

УДК 331.4

## **Эстетика и основы планировки рабочих мест на автотранспортных предприятиях**

*Липкович И.Э., Псюкало С.П., Гайда А.С., Егорова И.В., Петренко Н.В.*

*Азово-Черноморский инженерный институт Донского ГАУ*

### **Аннотация**

*В статье рассмотрены важные аспекты планировки рабочих мест на автотранспортных предприятиях. Они способны обеспечить создание наиболее благоприятных физиолого-гигиенических и эстетических условий труда, способствующих повышению работоспособности и сохранению здоровья человека, и обеспечивают выполнение задания с наименьшими физическими и умственными трудовыми затратами.*

**Ключевые слова:** ПЛАНИРОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА, АВТОТРАНСПОРТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, ЭСТЕТИКА, РАБОЧЕЕ МЕСТО, БЕЗОПАСНОСТЬ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА, ОХРАНА ТРУДА, РАБОЧАЯ ПОЗА, РАБОТНИК

---

Безопасность работы на производственном оборудовании зависит от планировки рабочих мест, куда входит и расстановка оборудования, а также психологическое состояние персонала, на которое прямым образом влияет эстетика рабочего места. Кроме того, от эстетического оформления рабочего места зависит качество отдыха работников и восстановление сил, что способствует борьбе с утомляемостью [1].

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что планировка рабочего места и эстетическое оформление прямым образом влияет на безопасность работ, производительность труда и психологическое состояние работников.

Рабочее место – место, в котором работник должен находиться под контролем работодателя (ст. 209 ТК РФ). Кроме того, рабочее место можно представить как первичную производственную ячейку, в которой происходит соединение трех элементов труда: средств труда, предметов труда, самого труда (человека). Рабочее место представляет часть площади участка (отделения), оснащенную необходимым оборудованием и оснасткой, закрепленными за одним или несколькими работниками. Под планировкой рабочего места

понимается создание условий, способствующих качеству выполнения операций технологического процесса, рациональному использованию рабочего времени и средств труда, повышению производительности труда и сохранения здоровья рабочего [2, 3].

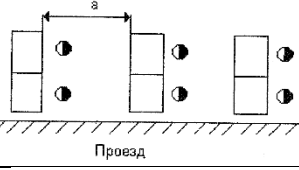
В этой деятельности большое значение приобретает расстановка технологического оборудования, подъемно-транспортных средств, производственного инвентаря и инженерных коммуникаций. Каждый тип оборудования показывают на плане условным обозначением, форма которого соответствует контурам его в плане, а размеры – габаритным размерам в масштабе, принятом для данной планировки авторемонтного предприятия. Место работы рабочего обозначаются кругом диаметром 500 мм в принятом масштабе, с затемненной половиной круга. Незатемненная часть круга должна быть обращена в сторону обслуживаемого оборудования. Оборудование на плане должно быть расставлено согласно технологическому процессу с учетом освещенности рабочего места, наиболее рационального использования производственных площадей, соблюдения установленных норм расстояний (табл. 1, 2) [4, 5].

Таблица 1. Нормы расстояний между элементами зданий и оборудованием

Расстояние		Мелким оборудованием простой сложности габаритом до 1000×800	Средним оборудованием габаритом до 3000×1500	Крупным оборудованием	Эскизы
1. Между оборудованием по фронту (А)		500	800	1200	
2. Между тыльными сторонами оборудования (Б)		500	700	1000	
3. От стены (считая от выступающих конструкций) до	тыльной стороны (В)	500	700	800	
	боковой стороны оборудования (Г)	500	600	800	
	фронта оборудования (Д)	1200	1200	1500	
4. От колонны до	тыльной стороны оборудования (Е)	500	700	800	
	боковой стороны оборудования (Ж)	500	600	800	
	фронта оборудования (З)	1000	1000	1200	

Эти расстояния обусловлены правилами техники безопасности и охраны труда. Они дают возможность персоналу свободно двигаться, обеспечивают удобство при эксплуатации и ремонте оборудования.

Таблица 2. Нормы расстояний между сборочными столами и верстаками

Рабочие места	Расстояние		Норма, мм		Эскиз
	наименование	обозначение	узлы габаритом, мм		
			до 800×800	до 1500×1500	
Сборочные столы	При расположении «в затылок»	а	1000	1700	
	При расположении попарно по фронту	б	2000	2500	
	При расположении «в затылок»	а	1000	—	
Верстаки	При расположении попарно по фронту	б	2000	—	

Технологическая планировка начинается с выбора масштаба от 1:100; 1:50 или 1:25 и габаритов цеха, участка. Обычно ширину участка принимают равной ширине пролёта: 12 м, 18 м, 24 м, а длину определяют делением площади на ширину. После выбора габаритов черновой вариант цеха, участка вычерчивают на листе А1 миллиметровой бумаги. На участок наносят рабочие места в соответствии с производственным процессом и схемой грузопотока. При расстановке на рабочих местах соблюдаются следующие основные требования [6]:

- оборудование располагают в порядке последовательности выполнения технологических операций. Расположение оборудования должно позволить проводить монтаж,

демонтаж и ремонт оборудования, обеспечивать удобство подачи ремонтируемого объекта, инструмента, уборки отходов и безопасность работы с учётом проходов и проездов. Выбранные и рассчитанные подъёмно-транспортные средства должны быть увязаны с технологическим процессом и расположением оборудования так, чтобы были достигнуты кратчайшие пути перемещения грузов и не создавались помехи на проходах, проездах, путях движения людей;

- расположение оборудования должно предусматривать возможность изменения планировки при использовании более прогрессивных технологических процессов или реконструкции предприятия. Планировку всех участков выполняют в соответствии с компоновочным планом здания и указывают наружные и внутренние стены, колонны зданий, перегородки с проёмами для ворот, дверей и окон, рельсовые пути для внутрицехового транспорта, трапы и люки, и другие проёмы, влияющие на расстановку оборудования, всё технологическое, контрольно-испытательное, подъёмно-транспортное оборудование, вспомогательное оборудование: верстаки, стеллажи, подставки, столы, шкафы, ящики, контейнеры;

- технологическое оборудование изображают упрощёнными контурами: квадрат, прямоугольник, круг и нумеруют сквозной порядковой нумерацией обычно слева направо и сверху вниз по ходу производственного процесса. Номер оборудования по спецификации указывают внутри контура. Вне контура дают условные обозначения коммуникаций: подвода масла, эмульсии, воздуха, рабочего места и так далее (рис. 1);

- расстановку оборудования выполняют с учётом существующих требований, норм расстояний между оборудованием и элементами зданий, норм ширины проездов и расстояний между оборудованием. Нормы расстояний между оборудованием и элементами зданий приведены в таблицах 1, 2;

- номер рабочего места обозначается в кружке диаметром 1 м, а участков такого же диаметра с двойной линией. Границы участков и цехов при отсутствии стен обозначаются пунктиром;

- чтобы избежать излишней работы, так как возможно большое число вариантов расположения оборудования на плане, необходимо учитывать схему грузопотока, оптимальный вариант планировки, нормативные материалы [7] и соблюдать вышеперечисленные рекомендации.

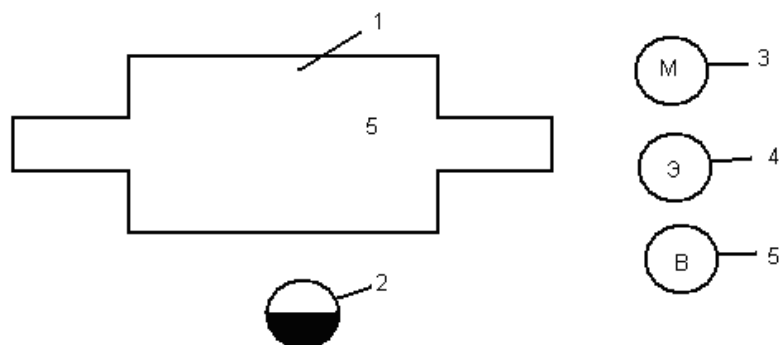


Рис. 1. Пример обозначения оборудования

Примечание: 1 – оборудование; 2 – место рабочего; 3 – подвод масла; 4 – подвод эмульсии; 5 – подвод воздуха.

Нанести окончательный вариант расположения оборудования с учётом всех требований проектирования практически безошибочно невозможно. Поэтому из картона необходимо вырезать карточки, представляющие собой условные обозначения принятого оборудования в том же масштабе, что и ремонтного предприятия (1:100, 1:75, 1:50, 1:40, 1:25), и расположить их на плане участка. Оборудование рекомендуется расставлять в нескольких вариантах и затем выбирать наиболее рациональный. Наиболее рациональный вариант будет тот, в котором соблюдены все нормы технологического проектирования. На план должны быть нанесены все условные обозначения: подъёмно-транспортное оборудование, подводы промышленных жидкостей, газов, электрического тока, вентиляции и другие [8, 9].

Соблюдение всех требований, предъявляемых к планировкам рабочих мест, показано на примере рабочего места токаря (рис. 2).

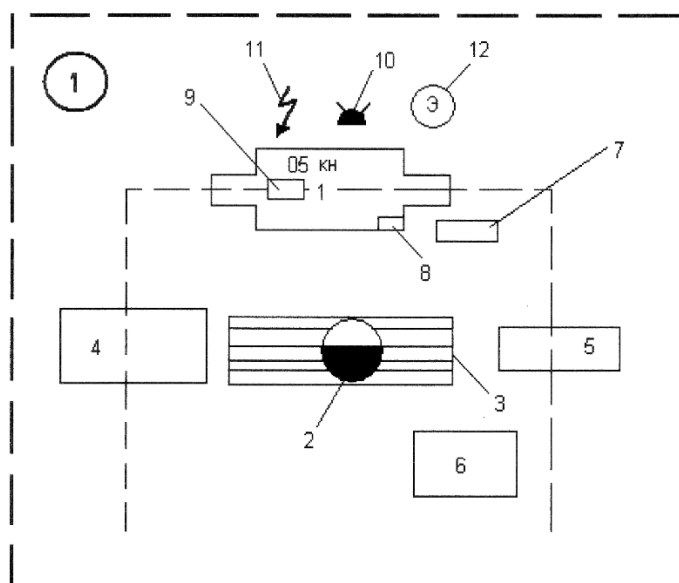


Рис. 2. План рабочего места токаря

*Примечание:* 1 – станок токарный 1К62; 2 – место рабочего; 3 – решетка деревянная; 4 – стеллаж для заготовок (деталей до обработки); 5 – стеллаж для деталей после обработки (годных); 6 – ящик для утиля; 7 – ящик для инструмента; 8 – планшет технической документации; 9 – монорельс; 10 – местное освещение; 11 – подвод электроэнергии; 12 – подвод эмульсии.

Полностью законченную технологическую планировку переносят с миллиметровой бумаги на чертёжную.

С целью сокращения переходов рабочих и расстояний перемещения на рабочем месте сырья, материалов, готовой продукции, обеспечения работнику удобной позы и применения передовых приемов труда проводится анализ существующей планировки рабочего места, охватывающей работы по выявлению возможностей наиболее целесообразного расположения оборудования, инструмента и приспособлений.

Анализ планировки рабочего места должен выполняться в следующем порядке [10]:

- изучение технологической взаимосвязи рабочего места со смежными рабочими местами, определение длины и характера транспортировки предметов труда и передвижений рабочего по обслуживанию рабочего места, определение протяжённости и направления грузопотоков, объёма перемещаемых грузов;
- оформление схемы размещения средств производства и передвижения рабочего по участку;
- изучение размещения человека, оборудования, оснастки на рабочем месте, выявление маршрутов передвижения рабочего внутри него, определение расстояния перехода и составление схемы планировки рабочего места в горизонтальной и вертикальной плоскостях;
- изучение расположения предметов и средств труда, выявление структуры трудовых действий длины и траектории трудовых движений, вычерчивание в определённом масштабе планировки рабочего места.

На основе проведённого изучения анализируются показатели рациональности планировки рабочего места как составного элемента планировки участка, цеха. При анализе, согласно схемам грузопотоков, устанавливается рациональность расстановки оборудования, её соответствие технологической последовательности определяет коэффициент прямо-точности ( $K_n$ ) грузопотока путём деления протяжённости непересекающихся маршрутов ( $L_M$ ) на их общую протяжённость ( $L_O$ ) [11]:

$$K_n = \frac{L_M}{L_O}, \quad (1)$$

Анализ размещения человека, оборудования и оснастки направлен на выявление рациональности использования производственной площади рабочего места как предпосылки экономии движений.

Производственная площадь при этом формируется размещением всех элементов оснащения в соответствии с существующими нормами [7].

Размер производственной площади рабочего места определяется по формуле

$$S = (a + б + 0,5в)(г + 0,5д) + \sum_{i=1}^n l_i \cdot h_i + S_P, \quad (2)$$

где  $a$  – длина основного оборудования на рабочем месте, м;

$б$  – расстояние от стены или колонны до основного оборудования;

$в$  – величина прохода между рабочими местами или основным оборудованием, м;

$г$  – ширина основного оборудования, мм;

$д$  – расстояние между оборудованием по ширине, м;

$l_i, h_i$  – длина и ширина  $i$ -го вида оргоснастки, м;

$S_P$  – пространство для размещения рабочего с учётом его передвижений,

$$S_P = 4,5 \text{ м}^2 [12].$$

Основным показателем, характеризующим рациональность использования производственной площади, является удельная площадь, приходящаяся в среднем на один станок основного оборудования вместе с проходами. Для сравнения можно использовать следующие данные: для мелких станков удельная площадь составляет 10–12 м<sup>2</sup>, средних – 15–25 м<sup>2</sup>, крупных – 30–45 м<sup>2</sup> и особо крупных – 50–100 м<sup>2</sup>.

Первым этапом обоснования оптимального варианта планировки является изучение содержания трудовых процессов на рабочем месте. Основное внимание направлено на установку и снятие деталей, смену инструментов, контроль и сортировку продукции. В зависимости от частоты смены видов работ, а следовательно, и использования инструмента, оборудования, решается вопрос об их расположении на рабочем месте с учётом принципа: что чаще берётся – располагать ближе к рабочему. Главной задачей организации рабочего места является наиболее рациональное расположение узлов, деталей, оборудования, оснастки, грузоподъёмных и транспортных средств с тем, чтобы обеспечить минимальные затраты труда на выполнение простейших трудовых движений: переходов, поворотов, нагибаний,

приседаний, протягиваний и притягиваний рук и т.д. И тем не менее, чтобы сделать окончательные выводы о целесообразности того или иного варианта организации рабочего места, необходимо учитывать все преимущества и недостатки, имея в виду, что рабочие места являются отдельными звеньями производственных участков, цехов и предприятий в целом.

Решение задачи нахождения оптимального варианта организации рабочих мест может быть значительно упрощено с помощью специальных систем балльной оценки различных вариантов, методика определения которых представлена в рекомендациях [13]. Сущность методики заключается в том, что любое рабочее место схематически можно разделить на ряд зон в зависимости от состава трудовых движений, необходимых для перемещения предмета труда к месту его установки, перестановки, обработки. Причём необходимо чётко разграничить рабочие места на станочные, на которых процесс выполняется на оборудовании: токарные, фрезерные, шлифовальные, наплавочные, зуборезные, копировальные, обкатки и испытания, гальванические, кузнечно-прессовые и нестаночные, на которых процесс выполняется с помощью оборудования: моечные, разборочно-сборочные, дефектовочные, сварочные, меднецко-жестяницкие, ремонта узлов и агрегатов, шиномонтажные, ремонта электрооборудования, окрасочные, слесарно-подготовительные и т.д.

Пример одной из таких схем, составленной применительно к станочным работам, приведен на рис. 3. При построении данной схемы принято, что рабочее место в плане разделено на две основные зоны: А, находящуюся спереди от осевой линии, проходящей через место расположения рабочего, и Б, находящуюся сзади этой линии. Каждая из основных зон разделена на ряд секторов (1, 2 и 3) в зависимости от расположения по отношению к рабочему, а каждый сектор, в свою очередь, разделён концентрическими окружностями, определяющими расстояние места расположения предметов труда от рабочего в метрах.

Зоны делятся также в зависимости от расположения предмета труда по высоте (правая часть схемы) на верхние (В) и нижние (Н). Цифровая индексация построена таким образом, что меньшие значения индексов соответствуют более удобным зонам. Кроме того, учитывается расположение предмета труда по отношению к руке рабочего, с помощью которой он устанавливается. Если предмет труда расположен со стороны той руки, с помощью которой он устанавливается (или снимается), то расположение предмета труда считается прямым (П), а если с противоположной стороны, то расположение считается обратным (О).



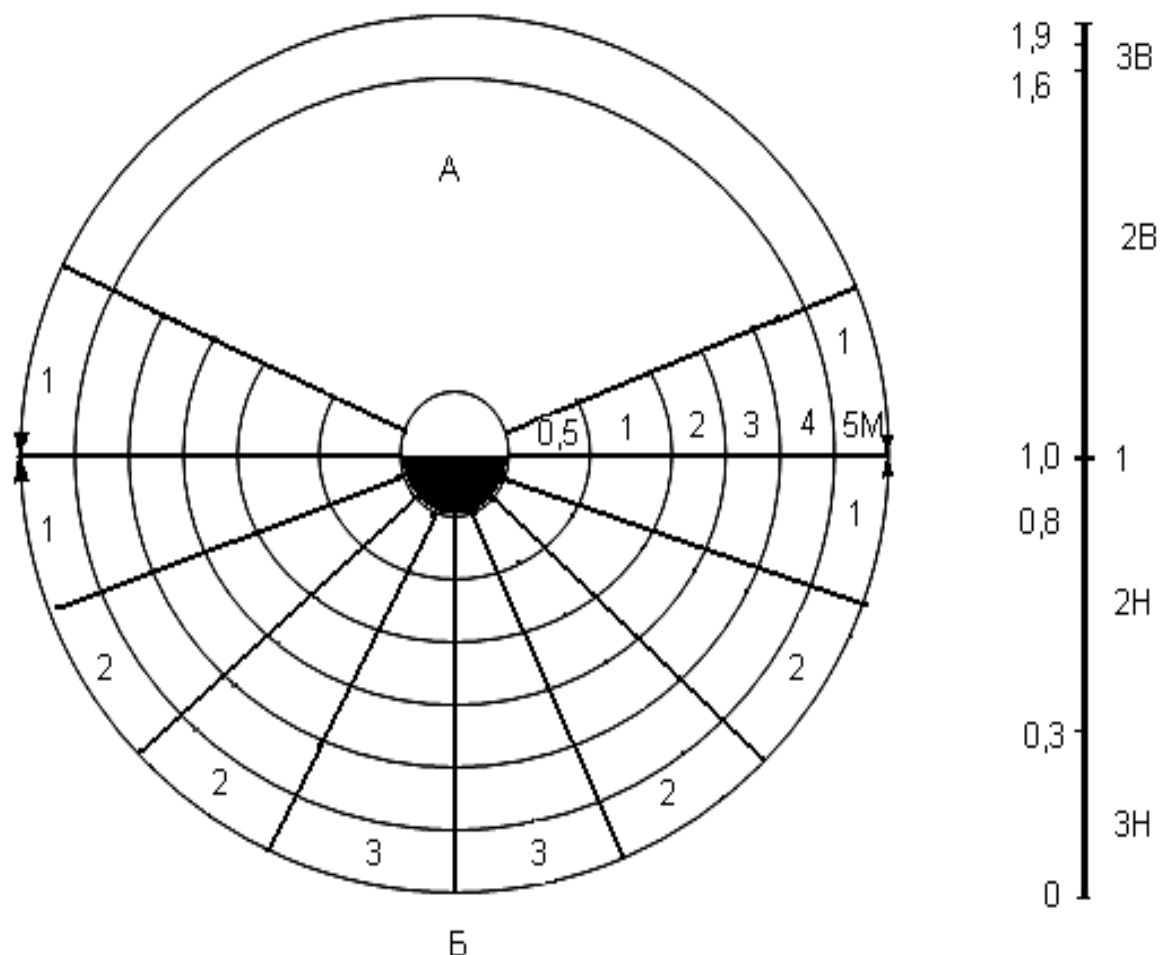


Рис. 3. Схематическое разделение рабочего места на зоны трудовых движений рабочего

Соответственно строится общая индексация расположения предмета труда. Например, индекс Б-1-4-2В-П обозначает, что предмет труда находится в секторе 1 зоны Б на расстоянии 4 м от рабочего во второй верхней зоне со стороны той руки, которой он устанавливается для обработки. По этой же схеме оценивается и расположение инструмента.

Оценив по времени затраты труда на выполнение манипуляций, связанных с предметами труда и технологической оснасткой, в той части, в которой эти манипуляции зависят от организации рабочего места, можно создать систему балльной оценки организации рабочих мест.

Таблица 3. Число баллов, характеризующих размещение заготовок, деталей и инструментов на рабочем месте

Зона в плане	Расстояние, м	Расположение заготовок деталей			Расположение инструментов								
		Прямое П			В выдвижных ящиках или на открытых полках в ложементях			В выдвижных ящиках без ложементов в один ряд			На полке навалом		
		Зона по высоте											
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Баллы													
А1	0,5	25	23	21	25	23	21	20	18	16	15	13	11
	1	22	20	18	22	20	18	17	15	13	12	10	8
	2	19	17	15	19	17	15	14	12	10	9	7	5
	3	16	14	12	16	14	12	11	9	7	6	4	2
	4	13	11	9	13	11	9	8	6	4	3	1	0
	5	10	8	6	10	8	6	5	3	1	0	0	0
А2	0,5	25	23	21	25	23	21	20	18	16	15	13	11
	1	24	22	20	24	22	20	19	17	15	14	12	10
А3	0,5	25	23	21	25	23	21	20	18	16	15	13	11
	1	25	23	21	25	23	21	20	18	16	15	13	11
Б1	0,5	24	22	20	24	22	20	19	17	15	14	12	10
	1	21	19	17	21	19	17	16	14	12	11	9	7
	2	18	16	14	18	16	14	13	11	9	8	6	4
	3	15	13	11	15	13	11	10	8	6	5	3	1
	4	12	10	8	12	10	8	7	5	3	2	0	0
	5	9	7	5	9	7	5	4	2	0	0	0	0
Б2	0,5	22	20	18	22	20	18	17	15	13	12	10	8
	1	19	17	15	19	17	15	14	12	10	9	7	5
	2	16	14	12	16	14	12	11	9	7	6	4	2
	3	13	11	9	13	11	9	8	6	4	3	1	0
	4	10	8	6	10	8	6	5	3	1	0	0	0
	5	7	5	3	7	5	3	2	0	0	0	0	0
Б3	0,5	20	18	16	20	18	16	15	13	11	10	8	6
	1	17	15	13	17	15	13	12	10	8	7	5	3
	2	14	12	10	14	12	10	9	7	5	4	2	0
	3	11	9	7	11	9	7	6	4	2	1	0	0
	4	8	6	4	8	6	4	3	1	0	0	0	0
	5	5	3	1	5	3	1	0	0	0	0	0	0

*Примечание:* при обратном сравнении с прямым расположением заготовок или инструментов оценка планировки дается на один балл ниже по сравнению с указанными в таблице 3.

Приведенная в таблице 3 балльная система основана на принципе экономии движений. Балльная шкала построена таким образом, что с уменьшением затрат времени на манипуляцию с предметом труда или инструментом число баллов возрастает, то есть большее

значение балльной оценки соответствует лучшей организации рабочего места, а меньшее – худшей. Цена каждого балла в таблице 3 примерно равна 1 секунде.

Пользуясь данными таблицы 3, определяют балльную оценку рабочего места, исходя из расположения на нём предметов труда и технологической оснастки.

Если работы на рабочем месте выполняются на остаточном оборудовании (кузнечные, станочные, токарные, фрезерные и т.д.), то число баллов рассчитывают по формуле [14]

$$B = \frac{Kn \cdot B_0 + Ku \cdot B_u}{Kn + Ku}, \quad (3)$$

где  $K_n$  – число приёмов установки и снятия деталей, выполняемых за смену;

$K_u$  – число приёмов, связанных с использованием инструментами за смену;

$B_0$ ,  $B_u$  – балльная оценка расположения станочного оборудования и инструмента на рабочем месте (см. табл. 3).

Если работы выполняются с помощью оборудования (разборка, сборка, окраска, дефектация и т.д.), то число баллов рассчитывают по формуле

$$B = \frac{n \cdot b + b_1 + \sum_1^n b_o}{2(n+1)}, \quad (4)$$

где  $n$  – число единиц (деталей), задействованных при выполнении данных операций, не считая базовой;

$b$  – балльная оценка расположения на рабочем месте базового объекта детали при выполнении операций (сборки, разборки);

$b_1$  – балльная оценка расположения базового объекта (детали) до выполнения операций (сборки, разборки);

$b_o$  – балльная оценка расположения на рабочем месте остальных объектов (деталей), которые должны быть установлены на базовый объект (деталь).

Общие затраты рабочего времени, связанные с организацией рабочих мест, рассчитываются по формуле

$$Z = \frac{Kn(25 - B_0) + Ku(25 - B_u)}{100}. \quad (5)$$

Оптимальный вариант организации рабочего места соответствует большему числу баллов и меньшим затратам рабочего времени. Экономия рабочего времени за смену или после выполнения работ на одном объекте в результате рационализации рабочего места

определяют по формуле

$$\mathcal{E} = 0,01(B_H - B_C), \quad (6)$$

где  $B_C$  – балльная оценка организации рабочего места до рационализации;

$B_H$  – балльная оценка организации рабочего места после рационализации.

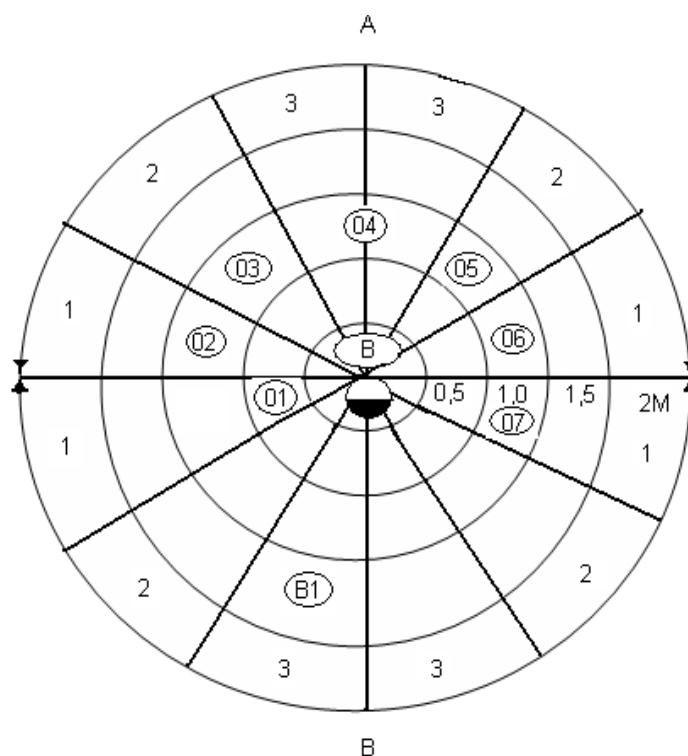


Рис. 4. Схематическое изображение планировки рабочего места слесаря-сборщика

Число баллов рабочих мест до рационализации и после определяется по формуле (3) или (4).

Пример рабочего места слесаря-сборщика представлен на рисунке 4, на котором представлена базовая деталь при сборке В, базовая деталь до сборки В1, семь деталей, подлежащих установке в базовую 01–07.

Балльная оценка рабочего места, определённая по формуле (4) с учётом рис. 3 и таблицы 3, будет равна:

$$B = \frac{7,25 + 14 + 136}{14 + 2} = \frac{325}{16} = 21 \text{ балл.}$$

Поскольку, говоря о планировке рабочего места, мы учитываем еще и физиологические особенности человека, то необходимо заметить, что большое значение имеет цветовая

гамма окраски поверхностей вокруг работника.

Психологически различные цвета воздействуют на людей не одинаково. Впечатления, производимое цветом на человека, субъективно и зависит от его возраста и характера [2, 4, 6].

С возрастом развивается предпочтение к более спокойным цветам и в дальнейшем предпочтение тех или иных цветов изменяется в зависимости от психического состояния человека. Желтый и оранжевый цвет действует тепло, возбуждающе. Синий цвет – это цвет отдыха, светлые синие тона создают легкое веселое настроение, темные тона производят холодное впечатление, впечатления пустоты. Зеленый цвет – психологически приятно охлаждающий, успокаивающий, он хорошо действует на глаза. Он стимулирует внимательность и ослабляет нервное напряжение и при зеленом цвете человек выполняет трудовые движения более точно, чем при красном.

Белый цвет всегда создает ощущение свежести и производит очень отрезвляющее и холодное впечатление.

Серый цвет является статическим цветом сдержанности и скромности. Фиолетовый цвет – серьезный и печальный. Коричневый цвет – цвет мягкости и уюта.

Приведенные характеристики воздействия отдельных цветов на психику человека явились основанием для практического подразделения цветов на две основные группы: теплые цвета и холодные цвета.

Теплые цвета – красный, желтый, оранжевый – вызывают психологическое ощущение тепла, производят оживляющее впечатление, возбуждают и волнуют. Это цвета активные, динамические, стимулирующие деятельность, приводящие к кратковременному повышению производительности труда.

Холодные цвета – зеленый, синий, сине-зеленый – вызывают психологическое ощущение холода, успокаивают, облегчают напряжение глаз. Это цвета пассивные, способствующие душевной сосредоточенности и сохранения неизменной производительности труда.

При проектировании цветового оформления изделия нужно учитывать и вид преобладающего освещения в том помещении, в котором изделия будут расположены, так как общее цветовое впечатление является результатом совместного воздействия цвета изделия и цвета освещения.

Приведенные нами характеристики цветов необходимо учитывать при планировании рабочих мест. Возможен подбор цвета под конкретного работника, учитывается его

возраст и психологические особенности.

Цвета, в которые окрашены окружающие человека стены и полы помещений, оборудование, мебель, в значительной степени влияют на его самочувствие и работоспособность.

Поверхности потолков, стен и полов, окрашенные в серые и темные цвета, а также поверхности станков и оборудования, окрашенные в унылые, серо-синие тона, отражают всего 20–30% света, вызывают преждевременную утомляемость работающих как общую физическую, так и органов зрения.

Светлые, чистые тона – светло-салатные, кремовые, светло-голубые – создают наиболее оптимальную рабочую среду, повышают эффективность естественного и искусственного освещения.

Рациональная окраска оборудования несет определенную функциональную нагрузку, например, предупреждает об опасности. В качестве предупредительных цветов техники безопасности (сигнальной окраски) выбраны красный, оранжевый, желтый, зеленый. В красный цвет окрашивают противопожарное оборудование, рукоятки экстренной остановки, тормозные устройства. Этот цвет – знак наивысшей опасности.

Оранжевый цвет также предупреждает об опасности. В него окрашивают движущиеся части оборудования, внутренние поверхности кожухов машин. Желтый цвет означает осторожность. В него окрашивают (рис. 5) (с чередованием черных полос) кабины кранов, блоки с крюками, движущееся наземное оборудование, тележки, монорельсы, первую и последнюю ступеньки затемненных лестниц.

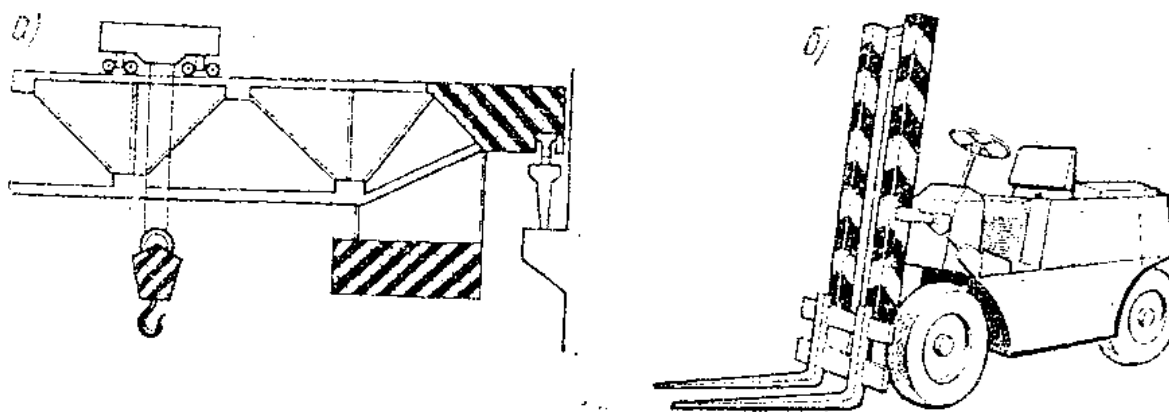


Рис. 5. Сигнальная окраска оборудования

Примечание: а – кран-балки; б – погрузчика.

Сигнальную окраску широко применяют там, где необходимо указать на назначение трубопроводов или деталей электроустройств при их обслуживании и ремонте.

Наиболее ответственные детали устройств и коммуникации выделяют яркими цветами. В этих случаях пестрота цветового решения может быть сглажена простой окраской менее ответственных деталей и общего фона. При хорошем подборе цветов цветовая композиция, полностью соответствующая технологическому назначению агрегатов, может придать художественный облик даже эстетически не отработанной форме оборудования.

В соответствии с указаниями по рациональной цветовой отделке поверхностей производственных помещений и технологического оборудования промышленных предприятий может быть рекомендована следующая окраска оборудования и механизмов [2]:

<b>Оборудование</b>	<b>Цвета отделки</b>
Металлорежущие станки:	
неподвижные части	светло-зеленый
Движущиеся	кремовый
Кузнечнопрессовое оборудование:	
неподвижные части	зелено-голубой
Движущиеся	кремовый
Мостовые кран (кроме кабины и обоймы с крюками)	алюминиевый
Различные транспортные механизмы типа рольгангов, конвейеров	зеленый
Термическое оборудование	алюминиевый
Гальваническое оборудование	зелено-голубой
Деревообрабатывающее оборудование	светло-зеленый

Также рекомендуются цвета окраски открытых технологических трубопроводов:

<b>Вещества</b>	<b>Условные цвета</b>
Вода	зеленый
Пар	ярко-красный
Противопожарные жидкости	оранжевый
Воздух	голубой
Горючий (светильный)	желтый
Масло	коричневый
Кислота	серый
Щелочь	темно-коричневый

Стеллажи, тумбочки и шкафы окрашивают в тона, гармонирующие с цветом стен помещений с учетом климатических условий.

Выбор цвета для покраски помещений – тоже один из элементов организации труда. Выбранный цвет должен способствовать снижению зрительной утомляемости, улучшать работоспособность и настроение человека. Установлено, что холодные тона – голубой, зеленый – увеличивают сосредоточенность, а теплые – красный, желтый, оранжевый – оказывают обратное воздействие, побуждают человека к активной деятельности только на короткий период.

Выбор цвета обуславливается особенностями климата, ориентацией окон и световых фонарей, характером технологического процесса и освещения. В теплые тона рекомендуется окрашивать здания, расположенные в северных районах, неотапливаемые помещения. В, холодные тона – здания с большим тепловыделением, и расположенные в южных районах.

Выбор цвета особенно важен на участках с высокой точностью работ. Здесь необходима не только высокая освещенность, но и подбор яркости и цвета плоскостей, попадающих в поле зрения рабочего, и учет яркости и цвета обрабатываемой детали. Благоприятной с точки зрения физиологического воздействия на орган зрения человека является желто-зеленая часть спектра, но это не значит, что все помещения должны быть покрашены в эти тона. Окраску интерьера, как правило, выполняют в несколько цветов, дополняющих друг друга. Например, белый потолок с кремовым оттенком, светло-салатные стены, светло-коричневый пол и белые колонны не только дают приятное для глаз сочетание цветов, но позволяют на 20–30% повысить общую освещенность и создать впечатление простора в помещении. На таком фоне будут ярко выделяться транспортное оборудование, сложенные материалы и детали, готовые изделия. В рационально окрашенных производственных и бытовых помещениях не может быть места для грязи, захламленности.

В производственных помещениях, имеющих только люминесцентное освещение (кроме помещений, освещаемых лампами типа ЛДЦ, с исправленной цветопередачей, неоновыми светильниками), рекомендуется применять цветовые гаммы с преобладаниями зеленовато-голубых и светло-голубых оттенков.

Помимо однотонной окраски интерьера, можно рекомендовать применение художественных, декоративных панно (рис. б).



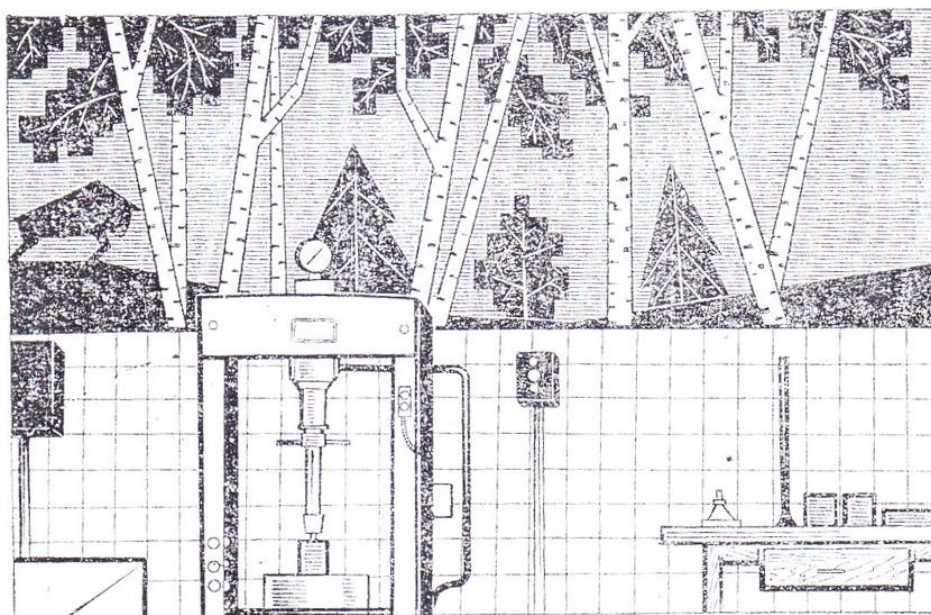


Рис. 6. Пример декоративного оформления цеха

Говоря о планировании рабочего места и физиологических особенностях человека, нельзя не сказать о рабочей позе работника, так как от ее удобства зависят затраты энергии человека и время утомляемости.

Прежде всего нужно решить, будут ли работники выполнять работу стоя или сидя. Решение этого вопроса имеет очень важное значение, так как каждая из этих поз имеет свои преимущества и свои недостатки.

Преимуществами работы в сидячем положении являются: малая статическая утомляемость (уже только энергетический обмен в состоянии покоя, когда человек стоит, на 5-10% больше, чем когда он сидит), более спокойное положение рук, возможность следить за работой с меньшего расстояния и т.д.

Преимуществами работы в стоячем положении являются большие зоны досягаемости, большие поля зрения, более легкая возможность изменения своего места, лучшее использование силы для подъема, возможность лучшей ритмичности размахов и т.д., недостаток работы в этом положении – преждевременная и сильная усталость.

Везде, где это возможно, надо отдавать предпочтение работе в сидячем положении, имеющей еще и то достоинство, что рабочее место легче приспособить к росту работника, так как основная часть – «ядро» – рабочей зоны для работающих сидя не имеет такого разброса размеров, как работающих стоя (рис. 7, 8) [13, 14].

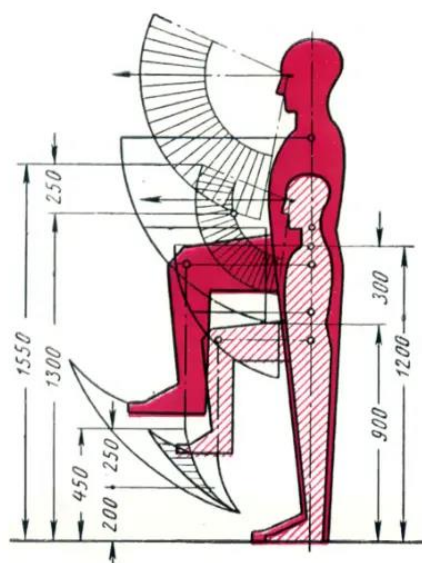


Рис. 7. Перекрытие рабочих зон рук и ног и полей зрения работающих стоя людей самого высокого (2000 мм) и самого низкого (1450 мм) роста

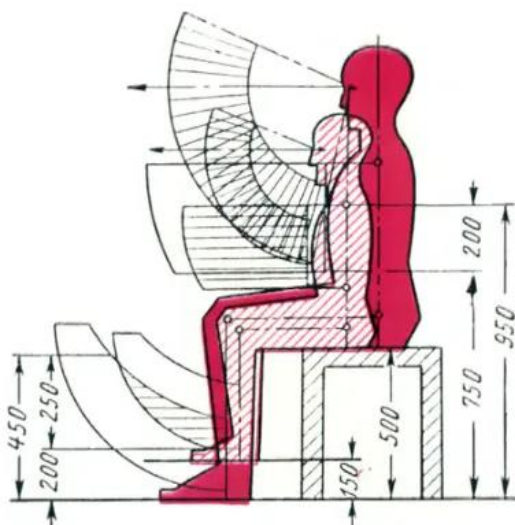


Рис. 8. Перекрытие рабочих зон рук и ног и полей зрения работающих сидя людей самого высокого (2000 мм) и самого низкого (1450 мм) роста

Из этих рисунков видно, что у работников различного роста, работающих сидя, влияние роста на указанные зоны не столь велико, что степень перекрытия рабочих зон и полей зрения больше. Результаты ряда исследований показали, что переход на работу сидя существенно уменьшает утомляемость, улучшает качество работы и ведет к увеличению производительности труда на 10-20%.

Высота зоны работы руками должна быть выбрана с таким расчетом, чтобы оператор

мог удобно сидеть, а иногда и опираться на подлокотники локтями и не был вынужден вытягиваться, так как показано на рис. 9. Низ станины машины должен быть устроен так, чтобы оператор мог удобно сидеть около машины, не был вынужден поджимать ноги или сидеть на краешке сиденья. Правильная и неправильная конструкция нижней части станка показана на рис. 10 [9, 14, 15].

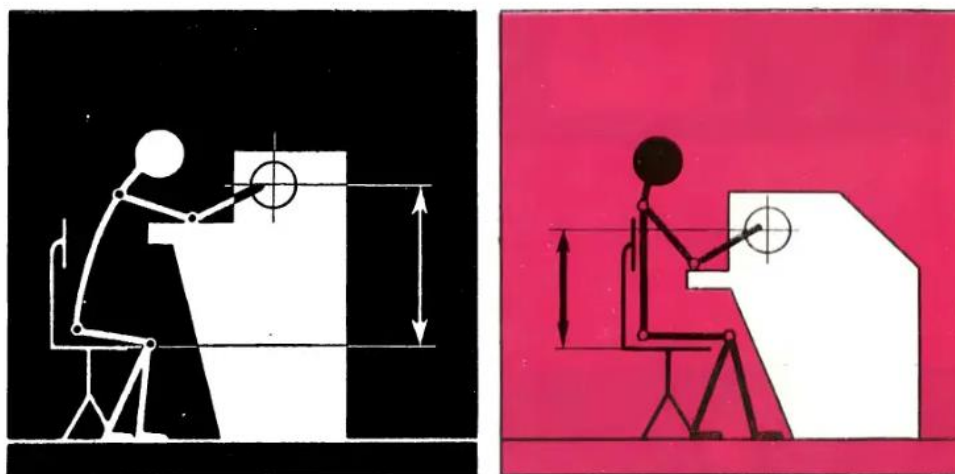


Рис. 9. Влияние конструктивного решения станка на рабочую позу оператора, обслуживающего станок. Руки рабочего должны манипулировать на приемлемой высоте

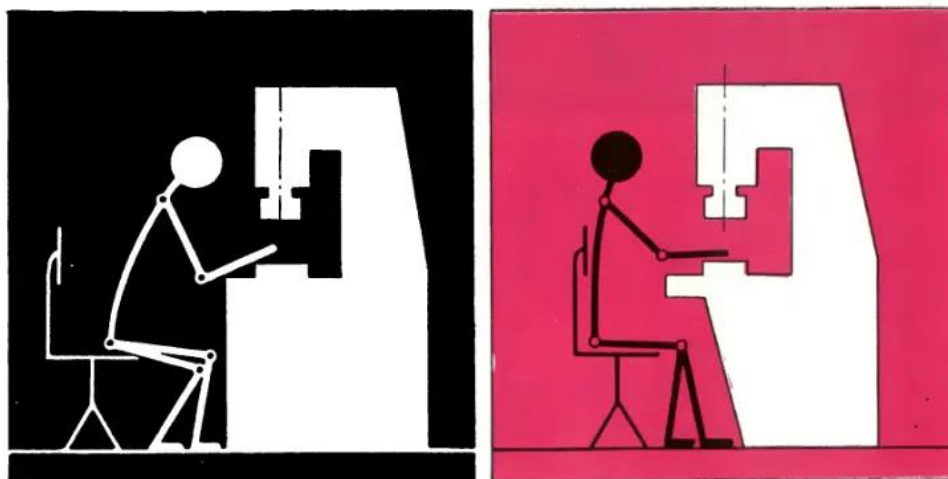


Рис. 10. Неправильная и правильная формы нижней передней части станка с точки зрения удобства рабочей позы оператора, прежде всего в части необходимого места для ног

Значение правильной рабочей позы слесаря при работе у тисков ясно из рис. 11.

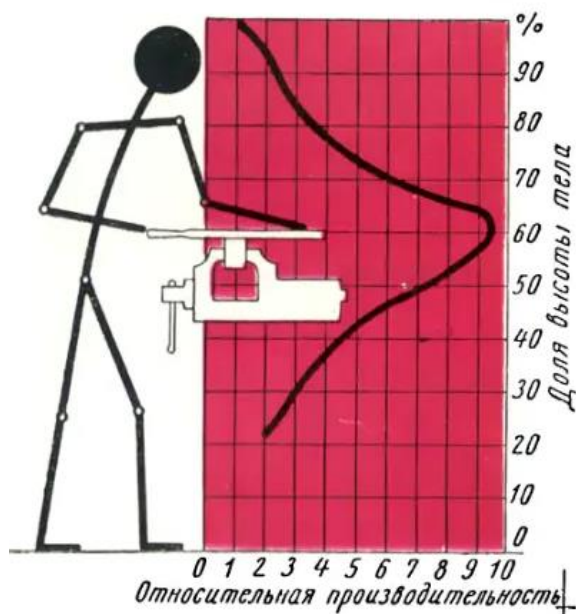


Рис. 11. Влияние высоты рабочего места на производительность рабочего

Важной предпосылкой снижения утомляемости работающих и использования всех преимуществ работы в положении сидя является рациональная конструкция рабочего стула (кресла) или сиденья. Для работы сидя (при обслуживании различных машин) подходит не каждый стул и не каждое сиденье. Рабочее сиденье надо конструировать с такой же тщательностью и продуманностью, как орудие труда. Правильное конструирование рабочего сиденья является сравнительно сложной задачей. Обычно конструктор и проектировщик машины или другого оборудования не конструируют рабочее сиденье, а выбирают его из проспектов специальных фирм, поэтому они должны знать основные критерии правильности конструкции сиденья [15].

Для достижения упомянутых желательных результатов при работе сидя необходимо, чтобы для каждого вида рабочей деятельности было сконструировано специальное сиденье, или же необходимо имеющееся в наличии сиденье соответствующим образом приспособить к данным рабочим функциям оператора. Рационально сконструированное сиденье должно быть снабжено приспособлением для установки его по высоте с целью обеспечения правильного расстояния сиденья от пола (или от опоры для ног) и от места манипулирования рукой, т. е. от верхней плоскости рабочего стола, от обрабатываемой заготовки и т. п. Опоры для ног должны иметь форму площадки (опорой не может быть только стержень, без опорной площадки), поскольку работающий сидя человек должен время от времени

несколько изменять положение ног.

Там, где установить сиденье, регулируемое по высоте, невозможно, лучше с физиологической точки зрения выбрать сиденье более низкое, нежели более высокое, чем нужно: для обеспечения удобства сидения угол между поверхностью сиденья и нижней частью бедер должен быть мал – от 4 до 5°, тогда передняя грань сиденья, которая должна быть достаточно закругленной, не будет давить на переднюю нижнюю часть бедра. В противном случае нарушалось бы кровообращение, что, в свою очередь, очень быстро вызвало бы ощущение преждевременной усталости во всем теле.

Удобство и физиологическая приемлемость сиденья зависят также от длины и ширины опорной поверхности сиденья (от площади опоры), от рельефа и качества поверхности верхней площадки сиденья, от конфигурации спинки кресла, иногда и подлокотников. Основные размеры рабочих сидений приведены на рис. 12. Длина сиденья должна быть ~ 380–420 мм, ширина ~ 400 мм. Слишком длинное сиденье не подходит для низкорослых людей, а слишком узкое – для людей с широким тазом [14, 15].

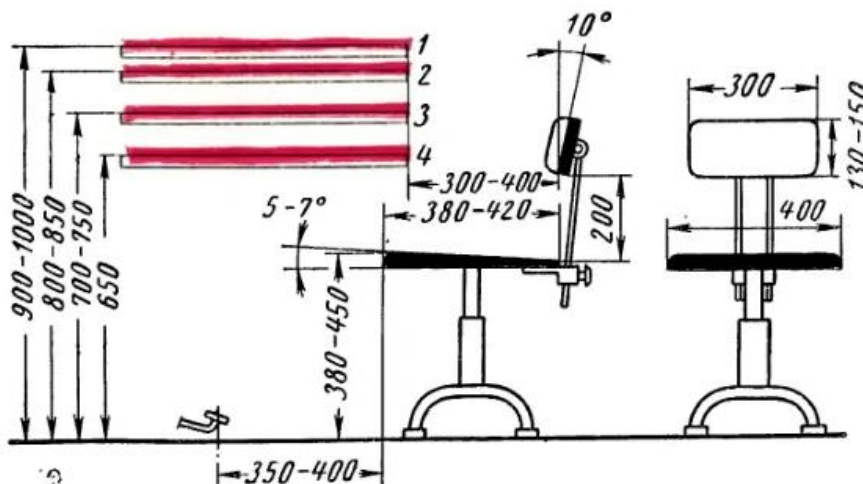


Рис. 12. Основные размеры рабочего стула и рабочего сиденья обычного типа и правильные значения высоты рабочих поверхностей для основных видов работ

*Примечание:* 1 – высота рабочей поверхности для очень тонкой работы; 2 – высота рабочей поверхности для работы на станке; 3 – нормальный рабочий стол; 4 – стол для работы на компьютере

Многое оборудование автотранспортных предприятий имеют рычаги управления.

Рычаги – это детали, имеющие форму стержня от 150-700 мм. На свободном конце рычаг снабжен захватной частью, называемой иногда рукояткой или ручкой.



В практике рычаги подразделяются по признаку длины на два вида: короткие рычаги, с рекомендуемым перемещением рукоятки 150-200 мм, и длинные рычаги, для которых рекомендуемый путь перемещения составляет 300-350 мм. Оптимальная сила перемещения при частых манипуляциях колеблется в пределах от 5 до 14 кг в зависимости от положения рычага (рис. 13).


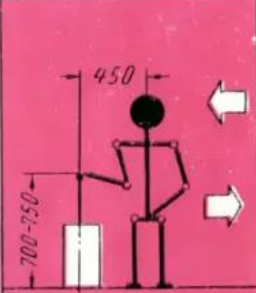


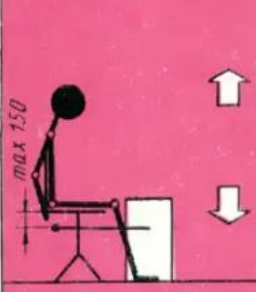

Расположение рычага и направление его движения	Сила управления в кг		Расположение рычага и направление его движения	Сила управления в кг	
	макс	опт		макс	опт
	60	10-14		15	5-7
	50	10-14		20	5-7
	25	7-12		40	8-12
	25	7-12		40	8-12
	60	10-14		30	7-12
	30	10-14		30	7-12

Рис. 13. Правильное расположение рычагов различных видов и оптимальные величины силы для переключения рычагов при постоянном (частом) управлении рычагами в различных направлениях

Мы рассмотрели, на наш взгляд, наиболее важные аспекты планировки рабочих мест на автотранспортных предприятиях. Они способны обеспечить создание наиболее

благоприятных физиолого-гигиенических и эстетических условий труда, способствующих повышению работоспособности и сохранению здоровья человека, и обеспечивают выполнение задания с наименьшими физическими и умственными трудовыми затратами.

#### **Список использованных источников:**

1. Полуян В.А. Проектирование производственных участков предприятий технического сервиса: учебное пособие для выполнения курсового проекта / В.А. Полуян, В.А. Луханин, С.П. Псюкало, А.В. Асатурян. – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024. – 174 с.
2. Шабанов Н.И. Эргономика и психофизиологические основы безопасности труда в агроинженерной сфере / Н.И. Шабанов, И.Э. Липкович, Н.В. Петренко, С.М. Пятикопов, А.В. Пикалов, И.В. Егорова, А.С. Гайда, И.Ф. Белый // зерноград, 2018. – 262 с.
3. Гайда А.С. Показатели безопасности мобильных и стационарных рабочих мест / А.С. Гайда, Н.А. Жижкина // В сборнике: Обеспечение безопасности: производственной, пожарной, экологической. Материалы I Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2023. С. 36-37.
4. Сергиенко А.Г. Технологические процессы ремонтного производства. Учебное пособие: технологические процессы восстановления типовых деталей, систем и агрегатов автомобилей / А.Г. Сергиенко, С.П. Псюкало. – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024. – 192 с.
5. Псюкало С.П. Надежность технических систем / С.П. Псюкало, В.А. Луханин, А.Г. Арженовский, С.Л. Никитченко – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024. – 230 с. ISBN 978-5-91833-223-8.
6. Псюкало С.П. Проектирование и эксплуатация технологического оборудования / С.П. Псюкало, В.А. Луханин – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024. – 203 с. ISBN 978-5-91833-224-6.
7. Гайда А.С. Эргономические основы безопасности при взаимодействии человека с техническими системами / А.С. Гайда, С.Г. Лысенко, А.А. Щепкин // В книге: Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. Луганск, 2023. С. 91-92.
8. Псюкало С.П. Методы и средства повышения надежности и эффективности работы отдельных узлов, передач и агрегатов машин сельскохозяйственного назначения: монография / С.П. Псюкало, В.А. Луханин – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024. – 171 с. ISBN 978-5-91833-224-5.
9. Псюкало С.П. Проектирование ремонтных мастерских ТО и ТР сельскохозяйственной техники на предприятиях АПК / С.П. Псюкало, А.А. Редька – В книге: Молодые

ученые в аграрной науке. Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. Луганск, 2024. С. 27-29.

10. Псюкало С.П. Организация рабочих мест на ремонтных предприятиях АПК на примере разборочно-моечного участка по ремонту двигателей / С.П. Псюкало, Ю.Ю. Царенко – В книге: Молодые ученые в аграрной науке. Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. Луганск, 2024. С. 33-35.

11. Псюкало С.П. Восстановление плунжерных пар ТНВД комбайновых двигателей методом избирательного переноса / С.П. Псюкало, В.А. Луханин, В.А. Исмаилов – Сборник научных статей 7-ой международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в агропромышленном комплексе - сегодня и завтра» В 2 частях Часть 1. 2023 г. г.Гомель, Беларусь. с.154-160.

12. Серегин А.А. Надежность и ремонт машин: учебное пособие для курсового проектирования и выпускной квалификационной работы бакалавров / А.А. Серегин, С.П. Псюкало, В.А. Луханин, А.Г. Сергиенко, Е.В. Усова – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019 – 197 с. ISBN 978-5-91833-191-0.

13. Никитченко С.Л. Технология ремонта машин. Часть 1: Технологический процесс ремонта типовых сборочных единиц машин: лабораторный практикум / С.Л. Никитченко, А.Г. Сергиенко, В.А. Полуян, С.П. Псюкало, Е.В. Усова, В.А. Луханин; под общ. ред. С.Л. Никитченко. – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2016. – 301 с.

14. Липкович И.Э. Эргономические основы организации рабочих мест на предприятиях АПК с учетом требований безопасности на примере разборочно-моечного участка по ремонту двигателей / И.Э. Липкович, С.П. Псюкало, М.М. Украинцев, И.В. Егорова, Н.В. Петренко // АгроЭкоИнфо. 2024. № 1 (61).

15. Никитченко С.Л. Технология ремонта машин. Часть 2: Технология восстановления типовых деталей машин: лабораторный практикум / С.Л. Никитченко, Н.В. Валуев, С.П. Псюкало, В.А. Полуян, А.Г. Сергиенко, Е.В. Усова, В.А. Луханин; под общ. ред. С.Л. Никитченко. – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. – 115 с.

**Цитирование:**

Липкович И.Э., Псюкало С.П., Гайда А.С., Егорова И.В., Петренко Н.В. Эстетика и основы планировки рабочих мест на автотранспортных предприятиях [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2025. – № 1. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2025/1/st\\_102.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2025/1/st_102.pdf)  
DOI: <https://doi.org/10.51419/202151102>.