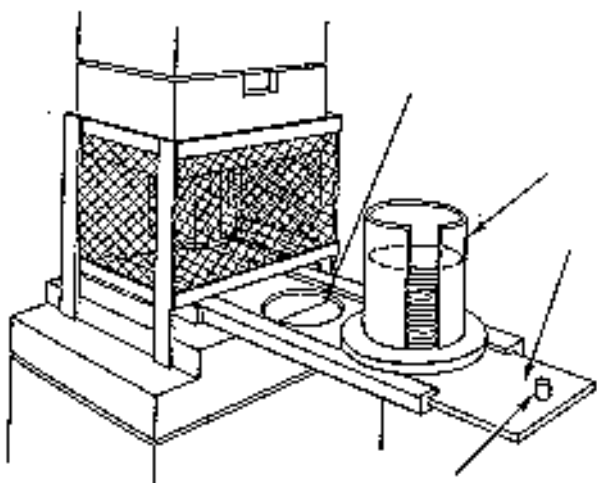


Рис. 66  
Приводной пресс с подачей в виде желоба

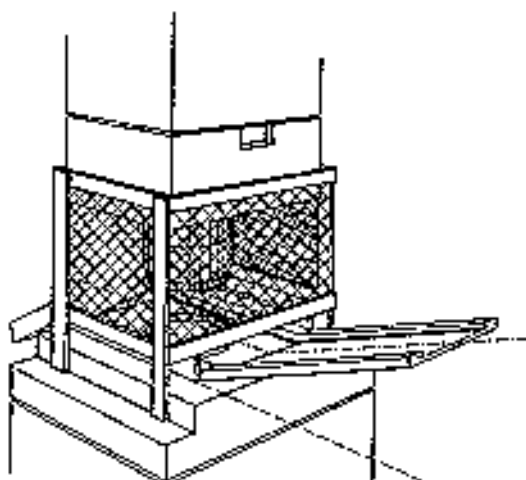


Рис. 65  
Приводной пресс с плунжером и магазинной подачей

Подающее устройство карусельного типа (рис. 64) основано на том же принципе и может значительно увеличить производительность операторов прессов. Как можно увидеть из рисунка, выталкиватель обеспечивает автоматический выброс и сборку обработанных заготовок.

Магазин подачи на основе силы тяжести (рис. 65) может быть включен в устройство плунжера, что дает экономию работнику, освобождая его от необходимости устанавливать новую заготовку при каждом цикле.

Существует много других способов использования “свободной” силы тяжести. В некоторых случаях может использоваться *простой наклонный желоб подачи* (рис. 66) для продвижения заготовки в матрицу. Обратите внимание, что на рисунке оператор защищен от рабочей части защитным устройством.

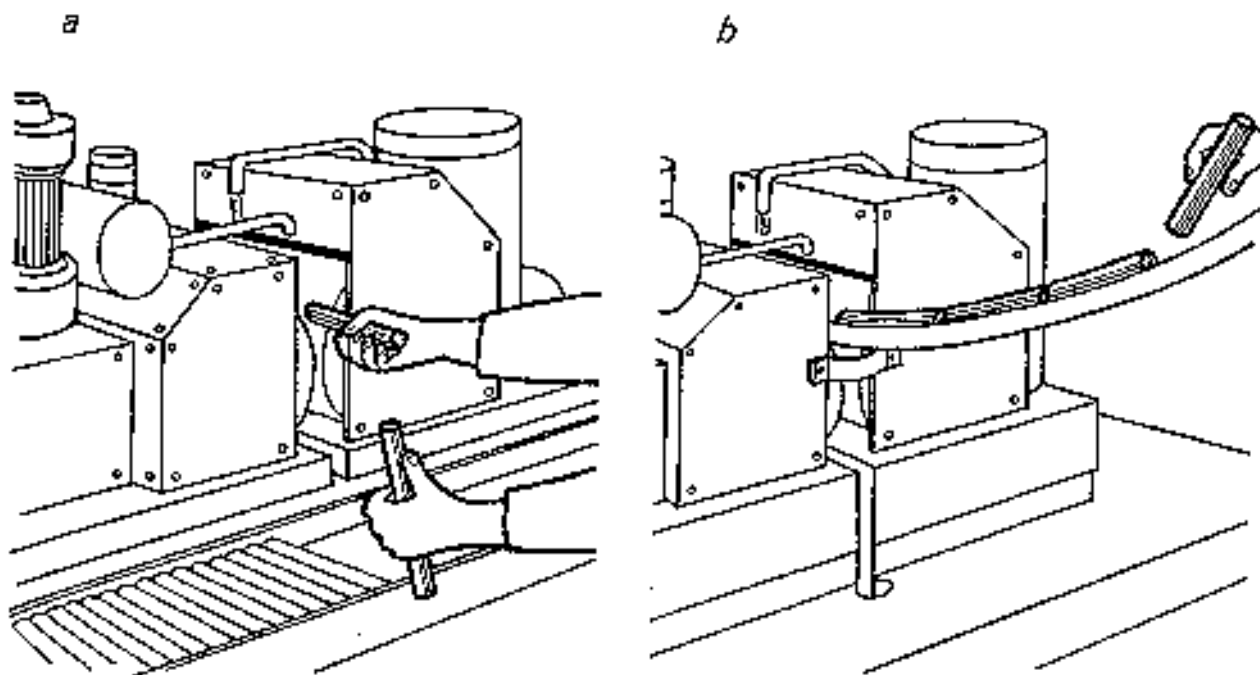


Рис. 67  
Станок для шлифовки стальных штифтов. (а) Ручная подача. (б) Подача с помощью желоба на основе силы тяжести.

Легкое в изготовлении устройство подачи на основе силы тяжести может удвоить производительность операций шлифования.

Легко увидеть как много времени может быть сэкономлено при использовании подачи на основе плунжера вместе с магазином, по сравнению с ручным вводом заготовки.

Существует много других форм подачи и систем выталкивания, начиная от очень простых и кончая очень сложными. Самым простым является спроектировать и установить полуавтоматические формы подачи, а также использовать желоба, диски и плунжеры.

Выталкивание может осуществляться с использованием механического устройства, сжатого воздуха или устройства, являющегося частью системы подачи.

### Используйте правильно выбранный тип защитного приспособления

Машины характеризуются различными типами требований в отношении функционирования и производительности. Им также свойственны различные виды опасности. Вращающиеся валы, колеса, валики, шкивы и механизмы могут захватить одежду или даже кожу тела и буквально затащить работника в машину. Когда одна часть вращается навстречу другой, создается “точка захвата”, куда могут попасть также кисти рук или одежда (рис. 68). Движение машин взад и вперед, возвратно-поступательное движение могут захватить работника между движущейся машиной или заготовкой и стационарным предметом. Непосредственный контакт с операциями фрезерования, штамповки, резания и изгибания также может привести к серьезным несчастным случаям. Очень важно, чтобы защитные приспособления соответствовали как требованиям машин, так и особой природе рисков, связанных с их работой.

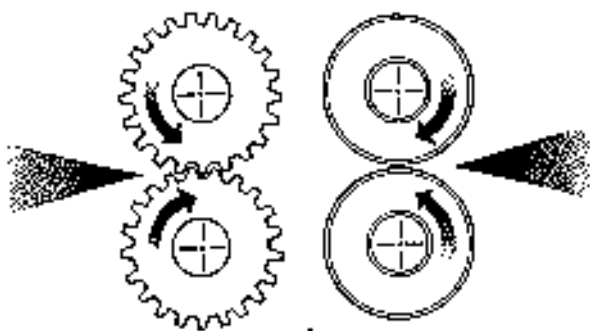


Рис. 68 “Точка захвата”

### Типы защитных приспособлений для машин

*Фиксированные защитные приспособления* - это простые приспособления, прикрепляемые непосредственно к машине или к устойчивой поверхности, такое как стена или пол. Они должны изготавливаться из прочного материала и обеспечивать защиту от разлетающихся кусочков. Фиксированные защитные приспособления в рабочей точке должны сопровождаться системами подачи и выталкивания, для того чтобы не ограничивать производственные операции. Фиксированные защитные приспособления должны удаляться только при помощи использования инструмента.

*Объединенные (сблокированные) защитные приспособления* - иногда соединяются с фиксированными защитными приспособлениями или крышками. Они могут прерывать электрический или механический цикл работы машины, если защитное приспособление или крышка открывается или удаляется (Рис. 69).

Они могут также блокировать доступ в рабочую точку до начала рабочего цикла (Рис. 70). Необходимо проявить большую осторожность, в случае если процесс инерционный, и понимать, что для открытия защитного приспособления требуется больше времени, чем необходимо для остановки процесса.

*Регулируемые защитные приспособления* - это такие приспособления, которые могут быть приспособлены с учетом соответствия размеру заготовки, вводимой в рабочую зону, и вместе с тем обеспечивать высокую степень защиты (Рис. 71 и 72).

Рис. 69

Сблокированное защитное приспособление с устройством отключения

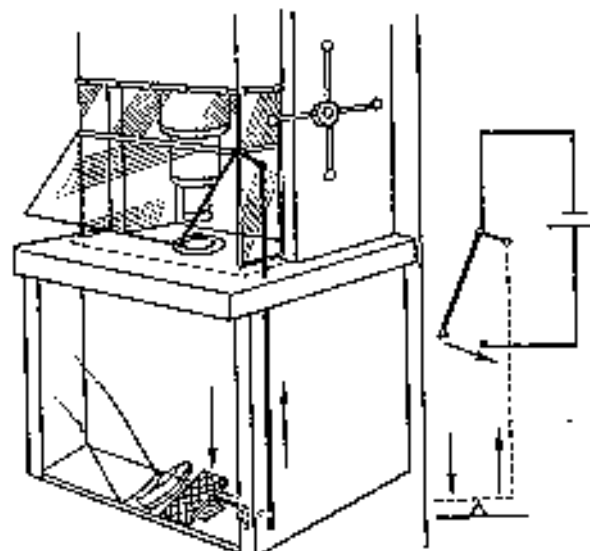
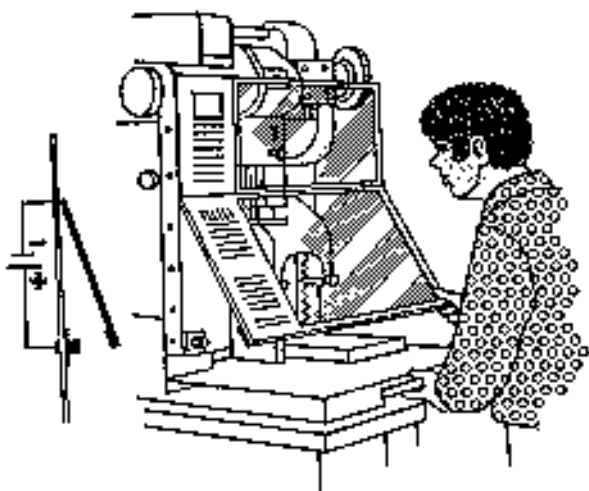


Рис. 70

Управление действием заблокированного приспособления с помощью педали

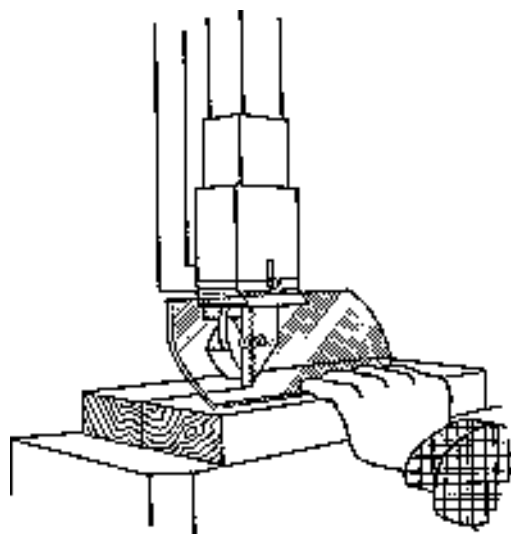


Рис 71

Регулируемое защитное приспособление для ленточной пилы.

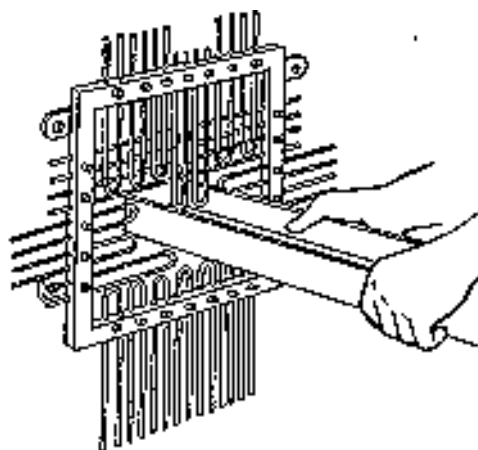


Рис. 72

Регулируемое защитное приспособление для прессы с механическим приводом.

*Органы управления для двух рук.* Несчастные случаи часто происходят ввиду того, что, как предполагается, работники вставляют рабочую заготовку одной рукой, в то время как другой осуществляют переключение выключателя и, если эти операции не синхронизированы, то машина будет осуществлять цикл, захватив руку внутрь. Возможное решение - это спроектировать органы управления таким образом, чтобы два переключателя или рычага приводились в действие одновременно двумя руками. Тогда руки работника должны находиться вне машины до того, как она начинает работать.

Однако нелегко спроектировать кнопки управления или другие приспособления, которые можно бы приводить в действие одной рукой, удерживать или фиксировать, нажимать с помощью коленки или иным обманным способом. Поэтому необходимо контролировать, чтобы такие органы управления использовались бы правильно.

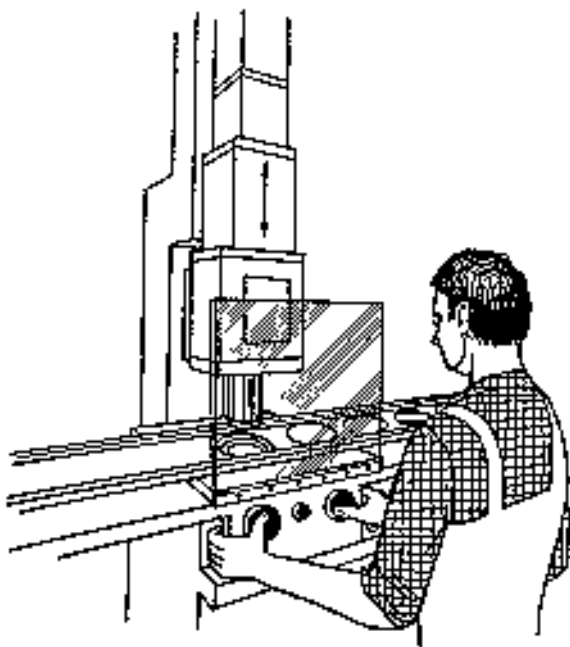


Рис. 73  
Станок с органами управления для  
двух рук

### Пректирование защитных приспособлений для машин

Вот несколько полезных моментов, необходимых для проектирования и изготовления защитных приспособлений для машин. Такие приспособления часто с небольшими затратами могут быть изготовлены на предприятии.

- Полное ограждение предпочтительнее частичного. Частичных ограждений следует избегать.
- Защитные приспособления должны устанавливаться в опасных зонах и как можно ближе к ним. Предупреждение: движущийся ремень, трущийся о фиксированное защитное приспособление может не только получить повреждение, но также быть потенциальным источником возгорания.
- Там, где это возможно, защитные приспособления должны объединяться с устройствами подачи и выталкивания.
- Для того, чтобы не уменьшалась производительность, защитные приспособления должны позволять быстрое их вскрытие и закрытие для выполнения простых заданий по техническому обслуживанию. Защитное устройство на шарнирах, спроектированное таким образом, чтобы не допустить выполнения операций в тот момент, когда оно открыто для проведения технического обслуживания, должно быть установлено на место до начала выполнения операции.
- Защитные приспособления должны позволять легко видеть выполняемую операцию.
- Любое защитное приспособление, сокращающее производительность, должно быть перепроектировано.



### **Правильно выполняйте техническое обслуживание**

Даже при наличии защитных приспособлений плохо обслуживаемая машина может быть опасна. С ней также должно быть больше проблем, связанных с поломками и качеством. Правильное обслуживание - это не потерянное время, а вклад в повышение производительности и уменьшение расходов, связанных с ремонтом.

Техническое обслуживание должно включать также защитные приспособления машины. Часто работник снимает защитные приспособления, чтобы почистить машину, заменить штамп или выполнить задания по техническому обслуживанию или смазке. Защитное приспособление часто может удаляться также и потому, что ухудшается видимость(обзор) в точке выполнения операции, и работник не в состоянии управлять качеством обрабатываемого продукта. Эти защитные приспособления должны проверяться, очищаться и устанавливаться на место. При необходимости, они должны перепроектироваться.

Программа технического обслуживания машин, выполняемая квалифицированным персоналом, должна содействовать сокращению частоты проведения ремонтных работ и уменьшению необходимости снятия защитных приспособлений работниками. Программа должна также предусматривать ежедневную чистку тех участков, которые необходимы для визуального контроля.

Когда машина ремонтируется, или выполняются задания по ее техническому обслуживанию, механизмы управления машиной должны быть заблокированы и на них должна быть соответствующая табличка, указывающая “Опасно, не включать”.

### **Если нет никакого другого метода защиты, используйте индивидуальное защитное снаряжение**

Самой последней мерой, если опасность не может быть исключена, и работник не может быть защищен с помощью специально предназначенных приспособлений, является использование индивидуального защитного снаряжения.

Однако, бывают моменты, когда опасности работы таковы, что индивидуальные защитные средства должны быть надеты постоянно.

Если индивидуальные защитные средства необходимы, то должны использоваться только те средства, которые соответствуют национальным стандартам, установленным для особых опасностей. Так же, как и другие средства, индивидуальное защитное снаряжение должно поддерживаться в соответствии с инструкциями производителя, и если оно повреждено или износилось, то должно быть заменено.

---

**Выводы**  
**Правила обеспечения большей безопасности**  
**и производительности машин**

Проверьте производительность ваших машин.

Исключите опасность; либо установите защитные приспособления; либо, как последняя мера, используйте индивидуальное защитное снаряжение - и всегда действуйте в таком порядке.

Покупайте безопасные машины.

В целях уменьшения опасности машины используйте устройства подачи и выталкивания.

Используйте правильно выбранный тип защитного приспособления.

Правильно выполняйте техническое обслуживание.

Если нет никакого другого метода защиты, используйте индивидуальное защитное снаряжение.

## 6. КОНТРОЛЬ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ

Опасные вещества в той или иной форме можно найти почти во всех малых и средних предприятиях. Существуют простые и недорогие способы регулирования большей части проблем. Результатами улучшений часто являются выгоды от экономии расходов и повышения производительности.

Загрязненная производственная среда часто оказывается опасной для производства. Высокие уровни пыли, масел, красок и других распыляемых веществ и т.д. мешают эффективной работе, требуют дополнительного контроля и очистки, а также могут испортить материалы или конечные продукты. Существует отличная возможность увеличения производительности и качества.

Подверженность воздействию многих химических веществ вызывает усталость, головную боль, головокружение, раздражение глаз и дыхательных путей, приводит к ухудшению производительности и качества, а также к увеличению числа невыходов на работу и текучести персонала. При улучшении условий производительность труда растет.

Многие проблемы, связанные с химическими веществами, могут быть решены с использованием небольших затрат или без всяких затрат, и при этом часто можно получить экономию материалов и энергии. Данная глава не охватывает всех проблем, связанных с защитой, которая требуется в соответствии с законами и нормативными положениями. Может оказаться необходимым выполнение некоторых мер, связанных с определением, измерением, оценкой и контролем, которые осуществляются профессиональными специалистами. Если вам потребуется помощь, свяжитесь с местной инспекцией или институтом труда.

### **Замените опасное вещество менее опасным**

Многие малые предприятия используют для очистки и обезжиривания металлов и других материалов органические растворители. Органические растворители являются опасными и дорогими.

Вероятно, есть возможность заменить органические растворители менее опасными веществами.

Например, при очистке масло и жир обычно могут удаляться с помощью чистящего раствора на основе мыла. 5-10 % - ный раствор мыла обычно дешевле и менее опасен, чем органический растворитель (рис. 74).

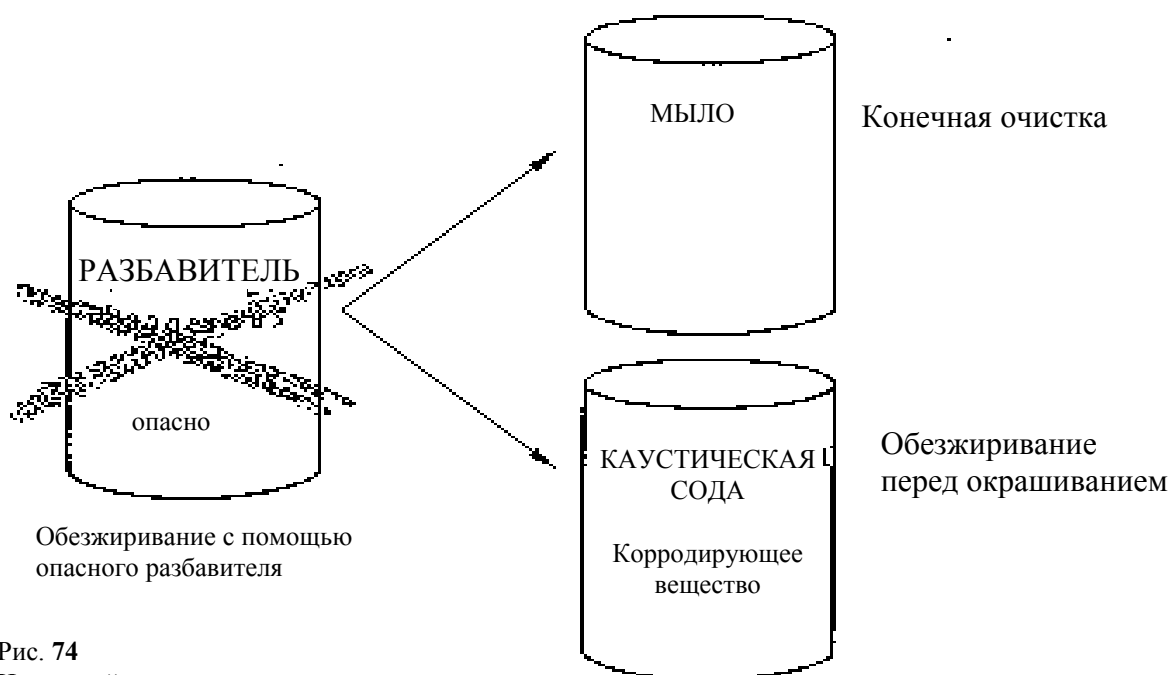


Рис. 74  
Используйте мыло или щелочи вместо органических растворителей

Более полное обезжиривание может быть достигнуто с помощью использования щелочных веществ, таких как каустическая сода (гидроокись натрия) или гидроокись кальция. С помощью использования одного из этих веществ металлическая поверхность обычно обезжиривается в достаточной степени для того, чтобы можно было без труда нанести краску.

Для того, чтобы избежать ржавчины, очищенные продукты должны быть должным образом высушены. И каждый предмет должен храниться отдельно.

Очистка и обезжиривание с помощью мыла и щелочей часто бывают менее опасны и дороги, чем использование органических растворителей. При этом требуется меньшая вентиляция (за исключением случаев, когда щелочи нагреты). Респираторы обычно не требуются, хотя защитные очки и перчатки при работе со щелочами использовать необходимо.

**Используйте крышки, колпаки, а также наблюдение и выделение (изоляцию) процессов, в целях контроля опасных веществ и сокращения потерь**

Вещества, испаряющиеся из открытых контейнеров, либо вытекающие из протекающих контейнеров или труб, являются прямыми потерями, которые увеличивают ваши расходы. Они также могут угрожать здоровью работников.

Пары от органических растворителей, краски или клея могут быть уменьшены с помощью использования специально приспособленных крышек, позволяющих сократить опасное и неэкономное испарение (рис. 75). Закрытие с использованием различных колпаков и других

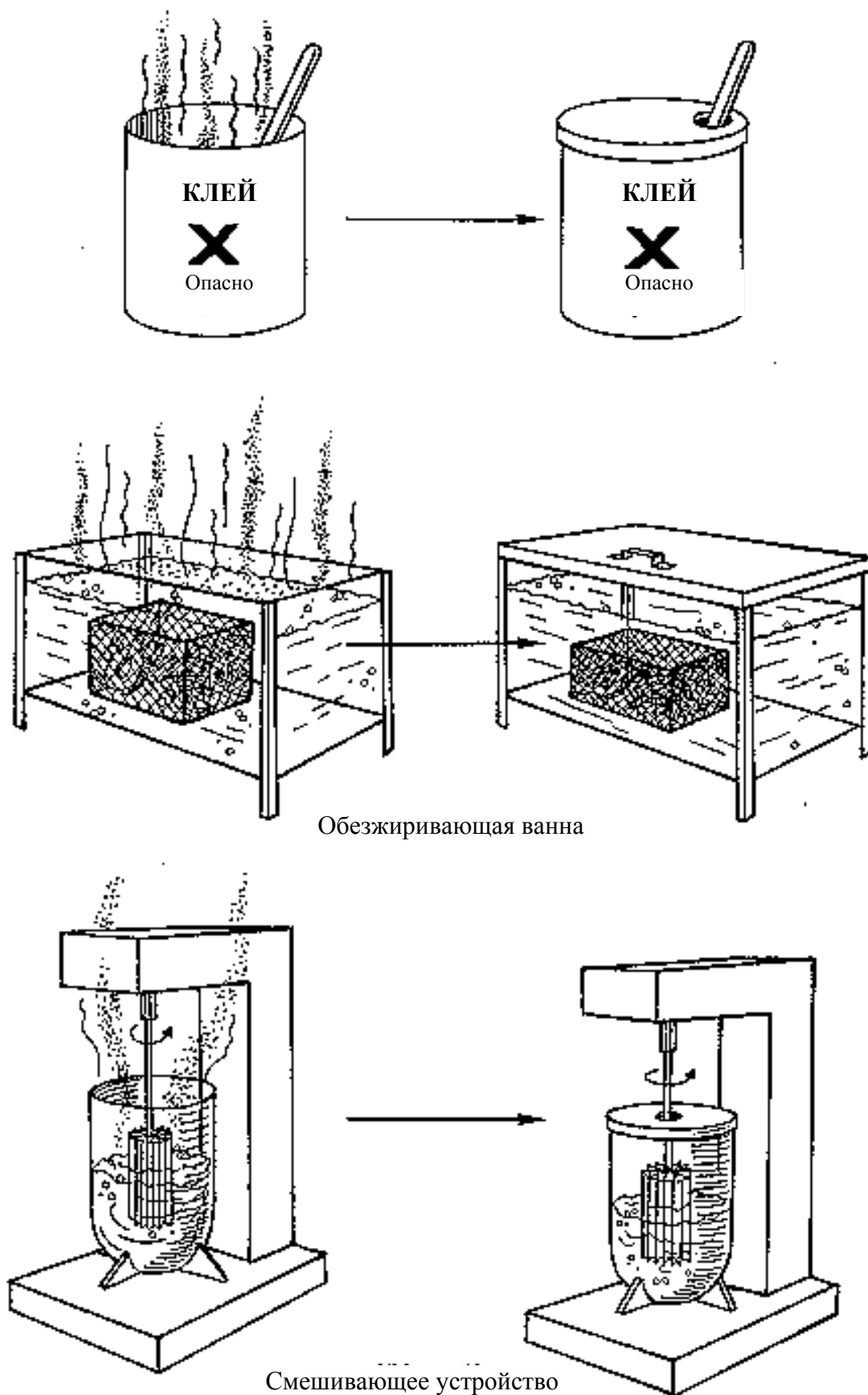


Рис. 75 Крышки могут значительно уменьшить испарение

средств также сокращает количество пыли, возникающей от таких машин, как токарные, фрезерные и шлифовальные станки или смесители.

Плохое техническое обслуживание машин также приводит к ненужным рискам и потерям. Вытекание масла из токарных станков или других машин может привести к попаданию его на кожу или одежду работника, что создает риск экземы или рака кожи. Такие утечки приводят также к потерям дорогого масла.

Некоторые опасности могут быть уменьшены путем изоляции процессов в отдельную комнату или закрытое пространство. Подверженность воздействию при этом ограничена несколькими работниками, которым может быть обеспечена специальная защита.

### **Экономьте энергию, использованную для перегрева химических веществ**

Горячие жидкости испаряют и концентрируют в воздухе потенциально опасные вещества. Это происходит, когда чистящие/обезжиривающие растворы, содержащие органические растворители, щелочи и кислоты, нагреты; когда имеются жидкие покрывающие материалы и клеи; когда производятся электропокрытия. Эти процессы часто выполняются без знания необходимых уровней максимальной температуры. Перегревы усиливают подверженность работников воздействию опасных химических веществ, и это означает, что используется больше энергии, в то время как испаряются дорогие химические вещества.

Термостат может помочь вам поддерживать минимально необходимую температуру (рис. 76). Если использование термостата невозможно, можно использовать термометр с регулированием температуры вручную.

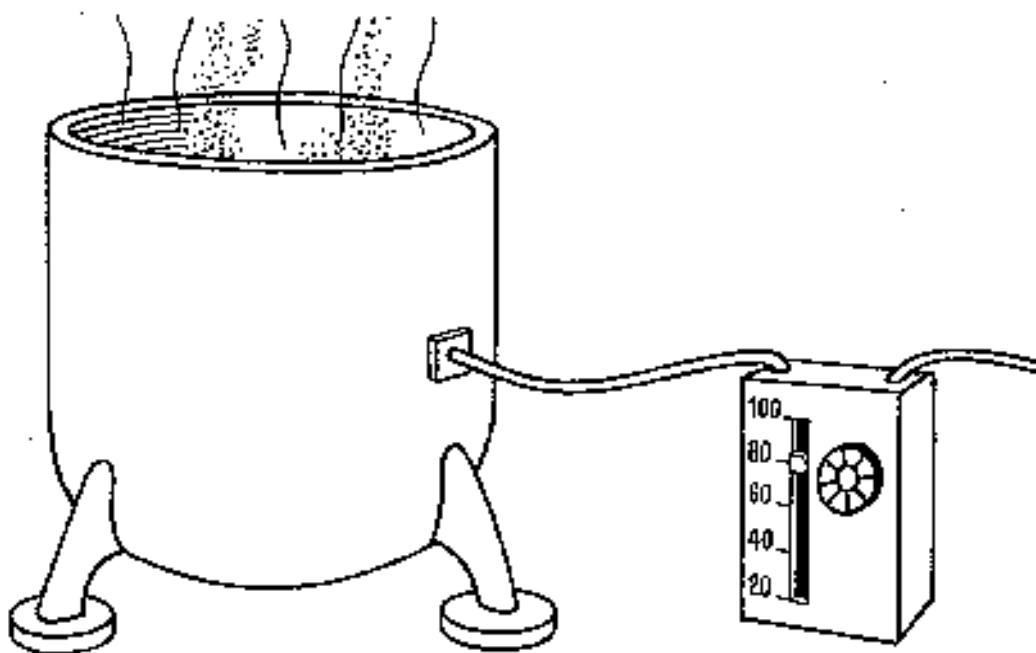


Рис. 76 Термостат может сократить потребление энергии и испарение опасных веществ.

**Правильно проводите уборку - не допускайте распространения пыли**

Пыль возникает при шлифовании, распиливании, смешивании, упаковке, прядении и других производственных процессах. Размеры частиц пыли и опасности в каждом случае различны.

Пыль увеличивает износ машин, и поэтому требуется больший технический уход. Она также может отрицательно влиять на качество сырьевых материалов и готовых изделий. Пыль, попадающая в дыхательную систему, может повредить легкие работника. Некоторые виды пыли могут также проникать через кожу.

Пыль должна постоянно удаляться. Большая часть пыли должна удаляться у ее источника с помощью вентиляционных устройств (таких, как те, которые подсоединены к токарным станкам и дисковым пилам). Остаточная пыль должна удаляться ежедневно. Более тщательная уборка должна производиться с той частотой, которая для этого необходима. Такая уборка должна включать очистку стен, стеллажей для хранения и других мест, где накапливается пыль. Пыль на окнах, стенах и лампах уменьшает освещенность рабочих мест.

Предупреждение: не выметайте и не сдувайте пыль. Выметание или выдувание пыли с верстаков и материалов с помощью сжатого воздуха, что является обычным методом уборки, опасно и мало результативно. Пыль, содержащая очень маленькие частицы, не оседает сразу на пол после выметания или выдувания. В статическом воздухе частица размером 0.001 мм упадет на высоту 1 м только за 3.5 часа. Это означает, что частицы сохранятся в воздухе в течение большей части рабочего дня и могут вдыхаться (рис. 77). Часто пыль в воздухе заметить невозможно, но на следующий день можно заметить, что ею покрыты полы, верстаки, машинное оборудование и материалы.

Эффективные методы удаления пыли включают использование пылесосов и разбрызгивание воды. Когда пыль увлажняется, ее легко можно удалить с помощью щетки (веника) или под давлением воды.

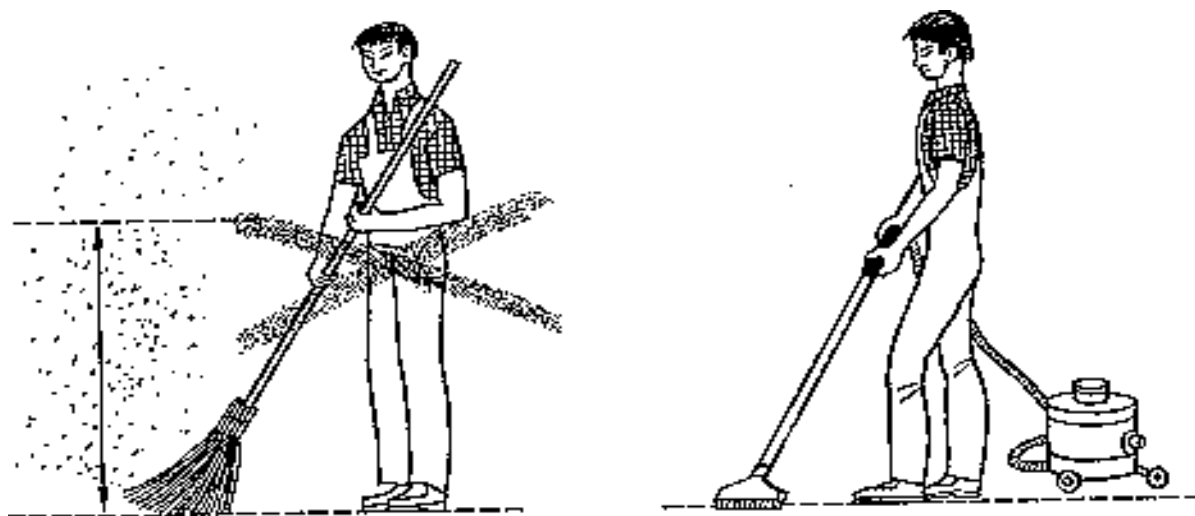


Рис. 77 За весь рабочий день все маленькие частицы пыли осядут на пол. Вот почему для уборки строго рекомендуется использовать пылесос.

### **Сделайте эффективной местную вентиляцию (с точки зрения принципа “затраты-эффективность”)**

Местная вентиляция должна рассматриваться как средство уменьшения химической опасности только в тех случаях, когда не удается этого добиться с помощью других средств. Многие предприятия тратят значительные суммы денег на установку вентиляционных систем для удаления опасных веществ. В некоторых случаях закупленные дорогие вентиляционные системы дают плохие результаты. Часто недорогие меры могут дать такие же или даже лучшие результаты. Можно использовать несколько весьма практических идей.

#### **Правильно используйте вентиляторы**

Для удаления вредных веществ с рабочего места могут использоваться вентиляторы. Загрязненный воздух может выдуваться или удаляться через имеющееся отверстие (рис. 78). В некоторых случаях пыль может затягиваться в специальный сборник (рис. 79). Необходимо учесть следующее:

- Между вентилятором и отверстием не должно быть препятствий. Что-либо находящееся на этом пути значительно сокращает желаемый эффект.
- Скорость воздуха должна быть небольшой, чтобы уменьшить турбулентность.
- Загрязненный воздух не должен проходить мимо работника на пути к отверстию.
- Воздух, удаляемый с рабочих мест, не должен оказывать влияния на людей, находящихся за пределами предприятия.

#### **Используйте вентиляцию выброса и тяги**

Способность вытяжных устройств, таких как вентиляторы или вентиляционные системы, удалять загрязненный воздух весьма ограничена (рис. 80). Выпускные системы, используемые при таких операциях, как окраска распылением, обезжиривание и сварка часто не отвечают требованиям.

Эти системы можно улучшить путем использования небольшого вентилятора для выталкивания воздуха в направлении к выпускному вентилятору. Выталкивающий воздух вентилятор должен иметь ограниченную мощность (достаточно 10-20 % от мощности выпускного вентилятора). Большая мощность вентилятора только создаст турбулентность и уменьшит его действие (рис. 81).



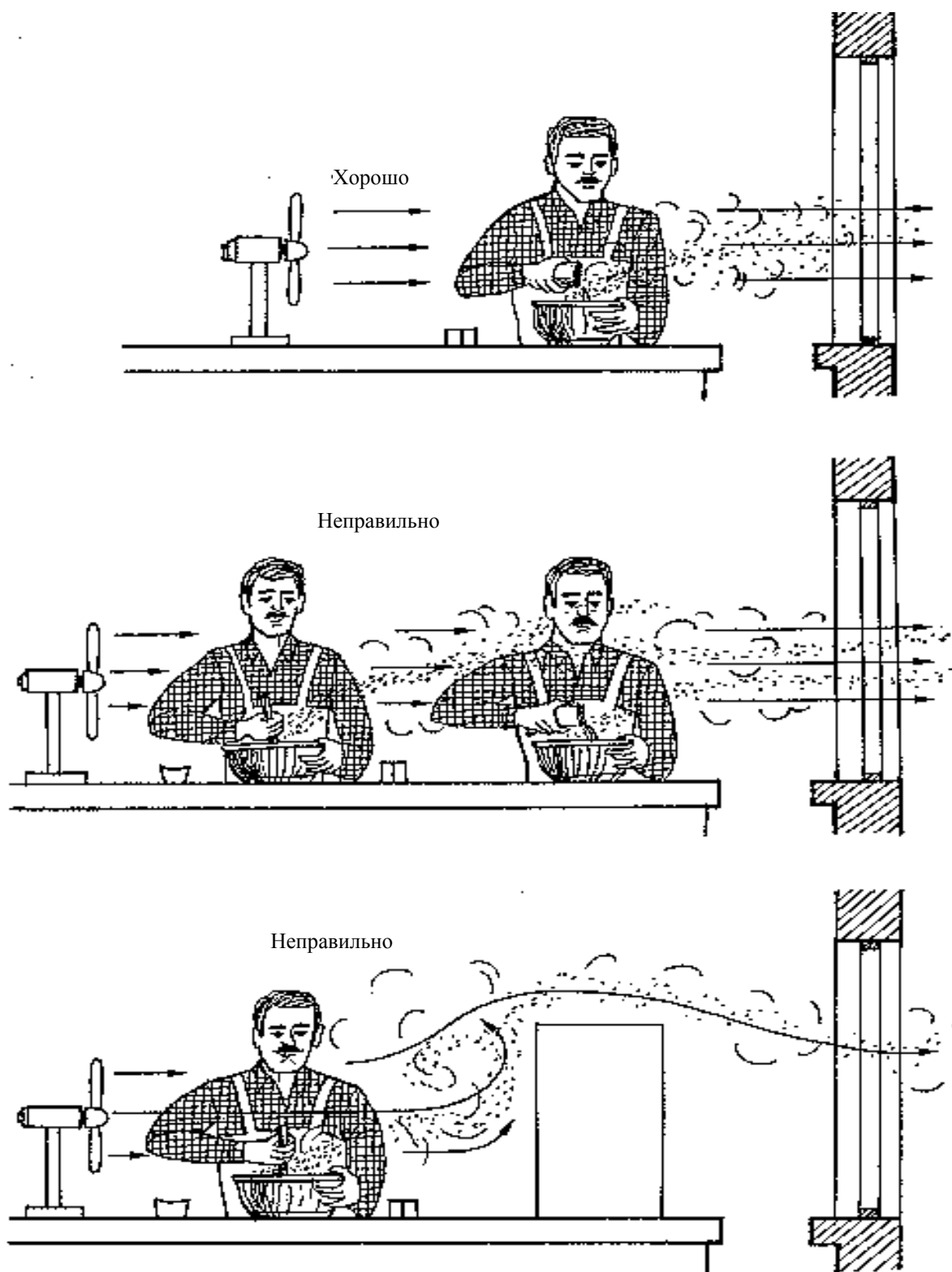


Рис. 78  
Использование вентиляторов для удаления загрязненного воздуха.  
(Первый рис - правильное; второй и третий - неправильное)

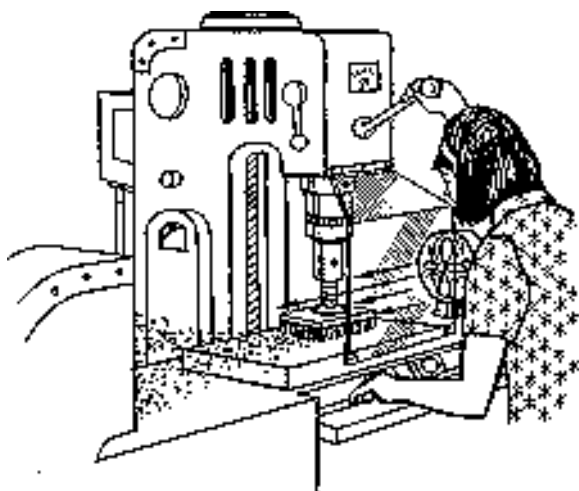


Рис. 79  
Древесные опилки могут собираться с использованием специального сборника (колпака), показанного в левой части рисунка.

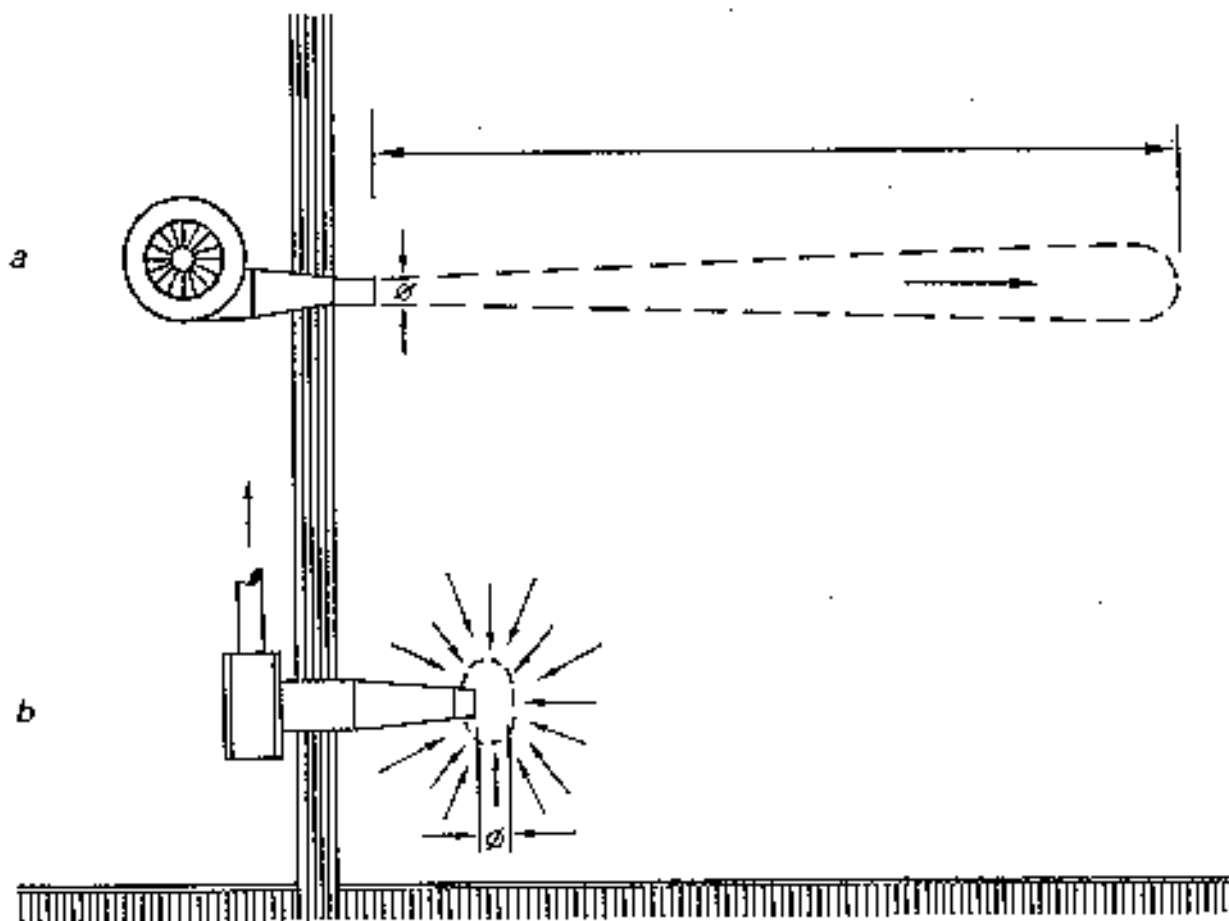


Рис. 80  
Рис. 80 Различие между выталкиваемым и вытягиваемым воздухом. (а) Воздух, выталкиваемый вентилятором или воздуходувкой, довольно далеко от отверстия все еще имеет полезное действие. (б) Вентилятор такой же мощности, оттягивающий воздух, имеет действие только на расстоянии 0.1 от отверстия, показанного выше (а).

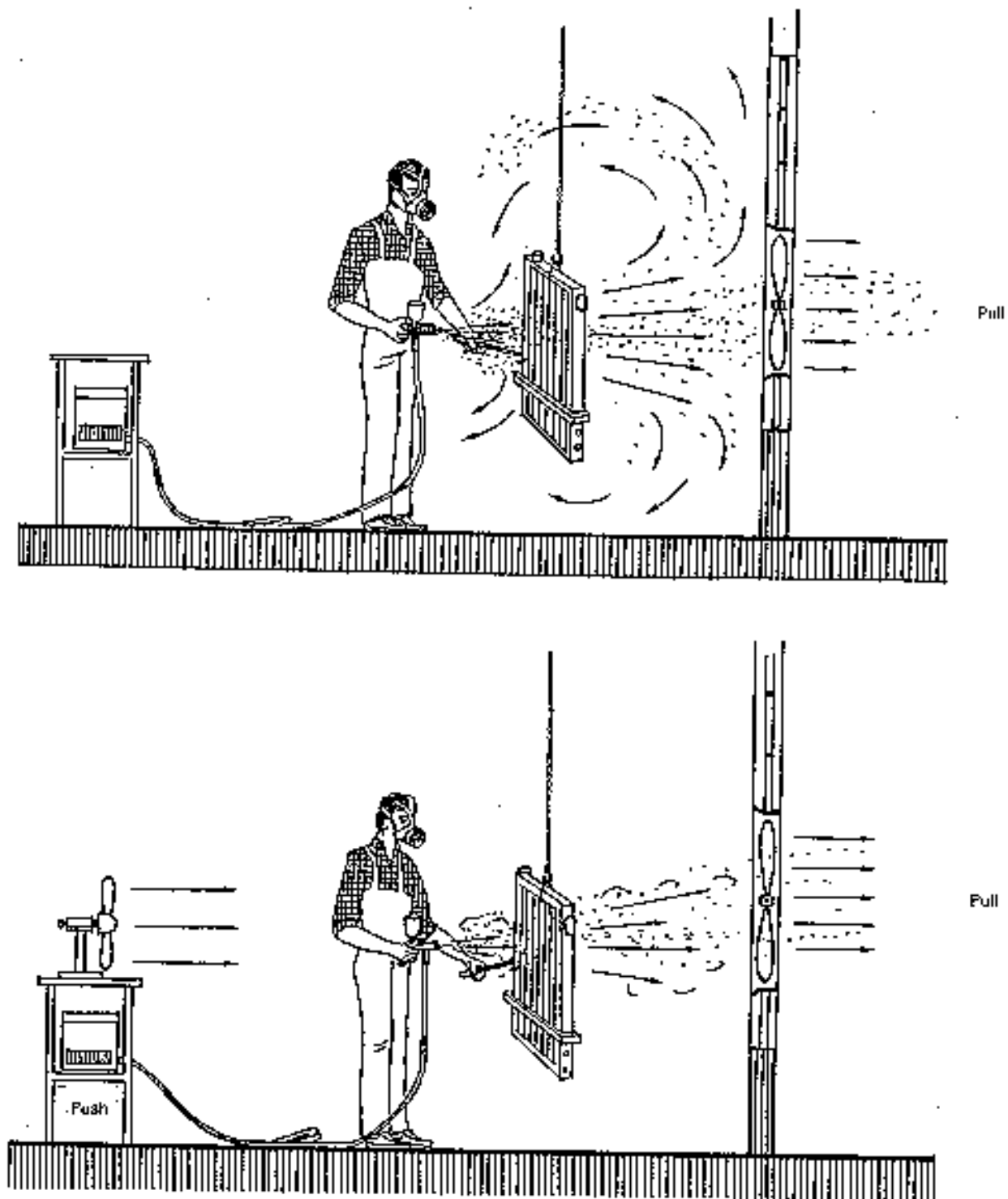


Рис. 81 Вентиляторы для выталкивания и оттягивания воздуха.

### Используйте естественный воздушный поток

Температура воздуха влияет на его движение. Даже разница в несколько градусов может значительно влиять на движение воздуха. Источники тепла, такие как котлы, печи и горны будут гнать воздух вверх. Если процесс сопровождается выпуском опасных паров, то это естественное движение воздуха должно использоваться для удаления таких паров. Вентиляционные системы, действующие против потоков теплого воздуха, не будут работать должным образом (рис. 82).

Естественные воздушные потоки, такие как порывы ветра, проникающие в здание или вокруг него, также могут быть выгодно использованы. См. Главу 9.

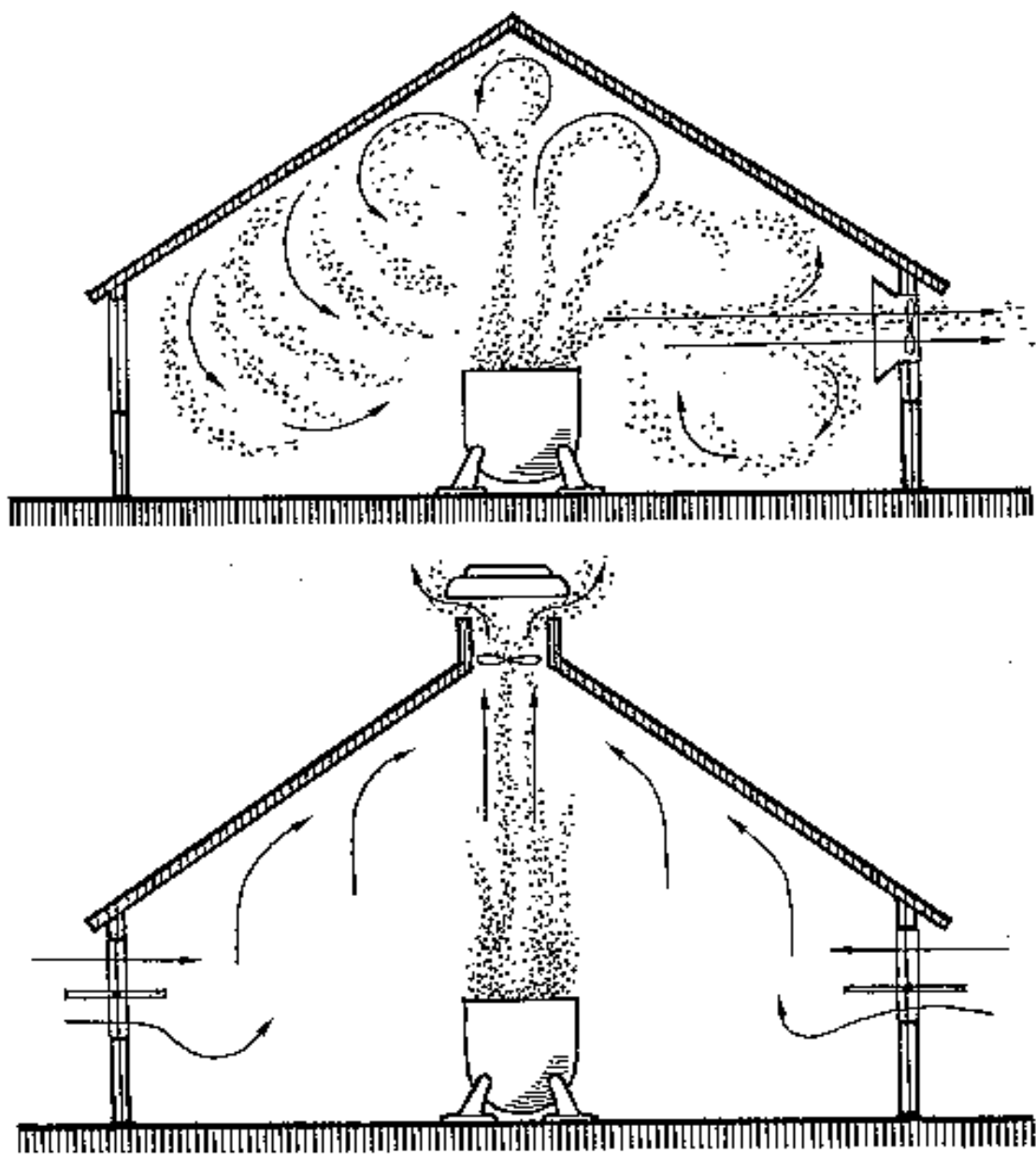


Рис. 82 Для вентиляции используйте естественный воздушный поток.

### **Как последнюю меру, используйте индивидуальное защитное снаряжение**

Из главы 5 вы узнали, что лучшей стратегией является исключение опасности, и если это практически невозможно, то необходимо защититься от нее или ограничить ее. Однако, индивидуальное защитное снаряжение (ИЗС) часто является тем ответом, который был выбран для решения проблем, связанных с опасными веществами, даже несмотря на то, что ИЗС очень дорогое, неудобное и работники часто отказываются надевать его. Даже дорогое снаряжение может быть бесполезным, если оно неправильно выбрано, поддерживается или используется. Поэтому ИЗС должно вводиться только тогда, когда все другие меры исчерпаны. Несколько предлагаемых принципов могут помочь в обеспечении эффективной работы ИЗС и тому, чтобы вложенные деньги не были потрачены впустую. Основная часть проблем связана с респираторами.

- Выбирайте необходимое защитное средство в соответствии со спецификой опасности. Поставщик ИЗС должен уметь помочь в этом. Очень важным является выбор необходимого фильтра с респираторами. Не пользуйтесь фильтрами от пыли для защиты от паров. Органические растворители в процессе окраски распылением, обезжиривания и других аналогичных работ проникнут непосредственно через пылевой фильтр (рис. 83).
- Выбирайте респираторы, которые хорошо прилегают. Если имеется утечка в респираторе, то он почти не обеспечивает защиты.
- Регулярно заменяйте фильтр. Фильтры, защищающие работников от паров, должны заменяться ежедневно или чаще, если это необходимо.
- Ношение респираторов с фильтрами связано с большим напряжением, ввиду того, что требуется усилие для дыхания. Работник будет уставать значительно быстрее, и работоспособность будет понижаться. Поэтому респираторы с фильтрами не должны надеваться более, чем на три часа в день. Если требуется более продолжительное время, то следует использовать респиратор со сжатым воздухом.
- Регулярно проводите технический осмотр респираторов. Регулярно очищайте и проверяйте клапаны и резиновые прокладки.
- Заменяйте поврежденные перчатки. Следует надевать резиновые или пластиковые перчатки для того, чтобы избежать контакта кожи с органическими растворителями, корродирующими и другими веществами. Важно заметить, что некоторые жидкости могут проникать через резину и пластик. Неправильно выбранные или изношенные перчатки, позволяющие проникновению химических веществ, могут представлять даже большую опасность, чем вообще их отсутствие.

Как вы видите, ИЗС может означать множество забот и расходов при плохих результатах. Если для вас единственный путь - это соблюдение закона, то используйте ИЗС и используйте его правильно. Но если вы можете найти альтернативу, вы сэкономите деньги и, возможно, сохраните ваше здоровье, а также здоровье ваших работников.

### **Не принимайте еду и не приносите домой опасные вещества**

Наиболее серьезная подверженность воздействию опасных веществ часто связана с плохими социальными службами. Прием пищи на рабочем месте является во многих случаях причиной отравления свинцом, ввиду загрязненности рук и пищи. Случаи отравления свинцом и рака легких, вызванного асбестом, были обнаружены среди членов семьи, поскольку работники заносили домой частицы свинца и волокна асбеста в волосах и рабочей одежде. Эти факты подчеркивают важное значение хороших столовых, помещений для обмывания и переодевания. См. Главу 8.

### **Выводы**

#### **Правила для обеспечения недорогого контроля опасных веществ**

Замените опасное вещество менее опасным.

Используйте крышки, колпаки, а также наблюдение и выделение (изоляция) процессов в целях контроля опасных веществ и сокращения потерь.

Экономьте энергию, использованную для нагрева химических веществ.

Правильно проводите уборку, не допускайте распространения пыли.

Сделайте эффективной местную вентиляцию (с точки зрения принципа “затраты-эффективность”).

Как последнюю меру, используйте индивидуальное защитное снаряжение.

Не принимайте еду и не приносите домой опасные вещества.

### **Приложение к Главе 6**

#### **Краткое введение в обычные опасные химические вещества**

##### **Органические растворители**

Органические растворители широко используются в промышленности. Они используются для растворения жиров, масел, красок, пластиков, клея и других аналогичных веществ. Они также используются для очистки и обезжиривания поверхностей машинного оборудования и металлов. Они быстро испаряются, и их можно узнать по запаху и способности растворять другие материалы. Общие названия растворителей - это разбавитель, уайт-спирт, лигроин, ксилол, толуол, треххлорэтилен, ацетон.

Органические растворители могут вдыхаться и проникать через кожу. Острые последствия могут выражаться в усталости, головной боли, головокружении, а также раздражении глаз и дыхательных путей. Они также могут вызвать серьезные долговременные последствия, такие как :

- кожные заболевания;
- хронические мозговые явления (потерю памяти и интеллектуальной способности);
- выкидыши и повреждение внутриутробного плода;
- раковые заболевания.

Кожа не должна соприкасаться с органическими растворителями. Когда в воздухе чувствуется запах органических растворителей, необходимо принять предупредительные меры. Все работники, в особенности молодежь и женщины-работницы, должны быть защищены от подверженности воздействию органических растворителей.

### **Корродирующие вещества**

Две общие группы корродирующих веществ составляют кислоты и щелочи. Именно они, главным образом, используются в целях очистки на малых предприятиях. Другие сферы их использования включают нанесение электропокрытий, производство батареек и обработку химических веществ. К общим кислотам относятся соляная, серная, фосфорная, азотная и уксусная кислоты. К общим щелочам - каустическая сода, нашатырь (хлористый аммоний), бытовой нашатырный спирт и многие хлористые чистящие вещества.

Корродирующие вещества обычно не испаряются так легко, как органические растворители. Если почувствуется их запах на рабочем месте, то должны быть предприняты немедленные действия, поскольку их пары представляют большую угрозу для легких и дыхательных путей. Работники, подвергшиеся сильному воздействию испарений корродирующих веществ, должны быть немедленно отправлены в больницу, поскольку через несколько часов, возможно, появятся отеки, которые могут быть фатальными.

Результатами подверженности воздействию корродирующих веществ являются раздражение кожи и зуд. Следует избегать контакта с ними кожи и, особенно, глаз.

### **Пыль**

В воздухе можно найти многие вещества, присутствующие в виде пыли. Это могут быть твердые частицы, пары, дым или частицы жидкости. Общий результат воздействия всех видов пыли - это раздражение дыхательной системы, которое в конце концов развивается в хроническое заболевание легких. Если пыль отчетлива видна, то ее концентрация слишком высока. Следует предпринять меры воздействия.

Органическая пыль растительного и животного происхождения может быть основной угрозой для здоровья работников. Основные виды органической пыли происходят от хлопка и других текстильных волокон растительного происхождения, кофе и чая, сахара и сахарного тростника, зерен, волос, перьев и костяной муки, а также дерева. Текстильные волокна вызывают заболевание легких, называемое биссинозом. Древесная пыль вызывает рак

---

носоглотки. Общий результат воздействия пыли - аллергические реакции дыхательной системы, аналогичные астме.

Минеральная пыль, содержащая кристаллический кварц также очень опасный вид пыли. В результате подверженности воздействию кварца в течение нескольких лет работник становится нетрудоспособным, а иногда у него развивается фатальное заболевание легких, называемое силикозом. Кристаллический кварц обычно содержит минеральная пыль руды, угля, бетона, керамики, кирпича и гравия.

Еще одним исключительно опасным видом пыли является асбестовая пыль. Асбест - это волокнистый материал, используемый для изоляции, в асбобетонных изделиях (покрытия крыш, труб), тормозах, сцеплениях, арматуре и прокладках. Подверженность длительному воздействию асбеста может вызвать заболевание легких, подобное силикозу и называемое асбестозом. Асбестоз даже более часто вызывает фатальный рак легких и других внутренних органов.

Металлическая пыль и испарения представляют серьезную проблему. Обычными токсичными металлами являются свинец, хром, медь, кадмий, марганец и ртуть. Они встречаются в дыме от печей или при сварочных и паяльных работах, в пыли от руды или при очистке продуктов, при окраске распылением, а также в пыли при механической обработке металлов или окраске пигментами на металлической основе. Металлы могут быть причиной целого ряда проблем со здоровьем. Наиболее серьезными являются хронические бронхиты и другие заболевания дыхательных путей; проблемы, связанные с центральной нервной системой (от свинца и марганца); повреждение почек (от хрома).



## 7. ОСВЕЩЕНИЕ

Хорошо известно, что 80 % всей информации мы получаем посредством зрения. Хотя человеческий глаз очень хорошо адаптируем и может позволить работнику трудиться даже при абсолютном минимуме света, плохая освещенность приводит к плохому качеству, а также напряжению глаз, усталости и головным болям. Многочисленными исследованиями подтверждено, что лучшая освещенность дает результаты в виде улучшения эффективности. Улучшение условий освещенности, проведенные в ряде отраслей, часто приводили к повышению производительности на 10 % и снижению ошибок на 30 %.

Улучшение освещения не означает, что необходимо купить побольше ламп и использовать больше электричества. Естественное освещение часто лучше, чем искусственное. В равной степени важно, как организовано освещение, и как оно поддерживается. Например, изменение видимого фона может позволить работнику более эффективно выполнять работу, что в ином случае потребовало бы утроенного уровня освещения.

Из данной главы вы узнаете, как добиться лучшего освещения. Существует хорошая возможность сделать это, без увеличения счета за электроэнергию, а возможно, вам придется платить даже меньше. И в любом случае, ваше производство, а также работники определенно выиграют от этих улучшений.

Прежде всего, до того, как что-либо начинать, мы должны решить, нуждается ли существующая система освещения в улучшении. Требования освещения зависят от трех основных факторов:

- характера задач;
- остроты зрения работника;
- окружающей среды, в которой он работает.

Например, часовщик нуждается в большем освещении, чем оператор в цехе машинного оборудования. Более пожилой работник нуждается в два раза большей освещенности, чем молодой.

Эти факторы затрудняют подсчет необходимого уровня освещенности при помощи измерительных приборов и таблиц. Однако, мы можем многое узнать, обойдя рабочие места, понаблюдав за работниками и расспросив их о проблемах, связанных со зрительным восприятием. Если работники принимают неловкие позы, когда глаза слишком приближены к выполняемой работе, то это, по всей вероятности, означает, что существуют проблемы. Если в поле зрения работника действует незащищенный свет, он наверняка уменьшает эффективность.

Ваша программа улучшений может не оказать большого влияния, если у работников недостаточное зрение. Одно исследование, проведенное на предприятии, показало, что 37 % работников, носящих очки, нуждались в новых предписаниях на очки, в то время как 69 % из тех, что вообще не носили очки, нуждались в них. Это же может быть характерно и для вашей компании. Вот почему мы предлагаем вам провести проверку зрения работников.

Даже если некоторые из них не последуют совету в отношении приобретения очков, вы будете понимать проблему и возможные причины низкой эффективности.

Имея в виду эти соображения, мы предлагаем шесть правил, которые помогут вам улучшить освещение на вашем предприятии.

### **Используйте в полной мере дневной свет**

Естественный свет является самым лучшим и самым дешевым источником освещения, но очень часто малые предприятия не используют его в полной мере. Измерьте площадь вашего предприятия, а также окна и световые люки. Если у вас площадь окон не составляет хотя бы одной третьей части от площади помещения, то вы, вероятно, не получаете в полной мере пользы от дневного света. Однако, будьте осторожны: окна и световые люки являются источником не только света, но также и нагрева, особенно в жаркую погоду ( и способствуют потере тепла в холодную погоду).

Когда вы продумываете вопрос о новых окнах и световых люках (фонарях), помните, что *чем выше окно, тем больше света оно дает*. Световые фонари могут дать двойное освещение по сравнению с низким окном, даже если оно не загорожено машинами и хранилищами. Если на вашем предприятии отсутствуют потолочные световые фонари, рассмотрите вопрос о замене одной из панелей кровли просвечивающей (полупрозрачной) пластиковой панелью.

Недостаточность *обычной уборки* может служить причиной потери от 10 до 20 % света, если не больше. Особое внимание должно уделяться световым фонарям, до которых трудно добраться и поэтому никто их не моет.

Хорошо подобранная *краска и отделка* потолка, стен и оборудования может помочь уменьшить счет за электроэнергию на 25 %. Одновременно это поможет создать лучшие условия для зрения и приятную и радостную производственную среду, которая содействует поддержанию чистоты и ведению работы. Выгоды получаются за счет: уменьшения потерь отраженного света, улучшения рассеяния света и сокращения контраста яркости. Для того, чтобы отраженный свет рассеивался и равномерно распространялся повсюду внутри помещения, потолки должны быть как можно более белыми. Очень хороша матовая обработка побелки. Для того, чтобы избежать вредного слепящего блеска, не используйте для стен яркую, блестящую или глянцевую краску. Бледные цвета лучше, чем белый. Ниже уровня глаз полезен цвет слегка темнее. Такое оборудование, как машины, верстаки и поверхности рабочих столов обычно должны быть темнее, чем стены, и их цвет должен отличаться, чтобы они были хорошо заметны.

До тех пор, пока у вас не будет полноценной системы верхних световых фонарей, у вас, возможно, будет проблема неравномерного распределения света в производственном помещении. Имейте это в виду и измените схему расположения верстаков и машин, чтобы минимизировать затемненные зоны. Рабочие места, требующие высокой освещенности, должны быть приближены к окнам и, возможно, сгруппированы вместе для обеспечения дополнительного освещения.

---

### **Избегайте слепящего света**

Слепящий свет (блеск) означает особенно яркие точки или участки в поле зрения. Такой блеск часто является причиной низкого качества и производительности. Он уменьшает возможность видеть, создает дискомфорт, вызывает раздражение и усталость глаз. Видимость можно значительно улучшить путем устранения слепящего света, не увеличивая общей интенсивности света.

Существует два вида слепящего света : прямой и отраженный.

*Прямой слепящий свет* вызывается источником света в поле зрения (рис. 84).

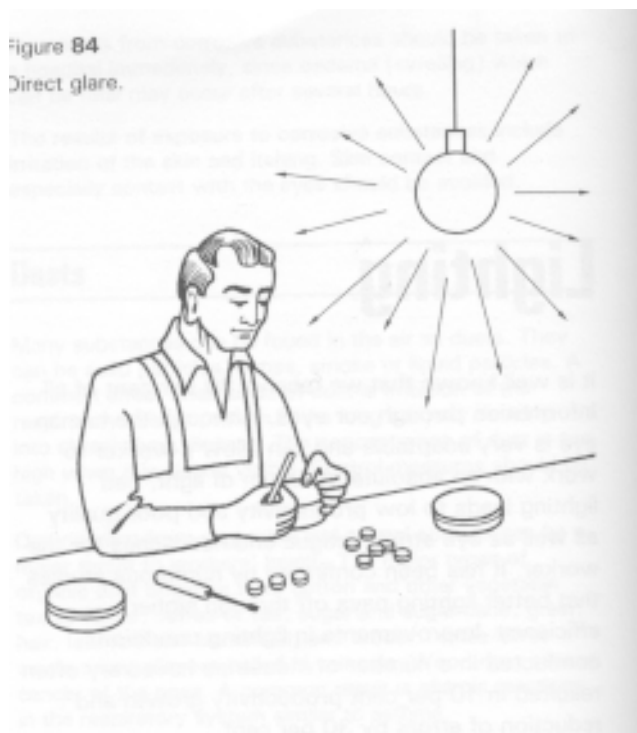


Рис. 84  
Прямой слепящий свет.

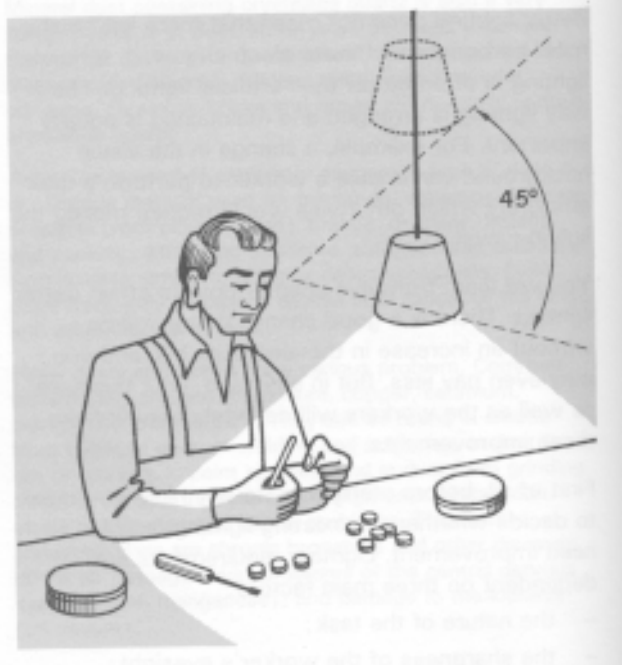


Рис. 85  
Затемненная лампа должна располагаться на соответствующей высоте.

Для уменьшения слепящего света от окон:

- используйте шторы, ставни, жалюзи, деревья или вьющиеся растения;
- замените оконные стекла на полупрозрачные вместо прозрачных;
- измените направление расположения рабочих мест. Работники, вместо того, чтобы находиться лицом к окну, должны быть к нему спиной, либо боком.

---

Для того, чтобы избежать ослепительного света от ламп :

- в поле зрения работника не должно быть открытых (незащищенных) ламп;
- следует использовать затемняющие абажуры или щитки. Внутренняя часть абажура должна быть окрашена в темный матовый цвет;
- абажуры должны подвешиваться либо достаточно низко для того, чтобы все яркие поверхности были полностью скрыты, либо на достаточной высоте, так чтобы они выходили за рамки обычного поля зрения (рис. 85).

*Отраженный слепящий свет.* Даже если мы защищены от прямого слепящего света, нас еще может беспокоить отраженный слепящий свет. Для того, чтобы уменьшить отвлечение внимания, вызываемое отражением света от глянцевых поверхностей, таких как боковые стороны машины, мы должны:

- изменить положение источников света;
- уменьшить яркость источника;
- сделать непосредственный фон ярче, установив позади рабочего предмета более светлую поверхность.



Рис. 86 Отраженный слепящий свет.

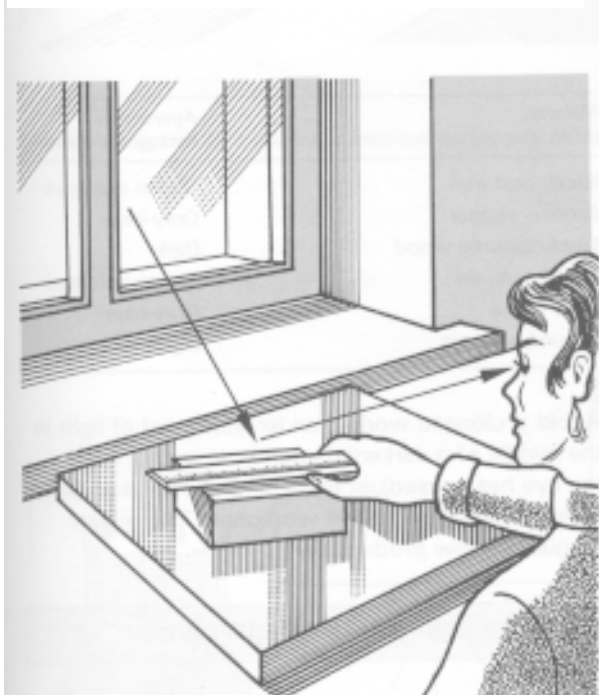
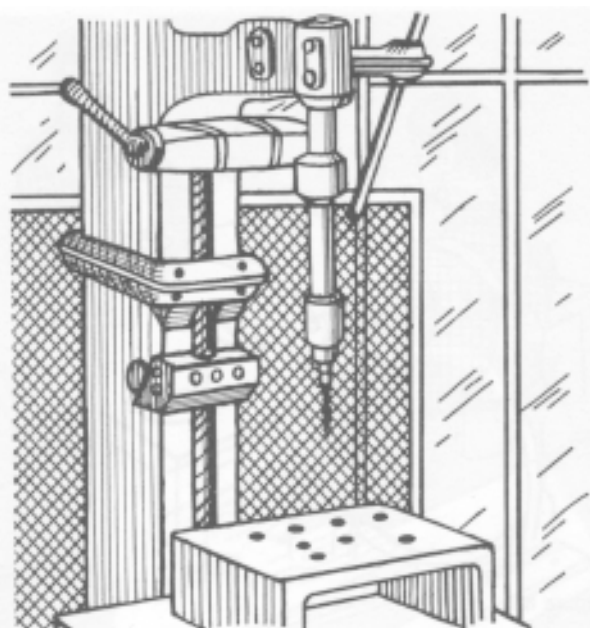
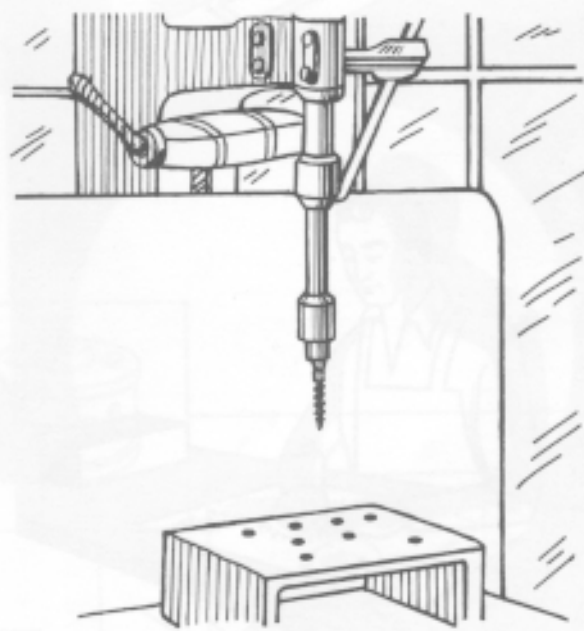


Рис. 87  
Слепящий свет, отражающийся от полированной поверхности, уменьшает видимость.



(a) До установки экрана



(b) После установки экрана

Рис. 88  
Устранение отвлекающих деталей с помощью экрана.

### Выбирайте необходимый для выполнения задания видимый фон

Визуальные задания, требующие пристального и непрерывного внимания, выполняются с меньшим напряжением, если фон не отвлекает внимание глаз. Устранение или

экранирование такого фона, в целях исключения потенциальной возможности отвлечения внимания, дает очень многое с точки зрения эффективности и безопасности (рис. 88).

Работника, занимающегося сложными работами по сборке, могут серьезно отвлекать движения рук сидящего напротив другого работника. Решением такой проблемы может быть установка перегородки по центру рабочего стола. Такая перегородка должна быть достаточно низкой, чтобы она позволяла иметь визуальный контакт (рис. 89).

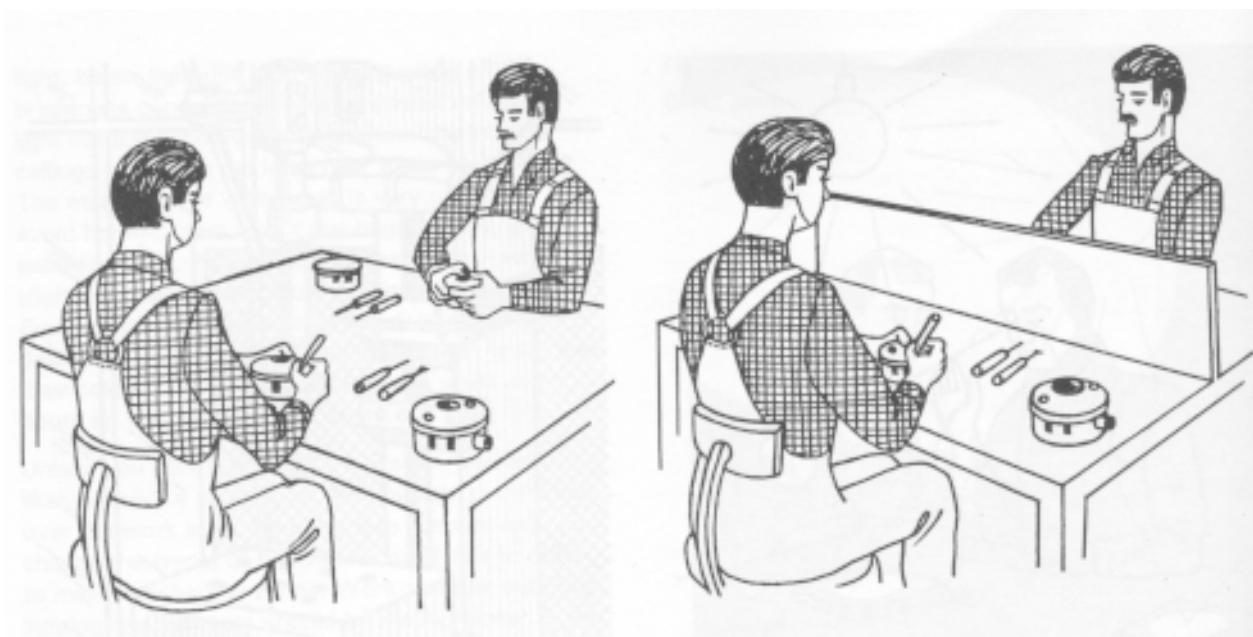


Рис. 89 Низкая перегородка помогает избежать отвлечения внимания.



Рис. 90 Подсветка снизу.

Если рабочий предмет мелкий и должен располагаться поближе к глазам, то особенно важно иметь гладкую поверхность. Для того, чтобы четко видеть очертание плоских предметов, используйте кусок светорассеивающего стекла или пластика, подсвечиваемый снизу лампой или рефлектором (рис. 90).

Вот некоторые указания по выбору необходимого рабочего фона :

Материал	Необходимый цвет фона
Сталь, чугун	Кремовый
Бронза, медь	Сероголубой
Светлое дерево	Темный
Алюминий, олово	Кремовый
Темное дерево	Сероголубой
Отливка в землю	Светлый

Избегайте продолжительных работ в изолированном от света отсеке, в центре затемненной внутренней части помещения. В таком случае глаза должны вновь приспосабливаться каждый раз, когда работник отводит взгляд от ярко освещенного рабочего места. Результат : усталость и низкая производительность.

### **Найдите правильное место для источников света**

Изменяя положение ламп и направление света, падающего на предмет, можно прекрасно улучшить видимость, не увеличивая количества освещения. На Рис. 91 показано, как можно изменить положение источника света в целях лучшей видимости.

На рис. 92 - 94 показано, как важно найти необходимое направление света для того, чтобы:

- отличить предмет от фона;
- выявить его форму;
- выявить структуру его поверхности;
- иметь возможность легко видеть любые отметки на его поверхности.



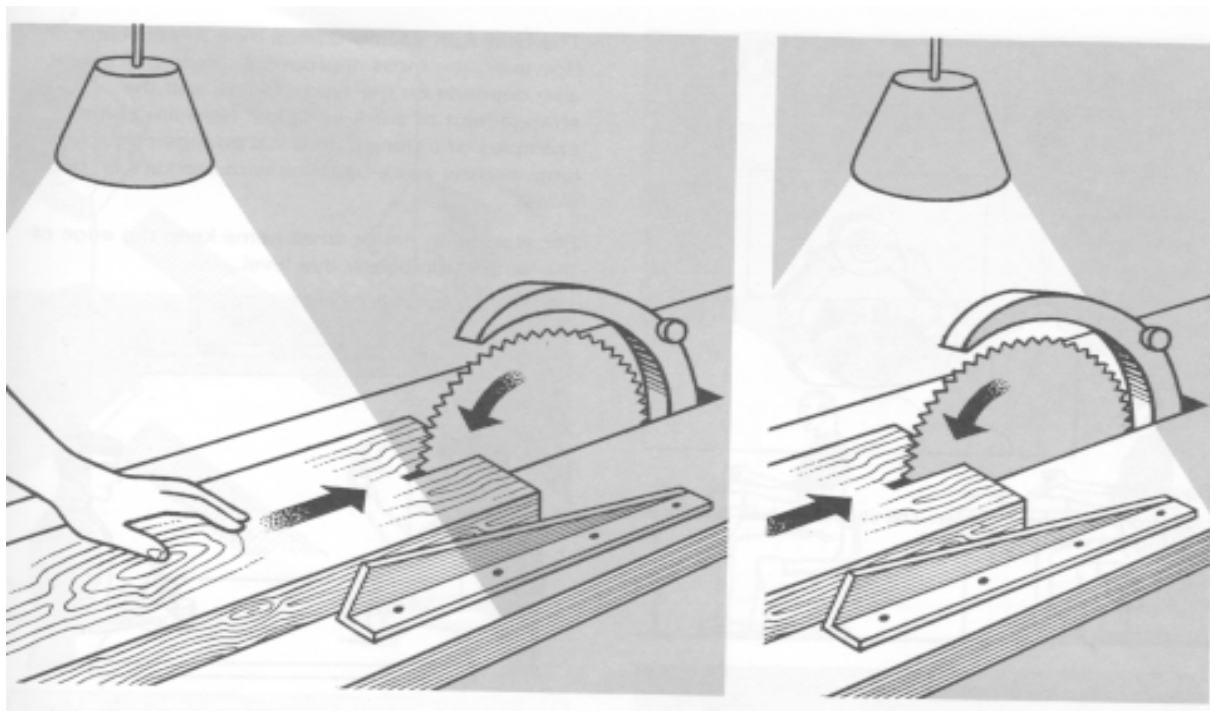


Рис. 91  
Изменение положение источника света в целях улучшения безопасности и эффективности.

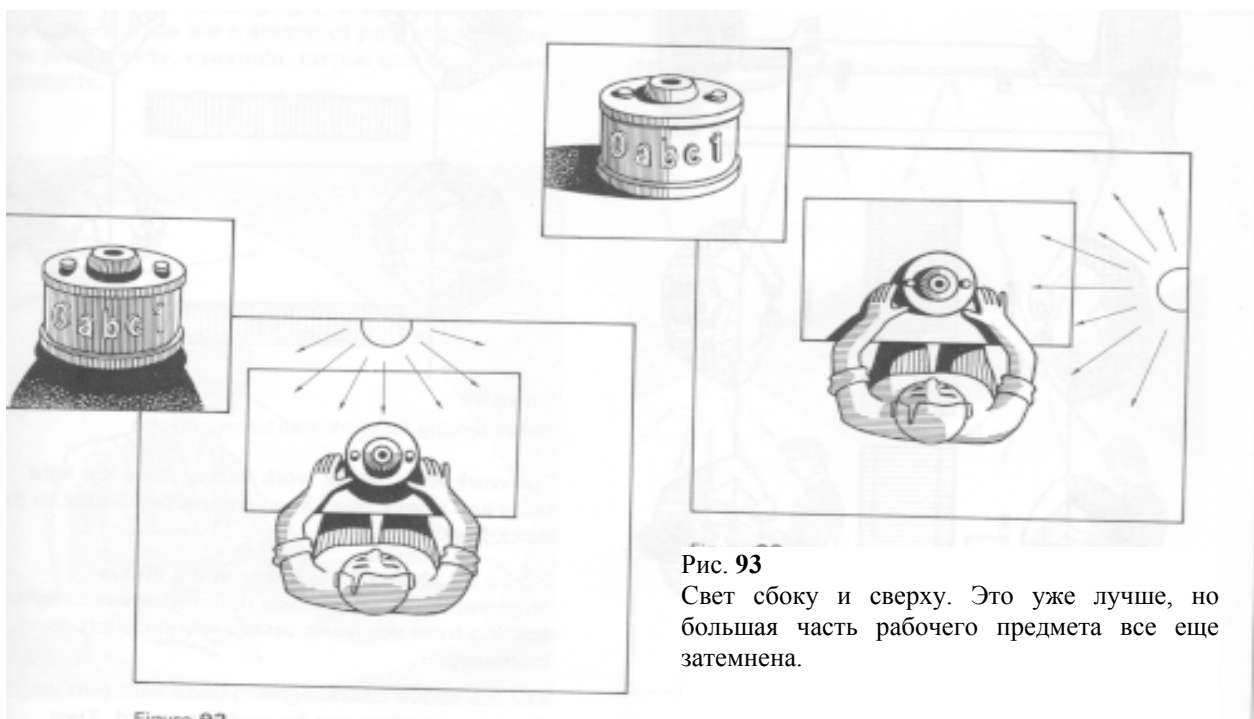


Рис. 92  
Свет сверху и снизу. Трудно видеть предмет,  
и часто возникает проблема слепящего  
света.

Рис. 93  
Свет сбоку и сверху. Это уже лучше, но  
большая часть рабочего предмета все еще  
затемнена.

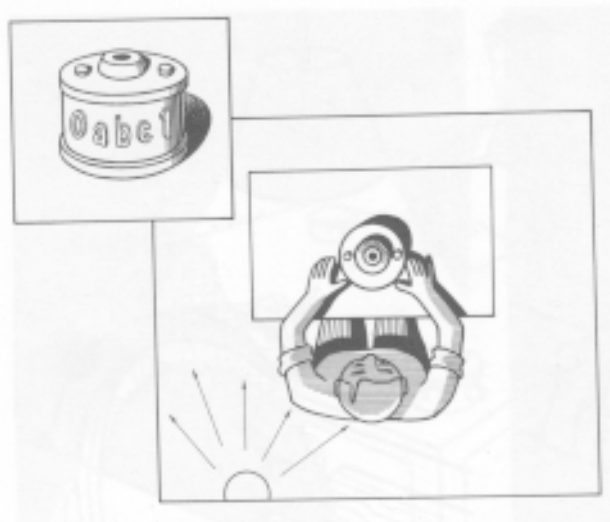


Рис. 94  
Свет из-за плеча сверху. Форма,  
структура поверхности и отметки  
хорошо различимы.

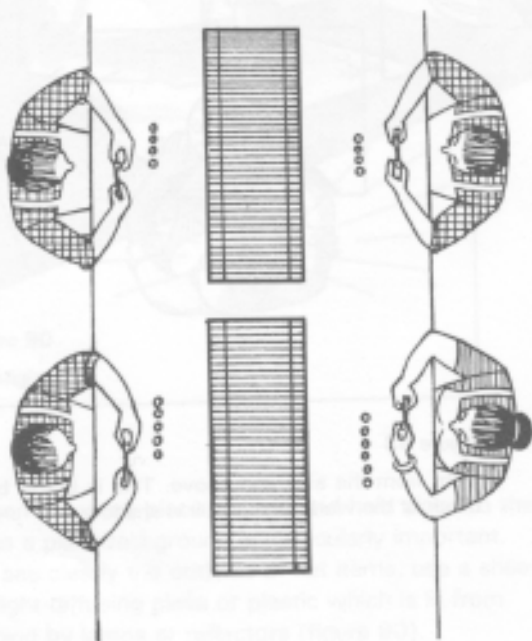
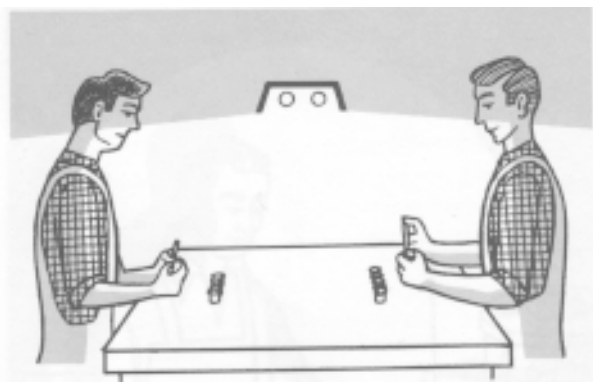


Рис. 95  
Освещение рабочего стола при работе с  
мелкими предметами.

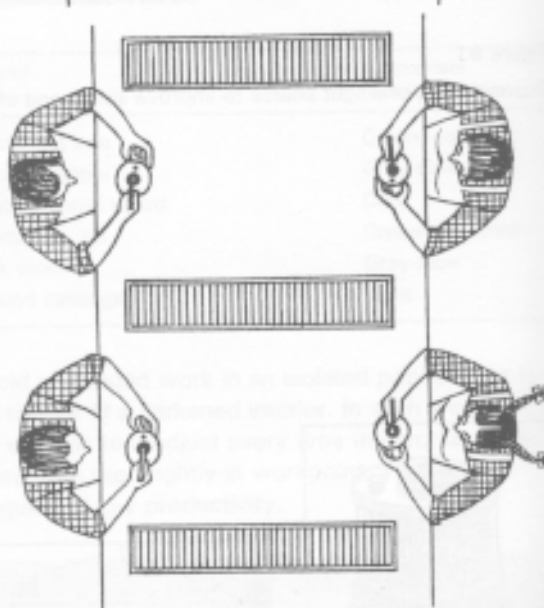
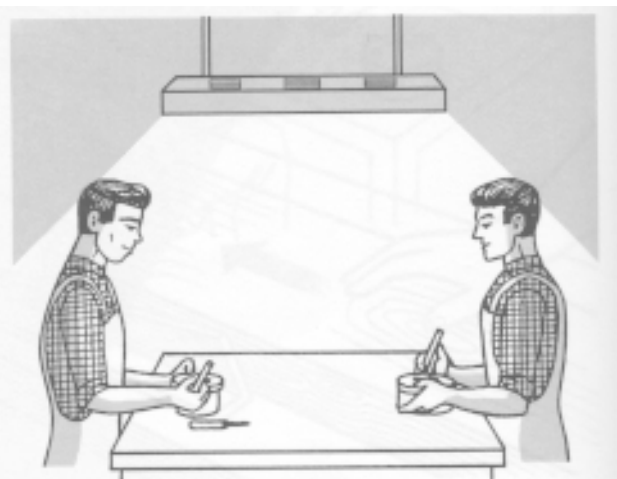


Рис. 96  
Освещение рабочего стола при работе с более  
крупными предметами.

Лучше всего, когда свет исходит из-за плеча сверху. Однако, наиболее подходящее направление света зависит также от вида работы и расположения рабочих поверхностей. Вот несколько различных практических примеров расположения длинных узких рабочих столов, с сидящими по обе стороны работниками.

Для работы с плоскими или мелкими предметами край тени от лампы должен быть ниже уровня глаз.

При работе с более крупными предметами, установите светильники над головой и перпендикулярно рабочему столу.

На рис. 97 показана разновидность выше приведенных вариантов размещения светильников, при которой соотношение света, исходящего спереди к левой стороне работающего, увеличилось.

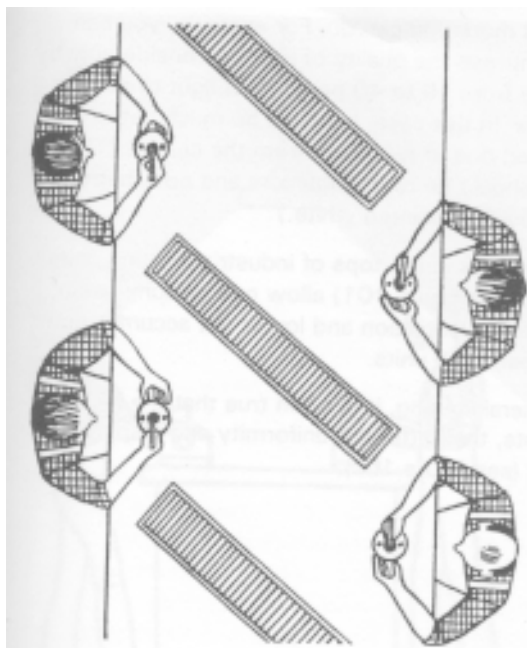


Рис. 97 Вариант освещения рабочего стола.

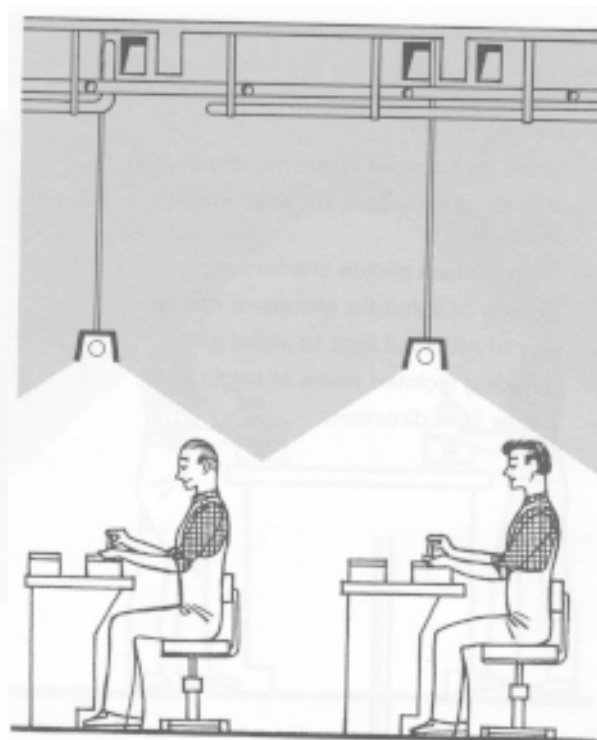


Рис. 98 Резкие тени затрудняют работу

Для выше приведенных случаев в качестве светильников рекомендуются две длинные флюоресцентные лампы. На каждом из блоков должны быть предусмотрены выключатели, чтобы работники имели возможность выбрать различные уровни освещения.

### Избегайте теней

Тени затрудняют работу. В тени трудно видеть (рис. 98), поскольку глаза должны приспособиваться к окружающему свету. Резкие тени на рабочей поверхности являются источником плохого качества работы, низкой производительности, напряжения глаз, усталости и, иногда, несчастных случаев.

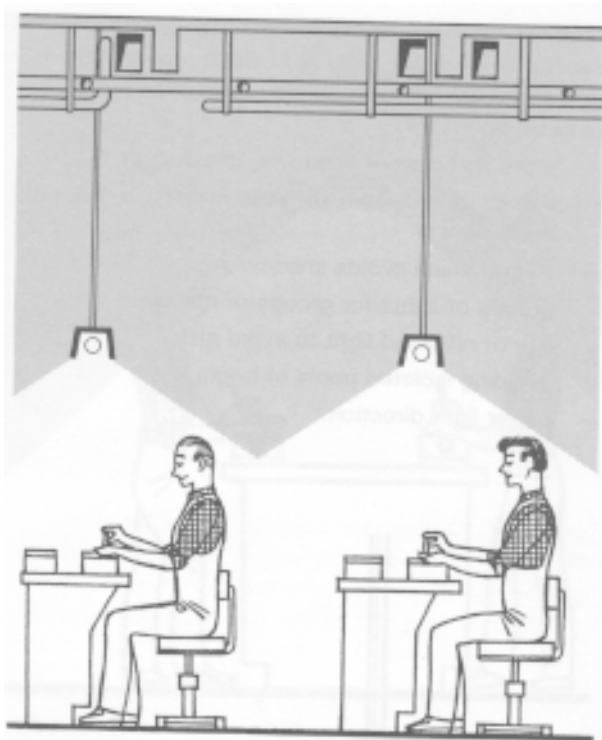


Рис. 99  
Прямой свет

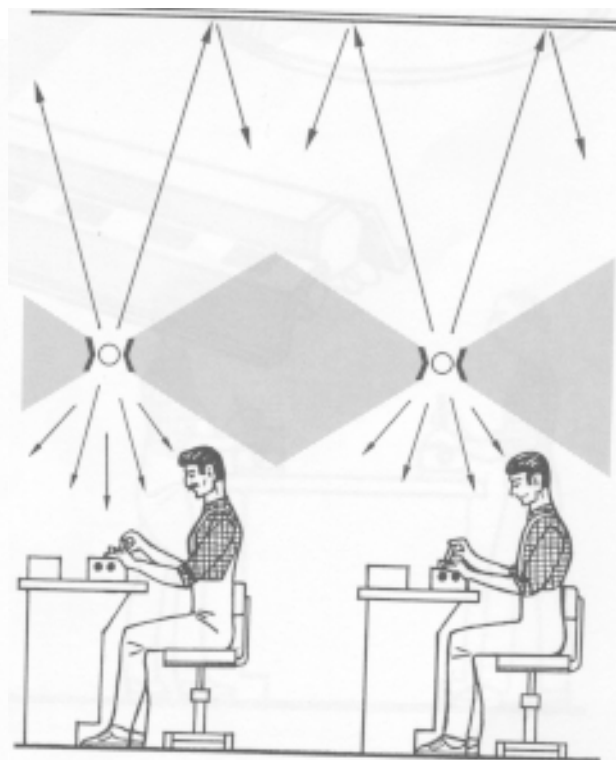


Рис. 100  
Сочетание прямого и отраженного света обеспечивает лучшую видимость

Многие из сделанных ранее предложений должны помочь избежать теней. Если вы осуществили улучшения в одной из приведенных ниже сфер, вы уже уменьшили тени:

- большее количество и более чистые окна и световые фонари;
- светлоокрашенные матовые потолки, стены и оборудование;
- избегающая теневых зон схема размещения;
- группы светильников для групп машин;
- использование отраженного света в целях избежания слепящего блеска;
- избежание изолированных отсеков яркой освещенности;
- лучшее направление света.

Вы можете сделать еще больше. Например, часто вы можете значительно улучшить качество освещения, допуская, чтобы от 10 до 40 % света уходило бы вверх. В этом случае свет должен намного лучше рассеиваться благодаря отражению от потолка. (Потолок должен быть достаточно низкий, не иметь препятствий, а также быть выкрашен в белый цвет).

Отверстия сверху в промышленных осветительных приборах (как показано на рис. 101) позволяют освещать потолок, обеспечивают лучшую вентиляцию ламп и меньшее скопление пыли, чем светильники с закрытой верхней частью.

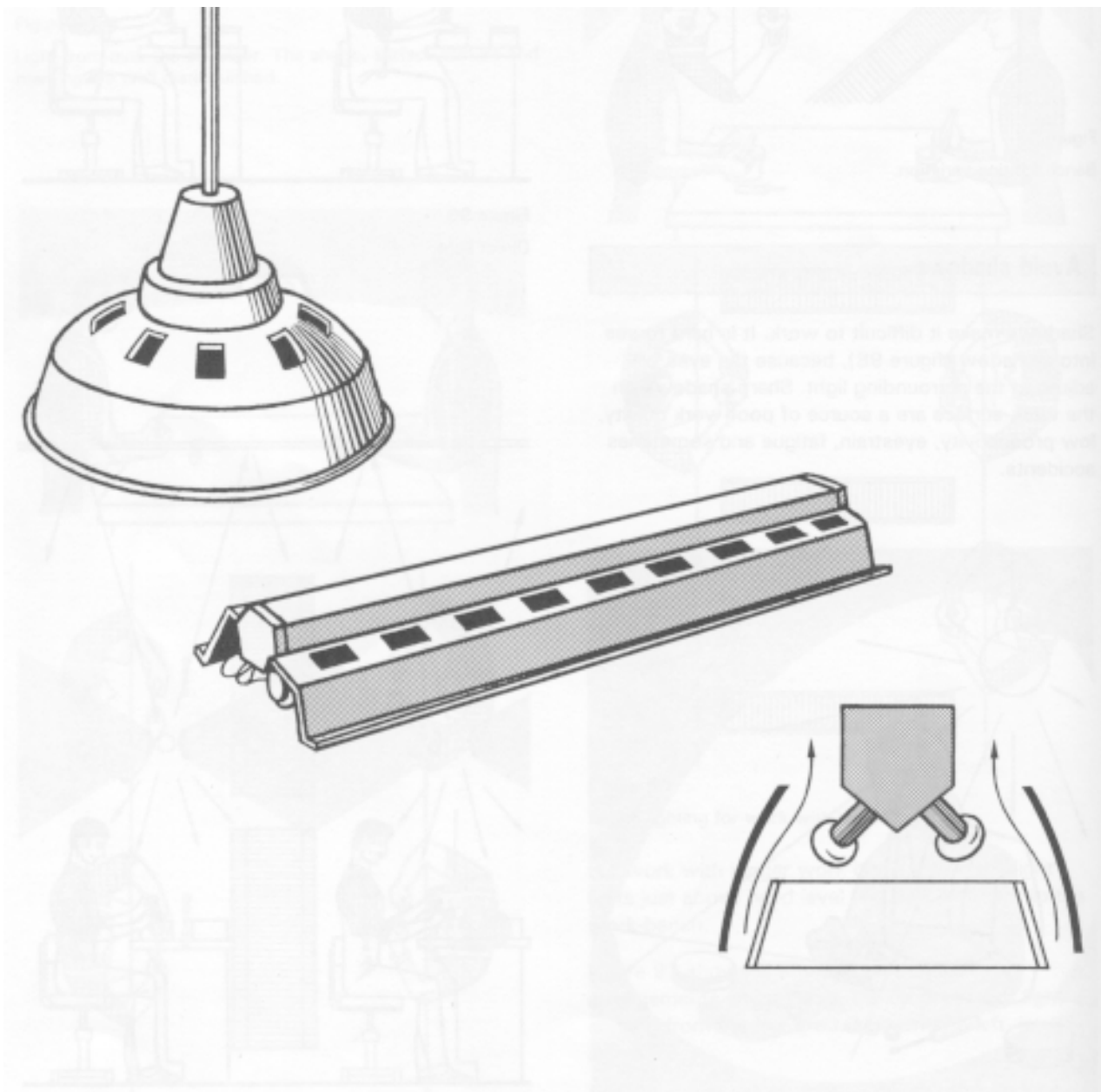


Рис. 101 Светильники с отверстиями в верхней части.

Для общего освещения часто правильнее, чтобы светильники были повыше, поскольку при этом лучше равномерность и рассеяние света. (смотри рис. 102)

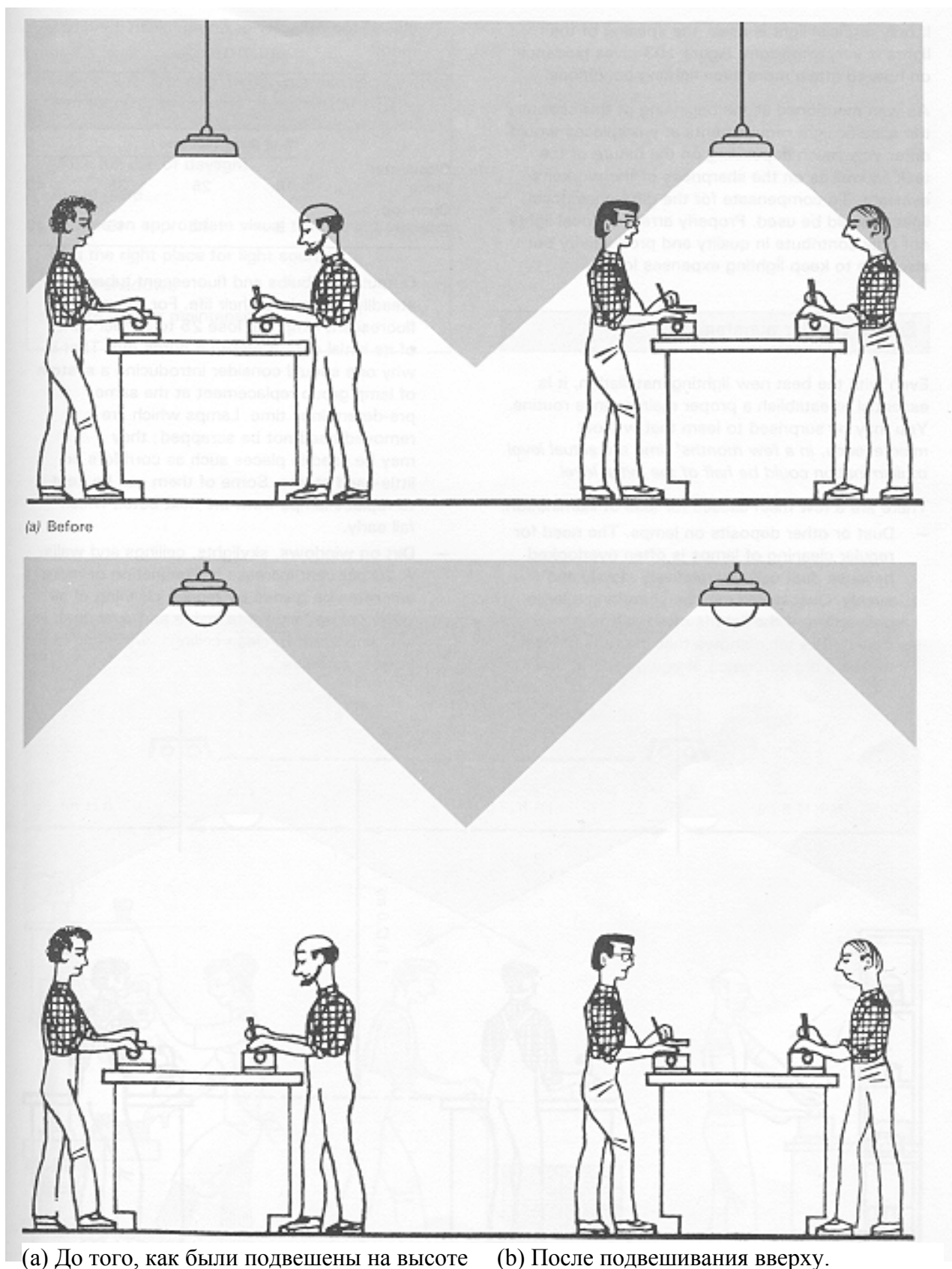


Рис. 102 Более высоко подвешенные светильники обеспечивают лучшее рассеяние света.

Если используется только искусственный свет, то пространственное расположение светильников имеет очень важное значение. На рис. 103 показано, как достичь условий более равномерного освещения.

### **Обеспечьте регулярное техническое обслуживание**

Как упоминалось в начале данной главы, специальные требования освещения рабочих мест в значительной степени отличаются, в зависимости от характера заданий, а также от остроты зрения работников. Для компенсации различия следует использовать местное освещение. Правильно организованное местное освещение не только будет способствовать качеству и производительности, но и поможет сохранить низкие расходы на освещение. Даже при установке новой и самой лучшей системы светильников, необходимо

обеспечить соответствующее постоянное техническое обслуживание. Вы, возможно удивитесь, узнав, что без технического обслуживания через несколько месяцев фактический уровень освещения может составлять половину от первоначального уровня.

Существует несколько основных причин уменьшения освещенности:

- Пыль или другие отложения на лампах. Необходимости регулярной очистки ламп часто не придается значения, поскольку пыль собирается сравнительно медленно и равномерно. Пыль, которая может поглощать большую часть света, часто трудно заметить. В таблице показано, какое значительное различие обусловлено типом арматуры. Если вы решаете использовать рефлектор с закрытой верхней частью, чистите его ежемесячно.

	Месяцы			
	3	6	9	12
	% потери освещенности			
Арматура, закрытая в верхней части	18	25	36	40
Арматура, открытая в верхней части	8	12	15	18

- Свечение обычных электрических и флуоресцентных ламп постоянно уменьшается в течение срока их действия. Например, флуоресцентная лампа теряет от 25 до 30 % своего первоначального свечения перед тем как она перегорает. Вот почему следует рассмотреть вопрос о введении системы одновременной групповой замены ламп в заранее установленное время. Удаляемые лампы не следует выбрасывать; они могут быть использованы в таких местах, как коридоры или редко используемые хранилища. Некоторые из них могут

храниться, с целью замены ламп следующей партии, в случае их преждевременного выхода из строя.

- Грязь на окнах, световых фонарях, потолках и стенах. Часто можно на 20 % и более увеличить освещенность за счет регулярной уборки и очистки всех окон и световых фонарей изнутри и снаружи. Важно также очищать потолки, стены и другие внутренние поверхности.

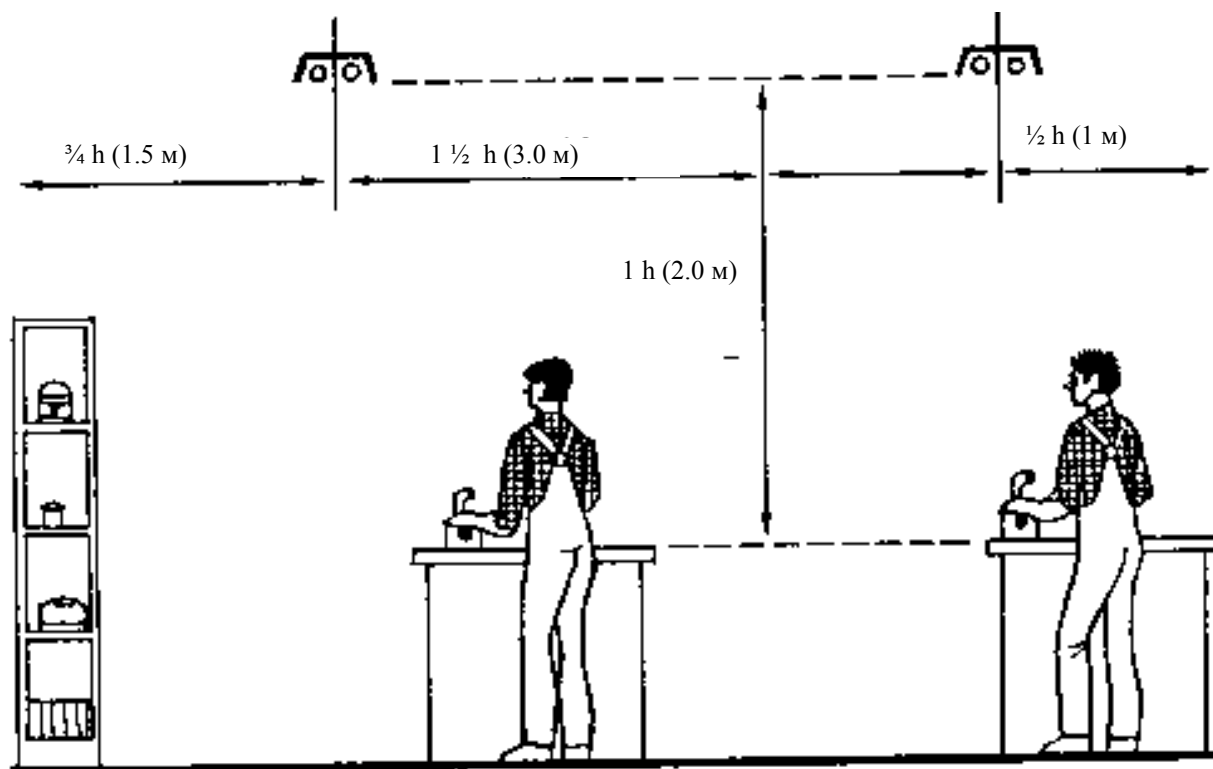


Рис. 103

Рекомендуемое пространственное размещение светильников промышленного типа. Расстояние от рабочей поверхности до осветительной арматуры -  $h$ . Если проход находится рядом со стеной, то арматура должна располагаться на расстоянии  $\frac{3}{4} h$  от стены. Когда работа выполняется близко от стен, арматура должна располагаться также поближе.



## Выводы

### Правила по улучшению освещенности без увеличения счета за электричество

Используйте в полной мере дневной свет.

Избегайте слепящего света.

Выбирайте необходимый для выполнения задания видимый фон.

Найдите правильное место для источников света.

Избегайте теней.

Обеспечьте регулярное техническое обслуживание.

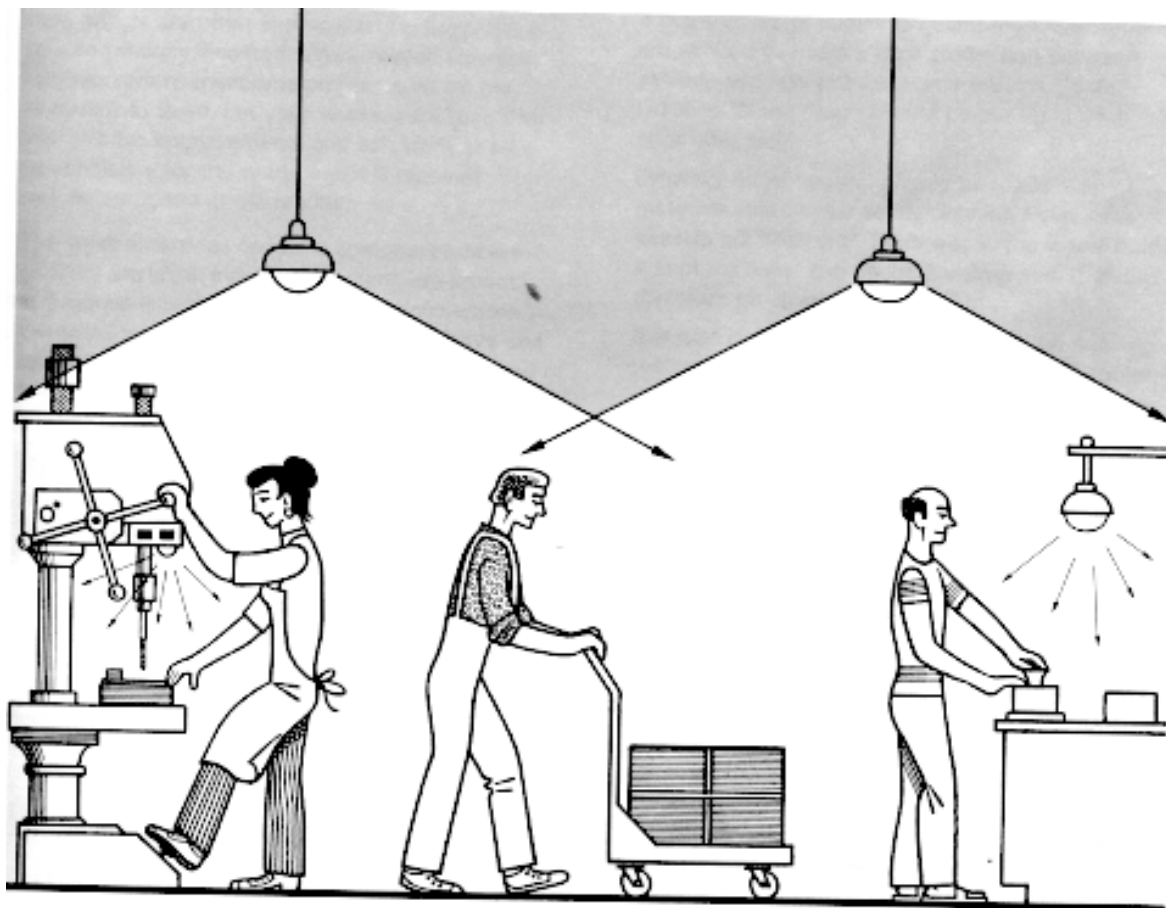


Рис. 104

Сочетание общего и местного освещения помогает соответствовать специальным требованиям для различных типов работ

## 8. СОЦИАЛЬНЫЕ СЛУЖБЫ, СВЯЗАННЫЕ С РАБОТОЙ

Социальные службы, связанные с работой, часто игнорируются. Кого волнуют наличие туалетов, наборов для оказания первой помощи, столовых или индивидуальных шкафчиков для одежды? Что необходимо делать в условиях тяжелых реальностей производства?

Один из ответов - это волнует ваших работников. В течение всего рабочего дня они нуждаются в питьевой воде или других напитках, в том, чтобы поесть или закусить, помыть руки, посетить туалет и отдохнуть, чтобы восстановить силы. Это может быть затруднительно или легко, неприятно или комфортно, с риском для здоровья, либо в условиях гигиены и здорового питания. Необходимые службы на вашем предприятии являются показателем того, заботитесь ли вы о ваших работниках так же, как о вашем оборудовании или нет. Неудовлетворенность работников может дорого стоить.

Более позитивным основанием для улучшения служб является то, что дополнительные усилия часто оцениваются гораздо выше, чем затраченное время и вложенные средства. Социальные службы, связанные с работой, помогают работникам преодолеть важные для них проблемы. Позвольте вашим работникам самим установить приоритеты для введения улучшений и попросите их принять на себя ответственность за работу, которую необходимо проделать. Вы будете удивлены результатами.

Малое предприятие может представлять собой коммуну, в которой работники лояльны, производственные отношения гладкие (спокойные) и мораль высока. Такое предприятие может также быть тем местом, где работники ищут первую же возможность его покинуть, и их мало волнует успех владельца. Какое же предприятие вы хотите иметь ?

### Убедитесь, что необходимые службы выполняют свое предназначение

Усталость и болезни являются врагами эффективной работы. Необходимые службы - это больше чем просто юридическое требование. Они могут сделать многое для уменьшения усталости и поддержания здоровья. Важно, чтобы качество таких основных служб было бы высоким: иначе они могут распространять болезни вместо того, чтобы предупреждать их.

### Питьевая вода

Питьевая вода необходима при всех видах работы. В особенности в условиях окружающей жары, когда каждый работник теряет несколько литров жидкости в смену. Если не будут предусмотрены средства обеспечения водой, то работники будут испытывать жажду, а организм постепенно обезвоживаться. Это значительно усиливает усталость и снижает производительность. Если вода находится поблизости от работников, то при этом будет минимизировано время, затрачиваемое на то, чтобы сходить напиться. Размещайте контейнеры с водой около каждой группы работающих, либо предусмотрите краны или фонтанчики с чистой водой в центральном месте. Однако, питьевая вода не должна быть в комнатах для купания или туалетах, поблизости от опасного оборудования и машин или

других опасных мест, либо мест, которые могут быть загрязнены пылью, химическими или другими веществами.

Там, где имеются сомнения в отношении загрязнения, вода должна тщательно кипятиться или отфильтровываться, либо обрабатываться. Прежде чем начать использование нового источника воды для питья, весьма желательно его проверить. Водопроводная вода может использоваться только тогда, когда гарантировано гигиеническое водоснабжение. Необходимы предостережения в целях четкого различия между водопроводными кранами с питьевой и не питьевой водой. На каждом кране, предназначенном для такого использования, должна быть табличка “Безопасная питьевая вода”.

Сосуды для питьевой воды должны быть изготовлены из материалов, которые могут легко очищаться. Даже если сосуды заполнены свежей водой, вода, находящаяся внутри, если она хранилась в течение нескольких дней, может быть негигиеничной. Поэтому она должна часто меняться.

Важно также быть уверенным, что питьевая вода холодная. Если вы не можете позволить охлаждение воды, то храните воду в самом прохладном месте вашего предприятия. Она не должна находиться на солнце, либо в жарком месте.

Существует несколько способов организации питьевой воды. Убедитесь, что ваш способ соответствует предлагаемым:

- *Вода в пакетах или бутылках* для работников, работающих вне помещения или в изолированных местах, используется в тех случаях, когда другие возможности отсутствуют. Такую воду необходимо держать в тени, не запыленном месте, вокруг которого имеется циркуляция воздуха. Тара должна промываться и заполняться чистой водой не реже одного раза в день.

- *Контейнеры с питьевой водой* предназначены для производственных площадок или временных рабочих площадок. На таких площадках должен присутствовать специально назначенный работник. Контейнеры должны быть из водонепроницаемых материалов. Было бы полезно иметь возможность охлаждения воды. ( В не запыленных местах можно было бы использовать неглазированные керамические сосуды, ввиду свойственного им уникального эффекта охлаждения). Контейнеры должны иметь подходящие к ним крышки и храниться в прохладном месте, защищенном от солнца. Вода должна часто заменяться.

- *Питьевые фонтанчики* для производственных участков очень выгодны с гигиенической точки зрения. На них могут быть установлены насадки, разбрызгивающие струи, либо специальные насадки для питья и/или S-образное колено, либо другое выходное отверстие для налива в стаканы для питья. Фонтанчик не должен иметь острых углов, и он должен быть выполнен таким образом, чтобы не допускать ненужного разбрызгивания воды. Отверстия для воды должны быть выше кромки чаши или уровень переполнения таким, чтобы отверстия не загрязняла использованная вода. Отверстие для воды должно быть защищено таким образом, чтобы не допустить прикасания к ним губ пьющего воду.

Для того, чтобы избежать возможного распространения инфекции, предпочтительно иметь одноразовую посуду, либо предусмотреть отдельные чашки для каждого работника и обеспечить регулярное мытье этой посуды. Если используются контейнеры, то важно

регулярно их мыть. Мытье посуды и все необходимые процедуры должны осуществляться специально назначенным работником.

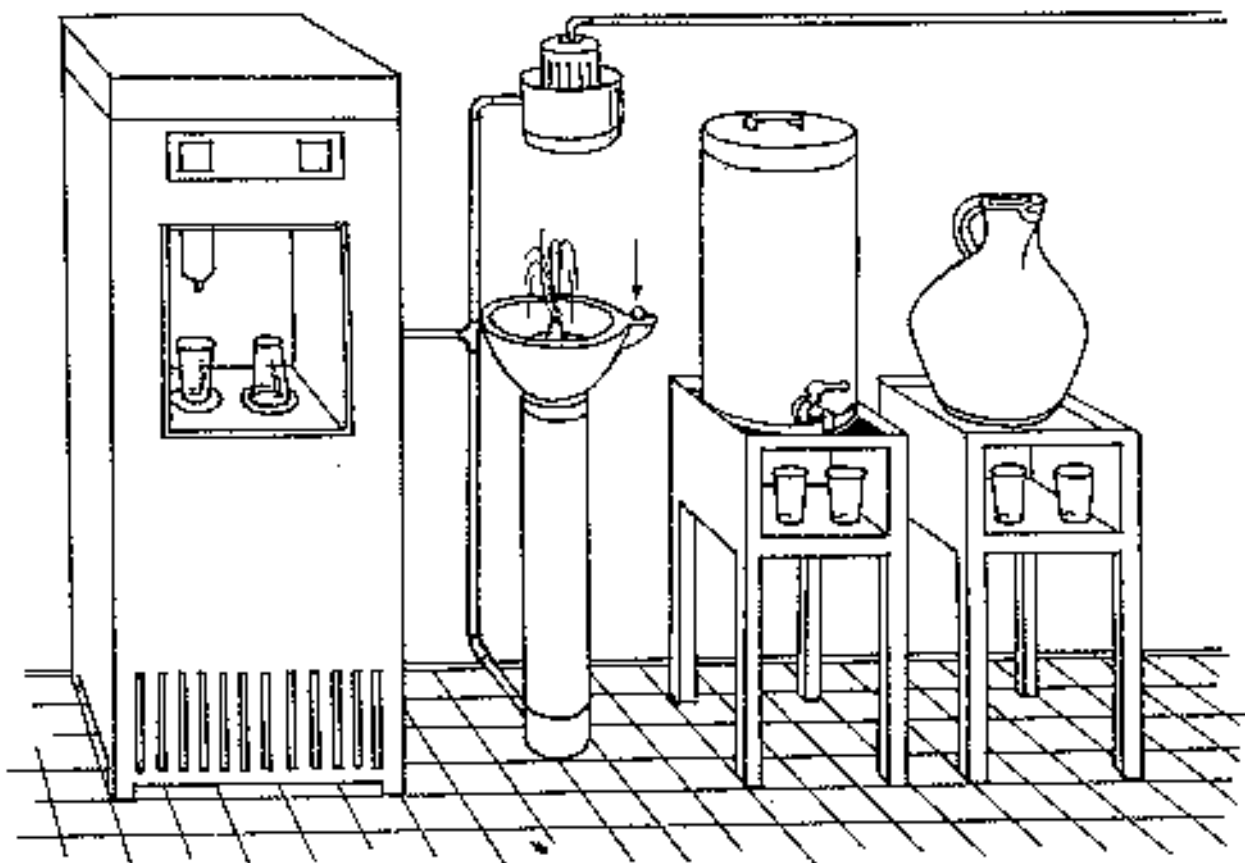


Рис. 105 Способы обеспечения холодной чистой водой.

### Санитарно-технические средства

Существует несколько причин, объясняющих, почему важно иметь возможность помыться:

- там, где используются химические и другие опасные вещества, такие как тяжелые металлы, мытье необходимо для предотвращения поглощения химических веществ кожей или попадания в еду во время приема пищи или закусывания. Важно также не допустить, чтобы работник унес на себе эти вещества домой;
- грязь и сажа также могут попасть в пищу и вызвать заболевание или недомогание, и в любом случае, они неприятны и вызывают раздражение;
- мытье необходимо как основа гигиены после посещения туалета.

Необходимость в туалетах очевидна, даже если ими пренебрегают.

Санитарно-технические средства необходимы согласно закону. Ваш выбор таков - либо сделать их соответствующими необходимым требованиям, либо они будут источником жалоб, возмущения и трудностей. Пренебрежение является основным источником проблем в отношении санитарно-технических средств, а пренебрежение - это не тот пример, который вы должны подавать.

Санитарно-технические средства в достаточном количестве и удобно расположенные помогут избежать длинных прогулок, ожидания и раздражения. Необходимо следовать закону вашей страны, но необходимый практический минимум - это:

- один туалет на 5 мужчин и два туалета на 6-40 мужчин;
- один отдельный туалет на 5 женщин и два туалета на 6-30 женщин;
- одна раковина для умывания на 15 работников.

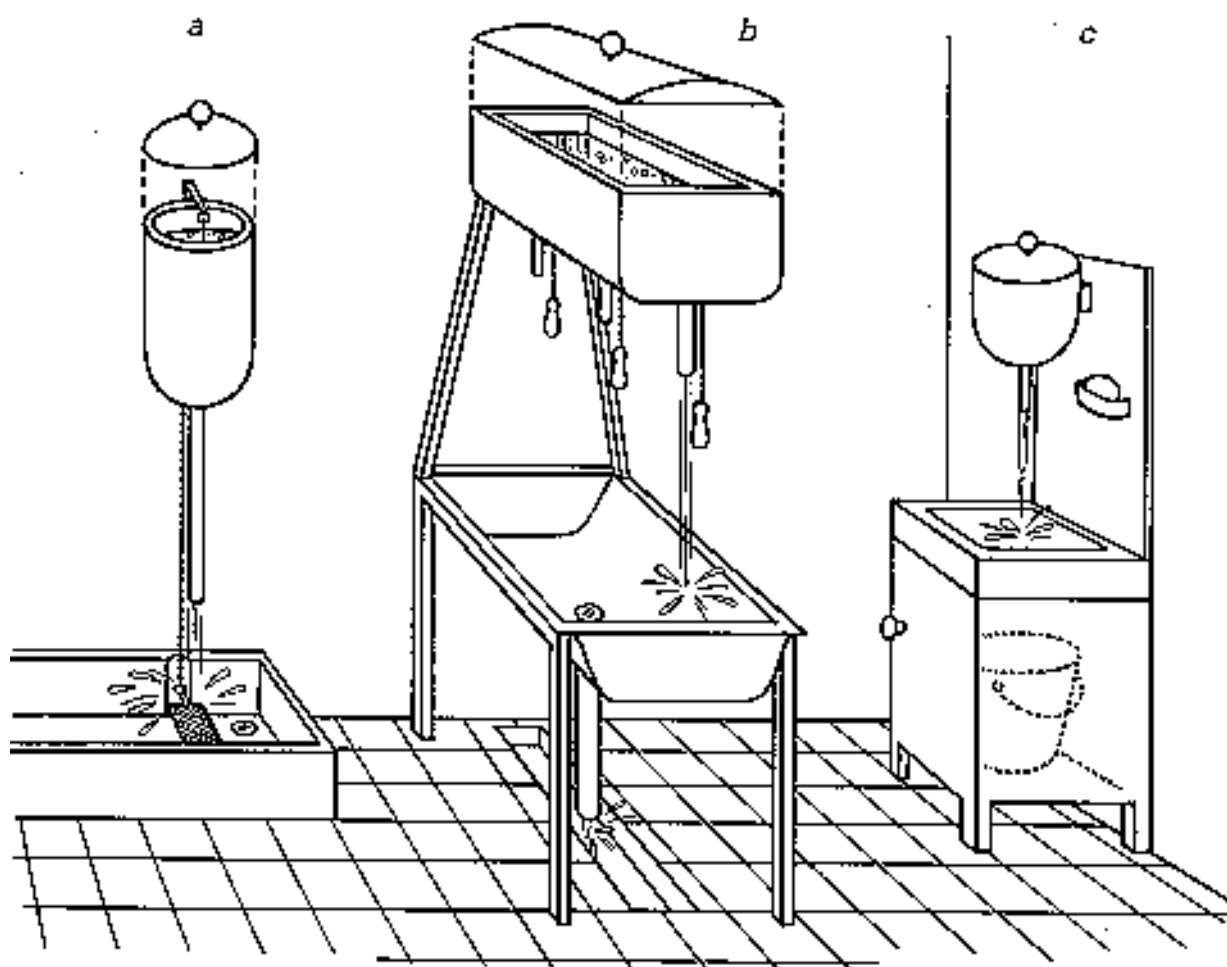


Рис. 106 Дешевые средства для мытья, используемые в тех местах, где нет водопровода.

(а) Приспособление для мытья ног.

(b) и (c) Стенды для мытья рук, предназначенные для групп работников и отдельных работников

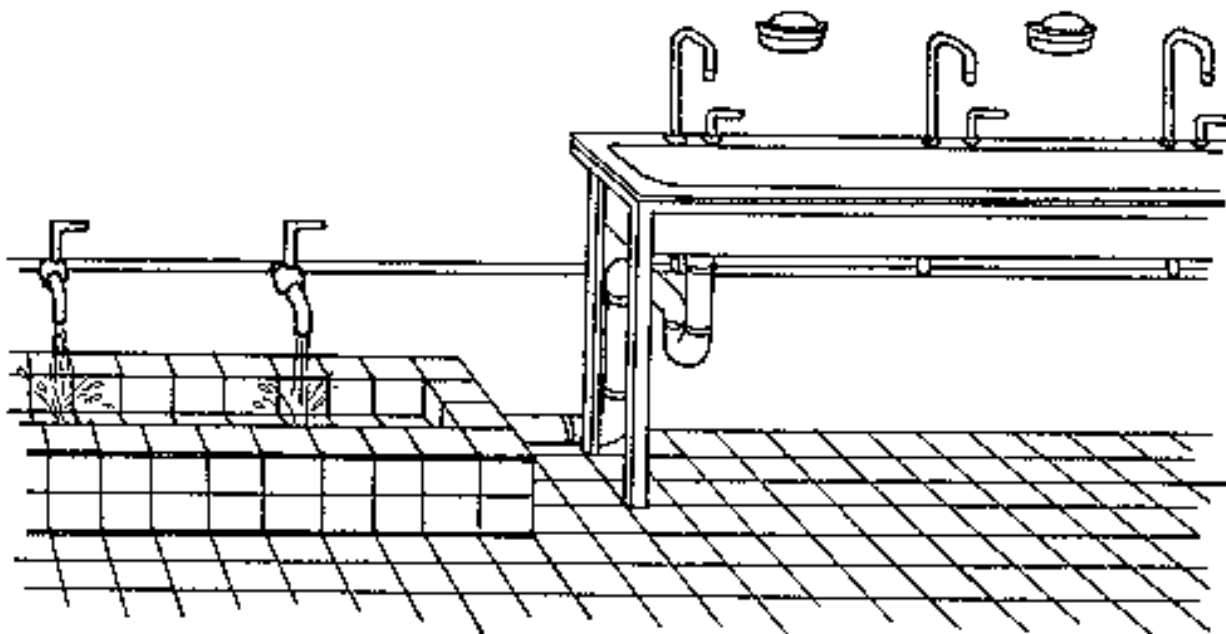


Рис. 107 Простые средства для мытья

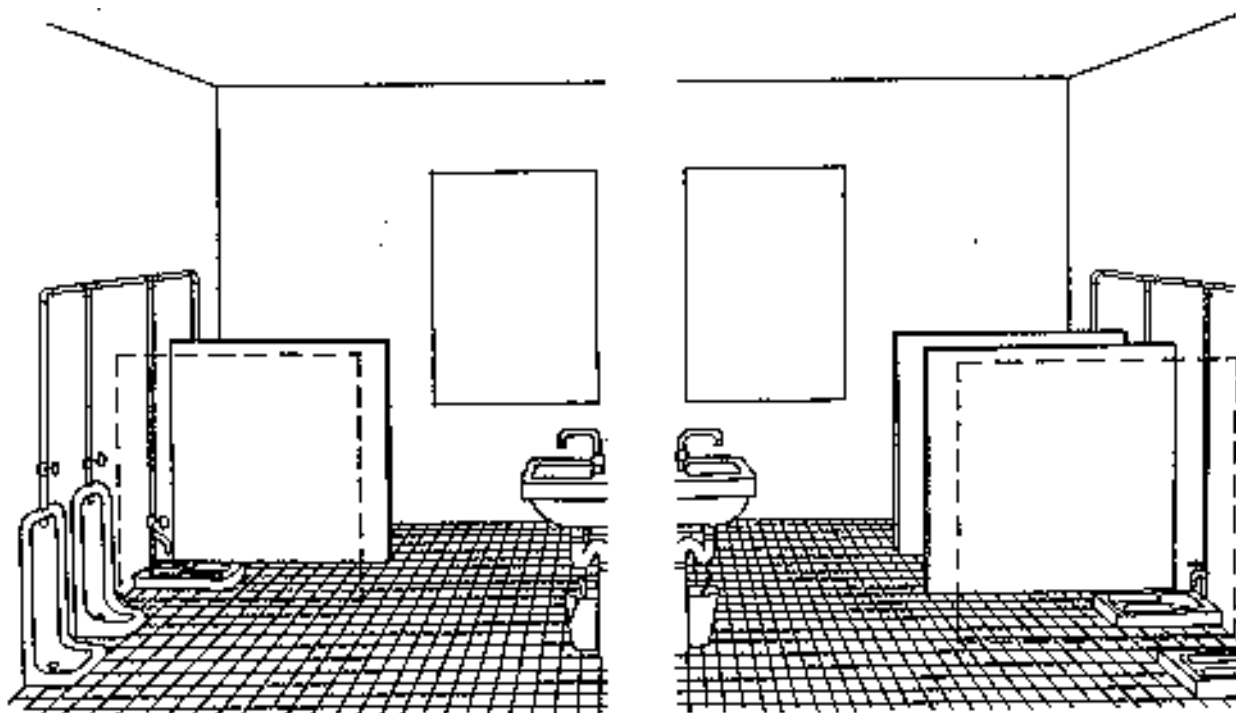


Рис. 108 Туалеты с раковинами для умывания для мужчин и женщин

Должны быть предусмотрены также бумажные полотенца, полотенца, вращающиеся на валках (либо индивидуальные полотенца для каждого работника). Альтернативой полотенцам является электрическая сушка для рук, установленная на стене. Зеркала и полки в каждом таком месте общественного пользования, а также контейнеры для мусора помогут

работникам соблюдать личную гигиену, а также поддерживать чистоту и порядок в этих местах.

Проектирование санитарно-технических служб имеет большое значение с точки зрения стоимости и затрат необходимых усилий на их уборку. Вы должны предусмотреть легкость обслуживания, так же как вы бы поступили в отношении оборудования. Избегайте деревянных полов и труднодоступных углов. Предусмотрите хороший слив. Для стен и полов лучше всего использовать плитку или, по крайней мере, быть уверенными, что поверхности гладкие и их легко промывать. Если вы не используете плитку, тщательно подбирайте краску. Лучше всего использовать фарфоровые раковины, унитазы и писсуары.

### Будьте готовы к экстренным ситуациям

Происходят несчастные случаи. Экстренные ситуации могут включать порезы и ушибы, травмы глаз, ожоги, отравления, а также удары электрическим током. Даже на тех предприятиях, которые кажутся безопасными, может иметь место много различных типов травм (таких, как падение). Поэтому каждое предприятие должно иметь хорошо укомплектованную аптечку для оказания первой помощи и постоянного присутствия на производстве в течение рабочего времени хотя бы одного человека, который знает, как действовать в условиях оказания первой помощи.

Аптечки первой помощи должны быть четко обозначены и размещаться таким образом, чтобы к ним был обеспечен легкий доступ в случае срочной необходимости. Они не должны находиться на расстоянии, превышающем 100 м от любой рабочей площадки. В идеальном случае они должны размещаться около раковин для умывания и в условиях хорошего освещения. Их содержимое должно регулярно проверяться и пополняться. Содержимое аптечек первой помощи часто определено законом в различных вариантах, применительно к размеру предприятия и возможным производственным опасностям на нем. Типовой базовый набор средств может включать следующие предметы, которые должны находиться в пыле- и водонепроницаемом ящике:

- *стерильные бинты, сдавливающие повязки, перевязочный материал* (марлевые повязки) и *прозрачные повязки*. Они должны находиться в индивидуальной упаковке и храниться в пыленепроницаемой коробке или сумке. Вам потребуются перевязочные материалы небольшого, среднего и большого размеров. Вы должны быть уверены, что у вас имеется достаточное количество, в особенности, обычно используемых размеров этих средств. Небольшие порезы и ожоги не должны оставаться необработанными. Вам может также потребоваться медицинская клейкая лента (ленточный лейкопластырь) для закрепления бинтов и повязок;

- *вата* для промывания ран;

- *ножницы, пинцеты* (для удаления частиц) и *английские булавки*;

- *ванночки для глаз и пипетки для промывания глаз*;

- простые, выдаваемые без рецепта, *лекарства*, такие как *аспирин* и *антацидные* (противоокислотные) средства;

- *брошюра или проспект* с советами по оказанию первой помощи.

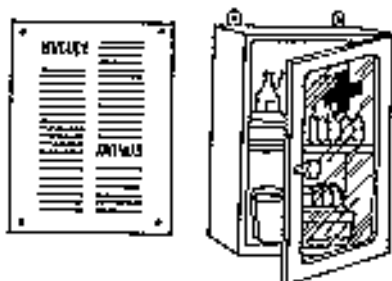
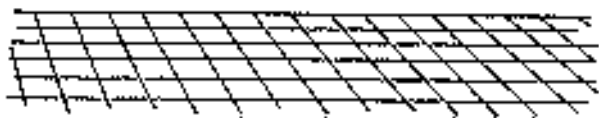


Рис. 109  
Базовая аптечка и инструкции по оказанию первой помощи.



Если работа производится вне предприятия, полезным может быть портативный набор для оказания первой помощи. В нем должны находиться вата, клейкие сдавливающие повязки, стерильные повязки для ран, марлевые бинты, треугольные повязки и, антисептические мази, пинцеты и маленькие ножницы.

Оказание первой помощи требует подготовки, что в большинстве мест нетрудно организовать. Фамилии и местонахождение (включая номер телефона) специалистов по оказанию первой помощи должны быть вывешены на доске объявлений. Работники, которые работают на расстоянии от предприятия или в изолированных местах, должны пройти дополнительную подготовку по оказанию первой помощи, принимая во внимание, что могут быть довольно длительные задержки в получении медицинской помощи в экстренных случаях.

Процедура получения медицинской помощи в экстренных случаях должна быть известна всем работникам. Малые предприятия, не имеющие своих собственных служб, должны поддерживать связь с находящимися поблизости поликлиниками или больницами, для того чтобы время между произошедшим несчастным случаем и оказанием медицинской помощи было бы возможно коротким, предпочтительно менее 30 минут. Транспорт до поликлиники или больницы также должен быть заранее предусмотрен. При необходимости, может быть вызвана машина службы скорой помощи. Всегда желательно иметь также носилки.

### Убедитесь, что отдых способствует восстановлению сил

#### Перерывы на отдых

Обычно работники начинают день бодрыми и в состоянии продуктивной работы, но уровень их активности в течение дня снижается. Усталость нарастает медленно до того момента,



когда она начинает сказываться. Если работник отдохнет до того, как проявятся признаки действительной усталости, то процесс восстановления сил произойдет гораздо быстрее. Часто используемые короткие перерывы гораздо лучше, чем не часто используемые, но продолжительные перерывы. Для большинства видов работ *производительность* работников будет *гораздо выше*, если они будут иметь *перерывы*, чем при *непрерывной работе*.

Работники могут продолжать работу до тех пор, пока они не почувствуют сильную усталость, поэтому вам необходимо планировать перерывы. Хотя бы один десятиминутный перерыв утром и один - во второй половине дня, в дополнение к более продолжительному перерыву на обед, совершенно необходимы. Прекрасная идея - это пятиминутный перерыв каждый час.

### Зоны отдыха

Хорошая зона отдыха также помогает уменьшить усталость. Работники не просто отдыхают во время перерывов на отдых, но восстанавливаются от усталости и готовятся для продолжения продуктивной работы. Уход из шумного, загрязненного или изолированного рабочего места помогает им расслабиться и восстановить силы. Поэтому зоны отдыха должны находиться вне рабочих мест, и ничто в них не должно беспокоить. Простой навес снаружи здания может обеспечить место для отдыха под тенью, в особенности, если там есть растения и дует ветерок. Избегайте яркого солнечного света: глаза должны отдыхать, так же как и тело. Необходимы стол и стулья, и хорошая идея - это иметь место, где можно было бы прилечь.



Рис. 110 Место для отдыха

### **Используйте недорогие средства в целях привлечения и удержания лучших работников**

У малых предприятий имеются большие трудности в отношении конкуренции в области высококвалифицированного труда. Общее недовольство заключается в том, что как только работники полностью обучаются, они уходят на более высокооплачиваемую работу и большие льготы на более крупных предприятиях. Вам, возможно, трудно соперничать с ними в отношении заработной платы, но вы можете многое сделать с меньшими затратами, если обратите внимание на нужды работников. На малом предприятии работники могут рассматриваться как часть “семьи”, и таким образом можно завоевать их лояльность и поддержку.

Потребности работников меняются. Вы, несомненно, знаете, есть ли у ваших работников проблемы с питанием, транспортом или другие нужды, связанные с работой. Возможно, вы имеете некоторый опыт в отношении того, что предоставление рабочей одежды, индивидуальных шкафчиков для хранения вещей или даже возможности заниматься спортом после работы высоко ценятся работниками.

#### **Рабочая одежда**

Если условия работы требуют форменной одежды, специальной рабочей одежды (включая соответствующую обувь, если это необходимо) или защитной одежды, то она должна предоставляться работодателем. Аккуратная и хорошо продуманная форменная одежда, украшенная эмблемой предприятия способствует приверженности компании и рабочей дисциплине. Специально предназначенная рабочая одежда очень часто помогает уменьшить производственные несчастные случаи. Многие серьезные несчастные случаи имели место, когда просторная (широкая) одежда захватывалась вращающимся оборудованием.

#### **Индивидуальные шкафчики и комнаты для переодевания**

Средства для безопасного хранения одежды и других личных вещей, такие как раздевалки, вешалки, запирающиеся индивидуальные шкафчики или комнаты для переодевания очень помогают работникам поддерживать их личную гигиену, внешний вид и опрятность, а также избежать беспокойства в отношении сохранности своих личных вещей.

Средства для хранения одежды должны размещаться там, где они не будут мешать работе или препятствовать свету, либо вентиляции. Они должны быть также организованы таким образом, чтобы одежда и личные вещи были защищены от повреждения и похищения. Это может быть достигнуто путем размещения средств хранения в специальных раздевалках или комнатах для переодевания, либо перенесении их как можно дальше от рабочих мест.

Комнаты для переодевания в особенности необходимы там, где обязанности работников требуют смены обычной одежды на форменную или защитную, либо где условия сырости, грязи или вредной работы требуют такой смены. Если возможно, то следует выделить отдельные комнаты переодевания для работников разного пола. Если на предприятии всего несколько работников каждого пола и отдельные комнаты для переодевания будут слишком

дороги, то следует выделить отдельные места для мужчин и женщин, используя перегородки.

Средства для мытья, такие как умывальные раковины или душевые, должны располагаться в комнатах для переодевания или поблизости от них. Объединение столовых комнат и комнат для переодевания не рекомендуется по причинам гигиены.

Наличие сидячих мест, зеркал и контейнеров для мусора в комнатах для переодевания или рядом с индивидуальными шкафчиками поможет работникам уделять внимание собственной внешности и опрятности.

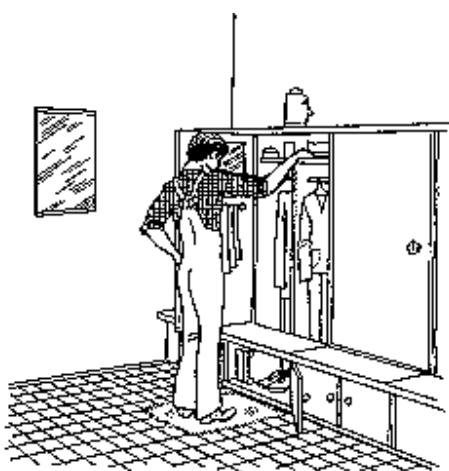


Рис. 111  
Индивидуальные шкафчики для одежды.

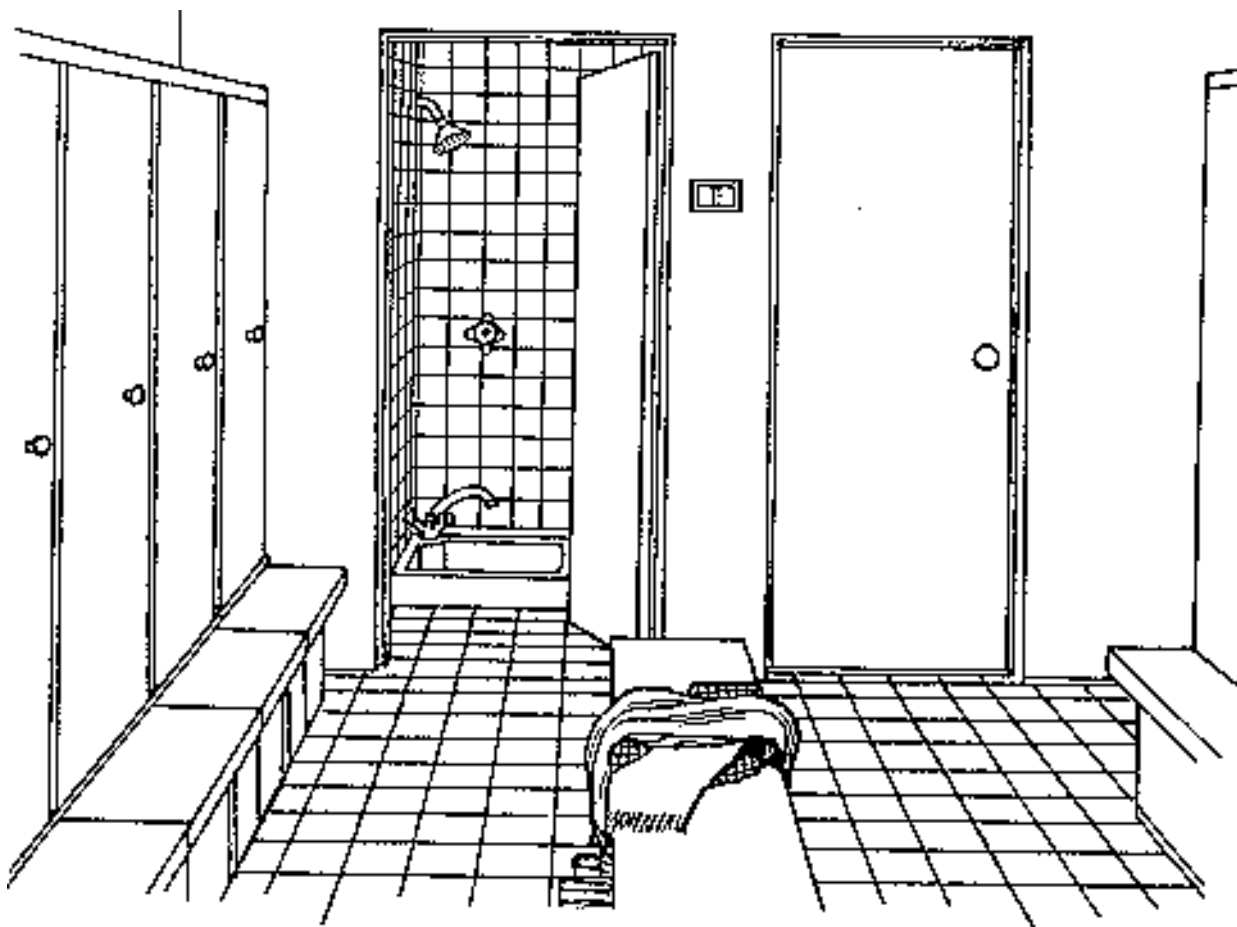


Рис. 112 Комната для переодевания с индивидуальными шкафчиками и душевыми.

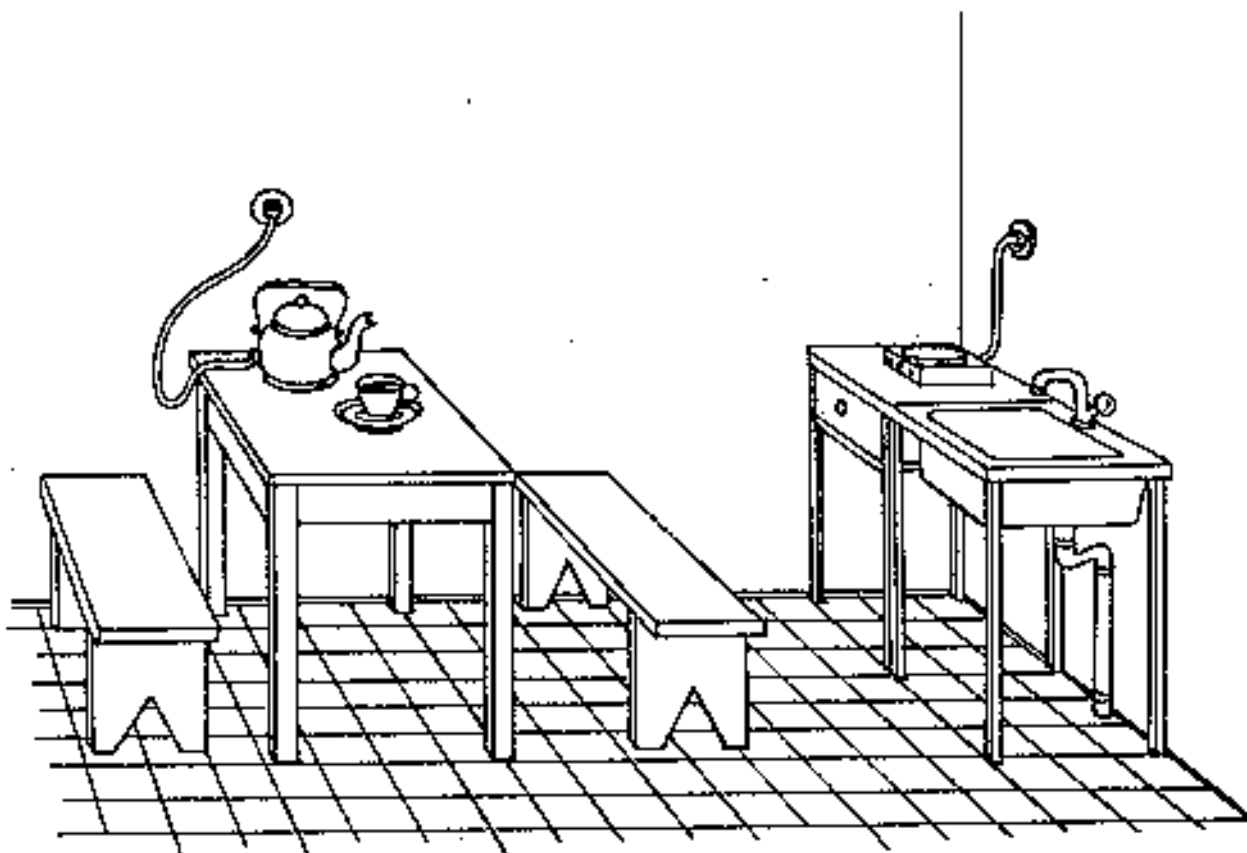


Рис. 113 Место для питания с простыми приспособлениями для приготовления пищи.

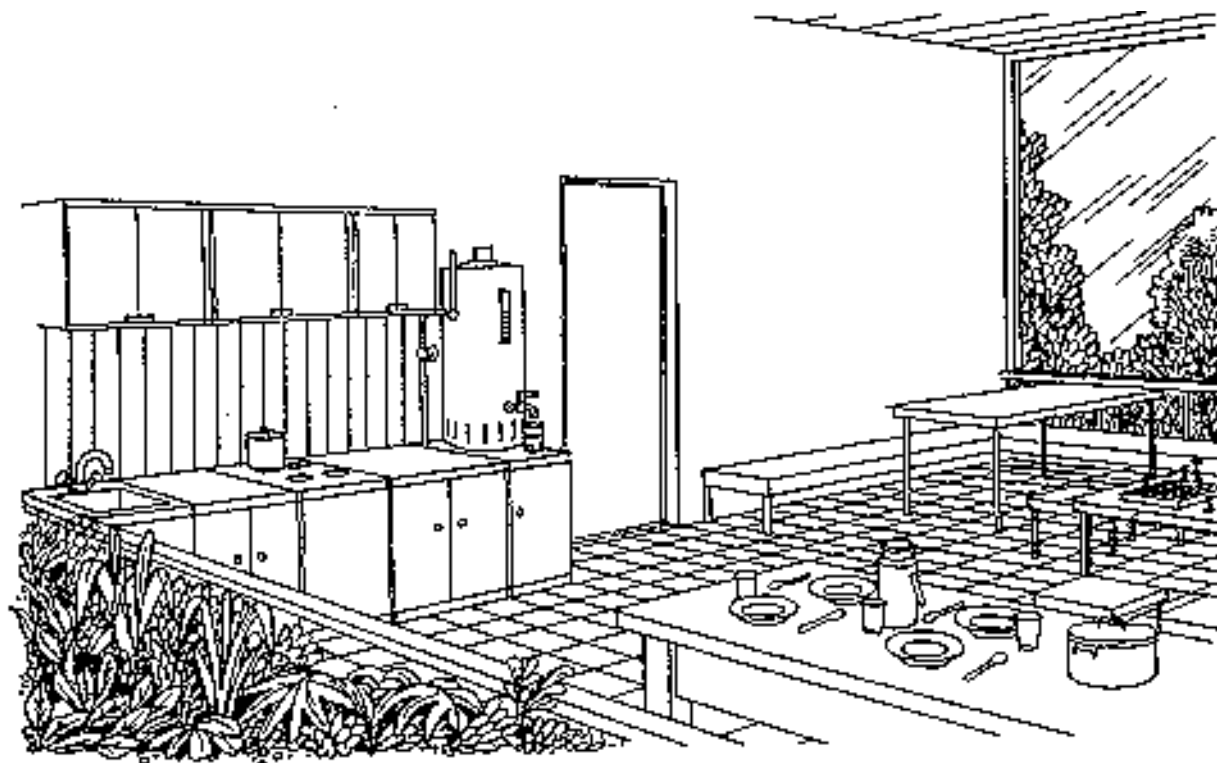


Рис. 114 Уголок питания в месте для отдыха.

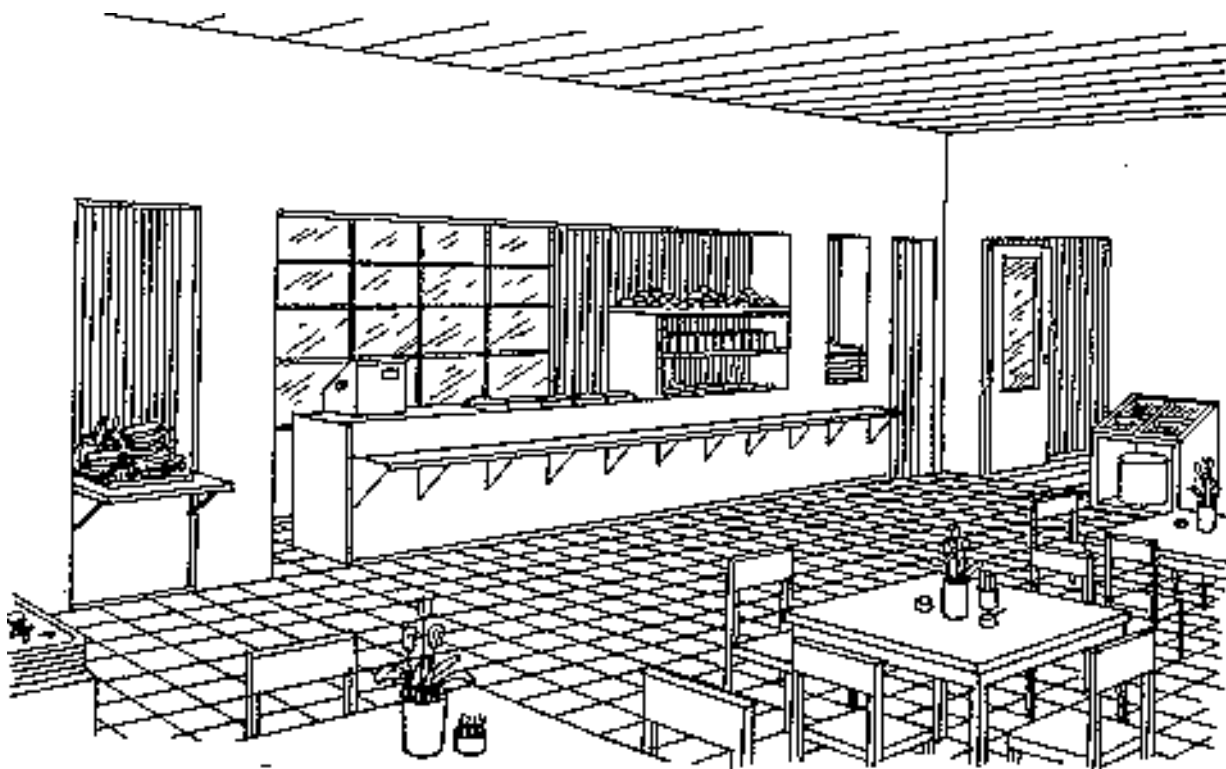


Рис. 115 Столовая.

### **Места питания**

Некоторые малые предприятия, возможно, не имеют ресурсов для того, чтобы сразу же организовать столовую. Первым шагом для них является обеспечение места или комнаты для питания, в которой работники могли бы принимать пищу, приносимую из дома, либо покупаемую у продавцов. Такая комната могла бы включать небольшое место, где работники могли бы приготовить себе напитки или подогреть пищу. Она должна находиться вдали от рабочих мест, чтобы избежать всяких контактов с грязью, пылью, а также опасными веществами, используемыми в производственном процессе, быть как можно более удобной, чтобы дать возможность работникам отдохнуть во время обеденных перерывов.

Рекомендуется организовать эту комнату для питания или всю зону таким образом, чтобы ее можно было расширять и в дальнейшем превратить в маленькую столовую по мере развития предприятия.

### **Столовые**

Создание столовых является лучшим способом гарантии того, что работники получают достаточное и нормальное питание во время умеренно короткого перерыва от работы. Посылать работников домой, чтобы пообедать, невозможно, ввиду расстояния, высокой стоимости транспорта, отсутствия средств для поездки на работу и обратно или недостаточно длительного перерыва на обед. Службы питания, находящиеся недалеко от рабочего места, могут также не устраивать, ввиду высокой стоимости еды, плохих гигиенических условий некоторых помещений для питания или плохого качества питания.

Можно предусмотреть различные средства, некоторые из которых могут быть весьма недорогими, такие как:

- столовая для приготовления или разогревания пищи;
- буфет для обслуживания расфасованным питанием, закусками и напитками;
- необходимые средства (включая соответствующую зону, место, воду и мусорные контейнеры) для продавцов горячей пищи;
- групповое ресторанное питание, организуемое совместно группой работодателей;
- организацию ресторанного или столового питания недалеко от предприятия.

Когда организуется служба питания, очень важно обратить внимание на гигиенические условия, питательную ценность пищи. Хорошей идеей было бы получить совет эксперта по этим вопросам.

Площадь, необходимая для организации столовой, часто меньше чем вы можете предположить. Место или комната для питания для 50 работников требует всего 25 кв.м, если это место распределяется между работниками, которые едят в разное время.

### **Службы здравоохранения**

Хотя многие страны пытаются обеспечить доступ к службам здравоохранения для всех граждан, эти услуги часто не отвечают требованиям. Вы можете помочь этому путем организации на производстве медицинской службы, такой как небольшая поликлиника, которая может провести лечение производственных травм и, кроме того, обеспечит общее медицинское обслуживание. Это может помочь избежать задержек, опоздания с обращением или отсутствия помощи, что может иметь место при пользовании местными службами. В случае, если предприятие слишком мало, чтобы иметь поликлинику, несколько предприятий могут организовать одну общую поликлинику. Если это невозможно, то вы все же можете:

- обеспечить лечение в местной больнице или поликлинике, если работник заболел или произойдет несчастный случай;
- организовать регулярное посещение врача или медсестры;
- содействовать организации общественной службы здравоохранения недалеко от предприятия;
- предоставить ссуды или авансовые выплаты зарплаты работникам, чтобы помочь им оплатить медицинские расходы;
- обеспечить медицинскую страховку всем работникам или содействовать присоединению к частным страховым схемам путем оплаты части взноса.

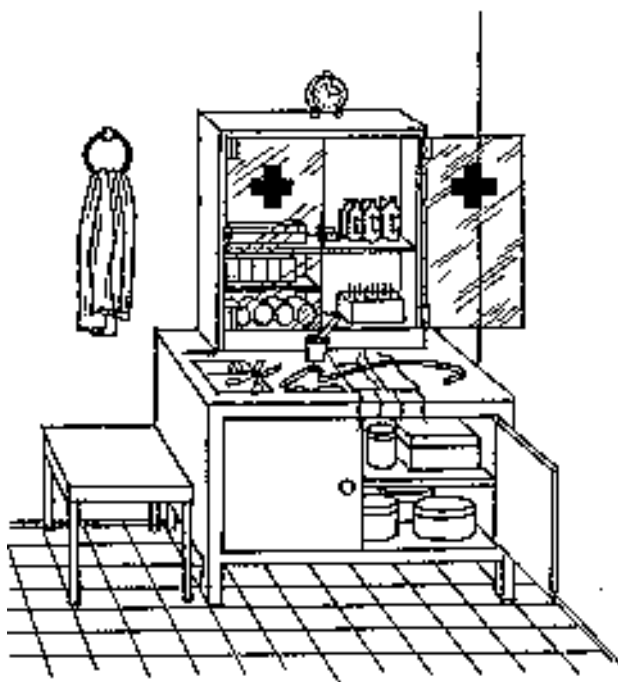


Рис. 116  
Медицинский шкаф

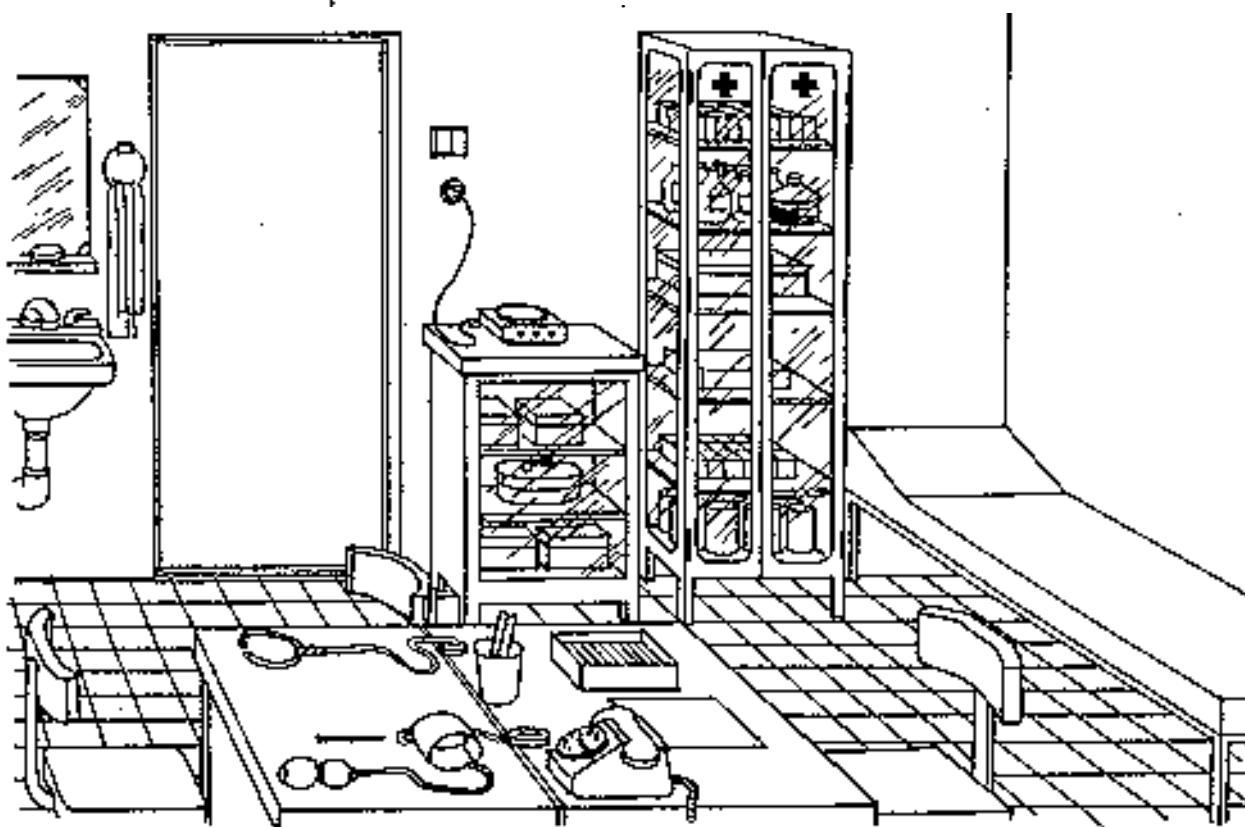


Рис. 117 Заводская поликлиника, обслуживаемая проходящим врачом.



---

## **Транспортные средства**

Может быть очень трудно, долго и утомительно добираться на работу и с работы. Это, в свою очередь, может вызвать усталость, волнение и финансовые трудности работников и сопровождаться излишними опозданиями, увеличивающимися невыходами на работу, высокой текучестью кадров, либо снижением эффективности работы предприятия.

Малые предприятия иногда оплачивают транспортные расходы. Если они не могут это сделать, то содействие все же может быть оказано путем подстраивания рабочего времени под расписание общественного транспорта, либо обеспечения соответствующего регулирования работы служб общественного транспорта с помощью местных органов власти. В некоторых случаях информирование работников о предложениях относительно работы транспортных служб, времени движения, ценах и месячных или сезонных проездных билетах может внести некоторые улучшения.

Затраты можно сократить также путем создания совместной системы транспорта с другими малыми предприятиями или присоединения к транспортным системам более крупных предприятий. Другие возможности могут предусматривать помощь в организации совместно используемого личного транспорта самими работниками, либо содействие водителям личного транспорта в создании приемлемых условий.

Для работников, желающих купить собственные средства транспорта, такие как мотоциклы или велосипеды, вы можете содействовать получению дешевых банковских ссуд без всякой оплаты путем гарантии, согласно соответствующим схемам выплат.

## **Средства активного отдыха**

Многие работники получают удовольствие, проводя время в занятиях спортом или другими видами активного отдыха во время обеденного перерыва или после работы. Кроме того, что это развлечение, такая деятельность способствует также повышению физического и умственного благополучия работников.

Средства активного отдыха имеют одно очень важное влияние - они улучшают производственные отношения внутри предприятия. Если начальники или руководители участвуют в этих видах деятельности, то это может существенно помочь в отношении коммуникации и взаимопонимания. Улучшение моральных аспектов может также привести к уменьшению невыходов на работу и текучести персонала, а также облегчить принятие на работу новых сотрудников.

Средства активного отдыха часто весьма недороги. Но предоставление простого спортивного снаряжения, такого как мячи, спортивные ворота, сетки и т.д. или некоторых настольных игр и журналов может составить все то, что является необходимым.

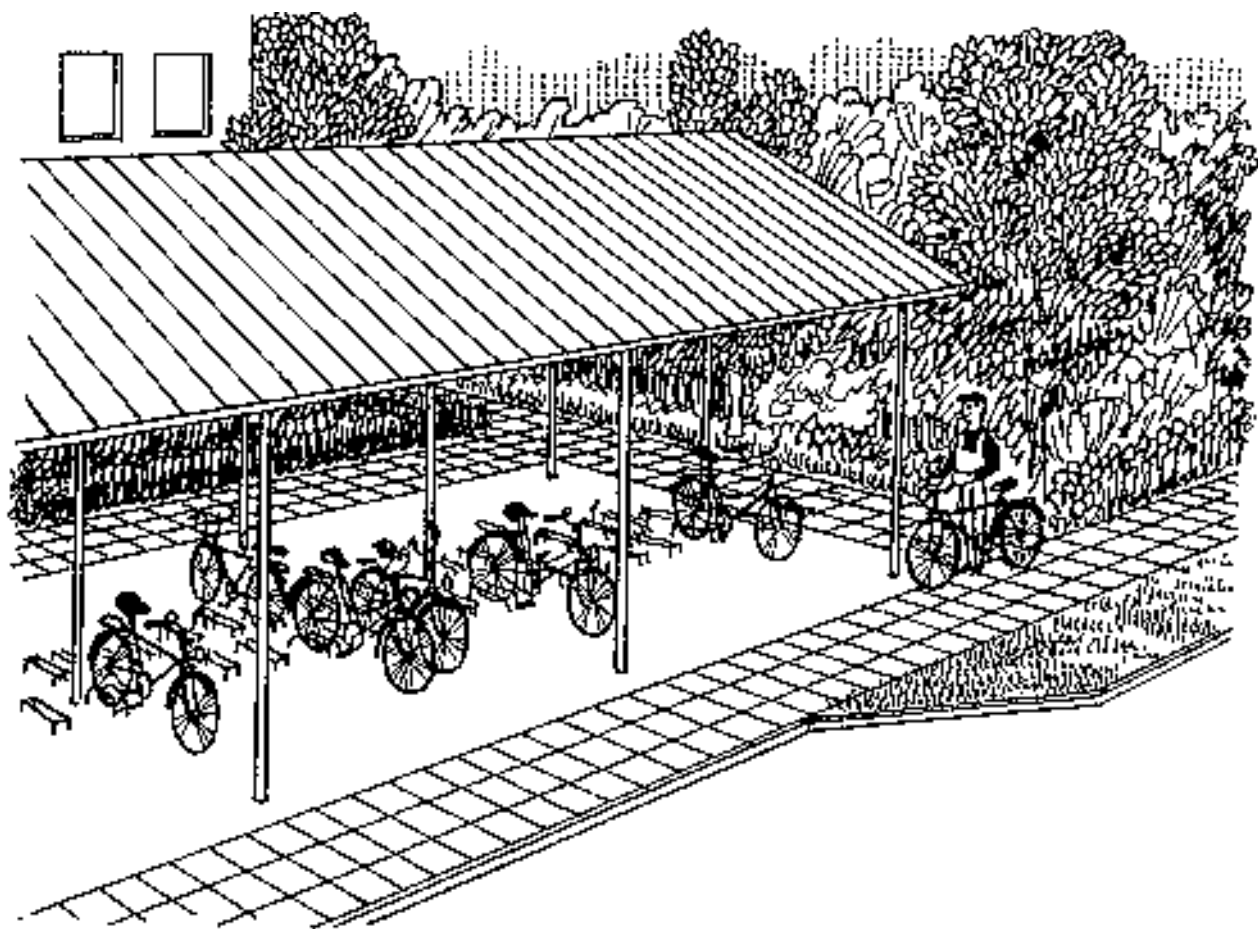


Рис. 118 Место хранения велосипедов.

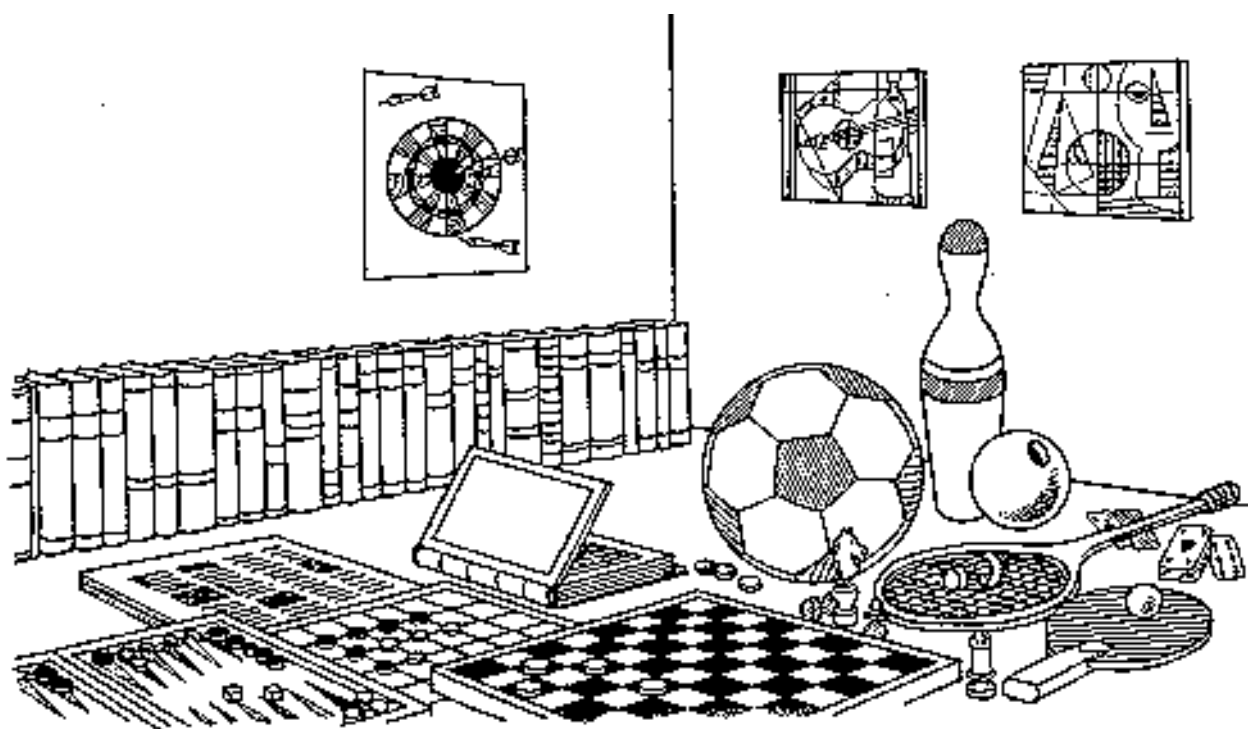


Рис. 119 Примеры некоторых средств развлечения для помещения.

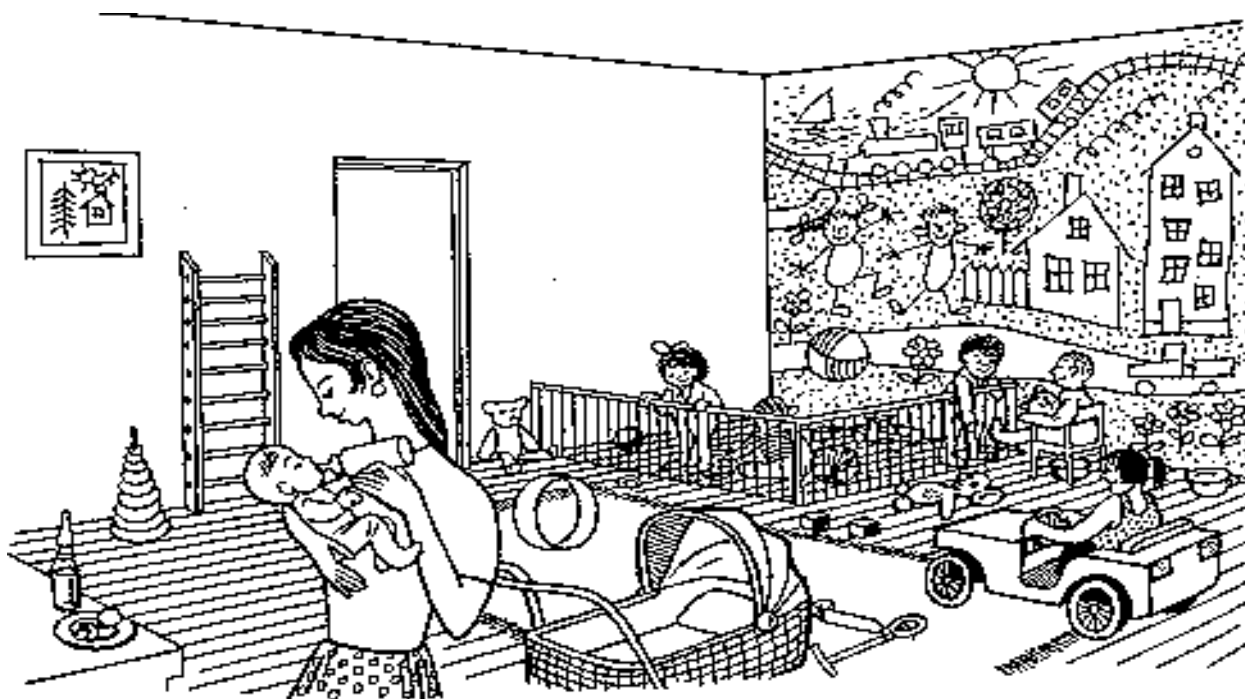


Рис. 120 Комната на предприятии для присмотра за детьми.

### Службы для присмотра за детьми

Многие работодатели считают, что работающие матери являются особенно лояльными и эффективными работниками, но они часто нуждаются в помощи, связанной с особыми проблемами в отношении ухода за детьми.

Основное, что вам необходимо, это наличие светлой и чистой комнаты, предпочтительно в отдельном закрытом защищенном месте, имеющим свой вход в помещение. Необходимы также несколько предметов простой мебели и игрушки. Проблему питания можно решить на основе обращения к службам питания или в столовую.

Дети никогда не должны допускаться на производственную территорию. Там может быть опасное оборудование и химические вещества, и там почти наверняка в воздухе имеется пыль или волокна, которые особенно опасны для молодых.

Вы, вероятно, можете найти кого-либо, кто присмотрел бы за детьми за весьма небольшую плату, либо это могут по очереди обеспечить сами матери. Матери, в особенности кормящие, должны иметь возможность навещать детей во время перерывов.

### Дни предприятия

Многие предприятия имеют специальный день один раз в году для всех работников и их семей. Это прекрасная возможность создания лояльности по отношению к компании. Хорошая еда, игры, премии и награды, а также приятное место, где это организуется, помогают сделать такие дни успешными.

## **Выводы**

### **Правила, относящиеся к связанным с работой социальным службам, содействующие производительности и хорошим отношениям между руководством и трудовым коллективом**

Убедитесь, что необходимые службы выполняют свое предназначение.

Будьте готовы к экстренным ситуациям.

Убедитесь, что отдых способствует восстановлению сил.

Используйте недорогие средства в целях привлечения и удержания лучших работников.

## 9. РАБОЧИЕ ПОМЕЩЕНИЯ И ПРИЛЕГАЮЩАЯ ТЕРРИТОРИЯ

Немногие из владельцев малых предприятий в состоянии так спроектировать здание своего предприятия или выбрать его с таким расчетом, чтобы оно удовлетворяло всем потребностям. Возможно, вы думаете о ремонте и улучшениях, но колеблетесь, ввиду предстоящих затрат и отсутствия очевидных выгод.

В данной главе будет показано, как ввести улучшения в здании вашего предприятия, которые не потребуют больших затрат и будут иметь определенные преимущества. Регулирование температуры, улучшение вентиляции, правильное распределение площади и соответствующий план размещения, а также внимание к пожарной безопасности и защите от электрического тока могут повысить эффективность работы ваших сотрудников и избежать больших потерь. Они также сделают ваше предприятие более привлекательным для клиентов и улучшат его репутацию.

### **Защитите ваше предприятие от внешней жары и холода**

Одним из наиболее важных условий продуктивной работы является температура в рабочих помещениях. Оптимальная температура может изменяться в зависимости от местных климатических условий, времени года, а также вида и интенсивности выполняемой работы. Для сидячей работы средней интенсивности наивысшая производительность достигается при температуре 20-25 град. С, в то время, как пик для тяжелой ручной работы будет при температуре приблизительно на 5 градусов ниже. Отклонения от оптимальной температуры приводят к снижению производительности. Однако, поддержание оптимальной температуры в рабочих помещениях может быть очень дорогим, если не будут приняты меры, сокращающие проникновение извне холода и жары.

Ниже приводятся некоторые способы решения этих проблем.

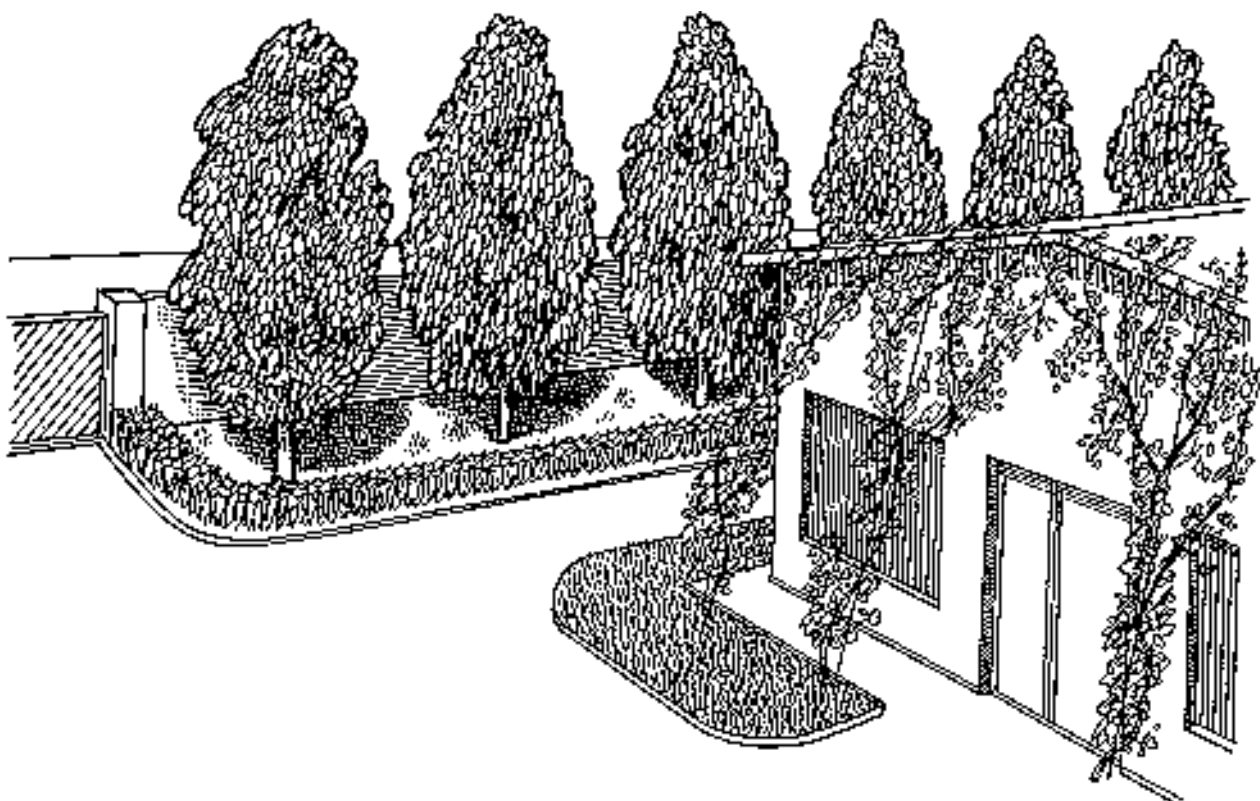


Рис. 121 Деревья и кустарники являются естественной защитой от жары.

### **Пусть природа поможет вам**

Давайте начнем со двора вашего производственного предприятия. В жарком климате открытые, покрытые песком или камнями участки создают много проблем, связанных с жарой и пылью. Деревья, кустарники, трава и цветы помогают уменьшить вредное влияние солнечного излучения и горячих ветров. Они также образуют естественный “фильтр”, предотвращающий проникновение пыли внутрь предприятия, и, кроме того, создают приятную окружающую среду. Однако, для того, чтобы свежий ветер легче достигал стен здания, поддерживайте все кустарники высотой не более 1.6 м (пять футов), а также подрезайте деревья, окружающие здание предприятия, чтобы их высота была не выше 3 м (десять футов) от земли.

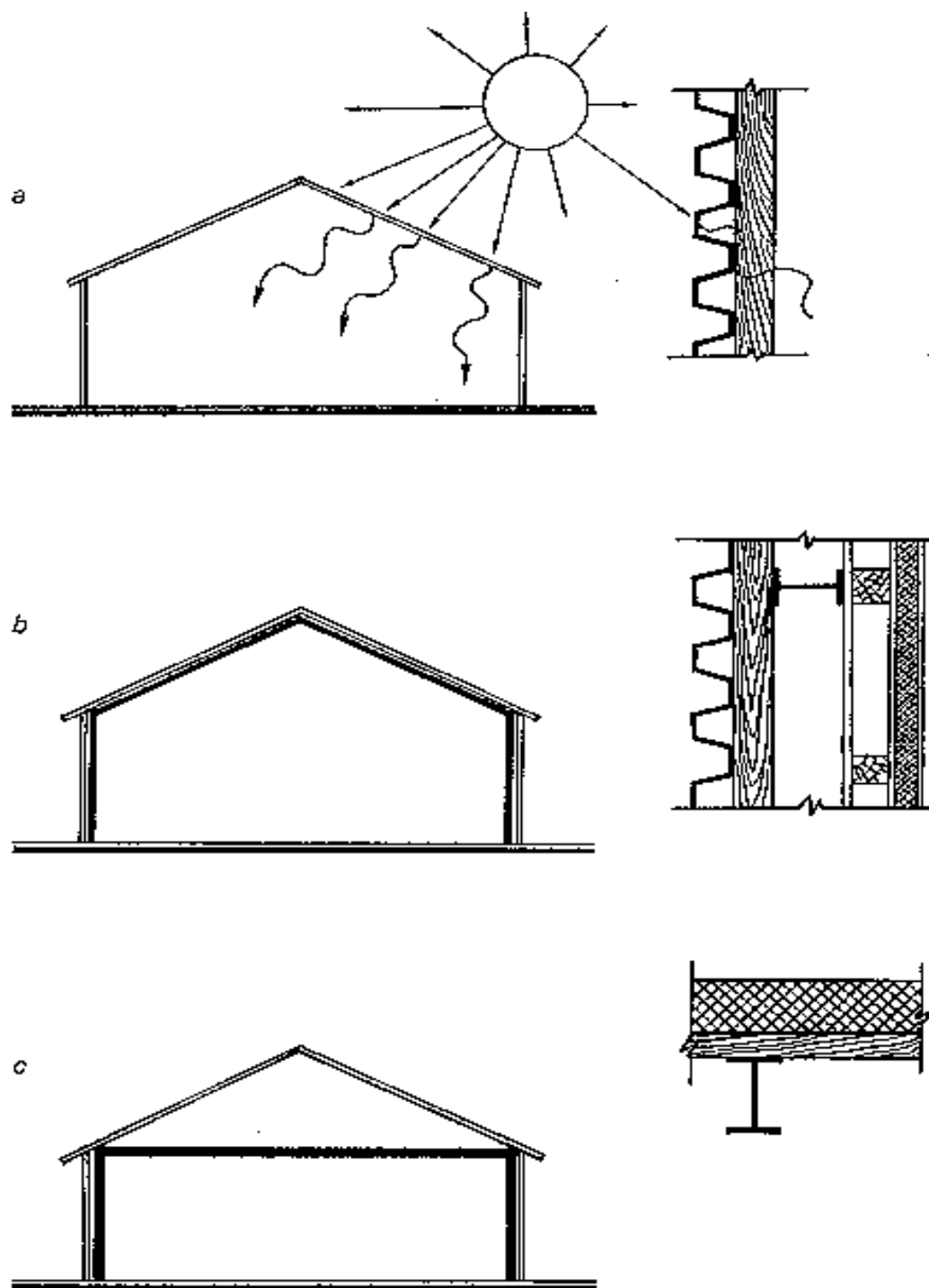


Рис. 122

- (a) Производственное здание со стенами и крышей из гофрированного металла с очень низким уровнем термической изоляции.
- (b) Проникновение жары и холода может быть значительно уменьшено за счет изолирующих панелей стен и крыши и обеспечения воздушных промежутков между стеной и опорой.
- (c) Конструкция потолка является еще одним эффективным способом уменьшения проникновения холода и жары сверху.

### **Улучшайте отражение тепла от стен и крыши**

Структура и цвет наружных стен и крыши, главным образом, определяют отражение и поглощение тепла. Стены из необработанного бетона, или просто грязные, пропускают много тепла вовнутрь. Для уменьшения этого эффекта стены должны быть гладкими по структуре и светлыми по цвету.

### **Улучшайте тепловую изоляцию**

Тонкая металлическая стена сама по себе не защищает против проникновения тепла или холода, но слой воздуха между двумя стенами является хорошей изоляцией. Вот почему стены, двери и ставни из гофрированного металла должны подкрепляться каким либо твердым изолирующим материалом, таким как фанера. Соединение их с кирпичом или другими толстыми и пористыми материалами будет даже более эффективным решением. Воздушные промежутки между внешними и внутренними стенами будут значительно способствовать термической изоляции здания (рис. 122 (a) и (b)).

Если крыша вашего предприятия шипцовая, то часто имеет смысл вложение средств в конструкцию потолка. Если он будет выполнен должным образом, то результатом этого вложения будет значительное улучшение тепловых условий в помещении. Не забудьте об изоляции потолка с помощью слоя любого теплоизоляционного материала, который имеется у вас под рукой. Для этого годится даже земля. Должны быть также предусмотрены отверстия, позволяющие свободную циркуляцию воздуха между крышей и потолком во время жаркой погоды (рис. 122 (c)).

### **Используйте тень для защиты от жаркого солнца**

Правильно продуманная тень помогает в двух аспектах: она защищает стены от солнечного излучения, а также поглощает внешнюю жару, не передавая ее внутрь помещения. Тень дает многое с точки зрения предотвращения подъема температуры в здании предприятия. Кроме того, она помогает улучшить условия освещения, уменьшая слепящий свет и рассеивая его более равномерно.

Хорошие вечнозеленые деревья по обеим сторонам здания являются естественным и эффективным средством обеспечения тени.

Еще одним практическим и недорогим решением является прикрепление светлых вертикальных перегородок к внешним сторонам здания (рис. 123). Они могут быть укреплены в постоянном положении (a), либо быть регулируемые (b).

В тропических странах вертикальные перегородки могут эффективно использоваться только с горизонтальными навесами (маркизами). Горизонтальные навесы не пропускают солнечный свет, когда солнце находится высоко в небе. Существует много типов горизонтальных навесов, и ваш выбор должен зависеть от конструкции здания, имеющихся материалов и тех усилий, которые вы готовы предпринять. Эффективным способом сочетания преимуществ горизонтальных и вертикальных защитных приспособлений является использование жалюзных перегородок. Другой способ - это



использование перегородок гребенчатого типа (рис. 126), которые могут быть изготовлены на самом предприятии и установлены с наружной части стен, больше всего подверженных воздействию солнечных лучей.

В целях улучшения защиты от солнечных лучей в дальнейшем вы можете рассмотреть вопрос использования солнцезащитных или даже цветных стекол. Простейшим решением является окрашивание верхней части оконного стекла водным раствором голубой краски либо синькой для белья. Попробуйте - это даст результат.

### **Дайте естественному воздушному потоку улучшить вентиляцию**

При недостаточной вытяжке или притоке свежего воздуха, воздух в производственном помещении быстро загрязняется парами, пылью, дымом и газами. В обычном цехе необходима смена воздуха 8-12 раз в час. На каждого работника должно приходиться не менее 10 куб.м воздуха. Чем меньше комната (помещение), тем больший воздушный поток необходим. Все рабочие помещения имеют какую-либо вентиляцию, но особенно в жарких странах подача такого свежего воздуха редко бывает достаточной.

Вентиляцию не следует путать с циркуляцией воздуха внутри цеха: первая заменяет загрязненный воздух свежим воздухом, в то время как вторая предназначена только для улучшения теплового режима, перемещая воздух, не обновляя его.

Ниже даются некоторые соображения в отношении улучшения вентиляции в производственных цехах. Однако, особая конструкция ваших производственных помещений и местные климатические условия могут уменьшить эффективность этих предложений. Используйте их как общее руководство и, если возможно, проконсультируйтесь с местным архитектором или специалистом по вентиляции.

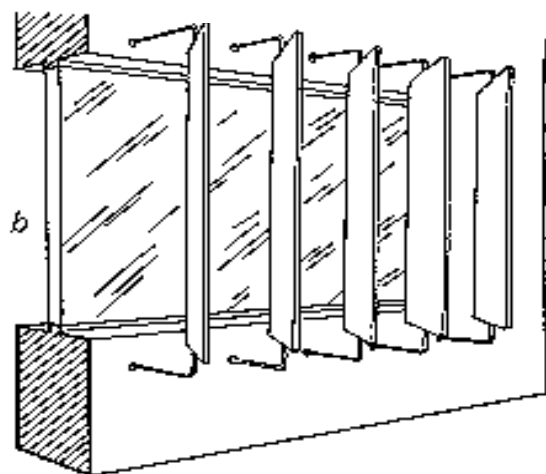
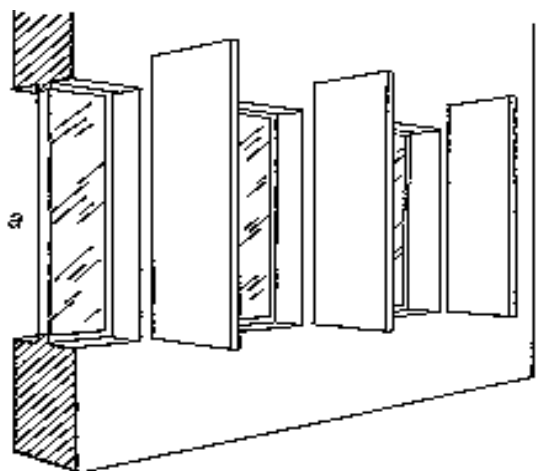


Рис. 123 Внешние вертикальные перегородки от солнечных лучей  
(а) Закрепленные в постоянном положении.  
(б) Регулируемые.

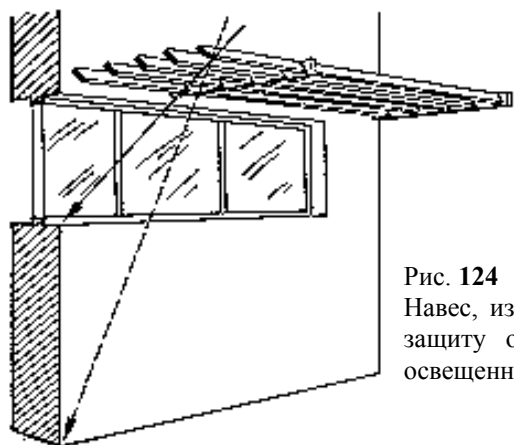


Рис. 124 Навес, изготовленный из набора планок. Обеспечивает защиту от проникновения жары и лучшие условия освещенности, чем сплошной навес.

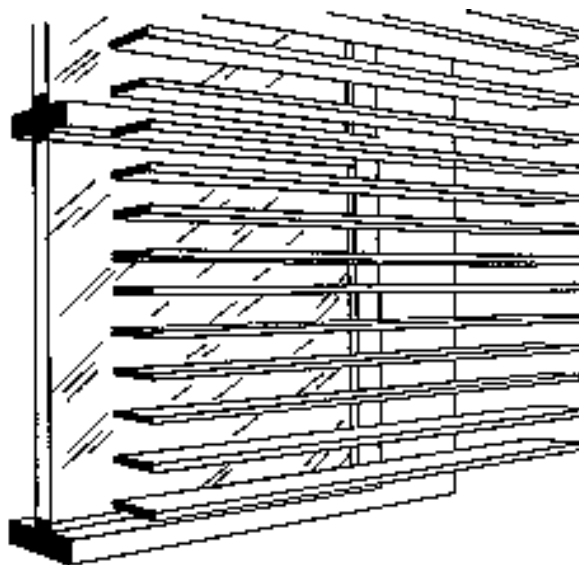


Рис. 125 Внешние жалюзи, изготовленные из деревянных планок, обеспечивают защиту от солнечного излучения в течение всего дня.

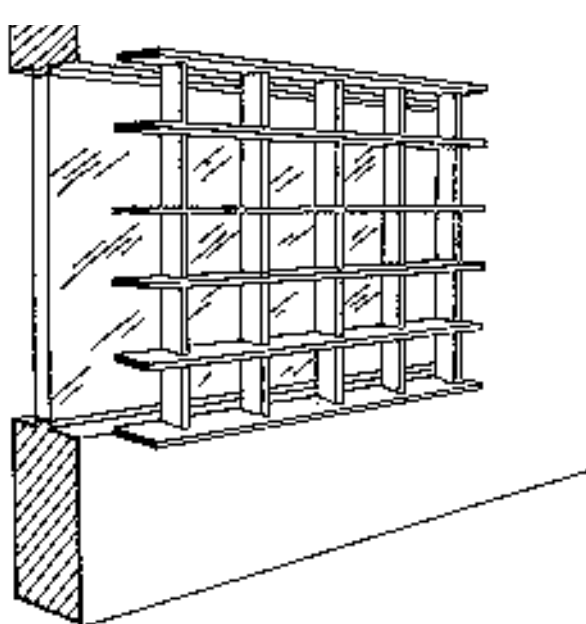


Рис. 126 Внешние перегородки гребенчатого типа.

### Лучше используйте горизонтальный воздушный поток

Горизонтальный воздушный поток помогает улучшить тепловой режим и удалить загрязнения. Наиболее популярным и простым способом обеспечения встречной вентиляции являются открытые окна. Многосекционные окна помогают регулировать воздушный поток в зависимости от условий ветра.

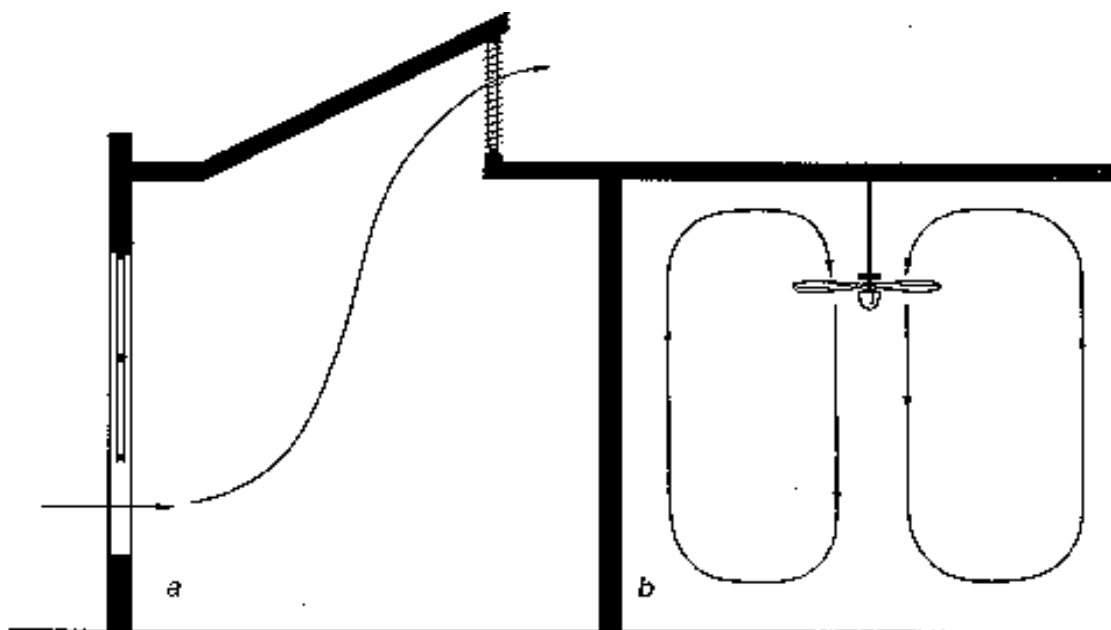


Рис. 127 (а) Вентиляция. (б) Циркуляция воздуха.

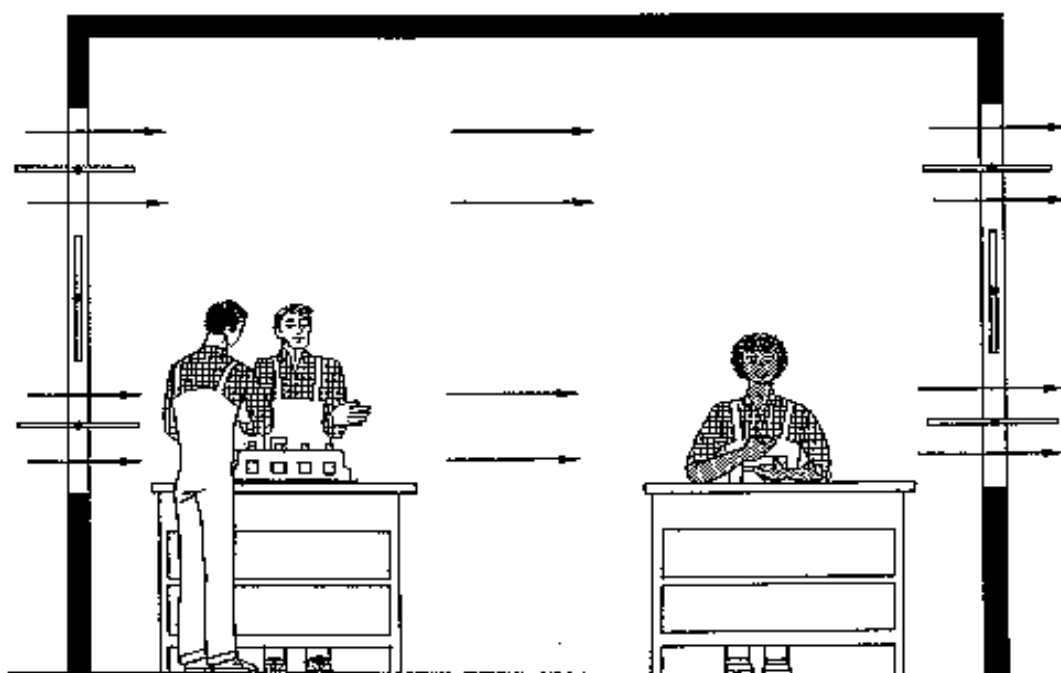
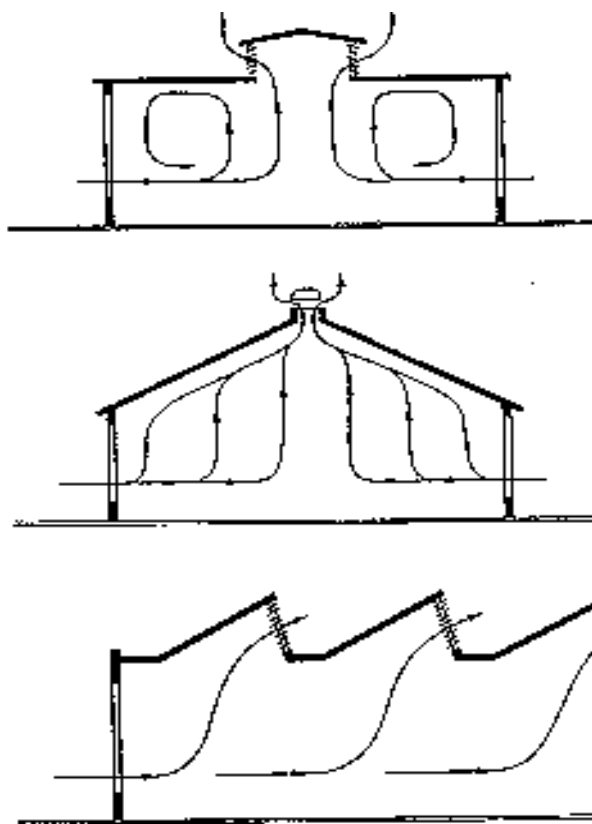


Рис. 128

Естественная вентиляция с помощью регулируемых отверстий (проемов) в противоположных сторонах помещения.



**Используйте свойство горячего воздуха подниматься вверх**

Обычно невозможно обеспечить достаточную вентиляцию на большой производственной площади с помощью открытых окон или с использованием настенных вентиляторов. Неизбежно в центре цеха будет участок, в котором отсутствует всякое движение воздуха. Эта проблема может быть решена путем использования естественного верхнего потока нагретого воздуха, так называемого эффекта “дымохода”. Это может быть осуществлено с помощью достаточного количества отверстий в крыше, например, путем замены монолитного стекла световых фонарей регулируемыми жалюзи. Форма крыши очень влияет на эффективность естественной вентиляции (рис. 129). Наклон потолка в сторону крыши помогает избежать накопления горячего воздуха.

Рис. 129 Пути воздушных потоков в зданиях различной конструкции

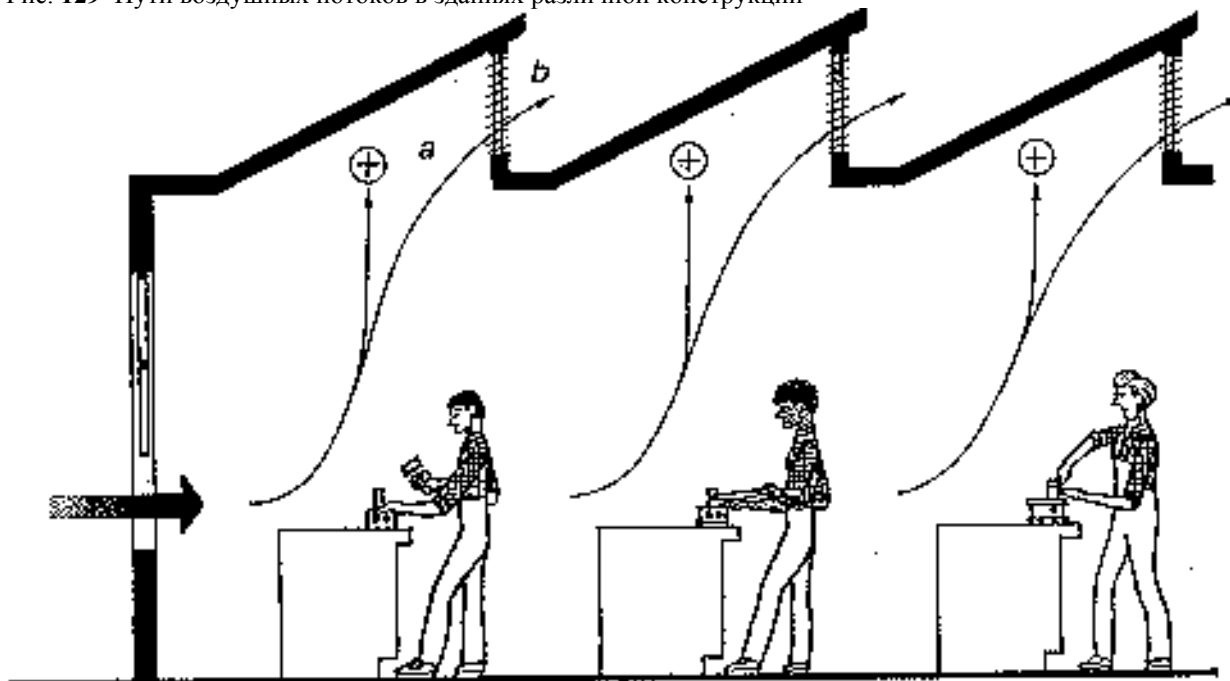


Рис. 130 Комбинированная система вентиляции.

(a) Вытяжной вентилятор.

(b) Световые фонари с жалюзи

К сожалению, иногда такое решение недостаточно или имеет побочный эффект, позволяя проникновение пыли снаружи. В таких случаях для усиления потока следует устанавливать электрические вытяжные вентиляторы (рис. 130).

Если вы не можете позволить использование электрических вытяжных вентиляторов, вы можете попытаться использовать вытяжные дефлекторы, которые не потребляют энергии (рис. 131). Даже слабый ветер в любом направлении значительно усиливает воздушный поток через вытяжку.

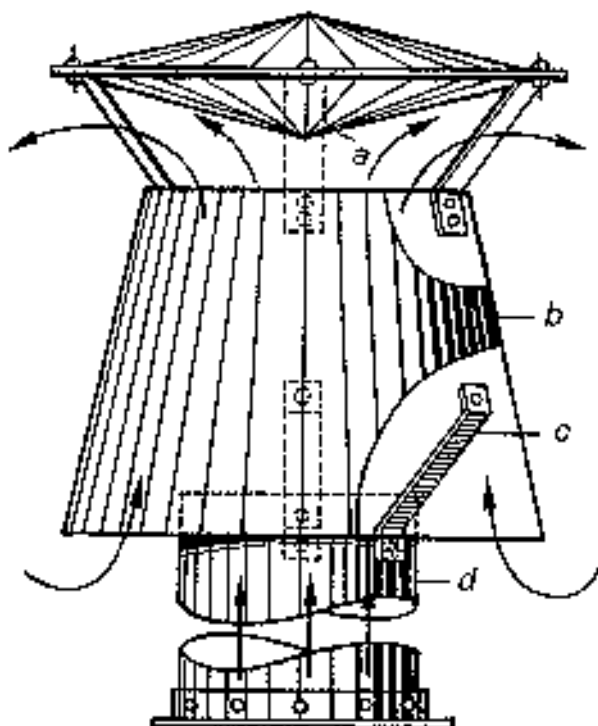


Рис. 131

Вытяжной дефлектор. Работает при любом направлении ветра.

- (a) Раструб.
- (b) Конический корпус дефлектора.
- (c) Зажимные приспособления.
- (d) Верхняя часть вытяжной трубы.

### Устраните или изолируйте источники загрязнения

Принимая меры от внешней жары и холода, а также по улучшению общей вентиляции, вы можете столкнуться с необходимостью решения другой проблемы - вредного действия жары, шума, пыли и дыма, образуемых внутри помещения.

Кроме очевидных источников излучения тепла, таких как плавильные или нагревательные печи и сушики, существует много других менее заметных источников. Например, даже наиболее эффективное оборудование излучает в воздух в виде тепла 80 % потребляемой им энергии. Кроме того, машины и оборудование являются источниками шума, пыли и дыма. Дополнительной проблемой часто является ультрафиолетовое излучение, возникающее при дуговой сварке.

Ваш выбор решения этих проблем зависит от местной ситуации, но в качестве общих указаний можно руководствоваться приводимыми ниже правилами.

Лучшим способом является *исключение* источника загрязнения, например, путем переключения от нагрева деталей в печи на методы с использованием электрических токов высокой частоты или от дуговой сварки на точечную.

Если вы не можете устранить источник, *выведите его наружу* и установите его в сарае или под навесом (рис. 132), либо в отдельном, специально оборудованном помещении.

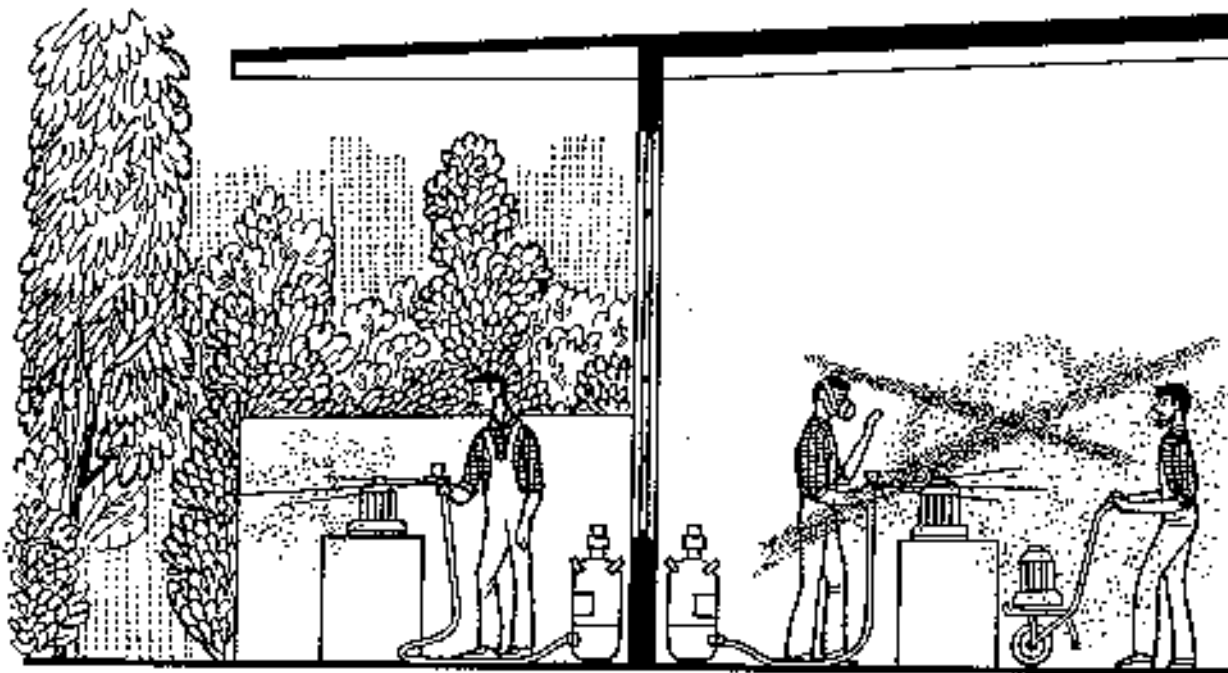


Рис. 132

Перемещение лакоразбрызгивающей установки за пределы рабочего помещения помогает улучшить условия труда.

Если источник должен находиться внутри помещения, *изолируйте* его от общей рабочей зоны. В случае источника тепла, используйте вытяжной колпак (рис. 133) или установите:

- отражающие щиты, которые, для того чтобы они были эффективны, должны быть гладкими и поддерживаться в чистоте;
- поглощающие щиты, которые можно охлаждать воздухом или водой, чтобы они не превратились в источники тепла (рис. 134).

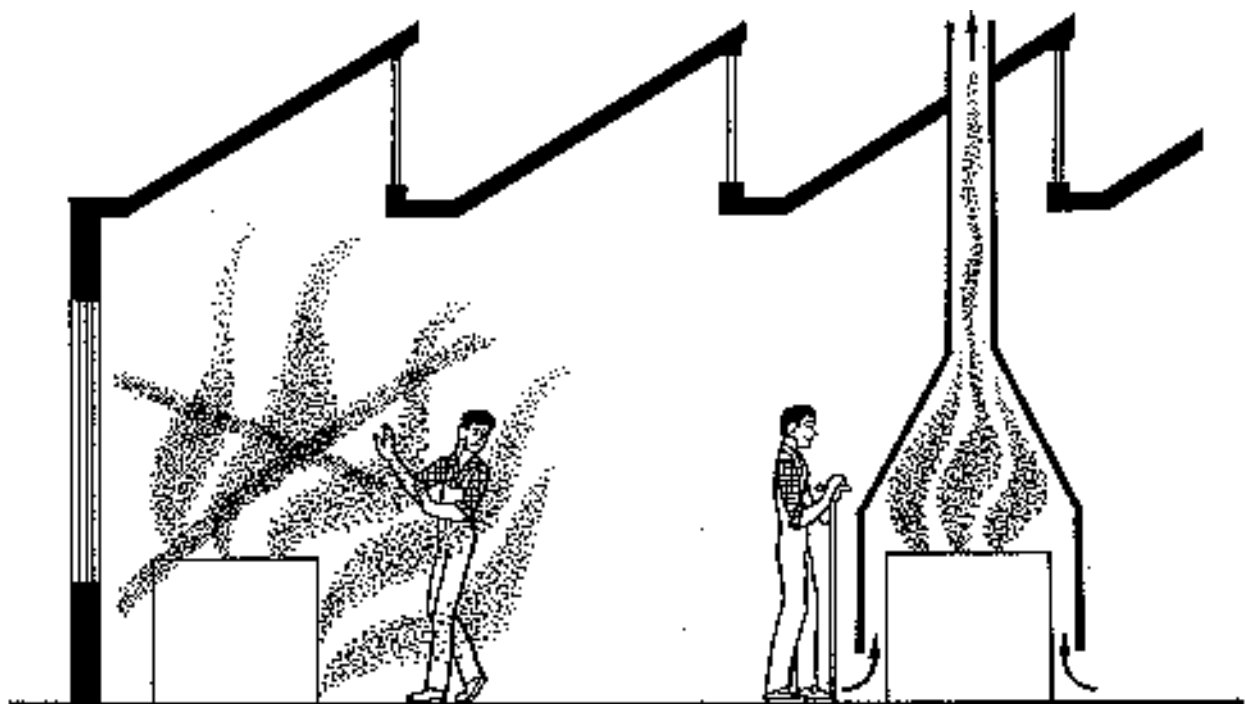


Рис. 133 Используйте местную вытяжку против излучения и загрязнения.

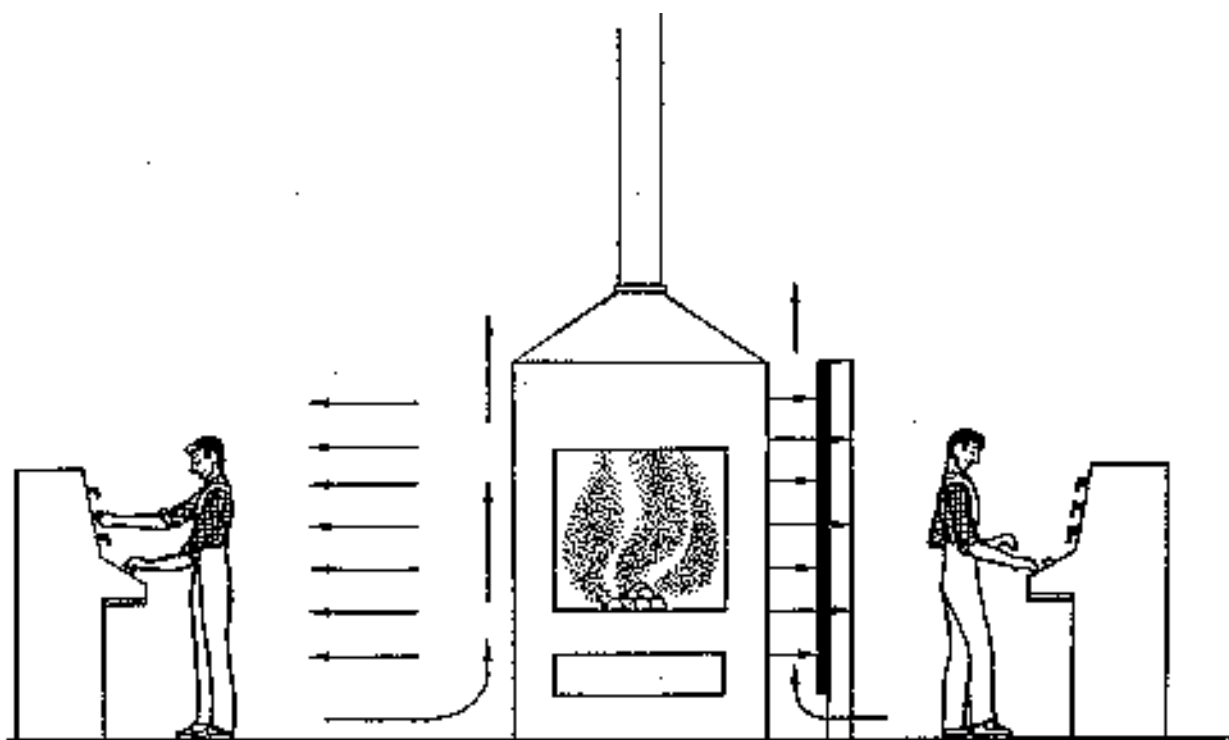


Рис. 134 Используйте поглощающий щит, чтобы препятствовать тепловому излучению.

Излучению в результате дуговой сварки можно воспрепятствовать с помощью установки специальной сварочной кабины или путем использования перемещаемых экранов.

Пыль и дым требуют специальных мер. См. главу, описывающую контроль за опасными веществами.

В тех местах, где воздух очень сухой и горячий, во многих случаях целесообразно установить не потребляющую энергии систему охлаждения и увлажнения поступающего воздуха. На рис. 135 вы можете видеть, как работает такая система. Входящий горячий воздух проходит через увлажненный древесный уголь, теряет тепло и становится более влажным.

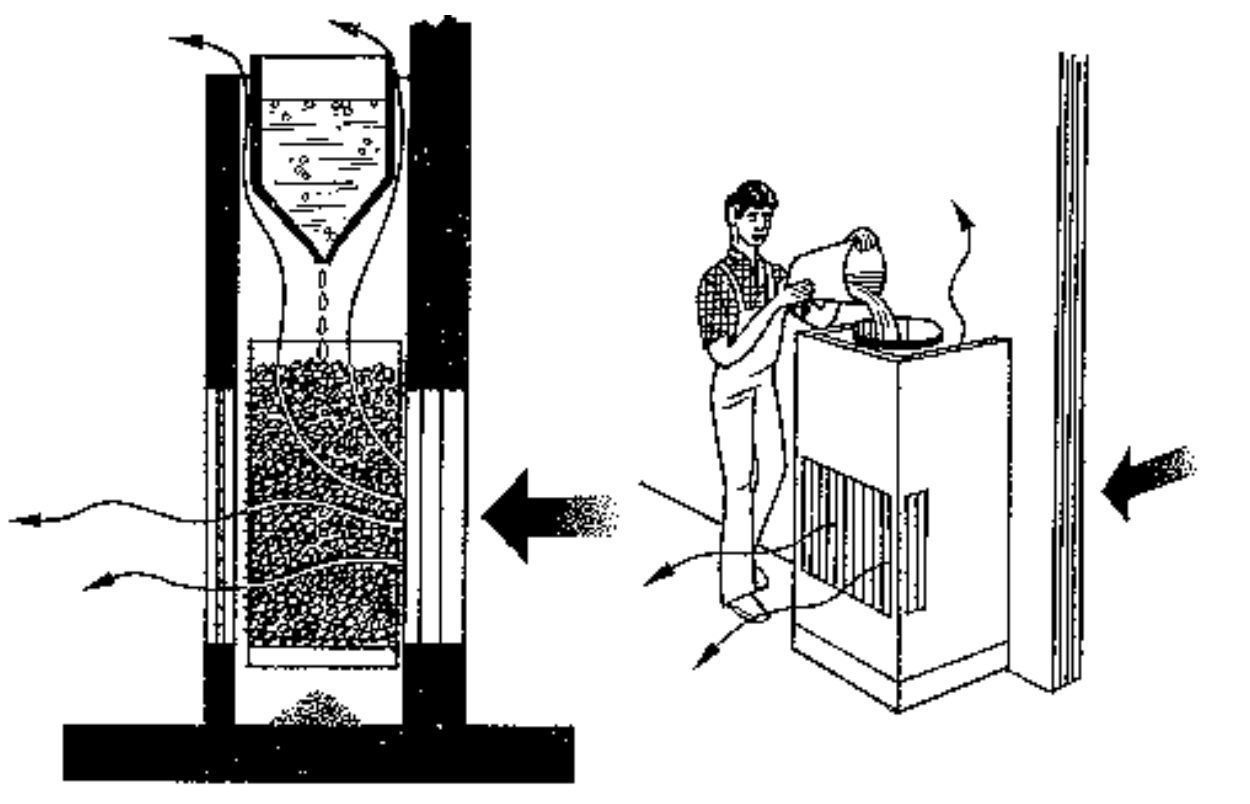


Рис. 135

Легкая в изготовлении не потребляющая энергии система охлаждения и увлажнения поступающего воздуха.

### Улучшайте полы в помещениях

Мы склонны недооценивать важность пола с точки зрения продуктивной, ритмичной и безопасной работы. Однако, не отвечающая требованиям поверхность полов или плохо поддерживаемые полы могут быть основным источником производственных несчастных случаев, прерывания работы и производственного брака.



Самыми важными качествами поверхности пола являются:

- *Прочность.* Пол должен быть достаточно прочным, чтобы противостоять разрушению, вследствие нагрузки от тяжелых машин или в результате перемещения движущих средств или погрузки-разгрузки материалов. Необходимо обратить внимание на то, чтобы колеса подвижного оборудования для перевозки материалов были соответствующей ширины и диаметра.
- *Сопrotивляемость износу и истиранию.* Пол должен обладать достаточной сопротивляемостью к истиранию, для того чтобы выдержать нормальное использование в течение нескольких лет без повреждений и чрезмерных признаков частичного износа. Для некоторых отраслей (электронная, пищевая промышленность) такие свойства, как не образующие грязи полы, является определяющим.
- *Устойчивость к химическим веществам.* Очень важно, чтобы пол был устойчив по отношению к химическим веществам там, где существует риск разлива масел, растворителей, кислот и других химических веществ.
- *Комфорт и безопасность.* Пол должен обладать низкой тепловой проводимостью, а также поглощать звук и вибрацию, поскольку эти явления оказывают непосредственное воздействие на появление усталости. Оператор машины, стоящий весь день на бетонной поверхности, устает намного больше, чем работник, стоящий на деревянной поверхности. Кроме того, пол всегда должен помочь избежать скольжения и быть легким для уборки.

При рассмотрении стоимостного фактора мы не должны думать исключительно о первоначальных затратах по настилу полов, а должны также принимать во внимание долговечность, легкость ухода и уборки.

Приводимая ниже таблица может помочь в выборе необходимого материала для пола в производственном цехе.

Если вам необходим глиняный пол, есть способ улучшить его свойства. Добавление шлака помогает увеличить эластичность его поверхности (40 % глины, 60 % шлака или гравия). Еще лучших свойств можно достичь, покрывая верхний слой смесью глины (60%) и металлических наполнений (40%). Обратите внимание на правильное утрямывание.

Следует также, учитывая долговечность, легкость ухода, большую безопасность и комфорт, изготавливать полы из деревянных кубиков. Такой вид пола является идеальным для небольших механических и сборочных цехов, а также для складов для хранения сравнительно тяжелых деталей. Можно использовать дерево почти любого вида, и не требуется большой квалификации для настила такого пола из деревянных кубиков (рис. 136).

Полы, которые часто моются водой должны иметь легкий и равномерный уклон 1-2 % в направлении к стоку, чтобы не допустить стекания потоков воды на места прохождения транспортных средств.

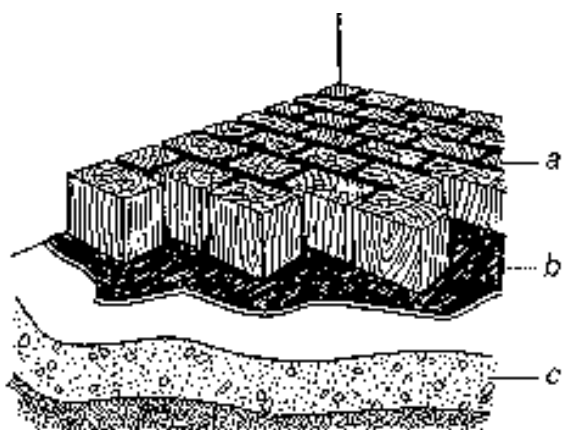


Рис. 136

Пол из деревянных кубиков.

(а) Прямоугольные деревянные кубики.

(б) Битум.

(с) Основа из бетона, асфальта или песка/гравия.

Таблица 1

Свойства поверхностей полов, обычно используемых на малых промышленных предприятиях.

Свойства	Глина	Бетон	Деревянные кубики	Застывший асфальт	Пластик (винил)	Керамика
<i>Прочность</i>						
Сопротивление сдавливанию	--	++	+	+-	+-	++
Сопротивление удару	+	+-	++	+	+	-
<i>Сопротивляемость износу и истиранию</i>						
Образование пыли	да	да	да	нет	нет	нет
<i>Устойчивость к химическим веществам</i>						
Устойчивость к воде	--	+	-	++	+	++
Устойчивость к кислотам	+	-	+	-	+	++
Устойчивость к щелочам	+	+	+	+	+	++
Устойчивость к маслам	+	-	+	--	+	++
Устойчивость к растворителям	+	+	+	-	+	++
<i>Комфорт и безопасность</i>						
Термоизоляция	++	-	++	+-	+-	-
Легкость уборки	--	+-	-	+	++	++
Диэлектрические свойства	--	-	1)	+	+	+
Искрообразование от трения	нет	да	нет	нет	нет	да

++ очень хорошо

+ хорошо

+- средние

- плохо

-- очень плохо

1) если сухой

### **Предусмотрите в генеральном плане предприятия гибкость и адаптируемость**

Когда вы устанавливаете или модернизируете ваши средства производства, то это наиболее подходящее время для улучшения распределения площади, организации транспорта, производственных маршрутов и всей инфраструктуры здания.

*Предусмотрите свободное место в производственном помещении* - иначе вы бысто обнаружите, что весь цех переполнен и отсутствует место для выполнения дополнительных заданий или увеличения производства. Это поможет также избежать загромождения проходов.

*Выделите достаточные проходы и убедитесь, что они остаются свободными.* Часто на малых предприятиях уделяется мало внимания выделению необходимых проходов для эффективной и безопасной перевозки материалов. Кроме того проходы обычно заполняются материалами и отходами. Вы должны четко определить проходы. В опасных зонах установите защитные барьеры, как например, в углах или в тех местах, где проходы располагаются рядом с рабочими местами. Ясно обозначьте проходы, так же как и рабочие участки или места хранения с помощью хорошо заметных линий разных цветов для указания границ огороженных участков (рис. 137). Очень полезным может быть также окрашивание пола всего участка в выбранные цвета (например, зеленый - для рабочих участков, коричневый - для проходов, серый - для мест хранения, желтый - линии, обозначающие границы). Убедитесь, что все знают, что к таким зонам надо относиться внимательно. Никогда никому не позволяйте класть туда что-либо, за исключением тех случаев, когда эти предметы должны там находиться.

*Избегайте использования напольных транспортных систем рельсового типа,* иначе у вас будут затруднения при необходимости изменения производственного потока. Рельсовые системы также мешают движению на производственной территории. Отдавайте предпочтение тачкам, тележкам и перемещаемым стеллажам, либо организуйте систему перемещения грузов вверху над головой.

*Используйте такое оборудование и средства хранения, которые просты с точки зрения сборки и демонтажа.* Всегда отдавайте предпочтение “модульному” оборудованию, которое позволяет оснастить, переместить или заменить рабочее место в течение короткого времени и с минимумом помех для производства.

*Предусмотрите равномерное распределение общего освещения и линий подачи питания по всей производственной площади,* вместо того, чтобы проектировать их в соответствии с действующей схемой размещения производства. Это даст результат при необходимости установки в ближайшее время нового оборудования или организации рабочих мест. Линии питания, установленные вверху, над головой, (например, подачи электропитания, воды, сжатого воздуха) лучше всего подходят для производственных помещений, а подземные (под полом) линии - для организаций. Для того, чтобы снизить расходы на освещение, целесообразно снабдить группы ламп внутри цеха отдельными выключателями ( более подробную информацию см. в главе 7).

**Предупреждайте несчастные случаи от пожара и удара электрическим током**

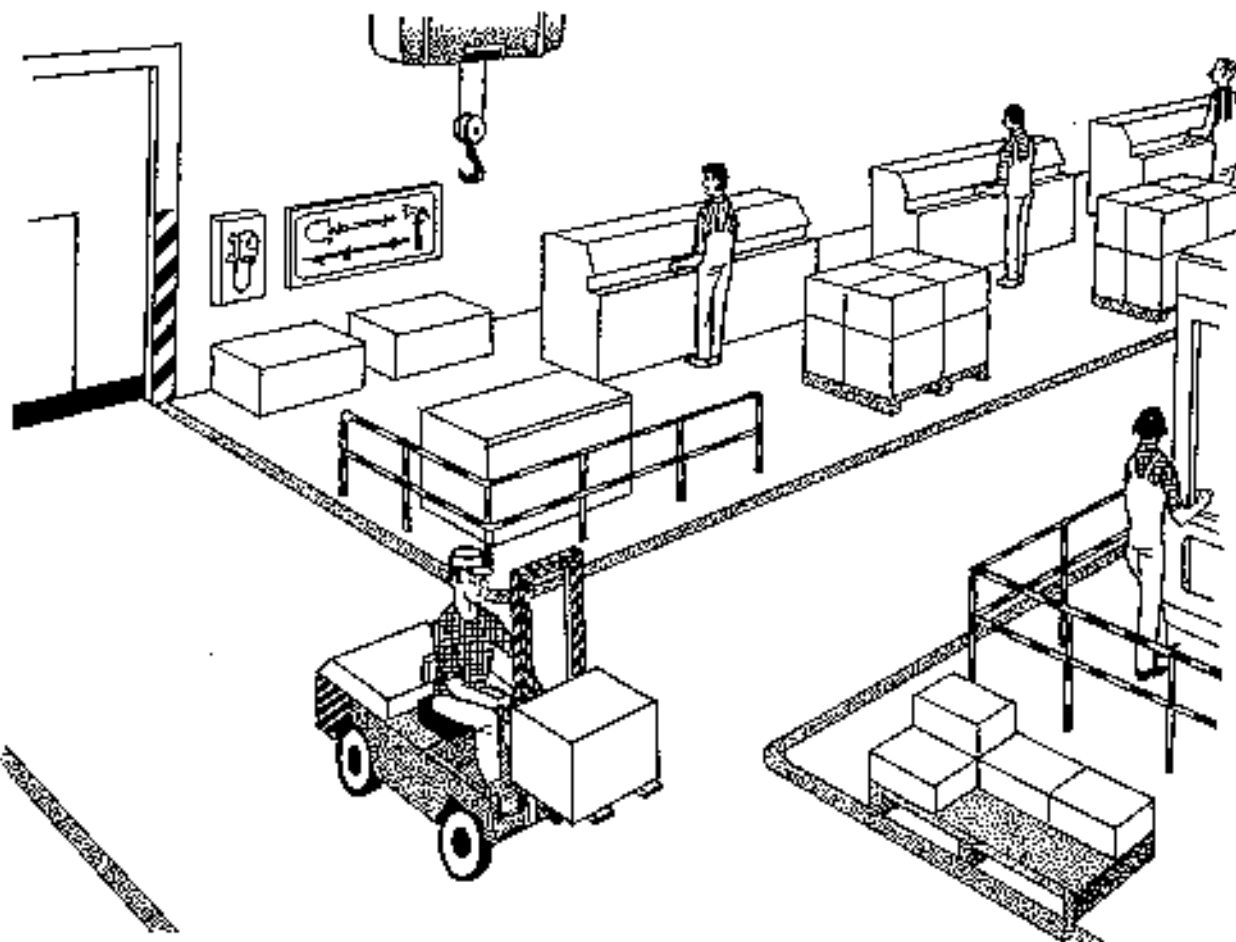


Рис. 137  
Расположение проходов на фабрике

## ПОЖАР

Пожар на производственной территории может уничтожить все ваше производство и вызвать серьезные травмы, и даже смерть. Защита от пожара всегда должна быть приоритетной. Следование приводимым ниже простым правилам может помочь вам предотвратить пожар или сократить ущерб от пожара, если он произойдет.

### Предупреждение

Предупреждайте пожар на основе уверенности в том, что весь мусор, опилки, отходы дерева и другие возгораемые материалы подобраны с пола и заключены в металлические контейнеры. Кроме того, следуйте приведенным ниже правилам, связанным с общими источниками возгораний:

- Электричество: предусмотрите, чтобы все электрические соединения были скрыты, изолированы, заземлены и были снабжены соответствующими предохранителями; следите за

тем, чтобы электрические схемы не перегружались (см. электрические опасности в следующей главе).

- Трение: смазывайте, как полагается, подвижные части машин; убедитесь, что приводные ремни или передачи не трутся о корпус.
- Горячие поверхности и открытое пламя: храните возгораемый и воспламеняемый материал вдали от горячих поверхностей и открытого пламени, как например, печей, а также сварочных и режущих работ.
- Воспламеняемые жидкости: храните воспламеняемые жидкости в соответствующих контейнерах вдали от источников тепла.
- Непроизвольное возгорание: помещайте ветошь, используемую для смазки маслом, в герметические контейнеры.

### **Аварийные пути выхода из рабочей зоны**

Убедитесь, что каждый этаж и каждое большое помещение имеет не менее двух выходов, и они остаются не загроможденными и незапертыми. Четко отметьте маршруты и выходы и предусмотрите достаточное их освещение, чтобы не запутаться, пробираясь к ним. Составьте план аварийной эвакуации, включая место сбора за пределами предприятия, где вы можете всех пересчитать, чтобы убедиться в том, что никого не осталось внутри. И, наконец, убедитесь, что все знают о том, что необходимо делать в случае пожара.

### **Борьба с пожаром**

Предусмотрите необходимые пожаротушители и оборудование для борьбы с огнем вблизи источников потенциального возгорания. Регулярно проверяйте готовность оборудования. Установите обязанности по борьбе с пожаром и обучению работников борьбе с огнем.

### **Опасность электрического тока**

Работники обычно игнорируют опасности электрического тока. Основной причиной фатальных несчастных случаев и пожара является пренебрежение правилами безопасности при работе с электричеством. Приводимые ниже правила помогут вам уменьшить опасности электрического тока.

*Установите твердое правило, что любой ремонт или работа по ремонту машин должны проводиться только при отключенном питании и в положении выключателя ОТКЛЮЧЕНО. Ключ к замку от распределительной коробки электроэнергии не должен находиться в кармане работника, выполняющего эту работу.*

В дополнение к этому основному правилу:

- Убедитесь, что вся электрические соединения имеют обозначения и защищены. Не должно быть никаких открытых проводок.
- Все схемы должны быть защищены и снабжены соответствующими прерывателями или предохранителями. Это защитит машины от повреждений, а предприятие от пожара.

- Все оборудование должно быть заземлено. Отдельный провод заземления должен идти от машины к изолированному заземляющему стержню.
- Портативные инструменты и оборудование должны иметь удвоенную изоляцию или заземление.
- Будьте уверенными в том, что в аварийной ситуации электроэнергия может быть немедленно отключена. Основной выключатель электросети должен быть легко доступен и четко обозначен. Все переключатели должны четко обозначаться специальными табличками с указанием их функциональной принадлежности.

### **Экстренные действия**

Любой работник предприятия должен знать как помочь другому работнику, пострадавшему от удара электрическим током:

- Отключите электроэнергию и удалите работника от источника электропитания.
- Если выключатель не доступен, найдите длинный, сухой, чистый и токонепроводящий предмет для того, чтобы отодвинуть работника от источника электропитания, либо источник от работника. Это очень опасно.
- После того, как работника освободили от источника электропитания, подготовьтесь к приведению его в сознание на основе приема “рот-в-рот” или к кардиопульмональной реанимации.

### **Выводы**

#### **Правила превращения вашего помещения в место с улучшенными условиями для работы**

Защитите ваше предприятие от внешней жары и холода.

Дайте естественному воздушному потоку улучшить вентиляцию.

Устраните или изолируйте источники загрязнения.

Улучшайте полы в помещениях.

Предусмотрите в генеральном плане предприятия гибкость и адаптируемость.

Предупреждайте несчастные случаи от пожара и удара электрическим током.

## 10. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ

Одним из лучших способов повышения производительности является улучшение организации работ, особенно в связи с тем, что это часто делается без дополнительных капиталовложений. Однако, улучшить организацию не всегда легко. Если вы будете следовать советам, приведенным в предыдущих главах, вы создадите много предварительных условий для эффективной организации. И вы будете готовы к более современным улучшениям.

Не все соображения, изложенные в данной главе, могут быть реализованы сразу же. Изменение конструкции машин и продукции, либо плана разбивки производственной площади может оказаться очень дорогим и требующим много времени. Существует, однако, ряд соображений, которые могут быть реализованы сразу же и без затрат, такие как изменение распределения работ. Вы можете начать с таких мер и затем, в течение более длительного периода, работать над другими соображениями.

Некоторые из приведенных в данной главе идей вам могут показаться “мягкими” для работников. Вы, возможно, привыкли к мысли, что только строгое наблюдение и сильное давление дают хорошие результаты. Помните, что наблюдение - слишком дорого, а работники, которые нуждаются в работе, не дураки. Они скорее будут работать на того начальника, которого они уважают, которым восхищаются и который относится к ним справедливо.

С другой стороны, не попадайте в ловушку, думая, что быть хорошим по отношению к работникам - это достаточно. Эффективную работу трудно планировать и проектировать. Вам придется очень много продумать в отношении продукции, машин, производственных потоков и распределения работ.

Выгоды от улучшенной организации работ обычно не проявляются сразу. Новые процедуры и методы работы требуют времени, пока работники им обучатся. Могут потребоваться корректировки, пока новая система не заработает хорошо. Обычно при введении организационных изменений происходит снижение производительности, за которым следует устойчивое улучшение, если вы сделали все хорошо. Глава 11 поможет вам успешно выполнить работу по введению изменений.

### **Избавляйтесь от лишних работ и операций**

Каждая производственная операция - это дополнительные расходы; она требует места, времени работы машины и оператора, а также энергии. Поэтому первым вашим шагом должен стать критический анализ каждого производственного задания и операции. Выполняя такой анализ, задавайте себе вопрос, действительно ли необходимы данное задание(работа) или операция. Можно ли их совсем исключить? Можно ли выполнять его/ее в сочетаниями с другими заданиями и операциями?

Мы можем исключить задания путем :

- введения изменений в конструкцию изделия;
- перехода на новые методы производства (например, перехода от резки металла к штамповке или формовке деталей из металлического порошка или пластика);
- выполнения нескольких заданий за одну операцию, за счет использования особым многооперационных станков или машин;
- машинной обработки нескольких деталей с помощью одной операции.

**Боритесь с монотонностью для того, чтобы сохранить у работников бдительность и производительность**

На вашем предприятии, возможно, имеются некоторые рабочие места или участки, где работа в значительной степени фрагментирована, а рабочие операции просты, но монотонны.

На первый взгляд, такая организация кажется эффективной. Работа выполняется быстро - не теряется ни одного лишнего движения. Но монотонность и отсутствие разнообразия вызывает тоску и усталость, а повторение одних и тех же движений приводит к напряжению мышц и общему стрессу. Рассеивается внимание, страдает качество и работник ищет повода, чтобы остановить машину. Результатом является низкая эффективность и негативное отношение к работе. В следующих разделах данной главы мы обсудим пути преодоления этой проблемы с помощью основных организационных изменений. Однако, вам следует начинать с некоторых простых шагов, которые улучшат качество работы и эффективность. Эти шаги включают:

- Частые изменения заданий. Это вызывает работу различных мышц и позволяет группе уставших мышц отдохнуть. Это также стимулирует внимание работника. Каждая выполняемая работа должна включать разнообразные задания, в которых участвуют различные группы мышц. Вы можете также использовать ротацию работников на различных рабочих местах (ротация работ).
- Возможность походить вокруг или изменить позу от положения сидя к положению стоя, либо наоборот. Вы можете попросить работников пойти и принести необходимые детали в процессе их работы, либо просто предусмотреть соответствующие стулья или скамейки.
- Частые и короткие перерывы. Ни один человек не может сохранять безупречное внимание в течение долгого времени. Когда внимание ослабевает, совершаются ошибки. Перерывы помогают преодолеть эту проблему. Работы, которые являются повторяющимися, требуют быстрого темпа, напряжения или пристального внимания к качеству, и они будут выполняться намного более продуктивно при условии частых коротких перерывов. Такие перерывы могут также дать возможность походить и даже поупражняться физически.
- Возможность пообщаться с другими работниками или послушать музыку, не покидая рабочего места. Это стимулирует работников и не прерывает работы. Музыка особенно эффективна за полчаса до обеда или же в конце рабочего дня.



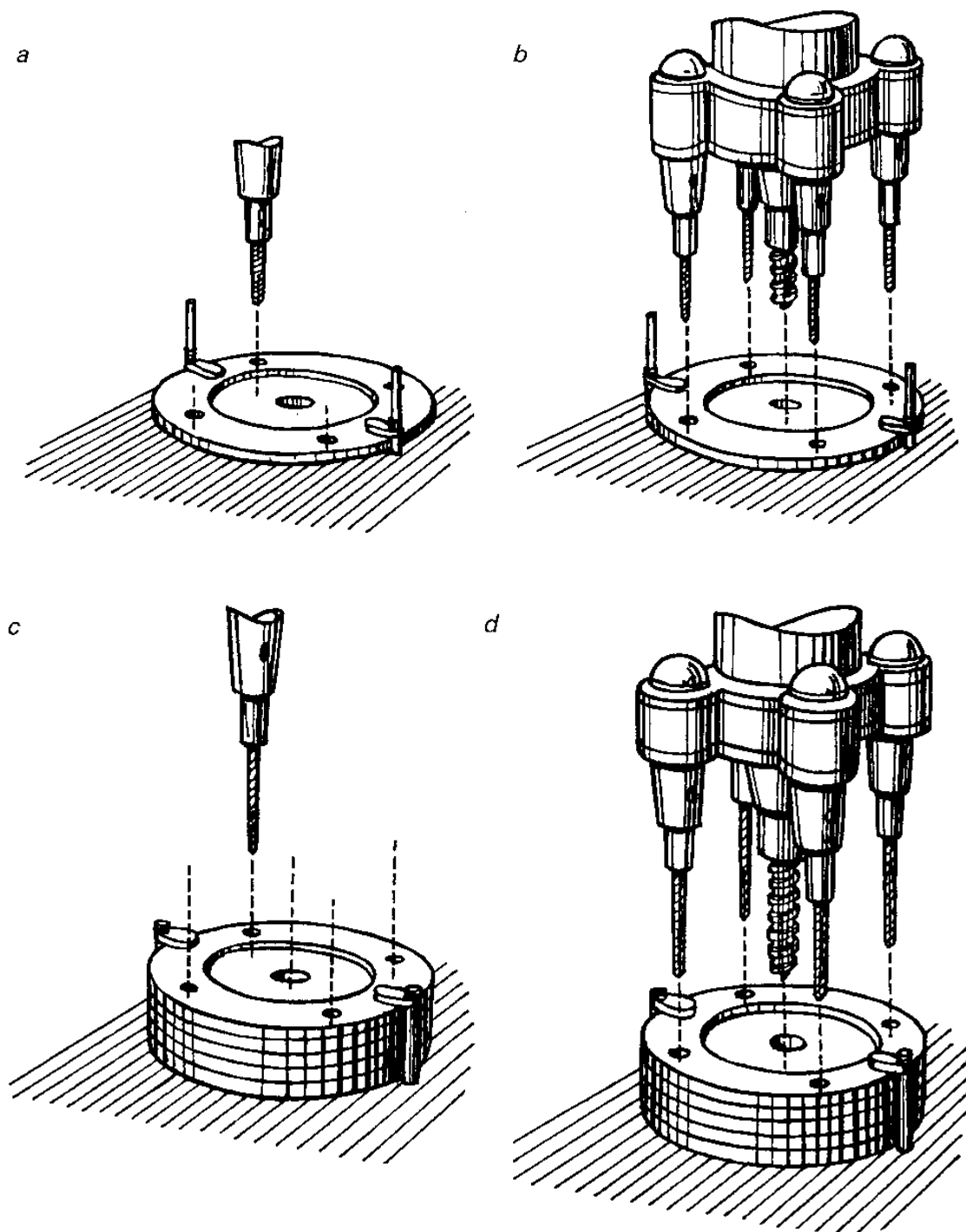


Рис. 138 Различные рабочие приспособления для выполнения одного и того же задания.  
(а) Сверление с помощью головки с одним сверлом.  
(б) Использование головки с множественными сверлами.  
(с) Сверление набора деталей с помощью головки с одним сверлом.  
(д) Сверление набора деталей с помощью головки с множественными сверлами.

**Вводите промежуточные запасы в целях обеспечения ритмичности  
производственного потока**

В дополнение к вышеупомянутым мерам существует еще один дальнейший шаг, который следует принять в случае, если работа выполняется на сборочной линии, работающей в темпе с оборудованием. Он заключается во введении промежуточных запасов. Промежуточные запасы - это небольшие резервы деталей перед или после каждого станка (оборудования) или рабочего участка. Идея этого заключается в том, что работник или станок никогда не должны находиться в ожидании следующей порции деталей для продолжения работы. Если существует небольшой запас рабочих заготовок, готовых к использованию, то такое ожидание отсутствует. Если небольшой запас может быть установлен после рабочего участка, то следующему работнику или станку также не придется ждать.

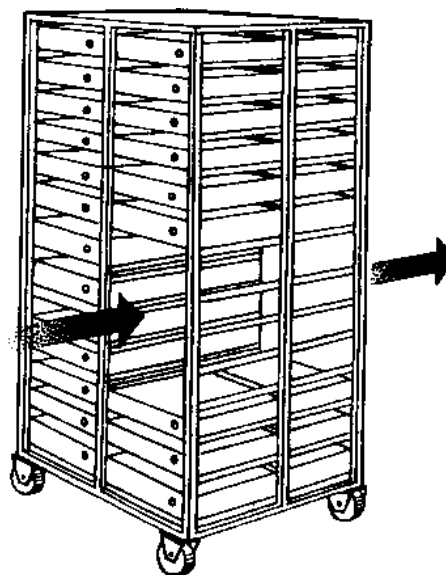


Рис. 139 Передвижные хранилища, позволяющие перевозить промежуточные запасы с одного рабочего участка на другой.

Тип, конструкция и емкость промежуточного хранилища или магазина зависят от конструкции изделия, разновидностей темпов работы, имеющегося пространства и т.д. В случае небольших рабочих деталей эффективными обычно являются простые ящички или небольшие стеллажи с разделителями. Для более крупных и тяжелых рабочих деталей, таких как металлические шестерни, валы или листы металла, необходимы специальные полки и стеллажи.

При разработке промежуточных хранилищ следует попытаться:

- минимизировать пространство на полу, занимаемое этим хранилищем;
- предусмотреть легкость его обслуживания, транспортировки и замены;
- выбрать необходимую высоту хранилища и спроектировать его таким образом, чтобы минимизировать усилия, требуемые для укладывания или извлечения из него необходимых предметов;
- хранить рабочие детали в систематическом порядке, так чтобы было достаточно одного взгляда для получения точного представления о наличности.



Рис. 140 Обычная конвейерная сборочная линия

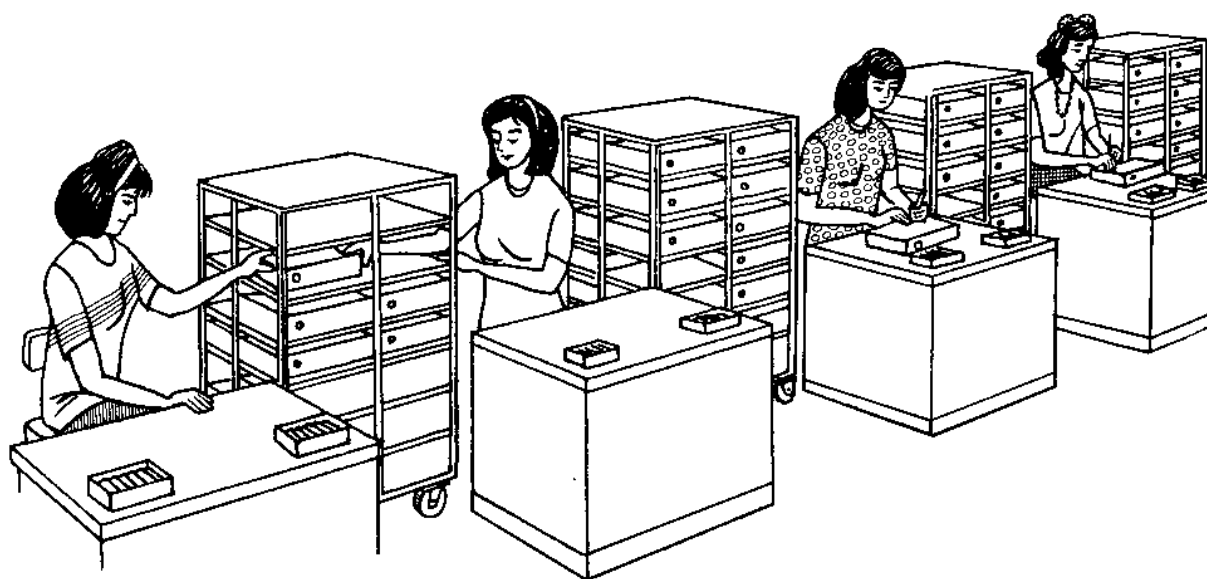


Рис. 141 Сборочная линия с хранилищем промежуточных запасов.

Когда имеются промежуточные запасы, работники могут создать небольшой задел, который они могут использовать для того, чтобы отдохнуть несколько секунд, скорректировать машинные установки или получить запасные детали, не замедляя операцию в целом. Промежуточные запасы помогают сделать производство непрерывным и гибким. Поскольку эта идея проста, то такие запасы используются в большинстве современных производственных систем.

В целях дальнейшего повышения эффективности вы можете рассмотреть вопрос об установке вращающейся линии промежуточного хранения непосредственно на поверхности рабочего стола. Такая система позволяет сборщикам работать в их собственном темпе, и материалы будут всегда находиться под рукой. Выполнив определенную операцию, сборщик укладывает рабочую деталь на полку, предназначенную для следующей производственной операции (рис. 142).



Рис. 142 Вращающаяся линия промежуточного хранения, установленная на поверхности рабочего стола.

К некоторым другим особенностям такой системы можно отнести то, что:

- одновременно можно работать со многими изделиями и сборочными узлами;
- можно приспособить изделия различных размеров и форм;
- любое количество людей может выполнять любую операцию с любого места вокруг данной карусели.

### **Предусматривайте ответственность за выполнение и гибкость в работе**

Оглянитесь вокруг. Все ваши работники не похожи друг на друга. Один может быть очень быстрым, но подвержен ошибкам, другой может быть медленным, но точным. Одному нравится осваивать новые профессии, в то время как другой избегает любых изменений. Физические возможности отдельных лиц также в значительной степени различны. Очевидно, что *не существует “среднего” работника*. Но, несмотря на это, мы продолжаем планировать работу на “средних” работников, которых не существует. В результате одна часть рабочего коллектива находится под постоянным напряжением, поскольку ее возможности ниже “среднего”, и мы имеем низкое качество, прерывание работы и невыходы на работу. Другая часть коллектива недоиспользуется, поскольку их возможности превосходят “средние”.

Плохо спланированная работа приводит ко многим упущенным возможностям и лишним расходам. Продуманное планирование дает много преимуществ. Вот некоторые особенности хорошо спланированных работ:

- для работы необходимо уточнить, кто является ответственным за результат и качество;
- выполняемая работа должна содействовать работникам в развитии их мастерства и взаимозаменяемости;
- работа должна полностью загружать работника, но соответствовать его возможностям.

Очень важной особенностью следования этим трем принципам является сочетание производственных заданий. Если вы сочетаете достаточное число заданий таким образом, что работник отвечает за все изделие или сборочный узел, то будет легко измерить результат данного работника. Будет также ясно, что работник отвечает за качество продукта. Что больше некого винить за ошибки. Все это позволяет иметь лучшую обратную связь и дает возможность оплаты по результатам. Это также стимулирует работников, давая им почувствовать личную ответственность за значительный кусок работы, а не просто за отдельное задание.

Если вы не сочетаете задания, то очень трудно полностью загрузить работников. Некоторые задания занимают больше времени, чем другие. Для того, чтобы “уравновесить” (“сбалансировать”) операции, некоторые работники должны иметь легкие задания, в то время как другие должны бороться с узкими местами в операциях.

Сочетание заданий помогает также совершенствованию мастерства. Малое предприятие едва ли может позволить высокий уровень специализации квалифицированных работников. Отсутствие работников по ремонту или специалистов по управлению качеством может привести к остановкам в производстве или поставке бракованных изделий заказчику. Недостаточность управленческих ресурсов на малых предприятиях должна компенсироваться развитием чувства ответственности и уверенности в себе работников трудового коллектива. Вы не сможете достичь этих целей быстро, но в конце концов они станут основой для выживания и процветания компании.

Для того, чтобы совершенствовать мастерство ваших работников, вы можете рассмотреть следующее:

- *повышение взаимозаменяемости операторов машин* путем предоставления им возможности осваивать множественные профессии и содействия периодической ротации на работе, в целях сохранения квалификации;
- *уменьшение зависимости операторов машин от персонала, осуществляющего техническое обслуживание и поддержку*, за счет возложения на них частично или полностью следующих функций: техническое обслуживание машин и станков; установка машин; погрузка-разгрузка материалов вблизи рабочего места; складские работы; управление качеством. Возможности этого зависят от ряда факторов, среди которых - отношение работника, наличие навыков для эффективного выполнения новых функций, трудности и наличие времени для введения операции, частота ввода операций, степень жесткости других производственных заданий, а также необходимость специального вспомогательного оборудования;

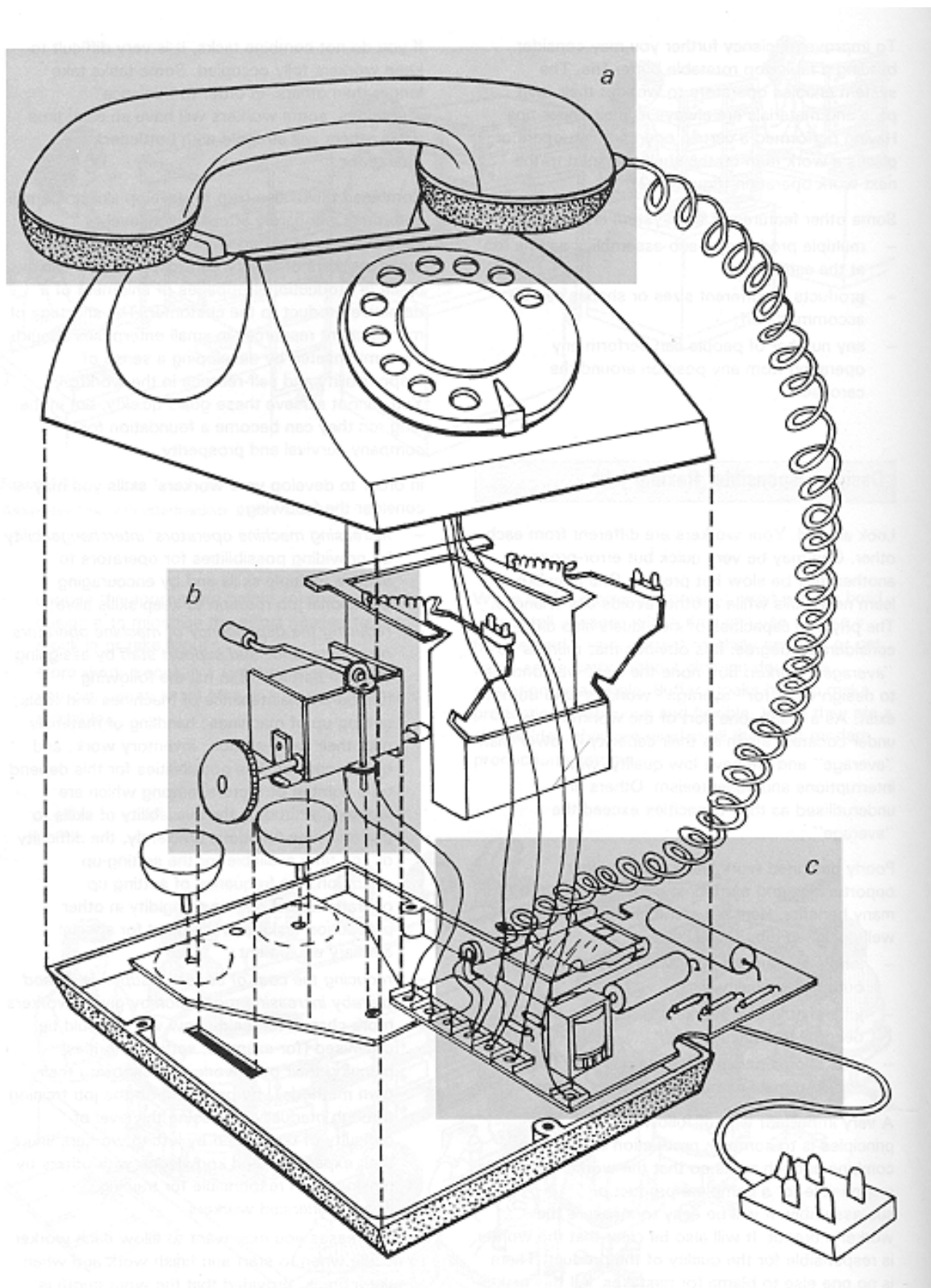


Рис. 143  
Телефон, состоящий из модулей (а), (b) и (с), каждый из которых собирается одним работником.

- сокращение расходов на постоянный контроль и в результате этого усиление мотивации за счет того, что работникам предоставляется выбор решать, как следует организовать работу (например, установив приоритеты, планируя собственную работу, выбирая свои собственные методы); за счет обучения работников непосредственно на рабочих местах путем постепенного повышения уровня сложности заданий; а также за счет того, что более опытные работники делятся опытом и знаниями с другими, поскольку они назначаются ответственными за обучение менее опытных работников.

В некоторых случаях вы, возможно, пожелаете предоставить каждому работнику решать, когда начинать и заканчивать работу, и когда иметь перерыв, при условии выполнения рабочей нормы и сохранения общего времени работы.

В некоторых случаях для того, чтобы расширить объем работ, необходимо пересмотреть конструкцию изделия или разделить его на ряд модулей/компонентов, каждый из которых мог бы собираться одним работником.

### **В целях повышения эффективности и сокращения расходов на контролирующие функции создавайте автономные группы**

До сих пор мы рассматривали вопросы, связанные с возложением работы на отдельных работников. Планирование каждой отдельной работы - это сложная и требующая времени задача. Есть ли какие-либо способы полностью избежать этого? Да, многие компании во всем мире считают возможным и выгодным возлагать работу на группы, а не на отдельных работников. Возможно, вы уже делаете это в определенных случаях.

Такая групповая организация работ имеет несколько преимуществ:

- она намного удобнее и требует меньших затрат времени для того, чтобы сформулировать цели и установить задания для группы, чем для отдельных работников;
- производственные потоки более ритмичны и требуется меньший контроль;
- требуется меньше времени для освоения профессии новыми работниками, и работающие имеют больше возможностей для приобретения нескольких профессий;
- постоянное сотрудничество работников помогает им более быстро замечать ошибки, облегчает совершенствование методов, а также исключает ненужную работу.

Многие из самых современных больших компаний ввели групповую работу и добились весьма значительного роста производительности. Они обнаружили, что группы могут работать быстрее и лучше, чем такое же количество отдельных сотрудников, даже если при этом присутствуют начальники, осуществляющие контроль, а также эксперты по анализу производственных операций. Они также убедились в том, что кружки качества и другие схемы, предназначенные для мотивации работников и улучшения методов работы, намного более эффективны, если работа организована в группах. Вы можете получить пользу от их опыта. Рассмотрим приводимое ниже сравнение затрат, производительности и качества работы:

### *Индивидуальные работы*

Темп работы ограничен самой медленной работой на линии. Узкие места могут преодолеваются путем вмешательства начальника.

Смена продукции означает, что кто-то должен снова спланировать все работы.

Отсутствие работников, выход из строя машин, проблемы с сырьем и т.д. требуют вмешательства начальника, который должен решить, что должен делать каждый работник.

Каждый работник знает как выполнять всего одну работу.

Каждый работник ответственен только за свое задание. За задержки, ошибки и другие проблемы можно возлагать вину на кого-нибудь еще.

Отдельному начальнику требуется платить более высокую зарплату за решение проблем, планирование и распределение работ, обеспечение дисциплины и выполнение других задач.

### *Групповая работа*

Работники могут маневрировать, помогая преодолеть узкие места за счет обмена заданиями и распределения работ.

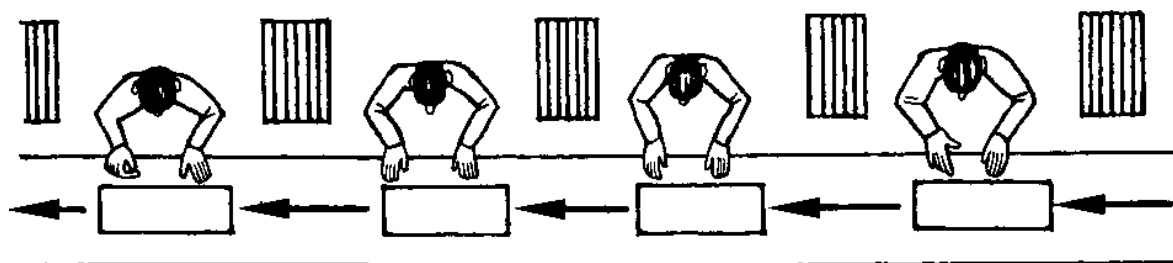
Работники могут сами разработать новые мероприятия.

Работники могут сами разработать новые мероприятия.

В группе работники могут обучиться всем работам.

Группа коллективно отвечает за производительность, качество и дисциплину.

Все эти задачи могут решаться в группе.



ис. 144 Организация обычной конвейерной линии.



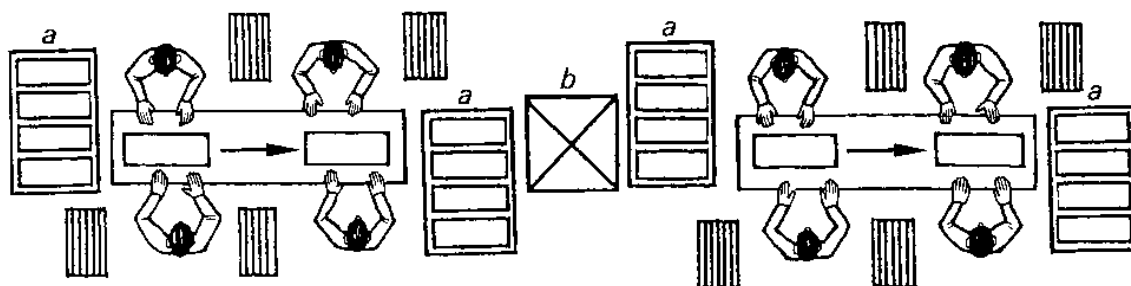


Рис. 145 Новые организационные структуры, основанные на групповых рабочих местах с использованием хранилищ промежуточных запасов.

(а) Хранилище промежуточных запасов.

(б) Автоматизированное сборочное устройство.

Обратите внимание на то, что промежуточные запасы и групповые рабочие места позволяют частичную автоматизацию без прерывания производственного процесса.

Одним из способов введения групповой работы является замена жесткой конвейерной линии “групповыми рабочими местами” с хранилищами промежуточных запасов между ними (рис. 144 и 145).

Такие организационные структуры в значительной степени облегчают постепенное внедрение автоматизации с минимальным нарушением существующих операций.

В случае ручной сборки электронных изделий, а также небольших электротехнических и механических узлов, вы можете рассмотреть возможность объединения в группу работников по сборке, посадив их вокруг одного рабочего стола. Для облегчения передвижения материалов между работниками, может быть установлено вращаемое вручную устройство карусельного типа.

Эффективность групповой работы в значительной степени зависит от индивидуального отношения к работе, а также от “производственного климата” в самой группе. Члены группы должны иметь квалификацию, необходимую для предстоящей работы и уметь “ладить” друг с другом. Важно также, чтобы группы были соответствующего размера. Они должны состоять из достаточного для выполнения задания числа работников, но не слишком большого (идеально от 4 до 8 человек).

*Вознаграждения* должны зависеть от работы группы в целом, а не от работы отдельных ее членов.

Между отдельной рабочей группой и другими группами, владеющими информацией и /или знаниями, в которых данная группа нуждается, должны устанавливаться *связи* (например, в отношении поставок или технического обслуживания).

Группа должна осуществлять *контроль методов, используемых* для выполнения работы, а также способа распределения работ между своими членами.

Группе должна регулярно предоставляться информация о ее работе.

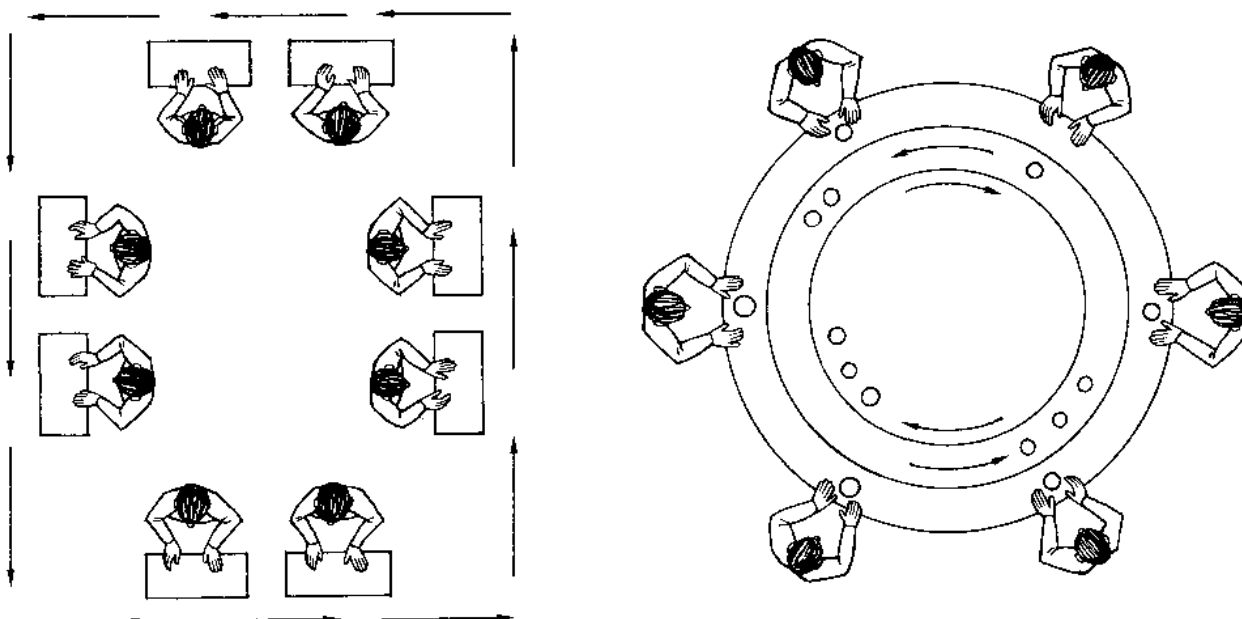


Рис 146 Отдельные рабочие места. Групповое рабочее место за круглым столом.

### Организируйте производство в соответствии с целями вашего предприятия

До сих пор мы обсуждали пути улучшения эффективности отдельных рабочих мест и производственных участков. Для того, чтобы добиться общей эффективности мы должны будем найти наиболее подходящий способ объединить всю работу, либо организовать ее другим образом, для чего необходимо выбрать общую схему производственного потока.

Ваш выбор должен зависеть от типа и объема производства, имеющегося оборудования и квалификации работников и многих других факторов. Однако, должна быть общая конечная цель - *более полное удовлетворение требованиям заказчиков в отношении качества, стоимости и своевременности поставок.*

Каким образом вы можете организовать ваше производство, чтобы обеспечить достижение этой цели ? Это может быть реализовано путем перепроектирования схемы организации работ таким образом, чтобы :

- существовал один простой, заранее предусмотренный прямолинейный поток материалов для каждого изделия или семейства изделий;
- каждый заботился не только о качестве собственной операции, но и об общем качестве изделия;
- существовала постоянная и быстрая обратная связь между заказчиком или дилером и любым работником, занятым в производстве;
- индивидуальные вознаграждения зависели не только от выполнения данного задания, но и от достижения общей конечной цели.

На большинстве малых предприятий оборудование и рабочие места сгруппированы в функциональные подразделения. Каждое из них специализируется на ограниченном количестве операций: резка металла, штамповка пластика, сборка, испытания и т.д. Функциональная специализация часто идет даже дальше. В некоторых механических цехах

можно найти отдельные секции токарной обработки, сверления, фрезерования и шлифования (рис. 147).

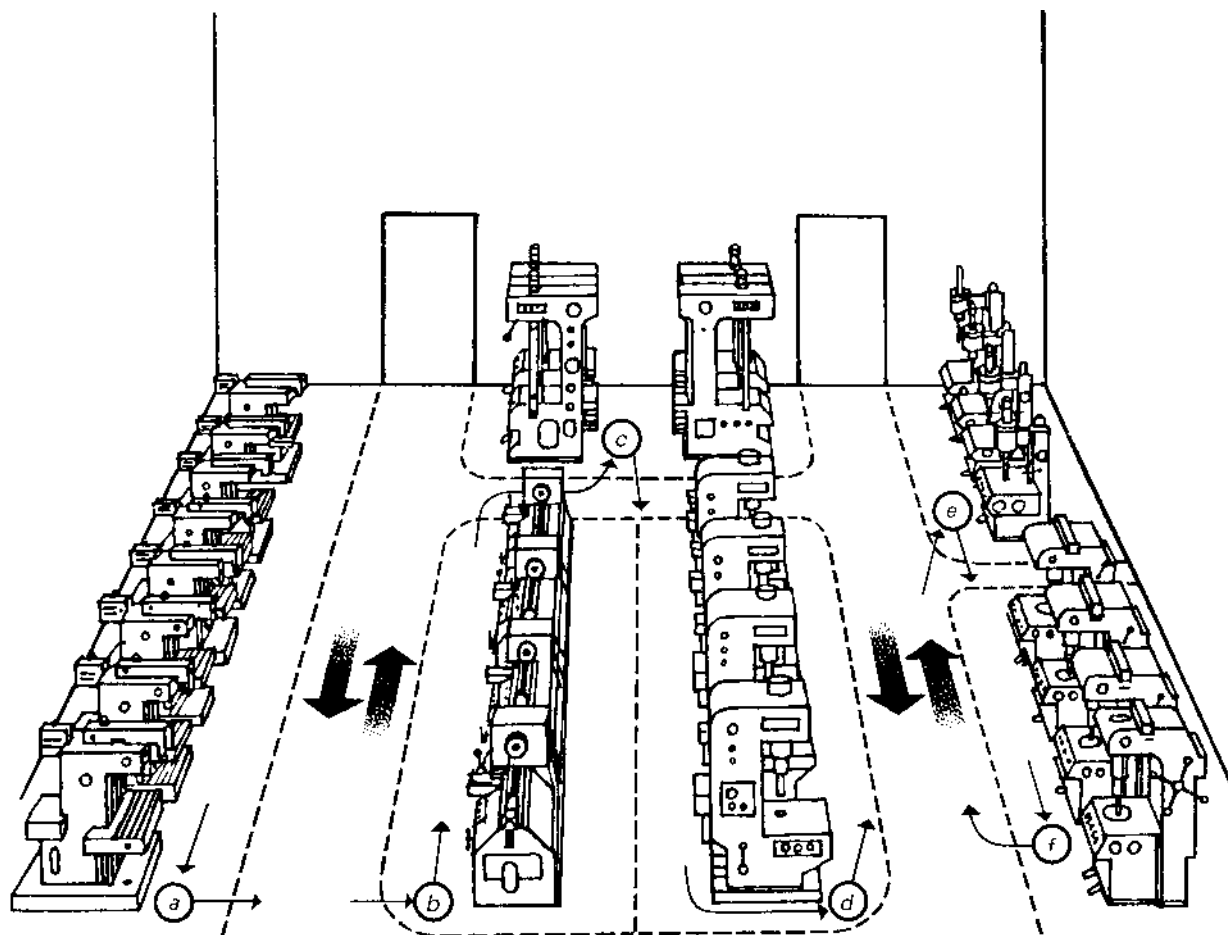


Рис. 147

Функциональная схема механического цеха. Он включает следующие производственные секции : (a) фрезерование; (b) токарная обработка; (c) резка; (d) прессование; (e) сверление; (f) шлифование.

Альтернативной является *организация, ориентированная на продукцию*, которая становится все более или более популярной. Определенные машины, оборудование и рабочие места группируются физически и административно и образуют производственное подразделение, которое осуществляет весь процесс производства изделий или “семейства” сложных компонентов изделия (рис. 148).

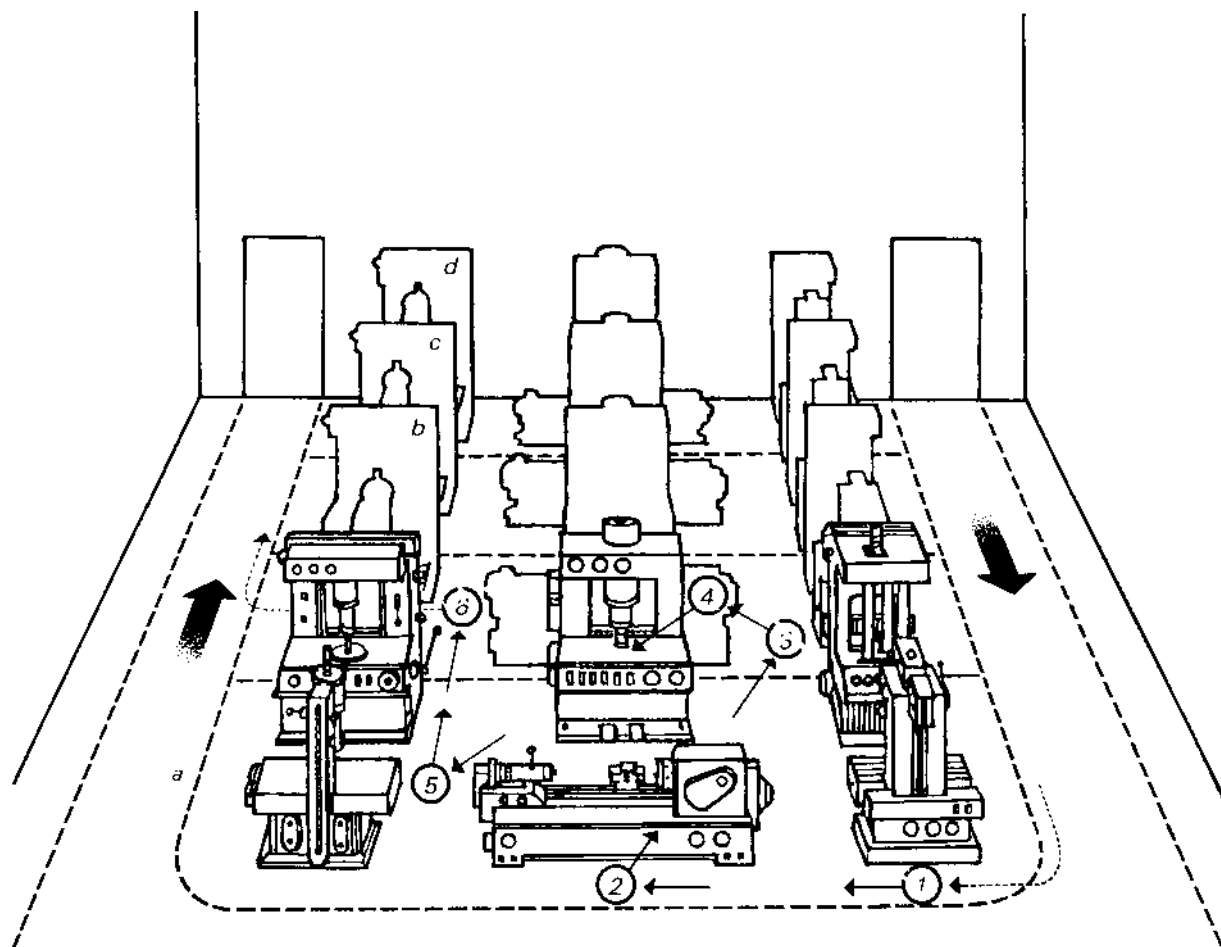


Рис. 148

Механический цех, организованный на основе ориентации на продукцию. От (а) до (d) автономные производственные секции, каждая из которых производит конечный продукт или “семейство” аналогичных компонентов изделия. Пример маршрута движения продукта показан цифрами 1-6.

Самым большим преимуществом системы работ, ориентированной на продукцию, является то, что каждый работник может отчетливо видеть связь между собственной ролью в работе и всей деятельностью компании. Кроме того, начальник или группа работников может планировать работу и решать проблемы, связанные с реальной целью предприятия - выпуском конечной продукции. Другими преимуществами являются : намного более короткие расстояния передвижения материалов, меньшие запасы, меньшее время прохождения материалов, уменьшение затрат на транспортировку и установку оборудования, увеличение мощности производства и более простое управление материальным потоком.

Но не спешите перестраивать ваш производственный поток. Производство, в чистом виде ориентированное на продукцию, требует некоторых определенных условий и не может быть реализовано во всех ситуациях. Это сделать очень трудно, если:

- отсутствует устойчивое сочетание продукции;
- отсутствует достаточное количество машин для оборудования отдельных производственных линий;

- производственная мощность для выпуска каждого изделия превышает требования рынка.

В таблице даются некоторые указания по выбору наиболее подходящей схемы организации работ.

Вы должны осуществлять выбор в зависимости от масштаба производства, имеющегося оборудования, квалификации работников, а также предсказуемости требований заказчика.

Если вы считаете, что организация, ориентированная на продукцию в чистом виде вам не подходит, подумайте над компромиссным решением. Например, вы могли бы сохранить дорогие универсальные станки в функциональном подразделении и принять решение о соединении в группу оборудования и рабочих мест, на которых осуществляется выпуск одного типа или семейства аналогичных изделий. Вы почти наверняка должны получить выгоду от такого нововведения.

Таблица 2. Сравнение двух типов организации производства

Характеристики	Вид организации работ	
	Функциональный	Ориентированный на продукцию
Материальный поток	Порциями	Почти непрерывно
Время прохождения материала	Длинное	Короткое
Имеющиеся в наличии запасы для работы	Большие	Небольшие
Степень использования машин	Высокая	Сравнительно низкая для некоторых машин
Инвестирование в специальный инструментарий	Высокое: один набор на операцию	Низкое : один набор на семейство изделий
Ответственность за качество	Много производственных подразделений за один продукт	Одно производственное подразделение за весь продукт
Обнаружение дефектов	Медленное	Быстрое
Управление материальным потоком	Сложное	Простое
Уровень сотрудничества между работниками	Низкий	Высокий
Гибкость сочетания изделий	Высокая	Низкая
Зависимость от надежности оборудования	Сравнительно низкая	Высокая

После того, как определены размеры и месторасположение оборудования, а также средства хранения и вспомогательные службы, следует построить схему предполагаемого размещения, прежде чем приступать к фактической реорганизации рабочих мест, что может оказаться дорогой операцией. Это можно сделать с помощью шаблонов или кусочков картона, вырезанных в соответствующем масштабе. Можно использовать карточки разных цветов для указания различных видов оборудования, такого как станки, стенды - хранилища, рабочие верстаки и средства для транспортировки материалов. При размещении таких шаблонов на схеме убедитесь, что проходы достаточно широкие, чтобы позволить свободное передвижение оборудования для перевозки материалов и продуктов, находящихся в процессе производства, и что имеется необходимая площадь для промежуточных хранилищ и запасов. При необходимости, модели в масштабе могут быть использованы для создания трехмерного (пространственного) вида общего плана размещения.

### **Выводы**

#### **Правила эффективной организации работы**

Избавляйтесь от лишних работ и операций.

Боритесь с монотонностью для того, чтобы сохранить у работников бдительность и производительность.

Вводите промежуточные запасы в целях обеспечения ритмичности производственного процесса.

Предусматривайте ответственность за выполнение и гибкость в работе.

В целях повышения эффективности и сокращения расходов на контролирующие функции создавайте автономные группы.

Организуйте производство в соответствии с целями вашего предприятия.