

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»**

Р. Д. Курочкина

**ОРГАНИЗАЦИЯ, НОРМИРОВАНИЕ
И ОПЛАТА ТРУДА
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ
(вопрос – ответ)**

Часть I

*Утверждено редакционно-издательским советом
Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ
в качестве учебного пособия*



Орск 2011

УДК 331.87
ББК 65.245
К93

Научный редактор

*Свечникова В. В., кандидат экономических наук,
заведующий кафедрой экономики и управления производством
Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ*

Рецензенты:

*Коньшев В. А., доктор экономических наук, профессор
кафедры экономики и финансов Орского филиала
Московской финансово-юридической академии;*

*Головин В. В., кандидат экономических наук,
директор филиала НОУ ВПО «Московский институт права»
в г. Орске*

К93 Курочкина, Р. Д. Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях отрасли (вопрос – ответ) : учебное пособие / Р. Д. Курочкина. – Орск : Издательство Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, 2011. – Ч. 1. – 187 с. – ISBN 978-5-8424-0549-7.

В первой части пособия, построенном в форме вопросов и ответов, рассмотрена структура организации труда и нормирования трудовых процессов.

В лаконичной форме рассматриваются вопросы разделения и кооперации труда, организации рабочих мест, их обслуживания, роль нормирования затрат живого труда.

Учебное пособие предназначено для студентов специальности «Экономика и управление на предприятии (по отраслям)».

ISBN 978-5-8424-0549-7

© Курочкина Р. Д., 2011

© Издательство Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1.ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА	5
1.1. Предмет и значение курса «Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях отрасли».....	5
1.2. Разделение и кооперация труда.....	30
1.3. Организация рабочих мест.....	43
1.4. Организация обслуживания рабочих мест	63
2. ОСНОВЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА	83
2.1. Исследование затрат рабочего времени	83
2.2. Нормы труда в промышленности.....	97
2.3. Нормирование литейных работ в машиностроении	118
2.4. Кузнечно-штамповочные работы и раскрой на гильотинных ножницах.....	137
2.5. Нормирование сварочных работ	155
2.6. Нормирование станочных работ в машиностроении.....	170
2.7. Нормирование труда служащих и повременно оплачиваемых работников	180
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	187

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность изучения дисциплины «Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях отрасли» связана с тем, что организация труда – это определяющий фактор эффективности любой деятельности.

В условиях рыночных отношений, в которые встроена экономика страны, значение организации, нормирования и оплаты труда постоянно возрастает. Это объясняется тем, что при возрождаемой конкуренции все большее значение приобретает результативность труда, все заметнее сказываются на итогах деятельности как потери, понесенные вследствие упущений по линии организации труда, так и выигрыш, полученный от реализации резервов предприятия, в том числе роста производительности труда.

По мере технического совершенствования производства возрастает цена единицы рабочего времени, а его экономия достигается за счет более совершенной организации труда. Высокая организация труда и научно обоснованные нормы затрат труда являются непременным условием эффективной деятельности предприятия. Следовательно, проблемы организации, нормирования и оплаты труда необходимо глубоко изучать и настойчиво разрешать их как в научной деятельности, так и в практической.

В учебном пособии, в части I, рассмотрены вопросы теории практики организации и нормирования труда, вопросы организационного проектирования и управления этими процессами.

В учебном пособии, составленном на основе курса лекций по этой дисциплине в форме вопросов и ответов, преследуется цель освещения вопросов нормирования и организации труда на предприятиях как основы повышения производительности труда, мотивационного потенциала заработной платы работников.

1.ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

1.1. Предмет и значение курса «Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях отрасли»

Почему необходима точная формулировка понятия «организация труда»?

Организация труда или организационные отношения – это форма, в которой реализуются экономические результаты трудовой деятельности. Поэтому организация труда рассматривается как составная часть экономики труда.

В условиях рыночной экономики возрастает значение различных факторов, которые воздействуют на эффективность производства, так как в силу возрождающейся конкуренции результативность деятельности становится решающей предпосылкой существования и развития предприятий. Среди факторов эффективности существенное место занимает организация труда. Так, даже самое современное оборудование и высокопроизводительная техника не дадут желаемого результата при низкой организации их обслуживания, и, наоборот, при научной организации труда можно получить от соответствующего технического оснащения производства максимальный результат.

Термин «организация труда» в атрибутивном смысле обозначает систему производственных взаимосвязей работников со средствами, предметами труда, а также друг с другом и коллективом в целом.

В функциональном смысле под организацией труда на предприятии понимают действия по установлению или изменению порядка осуществления трудового процесса и связанных с ним производственных взаимодействий работников со средствами, предметами труда, а также друг с другом и коллективом в целом.

Порядок осуществления трудового процесса предполагает:

- 1) установление цели деятельности;
- 2) установление перечня производственных операций и их последовательности в соответствии с технологией;

3) разделение всех видов работ между работниками и установление между ними системы взаимодействия, то есть определенной кооперации труда;

4) приспособление рабочих мест для удобства работы;

5) организацию обслуживания рабочих мест всякого рода вспомогательными работами;

6) разработку рациональных приемов и методов труда;

7) установление норм труда и системы его оплаты.

Для обеспечения соответствующей организации труда необходимы также создание на предприятии безопасных и здоровых условий труда, планирование и учет труда, воспитание дисциплины труда, подбор и грамотная подготовка кадров.

Из всего вышесказанного видно, что понятие «организация труда» – это сложная, многоэлементная система. И чем точнее будет формулировка, тем подробнее будут рассмотрены все составные части этой системы.

В чём заключается атрибутивный и функциональный смысл понятий о сущности организации труда на предприятии?

Организация обозначает некоторую систему, нечто установленное, продуманное, обладающее определенными свойствами.

Определение, раскрывающее понятие «организация труда» в указанном выше смысле, называют атрибутивным (от слова «атрибут» – существенный признак, неотъемлемое свойство чего-либо), так как такое определение должно характеризовать существенное свойство рассматриваемого явления.

Следовательно, организация труда на предприятии – это система производственных взаимосвязей работников со средствами производства и друг с другом, образующая определенный порядок осуществления трудового процесса.

В другом случае под организацией труда понимают функцию управления, связанную с установлением, изменением или упорядочением чего-нибудь. Это так называемый функциональный смысл тер-

мина «организация». В данном значении организация труда на предприятии – это действия по установлению или изменению порядка осуществления трудового процесса и связанных с ним производственных взаимодействий работников со средствами производства и друг с другом.

Атрибутивное определение организации труда в масштабе общества – это обусловленная экономическим строем и законодательно регулируемая «общегосударственная система использования труда в обществе», задачи которой заключаются в следующем:

- обеспечение функционирования рынка труда;
- учет, анализ и планирование труда;
- межотраслевое нормирование труда;
- организация оплаты и материального стимулирования труда;
- охрана труда и техника безопасности.

В функциональном смысле организация труда в масштабе общества – это действия, направленные на совершенствование системы управления трудом.

Организация труда в масштабе предприятия также понимается в атрибутивном и функциональном смысле.

В атрибутивном смысле организация труда на предприятии есть определенный порядок построения и осуществления трудового процесса, образующий систему взаимодействия работников со средствами производства и друг с другом для достижения заранее поставленной цели трудовой деятельности.

В функциональном смысле организация труда на предприятии – это деятельность по установлению и изменению порядка взаимодействия работников со средствами производства и друг с другом для успешного достижения целей трудовой деятельности. Сущность понятия «организация труда на рабочем месте» (первичная ячейка предприятия, непосредственная зона приложения труда) в атрибутивном и функциональном смыслах не отличается от понятия «организации

труда», данного для предприятия. Различие есть лишь в числе элементов, охватывающих эти понятия.

Из каких элементов складывается организация труда на предприятии?

Организация труда – система мероприятий, направленных на повышение эффективности использования трудовых процессов путем их упорядочивания, включающая ряд элементов.

Элементами организации труда являются:

1. Разделение труда – обособление видов трудовой деятельности между работниками, бригадами и другими подразделениями на предприятии. Это – отправной пункт организации труда, который, исходя из целей производства, состоит в закреплении за каждым работником и за каждым подразделением их обязанностей, функций, видов работ, технологических операций.

2. Кооперация труда, то есть установление системы производственной взаимосвязи между работниками.

3. Нормирование – установление научно обоснованных норм затрат труда на выполнение какой-либо работы, (норма труда – мера труда, затрагиваемого в определенных организационно-технических условиях с учетом передового отечественного и зарубежного опыта).

4. Организация рабочих мест – рациональное их устройство за счет оснащения и планировки.

5. Организация обслуживания рабочих мест, по существу, кооперация труда между основными работниками и работниками вспомогательных служб и подразделений.

6. Разработка рациональных приемов и методов труда (способов выполнения работы).

7. Создание безопасных и здоровых условий труда.

8. Подбор, подготовка, переподготовка и повышение квалификации работников.

9. Организация оплаты и материального стимулирования труда.

10. Воспитание дисциплины труда, поддержка трудовой активности и творческой инициативы.

11. Планирование и учет труда, необходимые для установления общих трудозатрат, численности персонала, фонда заработной платы.

Какое место занимает организация труда в системе организации производства (деятельности)?

Требование системного подхода к производству как одно из главных условий его эффективности определяет важность раскрытия взаимосвязей и взаимообусловленности всех организационных явлений и процессов на производстве.

Организация управления подразумевает наличие определенной структуры органов управления и выполнение присущих им функций по планированию процессов, их организации (установлению, формированию, совершенствованию порядка функционирования), регулированию, координации, анализу, контролю и др. В законченном виде организация производства как динамичная система может быть представлена в виде совокупности трех подсистем: организации технологических процессов, организации труда и организации управления.

Формы организации труда – это ее разновидности, отличающиеся друг от друга особенностями решения вопросов по отдельным элементам организации труда. По способу установления плановых заданий и учета выполненной работы выделяют формы:

– индивидуальная (производственное задание, учет выполненной работы и начисление заработной платы осуществляется для каждого работника персонально);

– коллективная (производственное задание устанавливается в целом подразделению предприятия, учет выполненной работы ведется по конечным результатам труда работников, заработная плата первоначально начисляется всему подразделению, затем делится между работниками). В зависимости от места подразделения в иерархии управления на предприятии коллективные формы могут быть звеньевыми, участковыми, групповыми, цеховыми и др.

По способу формирования средств для осуществления деятельности различают формы организации труда, характерные для индивидуальной трудовой деятельности, для подрядных и арендных коллективов, для кооперативов и малых предприятий.

По способам взаимодействия с вышестоящим руководством выделяют формы, основанные на прямом подчинении, на договоре подряда, на договоре аренды, на контракте.

Четкое представление о сущности, содержании, формах и функциях организации труда на современном предприятии, в учреждении необходимо каждому специалисту и руководителю любого ранга.

Необходимой составной частью организации труда служат его планирование и учет. Планирование труда как установление пропорций труда, его производительности, численности персонала, фонда заработной платы для выполнения производственной программы – часть общей системы, обеспечивающей функционирование труда. Учет труда служит необходимой предпосылкой для установления результативности труда, его оплаты и материального стимулирования. Вопросы оплаты и материального стимулирования работников представляются также составной частью организации труда. Эффективная организация труда предполагает организацию рабочих мест, их оснащение, планировку, организацию обслуживания, поэтому организация труда занимает центральную часть в системе организации производства.

Что понимается под организацией технологических процессов и из чего она складывается?

Так как процесс производства – единство трех его основных компонентов: орудий труда, предметов труда и самого труда, то и организация производства есть единство подсистем организации орудий труда и предметов труда, то есть организации средств производства, а также организации труда. Средства производства функционируют в рамках определенных технологических процессов, поэтому подсистеме организации средств производства более полно будет представлять

подсистема организации технологических процессов. Кроме организации средств производства, организация технологических процессов включает в себя совокупность процедур, связанных с выполнением разных работ на предприятии. Подсистема организации технологических процессов вместе с подсистемой организации труда образуют систему организации производства, но производство динамично, требует постоянного поддержания пропорциональности и равновесия, оперативного реагирования на внешние и внутренние возмущения, то есть управления.

Организация технологических процессов – это та совокупность организационных решений, которая определяет порядок функционирования средств производства, их сочетание и пространственное размещение, а также порядок осуществления технологических операций и процедур, составляющих существо каждого вида производственной деятельности.

Есть несколько точек зрения на соотношение организации технологического процесса, организации труда и организации управления. Есть суждение, что организация технологического процесса и организация труда – взаимосвязанные, но относительно самостоятельные системы. При этом под первым понимают организацию вещественных элементов трудового процесса, то есть организацию средств производства.

Что представляет собой схема организационных элементов на предприятии и каково ее значение?

Существует три основных организационных элемента на любом предприятии:

- нормирование труда;
- заработная плата;
- трудовой процесс.

Система нормирования труда – это комплекс решений по организации и управлению процессом нормирования труда на предприятии, включающий:

- выбор методов и способов установления нормы труда для работников различных категорий и групп при выполнении ими тех или иных видов работ;

- определение порядка внедрения установленных норм труда применительно к конкретным производственным условиям, рабочему месту;

- организацию аттестации, замены и пересмотра норм трудовых затрат на базе оценки уровня их напряженности, прогрессивности и других качественных показателей;

- создание системы показателей, обеспечивающих управление нормированием труда, а также соответствующей документации, необходимой при решении задач нормирования по предприятию в целом и его подразделениям.

Разработка и применение системы определяются масштабом и типом производства, текущими и перспективными задачами управления, целями хозяйственной деятельности организации, а также наличием и качеством нормативно-методического, информационного и кадрового обеспечения проблемы.

Система управления нормированием труда организации призвана способствовать:

- созданию возможностей эффективного применения современной методологии нормирования труда всех категорий работников;

- использованию принципов оценки интенсивности труда и установлению на их основе норм равной напряженности;

- достижению максимального охвата нормированием всех трудовых процессов персонала и обеспечению высокого качества устанавливаемых и внедряемых норм трудовых затрат;

- минимизации сроков разработки и внедрения прогрессивных норм и нормативов по труду при обеспечении их высокого качества по основным показателям;

- своевременному обеспечению информацией о нормах труда заинтересованных служб подготовки производства и управления.

Следовательно, управление нормированием труда нужно рассматривать как подсистему управления организацией в целом, совместную деятельность руководителей и специалистов соответствующих служб.

Основная задача организации заработной платы состоит в том, чтобы поставить оплату труда в зависимость от его коллектива и качества трудового вклада каждого работника и тем самым повысить стимулирующую функцию вклада каждого. Организация оплаты труда предполагает:

- определение форм и систем оплаты труда работников предприятия;
- разработку критериев и определение размеров доплат за отдельные достижения работников и специалистов предприятия;
- разработку системы должностных окладов служащих и специалистов;
- обоснование показателей и системы премирования сотрудников.

Вопросы организации труда занимают одно из ведущих мест в социально-экономической политике государства. В условиях рыночной экономики практическое осуществление мер по совершенствованию организации оплаты труда должно быть основано на соблюдении ряда принципов оплаты труда, которую необходимо базировать на следующих экономических законах: законе возмещения затрат на воспроизводство рабочей силы и законе ее стоимости. Из требований экономических законов может быть сформулирована система принципов организации оплаты труда, включающие:

- принцип оплаты по затратам и результатам;
- принцип повышения уровня оплаты труда на основе роста эффективности производства;
- принцип равной оплаты за равный труд;
- принцип опережения роста производительности общественного труда по сравнению с ростом заработной платы;

– принцип материальной заинтересованности в повышении эффективности труда.

Основу процесса производства составляет труд – целесообразная деятельность человека.

Трудовой процесс – это процесс воздействия работника на предмет труда с целью изготовления продукции или выполнения работ, сопровождаемых затратами физической и нервной энергии человека.

С развитием техники и технологии в содержании труда рабочих происходят существенные изменения: уменьшается непосредственное физическое воздействие на предмет труда, преобладающими становятся функции наблюдения, управления и т. п.

Совокупность взаимосвязанных трудовых и естественных процессов, направленных на изготовление продукции, называется производственным процессом. Таким образом, трудовой процесс есть часть производственного процесса.

Трудовой процесс объединяет различные по характеру и содержанию работы. Степень расчленения трудового процесса зависит от множества факторов: применения техники, технологии, организации труда и т. п. Работа по совершенствованию трудового процесса требует его детализации, то есть расчленения на составные части.

Все трудовые процессы по характеру предмета и продукта труда делятся на вещественно-энергетические и информационные. Первые характерны для рабочих, вторые – для служащих. Дальнейшая дифференциация трудовых процессов производится по их функциям. В настоящее время принято делить трудовые процессы на основные и вспомогательные.

Что понимается под факторами, определяющими условия труда?

На работника в производственной среде воздействует большое количество внешних факторов, которые по своему происхождению могут быть разделены на две группы. Первая включает в себя факторы, не зависящие от особенностей производства, среди них географо-

климатические, которые обусловлены географическим районом и климатической зоной размещения предприятия, и социально-экономические. Последние зависят от социально-экономического строя общества и определяют положение трудящегося в обществе в целом. Они находят свое выражение в трудовом законодательстве, в совокупности социальных благ и гарантий.

Вторая группа включает в себя факторы, зависящие от особенностей производства и его коллектива. Эти факторы формируются, с одной стороны, под воздействием особенностей техники, технологии, экономики и организации производства (производственно-технические), а с другой – под воздействием особенностей трудового коллектива (социально-психологические). Группа производственно-технических факторов наиболее обширна.

В нее входят:

1. Техничко-технологические факторы – особенности техники и технологии, уровень механизации и автоматизации труда, степень оснащенности рабочих мест, режим труда и отдыха. Под воздействием этих факторов формируются физическая тяжесть труда, характеризуемая объемом физической работы и статической нагрузкой за смену, и нервно-психическая напряженность, определяемая объемом перерабатываемой информации, интенсивностью внимания, напряженностью анализаторно-мыслительной деятельности, степенью монотонности труда, темпом работы.

2. Психофизиологические факторы, определяющиеся величиной физической, динамической и статической нагрузок, рабочей позой, темпом работы, напряженностью внимания, напряженностью анализаторных функций, монотонностью, нервно-эмоциональным напряжением, эстетическим и физическим дискомфортом (использование индивидуальных средств защиты, сменность). Ограничение и регламентация физических усилий, оптимальное сочетание физической и умственной работы оказывают значительное влияние на снижение утомляемости рабочих.

3. Эстетические факторы – архитектурно-планировочные решения интерьера и экстерьера, эстетически выразительная форма и цвет средств труда, спецодежды, соответствующее оформление зон отдыха и прочее; хозяйственно-бытовые факторы: организация внутрисменного питания работников; наличие и состояние бытовок, умывальников, душевых, туалетов; организация стирки, химчистки и ремонта спецодежды, уборки помещений и территории и т. д.

4. Санитарно-гигиенические условия формируются под влиянием на человека окружающей среды (вредные химические вещества, запыленность воздуха, вибрация, освещение, уровень шума, инфразвук, ультразвук, электромагнитное поле, лазерное, ионизирующее, ультрафиолетовое излучение, микроклимат, микроорганизмы, биологические факторы). Приведение этих факторов в соответствие с современными нормами, нормативами и стандартами является предпосылкой нормальной работоспособности человека.

Благоприятные санитарно-гигиенические условия труда способствуют сохранению здоровья человека и поддержанию устойчивого уровня его работоспособности. Работа по улучшению условий труда предполагает в первую очередь совершенствование техники, технологии и физико-химических свойств сырья, а также дальнейшее совершенствование производственных процессов с учетом комплекса санитарных норм, стандартов и требований.

5. Факторы безопасности, гарантирующие защиту работников от механических повреждений, поражений током, от химического и радиационного загрязнения.

6. Социально-психологические факторы – социально-демографическая структура коллектива, совокупность интересов, ценностных ориентаций работников, стиль руководства в подразделениях и на предприятии в целом, масштаб и характер деятельности общественных организаций. Эти факторы формируют морально-психологический климат в коллективе.

Кто был основоположником науки об организации и нормировании труда в России?

Нормирование труда – социальное явление. Оно порождено развитием производства и науки и подчинено объективным экономическим законам того способа производства, на основе и в пределах которого оно осуществляется. На протяжении всей истории докапиталистических форм экономических отношений использовалась простейшая форма установления затрат – урок. Урок – это норма, которая должна быть выполнена в определенный период времени. Величина заданного урока базировалась на индивидуальном опыте работы и часто складывалась стихийно.

Развитие мануфактуры вызывало такую организацию производства, при которой технологический процесс создания продукции превратился из индивидуального в коллективный процесс. Он был разделен между большим количеством исполнителей на частичные (рабочие) процессы. Разделение труда сделало необходимым установление уроков по отдельным видам работ, по профессиям рабочих. Обеспечение непрерывности процесса производства требовало согласования производительности труда отдельных рабочих мест и подчинения их единому темпу работы.

Первые документы о нормировании труда в России относятся к 1843 г. Изданное «Урочное Положение на все вообще работы, производящиеся в крепостях, гражданских зданиях и гидротехнических сооружениях» было первым обобщением опыта работы. В «Урочном Положении» были сформулированы условия определения урока: физическая сила рабочего; степень навыка к работе; число рабочих в день. Большой опыт производства горных работ обобщен в «Урочном Положении для работ на рудниках Алтайского горного округа» (1860 г.). В нем сформулированы некоторые общие положения и даны затраты труда и материалов на горные работы.

Из Положения видно, что русские горные инженеры понимали значение нормирования и умели анализировать влияние естественно-

геологических и технических условий работы на производительность труда.

В процессе развития капиталистического способа производства на базе машинной индустрии в конце XIX в. создались предпосылки для появления технического нормирования труда. Основоположником его был Ф. Тейлор. Он поставил задачу установления урока на основе инженерного расчета при детальном изучении процессов труда по элементам (аналитический метод). Расчленение процесса труда на составные части (операции, приемы) позволило ему найти такую комбинацию приемов, которая давала возможность выполнять работу с наиболее высокой производительностью труда. В России до 1918 г. продолжало действовать «Урочное Положение». В 1909 г. о производительности труда рабочих в горной промышленности России пишет М. М. Протодьяконов в статье «Производительность забойщика по углю». В условиях ручного труда с применением примитивных орудий производительность труда забойщиков на угольной шахте зависела от мощности пласта, угла его падения и крепости угля. Ставилась цель представить производительность труда рабочего как функцию ряда факторов, то есть в виде формулы, по которой можно установить величину нормы для любых конкретных условий. М. М. Протодьяконов и после 1909 года возвращался к вопросу о нормировании горных работ.

Каково значение НОТ в современных условиях?

Если производство чутко реагирует на все новое, что появляется в области организации труда, и систематически внедряет его в свою практику, это означает, что на предприятии существует научная организация труда (НОТ). Научный подход к организации труда позволяет наилучшим образом соединить в процессе производства технику и людей, обеспечивать наиболее эффективное использование материальных и финансовых ресурсов, снижение трудоемкости и рост производительности труда. Он направлен на сохранение здоровья работников, обогащение содержания их труда.

Развитие представлений о задачах НОТ являются положения о ее функциях, то есть специфических особенностях проявления НОТ на предприятии, ее воздействии на различные стороны производства.

В современных условиях действует новая система нормирования труда, основывающаяся на положениях:

- нормы труда должны устанавливаться на основе научных данных, учитывающих прогресс техники;

- производство максимума продукции при минимуме затрат труда не должно достигаться на основе чрезмерной интенсификации труда и ухудшения условий труда;

- все наши достижения в области организации труда и рационализации производства необходимо отражать в нормах труда;

- необходимо привлекать самих трудящихся к работе по установлению норм труда с целью использования их опыта и творческой энергии.

Нормирование труда стало основой сдельной оплаты труда, средством соизмерения труда отдельных работников и регулирования заработной платы в рамках предприятия. Понимание важного значения НОТ в настоящее время позволяет обеспечить всесторонний, комплексный подход к решению проблем организации труда на предприятии, более четко представить механизм воздействия НОТ на работника и само производство.

По каким принципам должна проводиться работа по НОТ?

К основным организационным принципам проведения работы по НОТ относятся следующие:

- **первый** – проведение работы по НОТ во всех уровнях управления предприятием, с тем чтобы по возможности централизовать выполнение работ, обеспечить унификацию решений, не допускать дублирования одних и тех же работ на различных уровнях;

- **второй** – обеспечение планомерности работы по НОТ путем создания системы перспективного и текущего планирования;

– **третий** – комплексное проведение работы по всем направлениям НОТ и во взаимосвязи этой работы с научно-техническим прогрессом, организацией производства и управления;

– **четвертый** – проведение работы на каждом уровне управления по всем этапам, включая исследования, проектирование и внедрение;

– **пятый** – усиление заинтересованности работников и производственных коллективов в совершенствовании организации труда.

В настоящее время для решения вопросов по основным направлениям научной организации труда на предприятии используются нормативно-методические материалы прошлых отечественных разработок с учетом современных методов управления. Это методические основы количественной оценки уровня организации труда, производства и управления на предприятии; методика определения экономической эффективности мероприятий по НОТ; межотраслевые требования и нормативные материалы по организации труда, которые необходимо учитывать при проектировании новых и реконструкции действующих предприятий, технологических процессов и оборудования и другие.

Какие организационные формы работы по НОТ наиболее приемлемы на предприятии?

Организационные формы работы по НОТ на предприятии непосредственно вытекают из ее целей, задач, принципов и содержания.

Сегодня проектирование и внедрение НОТ на действующих предприятиях осуществляется планомерно как в порядке реализации планов, составленных на основе анализа существующей организации труда и предусматривающих ее совершенствование, так и в порядке работы по подготовке производства новых изделий, проводимой соответствующими службами предприятия.

В решении этой задачи и возрастает роль служб по организации труда. Такое положение связано с рядом причин.

Во-первых, повысилась обоснованность мероприятий по совершенствованию организации труда, что требует проведения глубоких экономических, психофизиологических, социологических и других исследований, которые, как правило, должны выполняться специалистами.

Во-вторых, вопросы совершенствования методов и приемов труда, конструкции и расположения организационной оснастки и подъемно-транспортных средств могут быть успешно решены не на отдельных рабочих местах, а в более широком масштабе: по цехам, предприятию в целом путем разработки и реализации типовых решений.

В-третьих, высокая эффективность работы по НОТ может быть обеспечена при условии проведения ее по единому плану с учетом значимости отдельных направлений для повышения эффективности производства в целом. Кроме того, работа по НОТ требует постоянной координации и контроля деятельности в этой области различных структурных подразделений предприятия.

В настоящее время необходимо возродить подразделения по НОТ и совершенствовать их деятельность в целях решения экономических и социальных задач предприятия. На них рекомендуется возлагать анализ состояния организации труда и управления производством, исследования в этих областях и разработку рекомендаций по внедрению НОТ, совершенствованию структуры аппарата управления, механизации инженерных и управленческих работ, а также по улучшению управления производством. Они должны участвовать в проведении исследований и разработке нормативных материалов по труду, организации инструктажа рабочих и служащих с целью овладения передовыми приемами и методами труда и др.

В функции лаборатории НОТ должно входить также проведение комплексных социологических исследований и разработка рекомендаций в этой области для использования их на предприятии, оказание методической помощи подразделениям предприятия в реализации

мер по совершенствованию организации труда и управления производством.

На АВТОВАЗе «Управление организации труда и заработной платы» комплексно решает вопросы организации, нормирования и материального стимулирования труда работников всех категорий. Однако вместо традиционной для машиностроительных заводов должности нормировщика на заводе введены должности инженеров по организации и нормированию труда, осуществляющих обе эти функции. По установленному на заводе порядку эти специалисты не менее половины своего рабочего времени находятся непосредственно на производственных участках, где изучают и анализируют методы, приемы труда, организацию рабочих мест и затраты рабочего времени, изыскивая возможности повышения производительности и улучшения условий труда.

Работа по проектированию и внедрению НОТ на предприятиях не ограничивается, конечно, рамками деятельности структурных подразделений по НОТ. Практика свидетельствует о том, что чем шире к этой работе привлекаются основные функциональные службы предприятия, тем более обоснованными и эффективными являются принимаемые решения.

В функции технологических служб предприятий входит проектирование с учетом требований НОТ производственных участков, поточных линий, конструирование оргоснастки для рабочих мест и производственных подразделений, участие в их освоении, установление режимов работы оборудования.

Службы главного механика и энергетика разрабатывают и внедряют графики-регламенты выполнения профилактических и других работ по обслуживанию оборудования, обеспечивают производственные подразделения средствами механизации и автоматизации производственных участков, создают условия для надежной работы оборудования в соответствии с графиками.

В работе по НОТ должны участвовать в соответствии с их специализацией планово-диспетчерские, социологические, медицинские службы, отдел кадров и другие функциональные подразделения предприятий.

Какие задачи должна решать научная организация труда?

Организация труда на предприятии – это действия по установлению, упорядочению или изменению порядка осуществления трудового процесса и связанных с ним производственных взаимодействий работников со средствами производства и друг с другом.

Изменения техники и технологии производства требуют соответствующего изменения или совершенствования организации труда. Кроме того, наука об организации труда обогащается новыми данными, возникает передовой опыт новых организационных решений.

Научный подход к организации труда позволяет наилучшим образом соединить в процессе производства технику и людей, обеспечивает наиболее эффективное использование материальных и финансовых ресурсов, снижение трудоемкости и рост производительности труда. Он направлен на сохранение здоровья работников, обогащение содержания их труда.

Важным признаком НОТ является ее направленность на решение взаимосвязанных групп задач:

- экономических (экономия ресурсов, повышение качества продукции, рост результативности производства);
- психофизиологических (оздоровление производственной среды, гармонизация психофизиологических нагрузок на человека, снижение тяжести и нервно-психической напряженности труда);
- социальных (повышение разнообразия труда, его содержательности, престижности, обеспечение полноценной оплаты труда).

Значение НОТ непосредственно вытекает из характера её задач. В плане экономическом НОТ – средство предотвращения возможных диспропорций между уровнем развития техники и технологии произ-

водства и уровнем организации живого труда. Внедрение НОТ обеспечивает экономию времени, представляет собой важный фактор роста производительности живого труда. Значение НОТ состоит также и в том, что она позволяет в большой мере экономить и овеществленный труд в результате лучшего использования вещественных элементов производства. И, наконец, совершенствование организации труда даёт возможность экономить будущий труд в результате учёта требований НОТ на стадии проектирования предприятий, оборудования и технологических процессов.

Эта экономия будущего труда выступает впоследствии как экономия живого труда работников, занятых обслуживанием оборудования, осуществлением технологических процессов, спроектированных и созданных с учётом требований НОТ.

Организация трудового процесса осуществляется в процессе выполнения следующих конкретных задач НОТ:

- 1) установление цели деятельности;
- 2) установление перечня производственных операций и их последовательности;
- 3) разделение всех видов работ между работниками и установление между ними системы взаимодействия, то есть определенной кооперации труда;
- 4) приспособление рабочих мест для удобства работы;
- 5) организация обслуживания рабочих мест всякого рода вспомогательными работами;
- 6) разработка рациональных приемов и методов труда;
- 7) установление норм труда и системы его оплаты.

Для обеспечения соответствующей организации труда необходимы также создание на предприятии безопасных и здоровых условий труда, планирование и учет труда, воспитание дисциплины труда, подбор и подготовка кадров.

Решение перечисленных задач составляет содержание организации труда на предприятии, а ее элементами будут:

1. Подбор, подготовка, переподготовка и повышение квалификации работников.
2. Разделение труда, то есть расстановка работников по рабочим местам и закрепление за ними определенных обязанностей.
3. Кооперация труда, то есть установление системы производственной взаимосвязи между работниками.
4. Организация рабочих мест.
5. Организация обслуживания рабочих мест.
6. Разработка рациональных приемов и методов труда.
7. Установление обоснованных норм труда.
8. Создание безопасных и здоровых условий труда.
9. Организация оплаты и материального стимулирования труда.
10. Планирование и учет труда.
11. Воспитание дисциплины труда.

Исходя из сказанного, **организация труда на предприятии** – это система производственных взаимосвязей работников со средствами производства и друг с другом, образующая определенный порядок трудового процесса, который складывается из разделения труда и его кооперации между работниками, организации рабочих мест и организации их обслуживания, рациональных приемов и методов труда, обоснованных норм труда, его оплаты и материального стимулирования, планирования и учета труда и который обеспечивается подбором, подготовкой, переподготовкой и повышением квалификации кадров, созданием безопасных для здоровья условий труда, а также воспитанием дисциплины труда.

Что понимается под функциями НОТ, какие функции выполняет НОТ на предприятии?

Существуют положения о функциях НОТ, то есть специфических особенностях проявления НОТ на предприятии, ее воздействия на различные стороны производства. Анализ воздействия НОТ на производства позволяет выделить следующие ее функции:

1. Ресурсосберегающая функция, в том числе трудосберегающая, направлена на экономию рабочего времени, эффективное использование сырья, материалов, энергии, то есть ресурсов. Кроме того, экономия труда включает в себя не только экономию средств производства, но и устранение всякого бесполезного труда. Это достигается рациональным разделением и кооперацией труда, применением рациональных приемов и методов труда, четкой организацией рабочих мест и хорошо отлаженной системой их обслуживания. Экономии ресурсов служит и направленность НОТ на повышение качества продукции: лучшее качество равносильно большему количеству. Ресурсосбережение – один из главных рычагов интенсификации производства. В современных условиях прирост потребностей в топливе, энергии, металле и других материалах должен быть на 75-80% удовлетворен за счет их экономии. На это необходимо нацелить не только технологию, но и организацию труда.

2. Оптимизирующая функция проявляется в обеспечении полного соответствия уровня организации труда прогрессивному уровню технического вооружения производства, в достижении научной обоснованности норм труда и интенсивности труда, в обеспечении соответствия уровня оплаты труда его конечным результатам.

3. Функция формирования эффективного работника. Это осуществление на научной основе профессиональной ориентации и профессионального отбора работников, их обучения, систематического повышения квалификации.

4. Трудощадящая функция проявляется в создании благоприятных, безопасных и здоровых условий труда, в установлении рационального режима труда и отдыха, в использовании режима гибкого рабочего времени, в облегчении тяжелого труда до физиологически нормальной величины.

5. Функция возвышения труда. Труд возвышает создание на производстве условий для гармоничного развития человека, повышения содержательности и привлекательности труда, искоренение ру-

тинных и примитивных трудовых процессов, обеспечение разнообразия труда и его гуманизации.

6. Воспитательная и активизирующая функции направлены на выработку дисциплины труда, развитие трудовой активности и творческой инициативы. Высокий уровень организации труда способствует формированию этих качеств работника, а чем выше качества исполнителей, тем выше и уровень организации труда.

Понимание функций НОТ позволяет обеспечить всесторонний, комплексный подход к решению проблем организации труда на предприятии, более четко представить механизм воздействия НОТ на работника и само производство.

Какие известные ученые внесли свой вклад в обоснование принципов научной организации труда?

Промышленная революция дала толчок развитию теоретических исследований и практики управления. Большой вклад в формирование науки управления внесли английские политэкономы Уильям Петти, Адам Смит и Давид Риккардо.

Нельзя не отметить огромного вклада английского социалиста-утописта Роберта Оуэна в развитие управленческой мысли и практики управления. Ранее других он заметил и оценил роль человеческого фактора на производстве, к необходимости учета которого другие исследователи пришли только через 100 лет. На формирование теории управления в социалистическом обществе большое влияние оказали труды К. Маркса и Ф. Энгельса. Не занимаясь исследованиями природы и сущности управления, они внесли свой вклад в формирование этой науки с помощью созданных ими методов исследования.

На протяжении всей истории развития менеджмента ученые и исследователи управленческих проблем предпринимали попытки разра-

ботать универсальную классификацию школ менеджмента. Предложенные ими классификации носят, в известной мере, условный характер. Это объясняется тем, что практически невозможно отразить все оттенки различных взглядов и позиций, трудно найти один универсальный принцип, который следует положить в основу классификации.

Первый этап развития менеджмента начался в начале двадцатого столетия и связан с учением Ф. Тейлора после публикации его книги «Принципы научного управления», в которой он впервые рассмотрел научные подходы и принципы построения системы управления. Используя систему управления, разработанную Ф. Тейлором, американские фирмы, в целом, наглядно продемонстрировали ее практическую значимость и влияние на развитие экономики. Однако системный анализ предложенной Ф. Тейлором модели управления показал, что эта система пока нашла ограниченное применение вследствие непонимания ее сути рыночными структурами, фирмами и их руководителями.

Второй этап развития менеджмента связан с новыми подходами в развитии учения о менеджменте, на основе учения Ф. Тейлора, но с принципиально новыми подходами. Появляется и апробируется на практике так называемая классическая (административная) школа управления, родоначальниками которой стали А. Файоль, П. Урвик, Д. Муни, П. Слоун. В частности, А. Файоль впервые предложил новую теорию менеджмента, раскрывающую его функции, принципы и необходимость теоретического изучения.

Третий этап развития менеджмента стал называться «неоклассическим»: зарождается и начинает развиваться школа «человеческих отношений», развитие которой связано с именами ученых А. Файоля,

Д. Муни, П. Слоуна, Э. Мэйо. На этом этапе апробируется социологическая концепция групповых решений.

Четвертый этап развития менеджмента относится к периоду 1940-1960 гг. В эти годы происходит эволюция управленческой мысли, которая направлена на развитие теории организации менеджмента на основе достижений психологической и социологической наук, оказывающих решающее воздействие на человека в системе управления.

Пятый этап развития управленческой мысли отличается от всех предыдущих тем, что на этом этапе происходит становление современных количественных методов обоснования управленческих решений под воздействием широкого использования в практике экономико-математических методов и электронно-вычислительной техники. Этот процесс успешно развивается по настоящее время. Так, Д. Макгрегор впервые обосновал свою теорию и доказал, что отношение менеджера к своим подчиненным существенно влияет на их поведение и на рабочий климат в организации. В теории «Х» – утверждение приоритета контролирующего менеджера, в теории «У» – принцип распределения объективности (годы развития этой концепции – 1950-1960).

Шестой этап развития менеджмента можно отнести к периоду 1970-1980 гг. Учеными-управленцами вырабатываются новые подходы в развитии теории управления, смысл которых сводится к тому, что организация – это открытая система, приспособляющаяся как к внутренней среде (организации), так и к внешней среде. Исходя из такого посыла, происходили установления взаимосвязей между типами сред и различными моделями управления. К этому периоду относятся теории:

«стратегического менеджмента» И. Ансоффа, «теория властных структур между организациями» Г. Саланчика и др.

Седьмой этап относится к 80-м годам, которые ознаменовались появлением новых подвидов в управлений, неожиданным для многих открытием «организационной структуры» как мощного механизма управления, особенно успешно использованного Японией и другими странами, с важнейшими по силе воздействия управленческими методами.

1.2. Разделение и кооперация труда

Что понимается под разделением труда и каковы его основные формы?

Экономические системы основаны на разделении труда, то есть на относительном разграничении видов деятельности. В той или иной форме разделение труда существует на всех уровнях от рабочего места до мирового хозяйства.

Разграничение видов деятельности в экономике страны осуществляется по группам отраслей: сельское и лесное хозяйство, добывающая промышленность, строительство, обрабатывающая промышленность, транспорт, связь, торговля и т. д. Дальнейшая дифференциация происходит по отдельным отраслям и подотраслям. Так, в обрабатывающей промышленности выделяется машиностроение, которое в свою очередь структурируется по видам изготавливаемых машин, приборов и аппаратов.

Современные предприятия могут быть как диверсифицированными, то есть выпускающими широкий спектр продукции, так и специализированными на отдельных изделиях или услугах. Крупные предприятия имеют сложную структуру, характеризующуюся разде-

лением труда между производственными подразделениями и группами персонала.

Основными формами разделения труда на предприятии являются: функциональная, технологическая, предметная, профессиональная и квалификационная.

По выполняемым функциям обычно выделяют четыре основные группы персонала: руководитель, специалисты (инженеры, экономисты, юристы и т. п.), рабочие и ученики.

Технологическое разделение труда обусловлено выделением стадий производственного процесса и видов работ. В соответствии с особенностями технологии могут создаваться цеха и участки предприятия (литейные, штамповочные, сварочные и др.).

Предметное разделение труда предполагает специализацию производственных подразделений и сотрудников при изготовлении определенных видов продукции (изделия, узлы, детали).

Профессиональное разделение труда предполагает определенные знания и навыки, необходимые для выполнения какого-либо вида работ. Состав профессий обусловлен в основном технологией и оборудованием, имеющимся на предприятии.

Квалификационное разделение труда определяется разделением работ по их сложности. Это в свою очередь обуславливает и разные сроки подготовки персонала к выполнению соответствующих функций. Сложность выполняемых работ является важнейшим фактором дифференциации оплаты труда. Для количественной оценки квалификации персонала обычно используются разряды тарифной сетки, включающей в различных странах от 17 до 25 разрядов.

Исходя из функционального, технологического и предметного труда формируются профессии и уровни квалификации на каждом предприятии. Таким образом, на предприятии профессиональное и квалификационное разделение труда можно рассматривать как вто-

ричное по отношению к функциональному, технологическому и предметному.

Выбор форм разделения труда определяется, прежде всего, типом производства. Чем ближе производство к массовому, тем больше возможностей для специализации оборудования и персонала на выполнение отдельных видов работ. При выборе наиболее эффективного уровня дифференциации производственного процесса должны учитываться технологические, психологические, социальные и экономические границы разделения труда.

Технологические границы обусловлены возможностями оборудования, инструмента, приспособлений, требованиями к потребительским качествам продукции.

Психологические границы определяются возможностями человеческого организма, требованиями сохранения здоровья и работоспособности. Необходимость учета психофизиологических границ связана с тем, что высокая степень специализации вызывает монотонность труда, которая приводит к неблагоприятным последствиям для работающих. В результате исследований установлено, что длительность многократно повторяющихся элементов работ не должна быть меньше 45 секунд; работу необходимо спроектировать так, чтобы обеспечивалось участие не менее пяти-шести групп мышц человека.

Социальные границы обусловлены требованиями к содержанию труда, его необходимому разнообразию, возможностями развития профессиональных знаний и навыков. Экономические границы характеризуют влияние развития труда на экономические результаты производства, в частности, на суммарные затраты трудовых и материальных ресурсов.

Разделение труда предполагает его кооперацию. Она осуществляется на всех уровнях: от рабочего места, где могут трудиться несколько работников, до экономики страны и мирового хозяйства в

целом. На предприятии наиболее существенные проблемы кооперации труда связаны с организацией бригад. По отношению к режиму работы бригады могут быть сменными и сквозными (суточными).

В зависимости от процессионально-квалификационного состава различают специализированные и комплексные бригады. В первом случае объединяются работники одной профессии (токари, слесари и т. д.); во втором – разных профессий и уровней квалификации. Комплексные бригады обеспечивают больше возможностей для развития каждого работника. Как правило, этот вид бригад обеспечивает и лучшие экономические показатели.

Что такое совмещение профессий, каковы предпосылки и условия, определяющие эту возможность и экономическую целесообразность?

В соответствии со статьей 151 Трудового кодекса Российской Федерации работнику, выполняющему у одного и того же работодателя наряду со своей основной работой, обусловленной трудовым договором, дополнительную работу по другой профессии (должности) или исполняющему обязанности временно отсутствующего работника без освобождения от своей основной работы, должна производиться доплата за совмещение профессий (должностей) или исполнение обязанностей временно отсутствующего работника.

При этом размеры такого рода доплат устанавливаются по соглашению сторон трудового договора.

На практике различаются следующие режимы, связанные с исполнением дополнительных обязанностей:

- совмещение профессий (должностей);
- расширение зон обслуживания или увеличение объема выполненных работ;

- выполнение наряду со своей основной работой обязанностей временно отсутствующих работников.

Одними из основных направлений совершенствования разделения и кооперации труда служат совмещение профессий и должностей, расширение зон обслуживания и функций отдельных работников. Эти направления работы ведут к формированию широкого производственного профиля работников, определяют возможности лучшего использования рабочего времени, преодоления односторонности и монотонности труда, повышения его содержательности и производительности.

Совмещение профессий – это такая форма организации труда работника, когда он в урочное (то есть законодательно установленное и предусмотренное правилами внутреннего трудового распорядка дня) рабочее время выполняет наряду с работами по основной профессии (специальности) также работы по одной или нескольким другим профессиям (специальностям). Отнесение работ к той или иной профессии (специальности) осуществляется в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, квалификационными справочниками должностей руководителей, специалистов и служащих для производственных отраслей, квалификационным справочником должностей служащих бюджетной сферы.

Возможность и экономическая целесообразность совмещения профессий определяется следующими предпосылками и условиями:

- наличием у работников неиспользованного рабочего времени;
- несовпадением совмещаемых работ во времени;
- технологической и функциональной общностью совмещаемых работ, тесной их взаимосвязью друг с другом, территориальной близостью;
- отсутствием отрицательного влияния совмещаемых работ на точность и качество их выполнения;
- теоретической и практической готовностью к совмещению работ.

Какие варианты совмещения профессий используются на предприятиях?

Основными условиями, при которых возможно и экономически оправдано совмещение профессий, являются: наличие у рабочих неиспользованного рабочего времени, обусловленного технологией производства или применяемым оборудованием; общность содержания труда работников, которые должны совмещать профессии, их технологическая и функциональная взаимосвязь; одновременность выполнения совмещаемых функций; отсутствие отрицательного влияния совмещения работ на точность, качество и производительность труда; достаточный культурно-технический уровень рабочего.

Возможны различные комбинации совмещения профессии, они диктуются конкретными производственными условиями. «Методическими рекомендациями по научной организации труда рабочих на промышленном предприятии», разработанными НИИ труда, определены следующие варианты совмещения профессии (табл. 1).

Таблица 1

Варианты совмещения профессии

Признаки совмещения профессий	Разновидность совмещения
Категории рабочих, совмещающих профессии	Основные, основные и вспомогательные, вспомогательные
Количество совмещаемых профессий	Одна профессия (простое совмещение), две и более профессии (комбинированное совмещение)
Степень совмещения	Полное или частичное
Порядок совмещения	Параллельное или последовательное
Стабильность совмещений	Постоянное или временное
Сложность совмещаемых работ по сравнению с работами по основной профессии	Более низкого разряда Аналогичного разряда Более высокого разряда

Прежде чем выбрать конкретный вариант совмещения профессий, следует:

- проанализировать состав нерешаемых задач;
- сгруппировать их по функциональному признаку, например, административные, хозяйственные, снабженческие, производственные, ремонтные, транспортные и т. д.;
- определить группы задач, относящихся к ведению различных функциональных подразделений.

Что понимается под совмещением функций и расширением зон обслуживания и чем они отличаются от совмещения профессий?

Совмещение функций – это выполнение наряду с обязанностями по основной профессии отдельных функций, ранее выполнявшихся работниками других профессий. Сохраняя профиль своей работы, работник частично выполняет работу другого работника. Например, токарь выполняет функцию наладки своего станка.

Совмещение профессий и функций не следует путать с работами по совместительству. В отличие от первого, совместительство – это работа во внеурочное время, то есть после окончания времени основной работы. Совместительство используется при дефиците работников определенных профессий и служит источником дополнительного заработка для тех, кто такую работу выполняет.

Совмещение профессий и функций развивается по следующим направлениям:

- 1) совмещение разнородных профессий, определяемых использованием многопрофильного технологического оборудования, например, при работе на многопозиционном агрегатном станке требуется специальность фрезеровщика, расточника и сверловщика;
- 2) совмещение основной работы с работой по техническому обслуживанию своего оборудования (наладка, мелкий ремонт);

3) совмещение основной работы с хозяйственным обслуживанием рабочего места (уборка);

4) совмещение разнородных, но взаимосвязанных работ вспомогательного характера:

5) укрупнение чрезмерно раздробленных операций, повышение разнообразия и содержательности труда.

Организация труда на основе совмещения профессий требует обоснования и проектирования, при этом необходимо установить состав и объем совмещаемых работ, профессии и квалификацию работников, порядок совмещения работ.

При определении объема работ рекомендуется руководствоваться следующими положениями:

- объем работ по совмещаемой профессии должен быть, как правило, меньшим, чем по основной работе;

- совмещение должно обеспечивать нормальную (не больше продолжительности рабочего дня в одну смену) занятость работника;

- расширение совмещения профессий должно ограничиваться уровнем утомляемости работника, не превышающим физиологические нормы;

- между объемом и количеством совмещаемых работ следует соблюдать требование: чем больше объем совмещаемых работ, тем меньше должно быть количество совмещений;

- сумма объемов совмещаемых работ с учетом времени на переход от одного рабочего места к другому и перерывов на отдых и личные надобности должна быть равна или быть меньше продолжительности рабочей смены, то есть:

$$\sum_{i=1}^n P_i + T_{\text{пер}} \leq T_{\text{см}}, \quad (1)$$

где P_i – объем i -той работы;

n – количество совмещаемых работ;

$T_{\text{пер.}}$ – время перерывов на отдых, личные надобности и на переходы от одного места к другому при совмещении профессий, мин.

$T_{\text{см.}}$ – продолжительность смены, мин.

Возможность привлечения работника к совмещению профессии может быть охарактеризована коэффициентом ($K_{\text{совм}}$):

$$K_{\text{совм}} = T_{\text{св.}} / T_{\text{см.}}, \quad (2)$$

где $T_{\text{св.}}$ – время, свободное от выполнения работ по основной профессии, мин.

Расширение зон обслуживания отличается от совмещений профессий тем, что здесь происходит совмещение работ в рамках одной профессии. Этой мерой можно достигнуть улучшения использования рабочего времени; высвобождения работников, рабочий день которых загружен не полностью.

Каковы условия, при которых возможно и экономически целесообразно многостаночное обслуживание?

На предприятиях текстильной, химической и нефтяной промышленности, машиностроения и других отраслей нередко используется система многостаночного (многоагрегатного) обслуживания.

Многостаночное обслуживание – обслуживание одним или группой работников нескольких станков (агрегатов), при котором машинно-свободное время используется для выполнения функций обслуживания (ручных, машинно-ручных приемов, наблюдения, контроля) на других станках (агрегатах). При этом численность работников должна быть меньше количества обслуживаемых ими станков.

Главной технической предпосылкой развития многостаночного обслуживания является автоматизация производственного процесса и, как следствие, сокращение удельного веса ручной работы при выполнении технологических операций.

Различают циклическое (маршрутное) и нециклическое (сторожевое) многостаночное обслуживание.

Сущность многостаночного обслуживания состоит в том, что одним или группой рабочих осуществляется одновременное обслуживание нескольких станков.

Такое возможно при условии, что в работе оборудования (станков, аппаратов, механизмов) имеется так называемое машинно-свободное, или машинно-автоматическое, время ($T_{ма}$) – время, в течение которого станок, будучи запущенным в работу, определенное время работает самостоятельно и не требует вмешательства. Время занятости рабочего на одном станке (T_3) – это то время, в течение которого рабочий должен запустить станок в работу, то есть установить предмет труда, инструменты, режим работы и включить станок. В самом простом случае, когда все станки одинаковы и выполняют одни и те же операции (такое обслуживание называют циклическим), количество обслуживаемых одним рабочим станков (n) определяют по формуле:

$$n = (T_{ма} * K_n) / T_3 + 1, \quad (3)$$

где K_n – коэффициент, учитывающий время на переходы от станка к станку и микропаузы в работе; 1 – первый станок.

На основании этой формулы можно установить условия, при которых возможно и экономически целесообразно использование многостаночного обслуживания, характерного для машиностроения: 1) $T_{ма}$ – наличие машинно-автоматического времени; 2) время занятости на одном станке должно быть равно или меньше машинно-автоматического времени с учетом времени на переходы от станка к станку:

$$T_3 \leq T_{ма} * K_n. \quad (4)$$

При нециклическом обслуживании, когда станки выполняют разные операции неодинаковой продолжительности, число обслуживаемых станков определяется по формуле:

$$n = (T_{мз} * K_n) / T_{мз} + 1, \quad (5)$$

где $T_{мз}$ – максимальное время занятости рабочего на одном станке.

Многостаночное обслуживание заключается в одновременной работе одного рабочего или бригады на нескольких станках. Все ручные работы на каждом из обслуживаемых станков (установка и закрепление обрабатываемой заготовки, пуск и остановка станка, снятие готовой детали и т. д.) производятся за время машинной работы всех остальных станков.

Возможность организации многостаночной работы определяется наличием такого соотношения машинного и ручного времени, при котором время машинной работы на одном станке должно быть равно или больше суммы времени, необходимого для выполнения ручных приемов на всех остальных одновременно обслуживаемых станках. Многостаночное обслуживание является эффективным способом повышения производительности труда.

Какая техническая и экономическая подготовка необходима для организации многостаночного обслуживания?

Организация перехода на многостаночное (многоагрегатное) обслуживание требует необходимой подготовки, которая предполагает:

- подбор оборудования, имеющего близкую по содержанию структуру оперативного времени;
- установку на станках приспособлений для самоостановки, сокращения числа и времени обслуживаемых операций, увеличение машинно-автоматического времени и др.;

- рациональную планировку многостаночного рабочего места, обеспечивающую короткие маршруты перехода от станка к станку, хороший обзор обслуживаемых станков;
- рационализацию приемов и методов труда рабочего-многостаночника и обучение им рабочих;
- подбор предметов труда, подходящих для многостаночной работы;
- рационализацию системы обслуживания рабочего места многостаночника и др.

При организации многостаночного и многоагрегатного обслуживания необходимо решить следующие задачи:

- определение участков производства, на которых возможно и целесообразно многостаночное обслуживание;
- выбор наиболее эффективных систем обслуживания;
- определение оптимальной зоны обслуживания;
- рациональное размещение оборудования и транспортных средств на рабочем месте;
- установление обоснованных норм.

Каковы методы многостаночного обслуживания и в чем заключаются их особенности?

Особенности используемого оборудования определяют методы многостаночного обслуживания: сторожевой, маршрутный и комбинированный – маршрутно-сторожевой.

Сторожевой метод основан на наблюдении за работой оборудования из определенного места. При возникновении необходимости рабочий подходит к тому или иному станку и производит его обслуживание. Строго определенного маршрута передвижения работника здесь не требуется, направление движения определяется конкретной возникающей ситуацией.

Маршрутный метод предполагает движение рабочего по установленному маршруту и последовательное обслуживание объектов по ходу движения. Этот метод целесообразен при циклическом обслуживании. Маршруты могут быть:

- маятниковыми (движение вперед и назад вдоль линии станков), кольцевыми (по кругу, образованному стоящими вкруговую станками, или по кольцу между станками, поставленными в два ряда);
- зигзагообразными (переход от первого станка в первом ряду к первому станку во втором ряду, затем – ко второму станку в первом ряду и ко второму станку во втором ряду и т. д.);
- поперечными (когда станки поставлены в несколько рядов и движение рабочего происходит между рядами последовательно от одного ряда к другому);
- продольно-кольцевыми (совмещение продольного маршрута с кольцевым).

Маршрутно-сторожевой метод совмещает первые два метода. Рабочий перемещается по определенному маршруту на хорошо обзреваемом участке и может в случае необходимости обслужить любой станок вне маршрута.

Какие условия для совершенствования разделения и кооперации труда создаются при коллективных формах организации труда?

Большими возможностями для совершенствования разделения и кооперации труда обладают коллективные формы организации труда и, в частности, бригадная форма организации и стимулирования труда.

Бригадная кооперация труда является разновидностью внутри-участковой кооперации труда.

В зависимости от особенностей организации производства создаются различные формы, виды производственных бригад. Например, в массовом производстве распространены специализированные бригады, состоящие из рабочих одной и той же профессии, специальности, но с различными уровнями квалификации. При обслуживании крупных машиностроительных агрегатов и аппаратурных систем необходимы «сквозные» бригады. Каждый работник такой бригады выполняет свою функцию, а в целом бригада выполняет определенный объем задания за смену и передает обслуживание процесса следующей смене.

«Сквозные» бригады создаются в химической, нефтегазоперерабатывающей промышленности, металлургии.

На сборочных процессах в машиностроении необходимы комплексные бригады. Комплексные бригады включают в свой состав рабочих различных профессий, которые смогут выполнять законченные виды сложных работ. Это бригады со звеньевым делением, как правило, внутри таких коллективов складываются своеобразные формы кооперации труда: совмещение профессий, расширение зон обслуживания, выполнение работ с меньшей, по сравнению с плановой, численностью.

1.3. Организация рабочих мест

Что понимается под рабочим местом и по каким признакам подразделяются рабочие места?

Под рабочим местом понимается ограниченная часть территории (или пространства), оснащенная необходимыми средствами производства (орудиями и предметами труда), на которой совершается трудовая деятельность работника или группы объединенных одним заданием работников.

Рабочие места отличаются друг от друга по большому количеству признаков. Для обобщенного представления о том, какие могут быть рабочие места, нужна их классификация.

В зависимости от функций, которые выполняет работник, могут быть рабочие места руководителей, специалистов, прочих служащих, рабочих, младшего обслуживающего персонала, охраны и т. д.

Рабочие места подразделяются также по профессиональному признаку, то есть в зависимости от профессии работника, который работает на этом месте. Например, могут быть рабочие места бухгалтера, экономиста по труду, врача-терапевта, делопроизводителя, столяра, машиниста и т. д.

По виду производства различают рабочие места основного и вспомогательного производств.

По типу производства могут быть рабочие места массового, серийного и единичного производства. Это деление зависит от величины партий однородных изделий. Если предприятие сосредоточено на выпуске однородных изделий одной или небольшого количества модификаций, то такое производство будет массовым. Если изделия выпускаются сериями, то есть в ограниченном количестве, то их производство называется серийным. Уникальные изделия, изделия по разовым заказам выпускаются на единичных производствах.

По степени специализации рабочие места подразделяются на специализированные и универсальные. На специализированных рабочих местах выполняется ограниченный круг работ (операций). Та-

кие рабочие места преобладают на массовых и крупносерийных производствах. Они оснащаются специализированным оборудованием. Универсальные рабочие места приспособлены для выполнения широкого круга работ, они организуются преимущественно на единичных производствах и оснащаются универсальным оборудованием.

По уровню механизации различают рабочие места для ручных, ручных механизированных, машинно-ручных работ, а также рабочие места машинные, полуавтоматизированные, автоматизированные и аппаратурные.

По количеству основного технологического оборудования рабочие места могут быть без оборудования, одностаночными (одноагрегатными, одноаппаратными) и многостаночными (многоагрегатными, многоаппаратными).

По месту нахождения различают рабочие места в помещении, на открытом воздухе, на высоте, под землей.

По числу исполнителей – индивидуальные и коллективные.

По числу смен – одно-, двух-, трех-, четырехсменные.

По степени подвижности – стационарные и передвижные.

По рабочей позе – сидя, стоя, или полулежа (например на сборке автомобилей).

По условиям труда – с нормальными условиями, с тяжелым физическим трудом, с вредными условиями, с особо тяжелым физическим трудом, с особо вредными условиями, с высокой нервно-психологической напряженностью и монотонностью труда.

По времени использования – постоянные и временные, в том числе сезонные.

По характеру использования – функционирующие, нефункционирующие, в том числе вакантные, резервные.

В зависимости от специфики производства или деятельности могут быть и другие классификационные признаки.

Для каждого рабочего места устанавливается характерное сочетание всех обозначенных признаков, определяемых отраслевой принадлежностью, видом и типом производства, функциями и профессией работника, степенью механизации или автоматизации его труда, уровнем его специализации и т. д.

Что понимается под организацией рабочих мест?

Необходимая часть организации труда – это организация рабочих мест.

Под организацией рабочего места понимается система его оснащения и планировки, подчиненная целям производства. Это комплекс мероприятий, направленных на создание на рабочем месте всех необходимых условий для высокопроизводительного труда, обеспечивающих повышение его содержательности и охрану здоровья рабочего.

Комплекс мероприятий охватывает: выбор рациональной организации рабочего места и его оснащение оборудованием и инвентарем; создание комфортных условий труда; рациональную планировку; бесперебойное обслуживание рабочего места по всем его функциям.

Основным элементом организации рабочего места является его оснащение, то есть его размеры (площадь, высота, объем занимаемого им производственного пространства) и все необходимое для конкретного трудового процесса (средства труда и вспомогательные предметы оснащения).

Все средства оснащения на рабочем месте должны быть расположены в определенном порядке, обеспечивающем экономию труда работника. Это достигается путем рациональной планировки рабочих мест. Под планировкой рабочего места понимают, с одной стороны, рациональное размещение рабочих мест на площади производственных цехов и участков, а с другой – размещение технологического и

вспомогательного оборудования, производственного и хозяйственного инвентаря в пределах каждого рабочего места.

К рабочему месту предъявляются технические, организационные, экономические и эргономические требования.

С технической стороны рабочее место должно быть оснащено прогрессивным оборудованием, необходимой технологической и организационной оснасткой, инструментом, контрольно-измерительными приборами, предусмотренными технологией, подъемно-транспортными средствами.

С организационной стороны имеющееся на рабочем месте оборудование должно быть рационально расположено в пределах рабочей зоны; найден вариант оптимального обслуживания рабочего места сырьем, материалами, заготовками, деталями, инструментом, ремонтом оборудования и оснастки, уборкой отходов; обеспечены безопасные и безвредные для здоровья рабочих условия труда.

С экономической стороны организация рабочего места должно обеспечить оптимальную занятость работников, максимально высокий уровень производительности труда и качество работы.

Эргономические требования имеют место при проектировании оборудования, технологической и организационной оснастки, планировке рабочего места.

Процессу труда работника, независимо от того, какие функции он выполняет, свойственны присущие ему закономерности, определяющие:

- размещение работника в рабочей зоне;
- положение рабочей зоны;
- последовательность, количество и пространственную протяженность составляющих трудовой процесс трудовых движений;
- последовательность вхождения человека в работу;
- появление, наращивание и снижение утомляемости.

Эргономика исследует влияние, оказываемое на функциональное состояние и работоспособность человека различными факторами производственной среды.

Каковы основные виды оснащения рабочих мест и их назначение?

Под оснащением рабочего места понимается обеспечение его всеми необходимыми средствами, при помощи которых можно создать работнику условия для эффективного выполнения им своих профессиональных обязанностей.

Оснащение рабочих мест определяется их производственным профилем, специализацией и степенью механизация и автоматизации технологических процессов. Определяющим фактором при оснащении рабочих мест является тип производства, а значит, и уровень специализации рабочих мест.

Типичными основными видами оснащения являются следующие:

– основное технологическое оборудование, которое предназначено для выполнения основной работы на данном рабочем месте. Это могут быть станки, механизмы, агрегаты, аппараты, конвейерные линии, счетная и вычислительная техника, персональные компьютеры, печатно-множительная техника, пульта управления и т. п.

– вспомогательное оборудование – индивидуальные подъемно-транспортные устройства, транспортеры, тележки, рольганги, склизы для перемещения материалов и др.;

– технологическая оснастка – рабочие и мерительные инструменты, приспособления, запасные части, канцелярские принадлежности для служащих, сменные принадлежности типа картриджей и тому подобное для печатно-множительной техники;

– рабочая документация и специальная литература – инструкции, технологические карты, правила техники безопасности, картотеки, дела, справочники, пособия и др.;

– организационная оснастка, к которой относятся рабочая мебель (столы, верстаки, стулья, кресла, шкафы, тумбочки, стеллажи, полки), часы, средства для размещения технологической оснастки и рабочих документов (ложементы, пюпитры, картотеки), приспособления типа подставок, приставок к столам, подлокотников, подножных решеток, упоров. Специфической разновидностью организационной оснастки будут строительные леса, которые возводятся на сооружаемых или ремонтируемых объектах для доступа строителей к своим рабочим местам;

– средства безопасности – ограждения, экраны, средства индивидуальной защиты (очки, респираторы, перчатки, специальная одежда и обувь), средства противопожарной защиты, вытяжная вентиляция, предупреждающие об опасности надписи и графика др.;

– средства освещения (общего для всего помещения и местного для рабочей поверхности или пространства);

– средства связи с другими рабочими местами и с местом руководителя;

– средства сигнализации (звуковые, световые, знаковые, комбинированные) о неисправностях, аварийных ситуациях;

– рабочая тара для сырья, материалов, полуфабрикатов, готовых изделий, отходов производства (контейнеры, поддоны, емкости для жидких веществ, коробки, ящики);

– средства для поддержания на рабочем месте нормального микроклимата – нагнетательная вентиляция, отопление;

– предметы эстетизации производственного интерьера (портьеры, занавеси, жалюзи, цветочницы, произведения декоративно-прикладного искусства, коврики, дорожки и др.);

– хозяйственные средства для ухода за оборудованием и рабочим местом (щетки, ветошь, совки, веники, масленки, урны для мусора и др.).

Главное требование к вышеперечисленному оборудованию – качество и обеспечение высокой производительности.

Что такое внешняя планировка рабочего места, какие задачи она должна решать?

Различают внешнюю и внутреннюю планировку рабочих мест.

Внешняя, или общая, планировка заключается в пространственном размещении рабочих мест на производственных площадях относительно других рабочих мест участка, цеха, грузопотоков, стен, колонн, а также в размещении оборудования, рабочей мебели, оснастки и предметов труда на самих рабочих местах.

Проектирование внешней планировки целесообразно проводить сразу для всех рабочих мест, входящих в подразделение. В качестве исходных данных для такой планировки служит производственная площадь, отведенная для расположения персонала подразделения.

Определяя местоположение конкретного рабочего места в рамках подразделения, следует руководствоваться строительными нормами и правилами, санитарными нормами проектирования, стандартами безопасности труда. При этом должны решаться следующие задачи:

- экономное использование производственных площадей;
- рациональная взаимосвязь между смежными рабочими местами, а также с рабочим местом непосредственного руководителя;
- сокращение расстояний переходов рабочих и транспортировки материалов;
- изоляция рабочих мест с вредными условиями труда от остальных рабочих мест;
- обеспечение безопасности труда.

Санитарными нормами предусмотрено, что на каждого рабочего должно приходиться не менее $4,5 \text{ м}^2$ производственной площади при высоте помещения $3,2 \text{ м}$. Объем производственного помещения на каждого работающего должен быть не менее 15 м^3 . При определении площади рабочего места должны учитываться габариты оборудования, нормы промсанитарии и техники безопасности, ширина проходов и проездов. Площадь универсального рабочего места проектиру-

ется несколько большей, чем для места специализированного, так как она должна позволять устанавливать дополнительное оборудование и приспособления.

Взаимодействующие рабочие места следует располагать в непосредственной близости друг к другу, а маршрут движения предмета труда между рабочими местами в подразделении должен быть кратчайшим. Между рабочими местами одного участка должна быть предусмотрена зрительная связь. Подходы к рабочим местам должны быть не только кратчайшими, но и, по возможности, не должны пересекаться с транспортными путями. Входы и выходы в помещении должны быть свободны, хорошо обозримы и безопасны.

Основными требованиями к рациональной внешней планировке, касающимися размещения рабочих мест и оборудования, являются:

- расположение рабочих мест по ходу производственного (технологического) процесса;

- перемещение предметов труда по принципу прямооточности грузопотоков, исключаяющему возвратно-поступательное движение сырья, заготовок и полуфабрикатов;

- экономное использование рабочей площади в соответствии с санитарными нормами. В машиностроении на один станок вместе с проходами приходится: для мелких станков – до 10-12 м²; для средних – 15-25 м²; для крупных – 30-45 м². Расстояние между оборудованием в пределах рабочей зоны должно быть не менее 800 мм, а между боковыми и задними плоскостями – не менее 500 мм;

- соблюдение необходимой для конкретного производства ширины и размещения транспортных проходов и проездов, которые должны быть сквозными и без тупиков. Ширину главных проездов рекомендуется устанавливать не менее 3 м, а ширину проездов между оборудованием – равной ширине тележки с грузом плюс 800 мм с обеих сторон;

- обеспечение минимального расстояния перемещений рабочего в течение смены;

– недопущение пересечений маршрутов обходов рабочих – многостаночников с транспортными потоками.

Что понимается под внутренней планировкой рабочего места?

Под внутренней планировкой рабочего места понимают целесообразное пространственное расположение в горизонтальной и вертикальной плоскостях всех элементов оснащения, необходимых для осуществления трудового процесса, и самого рабочего (или группы рабочих) непосредственно на рабочем месте.

Рациональная планировка рабочего места обеспечивает удобную рабочую позу, возможность применения передовых приемов и методов труда, минимальные траектории движений рабочего и движений предметов труда, соблюдение строгой последовательности, при которой один элемент работы плавно переходит в другой.

Внутренняя планировка рабочего места представляет собой размещение технологической оснастки и инструмента в рабочей зоне, инструментальных шкафах и тумбочках, правильное расположение заготовок и деталей на рабочем месте с целью создания условий, обеспечивающих снижение затрат жизненной энергии на выполнение трудовых действий, уменьшение утомляемости и возможности одновременного выполнения трудовых движений обеими руками.

С этой целью проектируется рабочая зона, которая представляет собой часть рабочего места или его участок в трехмерном пространстве, в котором совершаются основные трудовые действия и объем которого ограничивается возможными траекториями движения рук рабочего. Наилучшим решением может считаться такое, когда предметы труда и органы управления машиной расположены в оптимальной, или нормальной, зоне, то есть удалены от туловища на расстояние, примерно равное длине локтевого сустава. Максимальной зоной считается полусфера, радиус которой равен длине руки. Зоны досягаемости определяют исходя из антропометрических данных предполагаемых работников и рабочей позы работника на его рабочем месте.

Что понимается под рабочей позой работника?

Под рабочей позой понимается положение тела работника во время выполнения трудовых действий. От рабочей позы в значительной мере зависит расход энергии рабочего. Так, расход энергии при работе стоя примерно в полтора раза больше, чем при выполнении такой же работы в положении сидя, а стоя в неудобной наклонной позе – увеличивается в несколько раз. Поэтому физиологией труда выработаны рекомендации по выбору рабочей позы для разного рода работ:

- при физических нагрузках до 5 кг предпочтительнее поза сидя;
- при физических нагрузках свыше 5 и до 10 кг рекомендуется переменная рабочая поза сидя-стоя;
- при физических нагрузках свыше 10 кг следует предусматривать рабочую позу стоя.

Особенно неудобны рабочие позы на корточках, на цыпочках, лежа и лежа на боку в стесненном пространстве. Такие рабочие позы могут иметь место в практике как редкое исключение и на непродолжительное время (при ликвидации аварий или оказании помощи при несчастных случаях).

Конкретные размеры рабочей зоны определяются, с одной стороны, рабочей позой (работа сидя или стоя), а с другой – характером обрабатываемого материала или выполняемой работы.

Так, при работе сидя (за столом, верстаком, конвейером) рекомендуется исходить из предела досягаемости рук влево и вправо до 760 мм (наиболее удобно для работы – 500 мм). Максимальное отдаление от груди рабочего в горизонтальной плоскости – 508 мм (наиболее удобно – 228 мм), в вертикальной плоскости – 1200 мм. При работе стоя (за станком) наиболее удобная зона расположена в пределах 1000-1600 мм от уровня пола. Нижняя (менее удобная) зона находится на высоте 600-1000 мм. Расположение органов управления оборудованием на высоте от 0 до 500 мм, а также выше 1800 мм нежелательно, так как появляется необходимость или нагибаться, или тянуться вверх. При проектировании внутренней планировки рабочего места необхо-

димо обеспечивать удобную зону обзора, в пределах которой рабочий должен отчетливо видеть все предметы, находящиеся на его рабочем месте. Для восприятия средств отображения информации в горизонтальной плоскости рекомендуется нормальный наклон головы в пределах 30-40°. В вертикальной плоскости оптимальный угол обзора составляет по 15° вверх и вниз по отношению к горизонтальной.

Какими правилами следует руководствоваться при проектировании внутренней планировки рабочего места?

При проектировании внутренней планировки рабочего места пользуются рядом выработанных практических правил:

- необходимо обеспечить кратчайший путь прохождения детали по горизонтали и вертикали при ее обработке;
- в каждый момент на рабочем месте должно находиться все необходимое для непрерывной работы, вместе с тем на нем не должно быть ничего лишнего;
- каждый предмет на рабочем месте должен иметь свое постоянное место, чтобы рабочий всегда мог взять его без затраты лишних сил и времени на поиски (не теряя ни секунды);
- расположение предметов в рабочей зоне должно осуществляться по принципу: все, что работник берет правой рукой, располагается справа от него, а все, что он берет левой рукой, – слева;
- предметы наиболее частого пользования должны лежать ближе к рабочему и, желательно, под правой рукой и на уровне рабочей зоны, а реже употребляемые предметы могут располагаться у границ рабочей зоны и даже за ее пределами;
- перемещение предметов на рабочем месте и в рабочей зоне должно быть организовано с учетом следующих рекомендаций: 1) спуск и передвижение по горизонтали и в одном направлении предпочтительнее передвижения на подъем с поворотами; 2) движение «к себе» лучше, чем движение «от себя»; 3) нежелательно сочетать мускульные усилия с наклонами и поворотами туловища, с неудобной позой;

- органы управления оборудованием должны располагаться в поле зрения рабочего и в зоне досягаемости обеих рук.

При внутренней планировке решаются следующие задачи:

- обеспечение наименьших затрат рабочего времени на выполнение работ, которые закреплены за рабочим местом;
- минимизация физиологических усилий и нервно-психической напряженности работника;
- удобство выполнения работы и обслуживания оборудования;
- хороший обзор в активной рабочей зоне всех частей оборудования, приборов, механизмов;
- оптимизация маршрутов передвижения работника по рабочему месту;
- рационализация рабочей позы (положения) работника;
- создание благоприятных условий труда;
- безопасность труда.

Проведение работ при внутренней планировке целесообразно осуществлять в следующей последовательности:

- определить местоположение основного, а затем вспомогательного оборудования и тары;
- установить местоположение исполнителя в процессе труда по отношению к оборудованию и его рабочую позу;
- скомпоновать на основном оборудовании средства информации (контрольно-измерительные приборы) и органы управления (кнопки, педали, рычаги, клапана, выключатели и т. п.);
- установить средства безопасности;
- установить организационную оснастку;
- разместить предметы технологической оснастки, рабочую документацию, справочную и специальную литературу;
- установить средства местного освещения, связи, сигнализации;
- разместить хозяйственные средства.

При планировке должна учитываться возможность ее сравнительно быстрого и легкого изменения, обеспечиваться удобство демон-

тажа оборудования. Размещение основного оборудования на рабочем месте, прежде всего, определяется особенностями труда на нем: видом и типом производства, функциями и численностью работников, уровнем специализации и механизации труда, количеством оборудования и другими признаками, характеризующими рабочее место. Основное оборудование должно быть размещено таким образом, чтобы обеспечивался кратчайший путь перемещения предмета труда как в горизонтальных, так и в вертикальных плоскостях. При этом нужно учитывать принятые строительные модули, установленные нормы расстояний между оборудованием и элементами зданий в зависимости от размеров и вида оборудования, санитарные и гигиенические нормы, стандарты безопасности, антропометрические данные об исполнителях.

Какие требования предъявляются к элементам оснащения рабочего места?

К каждой разновидности элементов оснащения рабочих мест предъявляются определенные требования.

Основное технологическое оборудование (станки, машины, агрегаты, аппараты, конвейеры, автоматические линии, пульта и т. п.) должно в наибольшей степени соответствовать специализации рабочих мест, предполагающей закрепление за рабочим местом определенного круга работ или операций по признаку их технологической однородности, сложности, точности обработки, конфигурации и др. В массовом и крупносерийном производстве при высоком уровне специализации рабочих мест экономически выгодно оснащать их специальным высокопроизводительным оборудованием, приспособлениями и инструментом, внедрять прогрессивные системы обслуживания рабочих мест. В единичном производстве при постоянной смене выполняемых работ, небольшой повторяемости операций и постоянной переналадке оборудования рабочие места вынужденно оснащаются универсальным оборудованием и более разнообразной технологической и организационной оснасткой, инструментами. Главными требованиями при выборе основного технологического оборудования являются: максимальное

освобождение работающего от тяжелого физического труда, удобство рабочей позы, удобство и легкость управления оборудованием, безопасность работы, обеспечение комфортных условий труда.

Аналогичные требования предъявляются и к вспомогательному оборудованию – различным стандам (сборочные, электро- и газосварочные, испытательные); транспортному оборудованию (механизированные и ручные тележки, транспортеры различных типов, рольганги, скаты, склизы); подъемным устройствам (ручные и электрические тали, краны, кран-балки); контрольным приборам и т. п.

При выборе технологической оснастки руководствуются тем, что ее конструктивные особенности должны соответствовать характеру выполняемых работ и операций, обеспечивать максимальное использование технических возможностей оборудования. К технологической оснастке относятся наборы инструмента в соответствии с технологией производства работ: в металлообработке в машиностроении – это приспособления для установки и закрепления заготовок, режущий инструмент, средства измерения и контроля, средства малой механизации и комплекты технической, справочной и учетной документации (чертежи, паспортные данные оборудования, схемы, инструкции по уходу, эксплуатации и ремонту оборудования, наряды и графики обслуживания, карты организации труда и др.). Наличие документации является важным условием для организации рационального трудового процесса.

Не менее важное значение для полноценного оснащения рабочих мест имеет организационная оснастка. В нее входят все вспомогательные элементы оснащения рабочих мест, набор которых зависит от отрасли и особенностей технологии производства работ. В машиностроении состав организационной оснастки будет примерно следующим: производственная мебель (рабочие столы, верстаки, инструментальные тумбочки, шкафы, полки, стеллажи, стулья, табуреты); производственная тара для заготовок, готовой продукции и отходов производства (коробки, ящики, поддоны, мульды, контейнеры); приспособления для хранения документации и использования техни-

ческой документации (папки, планшеты, застекленные настенные стенды, пюпитры, подставки); светильники для общего и местного освещения с необходимыми отражателями и экранами; средства связи и сигнализации (телефонная или местная громкоговорящая связь, звуковая и световая сигнализации и т. д.); защитные приспособления, предусмотренные правилами охраны труда и производственной санитарии (ограждения, экраны, завесы, вентиляторы, респираторы, защитные очки и щитки, а также специальные предметы производственной одежды и плакаты по технике безопасности); предметы эстетизации рабочих мест (подставки для цветов и озеленения, панно, картины, производственная музыка, подбор рациональной гаммы цветов для окраски производственных помещений).

Одним из важнейших элементов организационной оснастки, позволяющим обеспечить взаимодействие основных и вспомогательных рабочих, являются устройства и средства связи на рабочих местах (пульты связи и вызова с центральным диспетчерским пультом и вспомогательными службами). Средства сигнализации и связи призваны обеспечивать минимальное время на передачу сигнала (сигнала-информации; сигнала-заявки на обслуживание; сигнала о простое оборудования) для ликвидации неполадок в работе оборудования, замены инструмента, устранения повреждений в энергетических устройствах и т. п. Применение устройств и средств связи на рабочих местах способствует улучшению предупредительного обслуживания рабочих мест, сокращает внутрисменные потери рабочего времени и повышает производительность труда основных рабочих.

Рабочее место обеспечивается необходимой справочной, технической и учетной документацией, к которой относятся: чертежи, паспортные данные оборудования, схемы, инструкции по ремонту, уходу и эксплуатации оборудования, наряды и графики обслуживания, карты организации труда и другое. Ее наличие является важным условием для организации рационального трудового процесса на рабочем месте. Документация должна быть краткой и исчерпывающей по содержа-

нию, наглядной, легко читаемой и понятной для исполнителя. При необходимости она может служить пособием для обучения рабочих.

Задачи оснащения рабочих мест не ограничиваются выбором необходимых для данного вида производства машин, механизмов, приспособлений и оснастки. Сами по себе вещественные элементы организации производства не могут функционировать без человека и должны быть подчинены ему с учетом расхода жизненной энергии работника, получаемой информации и пространства, в пределах которого работник осуществляет свою деятельность: размеры производственного помещения, рабочего места, рабочей зоны. Фактор производственного пространства очень важен, поскольку его влияние на организацию и продуктивность труда существенно. Стесненность вызывает неудобства в работе, замедляет ее темпы, а иногда создает потенциальную опасность травматизма. Слишком большие производственные площади со значительным удалением рабочих мест друг от друга вызывают дополнительные трудозатраты, потери рабочего времени из-за нарушения зон досягаемости на рабочих местах. Поэтому при организации рабочих мест вопросам планировки уделяется особое внимание.

Типичными основными видами оснащения являются следующие:

- основное технологическое оборудование, которое предназначено для выполнения основной работы на данном рабочем месте. Это могут быть станки, механизмы, агрегаты, аппараты, конвейерные линии, счетная и вычислительная техника, персональные компьютеры, печатно-множительная техника, пульта управления и т. п.;
- вспомогательное оборудование – индивидуальные подъемно-транспортные устройства, транспортеры, тележки, рольганги, склизы для перемещения материалов и др.;
- технологическая оснастка – рабочие и мерительные инструменты, приспособления, запасные части, канцелярские принадлежности для служащих, сменные принадлежности типа картриджей и тому подобного для печатно-множительной техники;

- рабочая документация и специальная литература – инструкции, технологические карты, правила техники безопасности, картотеки, дела, справочники, пособия и др.;

- организационная оснастка, к которой относятся рабочая мебель (столы, верстаки, стулья, кресла, шкафы, тумбочки, стеллажи, полки), часы, средства для размещения технологической оснастки и рабочих документов (ложементы, пюпитры, картотеки), приспособления типа подставок, приставок к столам, подлокотников, подножных решеток, упоров;

- средства безопасности – ограждения, экраны, средства индивидуальной защиты (очки, респираторы, перчатки, специальная одежда и обувь), средства противопожарной защиты, вытяжная вентиляция, предупреждающие об опасности надписи и графика и др.;

- средства освещения (общего для всего помещения и местного для рабочей поверхности или пространства);

- средства связи с другими рабочими местами и с местом руководителя;

- средства сигнализации (звуковые, световые, знаковые) о неисправностях, аварийных ситуациях;

- рабочая тара для сырья, материалов, полуфабрикатов, готовых изделий, отходов производства (контейнеры, поддоны, коробки, ящики);

- средства для поддержания на рабочем месте нормального микроклимата;

- хозяйственные средства для ухода за оборудованием и рабочим местом (щетки, ветошь, совки, веники, масленки, урны для мусора и др.).

Средства оснащения подразделяются на постоянные и временные. К предметам постоянного пользования относится все, что должно находиться на рабочем месте, независимо от характера выполняемой работы:

- оборудование;
- постоянно используемые приспособления и инструменты;
- подъемно-транспортные устройства;

- вспомогательные материалы и инструменты по уходу за оборудованием;

- инвентарь постоянного пользования и др.

Временные элементы оснащения в отличие от постоянных, придают рабочему месту для проведения разовых или случайных работ:

- приспособления для данной операции;
- рабочие и мерительные инструменты;
- тара для обработки, хранения и передачи какой-либо продукции.

Какие требования предъявляются к технологической оснастке?

В состав технологической оснастки входят режущий и мерительный инструмент, различные приспособления и техническая документация. Технологическая оснастка должна быть разделена на предметы постоянного и временного пользования, иметь строго определенные места хранения и располагаться в определенном порядке. Предметы постоянного пользования следует размещать в непосредственной близости от работника, на уровне его рук. При этом то, что берется правой рукой, должно быть справа от работника, а то, что берется левой рукой, – слева.

Технологическая оснастка обязана соответствовать требованиям технологии производства по своему составу и количеству. Режущие инструменты обязаны быть удобными в работе, просто устанавливаться на оборудовании и просто сниматься с него. Рабочие ручные инструменты кроме функциональной пригодности также обязаны быть удобны в использовании, приспособлены к руке человека и к его физическим возможностям. Большое значение имеет и их эстетичный вид, образуемый формой, окраской либо полировкой. Эти же требования применимы к ручным мерительным инструментам.

Рациональное размещение средств оснастки и предметов труда способствует использованию эффективных методов труда и соблюдению техники безопасности.

Какую роль выполняет организационная оснастка рабочих мест?

Важнейшую роль на рабочем месте выполняет организационная оснастка. Размещение организационной оснастки должно соответствовать последовательности выполняемых работ и быть подчинено удобству пользования ею. Необходимо предусматривать отдельное хранение документации, режущих, мерительных и вспомогательных инструментов, запасных частей и приспособлений. Инструментальные шкафы целесообразно иметь сборно-разборным, приспособленными для хранения инструментов в один ряд в специально продуманных ложементных (профилированных подставках с углублениями, имеющими форму различных инструментов, в которые те укладываются). Стеллажи также лучше иметь сборно-разборными из нормализованных (стандартных) элементов. Размеры полок и ящиков в шкафах и столах должны соответствовать размерам папок, дел с хранимыми документами. Целесообразно предусматривать вертикальное хранение документов для удобства их укладки, поиска и выемки.

Столы и стеллажи, на которых хранятся предметы труда, должны располагаться так, чтобы соответствовать по высоте или быть несколько выше уровня обработки деталей, а высота столов или стеллажей для готовой продукции – соответствовать уровню ее обработки или быть несколько ниже его. Рабочие кресла и стулья целесообразно иметь с регулируемыми по высоте сиденьями и углом наклона спинками для

приспособления к высоте рабочей поверхности и росту работника. Количество полок в шкафах и стеллажах, ящиков в тумбочках и столах должно быть достаточным для размещения технологической оснастки, рабочей документации, предметов хозяйственного обихода. Если полы в помещении не имеют деревянного или линолеумного покрытия, то в местах, где непосредственно выполняют свои производственные функции работники, следует устанавливать деревянные подставки для ног. Большое значение имеет выбор средств освещения. При освещении рабочих мест необходимо обеспечить достаточный уровень общего освещения, специальное освещение рабочей поверхности или пространства, одинаковость освещения разных приборов, контраст между рабочими элементами и фоном, отсутствие слепящего действия света.

1.4. Организация обслуживания рабочих мест

Что относится к основным видам обслуживания рабочих мест?

Обслуживание рабочих мест включает:

- обслуживание средств труда;
- обслуживание предметов труда;
- обслуживание работника.

Обслуживание средств труда предполагает ремонт и межремонтное обслуживание основного и вспомогательного оборудования; хранение, выдачу и поддержание в работоспособном состоянии технологической и организационной оснастки; ремонт, поддержание в рабочем состоянии и уборку зданий, сооружений, уборку территории; энергообеспечение оборудования и помещений; транспортное обеспечение работ по ремонту оборудования (доставка оборудования от

рабочего места, где оно установлено, к месту ремонта), по доставке на рабочее место технологической и организационной оснастки.

Обслуживание предметов труда состоит из работ по обеспечению рабочих мест сырьем, материалами, полуфабрикатами, по комплектованию, хранению и транспортировке их; по проведению стартового контроля качества сырья материалов, полуфабрикатов, получаемых со стороны, промежуточного и финишного контроля качества изделий.

Обслуживание работников складываются из проведения мероприятий по охране труда и технике безопасности, обеспечению нормальных санитарно-гигиенических условий на рабочем месте (температуры и влажности воздуха, освещенности и др.). Необходимо также наличие питьевого водоснабжения, туалетов. Для работников на производстве может быть организовано общественное питание, медицинское, хозяйственно-бытовое обслуживание (наличие раздевалок, душевой, стирки, химчистка и ремонт спецодежды, ремонт спецобуви и т. п.).

Указанные виды обслуживания не являются обязательными для всех отраслей деятельности, некоторые виды обслуживания могут быть объединены. Все это определяется конкретными особенностями производства. Состав видов обслуживания и его объем должны быть обоснованы и соответствующим образом организованы.

В содержание работ по осуществлению ремонтного обслуживания оборудования входит составление дефектных ведомостей – документа, в котором излагается подробный перечень всех ремонтных работ по видам оборудования. На основании дефектных ведомостей ведется планирование ремонтных работ и их проведение по видам ремонта (мелкий, средний, капитальный).

Межремонтное обслуживание оборудования включает в себя профилактические его осмотры с целью установления состояния отдельных узлов и частей машин и механизмов, различных соединений,

движущихся частей, электрооборудования, ограждений, устройств по обеспечению безопасности и устранение выявленных неисправностей.

Наладка, настройка оборудования производится в начале работы и по необходимости во время работы. Такую работу часто закрепляют за основными работниками. Применяются следующие формы организации наладочных работ: индивидуальная, когда за наладчиком закрепляется определенное количество оборудования, которое он обслуживает один; смешанная, когда наладку и переналадку осуществляет наладчик, а подналадку – основной работник; бригадная, когда все работы по наладке, переналадке и подналадке осуществляет бригада.

Смазка оборудования производится на основе карт смазки, в которых указываются по однородным группам оборудования места и периодичность смазки, а также замены и пополнение смазочных материалов. Для облегчения поиска мест смазки на оборудовании они должны быть окрашены в определенный цвет, соответствующий цвету емкости для хранения таких смазок.

Энергообеспечение производится в соответствии с графиками подачи и отключения по каждому виду энергии (электрической, пара, горячей и холодной воды, сжатого воздуха) и по каждому объекту.

Поддержание в рабочем состоянии, хранение и выдача технологической и организационной оснастки предполагает выполнение работ по инструментальному обслуживанию рабочих мест, которые складываются из получения и рационального хранения инструмента, выдачи или доставки его к рабочим местам, обмена вышедшего из строя инструмента, его восстановление. Подобные действия необходимо производить с обслуживанием рабочих мест мерительным инструментом, запасными частями, организационной оснасткой.

Поддержание в рабочем состоянии и уборка зданий, сооружений, территории включает в себя, во-первых, ремонтно-строительные работы, заключающиеся в ремонте зданий и сооружений, где располагаются рабочие места (стен, потолков, полов, дверей, оконных проемов, лестничных клеток и т. д.), в проведении малярных, штукатур-

ных и других строительных работ при монтаже или демонтаже оборудования; во-вторых, уборочные работы в помещениях и на территории, вывоз мусора.

Большое значение имеет подготовительно-технологическая функция, состоящая из работ по обеспечению рабочих мест сырьем, материалами, полуфабрикатами, комплектующими изделиями, канцелярскими товарами и другими предметами труда.

Здесь производятся работы, связанные с получением, хранением, сортировкой, комплектацией и выдачей необходимых предметов труда.

Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы на предприятии обеспечивают перемещение из одного подразделения в другое и между рабочими местами предметов труда, оснастки, оборудования, готовых изделий.

Контрольная функция обслуживания направлена на осуществление контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции. На предприятии проводится стартовый контроль поступивших средств, межоперационный промежуточный контроль изделий, проходящих разные стадии производства, финишный контроль готовой продукции, клеймение готовых деталей и изделий.

Функции обслуживания непосредственно работников заключаются в создании на рабочих местах соответствующих санитарно-гигиенических и других условий, о чем было сказано выше.

Что понимается под организацией обслуживания рабочих мест?

Одним из элементов организации труда, наряду с организацией рабочих мест, является организация их обслуживания.

Организация рабочего места – это формирование производственной среды для работника, его вещественное окружение. Организация обслуживания рабочего места связана с установлением системы взаимодействия какого-либо рабочего места и работника, занято-

го на нем, с другими рабочими местами и работниками, которые призваны обеспечивать его бесперебойную и качественную работу.

Организация обслуживания рабочего места близка по характеру к кооперации труда. И здесь, и там имеет место взаимодействие между рабочими местами. Различие между ними состоит в том, что при кооперации взаимодействуют работники, технологически связанные выполнением оперативной работы. Например, деталь после обработки на рабочем месте передается на другое для продолжения ее изготовления. При обслуживании рабочего места такой прямой взаимосвязи нет. Здесь вспомогательные службы помогают работникам выполнять свои производственные функции независимо от того, в каком технологическом процессе они (работники) заняты.

В чем суть физической нормы обслуживания и чем она отличается от трудовой нормы обслуживания?

Физическая норма обслуживания может быть представлена разными показателями. Для сырья, материалов, полуфабрикатов это может быть объем их разовой доставки или величины их снижаемого запаса на рабочем месте. Для ремонтных работ может быть указан вид ремонта: мелкий, средний, капитальный и его продолжительность. Для энергообслуживания отмечаются его вид и параметры (напряжение и сила тока, давление и температура пара и горячей воды и др.). Для межремонтного обслуживания оборудования хозяйственного обслуживания рабочего места указываются виды работ и их продолжительность.

Трудовая норма обслуживания – нормативно установленный объем обслуживания технических средств, людей, помещений в расчете на одного обслуживающего работника в течение определённого периода времени.

Что понимается под регламентом и персонификацией обслуживания рабочих мест?

Регламент обслуживания для каждого вида обслуживания также может иметь свой вид. В одном случае это может быть указание на периодичность обслуживания (например, «раз в смену», «каждый час», «два раза в месяц» и т. д.), в другом случае может быть указано конкретное время обслуживания. Могут быть указаны типы: «по вызову» или «постоянно», «непрерывно».

Персонифицировать обслуживание – это закрепить виды обслуживания за определенными исполнителями или подразделениями.

Таким образом, хорошо организованным будет такое обслуживание, при котором работники, чье рабочее место обслуживают, знают, кто их обслуживает, в каком объеме и когда. А работники, которые обслуживают, знают, кого они обслуживают, в каком объеме и в какое время. Все это должно быть зафиксировано в организационных документах.

В чем заключается сущность основных принципов научной организации обслуживания рабочих мест?

Научная организация обслуживания рабочих мест достигается путем соблюдения некоторых принципов. Основные из них – системность, комплексность, плановость, предупредительность, своевременность, надежность, оперативность, экономичность.

Системность – важнейший принцип НОТ при построении или проектировании обслуживания заключается в том, что организация обслуживания должна быть продумана досконально, здесь не должно быть второстепенных вопросов. Каждый вид обслуживания должен быть тщательно проработан с точки зрения организации работы внутри функционального подразделения, занятого его выполнением, а также с учетом его взаимосвязи с другими видами обслуживания и с организацией работы того рабочего места, которое подлежит обслуживанию.

При системном подходе важно точно сформулировать цель работы. А она состоит в том, что работа по обслуживанию должна быть подчинена потребностям обслуживаемых рабочих мест. Обслужива-

ние происходит от слова «служить». В этом нет ничего, подчеркивающего второсортность. Это такая работа. Без нее производство существовать не может, но она носит подчиненный характер.

Комплексность обслуживания состоит в том, что необходимо организовать в равной степени хорошо все виды обслуживания. Если при высоком уровне обслуживания по одним функциям будут упущения по другим, то в целом система обслуживания не будет отвечать своим требованиям. Комплексная проработка организации обслуживания означает ее всесторонность, охват всех вопросов обслуживания по всем производственно значимым функциям обслуживания. Полнота обслуживания достигается согласованностью по времени всех видов обслуживания.

Плановость обслуживания означает, что оно должно быть частью внутрипроизводственного планирования. Обслуживание не должно быть стихийным, его следует организовывать на основе расчетов потребности в видах, сроках и объемах обслуживания для каждого рабочего места. Планирование обслуживания необходимо проводить заблаговременно, регулярно, в строго определенные и обоснованные промежутки времени. Плановость достигается тогда, когда система обслуживания полностью согласуется с системой оперативного планирования сменных заданий и обеспечивает четкую последовательность работы вспомогательных служб и рабочих в соответствии с содержанием основного процесса.

Предупредительность обслуживания означает такую его организацию, которая не допускает остановки производства из-за несвоевременного выполнения работ по обслуживанию рабочего места. Предупредительность – это заблаговременность обслуживания, основанная на расчетах ресурсов работы оборудования и отдельных его частей, на расчетах запасов сырья, материалов, топлива, инструментов на рабочем месте, необходимых для бесперебойной работы.

Руководствуясь принципом предупредительности, ремонтировать оборудование следует не тогда, когда оно вышло из строя, а то-

гда, когда подошло время для предупредительного ремонта, несмотря на то, что оборудование еще на ходу и его можно использовать. То же относится к запасам предметов труда, технологической оснастки на рабочих местах. Они должны постоянно пополняться и быть такими, чтобы обеспечивать непрерывность производственного процесса. Предупредительность обслуживания проявляется в том, что предметы оснащения рабочего места комплектуются заранее: к началу работы все необходимое должно находиться на рабочем месте.

Своевременность обслуживания состоит в строгом соблюдении установленного регламента обслуживания. Все должно делаться вовремя, в установленный срок. От этого зависит четкость работы обслуживаемого рабочего места, поэтому соблюдение такого принципа имеет большое значение.

Надежность обслуживания – это такое его качество, которое достигается системой дублирования, подстраховки на случай непредвиденных нарушений в выполнении функции обслуживания. Работник, получающий обслуживание, должен быть уверен в том, что оно произойдет вовремя, в нужном объеме и требуемого качества. Надежность обслуживания – это признак высокой его организации.

Оперативность заключается в способности системы обслуживания быстро реагировать на непредвиденные сбои в обслуживании и устранять недостатки. Этот принцип непосредственно связан с принципом надежности, они дополняют друг друга.

Экономичность означает, что, организуя систему обслуживания, необходимо рассчитывать разные варианты ее осуществления и выбрать тот из них, который при соблюдении всех выше перечисленных принципов потребует наименьших затрат труда и материальных средств. Принцип экономичности обеспечивается использованием наиболее совершенных технологий обслуживания и установлением величины трудовых и материальных затрат на основе научно обоснованных нормативов для расчета таких затрат.

Что понимается под системой обслуживания рабочих мест?

Система обслуживания – это научно обоснованный комплекс мероприятий по регламентации объема, периодичности, сроков и методов выполнения вспомогательных работ по снабжению рабочих мест (как основных, так и вспомогательных работников) всем необходимым для бесперебойной высокопроизводительной работы в течение смены, недели, месяца.

Важнейшая задача системы обслуживания рабочего места (РМ) – максимальное высвобождение рабочего от вспомогательных работ, то есть создание условий, обеспечивающих наибольшую продуктивность его работы.

Руководящим принципом организации обслуживания РМ является профилактическое предупредительное обслуживание, то есть предварительная подготовка всего необходимого для рабочих мест на основе сменно-суточных заданий и планов-графиков на длительный срок и своевременная доставка всех предметов снабжения на рабочее место.

Система обслуживания может быть централизованной, когда все функции обслуживания РМ осуществляются силами вспомогательных служб, вспомогательных цехов, децентрализованной, когда обслуживание выполняется полностью самим рабочим, а также смешанной, когда централизованно выполняется часть функций обслуживания.

В основе системы обслуживания РМ лежат следующие основные принципы: плановость процесса обслуживания, его активно-предупредительный характер; комплексность; обеспечение высокого качества обслуживания; экономичность обслуживания; бережное отношение к оборудованию, правильное хранение и расходование материалов и т. д.

Плановость процесса обслуживания достигается полным согласованием системы обслуживания с системой непрерывного оперативно-производственного планирования.

Работы по обслуживанию выполняются по планам (графикам), обеспечивающим минимальные потери рабочего времени работников основного производства и вспомогательных рабочих.

Работы, связанные с остановкой оборудования, выполняются (по мере возможности) в межсменные и внутрисменные перерывы и нерабочие дни. Регламент обслуживания (порядок, способы, последовательность, нормы времени, сроки выполнения работ) подчинен регламенту основного производства. В свою очередь основное производство планируется с учетом особенностей системы обслуживания.

Активно-предупредительный характер обслуживания означает выполнение работ, как правило, в порядке профилактики. В целях предупреждения перебоев в работе основного производства, подготовка производства, включая доставку средств и предметов труда к рабочему месту, производится заблаговременно. Комплексность обслуживания заключается в одновременном выполнении работ по всем видам или по ряду функций. Подготовка к производству изделий определенной партии, серии или заказа выполняется параллельно разными службами по установленному регламенту. Обслуживание непосредственно РМ предусматривает комплексное выполнение всех работ. Активно-предупредительный характер обслуживания означает выполнение работ, как правило, в порядке профилактики. В целях предупреждения перебоев в работе основного производства, подготовка производства, включая доставку средств и предметов труда к рабочему месту, производится заблаговременно. Комплексность обслуживания заключается в одновременном выполнении работ по всем видам или по ряду функций. Подготовка к производству изделий определенной партии, серии или заказа выполняется параллельно разными службами по установленному регламенту. Обслуживание непосредственно РМ предусматривает комплексное выполнение всех работ.

Высокое качество обслуживания достигается благодаря соответствующей квалификации обслуживающего персонала, специализирующегося на выполнении определенных видов работ. Специализа-

ция работ по обслуживанию позволяет применять более современную оснастку и рациональные рабочие приемы. Таким образом обеспечивается своевременность профилактических работ, надежность работы оборудования после ремонта и наладки. Высокое качество обслуживания характеризуется также комплексным (без пропусков) выполнением всего объема работы.

Экономичность обслуживания обеспечивается оптимальным расчетом численности вспомогательного персонала, увеличением объема производства за счет устранения потерь рабочего времени работников основного производства, экономным расходом материалов и запасных частей на обслуживание производства, выполнением комплекса операций по обслуживанию РМ с наименьшими затратами труда и средств.

Бережное отношение к оборудованию предусматривает обязательное выполнение всех профилактических работ, четкое распределение ответственности за техническое состояние и эксплуатацию оборудования, закрепленного за основными рабочими и обслуживающим персоналом. Экономное расходование материалов и запчастей достигается регламентацией их расхода.

Выдача материалов и запчастей производится только по утвержденным нормативам. В случае повышенного расхода выясняются причины и принимаются необходимые меры.

Какие системы организации обслуживания рабочих мест существуют на предприятии и каковы их достоинства и недостатки?

Практика показывает, что недостатки в организации обслуживания являются причиной примерно двух третей всех внутрисменных потерь рабочего времени. Чем полнее и совершеннее система обслуживания, тем более организованно протекает процесс труда и эффективнее используется рабочее время.

Существуют разные системы организации обслуживания рабочих мест, которые определяются степенью централизации и спе-

циализации вспомогательных работ. Среди них: децентрализованная, централизованная и смешанная системы.

При децентрализованной системе функции обслуживания выполняются либо самими работниками на каждом рабочем месте, либо специальными вспомогательными работниками, имеющимися в каждом подразделении.

Такая система, как правило, далека от совершенства. Ее преимущества для отдельных подразделений состоят в их полной автономности. Руководитель подразделения имеет в своем непосредственном подчинении вспомогательных работников, которые в случае необходимости выполняют работу в соответствии со своей функциональной и профессиональной принадлежностью. Это удобно для такого руководителя: исполнитель всегда «под рукой», не нужно обращаться к другим подразделениям за помощью, все вспомогательные работы выполняются своими силами.

Недостатки децентрализованной системы обслуживания рабочих мест состоят в том, что вспомогательный персонал используется с низкой эффективностью. Это объясняется, во-первых, тем, что в автономном подразделении практически невозможно иметь набор всех необходимых работников-специалистов, причем разной квалификации, для выполнения всего разнообразия вспомогательных работ.

Для отдельного подразделения это было бы слишком накладно. Поэтому приходится ограничивать число таких работников. Но ведь каждая работа требует определенной квалификации, а при ограниченной численности вспомогательных работников их квалификация в редких случаях будет соответствовать квалификации работ. В одном случае придется ставить высококвалифицированного работника на выполнение простых работ и тем самым переплачивать ему, в другом – недостаточно квалифицированный работник вынужден будет выполнять работы большой сложности, что чревато браком или низким качеством выполнения работ.

Во-вторых, при децентрализованной системе обслуживания довольно трудно обеспечивать нормальную и стабильную занятость всех вспомогательных работников. Возможны ситуации, когда потребность в каком-либо виде обслуживания временно отсутствует, тогда возникает проблема, чем занять работников. Но нередки и ситуации, когда появляется необходимость в большом объеме каких-то определенных работ, а числа работников для их выполнения не хватает, тогда прибегают к сверхурочным работам, к «авралам», к переброске основных работников на выполнение вспомогательных работ, что также чревато потерями для предприятия.

Централизованная система обслуживания создает возможности для организации эффективного использования вспомогательного персонала.

Эффективность достигается за счет того, что в рамках крупного подразделения или предприятия, сосредоточенного на выполнении какой-то функции по обслуживанию рабочих мест, можно создать специализированные участки по выполнению разных работ. На такие участки можно установить специализированное оборудование, подобрать соответствующий персонал, обеспечить их постоянной работой за счет возрастания общего объема работ.

Минусы централизованной системы обслуживания состоят в том, что для реализации своих достоинств и преимуществ она требует высокой организации труда и производства. Если же этого нет, то преимущества централизации функций обслуживания могут быть перекрыты недостатками, вызываемыми нарушением плана обслуживания, невыполнением в срок заказанных работ.

В чистом виде указанные выше системы обслуживания встречаются редко. Наиболее распространена смешанная система обслуживания, при которой одна часть функций обслуживания осуществляется централизованно, а другая часть – децентрализованно. В смешанной системе обслуживания сохраняются достоинства и недостатки обеих выше рассмотренных систем. А общий итог плюсов и мину-

сов зависит от того, какая доля вспомогательных работ централизована, а какая нет.

Чем выше удельный вес централизованных работ, тем может быть выше эффективность обслуживания рабочих мест.

Какие формы организации обслуживания рабочих мест используются на предприятиях?

На предприятиях применяют различные формы организации обслуживания рабочих мест. Ими могут быть дежурное, планово-предупредительное и стандартное обслуживание.

Дежурное обслуживание – это обслуживание по вызову, его организуют, как правило, в условиях единичного и мелкосерийного производства. При этом обслуживающий персонал вызывают на рабочее место по мере необходимости. Такая организация обслуживания не всегда гарантирует его своевременность, допускает возможность остановок производственного процесса, непроизводительных потерь рабочего времени, но отличается относительной простотой.

Планово-предупредительное обслуживание наиболее часто применяется в серийном производстве и проводится по планам-графикам (расписанию). Эта форма организации обслуживания требует большей подготовительной работы, чем дежурное обслуживание, характеризуется четким ритмом работы служб обслуживания и минимальной вероятностью простоев рабочего места из-за несвоевременности обслуживания.

Стандартное обслуживание используют в поточно-массовых производствах. Это наиболее совершенная форма организации обслуживания рабочих мест. Оно проводится в строго регламентированном порядке по стандартным расписаниям и стандарт-планам. Эту форму организации обслуживания называют стандартной еще и потому, что, будучи обоснованной и разработанной, система обслуживания включается в стандарт предприятия, который представляет собой обязательный для всего персонала документ.

Стандартное обслуживание характеризуется высокой экономичностью, отсутствием простоев по вине обслуживающих рабочих, но требует четкой организации основного производства.

Каков порядок разработки организации обслуживания рабочих мест?

Разработку организации обслуживания рабочих мест целесообразно проводить в следующей последовательности:

- устанавливается состав и объем работ по обслуживанию в целом для подразделения;
- выделяются работы по обслуживанию, которые целесообразно передать основным работникам;
- исходя из состава и объема работ рассчитываются нормы затрат труда вспомогательных работников для обслуживания рабочих мест (нормы численности, нормы обслуживания, нормы времени обслуживания);
- состав и объем работ по обслуживанию распределяются между вспомогательными работниками с учетом функционального разделения труда между ними и норм затрат труда;
- устанавливаются формы обслуживания (индивидуальная, коллективная) и разрабатываются условия их применения;
- рассчитываются физические нормы обслуживания;
- разрабатываются регламенты обслуживания (графики, расписания, маршруты движения);
- проектируется организация стационарных и передвижных рабочих мест вспомогательных работников.

На основе анализа сведений о затратах времени по видам работ разрабатывают схемы функционального разделения труда, где указывают исполнителя, вид и условия исполняемой работы. На следующем этапе проектируются мероприятия, направленные на совершенствование системы обслуживания рабочих мест с учетом научно обоснованной связи процессов обслуживания с основным производственным циклом. В результате может быть сформирована оптимальная система

обслуживания, обеспечивающая непрерывность всего производственного процесса.

Чем обусловлен выбор системы обслуживания рабочих мест?

Обслуживание рабочих мест является важной частью производственного процесса и имеет своей целью обеспечение их средствами и предметами труда, необходимыми для осуществления производства.

Такое обслуживание включает:

- своевременное доведение до рабочих производственного задания с соответствующей документацией;
- бесперебойное снабжение рабочих мест материалами, заготовками, полуфабрикатами, комплектующими изделиями, инструментом и приспособлениями;
- ремонтное обслуживание, наладочные и транспортные работы, контроль качества продукции, поддержание чистоты на рабочих местах.

Система обслуживания рабочих мест базируется на функциональном разделении труда на предприятии, в результате которого основные рабочие максимально высвобождаются от выполнения вспомогательных работ, а каждая функция обслуживания осуществляется определенными профессионально-квалификационными группами вспомогательных рабочих.

На выбор системы обслуживания влияют масштаб и тип производства, производственная структура предприятия, качественный уровень имеющегося оборудования, сложность выпускаемой продукции, требования к ее качеству, планировка производственных площадей и др. Однако во всех случаях критерием выбора оптимальной системы обслуживания является минимум затрат рабочего времени и материальных ресурсов на обслуживание при высоком качестве последнего.

С этой точки зрения в основу построения любой из перечисленных систем должны быть заложены следующие принципы:

- плано-предупредительный, профилактический характер;
- гибкость;
- комплексность;
- высокое качество обслуживания;
- экономичность.

Плано-предупредительный, профилактический характер обслуживания означает согласование системы обслуживания с оперативно-календарным планированием хода основного производства, предварительную подготовку и доставку всего необходимого для эффективного функционирования рабочего места.

Гибкость системы означает возможность ее оперативной перестройки в связи с возможными отклонениями от нормального хода процесса обслуживания.

Комплексность системы предполагает согласование и увязку между собой всех функций обслуживания, выполняемых различными службами предприятия в течение одного и того же промежутка времени и на одних объектах.

Высокое качество и экономичность обеспечиваются соответствующей квалификацией вспомогательных рабочих при оптимальной их численности, четкой организацией труда, обеспечением всем необходимым для выполнения своих функций.

Конкретное обслуживание рабочих мест может осуществляться в виде одной из трех основных форм: стандартной, плано-предупредительной и дежурной.

Стандартное (регламентированное) обслуживание позволяет строго увязать работу обслуживающего персонала с графиком работы основного производства и тем самым сводит к минимуму простои основных рабочих и оборудования. К достоинствам данной формы обслуживания относятся обеспеченность полной загрузки вспомогательных рабочих, сокращение затрат времени на обслуживание, высокое качество работ. Эта система наиболее целесообразна в условиях массового и крупносерийного производства.

В серийном производстве, где существует большая вероятность возможных отклонений от нормального течения производственного процесса, целесообразно использовать планово-предупредительное обслуживание. Эта форма носит предупредительный характер, который находит выражение в предварительном комплектовании рабочей документации, инструментов и приспособлений, заготовок, проведении ремонтов, наладок и других работ. Таким образом, обеспечивается четкая и ритмичная работа обслуживающего персонала и минимальная вероятность возникновения простоев у основных рабочих.

Дежурное обслуживание используется в единичном и мелко-серийном производстве и характеризуется отсутствием заранее разработанных графиков и расписаний. Оно осуществляется по вызовам основных рабочих по мере необходимости. Обязательным условием для этой системы является наличие оперативной связи рабочих мест со вспомогательными службами и диспетчерским пунктом.

Говоря о целесообразности той или иной формы обслуживания основного производства, было бы неправильно рекомендовать в чистом виде ту или иную. Любому типу производства свойственны не только закономерные процессы, но и случайные отклонения от них. Поэтому каждую систему регламентированного обслуживания, предупреждающую большую часть возможных отклонений от нормального хода производственного процесса, но не исключаящую их возникновения, должна дополнять другая система, быстро реагирующая на различные отклонения и устраняющая их.

Каким образом можно повысить эффективность обслуживания рабочих мест?

При оценке эффективности обслуживания рабочих мест и оборудования суммарный экономический эффект образуется за счет сокращения потерь времени от ожидания обслуживания и потерь от сокращения простоев канала обслуживания. Экономический эффект может быть представлен как дополнительный выпуск продукции; снижение себестоимости продукции и др. Затраты по внедрению мероприятий, направленные на улучшение обслуживания, складывают-

ся из затрат на научно-исследовательскую работу, проведения испытаний, собственно внедрения.

Применительно к предприятиям машиностроения для определения суммарного экономического эффекта от внедрения мероприятий по улучшению обслуживания оборудования нужно располагать следующей информацией:

- трудоемкость обработки годовой программы выпуска продукции с учетом многостаночного обслуживания;
- коэффициент многостаночного обслуживания;
- коэффициент выполнения норм;
- средний разряд рабочего;
- часовая тарифная ставка рабочего среднего разряда;
- коэффициент, учитывающий премиальные доплаты;
- коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату и отчисления в фонд социального страхования;
- количество станков на одного рабочего;
- средняя годовая стоимость оборудования;
- годовая норма амортизационных отчислений на реновацию оборудования;
- суммарная ремонтная сложность оборудования (механической и электротехнической части);
- годовые затраты на содержание и все виды ремонта одной ремонтной единицы оборудования (механической и электрической части);
- годовые затраты на внедрение мероприятий по расширению зон обслуживания, на содержание и обслуживание оборудования.

Приведенный перечень показателей может уточняться с учетом специфики отраслей. Отметим, что для предприятий всех отраслей важны данные о производственной площади, занимаемой оборудованием и стоимости одного квадратного метра производственной площади.

Изменение обслуживания рабочих мест и оборудования требует определенных затрат, например, на приобретение средств сигнализа-

ции или на приобретение средств перемещения сырья и материалов к рабочим местам и др.; затрат, связанных с подготовкой кадров. Например, переход механических цехов на использование станков с числовым программным управлением требует наличия программистов и других специалистов соответствующего профиля.

Сокращение потерь времени в ожидании обслуживания ведет к росту производительности труда.

Повысить эффективность обслуживания рабочих мест можно лишь при соблюдении: принципа предупредительности обслуживания, предусматривающего выполнение соответствующих работ до того, как процесс производства прервется в силу несвоевременного их выполнения; принципа оперативности обслуживания – быстроты реагирования на возможные сбои производства; принципа комплексности, выражающегося в обеспечении разностороннего обслуживания по всем его видам; принципа плановости, заключающегося в проведении расчетов потребности в видах, сроках и объемах обслуживания каждого рабочего места.

Прогресс в системах обслуживания рабочих мест состоит в переходе от дежурного обслуживания, то есть обслуживания по вызову с места остановки производства, к стандартному обслуживанию, основанному на расчетах норм обслуживания и реализации планово-предупредительного обслуживания рабочих мест.

Достижение эффективных решений по обслуживанию рабочих мест облегчается использованием разработанных типовых проектов организации труда для массовых профессий рабочих и служащих. Типовой проект организации труда – это, как правило, средоточие передового опыта организации труда, в котором находят отражение все принципиальные вопросы организации труда, в том числе вопросы оснащения и планировки рабочих мест, организации их обслуживания.

2. ОСНОВЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА

2.1. Исследование затрат рабочего времени

Какова структура затрат рабочего времени?

Под рабочим временем понимается продолжительность рабочего дня, рабочей недели, установленная законодательством, а также время, которое трудящийся использует, находясь на предприятии в связи с выполняемой им работой.

В зависимости от назначения рабочее время делится на время работы и время перерывов.

Под временем работы понимается часть рабочего дня, в течение которой производится выполняемая работа.

Под временем перерывов понимается часть рабочего дня, в течение которой трудовой процесс не осуществляется по различным причинам.

Время работы в свою очередь подразделяется на два вида затрат: время выполнения производственного задания и затраты времени на выполнение несвойственных данному работнику операций, которые могут быть устранены.

Время выполнения производственного задания включает в себя подготовительно-заключительное, оперативное и время обслуживания рабочего места.

Подготовительно-заключительное время – это время, которое затрачивается на подготовку работника и рабочего места к выполнению производственного задания, а также на все действия по его завершению.

Оперативное время – это время, в течение которого рабочий выполняет задание (изменяет свойства предмета труда). Оно делится на основное (технологическое) и вспомогательное.

Основное, или технологическое, время – это время, затраченное непосредственно на изменение предмета труда.

В течение вспомогательного времени выполняются действия, необходимые для осуществления основной работы.

Затраты времени, связанные с уходом за рабочим местом и поддержанием оборудования, инструментов и приспособлений в рабочем состоянии в течение смены относят ко времени обслуживания рабочего места. В машинных и автоматизированных процессах оно включает в себя время технического и время организационного обслуживания рабочего места. К времени технического обслуживания рабочего места относится время на обслуживание рабочего места в связи с выполнением данной операции или конкретной работы (замена затупившегося инструмента и др.). К организационному обслуживанию относится уход за рабочим местом в течение смены, а также уборка рабочего места в конце смены.

В некоторых отраслях промышленности (угольной, металлургической, пищевой и др.) затраты времени на обслуживание рабочего места не выделяются, а относятся к подготовительно-заключительному времени.

Время перерывов делится на: перерыв на отдых и личные надобности, перерывы организационно-технического характера, перерывы из-за нарушения трудовой дисциплины.

Перерыв на отдых и личные надобности – это время, используемое рабочим для отдыха в целях предупреждения усталости, а также для личной гигиены.

Перерывы организационно-технического характера – это время, обусловленное технологией и организацией производства, а также нарушениями течения производственного процесса.

Перерывы, связанные с нарушением трудовой дисциплины – это опоздания, самовольные отлучки с рабочего места, преждевременный уход с работы, то есть простои по вине рабочего.

Что понимают под временем активного и пассивного наблюдения?

Время наблюдения за работой оборудования или ходом процесса характерно для аппаратных и автоматизированных процессов, и, как правило, его относят к основному времени. Время наблюдения может быть активным и пассивным.

Временем активного наблюдения называют период времени, в течение которого рабочий следит за работой машины (аппарата), ходом технологического процесса (например, время наблюдения за давлением или температурой газовой смеси в аппарате) с целью обеспечения необходимого количества и качества продукции и исправности оборудования.

К времени пассивного наблюдения относят период времени, когда нет необходимости наблюдать за работой оборудования или ходом технологического процесса, но рабочий делает это из-за отсутствия другой работы, предусмотренной технологией и организацией производства. Ликвидация или частичное сокращение времени пассивного наблюдения является существенным резервом повышения производительности труда за счет расширения зоны обслуживания, выполнения дополнительных работ и совмещения профессий.

Какое время называют перекрываемым и неперекрываемым?

Рабочее время может быть перекрываемым и неперекрываемым.

Перекрываемое время – время выполнения какой-либо работы в период автоматической работы оборудования. Перекрываемым может быть основное (активное наблюдение) и вспомогательное время, а также время, относящееся к другим видам затрат рабочего времени. Время выполнения, например, вспомогательной работы работником и время работы оборудования, за которым он ведет пассивное наблюдение, перекрывают одно другое, то есть выполняются одновременно.

Неперекрываемым называют время выполнения вспомогательных работ при остановленном оборудовании, например, при загрузке сырья в аппараты прерывного действия.

В более широком смысле к перекрываемым (совмещаемым) следует относить затраты времени на все работы, выполняемые одновременно (параллельно) с теми элементами операции, которые определяют ее длительность. Особенно важно учитывать перекрываемые затраты времени при выполнении операции несколькими рабочими.

В состав нормы времени включают лишь ручное время, не перекрываемое машинным, а перекрываемое ручное время учитывают только при определении занятости и загрузки рабочего.

При правильной организации трудового и технологического процессов некоторые затраты рабочего времени могут быть устранены и поэтому не должны включаться в состав нормы времени. Поэтому время, связанное с выполнением производственного задания, подразделяют на время, необходимое (нормируемое) для выполнения данного задания и включаемое по этой причине в состав нормы времени, и время лишнее, ненормируемое, затрачиваемое либо на выполнение работ, не предусмотренных заданием, либо превышающие установленные нормативами. Поэтому оно не принимается во внимание при расчете нормы времени (излишние промеры, доставка). К времени работы, не предусмотренной выполнением производственного задания, относится время на выполнение случайной работы и время непроизводительной (излишней) работы.

К времени выполнения случайных работ относятся производительные затраты времени на выполнение работ, не предусмотренных производственным заданием для рабочего, но вызванных производственной необходимостью.

К времени выполнения непроизводительных работ относятся затраты времени на выполнение работы, не дающей прироста продукции или улучшения ее качества (снятие излишнего припуска на обработку, хождение за заготовками, ремонт оборудования самим рабочим и т. д.).

Какие затраты рабочего времени нормируются, а какие не нормируются?

Затраты рабочего времени делятся на нормируемые и ненормируемые.

К нормируемым затратам рабочего времени относятся затраты, необходимые для выполнения заданной работы. К ним относят: подготовительно-заключительное время, оперативное время, время обслуживания рабочего места, время перерывов, предусмотренных технологией и организацией производственного процесса, время на отдых и личные надобности. Эти затраты включаются в норму времени.

К ненормируемым затратам рабочего времени относятся потери времени по организационно-техническим причинам (аварийные остановки оборудования, устранимые недостатки организации труда), а также из-за нарушений трудовой дисциплины (простои оборудования из-за опозданий, прогулов, несвоевременного начала и преждевременного окончания работы со стороны отдельных работников).

Время непроизводительной и случайной работы, время перерывов, вызванных нарушением трудовой дисциплины и нарушениями производственного процесса, относятся к ненормируемым затратам рабочего времени. Остальные затраты времени работы оборудования нормируются.

Нормируемые затраты рабочего времени – время работы по выполнению производственного задания и время регламентированных перерывов определяют по формуле (6):

$$(ВПЗ + ПР = ПЗ + ОП + ОМ + ПРТ + ОТЛ), \quad (6)$$

где ВПЗ – время по выполнению производственного задания;

ПР – время регламентированных перерывов в работе;

ПЗ – подготовительно-заключительное время;

ОП – оперативное время;

ОМ – время обслуживания рабочего места;

ПРТ – время перерывов в работе, обусловленных технологией и организацией производственного процесса;

ОТЛ – время на отдых и личные надобности.

Ненормируемые затраты рабочего времени (которые фактически могут быть, но в трудовой норме не учитываются) – время работы, не предусмотренной производственным заданием и время нерегламентированных перерывов в работе определяют по формуле (7):

$$ВНЗ + ПН = ВСР + ВНР + ПНП + ПНД, \quad (7)$$

где ВНЗ – время работы, не предусмотренной производственным заданием;

ПН – время нерегламентированных перерывов в работе;

ВСР – время выполнения случайной работы;

ВНР – время выполнения непроизводительной работы;

ПНП – время перерывов в работе, которые вызваны недостатками в организации производства;

ПНД – время перерывов в работе, вызванных нарушениями трудовой дисциплины.

Раскройте классификацию затрат времени использования оборудования.

Время использования оборудования подразделяется на время работы оборудования и время перерывов в работе оборудования.

Время работы оборудования (ВР) состоит из времени работы оборудования по выполнению производственного задания (оперативного времени работы оборудования) и времени работы оборудования, не предусмотренного производственным заданием.

Время работы оборудования по выполнению производственного задания (ВПЗ) – время, в течение которого на оборудовании соверша-

ется процесс обработки предмета труда и ввод его в обработку (например, время на установку детали на станок). Оперативное время (ВПЗ) подразделяют на основное и вспомогательное.

Основное время (О) может быть машинным (аппаратурным) и машинно-ручным.

Машинное (аппаратурное) время (М) – время, в течение которого осуществляется автоматическая работа оборудования, а работник выполняет функции наблюдения и регулировки.

Машинно-ручное время (МР) – время, когда наряду с машинной работой непосредственно в обработке используется ручной труд.

Вспомогательное время (В) – время, в течение которого не выполняется основная работа, а осуществляются действия, необходимые для выполнения основной работы, не перекрываемые машинным временем (например, время на установку предмета труда на оборудование).

В работе оборудования оперативное время может также подразделяться на машинно-, аппаратурно-свободное и на время работы оборудования с участием рабочего.

Машинно-, аппаратурно-свободное время – это время работы оборудования, когда оно не нуждается в непосредственном участии рабочего.

Время работы оборудования с участием рабочего – это время занятости рабочего по обслуживанию оборудования при многостаночном (многоагрегатном) обслуживании или оперативное время за вычетом времени машинно-, аппаратурно-свободного.

Время работы оборудования, не предусмотренное выполнением производственного задания (ВНЗ), тратится на выполнение случайной (ВСП) и непроизводительной (ВНР) работы.

Время перерывов в работе оборудования (ВП) – время, когда оборудование бездействует независимо от причин возникновения перерывов.

Время регламентированных перерывов в работе оборудования (ПР) включает время перерывов в работе, обусловленных технологией производственного процесса, подготовкой к работе (ПЗ), организационно-техническим обслуживанием рабочего места (Орг), на отдых и личные надобности работника (ОТЛ).

Время перерывов в работе оборудования, обусловленных технологией (ПРТ) производственного процесса, состоит из перерывов, связанных с ремонтом механизмов по графику, неустраняемых технологических перерывов, в том числе возникающих при многостаночном (многоаппаратурном) обслуживании из-за совпадения занятости работника на одном станке (аппарате) с необходимостью обслуживать другие.

Время нерегламентированных перерывов в работе оборудования (ПН) подразделяется на время перерывов, вызванных недостатками в организации производства, и время перерывов, вызванных нарушениями трудовой дисциплины работником (ПНД).

Время перерывов в работе оборудования, вызванных недостатками в организации производства (ПНП), – время бездействия оборудования из-за отсутствия сырья, материалов, полуфабрикатов, топлива, энергии, нарушения связи с сопряженным оборудованием, а также время проведения внеплановых ремонтов вследствие неисправности оборудования.

Классификация затрат времени использования оборудования показана на рисунке 1:

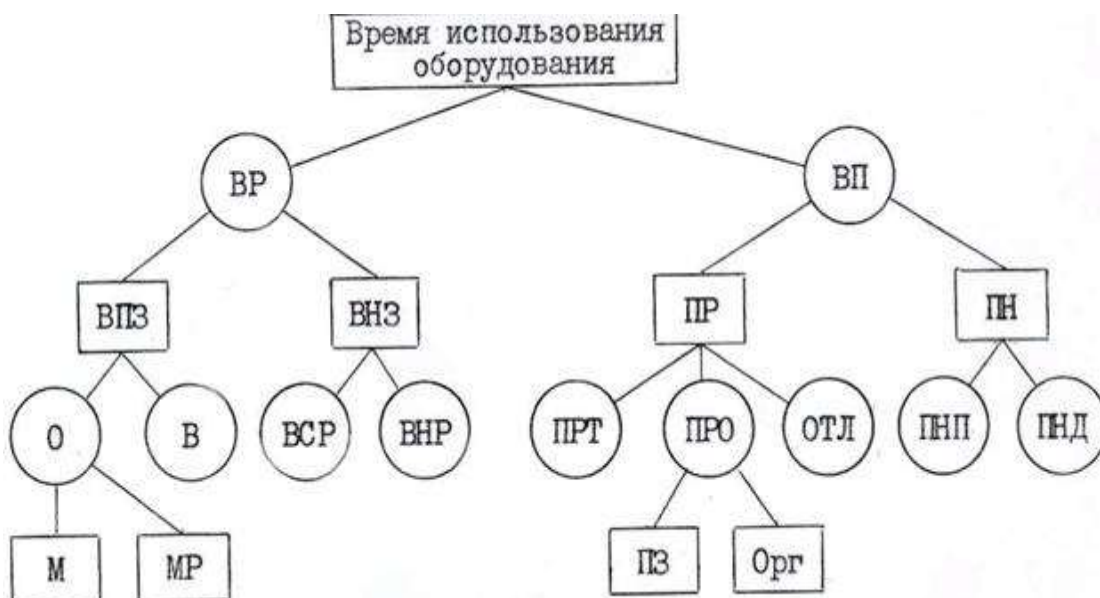


Рис. 1. Классификация затрат времени использования оборудования

Какие методы исследования затрат рабочего времени применяются на предприятии?

Для проектирования и совершенствования трудовых процессов и пересмотра норм труда необходимо изучать и анализировать затраты рабочего времени исполнителей и затраты времени работы оборудования.

Основными методами изучения затрат рабочего времени являются: фотографии рабочего времени (индивидуальная и групповая, самофотография, метод моментных наблюдений), фотография времени использования оборудования, фотография производственного процесса, хронометраж и фотохронометраж.

По способу проведения наблюдений и регистрации полученных результатов выделяют визуальные, автоматические и комбинированные наблюдения.

По способу записи применяют цифровую, индексную, графическую фиксацию наблюдаемого, а также кино-, фото-, видеозапись.

Методы изучения затрат рабочего времени – метод непосредственных замеров и метод моментных наблюдений.

Метод непосредственных замеров заключается в непрерывном наблюдении за трудовым процессом, операцией или ее частями и в фиксации показаний текущего времени либо продолжительности выполненных элементов операции. Метод позволяет подробно изучать рабочее время исполнителя и время использования оборудования, получать данные в абсолютном выражении с высокой их достоверностью, получать сведения о последовательности отдельных элементов работы, привлекать к изучению затрат самих работников.

К недостаткам этого метода следует отнести: наблюдения длительны и трудоемки; время наблюдения ограничено и наблюдение нельзя прерывать; один наблюдатель, как правило, не в состоянии обеспечить качественное наблюдение более чем за тремя-четырьмя объектами; постоянное присутствие наблюдателя оказывает психологическое воздействие на работника, что может влиять на достоверность результатов.

Метод моментных наблюдений состоит в регистрации и учете количества одноименных затрат рабочего времени в случайно выбранные моменты (в некоторых случаях – через равные промежутки времени). Структуру затрат времени устанавливают по удельному весу моментов, в которые отмечались те или иные состояния (ПЗ, ОП, ПНД и др.) в общем количестве моментов за весь период наблюдения. При помощи этого метода один исследователь может наблюдать за почти неограниченным числом объектов.

К недостаткам метода можно отнести следующее: результатом могут быть только усредненные данные; структура затрат рабочего времени может быть раскрыта не полностью; отсутствуют данные о последовательности выполнения приемов и операций; нет возможности непосредственно фиксировать причины потерь, нерациональных затрат рабочего времени.

Реализация метода моментных наблюдений сводится к тому, что наблюдатель, обходя рабочие места по определенному маршруту, фиксирует действия объектов наблюдения. Запись ведется с заранее намеченных точек – фиксажных пунктов (например, опорных колонн и др.).

Фотография рабочего времени (ФРВ) – такой вид наблюдения, при котором замеряют все без исключения затраты времени исполнителя работ за определенный период. Наибольшее распространение получила фотография рабочего дня (ФРД).

В зависимости от наблюдаемых объектов ФРВ может быть индивидуальной, групповой, самофотографией. ФРВ проводится с целью:

- выявления потерь рабочего времени, установления их причин и разработки мероприятий по их устранению и совершенствованию организации труда и производства;

- изучения опыта работников, добивающихся лучших результатов труда, и его распространения;

- установления норм обслуживания оборудования и нормативов численности рабочих;

- разработки нормативов подготовительно-заключительного времени, времени обслуживания рабочего места и времени регламентированных перерывов;

- получения исходных данных для установления норм оперативного времени на ручные работы при единичном и мелкосерийном производствах;

- выявления причин невыполнения норм.

Независимо от разновидностей и цели ФРВ проведение ее содержит следующие этапы: подготовка к наблюдению, его проведение, обработка полученных данных, анализ результатов, подготовка предложений по совершенствованию организации труда.

Наблюдению должно предшествовать изучение технологического процесса, организации рабочего места и организации его обслуживания, выявление недостатков в использовании рабочего времени.

Если ФРВ проводится для изучения потерь рабочего времени, то наблюдение ведется в условиях существующей организации труда, а предварительное изучение ее недостатков позволяет провести наблюдение более качественно и более конкретно разработать предложения по улучшению организации труда при подведении итогов наблюдения.

Если же ФРВ проводится с целью установления норм или нормативов, то недостатки организации труда, которые можно устранить, должны быть устранены до начала наблюдений.

Самофотография рабочего дня проводится самими работниками. Очевидно, что при таком методе наблюдения рассчитывать на фиксацию нерегламентированных перерывов рабочего времени и его потерь по вине работника не приходится. Целью такого наблюдения является выявление потерь рабочего времени не по вине работника.

В наблюдательном листе работник указывает время начала и окончания перерывов в работе, их причины и предложения по устранению потерь рабочего времени. После заполнения наблюдательных листов их собирают, анализируют и разрабатывают меры по устранению потерь рабочего времени. Самофотография рабочего времени является одной из форм привлечения работников к совершенствованию организации труда.

Фотография времени использования оборудования (ФВИО) проводится теми же методами, что и фотография рабочего дня работников. Целью ФВИО является выявление резервов времени для улучшения использования оборудования, установление норм его производительности и обслуживания. При фотографировании определяется машинно-, аппаратурно-свободное время и время занятости работника (равное времени работы оборудования при участии работ-

ника), а также другие категории затрат. При обработке данных составляется баланс времени использования оборудования. Коэффициент использования оборудования считают как отношение времени работы оборудования ко всему времени наблюдения.

Хронометраж – вид наблюдения за циклически повторяющимися элементами оперативной работы, а также за отдельными элементами работ подготовительно-заключительных и по обслуживанию рабочего места. Его основное назначение состоит в определении продолжительности повторяющихся элементов производственных операций для разработки норм и нормативов по труду, выявления и изучения рациональных приемов и методов труда, проверки установленных норм, выявления причин невыполнения норм отдельными работниками.

Каковы цели и методы проведения самофотографии рабочего времени?

Метод самофотографии предполагает, что сам рабочий в течение определенного времени фиксирует перерывы в работе, указывает их причины и предлагает мероприятия по их устранению.

Впервые данный метод изучения затрат рабочего времени применен в середине прошлого столетия на машиностроительных заводах Урала.

Основное преимущество метода самофотографии рабочего дня перед другими методами изучения использования рабочего времени в том, что он позволяет получить богатейшее разнообразие конкретных предложений рабочих по устранению причин внутрисменных простоев и улучшению организации труда.

Успех проведения самофотографии зависит в основном от правильной подготовки к ней. Необходимо заранее отпечатать бланки самофотографии, ознакомить рабочих с целью ее проведения, а также со способами ведения записей в наблюдательном листе.

Эффективность и даже сама возможность массовых самофотографий находится в прямой зависимости от уровня общеобразовательной подготовки и профессиональной выучки рабочих. Самофотография – действенная форма творческой инициативы работников, направленной на повышение производительности труда. Самофотография рабочего дня играет большую роль в решении вопросов по совершенствованию организации и нормирования труда служащих.

Недостаток данного метода в том, что с его помощью фиксируют потери рабочего времени, обусловленные организационно-техническими причинами, то есть потери, не зависящие от работника.

В день проведения самофотографии потерь рабочего времени по вине рабочего, как правило, не бывает, или рабочий их не фиксирует. Кроме того, правильно отмечая причину простоев, рабочий не всегда может определить, как лучше их устранить.

Однако, несмотря на отмеченные недостатки, самофотография служит достаточно эффективным и высокоэкономичным средством установления действительных потерь рабочего времени. Массовый охват рабочих этим методом позволяет получить надежный, репрезентативный материал для обоснования выводов об улучшении организации труда и производства.

Самофотография может проводиться двумя способами:

- непрерывное наблюдение ведется работником в форме дневника, в котором он последовательно фиксирует выполненные работы и текущее время окончания каждой из них;
- каждому работнику выдается наблюдательный лист, в который заранее вписан перечень его основных функций. Работник должен определить фактические затраты времени по каждой функции и проставить их величину в наблюдательный лист. При возникновении дополнительных функций, не предусмотренных в наблюдательном листке, они также должны быть отражены в нем.

Чтобы всесторонне изучать и анализировать полученные данные и на этой основе совершенствовать организацию труда, целесообразно сочетать все виды фотографий (рабочего времени, времени использования оборудования, производственного процесса).

2.2. Нормы труда в промышленности

Какие виды норм труда являются основными?

Процесс установления и совершенствования организации труда, сопровождающийся изучением и анализом затрат рабочего времени, в каждый конкретный период требует установления меры труда, то есть определения такого его количества, которое было бы оправданным для реально сложившихся организационно-технических условий на предприятии, в учреждении. Мера труда находит свое выражение в трудовых нормах и нормативах.

Используемые нормы труда и нормативы по труду весьма разнообразны. Различают следующие виды норм труда: нормы времени, нормы выработки, нормы времени обслуживания, нормы численности, нормированные задания повременщикам. В широком смысле к нормам труда еще относят нормы управляемости (регламентированное количество лиц, подчиненных одному руководителю), нормы сложности труда (квалификационные разряды рабочих, категории сложности труда специалистов), нормы оплаты труда (тарифные ставки, должностные оклады), нормы условий труда (санитарно-гигиенические, нормы безопасности и др.). Раскроем содержание норм труда, непосредственно выражающих меру труда.

- Норма времени – это обоснованные затраты времени на выполнение единицы работы (одной производственной операции, одной детали, одного изделия, одного вида услуг, работы определенного объема и т. д.) одним или группой работников установленной численности и квалификации в конкретных производственных (организационно-технических) условиях. Нормы времени рассчитываются в человеко-минутах и человеко-часах. Например, норма на изготовление изделия «А» составляет 16 чел.-час, норма на производство 1 м ткани «К» составляет 38 чел.-мин.

- Норма выработки – это количество единиц работы (производственных операций, деталей, изделий, объем работ, услуг и т. д.), которое должно быть выполнено в единицу времени (час, смену, месяц

и т. п.) одним или группой работников установленной численности и квалификации в конкретных производственных (организационно-технических) условиях. Например, норма выработки изделий «Б» составляет 260 шт. в смену, норма выработки материала «С» – 85 штук в час.

- Между нормой времени ($H_{вр.}$) и нормой выработки ($H_{выр.}$) существует обратная пропорциональная зависимость, то есть:

$$H_{вр} = \frac{T_p * n}{H_{выр}}, \quad (8)$$

где T_p – время, на которое устанавливается норма выработки, час, мин.;

n – число работников, занятых на выполнении данной работы, чел.

- Норма времени обслуживания – это обоснованные затраты времени на обслуживание единицы оборудования, производственных площадей или других производственных единиц одним или группой работников установленной численности и квалификации в конкретных производственных условиях. Нормы времени обслуживания представляют собой разновидность норм времени, они рассчитываются в человеко-минутах и в человеко-часах и используются главным образом при нормировании труда вспомогательных рабочих. Например, норма наладки одного станка – 20 мин.

- Норма обслуживания – это обоснованное количество объектов (машин, механизмов, рабочих мест и т. п.), которое работник или группа работников должны обслужить за единицу рабочего времени (час, смену, месяц и т. п.). Например, норма обслуживания станков наладочными работами для одного наладчика – 24 станка в смену. По существу нормы обслуживания представляют разновидность норм выработки и используются так же, как и нормы времени обслуживания, главным образом при нормировании труда вспомогательных рабочих.

• Между нормой обслуживания ($H_{обс.}$) и нормой времени обслуживания ($H_{вр.обс.}$) также существует обратная пропорциональная зависимость, то есть:

$$H_{обс.} = \frac{T_0 * n}{H_{вр.обс.}}, \quad (9)$$

где T_0 – время, на которое устанавливается норма обслуживания, час, мин.;

n – число работников, занятых на выполнении данной работы, чел.

• Норма численности – это установленное по нормативам необходимое количество работников определенных профессий и квалификации для выполнения конкретных работ в течение заданного времени (смены, месяца и т. п.).

• Нормированное задание – это установленный объем работ, который должен быть выполнен повременнo оплачиваемым работником или их группой за определенное время (смену, месяц и т. п.).

По каким признакам классифицируются нормы труда?

Нормы труда можно классифицировать следующим образом.

В зависимости от методов обоснования и установления норм их принято делить на опытно-статистические и технически обоснованные.

К опытно-статистическим нормам относятся нормы, определенные на всю работу (суммарно на операцию), без расчленения ее на составляющие элементы, изучения и анализа производственных возможностей, технических и экономических расчетов, рассчитанные на основе метода аналогии, опыта нормировщика или мастера, отчетных данных.

Под технически (научно) обоснованной нормой понимается норма, установленная методом инженерно-экономических расчетов на основе проектирования рационального технологического процес-

са, организации труда, наиболее полного использования средств производства, рабочего времени и с учетом психофизиологических возможностей человека.

По степени укрупнения все виды норм труда делятся на дифференцированные, укрупненные, комплексные.

Дифференцированные нормы – это нормы времени на элементы операции, установленные на основе дифференцированных нормативов. Эти нормы рассчитываются на действия, приемы, отдельные комплексы приемов. Они являются более точными нормами времени, отражают все условия и возможности производства, применяются, преимущественно, в массовом и крупносерийном производствах, иногда серийном производстве, где требуется высокая точность норм.

Укрупненные нормы устанавливаются на изделие, технологический процесс, определенный объем работы (например, норма на ремонт двигателя).

Комплексная норма времени рассчитывается на конечный укрупненный измеритель, который характеризует комплекс взаимосвязанных работ (1 т угля).

Комплексные нормы времени могут применяться в комплексных бригадах, где трудно определить меру и результаты труда каждого члена бригады и поэтому должны учитываться конечные результаты труда.

Комплексная норма рассчитывается на основе норм на виды работ, входящих в комплекс. Такими видами работ, например, по добыче угля, являются выемка угля комбайном, ручная выемка угля из ниш, оформление забоя, бурение шпуров. По всем этим видам определяется объем работ за один цикл и необходимые затраты времени.

По способу построения нормы труда различают типовые и единые нормы.

Типовые нормы разрабатываются применительно к типовому технологическому процессу на типовые детали и изделия, размеры и технология которых устанавливаются стандартами и нормами.

При разработке типовых норм детали или изделия классифицируются, из каждого вида деталей или изделий выбирают типовую, затем проектируют типовой производственный процесс и рассчитывают типовые нормы времени.

Типовые нормы проектируются с учетом рациональных для данного типа производства организационно-технических условий.

Единые нормы устанавливаются на выполнение технологически однородных работ, организационно-технические условия выполнения которых, в основном, везде одинаковые. Примером являются единые нормы времени и выработки на погрузо-разгрузочные, строительномонтажные работы и др.

По сроку действия нормы труда могут быть разовыми, временными, сезонными и условно-постоянными.

Разовые нормы устанавливаются на выполнение одного повторяющегося задания и обычно применяются в опытном и единичном производствах.

Временные нормы устанавливаются на выполнение хотя и повторяющихся работ, но на период их освоения.

Сезонные нормы рассчитываются на применение в течение определенного периода (сезона) времени.

По обязательности применения различают общеобязательные и рекомендованные нормы труда.

По сфере применения – межотраслевые, отраслевые, местные.

Что называется нормированным заданием и для каких категорий персонала оно устанавливается?

Нормированное задание – это установленные с помощью определённых методов нормирования труда состав и объём работ (функций), которые должны выполнить работник или группа работников (бригада) за определённый календарный период времени (рабочую смену, сутки, месяц или иную единицу времени) с соблюдением требований к качеству выполняемых работ при повременной оплате труда.

Нормированные задания являются основой для установления индивидуальных и коллективных производственных заданий и введения эффективных систем мотивации труда повременно оплачиваемых работников.

Нормированное задание следует отличать от производственного, которое является плановым показателем и формируется на основе норм с учетом реальных возможностей их перевыполнения тем или иным работником, ориентируясь на достигнутый уровень производительности (эффективности) труда, который не всегда является прогрессивным.

Виды нормированных заданий определяются рядом признаков, характеризующих нормируемые работы (функции) и организацию их выполнения. К таким признакам относят: период календарного времени, на который устанавливается нормированное задание; удельный вес работ, выполняемых коллективно, в частности бригадой; полнота охвата выполняемых работ (функций) нормами времени; возможность установления наименований видов и количества работ (функций) до начала планируемого периода их выполнения; характер нормируемых работ (функций) по степени стабильности состава и объёмов; организация рабочих мест (стационарных, передвижных) и другие признаки.

В зависимости от перечисленных признаков нормированные задания могут быть индивидуальными и коллективными, в частности бригадными, отличаться степенью детализации и периодом времени,

на который они устанавливаются. Рассчитываться они могут на весь объем работ (функций) или на большую часть их с определением процента ненормируемых элементов выполняемого трудового процесса, а также на отдельные виды работ (функций) и их комплекс с учетом резерва времени на осуществление внеплановых и случайных работ (функций) в зависимости от планируемого периода их выполнения.

Нормированные задания рекомендуется устанавливать для рабочих-повременщиков при индивидуальной и коллективной формах организации их трудовой деятельности, а также техническим исполнителям (например, машинистками, стенографистками, делопроизводителями, чертежниками и др.) и специалистам (например, конструкторам, технологом, инженерам по труду, программистам, инженерам, занятым ремонтным и энергетическим обслуживанием, и пр.), в трудовой деятельности которых преобладают периодически выполняемые работы, а удельный вес оперативных работ не превышает 20% бюджета рабочего времени.

Период установления нормированных заданий зависит от ряда факторов. Например, для рабочих-повременщиков такой период определяется на смену, месяц или период полного осуществления заданного объема работ (функций) с учетом организации производства и характера выполняемых работ. В зависимости от специфики производства объем работ может быть выражен в трудовых (нормированные человеко-часы) или натуральных показателях (штуках, метрах и пр.), в необходимых случаях – конкретизируется в виде графиков проведения работ или маршрутов обслуживания.

Период, на который устанавливаются нормированные задания для служащих, зависит от сложности и трудоемкости выполняемых работ (функций), степени их повторяемости в трудовом процессе. Например, для выполнения творческих работ, когда заранее не может быть определен результат труда, нормированное задание устанавливается на дли-

тельный срок, например квартал, а для простых и повторяющихся работ, имеющих конкретный, заранее предсказуемый результат, на декаду или месяц (например, бухгалтеру, чертежнику и др.).

Формы нормированных заданий для различных профессий рабочих-повременщиков и должностей служащих имеют отличия в зависимости от сложности, характера и стабильности выполняемых ими работ. Это специальные журналы с соответствующими записями, специальные формы с необходимыми графами записей, маршруты обслуживания и т. п.

В условиях массового и крупносерийного производства при выполнении рабочими-повременщиками одинаковых работ на одном рабочем месте целесообразно использовать форму нормированных заданий с указанием содержания работы, основных показателей задания и итогов его выполнения, оснований его утверждения, а также данных учета.

Для рабочих-повременщиков, выполняющих на одном рабочем месте разные работы, как правило, в условиях серийного и мелкосерийного производства, может быть рекомендована форма, в которой дополнительно предусматривается учет подготовительно-заключительного времени на обработку партии деталей (изделий).

Методика установления нормированных заданий должна соответствовать характеру нормируемых трудовых процессов повременно оплачиваемых рабочих и служащих. При этом следует принимать во внимание не столько специфику профессий и должностей, сколько содержание, состав и повторяемость выполняемых ими работ (функций).

Выбор метода зависит от характера и степени стабильности работ, выполняемых работниками при повременной оплате труда.

Какие затраты рабочего времени входят в норму времени?

При изучении трудовых процессов, разработке норм труда необходимо установить, какие затраты рабочего времени являются

необходимыми, должны регламентироваться и включаться в норму, а какие считаются излишними, нерациональными затратами и потерями. Для этого рабочее время классифицируется, то есть подразделяется на отдельные категории по определенным признакам.

Классификация затрат рабочего времени осуществляется по трем направлениям: по отношению к работнику (затраты рабочего времени исполнителя); по отношению к оборудованию (время использования оборудования); по отношению к предмету труда (время производственного процесса). Для удобства записи, обработки, формализации расчетов для каждого вида затрат рабочего времени устанавливаются индексные буквенные обозначения.

Все рабочее время исполнителя подразделяется на время работы (Р), затрачиваемое на действия, связанные с ее выполнением, и время перерывов (П), в течение которого трудовой процесс не осуществляется.

В свою очередь время работы подразделяется на время выполнения производственного задания (РЗ) и время работы, не обусловленной производственным заданием (НЗ).

К работе, не обусловленной производственным заданием, относятся случайные работы (СР), вызванные производственной необходимостью (хождение за нарядами, техдокументацией, сырьем, заготовками, инструментом; поиск мастера, наладчика, инструмента и приспособлений; выполнение не предусмотренных заданием подсобных и ремонтных работ и т. п.). Эта категория включает также непроводительные работы (НР), не дающие прироста продукции или улучшения ее качества: изготовление и исправление брака, снятие излишнего припуска с заготовки и т. п.

Рассмотрим структуру времени выполнения производственного задания. Подготовительно-заключительная работа – время, используемое на подготовку к выполнению задания или на действия, связанные с его окончанием (ПЗ). Сюда можно отнести: получение задания (наряд, чертеж, технологическая карта); ознакомление с ним; получение ин-

струмента, сырья, заготовок, их осмотр и проверка; установка инструментов и приспособлений; наладка оборудования; сдача готовой продукции, инструмента, приспособлений, остатков сырья и материалов.

Оперативная работа (ОП) – время, затрачиваемое непосредственно на работы по осуществлению технологической операции. В состав оперативной работы входит основная работа (О) – время, затрачиваемое на изменение предмета труда (размеров, формы, структуры, свойств, взаиморасположения отдельных частей), а также вспомогательная работа (В) – время, затрачиваемое рабочим на действия, обеспечивающие выполнение основной работы (загрузка оборудования, перестановка и перемещение материалов, деталей, заготовок, инструмента и приспособлений в пределах рабочего места, управление оборудованием, контроль изготавливаемой продукции в процессе работы, съем готовой продукции).

Время обслуживания рабочего места (ОБ) затрачивается на организацию своего рабочего места и уход за ним для поддержания в рабочем состоянии. Различают время организационного обслуживания (ОРГ) – уход за рабочим местом в течение смены, не связанный с выполнением конкретного задания (приемка смены, раскладка и уборка инструмента, осмотр и опробование, чистка и смазка оборудования, уборка рабочего места, сдача смены), и время технического обслуживания (ТЕХ), связанное с уходом за оборудованием, инструментом, обусловленное конкретным заданием (подналадка оборудования, замена и регулирование инструмента, уборка отходов производства).

Помимо вышесказанного, в зависимости от характера участия работника в выполнении производственной операции, время работы можно подразделить на: время ручной работы; время машинно-ручной работы; время наблюдения за работой оборудования.

Время наблюдения, как отмечено, характерно для автоматизированных и аппаратурных производств. Оно может быть активным, когда присутствие рабочего на рабочем месте необходимо для контроля за ходом технологического процесса, заданными параметрами работы

оборудования, а также пассивным, когда нет необходимости наблюдать непрерывно за работой оборудования или технологическим процессом, но рабочий не загружен другой работой и в силу этого продолжает наблюдение. Следует отметить, что загрузка рабочего в этот период является одним из резервов повышения производительности труда.

Рассматривая структуру затрат рабочего времени в машинных, автоматизированных, аппаратурных процессах во времени работы, целесообразно также выделять перекрываемое и неперекрываемое время. Перекрываемое время – время выполнения рабочим тех элементов работы, которые осуществляются одновременно с машинной или автоматической работой оборудования. Неперекрываемое время – время выполнения работ, осуществляемых при остановленном оборудовании. Увеличение перекрываемого времени также может служить резервом роста производительности.

Как отмечалось, рабочее время включает в себя и время перерывов. Выделяют регламентированные и нерегламентированные перерывы. К регламентированным перерывам (ПР) относятся те, которые обусловлены технологией, организацией производства, необходимостью предупредить утомление и поддерживать нормальную работоспособность работника. В их числе: перерывы, предусмотренные технологией, спецификой технологического процесса и организации труда (ПТ) (их устранение практически невозможно или экономически нецелесообразно); перерывы установленной продолжительности для отдыха рабочих, личной гигиены и естественных надобностей, производственной гимнастики (ОТЛ).

Нерегламентированные перерывы (ПН) обусловлены нарушением нормального хода производственного процесса или трудовой дисциплины. Перерывы из-за нарушения нормального хода производственного процесса (ПНТ) могут быть вызваны организационными неполадками и техническими причинами. Перерывы, вызванные нарушением трудовой дисциплины (ПНД), могут быть связаны с опозданием на работу или преждевременным уходом с нее, само-

вольными отлучками с рабочего места, посторонними разговорами, занятиями, не связанными с работой. К ним относят и излишнее (по сравнению с установленным режимом и нормативами) время отдыха работников. Нерегламентированные перерывы не входят в норму времени.

Каков состав нормы штучного времени?

В состав штучного времени входят основное и вспомогательное время, время технического и организационного обслуживания рабочего места, а также перерывы, необходимые для естественных потребностей и на отдых при тяжелой физической работе.

Основным называется время, на протяжении которого происходит резание, то есть изменение формы и размеров детали. Оно может быть машинным, если, например, вращение детали и подача инструмента осуществляется станком, машинно-ручным, если вращение детали обеспечивается станком, а подача инструмента ручная и, наконец, ручным.

Вспомогательным называется время, затрачиваемое на различные действия, обеспечивающие выполнение основной работы, то есть на установку и снятие обрабатываемой детали, пуск и остановку станка, на перемещение инструмента, измерение детали и другие приемы, повторяющиеся при обработке каждой детали.

Сумма основного и вспомогательного времени образует оперативное время.

Время технического обслуживания рабочего места охватывает замену затупившегося инструмента, регулировку и очистку станка в процессе работы.

Время организационного обслуживания рабочего места – это время, расходуемое на раскладку и уборку инструмента в начале и в конце смены, а также на смазку и чистку станка.

Основное, вспомогательное и другие составляющие штучного времени выражаются обычно в минутах (мин.).

Продолжительность основного и вспомогательного времени определяется по формулам и таблицам, приводимым в различных справочниках по нормированию работ на металлорежущих станках. Как к основному, так и к вспомогательному времени относятся приемы, которые предусматриваются заранее, вследствие чего эти составляющие штучного времени могут быть определены с точностью, достаточной во многих случаях практики.

Время на техническое и организационное обслуживание рабочего места и время на перерывы принято исчислять в процентах от оперативного времени.

Какое назначение имеют нормативы по труду?

Нормативные материалы для нормирования труда – это регламентированные величины режимов работы оборудования, времени перерывов в работе и затрат живого труда, разработанные для различных производственных условий, предназначенные для многократного использования при установлении конкретных норм труда.

Совокупность нормативов является многоуровневой системой. Нормативы каждого уровня могут быть получены путем агрегирования нормативов нижестоящих уровней. Для каждого конкретного вида работ существует оптимальная степень агрегации нормативов. По назначению различают четыре типа нормативов для нормирования труда:

- норматив режимов работы оборудования;
- норматив времени;
- норматив обслуживания;
- норматив численности.

Несмотря на объективно необходимое разнообразие, нормы должны обладать определенным единством. Это означает, что различные виды нормативов следует разрабатывать как подсистему общей системы нормативов по нормированию труда и обеспечивать совокупность нормативов по элементам производственного процесса и изделиям. Кроме того, они должны обеспечивать точность, соответ-

ствовать типу производства, организационно-техническим и санитарно-гигиеническим условиям труда.

Для обеспечения высокого уровня напряженности норм, установленных аналитически-исследовательским методом, нормативные материалы должны быть высококачественными, то есть при их разработке необходимо соблюдать определенные требования и они должны регулярно пересматриваться.

Нормативные материалы должны быть прогрессивными, то есть соответствовать современному уровню развития техники, технологии, организации производства и труда. Это требование обеспечивается тем, что в качестве объектов исследования при их разработке отбираются передовые предприятия, имеющие более высокий, по сравнению со средним, уровень организации производства и труда и технической оснащенности.

Нормативные материалы должны быть комплексными и обоснованными, то есть при их разработке выбираются оптимальные варианты технологического и трудового процессов и максимально учитываются все факторы, влияющие на величину затрат труда, а также передовые приемы и методы труда. Для того чтобы нормы, рассчитанные по нормативам, не превышали допустимых отклонений, нормативы должны соответствовать требуемому уровню точности.

Нормативные материалы должны наиболее полно охватывать различные варианты организационно-технических условий выполнения работы. Это требование предполагает исчерпывающее описание вариантов условий, на которые установлены нормативы. Каждому из вариантов должны соответствовать значения нормативов или поправочных коэффициентов к нормативам для основного варианта.

Нормативы должны быть удобными для пользования. Это достигается сочетанием простоты оформления нормативных таблиц и графиков с достаточно подробными и ясными методическими указаниями по их использованию.

Что понимается под методами нормирования труда?

Методы нормирования труда – совокупность приемов установления норм труда, включающих: анализ трудового процесса; выявление и учет нормообразующих факторов; проектирование рациональной организации труда; расчет норм затрат труда.

Существуют следующие методы нормирования труда:

1. Опытно-статистический – характеризуется тем, что нормы времени на операцию или работу определяются в целом, без поэлементного анализа и проектирования оптимальных условий, режимов и приемов работы. Этот способ нормирования не обеспечивает научно обоснованного и прогрессивного характера норм, не позволяет выявить имеющиеся резервы производства и не способствует повышению производительности труда рабочих.

2. Аналитический метод нормирования труда предполагает, что нормы на операцию устанавливаются в следующем порядке:

- операцию расчленяют на составляющие ее элементы;
- по каждому элементу определяют факторы, влияющие на время их выполнения;
- разрабатывают рациональный состав операции, последовательность трудовых и технологических элементов и необходимые условия их выполнения;
- определяют продолжительность отдельных элементов и в целом, по операции.

Аналитический метод подразделяется на два вида: аналитически-исследовательский и аналитически-расчетный, которые различаются по способу определения затрат времени. При аналитически-исследовательском методе затраты времени на операцию определяют на основе измерения затрат времени путем наблюдения непосредственно на рабочих местах (хронометражные наблюдения, фотография рабочего времени, самофотография и т. д.). При аналитически-расчетном методе затраты времени рассчитывают по нормативам режимов работы оборудования и времени, а также по формулам зависимости времени от факторов продолжительности. Аналитически-

расчетный метод позволяет сократить трудоемкость установления норм, так как отпадает необходимость в наблюдениях, однако точность норм для конкретного рабочего места снижается. Для повышения точности в расчетах норм в нормативах предусмотрены поправочные коэффициенты.

В чем сущность опытно-статистического метода установления норм труда?

При опытно-статистическом (суммарном) методе нормирования труда нормы устанавливаются в целом на всю работу без поэлементного анализа операций, то есть устанавливает затраты рабочего времени в целом на единицу продукции конкретного рабочего процесса без детального его изучения, анализа и расчета продолжительности отдельных элементов операции. Метод предполагает определенные нормы на основе личного опыта нормировщика, он субъективен. Нормировщик, знакомясь с рабочим местом, средствами и условиями труда, интуитивно, на основе своих субъективных впечатлений и предшествующего опыта, определяет норму труда. Установленная норма является не средней величиной, а лишь частным значением возможных затрат рабочего времени. Ее обоснованность, соответствие условиям рабочего места целиком зависят от опыта нормировщика. Этот метод не в состоянии обеспечить одинаковую напряженность норм. Кроме того, он отражает только прошлый опыт, так как нормы устанавливаются на основе фактических статистических данных о затратах времени за прошлый период. Данный метод не предполагает анализ рабочего процесса, способы организации труда и работ, не учитывает технический прогресс и передовой опыт. Поэтому нормы труда, установленные этим методом, включают все недостатки, которые имели место в организации труда и производства в прошлом и отразились в фактических показателях производительности труда. Практика показывает, что нормы труда, установленные опытным интуитивным методом, как правило, низкого качества. Об этом свидетельствует значительное перевыполнение таких норм большин-

ством рабочих. Опытнo-статистический метод установления норм не является мобилизующей силой, стимулирующей дальнейшее совершенствование процессов труда и рост производительности труда. Применение этих норм должно быть ограничено.

В чем сущность аналитического метода установления норм труда?

Аналитические методы нормирования труда, как следует из самого названия, основаны на предварительном анализе условий работы. По материалам анализа осуществляется проектирование рациональных способов и организационно-технических условий выполнения работы, затем для этих условий разрабатываются нормы труда.

Разработка нормы времени на выполнение производственной операции проводится в следующей последовательности:

1) Операция разделяется на составляющие ее элементы: приемы, действия, движения. Степень разделения зависит от необходимой точности нормы. Для условий массового производства точность нормы должна быть высокой, а, следовательно, деление операции должно быть наиболее дробным. Для серийного производства дробность деления операции может быть меньшей, а для мелкосерийного производства операцию можно не разделять на приемы и действия, можно ограничиться выделением переходов или комплексов приемов.

2) По каждому элементу выделяются факторы, оказывающие влияние на его продолжительность. Определяются условия, при которых время на выполнение каждого элемента операции будет минимальным при наилучшем использовании оборудования и инструментов.

3) Принимаются во внимание психофизиологические ограничения, возникающие при выполнении работы в неблагоприятных, тяжелых и напряженных условиях труда. Так, физиологически допустимые затраты энергии работника находятся в пределах 250 ккал/ч. Присутствие неблагоприятных факторов внешней производственной среды ведет к увеличению затрат энергии работника и снижает его работоспособность.

4) Проектируются рациональные состав операции и последовательность выполнения ее элементов.

5) Разрабатываются целесообразные приемы труда и организационно-технические условия на рабочем месте (режимы работы оборудования, применяемые инструменты и приспособления).

6) Разрабатываются организационно-технические мероприятия, которые должны обеспечить использование запроектированных приемов и методов труда, режимов работы оборудования, условий труда на рабочем месте.

7) Рассчитывается продолжительность выполнения каждого элемента и всей операции в целом.

Аналитические методы установления норм труда имеют две разновидности: аналитически-расчетный метод и аналитически-исследовательский.

Каким образом подразделяются нормативы по труду?

Нормативы для нормирования труда – это исходные величины, используемые для расчета продолжительности выполнения отдельных элементов работы при конкретных организационных и технических условиях производства.

Различают нормативы режимов работы оборудования, нормативы времени, нормативы времени обслуживания и нормативы численности.

Нормативы режимов работы оборудования необходимы для расчета основного машинного (аппаратурного) и машинно-ручного времени (число оборотов шпинделя, величина подачи режущего инструмента, температура в печи, время нахождения детали в закалочной ванне и т. п.).

Нормативы времени – это нормативы, определяющие необходимые затраты времени на выполнение отдельных элементов работы. Они делятся на нормативы оперативного времени, времени обслуживания рабочего места, времени перерывов на отдых и личные потребности, подготовительно-заключительного времени.

Разновидностью нормативов времени являются типовые нормы, которые устанавливаются на выработку единицы продукции в условиях типового технологического процесса, протекающего при конкретных организационных и технических условиях производства.

Нормативы времени обслуживания представляют собой регламентированные величины затрат труда на обслуживание единицы оборудования или рабочего места индивидуального или коллективного исполнителя работы.

Нормативы численности являются регламентированными величинами численности исполнителей на определенный объем работы или его часть (единица работы, полный объем работы, отдельная трудовая функция и т. п.).

Все виды нормативов отражают определенный уровень развития техники и организации производства с учетом накопленного опыта работы передовых рабочих. Как уже указывалось, различают нормативы местные, или заводские, и нормативы отраслевые и межотраслевые.

Местные нормативы применяются только на том предприятии, где они были разработаны.

Отраслевые нормативы разрабатываются с учетом организационно-технического состояния и опыта работы группы однородных по производству предприятий (станкостроение, текстильное производство, угольная промышленность и т. п.). В них учтены отраслевые условия производства на предприятиях данной группы, а также специфика применяемых на них форм и методов организации труда.

Межотраслевые нормативы разрабатываются и используются для нормирования труда в целом ряде отраслей хозяйства (например, единые нормы на строительномонтажные и погрузочно-разгрузочные работы, нормативы для обработки металлов резанием и др.). Эти нормативы имеют унифицированный характер, они отража-

ют в основном обобщенные организационно-технические условия и передовой опыт выполнения работы.

По сложности структуры нормативы подразделяются на дифференцированные (элементные) и укрупненные. Первые предназначены для нормирования труда по отдельным приемам или более мелким элементам трудового процесса. Вторые применяются для нормирования затрат труда на выполнение комплекса организационно и технологически связанных между собой трудовых приемов, встречающихся при выполнении различных операций. Укрупненные нормативы обычно подразделяются по видам затрат рабочего времени (основное, вспомогательное, подготовительно-заключительное, оперативное, неполное штучное и др.). Они могут быть подразделены и по степени укрупнения (комплексы приемов, деталь, сборочный узел и т. п.).

Что представляют собой микроэлементные нормативы и каково их значение?

В соответствии с разделением структуры трудового процесса на составляющие и категории затрат рабочего времени нормативы времени делятся на дифференцированные и укрупненные.

К дифференцированным относятся нормативы времени на выполнение отдельных трудовых приемов, действий и движений. Такие нормативы называются микроэлементными нормативами.

Микроэлементное нормирование основано на том, что самые сложные и многообразные трудовые действия являются комбинациями простых, или первичных, элементов, таких, например, как «перемесить», «взять», «повернуть» и т. д. Микроэлемент состоит из одного или нескольких движений, выполняемых непрерывно, и представляет такой элемент трудового процесса, который дальше расчленять нецелесообразно.

Идею изучения трудового процесса по микродвижениям впервые выдвинул и применил на практике в начале XX в. американский инженер Фр. Б. Гилбрет. Он полагал, что во всех трудовых процессах применяются одни и те же микродвижения, но в различных сочетани-

ях и последовательности. Гилбрет считал, что на основе тщательного анализа методов выполнения любой работы различными рабочими всегда можно найти наилучший метод, исключаящий непроизводительные и излишние движения, что любые трудовые движения можно разложить на простейшие микродвижения и что любая работа, выполняемая человеком, состоит из суммы таких микродвижений (рук, ног, корпуса). Первоначально Гилбрет установил 17 элементарных микродвижений, которые назвал «терблигами», и тем самым заложил основы современного метода нормирования по микроэлементам.

К числу микроэлементных систем, получивших наибольшее распространение за рубежом, относятся базовые, или детальные, системы МТМ-1 и Work-Factor, а также укрупненные системы МТМ-2, МТМ-3, МТМ-У и т. д. В последнее время за рубежом созданы автоматизированные системы микроэлементного нормирования, такие, как Most, Univation, Wocom, 4M-Data, Modapts Plus и др.

В 1982 г. была создана отечественная базовая система микроэлементных нормативов времени (БСМ) Научно-исследовательским институтом труда и Центральным бюро нормативов по труду совместно с отраслевыми научно-исследовательскими организациями. В эту систему были заложены нормативы времени на 50 микроэлементов, объединенных в 13 групп.

К укрупненным нормативам относятся нормативы времени на выполнение комплекса технологически и организационно связанных между собой трудовых приемов. Потребность в нормативных материалах, определяющих продолжительность отдельных частей производственных операций, объединяющих приемы разного технологического назначения при строго фиксированном их составе и последовательности осуществления, реализуется с помощью укрупненных нормативов. Укрупненные нормативы, разработанные на основе элементарных нормативов, могут устанавливаться на технологические проходы, переходы, единицу поверхности и операцию.

2.3. Нормирование литейных работ в машиностроении

Каким образом нормируются литейные работы?

Основными видами работ в литейном производстве являются:

- 1) приготовление формовочных и стержневых материалов (смесей);
- 2) изготовление и сборка стержней и литейных форм;
- 3) плавка и заливка металла в формы и затвердевание отливки;
- 4) выбивка, очистка, обрубка отливок;
- 5) термическая обработка и контроль качества отливок.

Каждый из видов литейных работ нормируется отдельным способом, например: приготовление смесей для изготовления стержней.

Первым этапом расчета нормы штучного времени является определение по нормативным таблицам продолжительности выполнения отдельных приемов и комплексов приемов работы и их суммирование для установления оперативного времени на операцию в целом (см. табл. 2).

Таблица 2

Приемы и комплексы приемов по приготовлению смесей

Прием или комплекс приемов	Фактор продолжительности
Загрузка песка (глины) в сушильную печь (глиномешалку)	Способ загрузки
Сушка песка и глины	Вид сушильной печи
Размол глины	Вид оборудования
Приготовление красок, эмульсий, паст	Объем смеси
Просев песка, опилок через сито	Вид материала
Загрузка в бегуны твердых компонентов	Масса и объем компонентов, длина перемещения, способ загрузки
Загрузка в бегуны воды или жидких компонентов	То же, способ заливки
Приготовление формовочных и стержневых смесей в бегунах	Модель бегунов, объем замеса, вид смеси
Выгрузка готовой смеси из бегунов	Модель бегунов, объем замеса
Транспортировка материалов	Масса груза, длина и способ перемещения

В таблице 3 приведено оперативное время на заливку в бегуны (тару) воды или жидких компонентов по трубопроводу

Таблица 3

Объем, л	10	12	16	20	25	32	40	50	60	80	100
Время, мин.	0,23	0,28	0,37	0,45	0,56	0,7	0,88	1,08	1,3	1,7	2,1

В таблицах 4 и 5 приведены затраты оперативного времени на другие виды работ.

Таблица 4

Оперативное время на засыпку в бегуны оборотной смеси, песка из бункера через дозаторы, мин.

Число дозаторов	Объем компонентов, м ³			
	до 0,25	0,26-0,45	0,46-0,60	0,61-0,80
1	0,16	0,20	0,23	-
2	0,25	0,30	0,35	0,39
3	0,34	0,42	0,46	0,51
4	-	0,53	0,59	0,66

Таблица 5

Оперативное время на приготовление формовочных и стержневых смесей в бегунах, мин.

Модель бегуна	Объем замеса	Смесь				
		облицовочная	наполнительная	единая	стержневая	быстро-твердеющая
111	0,25	6	4	5	6	-
1A11	0,25	6	-	-	6	10
112	0,40	6	3	4	6	6
112	0,60	9	4,5	6	9	9
1A12	0,60	7,5	-	-	7,5	9
114	1,00	-	3	4	-	-

На втором этапе определяют затраты подготовительно-заключительного времени, времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности (табл. 6) и по формуле (1) выполняют расчет нормы штучного времени.

***Подготовительно-заключительное время,
на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности,
% от оперативного времени***

Вид работы	$a_{п-з}$	$a_{обс}$	$a_{от.л}$
Загрузка тары или агрегатов вручную	1,3	2	9
Обслуживание агрегатов	2,0	2	8
Работа в тоннелях	1,3	2	10

Организация труда на рабочих местах машинного и ручного изготовления стержней в зависимости от объема их выпуска и размеров может предусматривать выполнение операций одним рабочим, бригадой или расчленение процесса между двумя-тремя бригадами рабочих.

Расчет норм на изготовление стержней в зависимости от типа производства осуществляют: 1) для условий массового и крупносерийного производства по элементным нормативам оперативного времени на приемы машинного изготовления стержней; 2) для условий среднесерийного, мелкосерийного и единичного производства по укрупненным нормативам штучного времени на комплексы приемов машинного и ручного изготовления стержней.

Состав нормируемых комплексов приемов при машинном изготовлении стержней, а также факторы, влияющие на их продолжительность, приведены в таблице 7.

Норма штучного времени ($T_{ш}$) на изготовление стержней:

– для условий массового и крупносерийного производства:

$$T_{ш} = T_{оп} \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{от.л}}{100} \right), \quad (10)$$

– для условий среднесерийного, мелкосерийного и единичного производства:

Комплексы приемов при машинном изготовлении стержней

Комплекс приемов	Фактор продолжительности
Формовка стержней	Площадь набивки стержня, категория сложности, высота стержня
Наполнение ящика стержневой смесью	Объем стержневого ящика, способ наполнения
Машинно-ручные приемы работы	Модель машины, число ударов, категория сложности изготовления стержня
Подача стержня на отделку	Способ подачи, численность рабочих
Отделка сырого стержня	Объем стержня, категория сложности изготовления стержня
Окраска стержня	Способ окраски, объем стержня, категория сложности изготовления стержня
Отделка сухого стержня	Объем стержня, категория сложности изготовления стержня

В нормативные таблицы на комплексы приемов кроме оперативного времени включено время на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности в размере: 8% – машинное изготовление стержней и 11% – ручное изготовление стержней, включая и подготовительно-заключительное время, в процентах от оперативного времени.

Таблица 8

Время на формовку стержней при машинном изготовлении, мин. (среднесерийное и мелкосерийное производства) (фрагмент)

Площадь набивки стержня, дм ²	Высота стержня, мм					
	до 200			св. 200		
	Категория сложности					
	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ
до 10	1,05	1,3	1,60	1,31	1,63	2,00
11-12	1,24	1,53	1,88	1,55	1,93	2,38
13-16	1,40	1,73	2,13	1,75	2,16	2,67
17-20	1,60	1,98	2,44	2,00	2,48	3,05
21-25	1,80	2,22	2,74	2,25	2,78	3,44

Таблица 9

**Поправочные коэффициенты, учитывающие размер партии
при машинном изготовлении стержней
(среднесерийное и мелкосерийное производства)**

Площадь набивки стержня, дм ²	Число стержней в партии					
	до 15	16-25	26-40	41-60	61-85	86-120
до 20	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0
21-50	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9
51-160	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9

В соответствии с типом производства по таблицам нормативов определяют время на отдельные приемы или комплексы приемов и на операцию в целом. Затем рассчитывают норму штучного времени $T_{шт}$. Затраты подготовительно-заключительного времени на партию при машинном изготовлении стержней в условиях среднесерийного и мелкосерийного производства зависят от типа машины и составляют для пескометов 14 мин. для пневматических, пескодувных и пескострельных машин – 12 мин. (табл. 10).

Таблица 10

**Расчет нормы штучного времени на машинное
изготовление стержня для чугунных отливок**

№ п/п	Комплекс приемов	Фактор продолжительности	Численное значение и характеристика фактора	Время, мин.
1	2	3	4	5
1	Формовка стержней	Площадь набивки стержня Категория сложности Высота стержня	40 дм ² II 250 мм	3,63
2	Наполнение стержневого ящика смесью	Объем стержневого ящика Способ наполнения	100 дм ³ из бункера	0,54
3	Машинно-ручные приемы работы	Модель машины Число ударов Категория сложности	232 30 II	1,09
Итого на набивку стержня				5,26

Окончание таблицы 10

1	2	3	4	5
4	Подача стержня на отделку	Способ подачи Число рабочих	Подъемником I	0,17
5	Отделка сырого стержня	Объем стержня Категория сложности	100 дм ³ II	0,88
6	Окраска стержня	Способ окраски Объем стержня Категория сложности	Пульверизатором 100 дм ² II	0,33
Итого на отделку стержня				1,38
Норма штучного времени $T_{ш} = 5,26 + 1,38 = 6,64$				

Заливка собранных литейных форм жидким металлом является ответственной операцией в литейном производстве. Технологический процесс заливки форм включает следующие последовательно выполняемые работы: наполнение металлом заливочного, а затем раздаточного ковша; транспортировка ковша с металлом к месту разлива; заливка форм (на конвейере, рольганге, плацу). Участки заливки металла оборудуют печами различного назначения и вместимости, подъемно-транспортными механизмами, ковшами, изложницами. Заливку металла осуществляет бригада заливщиков или один заливщик.

Норму штучного времени на заливку металла в формы в зависимости от типа производства рассчитывают по формулам:

– в условиях массового и крупносерийного производства:

$$T_{ш} = T_{оп} \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{от.л}}{100} \right), \quad (11)$$

где $T_{оп}$ – суммарное оперативное время на комплексы приемов по заливке одной формы;

– в условиях среднесерийного, мелкосерийного и единичного производства

$$T_{ш} = T_{оп} \left(1 + \frac{a_{обс, п-з} + a_{от.л}}{100} \right), \quad (12)$$

где $T_{оп}$ – суммарное оперативное время комплексов приемов, приходящееся на 1 т залитого годного металла;

$a_{обс, п-з}$ – время на обслуживание рабочего места и время подготовительно-заключительных работ, % от оперативного времени (табл. 11).

Продолжительности комплекса приемов работ при заливке металла в формы (фрагмент) приведены в таблице 12.

Таблица 11

Подготовительно-заключительное время, время на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности, % от оперативного времени (среднесерийное производство)

Место заливки форм металлом	$a_{обс, п-з}$	$a_{от.л}$		
		Способ заливки		
		вручную	электротельфером	краном
На конвейерах	5	12	11	10
На плацу, рольганге	6	11	10	9

Таблица 12

Оперативное время на заливку 1 т стали в формы на плацу крановыми ковшами через стопорное отверстие, мин. (серийное производство) (фрагмент)

Число форм, залитых из одного ковша	Вместимость разливочного ковша, т							
	до 0,5	0,6-0,7	0,8-1	1,1-1,5	1,6-2	2,1-3	3,1-4	4,1-5
1	3,2	2,5	2,0	1,6	1,3	0,95	0,75	0,65
2	5,4	4,2	3,8	2,7	2,2	1,60	1,30	1,10
3	7,4	5,7	4,6	3,6	2,9	2,10	1,70	1,50
4	9,2	7,2	5,8	4,5	3,6	2,70	2,20	1,80
5	11,0	8,5	6,8	5,3	4,2	3,10	2,60	2,20

Пример. Рассчитать норму штучного времени на заливку металла в формы. Исходные данные: среднесерийный тип производства; место заливки – на плацу крановым ковшом через стопорное отверстие; заливаемый металл – углеродистая сталь; число форм, заливаемых из одного ковша, 2. Расчет оперативного времени производят по таблице 13.

Расчет оперативного времени

№ п/п	Комплекс приемов	Фактор продолжительности	Численное значение и характеристика фактора	Оперативное время на 1 т залитого металла, мин.
1	Наполнение ковша металлом	Вместимость разливочного ковша Способ наполнения разливочного ковша	1 т из дуговой электропечи	1,25
2	Взятие пробы на анализ	Вместимость разливочного ковша	1 т	0,6
3	Заливка металла в формы	Вместимость разливочного ковша Число форм, залитых из одного ковша Заливаемый металл Место заливки	1 т 2 сталь плац	3,8
4	Транспортировка ковша	Длина перемещения Способ зачаливания ковша Вместимость разливочного ковша	30 м крюком 1 т	1,4
Итого				7,05
Норма штучного времени				
$T_{ш} = T_{оп} \left(1 + \frac{a_{обс. п-з} + a_{от.л}}{100}\right) = 7,05 \left(1 + \frac{6+9}{100}\right) = 8,1 \text{ мин.}$				

Какие виды работ входят в состав нормируемых приемов и комплексов приемов по приготовлению смесей?

Приемы и комплексы приемов по приготовлению смесей

Прием или комплекс приемов	Фактор продолжительности
1	2
Загрузка песка (глины) в сушильную печь (глиномешалку) Сушка песка и глины Размол глины Приготовление красок, эмульсий, паст Просев песка, опилок через сито Загрузка в бегуны твердых компонентов Загрузка в бегуны воды или жидких компонентов	Способ загрузки Вид сушильной печи Вид оборудования Объем смеси Вид материала Масса и объем компонентов, длина перемещения, способ загрузки То же, способ заливки

<i>1</i>	<i>2</i>
Приготовление формовочных и стержневых смесей в бегунах Выгрузка готовой смеси из бегунов Транспортировка материалов	Модель бегунов, объем замеса, вид смеси Модель бегунов, объем замеса Масса груза, длина и способ перемещения

Какие факторы влияют на продолжительность выполнения приемов и комплексов приемов работы по приготовлению формовочных и стержневых материалов?

Литейные цеха потребляют большое количество формовочных и стержневых смесей. Для их приготовления на машиностроительных заводах применяют сушильные печи, дробилки, бегуны, шаровые мельницы, сита, мешалки и другое оборудование различного назначения и производительности.

Первым этапом расчета нормы штучного времени является определение по нормативным таблицам продолжительности выполнения отдельных приемов и комплексов приемов работы и их суммирование для установления оперативного времени на операцию в целом. Важным моментом является тот факт, что необходимо учитывать факторы, влияющие на продолжительность выполнения приемов и комплексов приемов работы. Факторы, влияющие на продолжительность выполнения приемов и комплексов приемов работы по приготовлению формовочных материалов, представлены в таблице 15.

Таблица 15

Фактор продолжительности	Прием или комплекс приемов
<i>1</i>	<i>2</i>
Способ загрузки	Загрузка песка (глины) в сушильную печь (глиномешалку)
Вид сушильной печи	Сушка песка и глины
Вид оборудования	Размол глины
Объем смеси	Приготовление красок, эмульсий, паст
Вид материала	Просев песка, опилок через сито
Масса и объем компонентов, длина	Загрузка в бегуны твердых компонентов
То же, способ заливки	Загрузка в бегуны воды или жидких компонентов

<i>1</i>	<i>2</i>
Модель бегунов, объем замеса, вид смеси	Приготовление формовочных и стержневых смесей в бегунах
Модель бегунов, объем замеса	Выгрузка готовой смеси из бегунов
Масса груза, длина и способ перемещения	Транспортировка материалов

Процесс изготовления стержня состоит из следующих последовательно выполняемых операций: формовки сырого стержня; сушки стержня. Стержни можно готовить ручным и машинным способом. При ручном способе их изготавливают в стержневых ящиках или по шаблонам; при машинном только в стержневых ящиках. В условиях массового и крупносерийного производства стержни изготавливают на специальных машинах (встряхивающих, прессовых, пескодующих и др.), которые позволяют получить более точные размеры стержней и высокую производительность труда. Состав нормируемых комплексов приемов при машинном изготовлении стержней, а также факторы, влияющие на их продолжительность, приведены в таблице 16.

Таблица 16

Факторы продолжительности, влияющие на комплексы приемов при машинном изготовлении стержней

Фактор продолжительности	Прием или комплекс приемов
Площадь набивки стержня, категория сложности, высота стержня	Формовка стержней
Объем стержневого ящика, способ наполнения	Наполнение ящика стержневой смесью
Модель машины, число ударов, категория сложности изготовления стержня	Машинно-ручные приемы работы
Способ подачи, численность рабочих	Подача стержня на отделку
Объем стержня, категория сложности изготовления стержня	Отделка сырого стержня

Заливка собранных литейных форм жидким металлом является ответственной операцией в литейном производстве. Технологический

процесс заливки форм включает следующие последовательно выполняемые работы: наполнение металлом заливочного, а затем раздаточного ковша; транспортировка ковша с металлом к месту разлива; заливка форм (на конвейере, рольганге, плацу). Участки заливки металла оборудуют печами различного назначения и вместимости, подъемно-транспортными механизмами, ковшами, изложницами. Заливку металла осуществляет бригада заливщиков или один заливщик.

Как определить норму времени на формовку стержней при машинном изготовлении?

Процесс изготовления стержня состоит из следующих последовательно выполняемых операций: формовки сырого стержня; сушки стержня. Стержни можно изготавливать ручным и машинным способом. При ручном способе их изготавливают в стержневых ящиках или по шаблонам; при машинном – только в стержневых ящиках. В условиях массового и крупносерийного производства стержни изготавливают на специальных машинах (встряхивающих, прессовых, пескодующих и др.), которые позволяют получить более точные размеры стержней и высокую производительности труда.

Организация труда на рабочих местах машинного и ручного изготовления стержней в зависимости от объема их выпуска и размеров может предусматривать выполнение операций одним рабочим, бригадой или расчленение процесса между двумя-тремя бригадами рабочих.

Расчет норм на изготовление стержней в зависимости от типа производства осуществляют:

1) для условий массового и крупносерийного производства по элементным нормативам оперативного времени на приемы машинного изготовления стержней;

2) для условий среднесерийного, мелкосерийного и единичного производства по укрупненным нормативам штучного времени на комплексы приемов машинного и ручного изготовления стержней.

Состав нормируемых комплексов приемов при машинном изготовлении стержней, а также факторы, влияющие на их продолжительность, приведены в таблицах 16, 17, 18.

Норма штучного времени на изготовление стержней:

– для условий массового и крупносерийного производства:

$$T_{ш} = T_{оп} \left(1 + \frac{a_{обсл.} + a_{от.л.}}{100} \right), \quad (13)$$

где $T_{оп}$ – суммарное оперативное время на приемы работы, входящие в операцию по изготовлению стержня;

$a_{обсл.}$ – время на обслуживание рабочего места;

$a_{от.л.}$ – время на отдых и личные надобности.

– для условий среднесерийного, мелкосерийного и единичного производства:

$$O_{\circ} = \sum t_{ш} k_i, \quad (14)$$

где $\sum t_{ш}$ – штучное время комплексов приемов на изготовление одного стержня, суммированное по соответствующим таблицам нормативов (табл. 6);

k_i – коэффициент, учитывающий размер партии (табл. 17).

В нормативные таблицы на комплексы приемов кроме оперативного времени включено время на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности в размере: 8% – машинное изготовление стержней и 11% – ручное изготовление стержней, включая и подготовительно-заключительное время, в процентах от оперативного времени.

Таблица 17

**Время на формовку стержней при машинном изготовлении,
(среднесерийное и мелкосерийное производства) (фрагмент)**

Площадь набивки стержня, дм ²	Высота стержня, мм					
	до 200			св. 200		
	Категория сложности					
	I	II	III	I	II	III
до 10	1,05	1,3	1,60	1,31	1,63	2,00
11-12	1,24	1,53	1,88	1,55	1,93	2,38
13-16	1,40	1,73	2,13	1,75	2,16	2,67
17-20	1,60	1,98	2,44	2,00	2,48	3,05
21-25	1,80	2,22	2,74	2,25	2,78	3,44

Таблица 18

**Поправочные коэффициенты, учитывающие размер партии
при машинном изготовлении стержней
(среднесерийное и мелкосерийное производства)**

Площадь набивки стержня, дм ²	Число стержней в партии					
	до 15	16-25	26-40	41-60	61-85	86-120
до 20	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0
21-50	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9
51-160	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9

Как рассчитать норму штучного времени на машинное изготовление стержней для чугунных отливок?

В соответствии с типом производства по таблицам нормативов определяют время на отдельные приемы или комплексы приемов и на операцию в целом. Затем рассчитывают норму штучного времени ($T_{шт}$), затраты подготовительно-заключительного времени на партию при машинном изготовлении стержней в условиях среднесерийного и мелкосерийного производства зависят от типа машины и составляют для пескометов 14 мин., для пневматических, пескодувных и пескострельных машин 12 мин. Расчет нормы штучного времени на ма-

шинное изготовление стержня для чугунных отливок представлен в таблице 19.

Таблица 19

Расчет нормы штучного времени на машинное изготовление стержня для чугунных отливок

№ п/п	Комплекс приемов	Фактор продолжительности	Численное значение и характеристика фактора	Время, мин.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	Формовка стержней	Площадь набивки стержня Категория сложности Высота стержня	40дм ² II 250 мм	3,63
2	Наполнение стержневого ящика смесью	Объем стержневого ящика Способ наполнения	100 дм ³ из бункера	0,54
3	Машинно-ручные приемы работы	Модель машины Число ударов Категория сложности	232 30 II	1,09
Итого на набивку стержня				5,26
4	Подача стержня на отделку	Способ подачи Число рабочих	Подъемником I	0,17
5	Отделка сырого стержня	Объем стержня Категория сложности	100 дм ³ II	0,88
6	Окраска стержня	Способ окраски Объем стержня Категория сложности	Пульверизатором 100 дм ² II	0,33
Итого на отделку стержня				1,38
Норма штучного времени $T_{шт} = 5,26 + 1,38 = 6,64$				

Какие комплексы приемов необходимы при заливке металла в формы?

Заливка собранных литейных форм жидким металлом является ответственной операцией в литейном производстве. Технологический процесс заливки форм включает следующие последовательно выполняемые работы: наполнение металлом заливочного, а затем раздаточного ковша; транспортировка ковша с металлом к месту разлива; заливка форм (на конвейере, рольганге, плацу). Участки заливки металла оборудуют печами различного назначения и вместимости, подь-

емно-транспортными механизмами, ковшами, изложницами. Заливку металла осуществляет бригада заливщиков или один заливщик.

Расчет нормы на работы по заливке металла производят по комплексам приемов, состав которых и факторы, влияющие на их продолжительность, приведены в таблице 20.

Таблица 20

Комплексы приемов при заливке металла в формы

Комплекс приемов	Фактор продолжительности
Наполнение ковша металлом	Вместимость разливочного ковша, способ его наполнения, вид заливаемого металла
Транспортировка ковша Заливка металла в формы	Вместимость разливочного ковша, длина и способ перемещения Металлоемкость формы, вид заливаемого металла, место заливки

Каким образом рассчитывается оперативное время на заливку одной тонны стали в формы?

Оперативное время ($T_{оп}$) определяется суммированием затрат времени на следующие работы: подготовка печи к плавке, загрузка холостой калоши, розжиг и разогрев печи, завалка шихты в печь, ведение процессов плавки, выпуск металла из печи.

Таблица 21

Подготовительно-заключительное время, время на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности, % от оперативного времени (среднесерийное производство)

Место заливки форм металлом	$a_{обс.п-з}$	Способ заливки		
		$a_{от.л.}$		
		вручную	электротельфером	краном
На конвейерах	5	12	11	10
На плацу, рольганге	6	11	10	9

**Оперативное время на заливку 1 т стали в формы
по плану крановыми ковшами через стопорное отверстие, мин.
(серийное производство) (фрагмент)**

Число форм, залитых из од- ного ковша	Вместимость разливочного ковша, т							
	До 0,5	06-07	0,8-1	1,1-1,5	1,6-2	2,1-3	3,1-4	4,1-5
1	3,2	2,5	2,0	1,6	1,3	0,95	0,75	0,65
2	5,4	4,2	3,8	2,7	2,2	1,60	1,30	1,10
3	7,4	5,7	4,6	3,6	2,9	2,10	1,70	1,50
4	9,2	7,2	5,8	4,5	3,6	2,70	2,20	1,80
5	11,0	8,5	6,8	5,3	4,2	3,10	2,60	2,20

Пример. Рассчитать норму штучного времени на заливку металла в формы. Исходные данные: среднесерийный тип производства; место заливки – на плацу крановым ковшом через стопорное отверстие; заливаемый металл – углеродистая сталь; число форм, заливаемых из одного ковша, 2. Расчет оперативного времени производят по таблице 23, с учетом данных, приведенных в таблицах 21 и 22.

Расчет оперативного времени

Номер карты (по общема- шинострои- тельным нормам)	Комплекс приемов	Фактор продолжительности	Численное значение и характери- стика фактора	Оператив- ное время на 1 т залитого металла, мин.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
10, лист 2	Наполнение ковша металлом	Вместимость разливочного ковша	1т	1,25
		Способ наполнения разливочного ковша	из дуговой электропечи	
11	Взятие пробы на анализ	Вместимость разливочного ковша	1т	0,6
14	Заливка металла в формы	Вместимость разливочного ковша	1т	3,8
		Число форм, залитых из одного ковша	2	
		Заливаемый металл Место заливки	сталь плац	

1	2	3	4	5
19, лист 1	Транспортировка ковша	Длина перемещения	30 м	1,4
		Способ зачаливания ковша	крюком	
		Вместимость разливочного ковша	1т	
Итого: $T_{ш} = T_{оп}(1 + \frac{a_{обсл-з} + a_{отл.}}{100}) = 7.05(1 + \frac{6+9}{100}) = 8,1_{мин}$				7,05

Какие комплексы приемов необходимо применять по выбивке форм и стержней, очистке и обрубке отливок?

Выбивка стержней из архитектурно-художественных отливок производится ручным или механизированным способом. Ручной способ применяют при выбивке стержней из кабинетных художественных отливок, имеющих глухие полости. Стержни таких отливок выбивают с помощью молотка и иглы через отверстие, оставшееся в отливке после удаления каркасной трубки. Такой процесс удаления стержня очень трудоемкий и проходит нормально лишь при хорошей выживаемости стержневой смеси и правильной установке стержня в форме, при которой каркасная трубка не приваривается к стенке отливки.

При серийном производстве архитектурных отливок (колонн, тумб, постаментов) стержни из них удаляют с помощью пневматических рубильных молотков, вибрационных машин и гидравлических установок. Наиболее совершенными выбивными устройствами, исключаящими в процессе работы шум и пылеобразование, являются гидравлические установки. Принцип работы такой установки основан на вымывании стержня струей воды в специальных камерах с решетчатым дном и отстойниками, куда стекает вода с песком. К недостаткам способа гидравлической выбивки следует отнести высокую стоимость процесса и необходимость сушки отливки после удаления стержня.

Обрубка отливок. Выбитая из формы отливка имеет на поверхности литники, выпоры и прибыли. Кроме того, на ее поверхности могут быть заливки, образующиеся при проникании металла в зазоры между отдельными частями формы. Литники, выпоры и заливки при небольшой их толщине по сравнению с толщиной стенки отливки

удаляют вручную с помощью молотка и зубила, с отливок архитектурных изделий и скульптур – пневматическими зубилами.

При производстве художественных отливок (тарелки, вазы, коробки и др.) возможны случаи, когда толщина питателей равна толщине стенки самого изделия. Простая обрубка литников с этих отливок может привести к тому, что вместе с питателями отколются и стенки отливок. Поэтому литники у тонкостенных отливок из чугуна и цветных сплавов отрезают ножовкой, вручную или на специальных станках с ленточными пилами. Освобожденные от литников и выпоров отливки подвергают очистке от пригоревшей к их поверхности формовочной смеси. В зависимости от размеров отливки и сложности ее поверхности применяют несколько способов очистки: вручную, с помощью механических щеток, в барабанах, дробеструйных аппаратах, установках химической и электрохимической очистки.

Ручную очистку применяют для небольших художественных изделий, имеющих сложную поверхность и тонкие стенки. Очистка таких отливок производится на специальных столах с металлическими решетками и пылеотсасывающими трубами. Очищенный с отливок песок проваливается через отверстия решетки в расположенный под ней бункер, из которого по мере накопления его удаляют. Для ручной очистки отливок применяют проволочные щетки различных видов и размеров.

Отливки выбивают из форм после их полного затвердевания и достаточного охлаждения. При выбивке опоку освобождают от отливки, отработанной формовочной смеси, каркасов, стержней, после чего отливки поступают в очистные отделения для очистки, обрубки и отделки.

Нормативы выбивки, очистки, обрубки и отделки охватывают механизированные и ручные комплексы приемов указанных видов работ, состав которых изменяется по типам производства. В таблице 24 приведены основные комплексы приемов на выбивные и очистно-обрубочные работы в условиях среднесерийного производства и факторы, влияющие на их продолжительность.

Расчет норм на комплексы приемов выбивных и очистно-обрубных работ в зависимости от типа производства осуществляют:

1) в условиях массового и крупносерийного производства по дифференцированным нормативам единичного времени;

2) в условиях среднесерийного, мелкосерийного и единичного производства по укрупненным нормативам штучного времени.

Таблица 24

***Комплексы приемов по выбивке форм и стержней,
очистке и обрубке отливок***

Комплекс приемов	Фактор продолжительности
Выбивка форм на выбивной вибрационной решетке, плацу	Площадь опоки в свету, высота формы, материал отливки, способ формовки
Удаление стержней и очистка отливок в гидравлической камере	Объем стержней в отливке, категория сложности отливки
Выбивка стержней из отливок на вибрационной машине, пневматическим инструментом	Объем стержней в отливке, категория сложности отливки, материал отливки
Очистка литников и прибылей под резку газовым пламенем	Характер и размеры сечения места отрезки
Очистка литников и прибылей газовым пламенем	То же, вид горючей смеси
Отрезка заливок, ребер, литников и прибылей ленточной пилой	Материал отливки
Очистка поверхности отливок в дробеструйной камере, пневмоинструментом	Площадь поверхности отливки, категория сложности отливки, материал отливки
Обрубка мелких отливок	Масса отливки, категория сложности отливки, материал отливки, инструмент
То же для средних и крупных отливок	Толщина залива, вид и длина залива, материал отливки
Зачистка отливок на стационарном наждачном станке	Масса отливки, категория сложности отливки, материал отливки
Зачистка отливок переносным наждачным кругом, подвесным (маятниковым) наждачным станком, пневматической шарошкой	Площадь или длина зачистки, вид зачищаемой поверхности, материал отливки

В таблице 25 приведено штучное время на комплекс приемов «выбивка форм на выбивной вибрационной решетке».

Укрупненные нормативы на комплексы приемов кроме оперативного времени включают время на обслуживание рабочего места, перерыва на отдых, личные надобности, подготовительно-заключительное время в размере от 15% до 18% в зависимости от вида очистно-обрубных работ. Указанные нормативы предусматривают бригадный характер выполнения комплексов приемов.

Таблица 25

***Штучное время на выбивку форм
на выбивной вибрационной решетке, мин. Отливки из чугуна.
Формовка всырую (среднесерийное производство) (фрагмент)***

Площадь опоки в сету, м ²	Высота формы, м.							
	до 0,2	0,21-0,25	0,26-3	0,31-0,4	0,41-0,5	0,51-0,6	0,61-0,8	0,81-
до 0,10	0,608	0,682	0,748	0,867	-	-	-	-
0,11 - 0,12	0,694	0,778	0,854	0,989	-	-	-	-
0,13 - Од б	0,854	0,957	1,050	1,220	1,36	-	-	-
0,17 -0,20	1,000	1,120	1,230	1,430	1,60	1,76	-	-
0,21 - 0,25	1,180	1,320	1,450	1,680	1,88	2,06	-	-

**2.4. Кузнечно-штамповочные работы
и раскрой на гильотинных ножницах**

Какие виды кузнечно-штамповочных работ применяются на предприятии?

Изготовление деталей ковкой и штамповкой является одним из наиболее прогрессивных методов обработки металла давлением, при котором достигаются высокие прочностные свойства и надежность деталей.

Основные способы обработки металлов, применяемые в кузнечно-штамповочных работах, характеризуются состоянием исходного материала (прокат, слиток, лист и т. д.), оборудованием (пресс, молот), инструментальной оснасткой и технологическими приёмами. По этим признакам различают ковку (преимущественно с нагревом),

объёмную и листовую штамповку (горячую и холодную), прессование (главным образом, с нагревом).

Ковка – способ обработки металлов, характеризующийся тем, что течение материала в стороны, как правило, не ограничено инструментом – штампом. Ковкой получают изделия массой до 200 т. Ковка применялась ещё до освоения выплавки железа из руды, поковки из метеоритного железа производили вручную в 4-3 тыс. до н. э. В современном кузнечно-штамповочном производстве ковку ведут вручную или на машинах: Молотах с массой падающих частей от 1 до 5000 кг и ковочно-гидравлических прессах с усилием от 2 до 200 Мн (200-20000 тс). Заготовки деформируются непосредственно верхним бойком штампа или простейшими приспособлениями, кузнечным инструментом. Для перемещения тяжёлых заготовок (до 350 т) и инструментов используют мостовые и поворотные подъёмные краны, кантователи, манипуляторы. Ковкой получают детали из слитков или проката.

Штамповка – способ обработки металлов давлением, при котором течение металла ограничено поверхностями полостей и выступов штампа. Верхняя и нижняя части штампа образуют замкнутую полость по форме изготавливаемой детали – штамповку. В зависимости от формы заготовки (лист, прокат и т. д.), оборудования и технологических приёмов различают объёмную штамповку и листовую штамповку. Кроме того, штамповку можно осуществлять с нагревом и без нагрева. Прообразом штамповки можно считать чеканку монет. Широкое применение процесса штамповки началось в конце XVIII – начале XIX вв. в связи с переходом на промышленный выпуск изделий. В частности первый патент на изготовление штампованием латунных гильз был выдан в 1796 г. (Германия). С появлением паровых машин на штамповочных прессах стали осуществлять различные пробивные и вырубные операции, например, пробивку отверстий под заклёпки. Наибольшее развитие штамповка получила в середине XX в. с ростом серийного и массового производства в приборо- и машиностроении, радиоэлектронной промышленности и других отраслях,

так как является в десятки раз производительнеековки. Штампованные детали имеют в 2-3 раза меньшие припуски на обработку, чемкованные, то есть выше процент использования металла. Штамповку осуществляют на молотах с массой падающих частей 0,5-30 т, кривошипных горячештамповочных прессах с усилием от 6 до 100 Мн (600-10000 тс), гидравлических прессах с усилием до 750 Мн (75000 тс), горизонтально-ковочных машинах, кузнечно-штамповочных автоматах, гидровинтовых пресс-молотах. Чтобы сократить отход металла, уменьшить последующую обработку, применяют безоблойное штампование. При горячей штамповке на молотах окалина удаляется в промежутках между первыми ударами. На прессах штамповку выполняют за один ход. В связи с этим применяют так называемый безокислительный нагрев заготовок (обычно прокат), например, в индукционных печах. Это обеспечивает получение изделий почти без окалины. Труднодеформируемые материалы штампуют, как правило, на гидравлических прессах в штампах, нагретых до температуры обрабатываемого материала (например, для титановых сплавов до 800 °С) – так называемая изотермическая штамповка.

Для обеспечения более высокой чистоты поверхности, большей точности размеров изделия применяют холодную штамповку, процесс которой аналогичен горячей штамповке, но исключает нагрев.

Листовая штамповка – способ получения тонкостенных изделий плоской или пространственной формы. Тонколистовой материал (до 4 мм) штампуют без нагрева, толстолистовой (свыше 4 мм) – с нагревом. Получаемые этим способом детали имеют точные размеры и обычно не нуждаются в дальнейшей обработке резанием. В мелкосерийном и серийном производствах применяют универсальные машины и оснастку; в крупносерийном и массовом производствах используют многооперационные штампы. Штамповку выполняют на кривошипных прессах с усилием 63-50000 кН (6,3-5000 тс), с числом ходов от 5 до 15 в мин, на листоштамповочных автоматах – с усилием 50-40000 кН (5-4000 тс), с числом ходов до 120 в мин., на гидравличе-

ских вытяжных прессах – с усилием от 8 до 200 Мн (800-20000 тс). В массовом производстве особое значение при листовой штамповке приобретают использование комбинированных штампов, механизация и автоматизация целых участков, автоматические линии.

При производстве однотипных деталей из листа (толщина алюминиевого листа 1,5-2 мм, стального – 0,5-0,6 мм), в частности в авиационной промышленности, большое распространение получила так называемая штамповка резиной, позволяющая удешевить инструмент, упростить конструкцию пресса. На гидравлическом прессе простого действия укрепляется подушка из резины или другого упругого материала в металлическом корпусе, установленном на подвижных частях пресса. Нижний боёк штампа имеет форму штампуемой детали. Пока штампуются одни детали, подготавливают новые заготовки.

При гидравлической вытяжке, являющейся также разновидностью листовой штамповки, деформирование заготовки осуществляется непосредственно жидкостью.

Процессы нагрева иковки следует осуществлять параллельно и синхронно, чтобы исключить или свести к минимуму ожидание нагрева. Для производства этих работ применяют разные виды технологического оборудования: нагревательные приборы, прессы, молоты и др.

Организация труда на кузнечно-штамповочных работах носит бригадный характер (кузнец, подручный, нагревательщик, машинист). Устанавливая численность бригады, необходимо стремиться обеспечить лучшее использование ковочного оборудования и равномерную загрузку всех участников бригады путем совмещения профессий и рационального распределения труда и отдыха в бригаде.

Как правило, на заводах организуют кузнечные цеха или участки, оснащенные пневматическими или паровоздушными ковочными молотами или ковочными гидравлическими прессами. При свободной ковке нагретая заготовка укладывается на нижний боек и универсальным инструментом – верхним бойком – последовательно деформируется на отдельных участках заготовки. Металл свободно течет в

стороны, не ограниченные рабочими поверхностями инструмента, в качестве которого применяются плоские или фигурные бойки, а также различный подкладной инструмент.

Как рассчитывается норма штучного времени на свободную ковку заготовок?

При расчете нормы штучного времени принимают во внимание лишь те переходы и приемы, которые не перекрываются во времени. Время на нагрев заготовок перекрывается временем на ковку металла, а также временем на отдых и организационно-техническое обслуживание рабочего места, поэтому его в норму штучного времени не включают.

Норма штучного времени:

$$T_{ш} = (T_{тн.оп} + T_{в.н.}) T_{тo} \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{от.л}}{100}\right) k_{п} k_{м}, \quad (15)$$

где $T_{тн.оп}$ – неполное оперативное время на технологические переходы ковки;

$T_{в.н}$ – вспомогательное не перекрываемое время;

$k_{п} k_{м}$ – поправочные коэффициенты на норму штучного времени, учитывающие соответственно размер партии поковок и марку стали и сплава.

Время на организационно-техническое обслуживание рабочего места ($a_{обс}$) отдых и личные надобности ($a_{от.л}$), в процентах от оперативного, приведено в таблице 26.

Неполное оперативное время на осадку заготовки, мин.

Начальная высота заготовки Н, мм	Диаметр заготовки D, мм	Конечная высота поковки h, мм							
		До 60	61-80	81-100	101-125	126-160	161-200	201-250	251-320
До 250	до 125	0,60	0,50	0,47	0,43	0,38			
	126-160	0,67	0,57	0,52	0,47	0,42			
	161-200	0,75	0,65	0,60	0,55	0,48	-	-	-
	201-250	0,80	0,70	0,65	0,60	0,50			
251-320	до 200	0,95	0,85	0,75	0,70	0,60	0,55		
	201-250	1,00	0,90	0,80	0,75	0,65	0,60	-	-
	251-320	1,10	0,95	0,90	0,80	0,70	0,65		
321-400	до 200					0,75	0,70	0,65	0,55
	201-250					0,85	0,75	0,70	0,60
	251-320	-	-	-	-	0,90	0,80	0,75	0,65
	321-400					0,95	0,90	0,80	0,70
401-500	до 250					1,05	0,95	0,85	0,80
	251-320					1,15	1,05	0,95	0,85
	321-400	-	-	-	-	1,25	1,10	1,00	0,90
	401-500					1,35	1,20	1,10	1,00
501-630	до 320						1,30	1,20	1,10
	321-400						1,40	1,30	1,15
	401-500	-	-	-	-	-	1,55	1,40	1,25
	501-630						1,65	1,50	1,35

Примечание. В нормативах предусмотрено время на осадку заготовок с отношением $H/D \leq 2,5$

Неполное оперативное время на технологический переход включает затраты основного времени, в течение которого происходит изменение формы и размеров поковки, и вспомогательного времени, связанного с переходом, в течение которого выполняют кантовку и перемещение заготовки на бойке, подачу и съём инструмента, измерение заготовки и др. Общемашиностроительные нормативы содержат таблицы неполного оперативного времени на основные виды технологических переходов: протяжка, засечка, рубка, правка, осадка, прошивка и др. (табл. 26 и 27).

Неполное оперативное время на прошивку отверстия с двух сторон с последующей раздачей, мин. (фрагмент)

Наружный диаметр поковки D, мм	Диаметр прошитого отверстия d, мм	Диаметр отверстия после раздачи d ₁ , мм	Высота поковки h, мм							
			До 80	81-100	101-125	126-160	161-200	201-320	251-320	321-400
до 160	до 40	до 100	1,45	1,60	1,75	1,9				
	41-50		1,55	1,70	1,85	2,0				
	51-60		1,65	1,80	1,95	2,2	-	-	-	-
	61-80		1,90	2,10	2,30	2,5				
161-250	до 90	до 100	2,10	2,20	2,40	2,6	2,9	3,1	-	-
	91-100 101-130	101-200	2,60 3,00	2,90 3,20	3,10 3,50	3,4 3,8	3,7 4,1	4,0 4,5	-	-

Вспомогательное время состоит:

а) из времени на загрузку заготовок в печь, выгрузку их из печи и подачу на боек молота, укладку поковки в штабель или тару (табл. 28);

б) времени на вспомогательные работы при ковке на молотах с применением манипулятора;

в) времени на подачу инструмента на боек молота и съём его;

г) времени на клеймение поковок, измерение их линейкой, кронциркулем.

В нормативах времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места предусмотрено время на регулировку, подналадку и смазывание ковочного оборудования, подготовку и уборку инструмента, уборку рабочего места (табл. 29).

Вспомогательное время на загрузку заготовок в печь, выгрузку, подачу на боек, укладку поковки, мин. (фрагмент)

Масса заготовки, кг	Загрузка заготовки в печь	Выгрузка заготовки из печи	Подача заготовки на боек молота	Укладка поковок	Итого
Вручную					
До 6	0,13	0,10	0,09	0,08	0,40
7-8	0,13	0,12	0,10	0,09	0,44
9-10	0,14	0,13	0,12	0,10	0,49
11-12	0,14	0,15	0,14	0,10	0,53
13-16	0,15	0,17	0,16	0,11	0,59
17-20	0,18	0,19	0,17	0,13	0,68
С применением подъемно-транспортных механизмов					
До 80	0,95	1,40	0,75	0,85	3,95
81-100	1,10	1,40	0,80	0,85	4,15
101-160	1,30	1,50	0,85	0,90	4,55
161-200	1,45	1,55	0,90	0,95	4,85
201-250	1,60	1,60	0,95	0,95	5,10

Подготовительно-заключительное время, связанное с получением задания, определяют в зависимости от сложности работы: простая – 3 мин.; средняя – 5 мин.; сложная – 7 мин. Отдельно по нормативам нормируют затраты времени на настройку бойков и приспособлений.

В зависимости от размера партии поковок на норму штучного времени устанавливают поправочный коэффициент K_p : до 3-1,15; до 6-1,1; до 10-1; до 20-0,9; до 50-0,85; св. 50 шт. – 0,8.

Поправочный коэффициент на норму штучного времени K_M устанавливают по нормативам в зависимости от принадлежности марки стали или сплава к группе обрабатываемости материалов (шесть групп). Коэффициент K_M изменяется от 1 до 1,6.

Нормативы времени на организационно-техническое обслуживание рабочего места $a_{обс}$ и времени перерывов на отдых и личные надобности $a_{от.л}$ в процентах от оперативного времени

Масса падающих частей молота, т	$a_{обс}$		$a_{от.л.}$	
	При работе			
	без манипулятора	с манипулятором	без манипулятора	с манипулятором
До 0,35	7	-	15	-
0,36-0,5	7	-	18	-
0,6-1	7	-	19	-
1,1-2	7	10	20	14
2,1-3	7	10	22	15
3,1-5	7	10	23	15

Пример. Рассчитать норму штучного времени на ковку диска с прошивкой и раздачей отверстия. Исходные данные: ролик диаметром $D = 454$ мм и высотой $h = 320$ мм; внутреннее отверстие диаметром $d_1 = 220$ мм; материал – сталь марки 50 (2-я группа), $k_m = 1,1$; заготовка диаметром $D = 350$ мм и высотой $h = 430$ мм; масса заготовки – 324 кг; масса поковки – 304 кг; размер партии – 18 шт.; сложность работы – простая; оборудование – молот 5 т; состав бригады – 7 чел. Расчет нормы штучного времени производят по таблице 30.

В условиях мелкосерийного и единичного производства для определения нормы штучного времени целесообразно использование типовых норм времени, которые разработаны на поковки, наиболее часто изготавливаемые в кузнечных цехах машиностроительных предприятий. Использование типовых норм времени упрощает и ускоряет процесс установления норм времени.

Расчет нормы штучного времени

Номер таблицы	Комплекс приемов	Предельные значения фактора	Время, мин.	
			неполное оперативное $T_{н.оп}$	вспомогательное $T_{в.н.}$
6.1.18	Загрузить заготовку в печь, выгрузить ее из печи, подать на боек молота, отложить поковку	Масса 324 кг		5,4
6.1.16	Осадить заготовку	D = 350 мм H = 430 мм h = 320 мм	0,9	
6.1.17	Прошить отверстие с двух сторон с последующей раздачей	D = 454 мм H = 320 мм d = 180 мм d = 220 мм	9,6	
Итого			10,5	5,4
<p>Норма штучного времени</p> $T_{ш} = (T_{н.оп} + T_{в.н.}) T T o (1 + \frac{a_{обс} + a_{от.л}}{100}) k_n k_m, = (10,5 + 5,4) 1,3 * 0,9 * 1,1 = 20,46 \text{ мин.}$ <p>Подготовительно-заключительное время: $T_{п.э} = 3 \text{ мин.}$</p> <p>Норма времени на партию заготовок:</p> $T = 20,46 * 18 + 3 = 371 \text{ мин.}$ <p>Норма времени на бригаду: $371 * 7 = 2597 \text{ мин.}$</p>				

Каким образом рассчитывается норма штучного времени на горячую штамповку?

Горячую штамповку широко применяют в производствах различных типов для получения штампованных заготовок на молотах, прессах, горизонтально-ковочных и ротационных машинах. В условиях мелкосерийного производства штамповку производят с помощью подкладных штампов. Изготовление деталей при горячей штамповке осуществляют в одно- или многоручьевых штампах. В последнем случае все ручки – заготовительные и штамповочные – расположены в одном штампе, и штамповку ведут на одном оборудовании.

Ковочное оборудование обычно обслуживается бригадой рабочих, состав которых зависит от вида и характеристик оборудования (табл. 31).

Таблица 31

***Примерный состав бригады рабочих,
обслуживающих ковочное оборудование***

Профессия	Масса падающих частей, т								
	до 1	1-2	2-3	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-16
Штамповочные молоты									
Кузнец-штамповщик	2	2	2	2	2	2	2	4	4
Нагревальщик	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Профессия	Усилие, Н								
	630			631-1000			Св. 1000		
Горячештамповочные прессы									
Кузнец-штамповщик	1			2			2		
Нагревальщик (сварщик)	1			1			1		

Норма штучного времени на горячую штамповку:

$$T_{ш} = (T_o + T_в) \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{от.л}}{100}\right), \quad (16)$$

где T_o и $T_в$ – соответственно основное и вспомогательное время горячей штамповки.

Время на обслуживание рабочего места ($a_{обс}$) отдых и личные надобности ($a_{от.л}$) в процентах от оперативного времени, приведено в таблице 32.

При расчете нормы штучного времени принимают во внимание лишь те переходы и приемы, которые не перекрываются во времени. Время нагрева заготовок в норму штучного времени включают по наиболее загруженному рабочему графику. Для определения бригадной нормы времени следует рассчитанную норму времени умножить на численность бригады.

**Время на обслуживание рабочего места ($a_{обс}$),
отдых и личные надобности ($a_{от.л}$)**

Оборудование	Усиление или масса подающих частей, Н или Т	$a_{обс}$	$a_{от.л}$
Молоты	до 1	7,5	12
	1-2	9,5	12
	3-5	11	14
	6-8	13	16
	9-10	15	17
	11-16	17	18
Кривошипные горячештамповочные прессы	до 630	9	13
	631-1000	10	13
	1001-1600	11	14
	1601-2000	12	15
	2001-4000	13	15
	4001-8000	14	17
Фрикционные прессы	до 100	7	13
	101-400	8	13
	401-1000	9	13

Основное время горячей штамповки T_0 определяется как произведение числа ударов (двойных ходов), необходимых для штамповки данной детали, на время одного удара (двойного хода). Время одного удара приведено в паспорте на оборудование или берется по данным таблицы 33. Число ударов при штамповке на штамповочных молотах в заготовительных, предварительном и окончательном ручьях устанавливаются по нормативам в зависимости от вида деформации, массы падающих частей молота, массы заготовки, группы сложности поковки. Число ходов при штамповке поковок на прессах, горизонтально-ковочных и горизонтально-гибочных машинах определяется за проектированной технологией. Основное время при горячей штамповке на молотах корректируют поправочными коэффициентами на марку стали в зависимости от ее принадлежности к группе обрабатываемости материалов (шесть групп). Значение коэффициента изменяется от 1 до 2.

Основное время на один удар при штамповке на молотах, мин.

Масса падающих частей молота, т	Штамповочный		Фрикционный с доской
	в заготовительных ручьях	в предварительном и окончательном ручьях	
До1	0,009	0,011	0,013
1,1-1,5	0,010	0,013	0,014
1,6-3	0,012	0,017	0,018
3,1-6	0,015	0,020	0,020
6,1-10	0,018	0,024	0,024
10,1-16	0,024	0,033	0,029

Вспомогательное время при горячей штамповке определяют как сумму времени на выполнение ручных приемов с учетом возможного перекрытия их основным временем. В таблице 33 приведено вспомогательное время (фрагмент) на отдельные ручные приемы, которые при необходимости могут быть объединены в комплексы.

Подготовительно-заключительное время, связанное с получением и сдачей задания, устанавливают по видам оборудования, в процентах от оперативного времени: для молотов – 1%, горизонтально-ковочных и гибочных машин, ковочных прессов и вальцов – 3%; прочего оборудования – 2%. В условиях средне- и мелкосерийного производства отдельно нормируют и включают в норму время на смену штампов на прессах и молотах.

В зависимости от размера партии поковок в условиях мелкосерийного производства применяют поправочные коэффициенты на норму штучного времени: до 3 шт. – 1,15; до 6 – 1,1; до 20 – 0,9; до 50 – 0,85; св. 50 – 0,8.

**Вспомогательное время на ручные приемы
кузнеца-штамповщика при работе на молотах и прессах,
мин. (среднесерийное производство)**

Прием	Способ выполнения	Масса заготовки, кг					
		до 2,5	2,6-4	5-6	7-10	11-16	17-25
Установка заготовки в ручей штампа клещами	Со стола штамподержателя	0,041	0,048	0,055	0,065	0,076	0,090
	С зеркала штампа	0,033	0,038	0,043	0,050	0,058	0,063
	С транспортера, склиза, пола	0,019	0,022	0,026	0,032	0,039	0,046
Перемещение поковки из ручья в ручей без перевертывания	Свободная укладка	0,034	0,040	0,048	0,057	0,067	0,079
	Фиксированная укладка	0,048	0,057	0,068	0,080	0,095	0,110
Перемещение поковки из ручья в ручей с перевертыванием	Свободная укладка	0,034	0,040	0,048	0,057	0,067	0,079
	Фиксированная укладка	0,048	0,057	0,068	0,080	0,095	0,110
Снятие поковки со штампа	Отложить на стол транспортер, склиз в тару	0,035	0,041	0,048	0,059	0,070	0,083
	Отложить на зеркало штампа				0,040	0,047	0,055
	Отбросить на транспортер, склиз в тару	0,028	0,033	0,037	0,043	0,049	0,055
	Столкнуть за молот, на пол, транспортер, в тару	0,024	0,033	0,032	0,037	0,042	0,048

Как рассчитать норму штучного времени и время основной работы при работе на гильотинных ножницах?

При работе на гильотинных ножницах раскрой заготовки выполняют за один рабочий ход независимо от длины реза. Раскрой материала производят преимущественно по переднему, заднему и боковым упорам. В практике встречается раскрой по разметке (риске) и свободный (обрезка отходов). Обрезку кромок листа, раскрой листа

на полосы, полос на штучные заготовки, обрезку углов производят исключительно по прямой линии.

Норму штучного времени на резку на гильотинных ножницах рассчитывают по формуле (17):

$$T_{ш} = T_{оп} \left(1 + \frac{a_{обс.п-з} + a_{от.л}}{100} \right), \quad (17)$$

где $T_{оп}$ – суммарное оперативное время комплексов приемов, приходящееся на 1 т годного металла;

$a_{от.л}$ – время на отдых и личные надобности;

$a_{обс.п-з}$ – время на обслуживание рабочего места и время подготовительно-заключительных работ, в процентах от оперативного времени.

Основное время резки на гильотинных ножницах с учетом конструкции муфты включения для всех типов производства приведено в таблице 35.

Таблица 35

Время одного двойного хода с учетом работы механизма включения, мин. (фрагмент)

Число двойных ходов ползуна в минуту	Время одного двойного хода ползуна, мин.	Муфта				
		Фрикционная или пневматическая	с четырьмя кулачками	с тремя кулачками	с двумя кулачками	с одним кулачком
	$k1 = 1$	$k1 = 1,05$	$k1 = 1,125$	$k1 = 1,167$	$k1 = 1,25$	$k1 = 1,5$
3	0,200	0,210	0,225	0,233	0,250	0,300
6	0,167	0,175	0,188	0,195	0,208	0,250
7	0,143	0,150	0,161	0,166	0,179	0,214
8	0,125	0,131	0,141	0,146	0,156	0,183

К вспомогательному времени относится время на установку листа (полосы) по упору, включение ножниц на рабочий ход, поворачивание листа (полосы) по упору, продвижение листа (полосы) на

шаг, удаление отхода (заготовки). Продолжительность включения ножниц на рабочий ход в зависимости от способа включения и положения рабочего приведена в таблице 36.

Таблица 36

***Вспомогательное время на включение прессы
или ножниц на рабочий ход***

Способ включения	Положение рабочего	Время на прием, мин.
Педалью	Сидя	0,010
Педалью	Стоя	0,015
Кнопкой или рукояткой		0,018
Педалью и кнопкой или двумя рукоятками, или двумя кнопками		0,022
Рычагом		0,024
Рычагом и кнопкой		0,026

При использовании указанных нормативов необходимо руководствоваться следующим: 1) при подсчете нормы штучного времени на заготовку время по нормативам делить на число заготовок, получаемых из листа (полосы); 2) при установке листа (полосы) по заднему упору время по нормативам принять с коэффициентом, равным 0,9.

Время на организационно-техническое обслуживание рабочего места для гильотинных ножниц устанавливают, как правило, в размере 13% от оперативного. Время на отдых и личные надобности устанавливают в процентах от оперативного времени в зависимости от массы заготовки (табл. 37).

Время на отдых и личные надобности (все типы производства)

Вид и условия работы	Масса заготовки, кг	Время, % к оперативному времени
Резка на гильотинных ножницах при подаче вручную	до 20	4
	21-40	6
	41-100	7
	101-150	8
	151-200	10
	св. 200	11
Установка и снятие деталей (заготовок) краном и механизированная подача	-	5

Подготовительно-заключительное время включает время на получение производственного задания, ознакомление с ним, оформление наряда на сдачу деталей и составляет 3 мин. на партию. В тех случаях, когда переналадку ножниц на новую операцию резки выполняет резчик или наладчик с участием резчика, время на переналадку включают в норму подготовительно-заключительного времени (табл. 38).

Подготовительно-заключительное время при наладке упоров гильотинных ножниц (все типы производства)

Длина перемещений упоров, мм	Время, мин.
До 400	3,5
401-800	5,0
св. 800	6,5

Пример. Рассчитать норму штучного времени на резку стального листа.

Исходные данные: операция – резка заготовки из стального листа; габаритные размеры листа 0,8 х 1250 х 2500 мм; площадь листа 3,13 м²; габаритные размеры заготовки 0,8 х 1250 х 100 мм, его площадь 0,13 м²; материал – сталь; шаг продвижения листа – 400 мм;

шесть деталей из листа; ручной способ подачи и установки листа; ручной способ удаления отхода; оборудование – гильотинные ножницы; 65 ходов ножа в минуту; муфта включения шпоночная, способ включения – ножной педалью; положение рабочего – стоя. Расчет нормы штучного времени выполняют по таблице 39.

Таблица 39

Расчетные нормы штучного времени на нарезку стального листа

Переходы	Номер таблицы или страница	Время на 100 листов, мин.		
		основное Т	вспомогательное Т	
			перекрыва- емое	не перекрываемое
Взять лист из стопы, положить на стол ножниц, установить по заднему упору	с. 127	-	-	$7,8 \cdot 0,9 \cdot 1,09 = 7,65$
Включить ножницы (шесть раз)	3,25			$0,015 \cdot 100 \cdot 6 = 9$
Отрезать заготовку (шесть раз)	3,24	$0,023 \cdot 100 \cdot 6 = 13,8$		
Продвинуть лист до упора (пять раз)	3,36		$0,008 \cdot 100 \cdot 5 = 4$	$(2,4 \cdot 1,09 \cdot 5) - 4 = 9,08$
Взять отход со стола ножниц, уложить в стопу	3,38			$2,2 \cdot 1,09 = 2,4$
Итого		13,8	4	28,13
$T_{ш} = \left(\frac{T_o + T_e}{n_d} \right) \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{от.л}}{100} \right),$ <p>где n_d – число деталей, получаемых из листа, $a_{обс} = 13\%$, $a_{от.л} = 4\%$</p> $T_{ш} = \frac{13,8 + 28,13}{6} \cdot 1,17 = 8,18 \text{ на } 100 \text{ деталей или } T_{ш} = 8,18 \div 100 = 0,082 \text{ на } 1 \text{ деталь}$				

2.5. Нормирование сварочных работ

По какой формуле определяют норму штучного времени для дуговой сварки?

Норма штучного времени для всех видов дуговой сварки определяется по формуле (18):

$$T_{ш} = T_{н.ш-к} L + t_{в.ш.}, \quad (18)$$

где $T_{н.ш-к}$ – неполное штучно-калькуляционное время;

L – длина свариваемого шва по чертежу;

$t_{в.ш.}$ – вспомогательное время, зависящее от изделия и типа оборудования.

$$T_{н.ш-к} = (T_0 + T_{в.ш.}) \left[1 + \frac{a_{обс.} + a_{от.л} + a_{п-з}}{100} \right], \quad (19)$$

где T_0 – основное время сварки;

$T_{в.ш.}$ – вспомогательное время, зависящее от длины свариваемого шва;

$a_{п-з}$ – время на подготовительно-заключительные работы;

$a_{обс.}$ – время на обслуживание рабочего места;

$a_{от.л}$ – время на отдых и личные надобности.

Основным временем в электросварочных работах является время, затрачиваемое непосредственно на образование сварочного шва наплавлением металла электрода. Его определяют по формулам в зависимости от вида сварки.

Вспомогательное время $T_{в.ш.}$, зависящее от длины свариваемого шва, включает время на зачистку шва от шлака или оксидной пленки после выполнения каждого прохода, смену электродов (присадочных прутков, кассеты), осмотр, промер и клеймение шва, переходы сварщика после каждого прохода к началу шва и т. д. Состав и длительность отдельных элементов вспомогательного времени, зависящих от

длины свариваемого шва, устанавливаются по нормативам, учитывающим вид дуговой сварки.

Для учета неизменных условий работы неполное штучно-калькуляционное время, приведенное в таблицах нормативов, корректируют с помощью поправочных коэффициентов, учитывающих вид сварки и свариваемого шва, условия выполнения работы, положение шва в пространстве, марку электрода и диаметр электродной проволоки, свариваемый материал.

Вспомогательное время $T_{в.ш.}$, зависящее от изделия и типа оборудования, включает время на установку, поворот, снятие изделий, закрепление и открепление деталей, перемещение сварщика. Для всех видов дуговой сварки его устанавливают по нормативам, фрагменты которых даны в таблице 40.

Таблица 40

Время на установку свариваемых изделий (узлов), поворот, снятие и транспортировку, мин.

	Установка или поворот краном					Снятие и транспортировка краном				
	Длина изделия, м									
	до 2	3-4	5-6	7-8	9-10 и св.	до 2	3-4	5-6	7-8	9-10 и св.
до 100	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7
101-200	1,8	1,9	2,0	2,2	2,4	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
201-300	1,9	2,0	2,1	2,3	2,5	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2
301-500	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6	1,5	1,7	2,0	2,2	2,4

Нормативы на ручную сварку рассчитаны для условий мелкосерийного производства. Для среднесерийного производства следует применять поправочный коэффициент, равный 0,85, для крупносерийного – 0,75. Нормативы для полуавтоматической и автоматической сварки рассчитаны для среднесерийного и крупносерийного производства.

При отличии исходных данных от принятых в нормативах рекомендуется для установления нормы времени производить дифферен-

цированный расчет ее составляющих с учетом режимов сварки и вспомогательного времени в соответствии с характером сварки.

Например, ручная сварка и сварка в защитном газе.

Основное время:

– для ручной дуговой электросварки:

$$T_o = \frac{F_1 \gamma 60}{I_1 \alpha} + \frac{F_n \gamma 60}{I_n \alpha_n}, \quad (20)$$

– для ручной сварки в защитном газе:

$$T_o = t_n F \gamma, \quad (21)$$

где F_1 и F_n – площади поперечного сечения наплавленного металла шва для первого и последующих проходов, мм^2 ;

F – площадь поперечного сечения наплавленного металла шва, мм^2 (определяется по нормативам) (см. табл. 41);

I_1 и I_n – сила сварочного тока первого и последующего проходов, (определяется по нормативам);

γ – плотность наплавленного металла, г/см^3 (при сварке сталей плотность наплавленного металла 7,8, при сварке алюминия и алюминиевых сплавов – 2,67; при сварке меди и медно-никелевых сплавов – 8,8 г/см^3);

α_n – коэффициент наплавки;

t_n – время наплавления 1 г присадочной массы (табл. 42).

Таблица 41

Площадь поперечного сечения швов проходов, мм^2

“Свариваемый” материал	Проход	
	первый	последующий
Углеродистые, низколегированные и легированные стали	30	50
Высоколегированные стали	20	40
Алюминий и алюминиевые сплавы	20	35
Медь и медно-никелевые сплавы	20	45

Таблица 42

Время наплавления 1 г присадочного металла, мин.

Основной металл	Соединение	Толщина материала или катет шва, мм								
		1	2	3	4	5	6	8	10-14	16 св.
Высоколегированные стали	стыковое	0,33	0,23	0,15	0,13	0,12	0,11	0,08		
	тавровое	0,18	0,09	0,07						
Алюминий и алюминиевые сплавы	стыковое	0,53	0,30	0,26	0,19	0,17	0,15	0,13	0,11	0,10
	тавровое	0,47	0,24	0,20	0,15	0,15	0,13	0,13	0,11	0,09
Медь и медно-никелевые сплавы	стыковое и тавровое	0,04	0,03			0,02			0,01	-

Число проходов (слоев) для ручной сварки:

$$n_{пр} = \frac{F - F_1}{F_n^l} + 1, \quad (22)$$

где F_1 – площадь первого прохода, мм²;

F_n^l – площадь последующего прохода, мм².

Затраты времени на обслуживание рабочего места, подготовительно-заключительную работу, отдых и личные надобности при ручной дуговой сварке и удобных условиях выполнения работы принимают в % от оперативного времени: для углеродистых и низколегированных сталей – 11; высоколегированных и легированных сталей – 14; при сварке в защитном газе – 17%.

Как нормируется время для вспомогательных операций для дуговой сварки?

Вспомогательное время $T_{в.ш.}$, зависящее от длины свариваемого шва, включает время на зачистку шва от шлака или оксидной пленки после выполнения каждого прохода, смену электродов (присадочных прутков, кассеты), осмотр, промер и клеймение шва, переходы сварщика после каждого прохода к началу шва и т. д. Состав и длительность отдельных элементов вспомогательного времени, зависящих от

длины свариваемого шва, устанавливают по нормативам, учитывающим вид дуговой сварки.

Для учета неизменных условий работы неполное штучно-калькуляционное время, приведенное в таблицах нормативов, корректируют с помощью поправочных коэффициентов, учитывающих вид сварки и свариваемого шва, условия выполнения работы, положение шва в пространстве, марку электрода и диаметр электродной проволоки, свариваемый материал.

Вспомогательное время $T_{в.и.}$, зависящее от изделия и типа оборудования, включает время на установку, поворот, снятие изделий, закрепление и открепление деталей, перемещение сварщика. Для всех видов дуговой сварки его устанавливают по нормативам, фрагменты которых даны в таблице 43.

Таблица 43

Время на установку свариваемых изделий (узлов), поворотов, снятие и транспортировку, мин.

	Установка или поворот краном					Снятие и транспортировка краном				
	Длина изделия, м									
	до 2	3-4	5-6	7-8	9-10 и св.	до 2	3-4	5-6	7-8	9-10 и св.
до 100	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7
101-200	1,8	1,9	2,0	2,2	2,4	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
201-300	1,9	2,0	2,1	2,3	2,5	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2
301-500	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6	1,5	1,7	2,0	2,2	2,4

Каким образом рассчитывается основное время для ручной дуговой сварки и сварки в защитном газе?

Нормативы на ручную сварку рассчитаны для условий мелкосерийного производства. Для среднесерийного производства следует применять поправочный коэффициент, равный 0,85, для крупносерийного – 0,75. Нормативы для полуавтоматической и автоматической сварки рассчитаны для среднесерийного и крупносерийного производства.

При отличии исходных данных от принятых в нормативах рекомендуется для установления нормы времени производить дифференцированный расчет ее составляющих с учетом режимов сварки и вспомогательного времени в соответствии с характером сварки. Например, ручная сварка и сварка в защитном газе. Основное время:

– для ручной дуговой электросварки рассчитывается по формуле (23):

$$T_0 = \frac{F_1 \gamma_{60}}{I_1 \alpha} + \frac{F_n \gamma_{60}}{I_n \alpha_n}; \quad (23)$$

– для ручной сварки в защитном газе рассчитывается по формуле (24):

$$T_0 = t_n F \gamma, \quad (24)$$

где F_1 и F_n – площади поперечного сечения наплавленного металла шва для первого и последующих проходов, мм²

F – площадь поперечного сечения наплавленного металла шва, мм² (определяется по нормативам);

I_1 и I_n – сила сварочного тока первого и последующего проходов, А (определяется по нормативам);

γ – плотность наплавленного металла, г/см³ (при сварке сталей плотность наплавленного металла 7,8, при сварке алюминия и алюминиевых сплавов – 2,67; при сварке меди и медно-никелиевых сплавов – 8,8 г/см³);

α_n – коэффициент наплавки;

t_n – время наплавления 1 г присадочного металла (табл. 42).

Затраты времени на обслуживание рабочего места, подготовительно-заключительную работу, отдых и личные надобности при ручной дуговой сварке и удобных условиях выполнения работы принимают в процентах от оперативного времени: для углеродистых и низколегированных сталей – 11%; высоколегированных и легированных сталей – 14%; при сварке в защитном газе – 17%.

Как рассчитывается основное время для полуавтоматической и автоматической сварки под флюсом и в защитном газе?

Основное время рассчитывается в зависимости от способа сварки:

– для полуавтоматической сварки под флюсом, по формуле:

$$T_o = \frac{60}{v_{св}} n_{пр}; \quad (25)$$

– для полуавтоматической сварки в защитном газе, по формуле:

$$T_o = \frac{F_{\gamma 60}}{I \alpha_n}, \quad (26)$$

где $v_{св}$ – скорость сварки, м/ч.

По формуле (25) определяют также основное время автоматической сварки.

Скорость сварки ($v_{св}$) силу, сварочного тока (I) и площадь поперечного сечения наплавленного металла шва F устанавливают по таблицам нормативов.

Число проходов ($n_{пр}$), определяют по формуле (26) либо по таблице нормативов.

В каких случаях используют газовую сварку и какие инструменты входят в состав ее комплектации?

В комплект для газовой сварки входят: сварочная горелка, баллон с газом и газовой аппаратурой, шланги.

Сварочная горелка – основной инструмент для газосварщика. В горелке происходит смешение горючего газа с кислородом и образование сварочного пламени, расплавляющего металл заготовок изделия и присадочный металл (металлический пруток для более быстрого заполнения шва). В строительстве применяется большое количество различных горелок, которые работают на смеси кислорода с ацетиленом или с газами – заменителями ацетилена (метан, пропан и другие). Подача газов в горелку регулируется сварщиком с помощью кислородного и ацетиленового вентиля, находящихся на корпусе горелки.

Горючая смесь, выходя из отверстия мундштука и сгорая, образует пламя с температурой до 3200 градусов.

Разные типы горелок позволяют в настоящее время выполнять большое количество разнообразных технологических процессов в различных областях нашего хозяйства. Регулируя тепловую мощность пламени, горелкой можно выполнять не только сварку, но и наплавку, пайку, зачистку металла и его подогрев. Универсальными горелками сваривают и паяют сталь и цветные металлы толщиной от 0,5 до 30 мм. Закалочные наконечники позволяют производить термообработку на ширину обрабатываемой поверхности до 85 мм, а с помощью горелок для пламенной зачистки металла за один проход можно зачистить от ржавчины, окалины и старой окраски поверхность шириной до 100 мм.

Газовая сварка, уступающая по производительности другим способам сварки, в настоящее время необходима при сварке тонкого металла, цветных металлов, их сплавов и чугуна. Газосварщик незаменим при сооружении санитарно-технических систем, трубопроводов небольшого диаметра, транспортирующих пар низкого и среднего давления, противопожарную и техническую воду, азот, технический воздух. Газовая сварка широко применяется в ремонтных работах по обслуживанию автомашин и различных аппаратов.

Какие факторы влияют на производительность газосварщика?

Необходимым условием достижения высокой производительности труда газосварщика является правильная организация труда и рабочего места, которая характеризуется следующим:

- работа производится от сварочного поста, оборудованного необходимой аппаратурой и снабженного комплектом исправных принадлежностей;
- подготовка деталей к сварке должна находиться в полном соответствии с чертежами и техническими условиями;
- прихватку деталей перед сваркой выполняют сборщики или прихватчики;

– электроды, флюсы, присадочную проволоку, баллоны к рабочему месту сварщика доставляют вспомогательные рабочие;

– узлы и детали, подлежащие сварке, доставляют к рабочему месту вспомогательные рабочие; поворачивают и переставляют тяжелые детали и узлы с помощью соответствующих подъемно-транспортных средств;

– сварщик заблаговременно полностью обеспечивается работой на весь рабочий день; выполненная работа сдается контролеру мастером или бригадиром без участия сварщика;

– уход за сварочными агрегатами возложен на электромонтеров.

Технически обоснованные нормы времени на сварочные работы должны предусматривать:

– выполнение работы сварщиками соответствующей квалификации, обладающими необходимыми знаниями и навыками, полностью овладевающими техникой качественной сварки изделий, производительность труда которых превышает средний уровень производительности труда, достигнутой сварщиками данного участка;

– наиболее рациональный технологический процесс сварки, обеспечивающий получение сваренных швов требуемого качества и разработанный с учетом эксплуатационных возможностей наличного сварочного оборудования и размеров партий свариваемых узлов;

– применение наиболее эффективных для данных условий приспособлений, инструментов и наиболее выгоднейших режимов сварки;

– полное соответствие размеров свариваемых кромок, собранных и прихваченных узлов, а также сваренных швов чертежам, действующим стандартам и техническими условиям;

– наличие исправного сварочного оборудования, инструментов и приспособлений и соответствие их запроектированному технологическому процессу;

– наилучшую в данных условиях организацию труда с учетом рационального отделения вспомогательных и подготовительных работ от основных;

– организованное обслуживание рабочего места сварщика и снабжение его всем необходимым для бесперебойной работы.

Рациональная организация труда и рабочего места существенно влияет на снижение затрат на выполнение отдельных элементов работы и способствует скорейшему освоению сварщиками более высоких норм выработки.

Как определить неполное штучно-калькуляционное время газовой сварки односторонних вертикальных швов угловых соединений без скоса кромок?

Неполное штучно-калькуляционное время на 1 м шва определяют по таблицам нормативов в зависимости от типа шва, вида и толщины свариваемого металла (катета шва), положения шва в пространстве. Таблицы нормативов рассчитаны для сварочных работ в условиях мелкосерийного производства. Для условий единичного производства следует применять поправочный коэффициент, равный 1,1, а для условий среднесерийного – 0,9 (табл. 44).

Таблица 44

Неполное штучно-калькуляционное время сварки односторонних вертикальных швов угловых соединений без скоса кромок впритык. Время на 1 м шва, мин.

Толщина металла, мм	Сталь		Чугун	Медь	Латунь и бронза	Алюминий и его сплавы
	малоуглеродистая	легированная				
1	2	3	4	5	6	7
до1	7,73	9,27	5,95	6,6	5,4	4,65
1,1-1,5	8,84	10,6	6,8	7,5	6,2	5,3
1,6-2	10,7	12,8	8,25	9,1	7,5	6,4

1	2	3	4	5	6	7
2,1-2,5	15,4	18,5	11,8	13,1	10,8	9,25
2,6-3	22,1	26,6	17,0	18,8	15,5	13,3
3,1-4	24,0	28,8	18,5	20,4	16,8	14,4
4,1-5	29,4	35,2	22,6	25,0	20,6	17,6
5,1-6	36,5	43,7	28,1	31,0	25,5	21,9

В зависимости от температуры воздуха на рабочем месте необходимо принять соответствующие поправочные коэффициенты на норму штучного времени: при температуре от 0 до -10°C – 1,1; при температуре ниже -10°C – 1,2.

Пример. Рассчитать норму времени на ацетиленоxygenную сварку крышки.

Исходные данные: материал – малоуглеродистая сталь, толщина 1 мм; угловой без скосов кромок шов односторонний вертикальный; удобные условия сварки; длина шва 18 мм; четыре шва; масса крышки – 1,28 кг; число деталей в партии – 2 шт.; мелкосерийное производство.

Неполное штучно-калькуляционное время определяют по таблице. Для вертикального шва толщиной металла 1 мм оно равно 7,73 мин. на 1 м. Время на разогрев металла толщиной 1 мм равно 0,1 мин.

Вспомогательное время, зависящее от свариваемого изделия, определяют как сумму времени на установку, поворот крышки во время сварки и снятие ее.

$$t_{\text{вн}} = 0,22 + 0,105 = 0,325 \text{ мин.}$$

Таким образом, норма времени на сварку двух крышек равна $T_{\text{н}} = [7,73 * 0,018 * 4 + (4 - 1)0,1 + 0,325]32 = 2,36 \text{ мин.}$

Каким образом рассчитывается основное и вспомогательное время на операцию при контактной сварке?

Основное время контактной сварки T_0 – время полного цикла сварки – включает время на опускание или сближение электродов, на сжатие и давление электродов, протекание тока, выдержку при повышенном давлении и возвращение электродов в исходное положение.

ние. Время на включение и выключение рабочего хода машины также учитывается основным временем. Основное время:

– при точечной сварке:

$$T_o = \frac{1}{n} + \frac{T_{в.к.}}{a}; \quad (27)$$

– при шовной сварке:

$$T_o = \frac{1}{v_{св}}, \quad (28)$$

где n – число рабочих ходов электрода в минуту;

$T_{в.к.}$ – время включения рабочего хода;

a – число точек, свариваемых за одно включение машины;

$v_{св}$ – скорость сварки, м/мин.

Вспомогательное время на операцию при контактной сварке включает время на установку и снятие всех деталей свариваемого узла, закрепление и открепление всех его деталей, установку узла (детали) на электрод и съём, повороты, перемещение и передвижение узла на шаг, зачистку электрода при сварке алюминиевых сплавов и коррозионно-стойких сплавов.

Численные значения составляющих вспомогательного времени в условиях массового производства определяют по нормативам (таблицы 45-51).

Таблица 45

Вспомогательное время на установку деталей (узла) на стол, в приспособление при точечной и шовной сварке, мин. (фрагмент)

Масса детали (узла), кг	Способ установки					
	свободно, без фиксации	по контуру риски	по штырю, отверстию	по направлению, двум плоскостям	под пружинным прижимом	в центры приспособления
до 1	0,029	0,035	0,041	0,080	0,058	0,070
1,1-1,6	0,033	0,040	0,047	0,092	0,068	0,078
1,7-2,5	0,038	0,046	0,054	0,105	0,078	0,090
2,6-4	0,044	0,053	0,062	0,122	0,090	0,103

Таблица 46

**Вспомогательное время на установку детали (узла) на электрод
и снятие детали (узла) с электрода при точечной сварке, мин.
(фрагмент)**

Масса детали (узла), кг	Плоские детали (узлы)		Объемные детали (узлы)	
	Длина детали (узла), мм			
	До 1000	1000-2000 и св.	До 1000	1000-2000 и св.
до 1	0,040	0,040	0,046	0,050
1,1-1,6	0,046	0,050	0,053	0,058
1,7-2,5	0,052	0,057	0,060	0,066
2,6-4	0,060	0,066	0,069	0,076

Таблица 47

**Вспомогательное время на подвертывание или перевертывание
детали (узла) при точечной и шовной сварке.
Время на один поворот, мин. (фрагмент)**

Масса детали (узла), кг	1. Повернуть деталь (узел) на электроде		2. Снять деталь (узел) с электрода, повер- нуть, установить на электрод			
	Угол поворота					
	до 90	90-180	до 90		90-180	
	Длина детали (узла), мм					
	до 1000	1000- 2000 и св.	до 1000	1000- 2000 и св.	до 1000	1000-2000 и св.
до 1	0,0072	0,0108	0,0147	0,0162	0,0220	0,0240
1,1-1,6	0,0082	0,0123	0,0167	0,0184	0,0250	0,0275
1,7-2,5	0,0095	0,0142	0,0190	0,0210	0,0285	0,0314
2,6-4	0,0110	0,0165	0,0217	0,0237	0,0325	0,0360

Таблица 48

**Вспомогательное время на продвижение детали (узла) на шаг при
точечной и шовной сварке.
Время на одно продвижение, мин. (фрагмент)**

Длина шага, мм	Масса детали (узла), кг						
	До 0,5	0,6-1	1,1-2	3-4	5-8	9-16	17-20
До 10	0,0024	0,0028	0,0032	0,0037	0,0041	0,0048	0,0055
11-16	0,003	0,0035	0,0040	0,0045	0,0051	0,0060	0,0068
17-25	0,0037	0,0043	0,0048	0,0055	0,0063	0,0072	0,0082
26-40	0,0045	0,0052	0,0060	0,0068	0,0078	0,0090	0,0301

Таблица 49

Вспомогательное время на снятие детали (узла) со стола,

при точечной и шовной сварке, мин. (фрагмент)

Масса детали (узла), кг	Снятие детали (узла) со стола		Снятие детали (узла) с приспособления	
	Длина детали (узла), мм			
	До 1000	1000-2000 и св.	До 1000	1000-2000 и св.
До 1	0,021	0,023	0,023	0,025
1,1-1,6	0,024	0,026	0,026	0,029
1,7 - 2,5	0,028	0,031	0,031	0,034
2,6-4	0,032	0,035	0,035	0,039

Таблица 50

**Вспомогательное время на закрепление и открепление детали
при контактной сварке**

Тип зажимного приспособления	Время на деталь, мин
Пневматический или пневмогидравлический	0,024
Эксцентриковый	0,031
Рычажный, шарнирный	0,038
Откидная или съемная струбцина	0,0115
Винтовой прижим	0,090

Таблица 51

**Время на обслуживание рабочего места ($a_{обс}$), отдых и личные
надобности ($a_{от.л}$), в % от оперативного**

Вид сварки	Оборудование	$a_{обс}$	$a_{от.л}$
Точечная	Стационарная машина:		
	– одноточечная	4	6
	– многоточечная	6	7
	Клещи или пистолет	5	6
Шовная	Стационарная машина	4	6
Стыковая	Машина с неавтоматическим управлением	6	7
	Машина с автоматическим управлением	7	7

Для условий серийного производства следует применять поправочные коэффициенты, равные для крупносерийного – 1; среднесерийного – 1,25; мелкосерийного – 1,35. Подготовительно-заключительное время для условий среднесерийного и мелкосерийного производства нормируют в зависимости от вида оборудования: для стационарных машин и клещей – 8 мин., для пистолета – 7,5 мин.

Как определить штучное время на операцию при точечной сварке?

Норма штучного времени при контактной сварке:

– для точечной сварки:

$$T_{\text{шт}} = (T_o i + T_b) \left(1 + \frac{a_{\text{обс}} + a_{\text{от.л}}}{100}\right), \quad (29)$$

– для шовной сварки:

$$T_{\text{шт}} = (T_o L + T_b) \left(1 + \frac{a_{\text{обс}} + a_{\text{от.л}}}{100}\right), \quad (30)$$

– для стыковой сварки:

$$T_{\text{шт}} = (T_o + T_b) \left(1 + \frac{a_{\text{обс}} + a_{\text{от.л}}}{100}\right), \quad (31)$$

где T_o – основное время сварки;

T_b – вспомогательное время сварки;

$a_{\text{обс}}$ – время на обслуживание рабочего места;

$a_{\text{от.л}}$ – время на отдых и личные надобности

i – число точек, подлежащих сварке за данную операцию или проход;

L – длина свариваемого шва, м.

Норму штучно-калькуляционного и партионного времени определяют по ранее приведенным формулам.

Пример. Рассчитать норму штучного времени на точечную сварку.

Исходные данные: операция – сборка и прихватка бензобака; габаритные размеры узла 714 x 430 x 350 мм; масса узла – 17 кг; материал – сталь листовая марки 08; сварочная машина марки МТ-2517, 120 двойных ходов, пусковое устройство педальное; бригада из 2 чел.; среднесерийное производство. Расчет нормы штучного времени выполняют по таблице 52.

Расчет нормы штучного времени на точечную сварку

Прием	Номер таблицы	Основное время на одну точку, мин.	Вспомогательное время, мин.
Установить половину бензобака массой 8,5 кг на стол свободно, без фиксации	3,53	-	0,058*1,25=0,073
Установить вторую половину бензобака массой 8,5 кг на первую по контуру	3,53	-	0,07*1,25=0,088
Установить бензобак массой 17 кг на электрод точечной сварочной машины и снять	3,54	-	0,115*1,25=0,144
Включить точечную машину, прихватить бензобак в четырех точках	3,52	-	-
Включить машину	3,52	0,0082	-
Провернуть узел дважды на 90°	3,55	-	0,035*2*1,25=0,088
Передвинуть узел два раза на длину 714 мм	3,56	-	0,043*2*1,25=0,108
То же один раз на длину 430 мм	3,56	-	0,035*1,25=0,044
Итого		0,0232	0,545
Норма штучного времени: $T_{ш} = (T_{oi} + T_{в}) \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{от.л}}{100}\right) = (0,0232 * 4 + 0,545) * 1,1 = 0,702_{м,70}$			

2.6. Нормирование станочных работ в машиностроении**Как рассчитать время оперативной работы станочников?**

Оперативное время – это время, в течение которого работником или группой работников непосредственно выполняется производственное задание. Оно подразделяется на время основное и вспомогательное.

Норма оперативного времени изготовления одной детали для станочных работ, если на станке работает один рабочий, рассчитывается по формуле:

$$\text{Ноп.} = \text{Нм.} + \text{Нв.п.} \quad (32)$$

где Нм. – норма машинного времени на изготовление одной детали;

Нв.п. – норма вспомогательного времени, не перекрываемого машинным временем.

Если на станке работают несколько рабочих, оперативное время умножается на число рабочих, обслуживающих станки.

Как рассчитать численность рабочих, необходимую для обслуживания одного станка на основе составляющих нормы времени?

Численность рабочих (Ч), необходимых для обслуживания одного станка, определяется по формуле:

$$\text{Ч} = \frac{\text{T}_{з.} + \text{T}_{об.} + \text{T}_{пз.} + \text{T}_{от.л.}}{\text{T}_{см.}}, \quad (33)$$

где $\text{T}_{з.}$ – время занятости всех рабочих, обслуживающих станки в течение смены, чел.-мин.;

$\text{T}_{пз.}$ – время на подготовительно-заключительные работы, чел.-мин.;

$\text{T}_{об.}$ – время обслуживания рабочего места, чел.-мин.;

$\text{T}_{от.л.}$ – время на отдых и личные надобности, чел.-мин.;

$\text{T}_{см.}$ – продолжительность рабочей смены, мин.

Каким образом определяется норма машинного времени на один проход при работе на токарных станках?

Машинное время рассчитывают исходя из установленного технологией режима работы станка. Для токарных станков на машиностроительных предприятиях главные показатели режима – скорость вращения шпинделя станка или число оборотов рабочего органа (n); величина подачи инструмента, то есть скорость его передвижения по обрабатываемой детали (S); глубина резания, то есть толщина слоя материала, снимаемого с заготовки или детали за один про-

ход (t). Общая толщина слоя материала, снимаемого с заготовки, называется припуском на обработку (h). Припуск может быть снят за один или несколько проходов. При равных глубинах резания количество проходов (i) определяется по формуле (34):

$$i = \frac{h}{t}. \quad (34)$$

Норма машинного времени (H_m) на один проход определяется по формуле (35):

$$H_m = \frac{L}{n * S} * i, \quad (35)$$

где L – расчетная длина обрабатываемой поверхности, мм.

Глубина резания, число оборотов, величина подачи, усилие резания определяются по справочникам нормативов режимов резания.

При выборе режимов резания учитываются также допустимые усилия резания, экономическая скорость резания при выбранных величинах глубины резания и подачи и эффективная мощность резания для осуществления данного режима резания.

Усилием резания называется сопротивление, которое оказывает инструменту (резцу, фрезе и т. п.) обрабатываемый материал. Усилие резания зависит от механических свойств обрабатываемого материала, глубины резания и величины подачи. Для расчетов величины усилий резания пользуются соответствующими справочниками. Выбранные значения усилий резания не должны превышать допускаемую прочность станка, инструмента, детали и ее крепления.

От каких факторов зависит скорость резания на токарных станках?

Для токарных станков на машиностроительных предприятиях главные показатели режима – скорость вращения шпинделя станка или число оборотов рабочего органа (n); величина подачи инструмен-

та, то есть скорость его передвижения по обрабатываемой детали (S); глубина резания, то есть толщина слоя материала, снимаемого с заготовки или детали за один проход (t).

Скорость резания – путь в единицу времени точки режущей кромки инструмента относительно заготовки в направлении главного движения.

Экономическая скорость резания – это такая скорость, при которой себестоимость продукции, зависящая от времени обработки детали, числа заточек инструмента и стоимости расхода инструмента, была бы минимальной.

Экономическую скорость резания вычисляют по экспериментальной формуле или исходя из накопленного производственного опыта выбирают из справочных таблиц.

$$T = (C_v / T_m \cdot t_x \cdot S_y) K_{\text{общ}}, \quad (36)$$

где C_v – коэффициент, зависящий от вида обработки, обрабатываемого материала и угла в плане φ ;

T – показатель относительной стойкости инструмента;

m, x, y – дробные показатели,

$K_{\text{общ}}$ – общий поправочный коэффициент (выбирается из справочных таблиц);

t – глубина резания, мм;

S – величина подачи, мм/об.

Скорость резания зависит от конкретных условий обработки, которые влияют на стойкость (время работы от переточки до переточки) инструмента. Чем больше скорость резания при работе инструмента при одной и той же стойкости, тем выше его режущие свойства, тем более он производителен.

На допускаемую скорость резания влияют следующие факторы: стойкость инструмента, физико-механические свойства обрабатываемого материала, подача и глубина резания, геометрические элементы режущей части инструмента, размеры сечения державки резца, сма-

зочно-охлаждающая жидкость (СОЖ), допустимый износ инструмента, температура в зоне резания.

Скорость резания нужно выбирать такой, чтобы издержки производства, связанные с использованием инструментов, были бы наименьшими. Время, в течение которого инструмент работает без заточки при обеспечении наименьшей себестоимости обработки детали, называется экономической стойкостью инструмента, а скорость резания, при которой обеспечивается экономическая стойкость инструмента, называется экономической стойкостью резания.

Как определить режим резания на станках?

Для станков в массовом производстве режимы резания рекомендуется оптимизировать на каждом проходе каждой операции. Для станков с ЧПУ это не так.

Если предположить, что станок, средства крепления и форма детали не ограничивают выбор режимов резания, то в этом случае режимы определяются только возможностями инструмента. Для определения возможностей инструмента необходимо провести его производственные испытания на том станке, в комплект инструментальной оснастки которого входит интересующий нас инструмент. Во время испытаний обрабатывают заготовки из наиболее используемого материала; жесткость заготовок не должна влиять на выбор режимов резания. В этих условиях определяют значения глубины и подачи (t , мм; S_0 , мм/об), обеспечивающие наибольшую производительность без поломки инструмента. Скорость резания во время испытаний назначают в соответствии с нормативами. По результатам испытаний устанавливают режимы резания, рекомендуемые для данного инструмента при работе на конкретном станке.

При выборе режимов резания учитываются допустимые усилия резания, экономическая скорость резания при выбранных величинах глубины резания и подачи и эффективная мощность резания для осуществления данного режима.

Правила определения оптимальных режимов сводятся к следующему: число проходов определяют делением чернового припуска на рекомендуемую глубину резания с последующим округлением результата до большего целого числа; фактическую глубину каждого прохода находят делением величины чернового припуска на полученное число проходов. Если фактическая глубина резания меньше рекомендуемой, то подача может быть увеличена так, чтобы произведение глубины и подачи не превышало рекомендуемых значений, а величина подачи была бы меньше предельного значения, установленного экспериментально по прочности режущей кромки или форме стружки. Скорость резания для каждого прохода рассчитывают по известным зависимостям, если задано значение экономической стойкости.

Усилиям резания называется сопротивление, которое оказывает инструменту (резцу, фрезе и т. п.) обрабатываемый материал. Усилия резания зависят от механических свойств обрабатываемого материала, глубины резания и величины подачи. Для расчетов величины усилий резания пользуются соответствующими справочниками. Выбранные значения усилий резания не должны превышать допускаемую прочность станка, инструмента, детали и ее крепления.

Изложенные правила назначения режимов оптимальны во всех случаях, когда ограничением по режимам является режущий инструмент, а допускаемые значения t и S_0 определены в конкретных условиях. Свод таких правил можно рассматривать как технологическое решение по назначению режимов резания для определенных условий.

Итак, при обосновании режима резания вначале определяют глубину резания, затем – подачу, скорость резания и необходимую мощность станка.

Каким образом определяется норма обслуживания при работе на нескольких станках?

Норма обслуживания – это установленное количество единиц оборудования (число рабочих мест, квадратных метров площади и т. д.), которое должно обслуживаться одним рабочим или группой ра-

бочих соответствующей квалификации при определенных организационно-технических условиях в течение смены. Она является производной от нормы времени. Чтобы рассчитать норму обслуживания, надо определить норму времени обслуживания.

Норма времени обслуживания – это количество времени, необходимое в определенных организационно-технических условиях на обслуживание в течение смены единицы оборудования, квадратного метра производственной площади и т. д.

Определив норму времени на обслуживание по нормативам или с помощью хронометража, можно рассчитать норму обслуживания по следующей формуле:

$$H_o = \frac{T_{см}}{H_{вр.о}} = \frac{T_{см}}{H_{вр} \cdot n \cdot K}, \quad (37)$$

где H_o – норма обслуживания;

$H_{вр.о}$ – норма времени на обслуживание единицы оборудования, единицы производственных площадей и т. д.;

$H_{вр}$ – норма времени на единицу объема работы, на выполняемую функцию;

n – количество единиц работы, выполняемых в течение определенного периода (смены, месяца);

K – коэффициент, учитывающий выполнение дополнительных функций, не учтенных нормой времени (функции учета, инструктажа, наблюдения за процессом), а также на отдых и личные надобности.

Разновидностью нормы обслуживания является норма управляемости, определяющая численность работников или число структурных подразделений, приходящихся на одного руководителя. Эти нормы используются в случаях, когда нормы времени устанавливать нецелесообразно.

Таким образом, нормы обслуживания и численности рассчитываются при циклических процессах, когда рабочий обслуживает оборудование постоянно по одному маршруту и на каждом из станков

периоды работы и обслуживания повторяются через определенный отрезок времени – цикл многостаночного обслуживания.

Оптимальные нормы обслуживания и численности определяют с учетом взаимодействия между операторами-многостаночниками, наладчиками и другими группами рабочих. Для расчета норм обслуживания и численности в качестве исходных данных используют численные значения сводного машинного времени (то есть времени, в течение которого один станок работает непрерывно без какого-либо участия рабочего) t_c и времени однократной занятости рабочего на одном станке t_a . Если станки обслуживаются рабочими нескольких групп (операторами, наладчиками и т.д.), t_a определяют для каждой из них с учетом порядка обслуживания станков рабочими различных групп.

Каков алгоритм расчета длительности операции при многостаночной работе?

При многостаночной работе важно различать нормы длительности N_D , характеризующие длительности изготовления единицы продукции на одном станке, а нормы времени $N_{вр}$, характеризующие трудоемкость операции. Зависимость между этими нормами в общем случае имеет следующий вид:

$$N_{вр} = N_ч * N_д / N_о, \quad (38)$$

где $N_{вр}$ – норма времени;

$N_ч$ – норма численности обслуживающего персонала;

$N_д$ – норма длительности, характеризующая длительность изготовления единицы продукции на одном станке;

$N_о$ – норма времени на обслуживание станков.

Из формулы (38) следует, что норма времени однозначно определяется величинами $N_ч$, $N_д$, $N_о$. Каждому варианту норм обслуживания и численности соответствует определенное время объективно возможных простоев оборудования в ожидании обслуживания рабочими. С учетом этих перерывов устанавливают длительность цикла

изготовления единицы продукции на одном станке рабочего места многостаночника – H_d .

Норму длительности целесообразно устанавливать на основе проектирования рационального для данного конкретного участка обслуживания рабочих мест и режима труда и отдыха по следующей формуле (39):

$$H_d = t_{оп}^M \frac{T_{см} - \sum T_{п-з}}{T_{см} - T_{регл}} + \frac{T_{п-з}}{n_{п}}, \quad (39)$$

где $\sum T_{п-з}$ – суммарное за смену время регламентированных перерывов в работе оборудования из-за подготовительно-заключительной работы;

$T_{см}$ – длительность смены;

$t_{оп}^M$ – время машинное, оперативное;

$n_{п}$ – количество станков, обслуживаемых рабочим.

$T_{регл}$ – длительность регламентированных перерывов в работе станка, связанных с подготовительно-заключительной работой, обслуживанием рабочего места, отдыхом.

Какие нормы труда учитываются при нормировании многостаночных работ?

В условиях многостаночного обслуживания учитывается время штучное, определяемое по формуле:

$$T_{шт} = T_{оп} + T_{тех} + T_{орг} + T_{отд}, \quad (40)$$

где $T_{шт}$ – время штучное;

$T_{оп}$ – время оперативной работы;

$T_{тех}$ – время на техническое обслуживание;

$T_{орг}$ – время на организационное обслуживание;

$T_{отд}$ – время на отдых и личные надобности работников.

Норма выработки для рабочего в смену определяется по формуле:

$$H_{выр} = H_{ц} * H_{выр.ц}, \quad (41)$$

где $N_{ц}$ – количество циклов в смену;

$N_{выр.ц}$ – выработка всех станков за цикл.

Время по организационному обслуживанию рабочего места $T_{орг}$ определяется в процентах от оперативной работы по формуле:

$$T_{орг} = a * T_{оп}, \quad (42)$$

где a – время организационного обслуживания рабочего места в процентах от оперативного времени.

Следует при этом учитывать, что, если внутри цикла у рабочего имеется свободное время, время организационного обслуживания рабочего места может быть полностью или частично перекрыто основным машинным временем.

При определении времени на техническое обслуживание станков необходимо учитывать, что при организации многостаночного обслуживания предусматривается увеличение периода стойкости инструмента, так как обработка часто осуществляется при пониженных режимах резания. Соответственно уменьшается и время технического обслуживания рабочего места. Основной составляющей частью технического обслуживания рабочего места является смена режущего инструмента и подналадка станков. Эти работы могут выполняться либо наладчиком, либо самим рабочим-многостаночником. Изменение времени на техническое обслуживание рабочего места учитывается с помощью коэффициента K_m , который зависит от числа обслуживаемых станков.

Используя коэффициент K_m , время на техническое обслуживание рабочего места в расчете на одну деталь определяется по формуле:

$$T_{тех} = K_T * T_{обсл.}, \quad (43)$$

где $T_{обсл.}$ – время обслуживания рабочего места.

Учитывая высокую интенсивность труда при многостаночном обслуживании, время на отдых и личные надобности рассчитывается по нормативам для массового производства.

2.7. Нормирование труда служащих и повременно оплачиваемых работников

Каковы особенности нормирования вспомогательных и повременно оплачиваемых работников?

Если вспомогательные рабочие выполняют стабильные по составу и содержанию работы, то для нормирования их труда применяются нормы времени и нормы выработки, рассчитываемые аналогично тому, как это делается для нормирования труда основных рабочих-сдельщиков. К таким вспомогательным работникам относятся, например, рабочие – станочники ремонтных подразделений, рабочие, выполняющие погрузочно-разгрузочные работы и транспортные операции, рабочие – контролеры качества продукции в условиях массового производства.

Нормирование труда вспомогательных и повременно оплачиваемых рабочих, занятых на выполнении нестабильных, часто меняющихся по составу и содержанию работ, осуществляется на основе расчета норм численности, норм обслуживания и норм времени обслуживания.

Нормы численности могут быть определены на основе укрупненных нормативов численности, в которых указываются факторы, влияющие на численность определенной группы рабочих, и дается их нормативное значение. Установив величину этих факторов в конкретном подразделении предприятия, для которого определяется численность рабочих, в таблице нормативов находят значение нормы численности.

Нормирование труда рабочих-повременщиков осуществляется при помощи норм обслуживания, норм численности и нормированных заданий. Нормы обслуживания и нормы численности устанавливаются так же, как и для вспомогательных рабочих-сдельщиков. Нормированные задания устанавливаются рабочим-повременщиком, выполняющим стабильные или частично повторяющиеся работы.

Нормирование труда в производственных бригадах отличается от нормирования индивидуального труда тем, что устанавливается комплексная норма на заданную бригаде единицу работ.

В комплексной работе учитывается эффект бригадной работы, выражающийся в росте производительности за счет возможностей, которые создает хорошо организованный совместный труд. Такие возможности появляются в комплексных бригадах с полной или частичной взаимозаменяемостью, работающих на условиях полного или частичного хозрасчета, самоуправления, подряда.

Нормирование труда служащих осуществляется, главным образом, аналитически-расчетным методом, но может использоваться и аналитически-исследовательский метод.

При аналитически-расчетном методе используются нормативные материалы, в том числе отраслевые сборники нормативов, включающие нормативы времени, нормативы численности, нормативы управляемости, обслуживания.

Как нормируется численность служащих?

Нормирование труда служащих используется тогда, когда в структуре затрат рабочего времени служащих можно точно выделить единицы нормируемых работ. Такие условия возможны, например, в конструкторских подразделениях, когда объем выполняемых инженерами-конструкторами работ может быть выражен в количестве разработанных чертежных листов определенной стандартной формы, и на стандартный лист разработаны нормативы трудозатрат.

Наиболее распространено нормирование труда служащих на основе нормативов численности. Такие нормативы имеют вид формул или аналитических таблиц. В формуле указывается математически выраженная зависимость численности служащих от каких-либо факторов. Число факторов может быть от одного до нескольких: двух, трех и более. Формула расчета численности служащих при выделении трех факторов имеет следующий вид:

$$N_{\text{ч.сл.}} = ax_1 + bx_2 + cx_3, \quad (44)$$

где $N_{\text{ч.сл.}}$ – норматив численности служащих определенной категории, чел.;

a, b, c – численное значение факторов, от которых зависит численность этой категории служащих;

x_1, x_2, x_3 – коэффициенты, отражающие зависимость численности служащих от величины соответствующих факторов.

При помощи нормативов соотношения численности разных категорий служащих рекомендуются рациональные соотношения между такими категориями служащих, как, например, инженеры и техники, руководители и специалисты.

На предприятиях имеются многочисленные межотраслевые и отраслевые методические рекомендации по установлению норм затрат труда в соответствующих условиях деятельности. Ими следует пользоваться при решении конкретных вопросов нормирования труда в разных производствах для различных категорий персонала и видов работ.

По какой формуле рассчитывается норма времени обслуживания при выполнении вспомогательных работ?

Норма обслуживания N_0 определяется необходимым количеством единиц оборудования, рабочих площадей и мест, закрепленных за одним работником или коллективом по следующей формуле:

$$N_0 = T_{\text{см}} / N_{\text{вр.обс.}}, \quad (45)$$

где $T_{\text{см}}$ – сменный фонд рабочего времени (480 минут при восьмичасовом рабочем дне);

$N_{\text{вр.обс.}}$ – количество времени, необходимого в определенных организационно-технических условиях для обслуживания в течение смены рабочих мест, площадей, определенного количества оборудования.

Время обслуживания находится при помощи исследования затрат рабочего времени (фотография, хронометраж) для нормы времени.

Норма обслуживания определяется разными способами. Например, через норму численности, с которой норма обслуживания связана следующей зависимостью:

$$Ч = \frac{А}{Н_о}, \quad (46)$$

где Ч – норма численности в подразделении, чел.;

А – объем работы по обслуживанию;

Н_о – норма обслуживания единицы оборудования (производственных площадей и т. п.), ед./чел.

Норму обслуживания можно определить через норму времени (Н_{вр}) или норму времени обслуживания (Н_{вр.обс}), которые связаны между собой следующей зависимостью:

$$Н_{вр.обс} = Н_{вр} * Н_p * К, \quad (47)$$

где Н_p – количество единиц определенного объема работы, приходящегося на одну единицу обслуживания в течение установленного периода времени;

К – коэффициент, учитывающий выполнение вспомогательным рабочим других функций, не учтенных в норме времени.

Н_{вр} – время обслуживания одной единицы определенного объема работ.

Каким образом определяются нормы обслуживания при выполнении нестабильных, часто меняющихся по составу и содержанию работ?

Для нормирования труда рабочих, занятых на нестабильных работах по объему и повторяемости, применяются нормативы численности, нормативы времени обслуживания и нормативы обслуживания.

Методы разработки нормативов отличаются от методов нормирования труда рабочих, занятых на стабильных работах по объему и повторяемости, тем, что нормативы на нестабильных работах устанавливаются не по элементам трудового процесса, а по видам или группам работ путем определения общей трудоемкости и объема каждого вида работы, выполняемой за определенный период времени (год, а в отдельных случаях-смена) при одинаковых организационно-технических условиях.

Нормативы могут разрабатываться и по отдельным профессиям. Это целесообразно в тех случаях, когда определенный круг работ выполняется рабочими только одной профессии. Если же участвуют рабочие различных профессий или рабочие одной профессии совмещают функции других профессий, то следует разрабатывать нормативы по группам работ.

Нормативы разрабатываются по группам организаций или цехов отрасли, выпускающих однородную или родственную продукцию и имеющих одинаковые организационно-технические условия выполнения работ. Число подразделений или цехов в группе не должно быть менее 10.

Трудоемкость определяется в человеко-годах или человеко-сменах, что дает возможность за основу разработки нормативов численности брать соответствующую трудоемкости явочную численность рабочих, необходимую для выполнения определенного объема работ.

Для этого в каждой организации (цехе) устанавливается явочная численность рабочих, выполняющих данный вид (группу) работы. Затем изучается состояние организации труда, выявляются ее недостатки, проводятся фотографии рабочего дня с целью определения потерь и нерационального использования рабочего времени из-за недостатков в организации труда.

С целью учета различий в загрузке и темпах работы фотографии рабочего дня проводят трижды в месяц: одну – в начале месяца, одну – в середине и одну – в конце месяца. В основном рекомендуется проводить моментные наблюдения, но в зависимости от характера работы могут проводиться и другие виды наблюдений.

Затем по каждому цеху устанавливается коэффициент занятости (КЗ). При его определении исключаются как прямые потери рабочего времени, так и нерациональные затраты труда. Для отдельных групп рабочих в число потерь не включаются технологические перерывы, вызываемые ожиданием обслуживания, при условии, что в сумме они не превышают 10% рабочего времени. При наличии больших технологических перерывов необходимо предусмотреть совмещение

рабочими других функций, которые могут выполняться во время перерывов.

Умножением коэффициента занятости на фактическую явочную численность определяется явочная численность (Ч), соответствующая трудоемкости работ при рациональной организации труда. Эта численность называется скорректированной и берется за основу разработки нормативов.

По нормам обслуживания определяется количество единиц оборудования, рабочих мест и других обслуживаемых объектов, которые необходимо закрепить за одним рабочим или их группой.

Норма обслуживания (H_o) определяется по формуле:

$$H_o = T_{cm} * Ч / H_{во}, \quad (48)$$

где T_{cm} – фонд рабочего времени за смену (час, мин.);

Ч – численность рабочих в группе, бригаде (если норма обслуживания устанавливается для одного рабочего, то $Ч = 1$);

$H_{во}$ – норматив времени обслуживания одного объекта (чел.-час, чел.-мин). Норматив времени обслуживания, как и норматив численности, зависит от нескольких факторов, влияющих на трудоемкость работ.

Какие факторы влияют на норму численности вспомогательных и повременно оплачиваемых работников?

Нормы численности могут быть определены на основе укрупненных нормативов численности, в которых указываются факторы, влияющие на численность определенной группы рабочих, и дается нормативное ее значение. Установив величину этих факторов в конкретном подразделении предприятия, для которого определяется численность рабочих, в таблице нормативов находят значение нормы численности.

На норму численности вспомогательных и повременно оплачиваемых работников влияют такие факторы, как объем работы по обслуживанию, норма обслуживания единицы оборудования (производственной площади).

Численность рабочих-повременщиков и вспомогательных рабочих устанавливается по штатным расписаниям, где показывается явочная численность, которая определяется по числу рабочих мест в соответствии с технологией производства, нормами обслуживания и сменности работ.

Численность рабочих-сдельщиков определяется путем деления производственной программы в нормочасах на планируемый уровень выполнения норм в процентах и полезный фонд времени одного рабочего в часах.

Численность вспомогательных рабочих определяется по нормам обслуживания или наличию рабочих мест.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адамчук, В. В. Экономика и социология труда : учебник для вузов / В. В. Адамчук, О. В. Ромашов, М. Е. Сорокина. – М. : Юнити, 2001. – 407 с.
2. Волгин, Н. А. Современные модели оплаты труда : методика и рекомендации по внедрению / Н. А. Волгин. – М., 2001. – 97 с.
3. Волгин, Н. А. Доходы работника и результативность производства (проблемы, реалии, перспективы) / Н. А. Волгин, С. В. Николаев. – М., 2002. – 301 с.
4. Генкин, Б. М. Экономика и социология труда : учебник для вузов / Б. М. Генкин. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 399 с.
5. Грачев, М. В. Управление трудом / М. В. Грачев. – М. : «Наука», 2001. – 300 с.
6. Зайкин, А. Д. Экономико-правовое регулирование труда и заработной платы : учебник для вузов / А. Д. Зайкин, К. С. Ремизов. – М. : Издательская группа НОРМА : ИНФРА-М, 2004. – 328 с.
7. Комментарии официальных органов к Трудовому кодексу Российской Федерации / сост. А. В. Верховцев. – 2-е изд., доп. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 1190 с.
8. Никитин, А. В. Сборник задач по экономике, нормированию и организации труда в промышленности / А. В. Никитин. – М. : Экономика, 2001. – 254 с.
9. Организация и нормирование труда : учебное пособие / под ред. А. И. Рофэ. – М. : Издательство «МИК», 2001. – 427 с.
10. Ржаницина, Л. С. Цена рабочей силы в условиях рынка / Л. С. Ржаницина. – М. : НИИ труда, 2001. – 77 с.
11. Экономика и социология труда : учебное пособие / под ред. А. И. Рофэ. – М. : Издательство «МИК», 2000. – 121 с.
12. Экономика и социология труда : учебное пособие / под ред. В. В. Адамчука. – М. : Экономическое образование, 2001. – 115 с.
13. Экономика предприятия : учебник / под ред. проф. О. И. Волкова. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 416 с.
14. Экономика труда : учебник / под ред. Г. Р. Погосяна, Л. И. Жукова. – М. : Экономика, 2001. – 398 с.
15. Яковлев, Р. А. Оплата труда на предприятии / Р. А. Яковлев. – 2 изд., перераб. и доп. – М. : Центр экономики и маркетинга, 2004. – 344 с.

Учебное издание

Раиса Дмитриевна Курочкина

**ОРГАНИЗАЦИЯ, НОРМИРОВАНИЕ
И ОПЛАТА ТРУДА
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОТРАСЛИ
(вопрос – ответ)**

Часть I

Учебное пособие

Ведущий редактор
Е. В. Кондаева

Старший корректор
Е. А. Феонова

Ведущий инженер
Г. А. Чумак

Подписано в печать 23.09.2011 г.
Формат 60x84 1/16. Усл. печ. 8,8.
Тираж 50 экз. Заказ _____

**Издательство Орского гуманитарно-технологического института (филиала)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»**

462403, г. Орск Оренбургской обл., пр. Мира, 15 А