

ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ  
И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Управление качеством»

**Практикум**  
по дисциплине  
«Управление качеством»

**«МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ И  
РАЦИОНАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕГО  
ПРОСТРАНСТВА (СИСТЕМА 5S)»**



Авторы:  
Зубрилина Е.М., Димитров В.П.,  
Маркво И.А., Голубева О.А.

Ростов-на-Дону, 2018



## Аннотация

Практикум предназначен для бакалавров по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» и 27.03.02 «Управление качеством».

## Авторы

канд. техн. наук, доцент Е.М. Зубрилина  
д-р. техн. наук, профессор В.П. Димитров  
старший преподаватель И.А. Маркво  
канд. техн. наук, доцент О.А. Голубева



## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
<b>1 РАЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Требования, предъявляемые к планировке рабочих мест</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Обоснование оптимального варианта планировки рабочего места</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Требования к санитарно-гигиеническим и психофизиологическим условиям труда</b>	<b>19</b>
<b>1.4 Требования к рабочей одежде</b>	<b>26</b>
<b>2 СОДЕРЖАНИЕ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ</b>	<b>27</b>
<b>3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b>	<b>29</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>30</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Производительность труда на промышленных предприятиях во многом зависит от организации рабочих мест, являющихся основным звеном производства.

В совершенствовании организации рабочих мест, их оснащённости, рациональной планировке, благоприятных психофизиологических условий труда заложены значительные резервы повышения производительности труда.

Организация рабочих мест на многих промышленных предприятиях в настоящее время ещё не полностью отвечает требованиям научной организации труда. На некоторых предприятиях отсутствуют руководящие материалы и типовые научно-обоснованные решения по организации рабочих мест на ремонтных предприятиях, учитывающие специфику выполняемых работ.

В соответствии с ГОСТ 19605-74 организация труда, основанная на достижениях науки и передовом опыте, систематически внедряемых в производство, позволяет наилучшим образом соединить технику и людей в производственном процессе и обеспечивает повышение производительности труда и сохранение здоровья человека.

Организация труда на промышленных предприятиях - это высшая ступень организации производства, целью которой являются: экономия времени, затрачиваемого на выполнение работ, сохранение жизненной энергии работников, повышение содержательности и привлекательности труда, рост культуры и эстетики труда. Организацию труда следует рассматривать в динамике, в развитии, как непрерывный процесс внесения в организацию труда всего нового, что постоянно дают наука и передовая практика наших и зарубежных предприятий.

Организация труда на предприятиях технического сервиса включает в себя комплекс вопросов, определяющих рациональное распределение и использование рабочей силы на основе изыскания и реализации наиболее эффективных способов сочетания ее со средствами производства.

С позиции научной организации труда условия труда должны быть оптимальными, подобранными в соответствии с характером производственного процесса, обеспечивали бы максимальные возможности для повышения производительности труда, при минимальном утомлении. В зависимости от условий труда, его организации и обеспеченности рабочих в процессе труда

средствами производства находятся производительность и эффективность труда.

Организация труда неотделима от процесса организации производства. Чем выше организация производства, тем эффективнее труд рабочих, инженерно-технических работников и других специалистов.

Задачи организации труда необходимо решать совместно с выполнением мероприятий по совершенствованию техники, технологии, организации и управления производством. Такое совмещение позволяет обеспечить выявление резервов роста производительности труда, снижения себестоимости и улучшения качества продукции, обеспечивает высокую эффективность производства.

Научная организация труда получила в последние годы широкое распространение и внедрение на предприятиях промышленности и сельского хозяйства.

Основные направления научной организации труда:

- постоянное совершенствование форм и методов организации труда в целях систематического повышения производительности труда, снижения себестоимости продукции;
- разработка санитарно-гигиенических норм и требований к условиям труда, обеспечение соблюдения этих норм на производстве, облегчение и оздоровление труда;
- постоянное совершенствование квалификации и технического уровня работников, занятых непосредственно на производстве;
- обеспечение строгой дисциплины труда в соответствии с требованиями трудового законодательства и правил внутреннего распорядка;
- широкое распространение передового опыта, внедрение научно-обоснованных методов и приемов труда;
- создание и поддержание нормального психологического климата в каждом производственном подразделении и трудовом коллективе.

В настоящее время на этапе реконструкции и создания новых предприятий технического сервиса организация рабочих мест является одной из важнейших проблем.

## **1 РАЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ**

### **1.1 Требования, предъявляемые к планировке рабочих мест**

Организация рабочего места - это комплекс мероприятий, включающих рациональную специализацию, разработку планировки, оснащение оборудованием и технологической оснасткой; своевременное обеспечение предметами труда и необходимой технической документацией; разработку порядка обслуживания, улучшения условий труда; обеспечение чередования труда и отдыха, наиболее полное использование рабочего времени; механизацию и автоматизацию трудовых процессов, рационализацию приемов выполнения работ и другие.

Рабочим местом называют определенный участок производственной площади предприятия, который закреплен за одним рабочим или бригадой, на котором выполняются определенные операции технологического процесса ремонта машин.

Рабочее место, оснащенное основным и вспомогательным оборудованием, должно объединять следующие функции, направленные на своевременную подготовку и эффективное выполнение работ: проведение производственного инструктажа; обеспечение необходимой информацией и технической документацией; снабжение сырьем, заготовками, материалами, энергией; обеспечение наладочными работами, техническим обслуживанием и ремонтом оборудования и технологической оснастки; обеспечение транспортом.

Рациональная организация отдельного рабочего места неразрывно связана с технологическим процессом и организацией производства на участке, в цехе, на предприятии. Поэтому технологический процесс и организация производства являются основными факторами, влияющими на организацию рабочих мест.

Основные требования, которые должны предъявляться к рациональной организации рабочих мест, следующие:

1. Площадь рабочего места должна быть оптимальной и обеспечивать безопасность выполнения работы.
2. Планировка и организация рабочего места должны обеспечивать выполнение работ с наименьшими физическими и умственными затратами труда рабочего.
3. Количество инструмента и приспособлений на рабочем

месте должно быть минимальным и обеспечивать бесперебойную работу в течение смены.

4. Инструменты и приспособления должны располагаться в определенном, удобном для пользования положении. Наиболее часто употребляемые в работе инструменты должны находиться в пределах нормальной досягаемости рук рабочего.

5. Количество разбираемых, обрабатываемых или собираемых деталей, узлов (агрегатов) на рабочем месте не должно превышать суточной потребности.

6. Все материалы, узлы или агрегаты должны храниться на рабочем месте на подставках или стеллажах. Запрещается хранение их на полу.

7. Обрабатываемые или собираемые детали должны располагаться в определенном и удобном для пользования порядке, чтобы рабочий тратил минимальные усилия на то, чтобы взять, установить и положить деталь. Оптимальной высотой расположения деталей является та высота, на которой производится их обработка или сборка. В этом случае перемещение деталей производится только в горизонтальной плоскости, что требует от рабочего наименьших затрат энергии.

8. Разбираемые или собираемые детали узлов, агрегатов должны укладываться в комплектовочные контейнеры, установленные на подставки. Запрещается установка тары или комплектовочных контейнеров на полу, конструктивно не приспособленных для механизированного перемещения.

9. Рабочее место должно быть оснащено инвентарем для очистки оборудования и оснастки. Уборка оборудования, оргоснастки и пола в пределах рабочего места производится самим рабочим.

10. На рабочем месте (где позволяет характер работы) необходимо иметь стул, так как на организме человека наиболее благоприятно сказывается выполнение работы в попеременной рабочей позе — сидя и стоя.

11. Внешнее оформление рабочих мест и производственных помещений должно соответствовать требованиям технической эстетики.

Основные требования, которым должны отвечать оборудование и оснастка, следующие: оборудование, технологическая и организационная оснастка должны быть приспособлены к антропометрическим и физиологическим данным человека. Они должны по возможности обеспечивать выполнение операций рабочим в удобной, досягаемой для рук и ног, рабочей

зоне, чтобы движения рук, ног, головы и туловища были для него наименее утомительны.

Оснастка и планировка рабочего места должны быть такими, чтобы действия рабочего проходили в наиболее рациональной зоне (рисунок 1 и рисунок 2). Рекомендуются следующие размеры по высоте оргтехоснастки и рабочих поверхностей оборудования (таблица 1).

Таблица 1 - Высота оргтехоснастки и рабочих поверхностей оборудования

Параметры и рабочая поза	Рост человека, мм		
	низкий	средний	высокий
Высота рабочего стола для обычной работы сидя	700	725	750
Высота стола для особо точной работы стоя	900	950	1000
Высота рабочей поверхности для работы на станках и машинах сидя	800	825	850
Высота рабочей поверхности для работы на станках и машинах стоя	1000	1050	1100

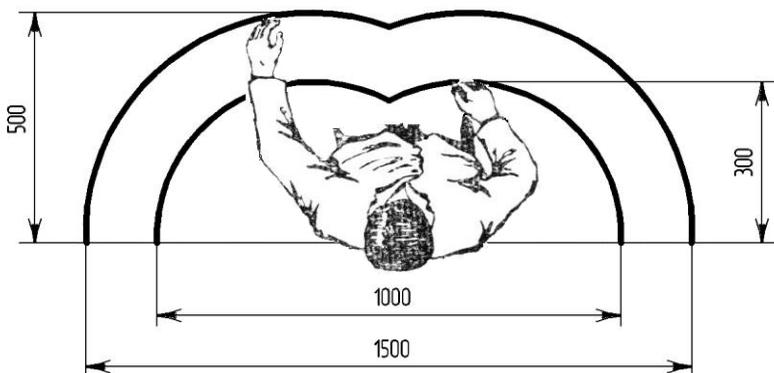


Рисунок 1 - Внешние зоны нормальной и максимальной досягаемости



Рисунок 2 - Рациональные зоны труда в вертикальной плоскости

Оборудование должно иметь определяемые правилами техники безопасности защитные устройства.

## 1.2 Обоснование оптимального варианта планировки рабочего места

Основными условиями, влияющими на организацию рабочего места, являются:

- оснащенность рабочего места всем необходимым для выполнения работ (оборудованием, инструментом,

приспособлениями, подъемно-транспортными средствами, технической документацией);

- планировка рабочего места;
- размещение оборудования на рабочем месте;
- применяемость технологического процесса на рабочем месте;
- организация работ на рабочем месте;
- рационализация методов и приемов труда рабочих.

При изучении каждого из перечисленных условий выявляются конкретные показатели анализа.

Оснащенность рабочего места определяется количественными и качественными показателями.

Количественная оценка оснащенности рабочего места устанавливается сравнением спецификации оборудования, приспособлений и оснастки расчетной и по типовой технологии.

Качественная оценка оснащенности рабочего места определяется расчетом коэффициента оснащенности, уровня механизации, степени использования основного технологического оборудования, а также качеством оборудования и оснастки.

Коэффициент оснащенности рабочего места определяется по формуле:

$$K_{oc} = \frac{T_n}{T_{op}}, \quad (1)$$

где  $T_n$  – трудоемкость работ, выполняемых на рабочем месте с помощью приспособлений, чел.-ч;

$T_{op}$  – общая трудоемкость при ремонте на данном рабочем месте, чел.-ч.

Уровень механизации труда определяется по формуле:

$$K_{mp} = \frac{T_m}{T_{cm}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где  $T_m$  - время выполнения работ с механизированными средствами в смену, час.;

$T_{cm}$  – продолжительность рабочего времени смены, час.

Качественная оценка оборудования и оснастки рабочего места устанавливается соответствием его современным требованиям, потребности в модернизации.

Планировка рабочего места характеризуется размещением оборудования, приспособлений, инструмента и других предметов на рабочем месте по площади и в пространстве.

Рациональная планировка рабочего места позволяет устранить потери рабочего времени на лишние хождения и движения в процессе работы. Основные требования к планировке рабочего места заключаются в соблюдении оптимальной рабочей зоны и в рациональном размещении оборудования, оснастки и объектов ремонта.

Различают внешнюю и внутреннюю планировку рабочих мест.

Под внешней планировкой понимают рациональное размещение на рабочем месте основного технологического и вспомогательного оборудования.

Внутренняя планировка рабочего места предполагает рациональное размещение технологической оснастки (измерительного и режущего инструмента в инструментальных шкафах и тумбочках), правильное расположение заготовок, деталей и комплектующих материалов на рабочем месте.

При расстановке оборудования на рабочем месте руководствуются установленными размерами расстояний между станками, станками и стенами, колоннами. Эти размеры гарантируют удобство выполнения работ на станках, достаточную свободу движений рабочих и транспортных средств, освещенность рабочего места. Расположение объектов ремонта, оснастки, оборудования на рабочем месте должно исключать лишние, нерациональные хождения и движения. Все должно находиться на соответствующем месте согласно производственного процесса «под рукой».

К организации рабочего места относится обеспечение всем необходимым и в минимальном количестве, но достаточном для бесперебойного выполнения заданий; каждый предмет должен иметь свое постоянное место; все, что берется правой рукой, располагается по правую сторону, а левой - по левую сторону на расстоянии не более 560...700 мм; предметы, применяемые последовательно, должны располагаться рядом для использования возвратных движений рук; все предметы должны располагаться в зоне максимальной досягаемости рук работающего; руки работающего должны быть свободны от выполнения поддерживающих операций.

Рациональность внутренней планировки рабочего места определяется зоной деятельности рук рабочего. Различают зону

максимальной и оптимальной досягаемости.

Зона максимальной досягаемости - это участок трехметрового пространства, ограниченный воображаемой другой в горизонтальной и вертикальной плоскостях, очерчиваемой кончиками пальцев полностью вытянутой руки при наклоне корпуса не более 30 %.

Зона оптимальной досягаемости определяется вращением руки без наклона корпуса. Размеры зоны зависят от рабочей позы (стоя или сидя) и антропологических данных рабочего.

Применяемость технологического процесса характеризуется использованием рабочими существующих технологических процессов, показателями которых являются следующие:

- рациональность выполнения технологических операций: последовательность операций, применение рекомендуемого инструмента, приспособлений и другой оснастки;

- соблюдение припусков для обработки восстановленных или отремонтированных деталей;

- соблюдение технологических режимов (зазоры, натяги, сила тока, подбор инструмента, скорости резания, охлаждающей жидкости и другие).

Организация работ на рабочем месте характеризуется планированием и учетом работ, методом организации, уровнем равномерности производства работ на рабочих местах.

Планирование и учет работ характеризуется тем, что на каждом рабочем месте должно быть задание, содержащее наименование объектов, их количество, трудоемкость, стоимость (оплату) работ, сроки выполнения.

Метод организации работ предусматривает оценку действующей формы организации ремонта объекта по рабочим местам (индивидуальной, поточной и другой). При этом выявляет рациональность размещения рабочих мест с учетом той или иной формы организации ремонта.

Уровень равномерности работ на рабочих местах характеризуется количеством выполняемых работ по неделям и декадам в течение месяца. Зная эти показатели, определяют ритмичность рабочих мест и предприятия в целом. По выявленному коэффициенту ритмичности анализируют причины неравномерности выпуска продукции и разрабатывают мероприятия, обеспечивающие равномерную работу ремонтного предприятия.

Рационализация методов и приемов труда позволяет создать условия высокопроизводительного использования рабочего времени и сохранения работоспособности на протяжении всего рабочего

дня. В основу рационализации приемов положены следующие принципы:

- сокращение количества и протяженности движений;
- освобождение рабочих от ручного подъема и перемещения, переноски, передвижения тяжестей.

Главной задачей организации рабочего места является наиболее рациональное расположение узлов, деталей, оборудования, оснастки, грузоподъемных и транспортных средств с тем, чтобы обеспечить минимальные затраты труда на выполнение простейших трудовых движений: переходов, поворотов, нагибаний, приседаний, потягиваний, 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 и цехов.

Решение задачи нахождения оптимального варианта организации рабочих мест может быть значительно упрощено с помощью специальных систем балльной оценки различных вариантов. 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. Причем, необходимо четко разграничивать рабочие места на станочные, на которых процесс выполняется на оборудовании: токарные, фрезерные, шлифовальные, наплавочные, и нестаночные, на которых процесс выполняется с помощью оборудования: моечные, разборно-сборочные, дефектовочные, сварочные, медницко-жестяницкие, ремонта узлов и агрегатов и т.п.

Пример одной из таких схем, составленной применительно к станочным работам, приведен на рисунке 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, разделен концентрическими окружностями, определяющими расстояние места расположения предметов труда от рабочего.

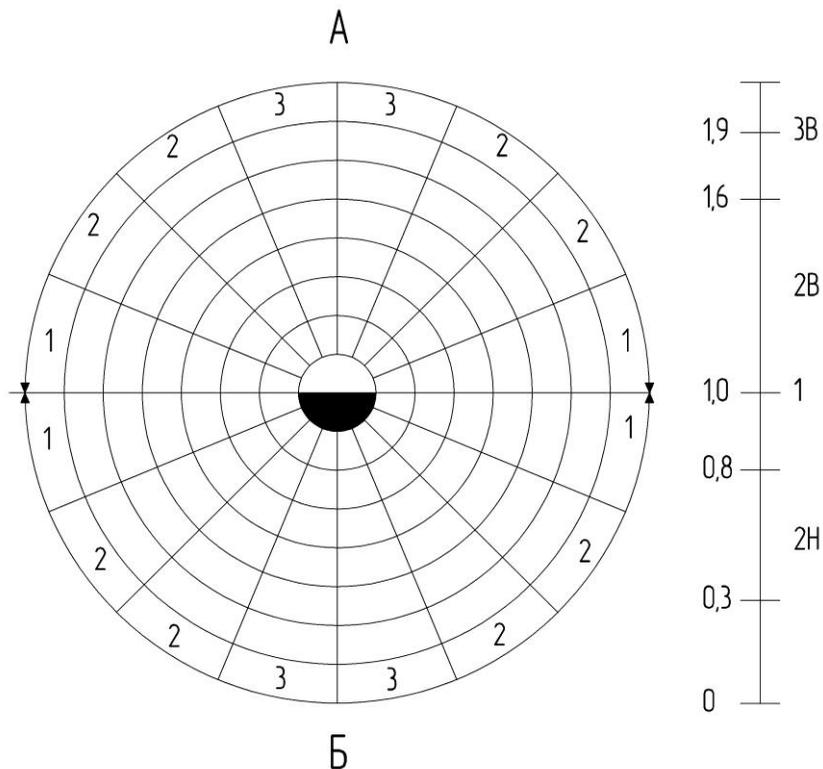


Рисунок 3 – Схема обоснования оптимального варианта организации рабочего места

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 снижается), то расположение предмета труда считается прямым (П), а если с противоположной стороны, то расположение считается обратным (О).

Оценив во 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 2).

Приведенная в таблице 2, балльная система основана на принципе экономии движений. Балльная шкала построена таким образом, что с уменьшением затрат времени на манипуляции с предметом труда или инструментом число баллов возрастает, т.е. большее значение балльной оценки соответствует лучшей организации рабочего места, а меньшее - худшей.

Пользуясь данными таблицы 2, определяют балльную оценку рабочего места, исходя из расположения на нем предметов труда и технологической оснастки.

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

$$B = \frac{K_n \cdot B_o + K_u \cdot B_u}{K_n + K_u}, \quad (3)$$

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

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

$B_o, B_u$  – балльная оценка расположения станочного оборудования и инструмента на рабочем месте.

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

$$B = \frac{nB_1 + B_2 \cdot \sum_1^n B_3}{2(n+1)}, \quad (4)$$

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

$B_1$  – балльная оценка расположения на рабочем месте базового объекта детали при выполнении операций (сборки, разборки);

$B_2$  – балльная оценка расположения базового объекта (детали) до выполнения операций (сборки, разборки);

$B_3$  – балльная оценка расположения на рабочем месте остальных объектов (деталей), которые должны быть установлены на базовый объект (деталь).

Таблица 2 - Число баллов, характеризующих размещение заготовок, деталей и инструментов на рабочем месте

Зона в плане	Расстояние, м	Расположение заготовок, деталей			Расположение инструментов								
		Прямое			В выдвигаемых ящиках или на открытых полках в ложементх			В выдвигаемых 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											
A <sub>1</sub>	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
A <sub>2</sub>	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	13	10
A <sub>3</sub>	0,5	25	23	21	25	23	21	20	18	16	15	13	11
B <sub>1</sub>	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
B <sub>2</sub>	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
B <sub>3</sub>	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

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

$$З = \frac{K_n (25 - B_o) + K_u (25 - B_u)}{100}, \quad (5)$$

Оптимальный вариант организации рабочего места соответствует организации рабочего места соответствующему большому числу баллов и меньшим затратам рабочего времени за смену или после выполнения работ на одном объекте в результате рационализации рабочего места определяют по формуле

$$\Delta = 0,01(B_n - B_c), \quad (6)$$

где  $B_c$  - балльная оценка организации рабочего места до рационализации;

$B_n$  - балльная оценка организации рабочего места после рационализации.

Для условий ремонтных предприятий изучение методов и приемов труда необходимо проводить при выполнении разборочно-сборочных работ, как наиболее трудоемких.

При этом выявляют: последовательность выполнения операций; расположение инструмента и приспособлений и порядок пользования ими; место укладки снятых деталей и узлов при разборке машин (агрегата); место расположения узлов и деталей, подлежащих установке при сборке; способы подъема транспортировки и опускания узлов, агрегатов и машин.

При изучении трудовых приемов разборочно-сборочных работ выясняют следующие вопросы:

- какие лишние движения выполняет рабочий в процессе работы;

- все ли движения рабочего выполняются в оптимальной зоне и какие из них выходят за ее пределы;

- нет ли нежелательных наклонов, поворотов, приседаний и других утомительных движений рабочего;

- какие имеются возможности для освобождения рук рабочего от поддержания деталей, приспособлений и инструмента.

Рабочее место не может правильно функционировать без соответствующего обслуживания. Обслуживание рабочего места заключается в следующем:

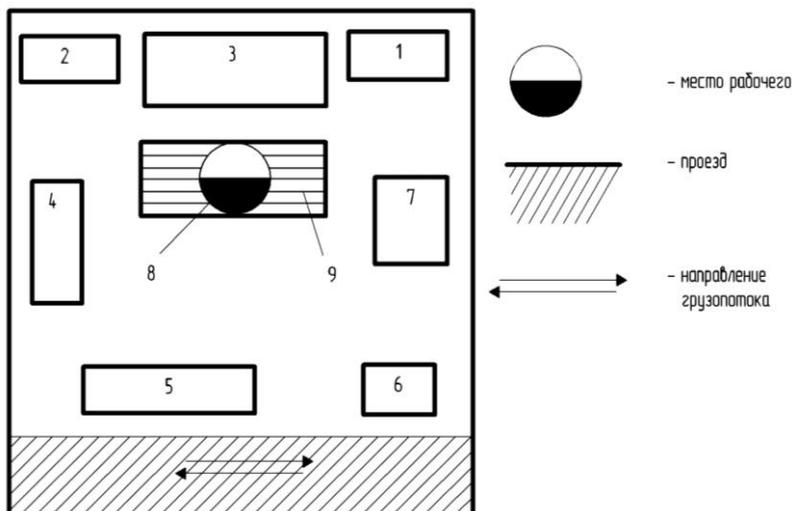
- заблаговременно снабжать рабочих инструментом, приспособлениями, технической документацией;

- своевременно доставлять на рабочее место деталей, узлов, агрегатов;

- своевременно отвозить объекты ремонта с одних рабочих мест на последующие;
- следить за исправностью оборудования, своевременно проводить ремонт и проверку на точность;
- контролировать качество ремонтируемых узлов, агрегатов, машин;
- следить за чистотой и порядком рабочих мест, убирать отходы (стружки, обрезки, бракованные детали), освободившуюся тару.

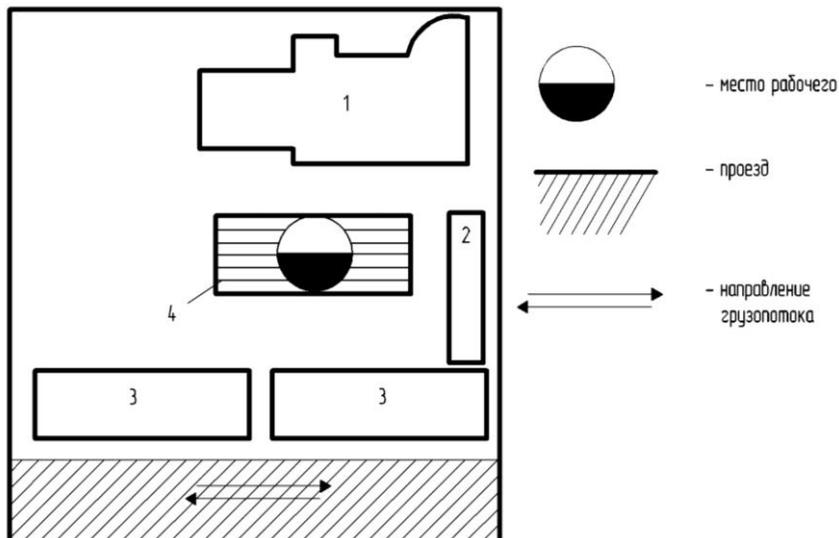
Состояние перечисленных вопросов организации и обслуживания рабочих мест изучаются по данным фотографии рабочего дня. По этим данным выявляют время простоев рабочих и оборудования по причинам организационных технических неполадок и принимают соответствующие меры.

Примеры оптимального варианта организации рабочего места газосварщика и токаря представлены на рисунке 4 и 5.



1 - генератор ацетиленовый; 2 -стол приемный; 3 -стол для газосварочных работ; 4 - стойка для баллонов с кислородом и ацетиленом (тележка); 5 - стеллаж передвижной для деталей; 6 - ящик для песка; 7-тумбочка для инструмента; 8 - стул; 9 - подставка-решетка.

Рисунок 4 - Схема планировки рабочего места газосварщика



1 - токарно-винторезный станок; 2 - тумбочка для инструмента; 3- стеллаж для деталей; 4-подставка-решетка.

Рисунок 5 - Схема планировки рабочего места токаря

### 1.3 Требования к санитарно-гигиеническим и психофизиологическим условиям труда

Процесс труда сопровождается физиологическими процессами, изменяющимися при переходе от состояния покоя до процесса труда. Изучение изменения физиологических процессов позволяет сформировать требования к организации процесса труда, обеспечить не только высокую производительность труда, но и нормальное протекание всех жизненных функций в организме. Значительное влияние на протекание физиологических процессов и на производительность труда оказывает внешняя среда. Характеристика внешней среды, в которой протекает производительный процесс, может быть представлена в виде показателей: оснащенности, влажности, температуры, загазованности, запыленности, шума, вибраций и другие.

Значительное воздействие на работоспособность и производительность труда работающих оказывают санитарно-гигиенические условия труда. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий в зависимости, от характера выполняемой работы, времени года регламентируют температуру,

влажность и скорость движения воздуха, запыленность и загазованность воздушной среды, освещенность рабочего места (общая и комбинированная), шум и вибрацию.

Освещенность помещений и рабочих мест является одним из важных факторов, влияющих на производительность труда и на качество выполняемых работ.

Хорошая освещенность рабочих мест достигается как естественным, так и искусственным источником света. Естественная освещенность является для человека наиболее благоприятной. Поэтому следует максимально использовать естественное освещение помещений. Для этого необходимо содержать в чистоте окна, размещать рабочие места по возможности у окон, не загромождать естественного света стеллажами, шкафами и другими предметами.

Естественное освещение имеет ограниченное применение и на предприятиях широко используют искусственное освещение. Искусственное освещение может быть местным (рабочего места) и общим и обеспечивать равномерный рассеивающий свет, а сила освещения должна быть постоянной и удовлетворять нормативам.

Нормы естественной освещенности характеризуются коэффициентом освещенности. При проектировании верхнего и бокового освещения устанавливают среднее значение коэффициента освещенности  $e_{cp}$ , а при проектировании только бокового освещения берут минимальное значение этого коэффициента  $e_{мин}$  в точках, наиболее удаленных от окон. Значение коэффициентов  $e_{cp}$ ,  $e_{мин}$  установлены нормами естественного освещения в зависимости от условий работы. Для ремонтных предприятий примерные значения коэффициентов освещенности приведены в таблице 3.

Таблица 3 Значения коэффициентов освещенности

Виды выполняемых работ по точности	Коэффициент естественной освещенности		Световой коэффициент
	$e_{cp}$	$e_{мин}$	
Особо точные работы	10...11	3,5	-
Работы высокой точности	7...8	2	0,18...0,22
Точные и тонкие работы	5...6	1,5...2	0,16...0,18
Работы малой точности	3...4	1,0...1,2	0,14...0,16
Грубые работы	2...3	0,5...0,6	0,12...0,14
Проходы, проекты, коридоры	1,0...1,5	0,25...0,30	0,08...0,12

Оптимальная освещенность, обеспечивающая высокую производительность труда и наименьшую утомляемость, равна 1000 лк не зависимости от точности выполняемых работ. При комбинированном освещении на долю общего освещения должно приходиться не менее 10 % нормы освещенности. Доля общей освещенности должна быть не менее 30 лк при использовании лам накаливания и не менее 100 лк – при люминесцентном освещении.

Нормы освещенности имеют разные числовые значения в подразделениях предприятий. В производственных помещениях мастерской освещение комбинированное и оно соответствует СП 52.13330.2016. Освещенность рабочих поверхностей, лк:

- Служебные помещения (кабинеты и рабочие комнаты) 300

- Производственные участки:

- уборка и мойка автомобилей 150
- техническое обслуживание и ремонт автомобилей 150
- ежедневное обслуживание автомобилей 75
- ремонт агрегатов, топливной аппаратуры, электрооборудования 300
- кузнечный, медницкий, столярно-кузовной 200

Влажность и температура характеризуют микроклимат производственных и других помещений. Рекомендуемые показатели микроклимата для нормального труда: температура 17...23 °С, влажность 30...60 %. Однако производственный процесс может протекать в иных условиях, при этом будут складываться менее

благоприятные условия труда. Улучшение микроклимата достигается совершенствованием приточно-вытяжной вентиляции, экранизацией источников теплового излучения, утеплением помещений. Отопление и вентиляция производственных помещений соответствует СП 60.13330.2012.

Производственные помещения предприятий технического сервиса должны быть оборудованы вентиляцией и отоплением, обеспечивающими состояние воздушной среды и температуру воздуха в соответствии с требованиями СП 60.13330.2012, ГОСТ 12.4.021-75 и ГОСТ 12.1.005-88. В помещениях должны быть предусмотрены общеобменная приточно-вытяжная вентиляция и отопление в обычном исполнении, а температура, относительная влажность и скорость воздуха в рабочей зоне, концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должны превышать предельно допустимых величин, установленных ГОСТ 12.1.005-88.

Таблица 4 Оптимальные значения параметров микроклимата помещений предприятий технического сервиса

Параметры	Холодный и переходной период года	Теплый период года
Температура воздуха, °С	17...19	20...23
Относительная влажность, %	60...30	60...30
Скорость движения воздуха, м/с	не более 0,3	0,2...0,5

Загазованность и запыленность воздуха на ремонтно-обслуживающих предприятиях происходит в результате проникновения отработанных газов из выхлопных труб двигателей при их обкатке и испытаниях, а также при выполнении сварочных, наплавочных, кузнечных, термических, гальванических и других работ, сопровождающихся выделением газов.

Уровень загазованности определяется наличием в окружающем воздухе окиси углерода - СО. Отравление угарным газом происходит постепенно: возникает головная боль, появляется головокружение. Концентрация СО в пределах до 0,01 мг/л ограничивает зону благоприятных условий труда. Уровень чистоты окружающей среды определяется также наличием в воздухе пыли металла, почвенной, древесной, взвешенных частиц красок, спиртов, бензина и других растворителей.

Благоприятным условиям труда соответствуют значения

показателей, приведенных в таблице 5.

Таблица 5 Оптимальные и допустимые значения вредных факторов

Наименование факторов	Единица	Оптимальные	Допускаемые
Содержание в воздухе: пыли (до 70 % SiO <sub>2</sub> ) углеводорода окси углерода	мг/см <sup>3</sup>	0,3 200 10	Не более 0,72 300 20
Шум	дБ	не более 50	75—85
Вибрация при частоте 30—50 Гц	ампл./мм	0,001	0,009

Для борьбы с загрязненностью воздуха применяются следующие мероприятия: удаление вредных веществ и пыли с помощью (общей и местной) вентиляции; устройство специальной вытяжной вентиляции от мест образования газов, паров и пыли; изоляция помещений, в которых выполняются процессы с выделением газов, пыли; применение мокрого шлифования; обеспечение рабочих спецодеждой, респираторами, очками.

Шум и вибрации на ремонтно-обслуживающих предприятиях имеют место при использовании электрических и пневматических гайковертов, электрических дрелей, вибраторов, кузнечных молотов и других. Систематическое воздействие шума и вибраций приводит к снижению производительности труда до 60% и возрастанию заболеваемости. Предельно допустимые величины шума и вибраций зависят от частоты и амплитуды колебаний, степени непрерывности.

Устранение вредного шума достигается звукоизоляцией агрегатов, создающих шум, а уменьшение вибраций достигается применением амортизаторов и различных гасителей пульсаций.

Для высшего комфорта создаются следующие условия: температура воздуха 18 °С, отсутствие вибрации и тепловых излучений, загазованности угарным газом, покрасочными аэрозолями, обычной пыли и пыли с содержанием двуокси кремния, нормальная освещенность, благоприятная обстановка в помещении: рациональная окраска помещения и оборудования, чистота, продуманная расстановка оборудования и мебели.

Научная организация труда не только изучает условия, при которых должен протекать трудовой процесс, но и обеспечивает меры по охране труда. Технические меры, обеспечивающие

безопасность труда, включают в себя создание ограждений, зануление, заземление, использование исправных машин и оборудования, приборов и инструментов.

Научная организация труда неразрывно связана с технической эстетикой, в ее задачу входит эстетическое оформление среды, в которой протекает процесс труда.

Цветовой комфорт достигается, когда используются малонасыщенные цвета: желто-зеленые, желтые, зеленые, голубые. Например, в разборочно-сборочном и моторно-ремонтном цехе должны преобладать теплые цвета окраски стен (светло-желтый, светло-оранжевый), на участке горячей обкатки двигателей целесообразно использовать холодные цвета (голубой, синий и серый).

Окраска органов управления машин, станков ремонтно-технологического оборудования должна сочетать в себе требования производственной эстетики и техники безопасности.

Широкое распространение получили цвета, привлекающие внимание человека: красный, оранжевый, желтый. Все кнопки «стоп» станков и оборудования окрашиваются в красный, «пуск» - зеленый, перечеркиваются красной чертой запрещенные приемы работы.

При окраске отдельных частей станков выделяют цветовой окраской пульты управления зоны, на которых наблюдаются обрабатываемая деталь и остальные части станка.

Конкретные рекомендации по окраске могут быть сделаны непосредственно на производстве с учетом интерьера помещения, освещенности и других факторов.

Чаще корпус станков окрашивают в светло-зеленый цвет. Панели управления окрашивают несколько иным тоном, например, светло-серым, а рычаги и органы управления в ярко-желтые и оранжевые цвета. Красным цветом выделяют трубопроводы пара, зеленым питьевую и техническую воду. Синим кислородные баллоны, трубопроводы со сжатым воздухом, желтым - горючие газы, коричневым - горючие жидкости.

Использование цветовых сигналов и информации. Окраска стен и оборудования должны не отвлекать от труда, а способствовать созданию безопасной обстановки и комфорта на предприятии.

Рекомендуемые цветовые отделки служебных и производственных помещений (СН 181-70) приведены в таблице 6.

Таблица 6 Цветовые отделки служебных и производственных помещений

Элементы помещений (объекты цветовой отделки)	Рекомендуемый цвет при расположении оконных проемов	
	на север	на юг
Потолок	Белый	Светло-голубой
Стены:		
служебные помещения	Светло-бежевый	Салатный,
классные комнаты	"	Светло-голубой
Производственные помещения:		
верх	Белый	Бледно-бирюзовый
низ (панель)	Светло-зеленый	Светло-зеленый
помещения ТО-1 и ТО-2	Оранжевый	Зеленый
Пол:		
служебные помещения	Светло-коричневый	Светло-серый
производственные	Светло-серый	Зелено-голубой
помещения ТО-1 и ТО-2	Светло-серый	Светло-серый
Оконные проемы и рамы:		
служебные помещения	Белый	Слоновая кость
производственные	Белый	Белый
Дверные проемы и двери:		
служебные помещения	Белый	Слоновая кость
производственные	Голубой	Голубой
Железобетонные фермы и балки перекрытий	Белый, светло-желтый	Голубой
Стальные конструкции	Серебристый	Серебристый
Верстаки	Кремовый	Кремовый
Шкафы	Зелено-голубой	Зелено-голубой
Стеллажи	Светло-серый	Светло-серый
Стрелы	Кремовый	Кремовый
Лари	Светло-коричневый	Светло-коричневый
Пожарный инвентарь	Красный	Красный
Контрольные приборы	Кремовый	Кремовый
Краны и кран-балки	Алюминиевый	Алюминиевый
Трубопроводы воздушные	Голубой	Голубой

Окончание таблицы 6

Трубопроводы водопроводные	Зеленый	Зеленый
Трубопроводы маслопроводные	Коричневый	Коричневый
Трубопроводы газопроводы	Желтый	Желтый
Трубопроводы паропроводы	Ярко-красный	Ярко-красный
Элементы отопления:		
трубы питающие	Зеленый	Зеленый
трубы обратные	Зеленый	Зеленый
радиаторы	Алюминиевый	Алюминиевый

Особое место в создании условий труда занимают вопросы создания нормального психологического климата. Спокойная, лишенная нервозности обстановка, научно-обоснованные методы решения производственных проблем, отсутствие штурмовщины, способствует творческому подъему в коллективе, его стабилизации и сплочению.

Создание нормальной обстановки, соблюдение всех условий по охране труда, технике безопасности - лишь некоторые задачи научной организации труда. Другие вопросы связаны непосредственно процессом организации самого труда, совершенствованием форм разделения и кооперации труда.

### 1.4 Требования к рабочей одежде

На удобство выполнения трудовых приемов существенное влияние оказывает рабочая одежда. Неправильно сшитая и плохо подогнанная одежда сковывает движения рабочего.

Рабочая одежда должна быть простой, удобной, достаточно прочной и красивой.

Удобная в пользовании и эстетичная рабочая одежда улучшает самочувствие и настроение рабочего, а следовательно, влияет и на производительность труда.

Помимо своего прямого назначения, как средства индивидуальной защиты, рациональная одежда оказывает на рабочего и психологическое воздействие, дисциплинируя его к аккуратности и соблюдению чистоты и порядка.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ

Типовые проекты организации рабочих мест на предприятиях технического сервиса должны обеспечивать следующие условия:

- применение рациональных методов и приемов труда;
- удобную и устойчивую позу в процессе труда;
- рациональные способы межоперационной транспортировки продукции;
- устройство рациональной связи рабочего места со службами обслуживания;
- рациональное использование производственной площади;
- создание благоприятных санитарно-гигиенических и психофизиологических условий труда.

Типовой проект организации рабочего места на ремонте предприятия включает в себя следующие элементы:

1. Наименование рабочего места. Наименование рабочего места и профессия рабочего определяются содержанием основных технологических операций, закрепляемых за данным рабочим местом.

2. Общие сведения о рабочем месте (номер рабочего места на плане участка, цеха, профессия рабочего, разряд работы, количество одновременно работающих, количество смен, площадь рабочего места, основная рабочая поза исполнителя).

Номер рабочего места должен соответствовать порядковому номеру рабочего места, указанному в общей планировке цеха.

Разряд работы определяется степенью сложности выполнения на рабочем месте технологических операций и берется из действующего технологического процесса на тех ремонтных предприятиях, которые подвергались обследованию. Разряд рабочего должен соответствовать сложности выполняемых работ на рабочем месте. Количество одновременно работающих человек на рабочем месте определяется объемом выполняемых на нем работ, принятой специализацией производства и степенью разделения труда. Количество рабочих смен определяется принятой формой организации производства и объемом выпускаемой продукции.

Площадь рабочего места определяется из действующих санитарных норм проектирования предприятий.

При выборе основной рабочей позы исполнителя исходят из

характера и степени тяжести основной выполняемой им работы.

3. Перечень операции, выполняемых на данном рабочем месте. Перечень операций, выполняемых на рабочем месте, определяется исходя из принятой формы разделения труда, которая в свою очередь определяется объемом и трудоемкостью выполняемых работ.

4. Нормы времени на выполнение операции. Нормы времени на выполнение операций разрабатываются на основе действующих норм времени, среднего процента их выполнения и данных о времени занятости на обследованных ремонтных предприятиях. Разрабатываемые нормы времени для типовых проектов организации рабочих мест должны быть не ниже типовых норм времени, разработанных ГОСНИТИ и нормативно-исследовательскими станциями.

5. Планировку рабочего места. В состав планировки рабочего места входят: внешняя планировка и внутренняя планировка.

Внешняя планировка — это размещение на рабочем месте оборудования, технологической и организационной оснастки, предметов труда.

Внутренняя планировка — это расположение в верстаках, шкафах, тумбочках режущего, мерительного и вспомогательного инструмента, приспособлений, предметов по уходу за рабочим местом.

Внутренняя планировка неразрывно связана с соответствующей организационной оснасткой. Поэтому проектирование внутренней планировки необходимо совместить с конструированием организационной оснастки. В настоящее время рядом проектных и научно-исследовательских организаций и предприятий промышленности разработано большое количество различных видов современных конструкций организационной оснастки, которую необходимо использовать при разработке типовых проектов в организации рабочих мест.

6. Оснащенность рабочего места. Оснащение рабочего места должно обеспечивать бесперебойность работы, удобство пользования оборудованием, технологической и организационной оснасткой, технической документацией. Виды оснастки для рабочего места должны быть подобраны такие, чтобы они обеспечивали максимальную экономность движений рабочего, осуществляемых им при выполнении заданных технологических операций. Поэтому планировку и оснащение рабочего места нужно согласовывать.

Следует иметь в виду, что типовые проекты организации рабочих мест нельзя рассматривать как нечто неизблемое и постоянное. По мере роста научно-технического прогресса, оснащенности предприятий технического сервиса будет изменяться и организация труда, производства и управления. Следовательно, и типовые проекты организации рабочих мест должны подвергаться изменениям, учитывая достижения техники и технологии в ремонтном производстве.

### 3 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие задачи решаются при организации труда на предприятии?
2. Что составляет сущность и содержание организации труда на предприятии?
3. Какие показатели внешней среды влияют на организацию труда?
4. Какие существуют виды разделения труда, их содержание?
5. В чем состоит сущность кооперации труда?
6. По каким признакам классифицируются рабочие места?
7. Что понимается под организацией рабочего места?
8. Какие основные условия влияют на организацию рабочего места?
9. Какими показателями оценивается организация рабочего места?
10. Какие требования предъявляются к планировке рабочего места?
11. В чем сущность обоснования оптимального варианта планировки рабочего места?
12. Как осуществляется изучение методов и приемов труда на рабочем месте и каково его целевое назначение?
13. Какие цели предусматривает оптимизация организации труда на рабочем месте?

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования. – Введ. 01.11.2015. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2015. – 32 с.

2. ГОСТ Р ИСО 9004-2010. Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества. – Введ. 31.05.2011. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2011. – 47 с.

3. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1).

4. ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы вентиляционные. Общие требования (с Изменением N 1).

5. ГОСТ 19605-74 Организация труда. Основные понятия. Термины и определения.

6. СН 181-70 Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий

7. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95.

8. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.