

Министерство образования и науки Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Ивановский государственный архитектурно-строительный университет»

*Кафедра химии и охраны окружающей среды*

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ  
РАБОЧИХ МЕСТ**

*Методические указания  
для выполнения лабораторной работы  
студентами всех специальностей*

Иваново 2010

Составители: Т.В. Чеснокова, М.В. Торопова, В.И. Касаткина

УДК 628.9:331.434(076)

**Проектирование и организация рабочих мест:** метод. указ. для выполнения лабораторной работы студ. всех спец. / Иван. гос. архит.-строит. ун-т; сост.: Т.В. Чеснокова, М.В. Торопова, В.И. Касаткина. - Иваново, 2010. - 16 с.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта. Изложены основные теоретические сведения, необходимые для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», приведена методика аттестации рабочего места по эргономическим показателям.

#### **Рецензент**

кандидат технических наук,  
доцент кафедры химии и охраны окружающей среды ИГАСУ  
**М.В. Лосева**

## **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ**

Для осуществления безопасного и высокопроизводительного труда большое значение имеют проектирование и организация рабочих мест.

В основе проектирования и организации рабочих мест лежит деятельность оператора, которую можно представить в виде четырех основных этапов:

- 1) прием информации;
- 2) оценка и переработка информации;
- 3) принятие решений;
- 4) выработка программы действия и реализация принятого решения.

На каждом этапе деятельности оператора возникает ряд требований к оборудованию и рабочему месту согласно следующим основным документам:

- **ГОСТ 22269-76.** Система «Человек – машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования;

- **ГОСТ 21889-76\***. Система «Человек – машина». Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования;

- **ГОСТ 23000-78.** Система «Человек – машина». Пульты управления. Общие эргономические требования;

- **ГОСТ 22614-77.** Система «Человек – машина». Выключатели и переключатели клавишные и кнопочные. Общие эргономические требования;

- **СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.** Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30 мая 2003 года).

На этапе приема информации разнообразными элементами индикации нужно отображать состояние объектов и информацию. Применяются: лампочки, табло, цифровая информация, приборные панели, щиты, а также звуки и вибросигналы. Непременно должна быть хорошая воспринимаемость этих индикаторов. Скорость выдаваемой информации должна соответствовать пропускной способности анализаторов оператора.

Этапы переработки информации и принятия решений также требуют качественного восприятия информации с машины.

На этапе реализации принятого решения особые требования предъявляются к органам управления:

- расположение органов управления должно осуществляться с учетом принципа экономии движений (все должно быть под рукой);

- органы управления должны обладать достаточным сопротивлением к нажатию, чтобы исключить возможность случайного включения;

- должны учитываться привычные для человека стереотипы движений.

Для снижения аварий и несчастных случаев на производстве важен общий подход к организации рабочего места оператора. Так, нужно учитывать геометрическую форму (многогранная, трапециевидная, эллиптическая), размеры пульта управления и расположение оборудования (фронтальное и др.).

Для обеспечения высокой производительности труда особое внимание следует обращать на режим труда и отдыха оператора. Для уменьшения отрицательного влияния монотонности в процессе работы следует менять тип и содержание деятельности, использовать режим активного отдыха.

Кроме этого, соблюдение параметров микроклимата и стандартов по нормированию производственных вредностей (шума, запыленности, вибрации, содержания ядовитых веществ в воздухе рабочей зоны и др.) является обязательным условием формирования производственной среды.

Не менее важным считается учет особенностей интерьера пункта управления. Особое внимание уделяют психофизиологическому воздействию цветовой гаммы на работоспособность человека. Правильно подобранной цветовой гаммой интерьера можно добиться зрительного увеличения или, наоборот, уменьшения объемов помещения, ощущения приятного тепла или прохлады, спокойствия или повышенного тонуса нервной системы работающего, легкости и комфорта.

Рационально и правильно подобранное освещение делает работу оператора более комфортной и производительной. Искусственное освещение в помещениях должно осуществляться системой общего равномерного освещения.

При преимущественной работе с документами в производственных и административно-общественных помещениях следует применять системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов).

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300–500 лк. Освещенность поверхности монитора не должна быть более 300 лк.

Следует ограничивать прямую блескость от источников освещения и отраженную блескость на рабочих поверхностях. Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях должен быть не более 20.

К оснащению рабочих мест также относятся средства труда, необходимые для выполнения тех или иных рабочих функций, например, средства механизации, инструменты, приспособления, обеспечивающие безопасность ведения работ.

При организации рабочих мест крайне важно положение (поза) работающего. Характерная поза рабочих разных специальностей в строительстве – это поза стоя. В положении стоя человек имеет наиболее благоприятные условия для зрительного обзора, перемещения и координации движений. Наибольшее удобство позы стоя определяется величиной углов в суставных сочленениях (рис. 3, а, прил.).

Рабочие функции могут выполняться и в позе сидя. Оптимальные угловые величины для позы сидя показаны на рис. 3, б (прил.). Подобную позу занимают машинисты строительного-дорожного, погрузочно-разгрузочных механизмов. Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы и позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

Тип рабочего кресла следует выбирать с учетом роста пользователя. Рабочее кресло должно быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также по расстоянию спинки от переднего края сиденья. Регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию. Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

При рациональной планировке рабочих мест обязательно учитывают антропометрические данные человека (рис. 4, прил.). От этих параметров зависит зона досягаемости, т. е. та часть рабочей зоны, которая ограничена дугами, описываемыми максимально вытянутыми руками при их движении в плечевом суставе. В табл. 3 (прил.) приведены среднестатистические характеристики антропометрических признаков мужчин и женщин, которые учитываются при проектировании рабочих мест.

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

### Цель работы:

- установить соответствие эргономических показателей работе места нормативным требованиям;
- оценить степень удобства рабочего места и предложить меры по улучшению его организации.

### ХОД РАБОТЫ

#### 1. Описание рабочего места согласно требованиям нормативных документов

##### 1.1. Общее описание рабочей позы человека и его рабочего места:

- 1) характер рабочей позы (стоя-сидя);
- 2) описание соответствия рабочего места согласно углов сочленения в суставах (рис. 3, прил.) и антропометрических данных (рис. 4 и табл. 3, прил.).

##### 1.2. Общее описание пульта управления рабочего места:

1) поверхности пультов управления должны обладать диффузным или направленно-рассеянным отражением светового потока, исключая появление бликов в поле зрения оператора;

2) при необходимости пульты управления могут оборудоваться выдвижными ящиками для хранения документации и выдвижными досками для ведения записей и размещения дополнительных переносных приборов;

3) пульты управления для работы в положении сидя должны иметь пространство для ног оператора с размерами, мм, не менее:

- 600 – по высоте,
- 400 – по глубине (на уровне колен),
- 600 – по глубине (на уровне пола),
- 500 – по ширине

Для удобства работы оператора у пультов должна предусматриваться подставка для ног;

4) при необходимости обзора пространства поверх пульта управления высота пультов для работы в положении сидя не должна быть более 1100 мм от пола;

5) надписи и обозначения, не относящиеся непосредственно к работе оператора (заводской номер, фирменный знак и т.п.), не должны располагаться на лицевых частях панелей пультов управления;

6) панели пультов управления не должны иметь посторонних элементов, затрудняющих работу оператора (неоправданные функциональным назначением выступа, углубления, разноплоскостность, выступающие элементы наружного крепежа и т.п.);

7) панели информации и органов управления не должны располагаться друг против друга.

При работе оператора в положении сидя средства отображения информации и органы управления, размещающиеся в зоне, ограниченной снизу плоскостью, отстоящей от пола не менее чем на 700 мм и не более чем на 1500 мм по фронту, располагают на фронтальной панели. Если размещаемые на панели элементы не уместятся в указанных пределах, используют трапециевидную, многогранную или полукруглую форму панелей. Диаметр полукруглой и многогранной панелей должен быть не менее 1200 мм.

##### 1.3. Общее описание органов управления:

1) органы управления должны располагаться в зоне досягаемости моторного поля;

2) наиболее важные и часто используемые органы управления должны быть расположены в зоне легкой досягаемости моторного поля;

3) органы управления, связанные с определенной последовательностью действий оператора, должны группироваться таким образом, чтобы действия оператора осуществлялись слева направо и сверху вниз;

4) расположение функционально идентичных органов управления должно быть единообразным на всех панелях рабочего места;

5) расположение органов управления должно обеспечивать равномерность нагрузки обеих рук и ног человека-оператора;

6) органы управления и функционально связанные с ними индикаторы необходимо располагать вблизи друг от друга функциональными группами таким образом, чтобы орган управления или рука оператора при манипуляциях с ним не закрывала индикатора. При этом органы управления должны располагаться в соответствии с последовательностью действий, выполняемых оператором. Средства отображения информации необходимо размещать в пределах групп так, чтобы последовательность их использования осуществлялась слева направо или сверху вниз;

7) лицевые поверхности индикаторов следует располагать в оптимальной зоне информационного поля в плоскости, перпендикулярной нормальной линии взора оператора, находящегося в рабочей позе. Допускаемое отклонение от этой плоскости – не более 45°, допускае-





## ПРИЛОЖЕНИЕ

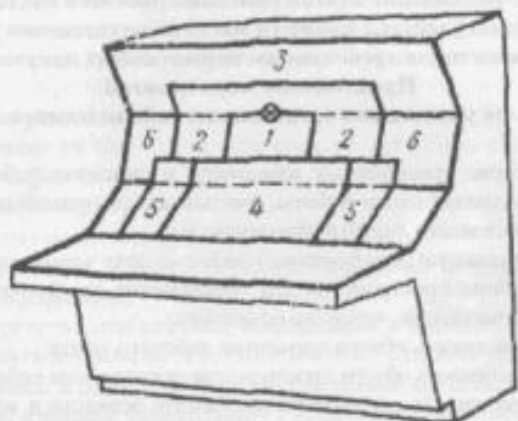


Рис. 1. Зона расположения средств отображения информации и органов управления на панелях пульта в положении сидя

Таблица 1  
Параметры зон расположения средств отображения информации

Номер зоны	Высота кромки над уровнем пола, мм		Ширина зоны, мм
	нижней	верхней	
1	970	1220	380
2	970	1310	1010
3	1220	1600	1520
4	750	970	610
5	750	970	250
6	760	1220	150

Примечание. Наиболее важные для работы оператора средства отображения информации и органы управления следует располагать в зоне 1, менее важные – в зонах 2 и 3.

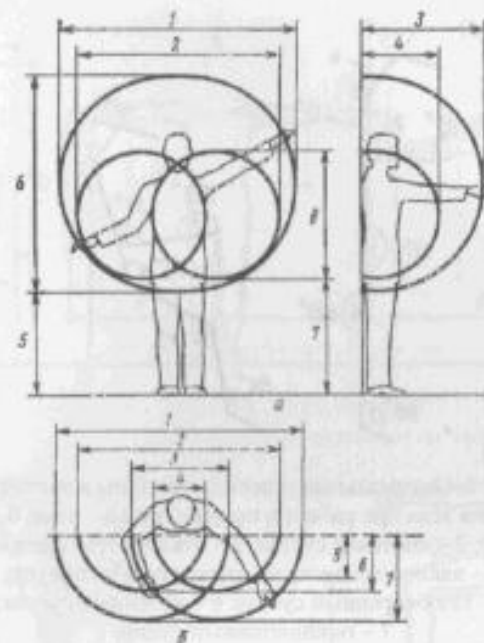


Рис. 2. Зоны досягаемости оператора в положении стоя и сидя (размеры зон даны без учета спецснаряжения)

Таблица 2  
Параметры зон досягаемости оператора

Номер позиции	Зоны досягаемости, мм			
	в вертикальной плоскости		в горизонтальной плоскости	
	Женщины	Мужчины	Женщины	Мужчины
1	1400	1550	1370	1550
2	1100	1350	1100	1350
3	730	800	660	720
4	430	500	200	240
5	630	700	200	240
6	1260	1400	300	335
7	680	770	480	550
8	720	800	—	—

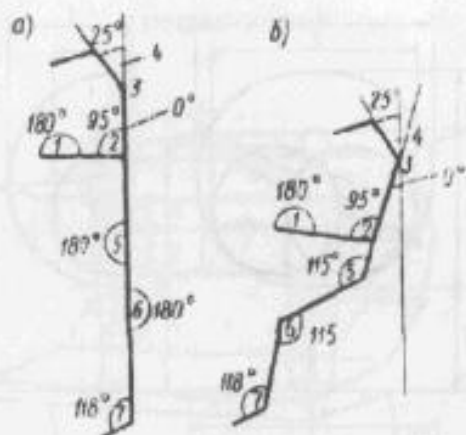


Рис. 3. Оптимальные угловые величины в суставах сочленения тела при работе в положениях: а – стоя; б – сидя;  
 1 – предплечье; 2 – локтевой сустав; 3 – отклонение плеча от туловища;  
 4 – наклон человека по отношению к корпусу;  
 5 – тазобедренный сустав; 6 – коленный сустав;  
 7 – голеностопный сустав

Антропометрические данные

Таблица 3

Номер позиции (рис. 3, 4)	Название величины	Мужчины, см	Женщины, см
<i>Положение стоя</i>			
1	Рост (длина тела)	172,29	159,52
2	Высота глаз над полом	159,66	147,81
3	Размах рук	178,96	163,23
4	Размах согнутых в локтях рук	94,18	86,61
5	Достигаемость руки спереди	84,23	77,12
6	Максимальная достигаемость руки	134,53	126,57
<i>Положение сидя</i>			
7	Высота тела над сиденьем	90,49	85,59
8	Высота глаз над сиденьем	77,44	73,39
9	Высота локтя над сиденьем	32,85	22,15
10	Высота колен над полом	56,47	52,02
11	Длина стопы	26,72	24,03

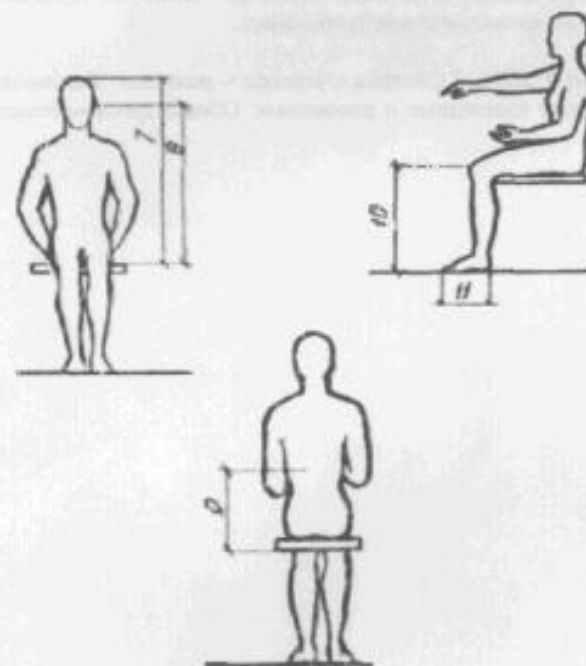
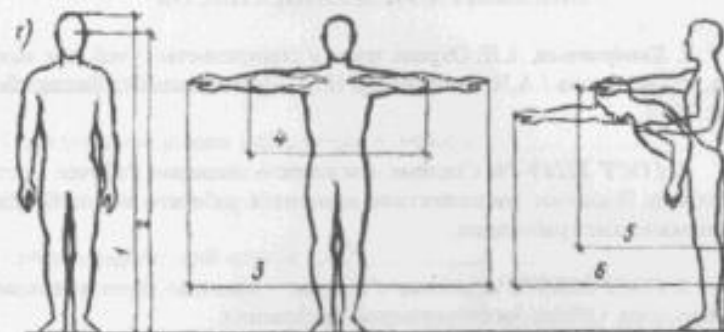


Рис. 4. Размеры тела человека, используемые при проектировании производственного оборудования, в положении стоя и сидя

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Кондратьев, А.И.* Охрана труда в строительстве: учеб. для экон. спец. стрит. вузов / А.И. Кондратьев, Н.М. Местечкина. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.

2. *ГОСТ 22269-76.* Система «Человек – машина» Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования.

3. *ГОСТ 21889-76\**. Система «Человек – машина». Кресло человека-оператора. Общие эргономические требования.

4. *ГОСТ 23000-78.* Система «Человек – машина». Пульты управления. Общие эргономические требования.

5. *ГОСТ 22614-77.* Система «Человек – машина». Выключатели и переключатели клавишные и кнопочные. Общие эргономические требования.



Рис. 1. Эргономические требования к рабочему месту оператора (ГОСТ 22269-76).  
Рис. 2. Эргономические требования к креслу человека-оператора (ГОСТ 21889-76).

## СОДЕРЖАНИЕ

Теоретическое введение .....	3
Порядок выполнения лабораторной работы .....	6
Приложение .....	10
Библиографический список .....	14