

Антропометрические данные

При создании любой машины, управляемой человеком, дизайнер и конструктор-проектировщик должны прежде всего стремиться к тому, чтобы всемерно облегчить труд человека, создать максимум удобств. Рассматривая взаимодействие человека с машиной в процессе работы, дизайнер всегда должен помнить, что от рациональной организации рабочего места в очень большой степени зависят производительность труда и сохранение трудоспособности.

Вновь спроектированное изделие должно соответствовать антропометрическим, физиологическим и эстетическим параметрам.

Антропометрическое соответствие изделий характеризуется правильно выбранными параметрами конструкций с точки зрения анатомических особенностей человеческого тела (антропометрических характеристик) - размеров, массы, физической силы, возможностей движения с учетом рабочего положения и пользования изделием в эксплуатации.

Антропометрические характеристики делятся на динамические и статические. К динамическим характеристикам относятся размеры тела, изменяющие свою величину при угловых и линейных перемещениях измеряемой части тела в пространстве. Статические антропологические характеристики - это размеры тела, измеряемые однократно в статическом положении испытуемого. Они используются для установления размеров конструктивных параметров рабочего места или изделия.

В основу общих правил использования антропометрических данных при расчете параметров рабочих мест положен метод перцентилей. Пер-центиль - сотая доля измеренной совокупности людей, которой соответствует определенное значение антропометрического признака.

Перцентиль является структурной характеристикой вариационного ряда значений антропометрических признаков. Так, 5-й перцентиль в нормальном распределении соответствует средней арифметической величине. Числовые значения антропометрических признаков, соответствующие 1, 5, 50, 95, 99-му перцентилем, приводятся в антропометрических атласах и нормативных документах.

Ввиду того, что в современной и справочной литературе представлены в основном статические антропометрические признаки, их используют в предлагаемой системе отсчета границ моторного пространства. В табл. 4.1 и 4.2 применительно к рис. 4.1 и 4.2. приведены антропометрические данные для населения России. Антропометрические данные людей разных стран и континентов различаются между собой. Так, средний рост мужчин Швеции - 178 см, Англии - 174 см, Италия - 166 см, Японии - 162 см.

В табл. 4.1 и 4.2 приведены наименьшие размеры измеряемых величин для 95% людей, исключая в первом случае 5% самых малых людей (5% снизу), во втором случае - 5% самых больших людей (5% сверху). Таким образом, в каждом случае 95% людей будут обеспечены достаточным комфортом и лишь 5% будут испытывать некоторые неудобства.

Антропологические данные населения России (размеры мужского тела)Номер

по рис.4.1

Измеряемая величина	Размер, мм		
	средний	наименьший	наибольший
1 Рост	1680	1585	1775
2 Зона вертикальной досягаемости		2140	2000 2280
3 Длина руки, вытянутой в сторону		723	670 777
4 Зона боковой досягаемости		622	572 672
5 Длина ноги	900	830	971
6 Ширина колен	230	200	260
7 Ширина плеч	380	350	410
8 Длина плеча	327	300	355
9 Ширина расстановки ног		830	710 950
10 Высота глаз	1560	1465	1655
11 Высота плечевой точки		1370	1280 1460
12 Высота пальцевой точки		620	565 675
13 Длина руки	754	696	812
14 Высота верхнегрудинной точки		1360	1275 1445
15 Высота линии талии	1035	955	1110
16 Длина руки, вытянутой вперед		743	688 800
17 Рост сидя	1310	1240	1400
18 Высота глаз (сидя)	1180	1110	1250
19 Локтевая ширина	448	395	500
20 Наименьший диаметр бедер	344	310	380
21 Высота сиденья	422	386	458
22 Высота глаз над сиденьем	770	720	820

23	Высота плеча над полом	1010	940	1080
24	Высота локтя над полом	654	600	710
25	Высота лопаток над сиденьем	435	390	478
26	Высота плеча над сиденьем	586	543	629
27	Высота локтя над сиденьем	232	190	273
28	Высота колена	506	466	546
29	Длина предплечья и кисти	465	432	500
30	Длина бедра	590	545	635
31	Длина ноги	1040	960	1120
32	Диаметр бедра	135	115	155
33	Поясничный диаметр	230	184	276

Антропологические данные населения России (размеры женского тела)Номер по рис.4.2

		Размер, мм		
Измеряемая величина	средний	наименьший	наибольший	
1	Рост	1567	1470	1660
2	Зона вертикальной досягаемости		1984	1860 2110
3	Длина руки, вытянутой в сторону		661	510 711
4	Зона боковой досягаемости		568	525 610
5	Длина ноги	835	765	900
6	Ширина колен	226	200	256
7	Ширина плеч	349	323	375
8	Длина плеча	302	276	330
9	Ширина расстановки ног		726	600 846
10	Высота глаз	1458	1348	1548
11	Высота плечевой точки		1284	1200 1365

12	Высота пальцевой точки	584	524	644
13	Длина руки	697	646	748
14	Высота верхнегрудной точки		1271	1150 1350
15	Высота сосковой точки	-	-	-
16	Высота линии талии	976	906	1046
17	Длина руки, вытянутой вперед		686	635 737
18	Наибольший сагитальный диаметр		300	
19	Рост сидя	1211	1136	1286
20	Высота глаз (сидя)	1100	1030	1170
21	Локтевая ширина	452	380	525
22	Наименьший диаметр бедер		388	337 439
23	Высота сиденья	370	334	406
24	Рост сидя над сиденьем		891	790 890
25	Высота глаз над сиденьем		725	680 770
26	Высота плеча над полом		930	863 1010
27	Высота локтя над полом		605	550 663
28	Высота лопаток над сиденьем	426	384	464
29	Высота плеча над сиденьем	560	515	605
30	Высота локтя над сиденьем	235	195	276
31	Высота колена	467	427	507
32	Длина предплечья и кисти		427	395 457
33	Длина бедра	568	522	614
34	Длина ноги	983	905	1060

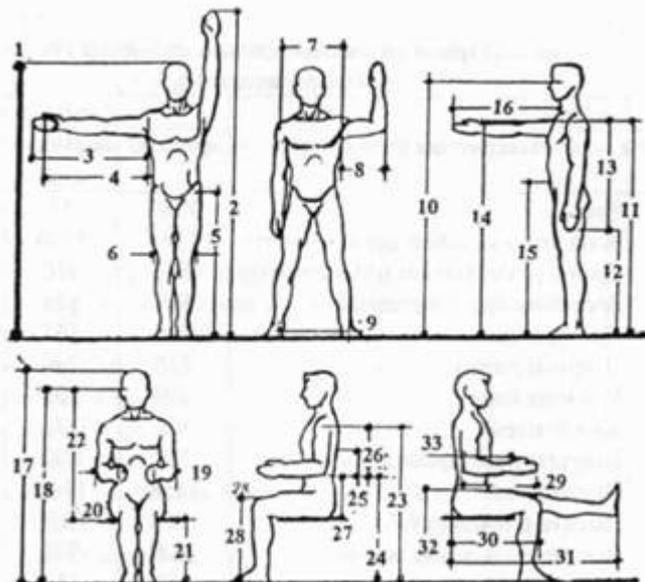


Рис. 4.1. Основные антропометрические размеры мужского тела

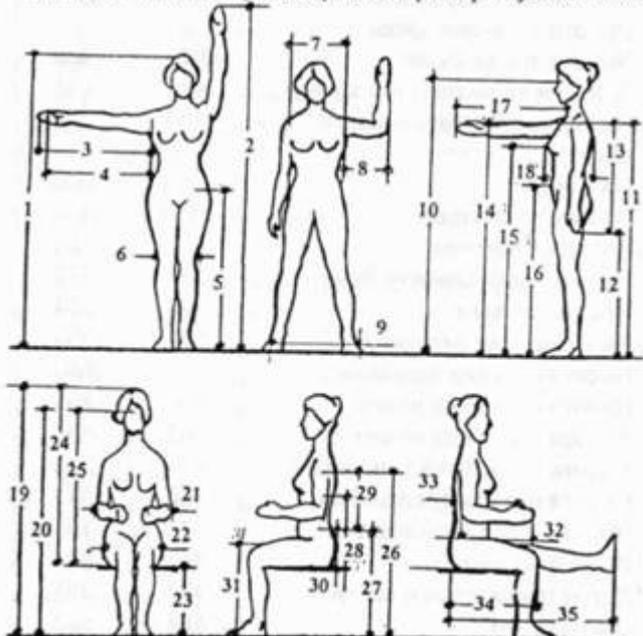


Рис. 4.2. Основные антропометрические размеры женского тела

Характерные размеры пультов управления с учетом зон досягаемости и удобства размещения оператора показаны на рис.4.3. Пульты управления для работы сидя должны иметь пространство для ног оператора. Высота этого пространства должна быть не менее 600 мм, глубина на уровне колен - 375 мм, на уровне пола - 600 мм, ширина - 500 мм. Для удобства работы оператора у пульта предусмотрены подставки для ног.

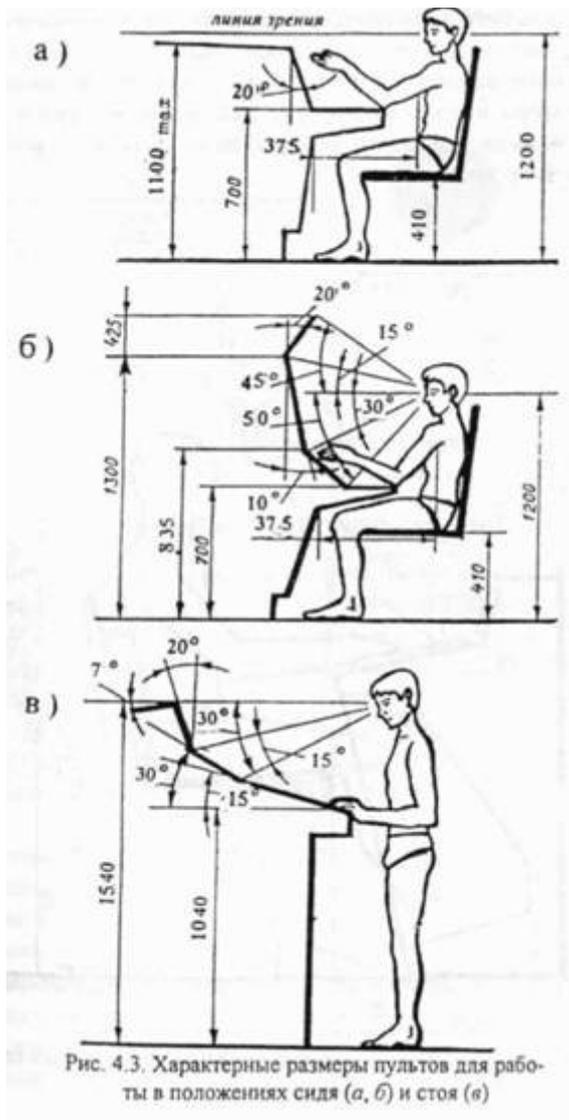
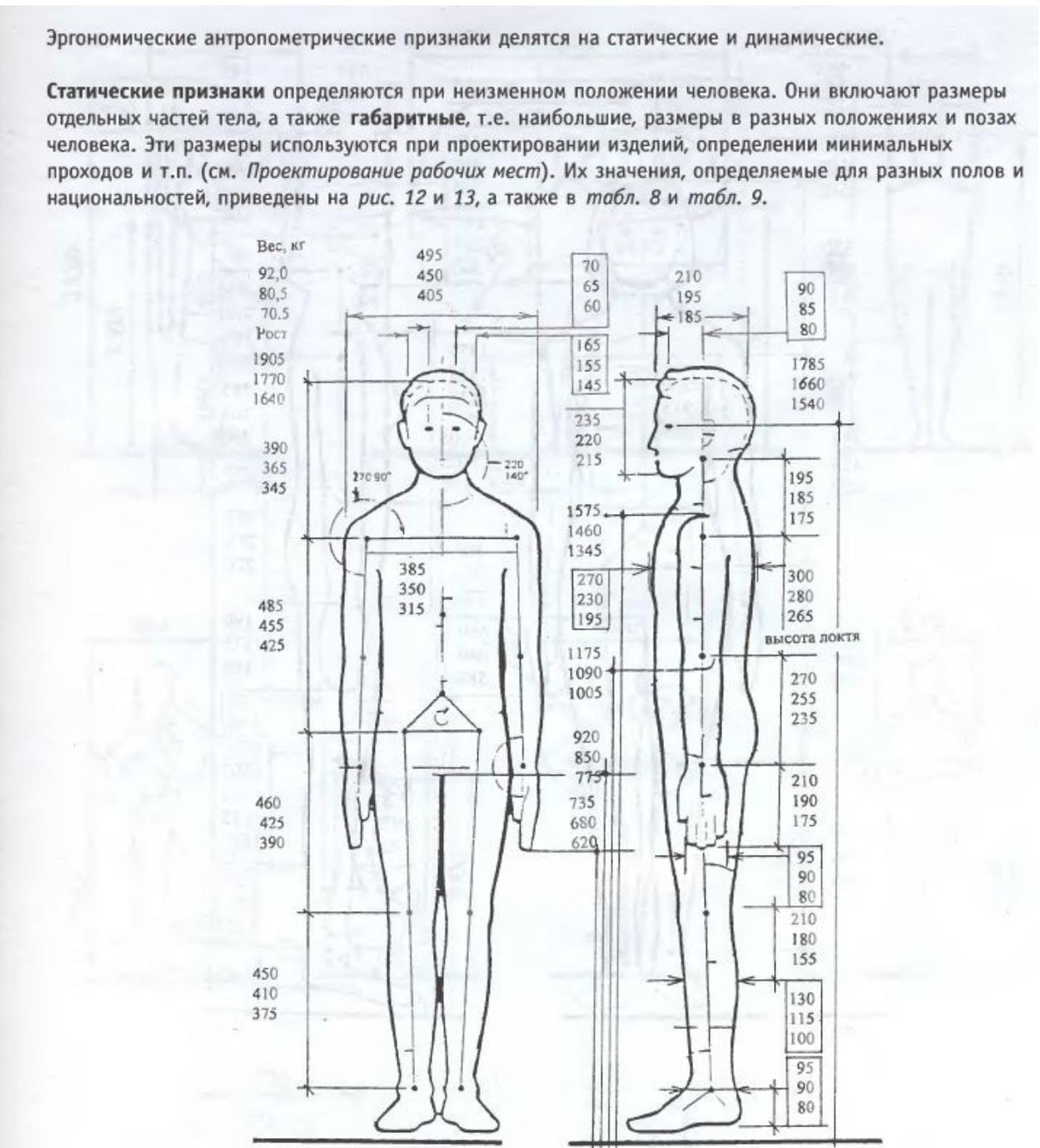


Рис. 4.3. Характерные размеры пультов для работы в положениях сидя (а, б) и стоя (в)

На рис.4.4 показана кабина локомотива чехословацкого дизайнера М.Шмида. Система управления современным локомотивом предъявляет повышенные требования к водителю и выбору его места. С точки зрения эргономики необходимо обеспечить удобное, функциональное и безопасное управление, снижение физической и психической нагрузки и образцовую культуру труда.

Кроме знания антропометрических размеров человеческого тела, дизайнеру необходимо знать анатомо-физиологические особенности, а имен по: функциональные возможности мышц, величину прилагаемых усилий, распределение массы человеческого тела, анатомию внутренних органов, особенности их функционирования в зависимости от позы человека - и в это учитывать при проектировании.

При создании пультов управления необходимо учитывать специфику таких органов чувств человека, как зрение, слух, осязание и обоняние. Во время трудового процесса посредством зрения мы получаем более 90% всей информации, воспринимаем форму, цвет, яркость, движение и т.п. На рис. 4.5 показаны зоны зрения оператора, которые необходимо учитывать для оптимального восприятия органов управления и контроля машины.



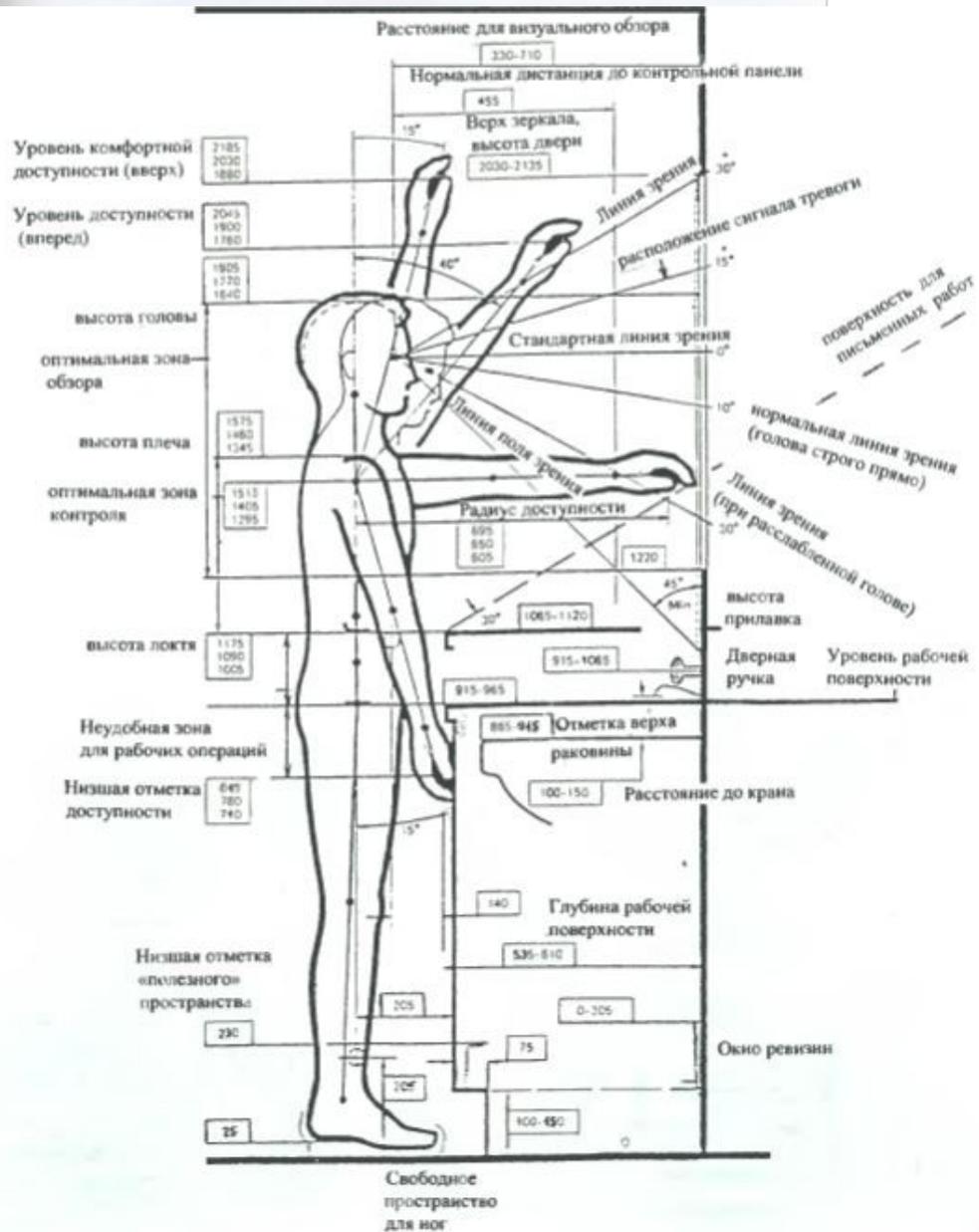


Рис. 19 (А). Антропометрические параметры рабочих мест (по Alvin R. Tilley): зона обслуживания — (а), рабочее место для мужчин (рабочая поза стоя) — (б)

Высота плеч в положении стоя	30	49,5 и более
Высота плеч в положении сидя	5	30,0—32,5
Высота колена в положении сидя	25	37,5 и более
Ширина плеч	7,5	37,5
Ширина локтей	12,5	100—125
Передне-задний размер грудной клетки	12,5	50
Длина бедер	5	17,5
Ширина бедер	12,5	37,5 и более
Ширина коленей	12,5	50

Антропометрические признаки определяются с учетом возрастных, половых, территориальных и других факторов, так как они существенно от них зависят. При использовании числовых значений антропометрических признаков следует учитывать их особенности, обусловленные полом, возрастом и этнической принадлежностью (рис. 16). Наиболее ярко выражены различия по половому признаку (табл. 12).

Рис. 22. Пределы досягаемости и поле зрения оператора при рабочей позе стоя:

А — зона, в которой легко берутся мелкие предметы и возможна работа без вытягивания рук;

Б — зона, в которой возможно следить глазами за одновременной и симметричной работой рук;

а — граница максимальной рабочей зоны;

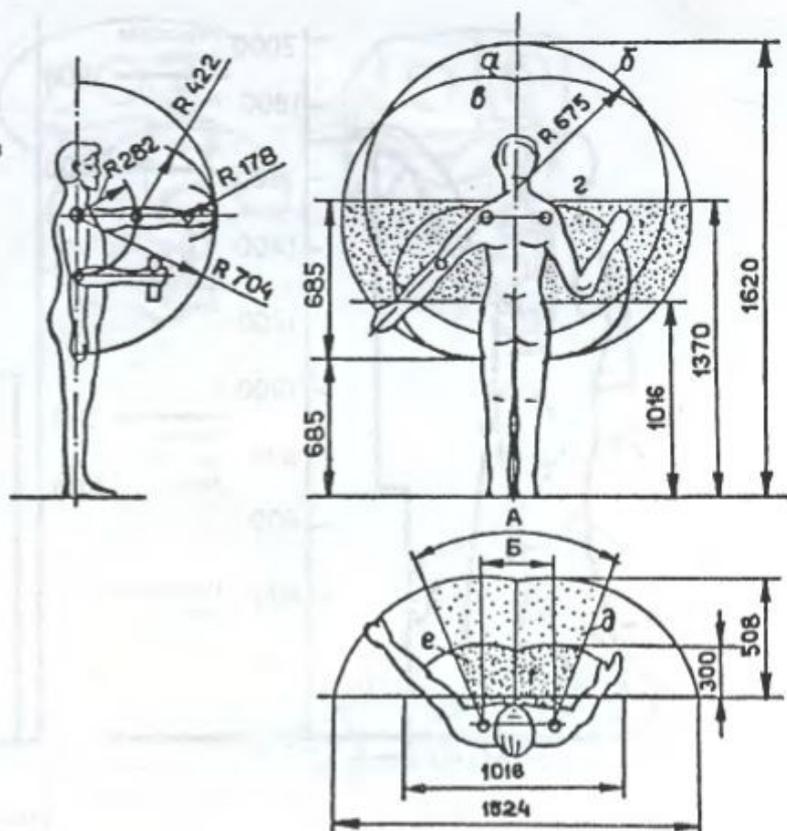
б — поле зрения при максимальном расстоянии от глаз в крайних точках;

в — оптимальная зона;

г — нормальная зона;

д — максимальная рабочая зона;

е — нормальная рабочая зона



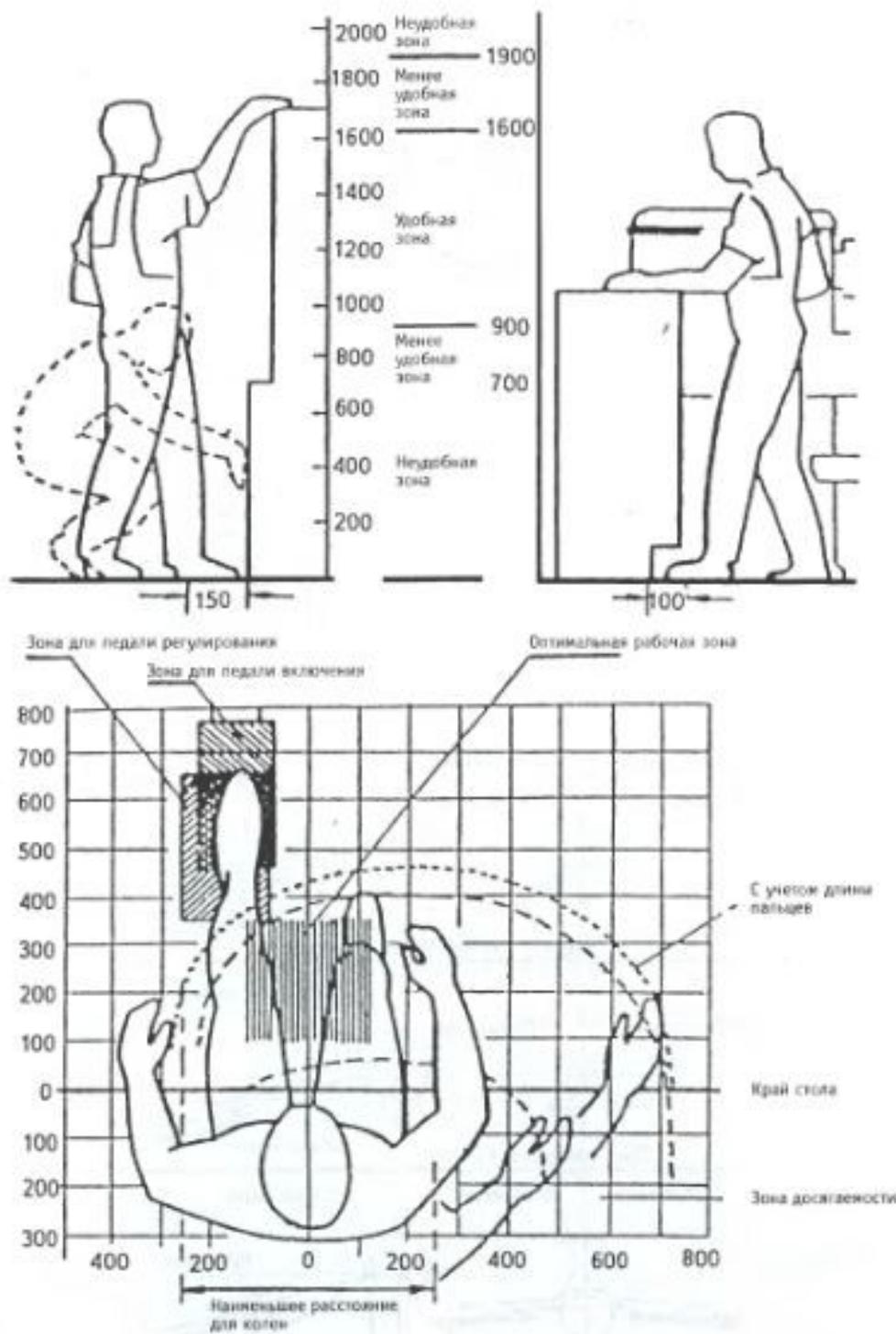


Рис. 24. Основные размеры рабочего места

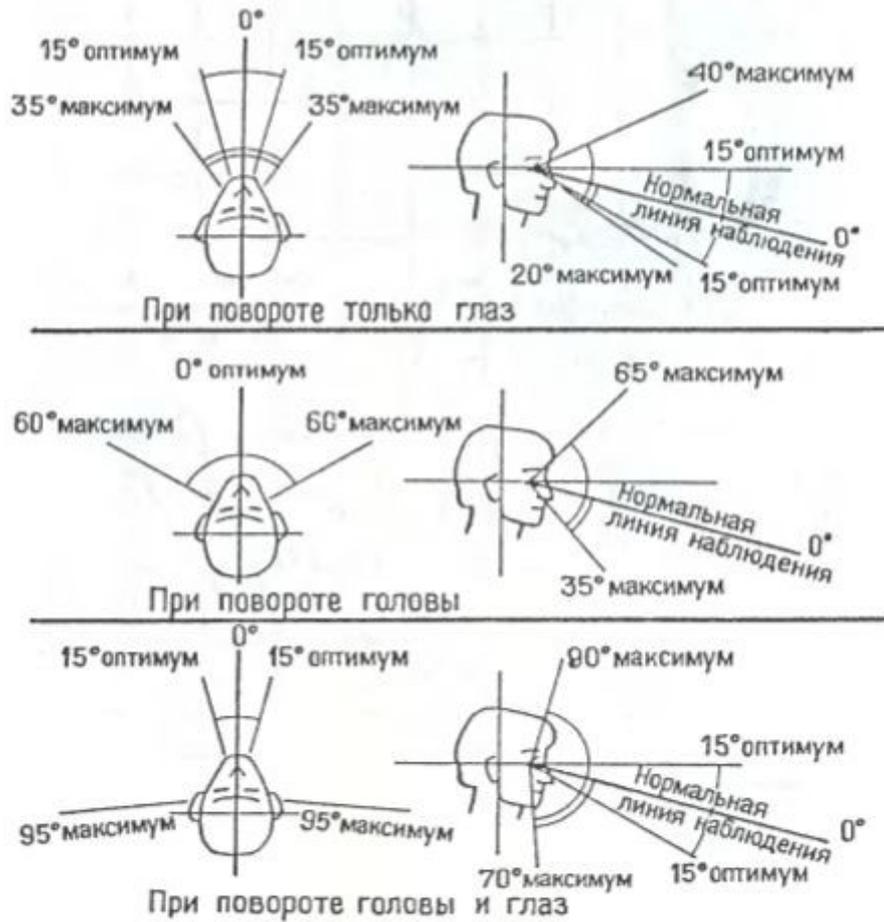


Рис. 23. Оптимальные и максимальные углы зрения оператора

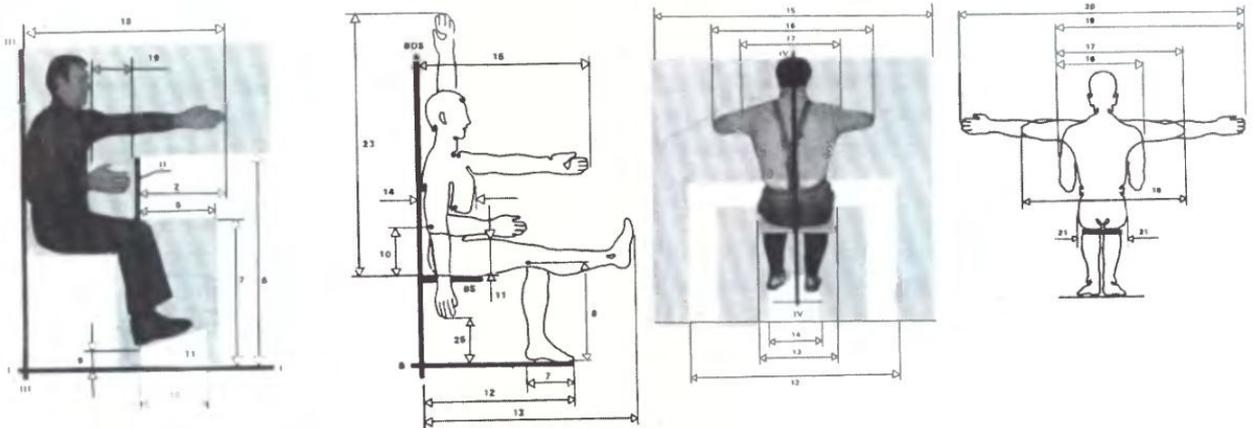


Таблица 14. Расчет параметров рабочего места в положении сиди

Параметр рабочего места	База отсчета	Антропометрический признак для расчета параметра	Процент, %	Примечание
высота рабочей поверхности (6)	пол или другая опорная поверхность для стоп (I)	высота сиденья дельтовидная левая — локтевая правая (17) высота подколенного угла над полом плюс 270—280 мм (9) высота локтя над сиденьем (10)	95	необходима подставка для ног
глубина рабочей поверхности (2)	передний край оборудования (II)	передняя досягаемость руки (15) минус передне-задний диаметр тела (14)	5	
высота пространства для ног (7)	пол или другая опорная поверхность для стоп (I)	удвоенная высота бедра над сиденьем (11) плюс высота подколенной ямки над полом (9)	95	следует учитывать диапазон регулирования сиденья по высоте
глубина пространства для ног (8)	передний край оборудования (II)	спинка сиденья — конечная точка стопы (12) минус передне-задний диаметр тела (14)	95	
высота подставки для ног (9)	пол или другая опорная поверхность для стоп (I)	определяется диапазоном регулирования высоты сиденья	5—95	измеряется по ее заднему краю
длина подставки для ног (10)	то же	не менее 1,5 длины стопы (7)	95	
угол наклона подставки (11)	то же	величина угла сгибания и разгибания в голеностопном суставе	95	
ширина рабочей поверхности (12)	срединно-сагиттальная плоскость тела (плоскость симметрии сиденья) (IV)	размах рук (20) размах рук, согнутых в локтях (18) дельтовидная левая — локтевая правая (17) дельтовидная левая — пальцевая правая (19) межлоктевой диаметр (16)	5 5 5 5 95	антропометрический признак выбирается в зависимости от типа рабочего места
ширина пространства для ног (13)	срединно-сагиттальная плоскость тела (плоскость симметрии сиденья) (IV)	наибольшая ширина таза с учетом мягких тканей (21)	95	
ширина подставки для ног (14)	то же	не менее ширины трех стоп	95	
досягаемость для рук по ширине максимальная (15) средняя (16) минимальная (17)	то же	размах рук (20) размах рук, согнутых в локтях (18) межлоктевой диаметр (16)	5 5 95	значения всех антропометрических признаков разделить пополам

В

