

СЫСОЕВ И. П.

НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА

Витебский государственный технологический университет

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

СЫСОЕВ И. П.

НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА

Курс лекций для студентов экономических специальностей

Витебск
2009

УДК 658. 53 (075)

ББК 65. 242. 2

С 95

Рецензенты:

кандидат технических наук, доцент кафедры менеджмента Витебского государственного технологического университета Сковрцов Виктор Александрович.

доцент кафедры экономики Витебского государственного технологического университета Горюшкина Наталья Ивановна.

Сысоев, И. П.

С95 Нормирование труда : курс лекций для студентов экономических специальностей / И. П. Сысоев. – Витебск : УО "ВГТУ", 2009. – 126 с.

ISBN 978 - 985 - 481 - 146 - 8

Курс лекций охватывает основной круг вопросов нормирования труда. Изложены основные методические вопросы организации нормирования, сущность, задачи и принцип нормирования труда. Рассмотрены методы изучения затрат рабочего времени.

Рассматривается специфика организации нормирования труда в промышленности для различных категорий работающих, роль и значение организации нормирования труда в организации.

Основой курса лекций являются литературные источники и практические материалы, накопленные в процессе научных исследований кафедрой менеджмента.

Курс лекций предназначен для студентов экономических специальностей всех форм обучения и слушателей ФПК и ПК.

УДК 658.53 (075)

ББК 65.242.2

ISBN 978 - 985 - 481 - 146 - 8

© Сысоев И. П.

© УО «ВГТУ», 2009

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Тема 1. Сущность, задачи и принципы нормирования труда	4
Тема 2. Рабочее время и его структура	20
Тема 3. Нормативные материалы для нормирования затрат труда	32
Тема 4. Системы микроэлементных нормативов и их применение	44
Тема 5. Методы нормирования и научного обоснования норм труда	54
Тема 6. Методические основы установления норм труда	66
Тема 7. Изучение затрат рабочего времени и времени использования оборудования	104
Список рекомендуемой литературы	126

Тема 1. Сущность, задачи и принципы нормирования труда

Вопросы

1. Роль и значение нормирования труда в экономике производства
2. Сущность и задачи нормирования труда
3. Основные функции норм затрат труда в нормировании. Трудоемкость продукции
4. Требования, предъявляемые к нормам затрат труда и принципы нормирования труда

1 Роль и значение нормирования труда в экономике производства

В соответствии с основным экономическим законом нормирование труда в производстве должно способствовать достижению высшей цели общества на основе непрерывного совершенствования организации производства, неуклонного повышения его эффективности, постоянного роста профессионального мастерства рабочих. Роль нормирования труда в экономике проявляется тем полнее, чем глубже учитываются в нормах социальные, экономические, производственные, психофизиологические и другие факторы.

Состояние нормирования труда в обществе во многом **определяется законом планомерного пропорционального развития производства**. Этот закон, проявляющийся в сознательной деятельности общества в области планирования, организации и управления производством, предполагает прежде всего четкую организацию труда в масштабе народного хозяйства, рациональное распределение трудовых и материальных ресурсов по отраслям, сферам производства и экономическим регионам, а также эффективное соединение работников со средствами производства в процессе труда. Опыт показывает, что планирование производства получает научно-обоснованный характер только тогда, когда оно опирается на глубокое познание и творческое использование экономических законов, на систему прогрессивных технико-экономических нормативов и норм. Использование норм труда, соответствующих уровню развития производительных сил, позволяет повысить точность планирования, степень его обоснованности, улучшить организацию производства и управления.

С развитием экономики, расширением специализации предприятий и производственных объединений значительно возрастает роль нормирования труда в совершенствовании хозяйственного механизма, достижения сбалансированности планов в каждом звене многоотраслевого хозяйства, ритмичности и качества работы на всех участках производства, высоких конечных результатов хозяйствования.

На современном этапе нормирование труда приобретает первостепенное значение в совершенствовании планирования. *Во-первых*, расширяется номенклатура трудовых показателей, используемых непосредственно при разработке планов по производству, по труду и социальному развитию, по внедрению новой техники и других разделов бизнес-плана.

Главными показателями являются: рост объема выпускаемой продукции, рост производительности труда; рост прибыли и рентабельности; лимит применения ручного труда; основные задания по разработке, освоению и внедрению новых высоко эффективных технологических процессов и видов продукции. Каждый из этих показателей по своему экономическому содержанию характеризует в той или иной мере затраты труда на производство продукции.

Во-вторых, повышается значение инженерно-экономических расчетов в разработке перспективных и текущих планов экономического и социального развития предприятия. Исходной позицией планирования становится не достигнутый ранее уровень показателей производства, а реальный организационно-технический уровень его развития.

Планы разрабатываются на основе заданий и экономических нормативов, а также с учетом использования внутрихозяйственных мощностей и других технико-экономических показателей, содержащихся в паспорте предприятия.

В-третьих, в планах по производству промышленных предприятий, объединений и фирм предусматривается широкое использование натуральных и стоимостных показателей, полнее характеризующих качественные параметры и потребительские свойства продукции.

Для научной обоснованности, пропорциональности и сбалансированности социально-экономического развития должна быть создана единая система прогрессивных технико-экономических норм и нормативов, одной из главных подсистем которой являются нормы и нормативы затрат труда и заработной платы.

Закон повышения производительности общественного труда имеет всеобщий характер и составляет основу непрерывного роста эффективности производства.

Преимущественное значение экономии живого труда в повышении производительности труда предлагает совершенствование теории и практики нормирования живого труда на основе полного и всестороннего учета социально-экономических, производственно-технических и психофизиологических факторов. Для этого требуется значительно повысить роль нормирования труда в установлении нормальных границ интенсивности труда в условиях совершенствования производства.

Закон распределения по труду, выражая сущность производственных отношений, обеспечивает участие всех работающих в общественном производстве, позволяет выявить степень личного вклада каждого работника в процессе труда. Регулируя распределение основной части необходимого продукта, данный закон устанавливает связь между затратами труда и работника в процессе производства и его долей в фонде жизненных средств. При этом рабочее время служит "мерой индивидуального участия производителей в совокупном труде, а следовательно, и в индивидуально потребляемой части всего продукта". Нормирование труда, определяя равную меру индивидуального участия каждого работника в процессе труда,

устанавливает тем самым равную обязанность трудиться на общество, по способностям получать от общества в личное потребление свою долю общественного продукта в зависимости от количества и качества вложенного труда. В процессе производства для учета количества и качества затраченного труда используются нормы и расценки.

Нормы труда с учетом требований закона распределения по труду должны устанавливать необходимые затраты каждого работника при данных условиях развития производства, средней интенсивности труда и необходимой квалификации. Эти требования пока еще не полностью учитываются.

Закон стоимости в обществе обуславливает производство и обмен товаров в соответствии с их общественной стоимостью. Ориентируясь на общественно необходимые затраты труда, предприятия должны обеспечивать снижение индивидуальной стоимости выпускаемой продукции. Для учета общественных издержек производства используются цены на продукцию, в которых возмещаются затраты прошлого и живого труда.

Нормирование труда в условиях производства имеет большое политико-экономическое значение также в совершенствовании организации соревнования, дальнейшем развитии хозяйственного расчета, усилении таких экономических категорий, как себестоимость, цена, прибыль, рентабельность и в укреплении других рычагов современного механизма хозяйствования.

Особо следует подчеркнуть роль нормирования труда в улучшении внутризаводского хозяйственного расчета, который предусматривает сопоставление затрат труда на данный объем работы с плановыми нормами. Поэтому его действенность во многом определяется состоянием нормативной дисциплины на предприятии и в первую очередь наличием качественных норм трудовых затрат и внутризаводских цен на все виды выполняемых работ.

Таким образом, нормирование труда в производстве, построенное на прочном фундаменте учения о труде и опирающееся на систему экономических законов, является необходимой научной базой для создания более высокой степени организации труда, ускорения научно-технического прогресса, совершенствования механизма хозяйствования и достижения высших конечных результатов хозяйственной деятельности.

Нормирование труда является частью организации труда, однако имеет свой достаточно широкий круг проблем и практических задач, имеет исключительно важное социальное и экономико-организационное значение в производстве.

2 Сущность и задачи нормирования труда

Нормирование труда является на предприятиях основой организации, планирования и управления производством, главным средством его рационализации и повышения эффективности. Организующая роль нормирования труда на производстве осуществляется посредством повсеместного использования научно обоснованных норм, которые служат критерием рациональности трудовых процессов, эталоном необходимых затрат

труда на их выполнение. Являясь конкретным выражением меры труда, нормы определяют величину затрат необходимого рабочего времени на отдельные операции и законченные работы в условиях данного производства и способствуют обеспечению оптимального соотношения между основными элементами трудовых, технологических и производственных процессов. Точное установление нормы как меры живого труда представляет собой одну из важных социально-экономических задач в современной теории и практике нормирования труда. Правильное определение меры труда позволяет наиболее эффективно организовать производство, с оптимальной интенсивностью использовать экономические ресурсы, усилить взаимозависимость трудовых затрат и конечных результатов труда.

Под мерой труда, определяющей необходимое рабочее время или научно-обоснованные затраты труда, в экономической теории принято понимать такую величину затрат рабочего времени, которая требуется для изготовления какой-либо потребительной стоимости при нормальных условиях производства и средней интенсивности труда. В условиях рынка в качестве меры труда большинством экономистов признаются средние затраты рабочего времени на производство единицы продукции, складывающиеся в существующих экономических отношениях и обеспечивающие полную занятость имеющихся ресурсов и их бережливое расходование. Мера труда должна отражать средневзвешенную величину необходимых затрат труда на выполнение работ и услуг на соответствующем рынке и служить эталоном трудовых затрат на все виды производственной деятельности в свободных рыночных отношениях, учитывающих интересы производителей и потребителей товаров.

Нормы труда выражают с экономических позиций необходимые затраты рабочего времени на выполнение различных работ в заданных организационно-технических условиях действующего производства. А это означает, что при неравномерном уровне развития техники, технологии и организации производства, а также при различной степени интенсивности применяемого труда нормы труда на разных предприятиях будут объективно отклоняться от меры труда как в сторону понижения, так и в сторону повышения необходимых затрат рабочего времени. Поэтому только нормы труда, содержащие величину необходимого рабочего времени, превращаются в подлинную меру труда в современном производстве. Мера труда и норма труда служат основным измерителем затрат и результатов труда.

В современном производстве проблема измерения затрат и результатов труда является весьма сложной, требует учета множества взаимодействующих *факторов* - время работы, энергетическая затрата организма, производимая работником механическая работа, продуктивность работы, восстановительная способность организма.

Научно обоснованное измерение всех этих факторов требует, говоря современным языком, нормирования труда не только по длительности, но и по интенсивности. Как известно, труд, для того чтобы он мог служить мерой,

должен быть определен по длительности или по интенсивности, иначе он перестал бы быть мерой.

Норма – это научно обоснованная величина расхода экономических ресурсов в конкретных производственно-технических, организационно-управленческих и планово-экономических условиях. Норма определяет индивидуальное значение (величину) расхода ресурсов на единицу продукции в конкретных условиях предприятия, его подразделения или другого уровня.

Для того, чтобы правильно определить сущность нормирования труда, необходимо прежде всего установить, что такое нормирование труда, в чем состоит его основная задача.

Термин “норма” широко применяется в различных областях науки. Так, физиологи и медицинские работники устанавливают нормы питания, сравнивая сердечно-сосудистую деятельность с нормой; гигиенисты определяют норму освещенности, влажности воздуха и т.д.; конструкторы и технологи определяют норму расхода материалов на единицу готовой продукции.

Следовательно, термин “норма” в его общем понимании означает заранее установленные параметры расходования живого и овеществленного труда, энергии или деятельности, при которых получается наибольший эффект.

Нормирование труда имеет дело только с определением необходимого количества затрат живого труда. А т.к. труд измеряется временем, то содержание нормирования труда заключается в установлении необходимых затрат рабочего времени на работу, подлежащую выполнению;

Нормирование труда можно рассматривать:

- а) как науку;
- б) область практической деятельности, состоящую из установления, внедрения и пересмотра норм.

Нормирование труда как наука исследует закономерности изменения затрат труда под влиянием различных внешних и внутренних факторов, разрабатывает принципы и методы установления и внедрения и пересмотра норм затрат труда на все виды трудовой деятельности людей.

Три главные стадии процесса нормирования: 1) установление (ведущая стадия); 2) внедрение; 3) пересмотр.

Собственно производственные процессы, процессы проектирования, обслуживания и процессы управления представляют собой сочетание непосредственных затрат умственного и физического труда работников и объективных, происходящих вне их физико-химических и других процессов.

Организация этих процессов требует определения затрат времени для всех его стадий, фаз, элементов. В этом смысле нормирование труда должно охватывать и чисто трудовые и внешне по отношению к человеку физико-химические и др., связанные с работой машин элементы и стороны процесса.

Деятельность человека в процессе работы включает сочетание собственно трудового процесса, объекта производства исполнителя.

Различные виды деятельности можно свести к:

- 1) собственно производственному процессу;

- 2) процессу проектирования;
- 3) процессу обслуживания;
- 4) процессу управления.

Из этих процессов представляется сочетание собственно трудовых процессов и объектов производства, в результате которого происходит непосредственное изменение предмета труда. В тоже время затраты времени устанавливаются на процессы, которые происходят вне работника.

Нормирование затрат труда охватывает трудовые и объективные процессы (в этом существенные особенности нормирования).

В связи с этим интересно рассмотреть некоторые терминологические вопросы.

Термины, характерные для литературы по нормированию труда: *“Техническое нормирование”*, *“Нормирование труда”*, *“Нормирование затрат труда”*, *“Нормирование трудовых процессов”*.

Какой из этих терминов более точен? Исходя из сформулированных выше соображений нетрудно сделать вывод, что при всей его емкости термин *“нормирование труда”* не исчерпывает всех задач нормирования. Он – шире понятия *“техническое нормирование”*, под которым обычно понимают выбор рациональных режимов работы оборудования и определение норм времени на осуществление трудовых элементов технологических операций изготовления изделий, поскольку охватывает другие виды трудовых процессов – обслуживание, управление.

Авторы, придерживающиеся термина *“техническое нормирование”*, подчеркивают технический аспект рассматриваемой проблемы, техническое обоснование нормы. А как быть с ее экономическим и физиологическим обоснованием, с нормами численности ряда категорий вспомогательных рабочих, руководителей, специалистов и служащих, вовсе не имеющих, в буквальном смысле, технического обоснования?

Но термин *“нормирование труда”* уже термина *“техническое нормирование”*, так как определение режимов работы оборудования, строго говоря, не есть нормирование труда рабочего. Видимо, точнее было бы: *“нормирование трудовых и технологических процессов”*.

В современных условиях нормирование труда – это установление меры затрат труда на изготовление единицы продукции или выработки продукции в единицу времени, выполнение заданного объема работ или обслуживание средств производства в определенных организационно-технических условиях.

Точное определение (установление) нормы, как меры живого труда, представляет собой одну из важных социально-экономических задач в общественном производстве. Правильное определение меры труда позволяет наиболее эффективно организовать производство, с оптимальной интенсивностью использовать основные фонды и рабочую силу, усилить зависимость отплаты от количества и качества труда.

В экономической теории под мерой труда, определяющей общественно необходимые затраты абстрактного труда на производство единицы продукции,

принято понимать такую величину затрат рабочего времени, которая “требуется для изготовления какой-либо потребительской стоимости при наличных общественно нормальных условиях производства и при среднем в данном обществе уровне умелости и интенсивности труда” (К. Маркс Капитал т.1, К. Маркс, Ф. Энгельс. Сочинения т.23).

Поскольку мера труда показывает общественно необходимое рабочее время на изготовление продукции (одежды, автомобиля, и т.д.), поскольку ее нельзя использовать для измерения затрат труда отдельного работника, который выполняет только часть общей работы (обработка заготовок и т.д.), мера труда используется только для оценки результата работы так называемого совокупного работника, т.е. всех затрат труда на единицу продукции, начиная с заготовки сырья и кончая отделкой готовой продукции. А для измерения работы, выполненной отдельными работниками, применяются нормы труда, которые являются конкретным выражением меры труда.

Итак, нормирование труда – прежде всего процесс установления, внедрения, пересмотра норм трудовых затрат.

Норма труда (количественная норма труда) – уровень производительности труда, установленный (узаконенный, возведенный в обязательный) для данной работы, выполняемой в определенных условиях.

Однако норма устанавливается на единицу работы, норма – величина затрат труда, поэтому следует дать еще одно определение нормы.

Норма – величина затрат труда на выполнение единицы определенной работы, определенного качества, установленная при определенных оргтехусловиях, применительно к определенному уровню психофизиологических, социальных характеристик исполнителя, а также при соответствии квалификационных характеристик работника и работы.

Нормы затрат труда являются разновидностью норм труда.

Норма должна устанавливаться для всех видов трудовой деятельности. В этом смысле норма выступает как требование общества к обезличенному исполнителю трудового процесса в отношении его результативности. В этом смысле норма носит социальный характер.

В упрощенном виде норма затрат труда определяет количество труда, установленное на определенное время, работу определенного качества, в определенных условиях.

Нормы затрат труда отражают и устанавливают определенный уровень производительности труда.

Единицы измерения, форма измерения количества труда определяют разновидности норм труда.

Норма затрат труда всегда учитывает психофизиологические и антропометрические характеристики среднего (эталонного) человека. Норма не может быть индивидуализирована. Необходимо для ряда видов работ иметь несколько эталонов с дифференциацией по полу и возрасту. Вопрос этот до конца пока не разработан.

Социально-психологические характеристики - уровень интенсивности труда сильно зависит от степени интереса человека и т.д., а это влияет на нормы труда. И здесь нормы ориентируются на эталонного исполнителя. Нормирование исходит из того, что квалификация работ и работников соответствуют друг другу.

На всех уровнях хозяйственной деятельности возрастает роль и значение нормирования труда, а особенно в условиях интенсификации производства в решении следующих взаимосвязанных задач:

- повышение уровня управления экономикой на основе улучшения планирования, обеспечения напряженности, сбалансированности и стабильности расчетов и планов, наиболее эффективного использования созданного и стране производственного потенциала, трудовых, материальных и всех других ресурсов;

- совершенствование организации труда во всех звеньях производства и управления, улучшении трудовой и технологической дисциплины на каждом рабочем месте, более полном и рациональном использовании рабочей силы, устранении непроизводительных затрат рабочего времени;

- усиление стимулирующей роли заработной платы в обеспечении нормальной интенсивности труда, ускорение роста его производительности, достижение высоких конечных результатов производства.

Следовательно, возрастание роли и значения нормирования труда в экономике объективно обуславливается выдвинутыми на долгосрочный период социально-экономическими и организационно-техническими требованиями дальнейшего развития производства и повышения его эффективности.

В существующих условиях хозяйствования основными задачами нормирования труда являются следующие.

Первая задача нормирования труда заключается в том, что на основе систематического исследования организации живого труда, приведения ее форм и методов в соответствие с реально существующим уровнем развития техники, технологии и организации производства устанавливать необходимые затраты рабочего времени на выполнение разнообразных технологических операций, трудовых и производственных процессов.

Вторая задача нормирования труда – установление необходимого взаимодействия между нормами, заданиями и заработной платой.

Третья задача нормирования труда – проектирование равнонапряженных норм на самые различные трудовые процессы. Нормы труда равной напряженности будут создавать необходимые предпосылки к установлению равнонапряженных заданий и способствовать повсеместному соблюдению принципа равной оплаты за равный труд.

3 Основные функции норм затрат труда в нормировании.

Трудоемкость продукции

Одной из особенностей нормы затрат труда как категории является ее многоаспектность, обусловленная спецификой трудового процесса - объекта нормирования.

Норма – технико-организационная категория, отражает определенный уровень использования техники производства (проектирования, управления); в ней закреплены определенные технологии, организация труда, организация производства (проектирования, управления и т. д.).

Норма – психо-физиологическая категория, поскольку в ней закреплён определенный уровень психо-физиологических и антропометрических характеристик потенциальных исполнителей нормируемой работы и уровень интенсивности их труда.

Норма – экономическая категория, отражает определенный уровень производительности (эффективности) труда.

Норма – социальная категория, поскольку представляет собой требование общества к отдельным трудящимся и коллективам в отношении уровня производительности (эффективности) труда, отражает определенные количественные взаимоотношения работающих, коллективов и общества по поводу и, на современном развитии, распределения общественного продукта.

Норма затрат труда – правовая категория, поскольку она устанавливается, узаконивается на уровне объединения (предприятия), отрасли, района или страны в целом.

Толкование нормы затрат труда как многоаспектной категории позволяет уточнить функции норм, успешнее решать задачи улучшения их обоснования.

Нормирование затрат труда представляет собой сложную, динамическую систему. Ее сложность определяется большим числом разнородных элементов (видов норм, этапов нормирования, методов установления норм и т.д.), многообразием объектов нормирования – трудовых процессов, наличием объективных (техника производства и др.) и субъективных (человек – исполнитель нормируемых процессов) моментов, большим числом различных эндогенных и экзогенных факторов и связей.

Свойство динамичности обусловлено существенными качественными и количественными изменениями во времени как внутри самой системы, так и в совокупности внешних условий ее функционирования, других систем, с которыми эта система связана.

Связи системы “нормирование” с другими системами определяются, прежде всего назначением, функциями норм затрат труда.

Для того, чтобы более полно и четко определить состав функций норм затрат труда в области их использования выделяются первичные функции, непосредственно отражающие сущность норм, и вторичные функции, позволяющие установить состав задач организации труда, производства и управления, при решении которых эти нормы должны использоваться.

Строго говоря, такая **первичная функция норм, как мера вознаграждения за труд, не выражает сущность норм затрат труда.** Нормы могут выполнять эту функцию лишь постольку, поскольку они являются мерой затрат труда и измерителем уровня его производительности. Однако особая роль норм затрат труда в осуществлении принципа распределения по труду делают целесообразным ставить эти функции в один ряд.

Разумеется, нормы затрат труда – не единственный измеритель объема работ, критерий эффективности трудового процесса, средство управления производительностью, качеством труда, а тем более экономией овеществленного труда. Уровень заработной платы в соответствии с результатами труда устанавливается и дифференцируется не только в соответствии с нормами затрат труда. Однако во всем этом нормы затрат труда выполняют весьма существенную, а подчас и решающую роль.

Функции норм затрат труда реализуются в организации и управлении общественным производством и, прежде всего, в организации труда, в организации заработной платы, материального и морального стимулирования.

Одной из особенностей функций норм являются их историзм – зависимость от социальных и экономических задач, от уровня общественного и экономического развития.

Такие **функции, как "мера затрат труда" и "измеритель уровня производительности труда", реализуемые в организации труда, производства и в управлении,** были всегда присущи нормам затрат труда. Но степень развития этих функций первоначально была крайне низкой. Однако расширение масштабов производства, многообразие отраслей и видов продукции, все возрастающее значение интенсивных факторов развития предъявили новые требования как в сфере применения нормирования затрат труда, так и качеству норм, поскольку нормы затрат труда все в большей степени становятся необходимыми для научного обоснования планов производства, внедрения научной организации труда.

Нормы затрат труда и задания по производительности труда, объему производства и продукции могут иметь один и тот же измеритель, например, количество деталей или нормированные затраты времени.

Нормы затрат труда – качество работы – находятся в сложной взаимосвязи. Уровень требований к качеству работы оказывает влияние на саму величину нормы. В свою очередь, качество установленной нормы сказывается на качестве работы и ее результатов. Механизм воздействия норм на качество работы таков: необоснованно завышенные требования в отношении продуктивности труда, стимулируемые материально, могут привести к несоблюдению установленной технологии, невыполнению или недостаточно внимательному выполнению отдельных элементов трудового процесса, т.е. к некачественной работе, а следовательно, к некачественным ее результатам.

Нормы и технический прогресс – уровень техники и технологии выступают в качестве фактора, определяющего уровень производительности

труда. В свою очередь уровень производительности труда закладывается в нормы. Уровень норм базируется на уровне производительности труда. Если применять такие нормы, то они влияют на сроки освоения новой техники и технологии. Применение норм низкого качества неблагоприятно сказывается на уровне техники и технологии.

Темпы технического прогресса вызывают обновление техники объектов производства, оборудования, технологии. При обновлении норм, если оно идет быстро, то это усложняет установление обоснованных норм. Вследствие этого может произойти снижение качества норм.

Снижение качества норм может привести к снижению уровня темпов технического прогресса. Технический прогресс проникает в свою очередь в само нормирование, повышая степень технического оснащения нормирования, приводит к сокращению сроков установления норм и улучшению их качества.

Нормы – производительность труда. В основе норм времени лежат спроектированные с той или иной степенью деятельности технология, организация труда, организация производства, которые оказывают влияние на фактический уровень производительности труда (рисунок 1.1).

Для того, чтобы трудовой процесс был выполнен исполнителем в соответствии с проектом и с предусмотренной нормой интенсивностью труда недостаточно создания объективных условий. Исполнитель должен овладеть техникой и технологией, освоить методы труда, достигнуть заданного темпа работы. А для этого он должен испытывать определенные внутренние и внешние воздействия.

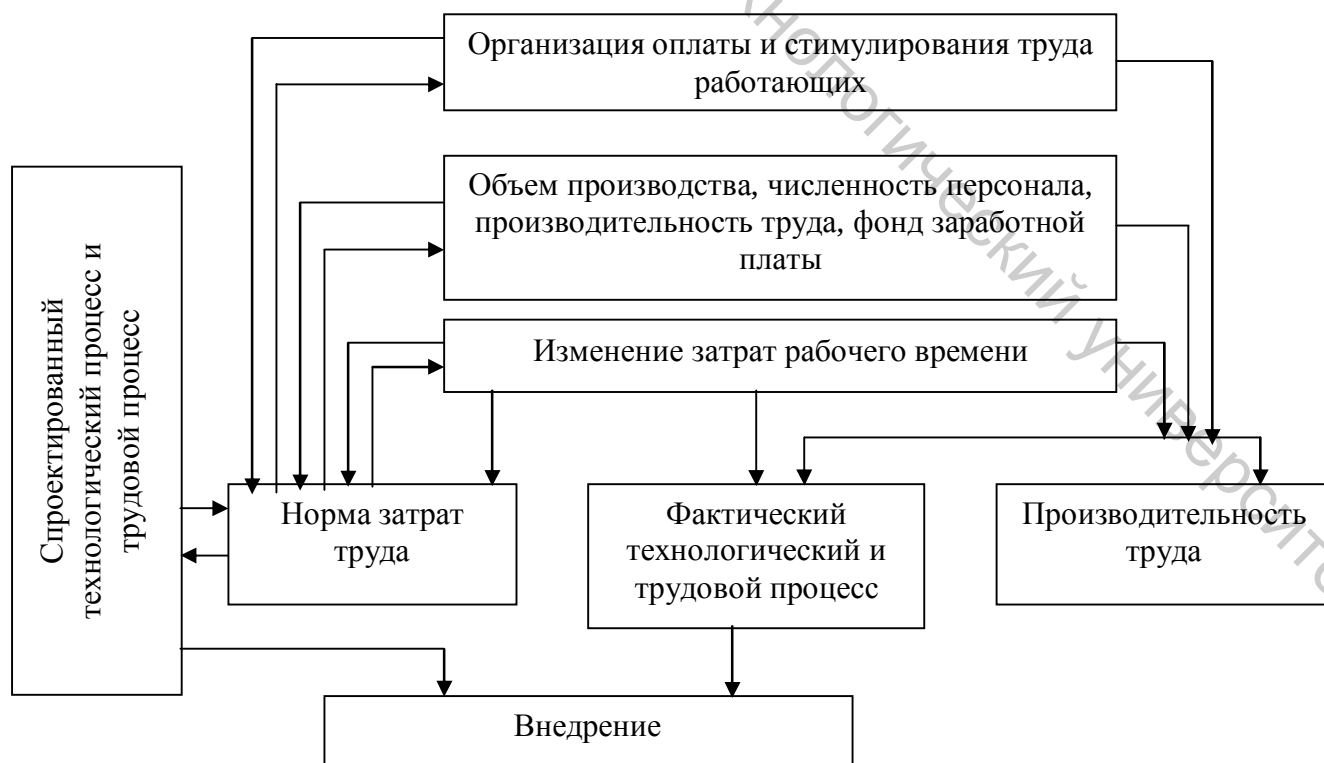


Рисунок 1.1 - Схема взаимосвязи норм и производительности труда

В качестве внешних воздействий выступает объем производства, организация заработной платы и материальное стимулирование, организация соревнования. Когда все это основано на нормах затрат труда, последние через эти каналы воздействуют на производительность труда. Чем выше качество норм, тем более эффективным будет их влияние на производительность труда.

Велика роль норм затрат труда в решении задач организации и планирования производства. Техническое совершенствование производства, направленное на создание новых видов оборудования, модернизацию и гуманизацию существующего оборудования, невозможно без определения затрат на его создание, изготовление и эксплуатацию. При этом должны быть определены технологические режимы и величины основного машинного и вспомогательного времени, нормы времени, технологическая трудоемкость (станкоемкость) и др.

Совершенствование организации производственных процессов, управления, планирования, учета затрат на производство во многом определяется вариантом организационной структуры предприятий, формой организации производственных процессов, наличием технологического оборудования, рабочих кадров, величиной производственной программы, разделением и кооперированием труда между предприятиями, цехами, участками, рабочими и другими мероприятиями. Эффективность совершенствования организации производства, управления и планирования может быть определена показателями производительности труда, себестоимости, фонда заработной платы на 1 рубль товарной продукции и др.

При этом необходимо определить технологическую трудоемкость, трудоемкость обслуживания, управления, полную трудоемкость, численность ППП, нормы времени, нормы численности, нормы времени обслуживания и др.

Трудоемкость продукции (работ) и ее виды. В плановой и организационной деятельности предприятий и фирм необходимо применять нормативы технологической, производственной и полной трудоемкости продукции. *Технологическая трудоемкость продукции* выражает затраты труда основных рабочих, осуществляющих технологическое воздействие на предметы труда: производство заготовок, обработка деталей, сборка машин и т.п. Технологическая трудоемкость изделия представляет собой штучное время в минутах или часах (мин/шт.). *Производственная трудоемкость продукции* включает затраты труда основных и вспомогательных рабочих на производство единицы работы или выполнение услуги. *Полная трудоемкость продукции* характеризует общую величину затрат труда промышленно-производственного персонала на производство единицы или определенного объема работ. Она включает совокупные затраты труда основных и вспомогательных рабочих и специалистов производства, необходимые для изготовления единицы продукции или выполнения работ, а также оказания рыночных услуг.

Основой для определения технологической трудоемкости продукции служат нормативы и нормы времени, а также показатели объема выпуска основного производства. Трудоемкость работ по обслуживанию и управлению

производством устанавливается по нормам численности вспомогательных рабочих и административно-управленческого персонала или нормативам соотношения между различными категориями персонала.

При установлении полной трудоемкости необходимо выделять прямые и косвенные затраты труда на производство продукции. Прямые затраты на единицу продукции определенного вида и качества устанавливаются соответствующими расчетами. Косвенные затраты на единицу изделия или работы распределяются в процентном отношении к прямым. В общем виде полная трудоемкость продукции равна сумме затрат труда на процессы изготовления, обслуживания и управления производством.

Нормы затрат рабочего времени и рабочей силы служат основой для экономической оценки самых разнообразных показателей производственно-хозяйственной и социально-экономической деятельности. Нормы затрат рабочей силы, характеризующие величину расхода умственной и физической энергии человека, находят практическое применение при планировании разнообразных социально-трудовых показателей. Они определяют допустимые показатели темпа работы человека, интенсивности труда, расхода человеческой энергии, степени занятости работников, уровня их утомления, тяжести труда и т.п. Они используются для создания оптимальных условий труда работников, определения нормативной интенсивности труда, а также снижения тяжести труда и установления норм компенсационных доплат при работе в неблагоприятных условиях труда.

При использовании трудовых норм для планирования, организации и стимулирования производства целесообразно учитывать существующие основные признаки сходства и принципиальные различия между затратами и результатами труда. К нормам, характеризующим конечные результаты труда, относятся, прежде всего, нормы выработки и нормированные задания. Нормы результатов труда обычно устанавливаются на основе норм затрат труда. Например, норма выработки в общем виде определяется соотношением установленного периода рабочего времени (час, смена) к норме времени на единицу работы (мин/шт.).

В условиях рыночных отношений приоритетное значение приобретает конечный результат труда и производства: объем продажи продукции и общая сумма полученной прибыли (дохода). Однако общий результат производства предопределяется многими факторами, в формировании величины которого в условиях рынка первостепенную роль играют нормы затрат труда. Это означает, что нормы затрат и результатов труда связаны между собой в единой системе норм труда теснейшим образом. Механизм их взаимодействия заключается в том, что при планировании, скажем, объемов производства и продажи продукции возможны два взаимосвязанных подхода к выбору оптимального варианта. Первый, как отмечалось, предполагает получение максимального результата при заданных затратах; второй – использование минимальных ресурсов для достижения заданного результата. Тесное

взаимодействие затрат и результатов определяет широкое применение этих норм и нормативов в производственной деятельности предприятий.

В условиях рыночных отношений требования к нормативной базе заключаются в расширении состава норм и усилении их взаимосвязи в планово-экономической деятельности предприятий, ориентирующей на получение высоких конечных результатов. Поэтому на различных этапах планирования, помимо рассмотренных норм труда, следует также использовать санитарно-гигиенические и эстетические нормативы, социальные и правовые нормы и т.д. Полный состав нормативов позволяет обеспечивать комплексную экономическую оценку процессов труда как по величине затрат рабочего времени, так и по уровню сложности выполняемых работ и степени интенсивности труда. Иными словами, при наличии соответствующих нормативов и норм создаются надлежащие экономические условия для научного соизмерения затрат и результатов на всех стадиях внутризаводского планирования и производства и тем самым для получения высоких реальных доходов на каждом предприятии.

4 Требования, предъявляемые к нормам затрат труда и принципы нормирования труда

В условиях интенсификации производства действующие нормы затрат труда должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- нормы того или иного вида и степени укрупнения должны устанавливаться для всех видов трудовых процессов, имеющих значительную степень определенности;
- элементы нормируемого процесса, включаемые в норму, должны соответствовать содержанию трудового и технологического процессов;
- норма должна быть прогрессивной для данного типа производства, определяемого по конкретной нормируемой работе;
- норма должна быть оптимально напряженной;
- норма должна быть оптимально точной;
- норма должна быть реальной;
- норма должна быть одновременно стабильной и динамичной;
- должна действовать система норм, отвечающая критериям равной напряженности и сводимости.

Установление норм для всех видов трудовых процессов непосредственно определяется функциями норм затрат труда. Возможность установления норм, вид норм в значительной степени зависят от определенности технологии и метода труда. При полной неопределенности состава процесса и методов его выполнения нормировать подобный процесс невозможно.

Соответствие вида нормы содержанию трудового и технологического процессов особых пояснений не требует. Однако развитие коллективных форм организации труда выдвигает дополнительные задачи, связанные с выявлением

необходимости определения пооперационных норм при бригадной форме организации труда.

Прогрессивность нормы определяется прогрессивностью технологии (оборудования, оснастки, метода труда) и трудового процесса, в соответствии с которыми установлена норма, и уровнем интенсивности труда. Оценка прогрессивности очень тесно связана с типом производства, который необходимо рассматривать не как преобладающий на предприятии, в цехе, а по данной работе. Прогрессивность норм обеспечивается прогрессивностью того процесса, который является объектом нормирования.

При определении оптимальной напряженности норм нельзя смешивать понятия напряженности труда и напряженности норм труда. Напряженность отдельно взятой нормы определяется на основе коэффициента K_n :

$$K_n = T_{нд} / T_{нэ} , \quad (1.1)$$

где $T_{нд}$ – действующая норма;

$T_{нэ}$ – эталонная норма.

Коэффициент напряженности (K_n) должен стремиться к 1, т.е. установленная (действующая) норма должна стремиться к эталонной норме, хотя полное соответствие достичь очень трудно по объективным причинам.

Точность нормы - достаточно сложное понятие.

Реальность нормы означает ее выполнимость работником соответствующей квалификации, имеющим необходимый специализированный навык, обладающим определенными социальными и психофизиологическими характеристиками.

Стабильность установленной нормы означает ее гарантированную неизменность без изменения уровня факторов, обуславливающих ее величину. Динамичность нормы – это обязательность ее изменения при изменении названных факторов.

Сущность понятий напряженность и равная напряженность известна. Напряженность отдельно взятой нормы можно определить и как отношение абсолютных значений норм к необходимым затратам. Равная напряженность норм, т.е. однородность проявляется в том, что нормы, абсолютные значения которых пропорциональны необходимым затратам времени на каждую из нормируемых операций, равновелики.

Основными принципами нормирования труда являются следующие:

а) *принцип обязательности* – установления норм затрат труда на все выполняемые работы и организации их выполнения;

б) *принцип научности* базируется на использовании объективных законов развития производства и является ведущим принципом организации и нормирования живого труда. Научность нормирования означает, что установление норм в каждом конкретном случае основывается на предварительном анализе условий выполнения предстоящей работы,

проектировании соответствующих трудовых приемов ее выполнения и в последующем расчете необходимых затрат времени на их осуществление;

в) *принцип комплексности* требует полного учета всех взаимодействующих в процессе производства факторов и лежит в основе установления научно обоснованных норм труда. Он вытекает из той очевидной реальности, что между отдельными элементами процесса труда – средствами производства, предметами труда и рабочей силой существует определенная взаимосвязь, и потому нормирование труда представляет собой комплексную задачу. А это означает, что ее решение должно предусматривать использование научных данных различных смежных дисциплин.

Комплексный подход к нормированию труда, кроме того, предполагает одновременное совершенствование техники и технологии производства, организации и оплаты труда, а также участие в разработке норм не только технологов и нормировщиков, но и мастеров и самих рабочих.

г) *принцип обеспечения равной напряженности* норм труда. Этот принцип предполагает установление всех норм труда на одинаковые работы, выполняемые в аналогичных организационно-технических условиях, независимо от ведомственной или отраслевой подчиненности предприятий.

д) *принцип прогрессивности* норм труда. Нормы затрат труда, отражающие достижения науки и передового опыта, принято называть прогрессивными.

Применение прогрессивных норм – неперенное условие роста производительности труда, повышения эффективности производства. Только прогрессивная норма, в которой учтены все возможности данного рабочего места, может служить эталоном для сравнения фактических затрат рабочего времени. Для этого нормы труда должны систематически пересматриваться, т.е. приводиться в соответствие с изменившимися условиям мастерства рабочих.

е) *принцип системности* заключается в правильной увязке отдельных технологических операций в единый производственный процесс и предполагает систематическое внедрение в производство достижений науки и передового опыта.

Принцип системности позволяет устанавливать необходимые затраты живого труда на все частные трудовые процессы и таким образом экономить и овеществленный труд в каждом совокупном трудовом процессе.

ж) *принцип эффективности* состоит в проектировании такого варианта трудового процесса в заданных производственных условиях, который обеспечивает минимальные затраты на его осуществление. Принцип эффективности предусматривает разработку таких технологических и трудовых процессов, при которых затраты времени на их выполнение будут равны или ниже общественно необходимых.

Универсальным критерием эффективности трудовых процессов являются наименьшие приведенные затраты, содержащие сопоставимые данные о количестве затраченного живого и овеществленного труда на одно изделие.

и) *принцип демократических начал* в совершенствовании нормирования труда.

Он предполагает участие работающих в разработке и внедрении норм, в определении необходимых обоснованных трудовых норм для выполнения установленных норм и на этой основе повышение производительности труда.

Таковы в основном общие принципы нормирования труда в производстве. В процессе разработки научно-обоснованных норм труда все принципы нормирования взаимно переплетаются и тесно взаимодействуют.

Тема 2. Рабочее время и его структура

Вопросы

1. Рациональное использование рабочего – времени основа эффективности производства
2. Классификация затрат рабочего времени
3. Система норм труда, содержание и назначение

1 Рациональное использование рабочего времени – основа эффективности производства

Рабочее время является основной экономической категорией, всеобщим измерителем затрат труда на осуществление разнообразных производственных процессов. На предприятиях все трудовые, технологические и производственные процессы функционируют в пространстве и во времени. Поэтому рабочее время служит не только главным производственным ресурсом, но и критерием экономической эффективности производства.

В экономическом отношении время характеризует движение труда и капитала на производстве, определяет продолжительность пребывания рабочей силы, предметов и средств труда в процессе производства. Время производства охватывает период от поступления материалов до сдачи готовой продукции и включает три периода: время нахождения материалов в запасе, продолжительность рабочего периода и время перерывов. Чем быстрее осуществляется в процессе труда превращение материальных ресурсов в готовую продукцию и денежные средства, тем предприятие работает эффективнее.

В организации и нормировании труда рабочее время выражает количество и качество затрат труда и характеризует эффективность использования всех экономических ресурсов. Как основная экономическая категория рабочее время на производстве является:

- главным производственным ресурсом;
- универсальным измерителем затрат труда;
- критерием эффективности производства;
- показателем уровня жизни людей;
- единой мерой труда в различных системах;
- характеристикой развития экономических систем.

В зарубежной рыночной экономике прогрессивные трудовые нормативы, определяющие величину затрат рабочего времени на единицу продукции, уже давно занимают ведущее положение в организационно-управленческой деятельности различных фирм. На многих японских автомобильных фирмах нормы затрат рабочего времени являются базой как организационного проектирования, так и оперативного планирования и управления производством. Нормы времени на работы устанавливаются там, как правило, с учетом месячного спроса на ту или иную модель автомобиля. Требуемый рынком месячный или недельный спрос служит основой расчета суточного выпуска продукции, с помощью которого затем создается технология поточного производства, определяется штучное время на выполнение работ, являющееся по существу единым организационным тактом для всех поточных линий и производственных участков, с которым согласуется вся технология и организация производства.

Особое значение имеют нормы труда в становлении новых организационно-экономических отношений на отечественном производстве. От качества применяемых сегодня трудовых норм зависит как уровень организации и продуктивности труда персонала различных категорий, так и степень рационального использования всех производственных ресурсов, величина совокупной прибыли предприятия и личных доходов работников. Применение норм труда, не соответствующих требуемому уровню развития рыночных отношений, приводит к отклонениям от рыночных требований и намечаемых пропорций в экономическом развитии как отдельных производственных подразделений, так и целых предприятий. Поэтому проектируемые нормы затрат труда должны быть не только точными и объективными, реальными и прогрессивными, но и научно обоснованными с комплексных позиций, и главным образом с учетом человеческого фактора. Такие нормы позволяют обеспечивать не только подлинные организационные и экономические пропорции, но и высокий уровень доходов и жизни людей.

Подобные трудовые нормативы, характеризующие в цивилизованной рыночной экономике уровень организации, нормирования и оплаты труда, должны стать для отечественных предприятий не столько конечным организационным ориентиром, сколько системой экономических мотивов к свободному и хорошо организованному, а значит и продуктивному труду, нормальной прибыли производства и соответствующей заработной плате. Отсюда и наш новый путь к свободным рыночным отношениям должен быть основан на такой системе организационно-экономических, социально-трудовых и многих других нормативов, которая носила бы побудительный, творческий характер и побуждала к созидательной производственной деятельности.

В условиях рыночных отношений рабочее время служит универсальным критерием рациональности всех действующих и проектируемых производственных и организационных систем. Любая система организации труда и производства признается наиболее экономичной, если ее существование при прочих равных условиях связано с минимальными

затратами производственных ресурсов и рабочего времени. При этом цена рабочего времени в каждой системе определяется в основном стоимостью так называемых фондообразующих факторов, состав которых ограничивается содержанием производственных процессов. Цена времени в целом соответствует совокупному потенциалу развития каждой производственной или организационной системы. В любой системе рациональное использование рабочего времени служит первым признаком согласованной организации трудовых, технологических и производственных процессов.

В правовом отношении рабочее время — это законодательно установленный период времени работы для всех участников производства. В настоящее время таким рабочим периодом считается 40-часовая рабочая неделя. При 5-дневной рабочей неделе продолжительность рабочего дня или смены составляет 8 рабочих часов. В соответствии с Трудовым кодексом под рабочим временем понимается время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и условиями трудового договора должен выполнять трудовые обязанности, а также иные периоды времени, которые согласно законам и нормативным правовым актам относятся к рабочему времени.

Работа за пределами нормальной продолжительности рабочего времени может производиться как по инициативе работника (совместительство), так и по инициативе работодателя (сверхурочная работа). Продолжительность сверхурочной работы не может превышать 4 ч. в день и 16 ч. в неделю, а также 4 ч. в течение двух дней подряд и 120 ч в год. Работодатель обязан вести учет времени, фактически отработанного каждым работником, а также обеспечить точный учет сверхурочных работ, выполненных каждым работником.

Режим рабочего времени в соответствии с ТК РФ должен предусматривать: продолжительность рабочей недели с выходными днями; работу с ненормированным рабочим днем; продолжительность ежедневной работы (смены); время начала и окончания работы; время перерывов в работе; число смен в сутки; чередование рабочих и нерабочих дней.

Кроме стандартной пятидневной рабочей недели с двумя выходными днями на производстве могут устанавливаться особые режимы работы: с ненормированной продолжительностью рабочего дня; с гибким рабочим графиком; с разделением рабочего дня на части и др.

Ненормированный рабочий день устанавливается для отдельных работников по распоряжению работодателя при необходимости эпизодически выполнять свои трудовые функции за пределами нормальной продолжительности рабочего дня. При работе в режиме гибкого рабочего графика по соглашению сторон определяется начало, окончание или общая продолжительность рабочего дня. На тех работах, где это необходимо вследствие особого характера труда, а также при производстве работ, интенсивность которых неодинакова в течение рабочего дня или смены, рабочий день может быть разделен на части, с тем, чтобы общая продолжительность не превышала времени установленной ежедневной работы.

На производстве законодательно регулируется не только время работы, но и время отдыха. В соответствии с ТК РБ временем отдыха считается время, в течение которого работник свободен от исполнения трудовых обязанностей и которое он может использовать по своему усмотрению. Основными видами времени отдыха являются:

- перерывы в течение рабочего дня (смены);
- ежедневный (междусменный) отдых;
- выходные дни (еженедельный отдых);
- нерабочие праздничные дни;
- отпуска.

В течение рабочего дня (смены) каждому работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не менее 30 мин. и не более двух часов, который в рабочее время не включается. Регламентированный перерыв на отдых обычно составляет 5 – 10 мин. за каждый час работы. Продолжительность еженедельного непрерывного отдыха не может быть менее 42 ч. Всем работникам предоставляются выходные дни; при 5-дневной рабочей неделе — два выходных в неделю; при 6-дневной — один выходной день.

В соответствии с существующим порядком законодательного регулирования рабочего времени его плановый годовой фонд исчисляется по расчетному графику 5-дневной рабочей недели с двумя выходными днями в субботу и воскресенье исходя из 8-часовой продолжительности ежедневной работы или смены. Накануне нерабочих праздничных дней рабочая смена сокращается на один час. Продолжительность работы в ночное время (с 22 до 6 ч.) также сокращается на один час. Рассчитанная таким образом годовая норма рабочего времени (годовой фонд времени работы) распространяется на все режимы труда и отдыха.

Работникам предоставляется ежегодный отпуск с сохранением места работы (должности) и среднего заработка продолжительностью не менее 24 календарных дней. Отдельным категориям работников предоставляются также ежегодные дополнительные оплачиваемые отпуска. В особых случаях работнику по его письменному заявлению может быть предоставлен отпуск без сохранения заработной платы, продолжительность которого определяется по соглашению сторон.

Экономия рабочего времени на производстве предусматривает его правильное нормирование на все проектируемые и выполняемые трудовые процессы. При соблюдении этого требования рабочее время — это важнейший фактор рациональной организации труда и производства на всех отечественных предприятиях.

2 Классификация затрат рабочего времени

Экономное использование рабочего времени предполагает его классификацию, индексацию и полный учет всех затрат. На производстве рабочее время принято классифицировать на две группы: время выполнения

работы и время перерывов в работе. С организационных позиций рабочее время следует подразделять по отношению к основным элементам процесса труда: производственному рабочему, средствам производства и предметам труда.

В организации и нормировании труда широко используются в основном классификационные характеристики затрат времени производственных рабочих и технологического оборудования. Необходимо учитывать не только затраты времени рабочего на трудовую операцию, но и длительность производственных процессов, главным измерителем которых служит производственный цикл, выражающий рабочее или календарное время от начала до окончания процесса изготовления одной детали или партии изделий.

Затраты времени по отношению к рабочему — участнику трудовых процессов служат основой для расчета норм времени на все виды работ. Принятая в нормировании труда классификация затрат рабочего времени на производстве представлена на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Классификация затрат рабочего времени на производстве

В состав нормируемых затрат труда входят следующие слагаемые элементы рабочего времени.

Подготовительно-заключительное время, которое расходуется на подготовку к работе и ее завершение и обычно используется по

своему прямому назначению в начале и конце рабочего дня или смены.

Основное время, затрачиваемое на выполнение основных технологических операций. Например, в машиностроении оно связано с изменением формы или размеров заготовки.

Вспомогательное время, используемое на выполнение вспомогательных операций, необходимых для осуществления технологических процессов. В машиностроении к вспомогательному времени можно отнести его затраты на установку заготовки и снятие детали, включение и выключение станка, контрольные измерения и др.

Оперативное время, включающее суммарные затраты вспомогательного и основного времени. Вспомогательные приемы могут выполняться в период машинной работы (перекрываемое время), и тогда его не следует включать в норму времени.

Время обслуживания рабочего места затрачивается в процессе работы на технические и организационные операции, связанные с обслуживанием техники и организацией работы. Оно бывает соответственно техническим и организационным.

Время на отдых и личные надобности рабочего определяет регламентированные затраты времени на отдых и личные потребности рабочего.

В состав перерывов входят регламентированные и нерегламентированные перерывы в работе. К *регламентированным затратам*, помимо времени на отдых и личные надобности рабочего, относятся перерывы, предусмотренные действующей технологией и организацией производства. К *нерегламентированным затратам* относятся различные перерывы, не предусмотренные режимом работы. В зависимости от основных производственных факторов потери времени возникают по техническим и организационным причинам, а также по вине самого рабочего или исполнителя работы. Потери времени на производстве бывают явные и скрытые. К скрытым затратам относятся затраты времени, не предусмотренные действующей технологией, например исправление бракованной продукции, работа на заниженных режимах резания и др.

Рабочее время на производстве подразделяется на *нормируемое* и *ненормируемое*. В нормальных условиях организации производства все затраты времени должны быть нормируемыми, т.е. полезно используемыми на выполнение планируемых работ. Полезные затраты времени на осуществление всех нормируемых операций образуют время занятости рабочего. Чем выше удельный вес времени занятости рабочего или нормируемого времени, тем выше эффективность использования не только рабочей силы, но и средств производства и предметов труда, а также и оборачиваемость экономических ресурсов.

Рассмотрим более подробно существующую в нормировании труда дифференцированную классификацию затрат рабочего времени исполнителя и оборудования, таблица 2.1.

С целью наиболее полного учета использования рабочего времени как самого исполнителя, так и технологического оборудования принято не только подробно классифицировать все виды затрат, но и их индексировать. Под индексацией следует понимать присвоение буквенного и цифрового обозначения всем классифицируемым видам и элементам затрат рабочего времени. Например, основное время можно индексировать одним из трех буквенных обозначений: $t_{осн}$. Классификация и индексация затрат рабочего времени служат основой для его изучения и рационального использования.

Таблица 2.1 – Классификация затрат рабочего времени исполнителя и оборудования

Затраты рабочего времени исполнителя	Затраты рабочего времени оборудования
1	2
<u>Нормируемые затраты рабочего времени исполнителя работы</u> 1)Оперативное время: – <i>основное время</i> (машинной, машинно-ручной, ручной работы.); – <i>вспомогательное время</i> (машинной, машинно-ручной, ручной работы). Перекрываемое время. Неперекрываемое время (время активного и пассивного наблюдения за работой оборудования.); – <i>время перемещения (переходов)</i> исполнителя работы. 2)Время обслуживания рабочего места: – время <i>технического обслуживания</i> рабочего места; – время <i>организационного обслуживания</i> рабочего места. 3) Подготовительно-заключительное время. 4)Время на отдых и личные надобности работника: – время <i>регламентированного отдыха</i> в работе; – <i>время на личные надобности.</i>	<u>Нормируемые затраты работы оборудования</u> 1)Оперативное время: – <i>основное время работы оборудования</i> (машинной, машинно-ручной, ручной работы, машинно-свободное время); – <i>вспомогательное время;</i> – <i>время перемещения (переходов)</i> исполнителя работы. 2)Время обслуживания оборудования: – время <i>регламентированных перерывов</i> в работе оборудования; – время <i>перерывов</i> в работе оборудования, обусловленных его обслуживанием; – время <i>перерывов</i> в работе оборудования, обусловленных технологией.
<u>Ненормируемые затраты рабочего времени исполнителя работы</u> 1)Потери рабочего времени: – <i>производительные затраты рабочего времени.</i> Время работы, не предусмотренной	<u>Ненормируемые затраты работы оборудования</u> 1)Потери рабочего времени: – <i>производительные затраты рабочего времени.</i> Время работы

Окончание таблицы 2.1

1	2
производственным заданием. Время выполнения случайной работы; – <i>организационно-технические потери.</i> Время перерывов в работе, обусловленных технологией и организацией производственного процесса. Время нерегламентированных перерывов в работе; – <i>время перерывов в работе, вызванных нарушениями трудовой дисциплины.</i>	оборудования, не предусмотренное выполнением производственного задания. Время случайной работы оборудования; – <i>организационно-технические.</i> Время перерывов в работе оборудования, вызванных недостатками в организации производства. Время нерегламентированных перерывов в работе оборудования; – <i>время перерывов в работе оборудования, вызванных нарушениями трудовой дисциплины.</i>

3 Система норм труда, содержание и назначение

Нормирование труда является на предприятиях основой организации, планирования и управления производством, главным средством его рационализации и повышения эффективности. Организующая роль нормирования труда на производстве осуществляется посредством повсеместного использования научно обоснованных норм, которые служат критерием рациональности трудовых процессов, эталоном необходимых затрат труда на их выполнение. Являясь конкретным выражением меры труда, нормы определяют величину затрат необходимого рабочего времени на отдельные операции и законченные работы в условиях данного производства и способствуют обеспечению оптимального соотношения между основными элементами трудовых, технологических и производственных процессов. Точное установление нормы как меры живого труда представляет собой одну из важных социально-экономических задач в современной теории и практике нормирования труда. Правильное определение меры труда позволяет наиболее эффективно организовать производство, с оптимальной интенсивностью использовать экономические ресурсы, усилить взаимозависимость трудовых затрат и конечных результатов труда.

В современном производстве широко применяются различные виды норм труда: *нормы времени, нормы выработки, нормы обслуживания, нормы численности и другие их разновидности.* В основе каждой из них должна лежать соответствующая величина затрат необходимого рабочего времени на выполнение единицы или объема работы. Для выработки основных требований к нормам труда в условиях рыночной экономики представляется необходимым рассмотреть их конкретное содержание и назначение.

Нормы времени устанавливают необходимые затраты труда на выполнение данной работы в определенных производственных условиях,

соответствующих достигнутому уровню развития техники и технологии производства, а также организации труда на рабочем месте. Нормы времени представляют собой расчетную базу всех других норм труда и требуют самого тщательного обоснования каждого слагаемого элемента трудовых затрат: основного времени, вспомогательного времени, времени обслуживания рабочего места, времени на отдых и личные надобности. Допущенные при проектировании норм времени неточности автоматически будут переноситься при последующем их преобразовании в другие виды норм и, таким образом, вести к накоплению погрешностей. В состав нормы включаются следующие нормируемые элементы затрат рабочего времени на изготовление единицы продукции (сек/ед., мин/ед.):

$$t_{\text{вп}} = t_{\text{пз}} + t_o + t_{\text{в}} + t_{\text{обс}} + t_{\text{отл}} + t_{\text{нто}} , \quad (2.1)$$

где $t_{\text{пз}}$ – подготовительно-заключительное время;

t_o – основное время;

$t_{\text{в}}$ – вспомогательное время;

$t_{\text{обс}}$ – время обслуживания рабочего места;

$t_{\text{отл}}$ – время на отдых и личные надобности;

$t_{\text{нто}}$ – время перерывов, предусмотренных технологией и организацией производства.

На предприятиях норма времени обычно представляет собой штучное время на выполнение единицы работы:

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{в}} + t_{\text{обс}} + t_{\text{отл}} . \quad (2.2)$$

Норма выработки определяет, какое количество единиц продукции должно быть произведено за соответствующий рабочий период при заданной исходной норме времени. В конечном счете, она характеризует общие результаты труда рабочего в определенных организационно-технических условиях при установленной продолжительности времени работы. Нормируемый объем выработки обычно находится отношением длительности рабочей смены к норме времени на единицу продукции:

$$H_{\text{в}} = \frac{T_{\text{см}}}{t_{\text{вп}}} \quad \text{или} \quad H_{\text{в}} = \frac{T_{\text{см}}}{t_{\text{шт}}} , \quad (2.3)$$

где $T_{\text{см}}$ – продолжительность рабочей смены.

Норма обслуживания показывает, сколько единиц оборудования или рабочей площади должен обслуживать рабочий при известных затратах труда на одном станке или на единицу производственной площади. Количество обслуживаемых единиц оборудования, например, зависит от времени машинно-автоматической работы станка и общего времени занятости рабочего на данном

станке. Норма обслуживания также определяет требуемое количество персонала для работы на одном станке. За смену она определяется отношением ее продолжительности к норме времени на обслуживание одного производственного параметра:

$$H_{обс} = T_{см} / T_{обс} , \quad (2.4)$$

где $T_{обс}$ – норма времени обслуживания единицы параметра в смену.

Особой разновидностью норм обслуживания является **норма управляемости**, определяющая количество подчиненных работников, которыми может руководить один человек — менеджер соответствующего уровня управления. Ее величина рассчитывается отношением продолжительности смены к затратам времени на управление одним подчиненным работником:

$$H_{упр} = T_{см} / T_{упр} , \quad (2.5)$$

где $T_{упр}$ – затраты времени руководителя на одного работника в среднем за смену.

Норма численности регламентирует необходимое количество работников различных категорий для выполнения установленного планового объема работы. При расчете норм численности в качестве исходных данных также используются нормы необходимых затрат рабочего времени на единицу производимой продукции. Сменная численность персонала будет равна отношению общей трудоемкости выполняемых за смену работ к продолжительности смены (чел/см):

$$H_{ч} = T_{тр} / T_{см} , \quad (2.6)$$

где $T_{тр}$ – общая трудоемкость планируемых работ.

Нормированные задания определяют состав и объем работ, устанавливаемых производственным бригадам, звеньям или другим трудовым коллективам на месяц, декаду или пятидневку. В их основе лежат нормы времени и нормы численности, и поэтому нормированные производственные задания представляют собой комплексную норму труда, характеризующую плановый объем производства на соответствующий период с учетом действительного фонда рабочего времени и нормативной численности бригады, т.е. определяют конечный производственный результат коллективного труда. В условиях развития бригадных форм организации труда, нормированные производственные задания в перспективе будут иметь все большее распространение на российских предприятиях, и особенно в машиностроительном комплексе. В общем случае величина нормируемого производственного задания зависит от нормы выработки в смену, численности рабочей группы и продолжительности периода работы, например за месяц:

$$H_3 = H_6 \times H_4 \times D_m, \quad (2.7)$$

где H_6 – сменная норма выработки;

H_4 – численность рабочей группы;

D_m – количество рабочих дней в месяц.

Как видно, расчетной базой всех трудовых норм являются нормы времени, характеризующие продолжительность выполнения различных работ или величину затрат труда (времени) на единицу работы, например мин/шт. или ч/шт. и т.д. Между нормой времени и нормой выработки существует обратная зависимость: чем меньше затраты времени, тем больше объем выработки. При снижении нормы времени на $x\%$ норма выработки повышается на $y\%$. При этом норма выработки увеличивается в большей степени, чем уменьшается норма времени. Процент изменения нормы времени и нормы выработки выражается следующей зависимостью:

$$x = 100 \times y / (100 + y), \quad (2.8)$$

$$y = 100 \times x / (100 - x),$$

где x – процент снижения нормы времени;

y – процент повышения нормы выработки.

Норма времени, или нормативное время, на выполнение любых трудовых, технологических и производственных процессов должна иметь всестороннее научное обоснование. По определению В.Стивенсона, нормативным временем на американских фирмах называется количество затрат рабочего времени, которое необходимо квалифицированному рабочему на выполнение определенной производственной работы при заданных скорости и методах работы, применяемых инструменте и оборудовании, требуемом количестве сырья и правильной организации рабочего места.

Рассмотренные классические виды норм труда, как свидетельствуют современная наука и практика, не исчерпывают всех характеристик трудовых, технологических и производственных процессов, регламентация которых необходима в рыночной экономике каждому предприятию для определения затрат и результатов труда. Как установил Б. М. Генкин, для оценки трудового процесса по эффективности требуется на предприятии система норм труда, характеризующая затраты рабочего времени и рабочей силы, а также результаты труда, нормы условий труда, нормы соотношений численности персонала и других ресурсов. На рисунке 2.2 представлена классификация норм труда по структуре затрат и результатов.

Нормы затрат рабочего времени устанавливают величину необходимых затрат на выполнение единицы работы одним или несколькими работниками. Нормы затрат рабочей силы определяют величину расхода физической и нервной энергии человека в единицу рабочего времени или на единицу работы. К нормам затрат рабочего времени относятся нормы длительности трудовых процессов, нормы трудоемкости операций и нормы численности работников.

Норма длительности определяет расчетную величину рабочего времени, в течение которого может быть выполнена единица той или иной работы на одном станке или рабочем месте. Эта норма включает длительность технологического воздействия на предмет труда и величину объективно существующих перерывов, приходящихся в среднем на единицу работы.

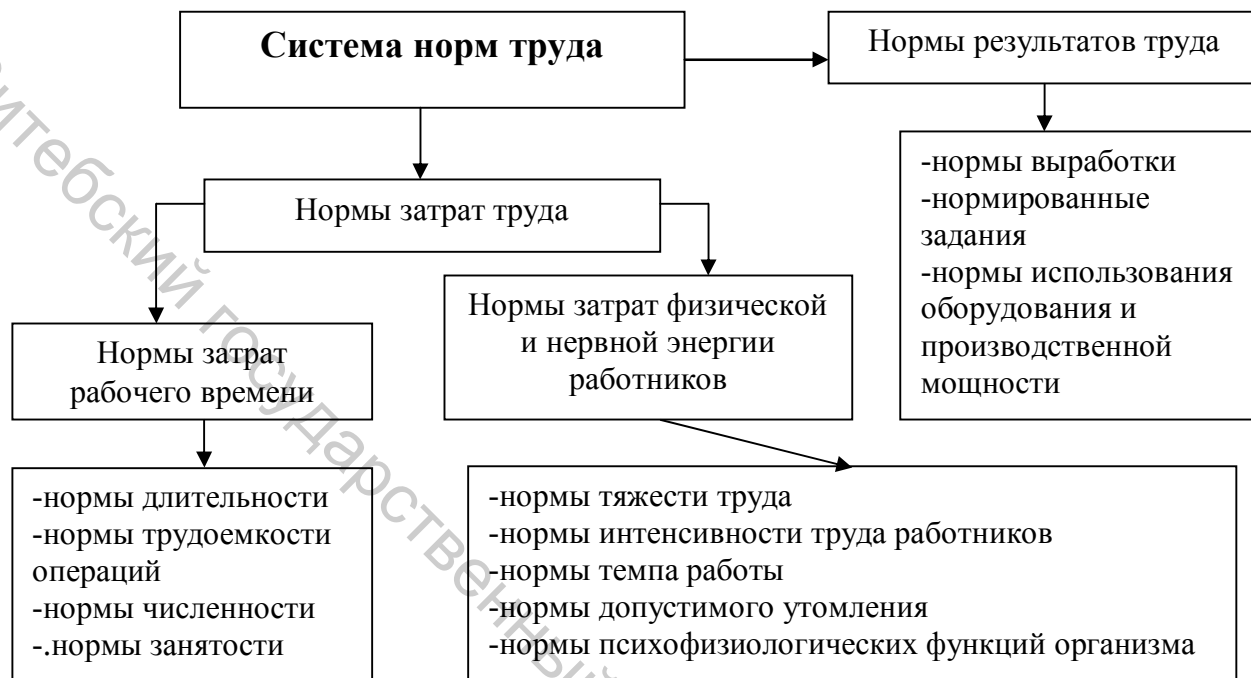


Рисунок 2.2 - Система норм затрат и результатов труда

Измеряется она в единицах рабочего времени – минутах, часах, днях. При работе на одном станке норма длительности соответствует норме времени. В условиях машинного производства норма длительности определяет норматив станкочасов, а норма времени – трудоемкость (нормочасов). Если один рабочий или бригада обслуживает несколько станков, то необходимо различать норму длительности для оборудования – $H_{до}$ и норму длительности для работников – $H_{др}$. На многостаночном рабочем месте при норме обслуживания станков $H_{обс}$ соотношение между этими нормами может быть представлено следующей зависимостью:

$$H_{др} = H_{до} / H_{обс} . \quad (2.9)$$

Норма трудоемкости операции определяет необходимые затраты времени одного или нескольких работников на производство одного изделия, выполнение единицы работы или услуги, а также одного комплекта различных работ. Трудоемкость измеряется в человеко-часах, человеко-минутах или нормо-часах и является в отличие от нормы длительности двухмерной величиной. Норма трудоемкости зависит не только от продолжительности

операции, но и численности работников, занятых ее выполнением. Из определения норм трудоемкости операции вытекает следующая зависимость:

$$H_m = H_{op} \times H_{\text{ч}}, \quad (2.10)$$

где H_m – норма трудоемкости операции;

$H_{\text{ч}}$ – норма численности работников на операции.

При многостаночной работе норма трудоемкости операции определяется по следующей формуле:

$$H_m = \left(\frac{H_{\text{ч}}}{H_{\text{обс}}} \right) \times H_{\text{до}}. \quad (2.11)$$

При обслуживании одного станка одним рабочим зависимость между нормами выражается формулой:

$$H_m = H_{\text{до}} = H_{\text{оп}}. \quad (2.12)$$

На основе норм затрат труда на единицу продукции (операцию) определяются также показатели станкоемкости и трудоемкости планового объема производства работ или услуг. Станкоемкость годового выпуска продукции ($H_{\text{см}}$) находится умножением штучного времени (норма длительности) на соответствующий объем производства (B_z):

$$H_{\text{см}} = t_{\text{шт}} \times B_z. \quad (2.13)$$

Трудоемкость годового выпуска продукции (H_m) равна отношению ее станкоемкости к средней норме многостаночного обслуживания ($H_{\text{мо}}$):

$$H_m = \frac{H_{\text{см}}}{H_{\text{мо}}}. \quad (2.14)$$

На производстве показатели станкоемкости продукции используются для расчета необходимого количества технологического оборудования, а трудоемкости — требуемого числа рабочих-станочников.

Тема 3. Нормативные материалы для нормирования затрат труда

Вопросы

1. Требования к нормативным материалам по нормированию труда
2. Классификация нормативных материалов
3. Комплексное обоснование нормативов затрат труда

1 Требования к нормативным материалам по нормированию труда

Обеспечение единства норм, выражающегося в их равной напряженности, связано с качеством нормативно-справочных материалов, лежащих в основе расчета норм аналитически-расчетным методом.

Разработка огромного количества нормативов различными министерствами, ведомствами и предприятиями имеет не только положительную, но и отрицательную стороны, так как на разных предприятиях даже одной отрасли промышленности на одни и те же работы, осуществляемые в одинаковых организационно-технических условиях, устанавливаются разные нормы времени. Использование таких нормативов способствует распространению разноречия в нормах труда и увеличивает общую трудоемкость нормативно-исследовательской работы.

Совершенствование нормативной базы играет исключительно важную роль в общем комплексе мер по обеспечению единства норм трудовых затрат.

Совершенствование нормативной базы должно охватывать все стадии разработки нормативов, к которым относятся: определение номенклатуры элементов процесса, на которые должны быть разработаны нормативы; определение расчетной структуры нормы времени и схемы построения нормативов; установление факторов продолжительности для каждого элемента процесса, составление технико-нормировочной документации; разработка макета нормативов; выбор методов исследования и составление программ исследования; получение исходной информации и ее первичная обработка; анализ данных и вывод нормативных зависимостей; расчет нормативных величин; оформление нормативных карт.

На основе обобщения методических указаний НИИ Труда, анализа работ ряда авторов могут быть сформулированы общие требования, при выполнении которых нормативы будут надежной основой равно напряженных норм. К ним относятся: нормативы по труду должны являться базой при решении задач научной организации труда в части выбора методов и приемов труда, установлении форм его разделения и кооперации в организации и обслуживания рабочих мест и отвечать на вопросы правильной оценки тех или иных вариантов с учетом затрат рабочего времени; нормативы должны отражать передовую технологию и организацию труда; соответствовать по степени укрупнения и точности типу производства, для которого они предназначены; отражать современный уровень техники, организации производства и труда, а также учитывать методы работы новаторов производства, получившие распространение на большинстве предприятий; правильно учитывать влияние факторов на продолжительность выполнения операции и отдельных элементов; учитывать конкретные организационно-технические условия, в особенности технологических процессов, свойственных данному типу производства, и содержать необходимые сведения о технических и организационных условиях рабочего места.

Как показало изучение существующих нормативов и практики их разработки, общие требования необходимо дополнить некоторыми специальными, выполнение которых приводит к достижению единства построения нормативов. К ним относятся:

1. Определенность нормативов в отношении состава элементов и организационно-технических условий выполнения операций.
2. Оптимальная вариантность организационно-технических условий и факторов.
3. Увязка нормативов различной степени укрупнения и для различных типов производства, как единой системы нормативов.
4. Обеспечение однозначного порядка пользования нормативами.
5. Установление нормативных значений с учетом партионности и стадии освоения работ и производства.
6. Необходимо остановиться на значении специальных требований, предъявляемых к нормативам и влиянии этих требований на улучшение их качества.

Определенность нормативов в отношении состава элементов и организационно-технических условий обусловливается совершенствованием методики построения нормативов.

Одним из важнейших направлений, обеспечивающих качество нормативов, является вариантность, которая характеризуется следующим.

1. Вариантность нормативов находит непосредственное отражение в их построении и должна быть предусмотрена методикой их разработки.
2. Нормативы должны отражать возможную вариантность организационно-технических условий (в первую очередь особенности планировки рабочих мест, систем обслуживания).
3. В нормативах должны быть оговорены случаи, когда условия не соответствуют предусмотренным в нормативах.

Варьантность организационно-технических условий (факторов) определяет степень универсальности укрупнения и виды нормативов, сферу применения нормативов - местные (заводские) отраслевые, межотраслевые. Дифференцированные межотраслевые нормативы более варианты чем отраслевые и местные нормативы. Обеспечение широкой вариантности, универсальности нормативов совершенно необходимо еще и потому, что нормативы должны стать действенным инструментом выбора наиболее рациональных вариантов организационных и технических решений при проектировании трудовых процессов и установлении их прогрессивной нормативной продолжительности. Только в этом случае они смогут ориентировать предприятие на создание и выполнение передовых организационно-технических условий.

Увязка нормативов различной степени укрупнения имеет особое значение для обеспечения равной напряженности норм, устанавливаемых по нормативам и в условиях разработки единой системы нормативов обеспечивает повышение качества норм и универсальность нормативов. Влияние требования "увязки

нормативов различной степени "укрупнения" на качество норм представлено на схеме (рисунок 3.1).

В основу разработки единой системы нормативов может быть положен ступенчатый вариант разработки нормативов. При ступенчатом варианте разработки нормативов каждая последующая ступень укрупнения может быть построена на базе предшествующих ей ступеней. Нормативы любой степени укрупнения должны создаваться не на основе разрозненных данных, а на базе систематизированных, научно-обоснованных материалов о структуре трудового процесса, его прогрессивной организации и о необходимых затратах времени.

Обеспечение однозначного порядка пользования нормативами является еще одним из направлений совершенствования нормативных материалов.



Рисунок 3.1 – Влияние увязки нормативов различной степени укрупнения на качество норм и универсальность нормативов

Нормативные справочники в связи с этим должны содержать четкие методические указания о порядке пользования нормативами, причем простейшие примеры расчета необходимо заменить обобщенным примером, алгоритмом, предусматривающим жесткий порядок пользования нормативными таблицами.

Установление нормативных значений с учетом партионности и стадии освоения работ и производства обусловливается совершенствованием методики разработки, заключающейся в учете стадий освоения в нормативно-справочных материалах. Построение и методика разработки нормативов, учитывающих освоение трудовых процессов, находится в непосредственной зависимости

прежде всего от типа производства, в условиях которого происходит освоение новых работ и операций.

Для условий серийного, крупносерийного и массового производства целесообразно использовать нормативы и систему поправочных коэффициентов или систему надбавок к нормам на освоенный процесс в связи со стадиями освоения производственных процессов. Нормы в период освоения должны устанавливаться с учетом количества деталей, подлежащих изготовлению на данном этапе освоения или порядкового номера детали (узла и т.п.), изготовленной с начала производства. Система поправочных коэффициентов позволяет корректировать время на операцию в целом с учетом закономерностей процесса освоения и в зависимости от масштаба выпуска деталей в условиях одного и того же типа производства (размер партии). Важным моментом разработки основных нормативных материалов является необходимость их разработки на одинаковую стадию производственного процесса. Учет факторов освоения производства и работы при разработке нормативов является необходимым условием обеспечения качества норм, устанавливаемых по нормативно-справочным материалам.

Выше перечисленные специальные требования сводятся к улучшению качества нормативов, в основном, повышению их однородности, как основного показателя качества. Удовлетворение этих требований ведет к обеспечению единства нормативов. Реализация требований, обеспечивающих однородность нормативов, представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Требования к методике разработки и построения нормативов в связи с обеспечением их однородности

Требования к нормативам	Реализация требований, обеспечивающих однородность нормативов
1	2
Единый подход к подбору исходных данных и обеспечение их высокого качества:	
а) определенность выбора рабочих по уровню производительности труда;	Однородность данных, необходимая для вывода закономерностей
б) определенность и достаточность выборки (по числу данных);	Достоверность средних величин и однозначность подхода к их определению
в) определенность и обоснованность времени наблюдения в пределах месяца, недели, смены;	Однородность данных, единство методики
г) определенность и обязательная фиксация стадии освоения, размера партии и специализации рабочего;	Однородность данных, возможность их привязки и обеспечения равной напряженности норм на различных этапах освоения
д) определенность и обоснованность выбора оборудования (степени изношенности);	Однородность данных, возможность дифференциации нормативов

Окончание таблицы 3.1

1	2
е) необходимая точность и максимально возможная объективность регистрации процесса и затрат времени при наблюдении	Однородность и достоверность данных
Объективная и единая методика обработки исходных данных	Однозначность вывода закономерностей и расчета нормативных величин по одной и той же совокупности исходных данных
	Однотипность, сравнимость решений по различным видам работ и элементам операции
Однозначность нормы для одной совокупности организационно-технических факторов при расчете нормы по определенному сборнику нормативов	Полное отражение в нормах на конкретные операции степени однородности (по напряженности нормативов)
Определенность организационных и технических факторов, предусматриваемых нормативами	Отсутствие определенности оргтехфакторов в нормативах делает их или вообще не применимыми, или приводит к фактической различной напряженности норм на работы, выполняемые в разных оргтехусловиях (это практически то же самое, что возможность неоднозначных решений по нормативам). Кроме того, неопределенность, как и недостаточная вариантность, не позволяет в полной мере использовать нормативы для обоснованного пересмотра норм
Необходимая (максимально возможная) вариантность организационных и технических факторов в нормативах	Максимальная вариантность оргтехфакторов в нормативах позволяет более широко применять аналитически расчетные методы установления норм и единые нормативы. Это создает реальные предпосылки установления норм равной напряженности на различных предприятиях. Кроме того, недостаточная вариантность не дает возможности использовать нормативы для обоснованного пересмотра норм
Увязка нормативов различной степени укрупнения	Отсутствие увязки нормативов при их использовании для установления норм приводит к применению норм различной степени напряженности.

Разработка и классификация общих и специальных требований к нормативам является начальным этапом анализа нормативно-справочных материалов и совершенствования разработки нормативов. Особое внимание должно быть уделено выявлению неоднородности нормативов.

2 Классификация нормативных материалов

Для определения норм труда на изготовление изделий, обслуживание технологического процесса или выполнение какого-либо объема работы не обязательно каждый раз пользоваться данными фотографии и хронометража. Предприятия любой отрасли промышленности располагают различными

исходными данными и расчетными регламентированными величинами, на основе которых можно установить нормы труда. Такие исходные материалы называются нормативами по труду.

Нормативы по труду – это регламентированные величины режимов работы оборудования, затрат времени на выполнение элементов (или комплексов) работы, затрат труда на обслуживание единицы оборудования (одного работающего, бригады, участка), а также необходимой численности работников для выполнения единицы работы (или функции).

По нормативам определяются технически обоснованные нормы труда на работы, выполняемые на различных рабочих местах, предприятиях и в различных отраслях промышленности. Поэтому в условиях социалистического производства нормативы являются основой внедрения наиболее производительных режимов работы оборудования и совершенствование организации процессов.

Применение нормативов по труду обеспечивает определенное единство в нормах труда и способствует снижению общей трудоемкости на аналогичные работы, выполняемые на разных предприятиях и в отраслях промышленности.

Чтобы правильно использовать нормативные материалы для нормирования труда, необходимо классифицировать их. Классификация нормативных материалов приведена на рисунке 3.2.

К нормативным материалам для нормирования труда относятся нормативы и нормы (единые и типовые).

В свою очередь нормативы подразделяются: на нормативы режимов работы оборудования и нормативы затрат труда. Нормативы затрат труда различаются по форме выражения затрат труда в нормативах (по видам), по объектам разработки, сфере применения и степени директивности.

По форме выражения затрат труда (по видам) различают нормативы времени и численности. В настоящее время основными видами нормативных материалов для нормирования труда производственных рабочих являются нормативы времени, а служащих, вспомогательных рабочих и младшего обслуживающего персонала – нормативы численности.

Нормативы времени разрабатываются на элементы операций технологических и трудовых процессов. При этом имеются в виду любые трудовые процессы, в том числе и процессы управления, конструирования изделий и т.п.

По степени членения трудового и технологического процессов нормативы времени могут разрабатываться на трудовое движение, трудовое действие, трудовой прием, комплекс приемов: проход, переход, операцию. Нормативы на движение и действие называют микроэлементными нормативами.

По категориям затрат рабочего времени нормативы времени разделяются по нормативам: основного, вспомогательного, оперативного времени, времени обслуживания рабочего места, подготовительно-заключительного времени, времени на отдых и личные надобности, неполного штучного и штучного времени.



Рисунок 3.2 – Классификация нормативных материалов для нормирования труда

В соответствии с членением технологического и трудового процессов по категориям затрат рабочего времени нормативы могут иметь разную степень укрупнения.

Нормативы численности устанавливаются на работу и комплекс работ.

Для регламентации труда служащих в сочетании с нормативами численности применяются нормативы соотношений численности по квалификационно-должностным категориям работников и уровнем управления.

Норматив соотношения численности по квалификационно-должностным категориям работников представляет собой регламентированную величину соотношения численности разных категорий работников, обеспечивающий в определенных производственных условиях и в соответствии с уровнем квалификации наилучшее их использование.

Единые и типовые нормы по форме выражения в них затрат труда (по видам) подразделяются на нормы времени, нормы выработки, нормы обслуживания, включая нормы числа подчиненных. Единые и типовые нормы используются при нормировании труда всех категорий работающих.

По сфере применения различают межотраслевые (например, машиностроительные), отраслевые и местные (в том числе заводские) нормативы. Централизованно разработанные нормативы (межотраслевые и отраслевые), как правило, позволяют обеспечивать более высокий уровень прогрессивности, а также оптимальную и равную напряженность норм затрат труда, и поэтому их применение предпочтительно. По степени директивности нормативные материалы для нормирования труда принято делить на обязательные и рекомендуемые. Причем к первым относятся единые нормы времени, выработки, обслуживания, ко вторым - типовые нормы времени, выработки, обслуживания, нормативы времени и численности. Однако следует иметь в виду, что обязательность нормативных материалов может быть определена на разных уровнях, т.е. межотраслевые нормативы, разработанные как рекомендуемые, после утверждения министерством или руководством предприятия становятся обязательными.

Между нормами затрат труда и нормативными материалами для нормирования труда существует тесная взаимосвязь, таблица 3.2.

Таблица 3.2 – Взаимосвязь между нормами затрат труда и нормативными материалами по труду

Нормативные материалы для нормирования труда	Нормы затрат труда
1	2
1. Разрабатываются для многократного использования при установлении норм затрат труда	1. Устанавливаются для одной конкретной работы
2. Разрабатываются применительно к различным вариантам усредненных или типизированных организационно-технических условий выполнения	2. Устанавливаются применительно к конкретным организационно-техническим условиям выполнения работы на данном предприятии или конкретном рабочем месте
3. Действуют без пересмотра более длительное время, чем нормы затрат труда, так как изменения в организационно-технических условиях по совокупности работ происходят медленнее, чем на конкретных рабочих местах	3. Систематически пересматривается в связи с изменением организационно-технических условий или по мере накопления навыков исполнителя

Она проявляется не только в том, что последние служат базой для расчета норм затрат труда, но и в том, что прогрессивность нормативных материалов для нормирования труда создает предпосылки для обеспечения прогрессивности норм затрат труда, которые установлены на их основе. Вместе с тем, между нормативными материалами для нормирования труда и нормами затрат труда существуют принципиальные различия.

Кроме того, нормативные материалы для нормирования труда разрабатываются, как правило, специальными нормативно-исследовательскими организациями (за исключением местных нормативных материалов), а нормы, как правило, устанавливаются на предприятиях.

3 Комплексное обоснование нормативов затрат труда

Решение проблемы широкого использования в производстве комплексно-обоснованных качественных норм в значительной мере зависит от качества тех нормативов, которые применяются для расчета норм, от обеспеченности отраслей промышленности этими нормами и трудоемкости их разработки. Задача повышения качества норм, а в частности, их однородности, неразрывно связана с совершенствованием нормативно-справочных материалов, применение которых привело к обеспечению одинаковой напряженности труда, т.е. единства норм, устанавливаемых на их основе. Применяемая нормативная база не обеспечивает необходимого качества норм в связи с тем, что она не представляет собой единую систему, нормативные значения недостаточно однородны, в основе ее построения не заложена единая база. Таким образом, встает вопрос о разработке такой системы нормативов, внедрение которой позволит устанавливать на ее основе единые нормы затрат труда. Только в этом случае станет возможным осуществление меры труда как необходимого условия строгого и всеобъемлющего выполнения принципа оплаты по труду и как важнейшего средства для осуществления планирования высокоорганизованного производства.

Основным методом комплексного обоснования является, как указывалось, аналитически-расчетный, в связи с этим возможность действия в производстве не отдельных норм, а системы норм может быть обеспечена лишь на базе единой системы нормативов (ЕСН). В основу построения ЕСН трудовых затрат должны быть положены следующие принципы:

- принцип сводимости состава процесса;
- принцип сводимости состава факторов и схождения количественных значений факторов;
- принцип получения более высоких ступеней укрупнения на базе предыдущих ступеней;
- принцип получения минимально возможных или допустимых погрешностей при переходе от предыдущей ступени к последующей;
- принцип отбора прогрессивных решений при формировании высших ступеней нормативов на базе предшествующих.

Реализация этих принципов не только создает предпосылки установления и функционирования норм как системы, но повышает степень их обоснованности, расширяет масштабы применения нормативных материалов вообще и удлиняет сроки действия укрупненных нормативов, сокращает затраты и сроки создания укрупненных нормативов. При этом в целях расширения сферы применения нормативов и повышения их "живучести" целесообразно в сборниках нормативов иметь:

- нормативы высшей ступени укрупнения, приемлемой для данного типа производства и назначения нормативов и норм;
- нормативы одно, двух предшествующих ступеней укрупнения, при несоответствии условий выполнения процесса.

Опыт создания и использования подобных нормативов в некоторых отраслях машиностроения полностью подтверждает целесообразность такого решения. Единая система нормативов трудовых затрат должна включать взаимоувязанные подсистемы:

- нормативов различной степени укрупнения в пределах работы одного назначения;
- нормативов трудоемкости работ различных по назначению и степени полноты отражения совокупных затрат труда;
- нормативов с различной формой измерения затрат труда;
- нормативов трудозатрат при различной степени освоенности технологических и трудовых процессов.

Первая подсистема - это нормативы времени от нормативов на трудовые движения и технологические проходы (или переходы) до нормативов на операции (типовых или единых норм) и от нормативов на операции до нормативов технологической трудоемкости изделий.

Необходимость наличия в ЕСН различной степени укрупнения объясняется тем, что:

- с одной стороны, степень укрупнения нормативов тесно связана со степенью детальности разработки технологического процесса;
- другой стороны, на степень укрупнения влияет степень определенности процесса, имеется в виду, что пользоваться нормативами низкой степени укрупнения при низкой степени членения процесса нельзя, так как нет нужного представления о деталях процесса, методах труда и т.п.

Получить нормы равной напряженности на процессы с разной степенью детерминированности можно только с помощью нормативов, разработанных на разные ступени укрупнения процесса, соответствующие степени его определенности. В основу построения нормативов различной степени укрупнения предлагается заложить ступенчатый вариант построения нормативов.

Ступенчатый метод построения нормативов дает возможность:

- реализовать принцип оценки норм и нормативов по выбранному критерию оценки их единства, а именно, по их однородности;
- моделировать трудовой процесс на всех уровнях укрупнения;
- получать нормативы на трудовые процессы с различной степенью определенности, более высокой степенью укрупнения нормативов соответствующей данной степени детерминированности процесса;
- получать различную степень укрупнения нормативов, соответствующую и применяемую для данного типа производства.

Для получения модели нормативов различной степени укрупнения разрабатываются структуры построения нормативов для различных составляющих затрат рабочего времени. Типовой набор элементов операции получился на основе анализа состава станочных операций. На более высоких ступенях укрупнения очевидна связь структуры трудового процесса и технологического оборудования, инструмента и т.д. Необходимо отметить, что степень укрупнения нормативов – всегда производная от повторяемости и определенности элементов. Укрупнение элементов проводится таким образом: на каждой стадии укрупнения определяются варианты объединения элементов. Каждый уровень укрупнения определяет структуру нормативной величины, получаемую на выходе.

Одним из частных, но чрезвычайно важных назначений взаимоувязанных нормативов различной степени укрупнения является установление норм затрат труда при бригадной форме его организации. Без таких нормативов невозможна научно-обоснованная увязка планов отрасли-предприятия – цеха – участка.

Вторая подсистема включает нормативы трудоемкости подготовки производства, технологической трудоемкости изделий, трудоемкости работ по обслуживанию производства и т.д., а также нормативы полной трудоемкости изделий. При формировании норматива полной трудоемкости следует иметь в виду, что часть работ по подготовке производства выполняется одновременно для всего заказа данных изделий, а часть для выполнения годовой производственной программы. В многономенклатурном производстве такой подход возможен по группам однотипных изделий с последующим распределением общей трудоемкости пропорционально технологической.

Третья подсистема – нормативы с различной формой измерения (отображения) затрат труда, включает взаимоувязанные нормативы времени и обслуживания для многостаночной (многоагрегатной) работы, нормативы времени и обслуживания для вспомогательных работ.

Четвертая подсистема – нормативы, учитывающие степень освоенности технологических и трудовых процессов, необходимость в таких нормативах трудовых затрат не требует доказательств.

Результаты этапного решения модели построения подсистемы используются при разработке нормативов с учетом различных стадий освоения трудового и технологического процесса. Алгоритм решения модели реализуется в виде машинной программы на ЭВМ. Разработанная модель определения значений нормативных величин для различных стадий освоения в нормативах представляет собой:

- норму на освоенный процесс;
- величины надбавок (или повышающие коэффициенты) к норме в зависимости от стадии его освоения, т.е. номера детали, с которой начинает действовать норма и номера детали окончания действия норм.

Построение модели нормативов различной степени укрупнения с учетом стадий освоения состоит из этапов.

1. Определение ступеней укрупнения операций для видов работ.

2. Построение схемы укрупнения нормативов.
3. Определение нормативной величины времени на каждой ступени укрупнения нормативов для освоенного процесса.
4. Определение структуры нормативов в зависимости от стадий освоения трудового и технологического процесса.
5. Определение стадий освоения каждой из ступеней укрупнения элементов операции.
6. Формирования нормативных величин на каждой ступени укрупнения в зависимости от стадий освоения трудового и технологического процесса.

Пятая подсистема - нормативы для различных типов производства. Тип производства, особенно в отраслях с дискретной продукцией (машиностроение, мебельная промышленность, швейная промышленность и т.д.) в большой мере определяет техническое оснащение и технологию, организацию производственного процесса и т.д. В связи с этим различие в затратах времени на изготовление одних и тех же или однотипных изделий, даже при одинаковой технологии, за счет метода и форм организации труда в мелкосерийном и крупносерийном типах производства будут существенно отличаться. Нормативы для всех типов производства, разработанные как единая система (подсистема), делают возможным устанавливать нормы равной напряжённости и обоснованно их пересматривать при изменении типа производства. Нормативы для различных типов производства должны разрабатываться на элементы операций. Типовые детали, узлы и изделия, все элементы трудоемкости и полную трудоемкость изделий.

Построение и применение единой системы нормативов времени существенно сокращает сроки внедрения норм в условиях производства, значительно снижает трудоемкость создания нормативов, улучшает характеристики состояния нормирования, в частности, качество устанавливаемых на её основе норм.

Тема 4. Системы микроэлементных нормативов и их применение

Вопросы

1. Развитие системы микроэлементных нормативов
2. Основные виды систем микроэлементного нормирования труда
3. Базовая система микроэлементных нормативов

1 Развитие системы микроэлементных нормативов

Системы микроэлементных нормативов обеспечивают высокую степень точности и обоснованности проектируемых трудовых процессов, а также уровень качества разрабатываемых норм времени. Микроэлементный метод исследования и нормирования трудовых процессов основан на применении анализа и синтеза трудовых элементов. Так, Ф. Тейлор предложил расчленение каждой операции на отдельные трудовые действия, измерение с помощью хронометража их продолжительности и установление на этой основе затрат

времени на выполняемые работы. Затем Ф. Гилбрет создал систему микроэлементных нормативов или так называемых *терблигов*, с помощью которых стало возможным проектирование состава работы и последующее определение продолжительности ее выполнения.

Как видно, созданная Ф. Гилбретом *система микроэлементов*, или *терблигов*, содержит одну из первых классификаций трудовых движений по целевому признаку. В этой системе имеется 18 микроэлементов, характеризующих по своему назначению 13 основных видов трудовых действий, и 5 видов перерывов или микропауз между их выполнением. В этой системе впервые были заложены научные основы современных методов микроэлементного проектирования и нормирования труда, но продолжительность самих микроэлементных нормативов времени на их выполнение тогда еще не была определена. Первые микроэлементные нормативы времени на трудовые действия были обоснованы профессором Санкт-Петербургского инженерно-экономического института В. М. Иоффе. В 1930 г. он опубликовал свои научные работы, где обосновал *новый метод нормирования ручных трудовых приемов и работ*.

Все микроэлементные системы нормативов, как отечественные, так и зарубежные, основаны на общей исходной концепции Ф. Тейлора, Ф. Гилбрета и В. М. Иоффе: любая сложная работа состоит из различных комбинаций простых трудовых элементов. На каждый из этих элементов заранее устанавливаются при известной интенсивности труда нормативы времени. Каждая трудовая операция расчленяется на составные элементы, и затем путем проектирования элементов работы и суммирования их длительности определяется норма времени на ее выполнение.

В конечном счете, любая система микроэлементных нормативов представляет собой набор стандартов трудовых движений, содержащих таблицы нормативных значений времени на их выполнение. Длительность отдельных трудовых движений зависит от их целевого назначения, сложности и точности их выполнения, массы предметов и траектории их перемещения и многих других конкретных факторов. Нормативы различных микроэлементных систем отличаются содержанием, порядком учета основных факторов, количеством и характером движений, точностью нормативных значений, сложностью нормирования трудовых операций.

В разработанной В. М. Иоффе первой системе микроэлементных нормативов имеются стандарты длительности простейших трудовых движений двух первичных элементов: взять (взяться) и переместить (вставить, вынуть, сдвинуть). В методике использования этой системы микроэлементов предусматривается, что решительные движения выполняются бесконтрольно, не требуют внимания или аккуратности, производятся без замедления. Всякий приноровительный элемент состоит из одного решительного движения и требует при его завершении нескольких приноровительных движений, корректирующих правильность выполнения основного элемента. Например, приноровительный элемент «взять» включает решительное движение

«протянуть руку» и приноровительное «взяться», которое замедляется настолько, чтобы перемещаемая рука могла попасть в требуемое положение.

Приноровительные элементы в процессе труда выполняются как замедленными движениями, так и решительными с последующей их корректировкой. В общем виде каждый приноровительный элемент состоит из одного решительного и нескольких приноровительных движений:

$$П = Р + П^1, \quad (3.1)$$

где $П$ – продолжительность приноровительного трудового движения, мин.;

$Р$ – длительность решительного трудового движения;

$П^1$ – прибавка времени на приноровительность.

Продолжительность решительных действий в основном определяется расстоянием перемещения рук рабочего и темпом выполнения работы. Нормативы прибавок на приноровительность выполнения элемента «взять» составляют при удобной хватке 0,005 мин, неудобной — 0,010, очень неудобной — 0,015 мин. В. М. Иоффе разработал также микроэлементные нормативы на простейшие умственные приемы. Одно расчетное действие в уме с однозначными числами оценивается нормативом, равным 0,01 мин, один взгляд на предмет в поле зрения — 0,005 мин. Продолжительность таких расчетно-аналитических действий, как отсчет по шкале, изменяется в зависимости от требуемой точности в пределах от 0,01 до 0,03 мин.

2 Основные виды систем микроэлементного нормирования труда

В зарубежной практике используется несколько различных систем микроэлементных нормативов, наибольшую известность из которых получила *система определения метода и продолжительности работы* (англ. *Method time measure* — *MTM*). В этой системе имеется 19 основных микроэлементов: 8 из них характеризуют движения рук, 9 — ног, 2 — глаз. Микроэлементные нормативы на отдельные движения учитывают ряд таких переменных факторов, как расстояние и траектория перемещения, расположение и размеры предмета, способ сочетания данного микроэлемента с другими.

Система *MTM* предназначена для исследования и измерения затрат времени. В этой системе все трудовые движения классифицируются главным образом по их целевому назначению. Каталог микроэлементных нормативов основной системы *MTM* состоит из 9 таблиц на следующие трудовые движения:

- протянуть руку;
- взять предмет;
- переместить предмет;
- установить предмет;

- повернуть и приложить усилия;
- отпустить;
- разъединить;
- движение и фокусировка глаз;
- движения ступни, ног и тела.

В системе *МТМ* содержится 460 нормативных величин различного назначения. Главная ее цель – разработка достаточного инструментария для анализа, исследования, проектирования и нормирования трудовых процессов при выполнении различных видов работ. За единицу затрат времени в этой системе принят норматив *ТМУ*, равный 0,00001 ч. Нормативный уровень интенсивности труда, заложенный в эту систему, оценивается по шкале Британского института стандартов величиной 83,3 единицы, что соответствует темпу работы при скорости ходьбы 5,3 км/ч.

Как свидетельствует зарубежный и отечественный опыт, микроэлементный метод является эффективным средством исследования и рационализации процессов труда, изучения и нормирования затрат рабочего времени. Он также находит широкое распространение для моделирования рациональных приемов труда, определения трудоемкости продукции на стадии проектирования новых изделий. Вместе с тем использование системы микроэлементных нормативов первого поколения *МТМ-1* требует значительных затрат труда разработчиков новых технологических процессов, и поэтому ее практическое применение целесообразно лишь в условиях массового и крупносерийного производства, при значительном годовом объеме производства продукции и частой повторяемости выполнения одинаковых операций. По мере снижения годового спроса на выпускаемую продукцию и увеличения продолжительности операций применение микроэлементного метода нормирования труда становится неэкономичным. Поэтому в современном производстве разрабатываются и все шире используются укрупненные системы микроэлементов и упрощенные методы расчета норм времени, создаваемые на базе существующих микроэлементных нормативов.

Разработка систем микроэлементов различного уровня укрупнения ведется в настоящее время по двум основным направлениям:

1) создание микроэлементных систем нормативов универсального, или общего, назначения с заданной степенью точности результатов;

2) разработка систем микроэлементов специального назначения, предназначенных для определенных видов работ, отдельных производств или целых отраслей промышленности, например для нормирования сборочных работ в машиностроении.

Все системы укрупненных микроэлементных нормативов, наиболее распространенные и широко применяемые на зарубежных фирмах, можно сгруппировать в отдельные подсистемы в зависимости от типа систем первого поколения, послуживших основой для их дальнейшего развития, например *МТМ-1*, *МТМ-2*, *МТМ-3*. Эти укрупненные системы отличаются степенью

объединения трудовых движений в комплексы приемов и сферой охвата видов работ и отраслей производства. Исходная система первого уровня *МТМ-1* содержит нормативы на детальные трудовые движения, на втором уровне укрупнения в системе *МТМ-2* эти движения скомбинированы в несколько комплексов, на третьем – в системе *МТМ-3* происходит их объединение в группы по общему содержанию приемов, к примеру, работа руками. На уровнях выше третьего методы укрупнения варьируются в зависимости от назначения системы.

По мере укрупнения систем микроэлементов их общее количество сокращается, а методика нормирования труда заметно упрощается. Если в системе *МТМ-1*, как отмечалось, насчитывается 460 нормативов, то в *МТМ-2* – только 39, а в *МТМ-3* – всего 10. Время, затрачиваемое на установление норм времени по системе *МТМ-2*, в 2—3 раза меньше, чем по *МТМ-1*.

Широкую известность в зарубежной практике получила также *микроэлементная система УФ* - (англ. *Work Factor*). В отечественной литературе чаще употребляется аббревиатура УФ русскими буквами), созданная для установления норм при сдельной оплате труда. В этой системе факторов работы трудовые движения классифицируются не по целевому назначению, а по степени участия рабочих органов человека в их выполнении. Существуют таблицы нормативов времени на движения рук, ног и корпуса в зависимости от расстояния перемещения, требуемого усилия, степени необходимого контроля, наличия факторов трудности. Уровень интенсивности труда в этой системе оценивается в 100 единиц, что соответствует скорости ходьбы 6,4 км/ч. Разработчиками предполагается, что установленные по этим микроэлементам нормы времени будут перевыполняться на 20%. В этой системе единицей измерения затрат времени служит величина 0,0001 мин.

В ходе разработки системы УФ была создана не только основная или исходная часть, но и сконструированы системы нормативов различного уровня укрупнения. В зависимости от назначения и степени точности результатов исследования и нормирования трудовых операций могут применяться различные системы УФ: детальная, укрупненная, сокращенная.

Детальная система применяется обычно в тех случаях, когда требуется очень высокая точность и стабильность разрабатываемых норм времени, а также когда связанные с ее применением издержки окупаются экономией трудовых затрат. Основное назначение детальной системы следующее:

- установление норм времени на трудовые процессы продолжительностью менее 0,15 мин или с годовым объемом выпуска свыше 10 000 изделий;
- разработка укрупненных нормативов для нормирования операций длительностью до 2 мин, включая сборочные операции на поточных линиях;
- оценка и сравнительный анализ трудоемкости и себестоимости производимой продукции и выполняемых работ;
- проектирование трудовых процессов и составление точных карт организации труда при выполнении физических и умственных работ.

Укрупненная система предназначена для установления норм времени на операции продолжительностью более 2 мин для сдельно оплачиваемых работ.

Сокращенная система рекомендуется для исследования и нормирования трудовых процессов длительностью свыше 10 мин, а также для неповторяющихся операций и работ по обслуживанию технологического оборудования.

Для современного этапа развития и совершенствования микроэлементных систем нормирования труда важным направлением является разработка новых укрупненных систем. Среди зарубежных укрупненных микроэлементов большую известность приобрела так называемая *модульная система* - *МОДАПТС* (такое обозначение принято в отечественной литературе), имеющая универсальное назначение.

В отличие от других систем микроэлементных нормативов модульная имеет только 21 микроэлемент, на основе которых может быть спроектирован любой трудовой процесс. В системе *МОДАПТС* микроэлементные нормативы времени выражены в специальных единицах времени — модулях, или модах. Одна единица равна 0,129 с, или 0,00215 мин, без надбавок на отдых рабочего. С надбавками на отдых и личные надобности в размере 10,75% один мод равен 0,143 с, или 0,00238 мин. Модульная система имеет всего 5 исходных нормативов времени на выполнение трудовых движений: движения пальцев и кисти, движения руки с участием предплечья, движения руки с участием плеча и с полным размахом руки. Каждое из этих пяти движений оценивается нормативом соответственно от I до 5 мод.

Кроме пяти основных переместительных движений руки модульная система микроэлементов включает:

- шесть нормативов на конечные движения: на три хватательных движения «взять» и три движения «переместить»;
- дополнительный норматив на усилие при перемещении предметов весом 3,6 кг и выше;
- дополнительный норматив на перехват или изменение пальцев после захвата предметов;
- норматив на элемент «подумать и принять решение»;
- норматив на нажатие носком ноги на педаль при неподвижном положении пятки;
- норматив на нажатие со значительным усилием;
- на вращение на один полный оборот;
- на один шаг;
- на движение корпуса (наклониться и выпрямиться);
- на движение «сесть» и «встать».

Всего в системе *МОДАПТС* имеется восемь значений нормативов времени продолжительностью 0, 1, 2, 3, 4, 5, 17 и 30 мод. Нормы, рассчитанные в модульной системе, являются менее жесткими и напряженными, чем в системе *МТМ* и *БСМ*. Преимущества модульной системы — быстрота расчетов,

достаточная точность и удобство применения. Продолжительность расчета норм времени по микроэлементным нормативам значительно различается. По оценке специалистов, на расчет нормы времени требуются следующие затраты: при хронометраже – 12 ч; по системе *МТМ* - 6; по системе *МОДАПТС* – 1,2 ч.

Современная теория нормирования труда располагает методикой научного комплексного обоснования норм труда равной напряженности, учитывающих не только затраты рабочего времени, но и темп работы, и скорость трудовых движений, и уровень интенсивности труда. На основные модули или комплексы трудовых движений автором учебника впервые еще в 1980 г. была разработана *единая система микроэлементов (ЕСМ)*, включающая не только нормативы затрат времени, но и скорости трудовых движений, темпа работы и интенсивности труда.

Существующие в отечественной и зарубежной науке системы микроэлементных нормативов *БСМ*, *ЕСМ*, *МТМ* и многие другие могут служить научной базой для проектирования и нормирования самых сложных ручных и машинно-ручных рабочих операций и производственных процессов.

Новой считается *система укрупненных микроэлементных нормативов MOST*, содержащая упрощенные методы нормирования различных работ. В отличие от всех предшествующих систем она обеспечивает достаточно высокую точность устанавливаемых норм при многократном снижении трудоемкости нормативно-аналитической работы. Основным принципом построения этой системы является известное положение о том, что любая физическая работа может быть представлена как неизменный набор последовательно повторяющихся движений, а большинство производственных операций представляют собой перемещение предметов или орудий труда. В ее составе насчитывается всего три вида главных движений, которые и стали основой всех микроэлементов.

Общие движения, предусматривающие свободное перемещение предмета без каких-либо препятствий:

- движение в пространстве, предполагающее главным образом горизонтальное перемещение рабочих органов человека;
- наклон или вертикальное перемещение исполнительных органов человека в пространстве;
- захват и перемещение предмета руками;
- установка предмета на соответствующее место.

Контрольные движения, требующие зрительной или мышечной фиксации и предполагающие конечное соприкосновение со стационарными предметами. Кроме отдельных элементов общего движения контрольные содержат следующие элементы:

- контролируемые движения;
- операционные движения;
- фиксируемые движения.

Работа с инструментом, предусматривающая различные манипуляции и действия рабочего с ручным и механизированным инструментом. Наряду с общими и контрольными движениями эти действия включают дополнительные элементы:

- закрепить инструмент;
- открепить инструмент.

В системе *MOST* имеются типовые наборы рабочих действий человека, характеризующие каждый вид движения и содержащие максимальное количество возможных элементов, варьируемых в определенной последовательности.

Значительное преимущество системы *MOST* состоит в упрощении записи трудовых движений, снижении трудоемкости работы и повышении скорости расчета норм. При нормировании работ основные ее элементы обозначаются буквенными индексами, определяющими их сложность в зависимости от места расположения в рабочей зоне, сложности движений, условий труда и иных факторов. Время, необходимое на выполнение каждого комплекса движений и на всю операцию в целом, вычисляется путем суммирования величин цифровых индексов и последующего умножения на 10. Конечный результат представляет собой величину времени на выполнение операции, выраженную в *TMU* и равную 0,00001 ч. Применение этой системы в нормировании труда позволяет по сравнению с *МТМ-1* сократить в 40 – 50 раз трудоемкость расчета норм, а с *МТМ-2* – в 10 раз при высокой точности, не превышающей отклонение в ту и другую сторону на 3%. Система *MOST* позволяет нормировать практически любые ручные работы.

3 Базовая система микроэлементных нормативов

Первая отечественная базовая система микроэлементных нормативов - *БСМ* была разработана в 1982 г. в НИИ труда под руководством Р. П. Миусковой. Она предназначена для научной организации и проектирования труда, создания оптимальных вариантов трудовых процессов, обучения рабочих рациональным методам труда, разработки межотраслевых и отраслевых нормативов времени без проведения хронометражных наблюдений. При сохранении известной преемственности с системой *МТМ* базовая система, по оценке ее создателей, имеет ряд преимуществ и достоинств в сравнении с зарубежными системами.

1. В основу системы заложен нормальный темп работы квалифицированных рабочих, при котором их утомление не превышает допустимого уровня.
2. В системе уточнен и расширен круг факторов, влияющих на время выполнения трудовых действий, что обеспечивает ее большую универсальность и повышает точность расчета норм.
3. Система построена таким образом, что отпадает необходимость в дополнительных расчетах, а пользование таблицами не превышает ошибки в расчетах в пределах 5%.

Система разработана в двух вариантах: один — в виде таблиц-номограмм, другой — в виде эмпирических формул зависимости времени от основных факторов, чего нет в действующих системах микроэлементных нормативов.

Базовая система микроэлементов, как и система *МТМ*, состоит из 19 основных стандартов трудовых движений и действий. При ее разработке был заложен нормальный темп работы, адекватный скорости выполнения микроэлемента «протянуть руку с малой степенью контроля на расстояние 40 см», равной 93 см/с. Этот темп характеризуется оптимальным функционированием организма и воспринимается исполнителем как наиболее удобный и наименее утомительный. При нормальных условиях труда утомление не превышает допустимых границ и составляет в среднем 36 относительных единиц по методике интегральной оценки работоспособности при умственном и физическом труде. В таблице 4.1 приведены в качестве примера основные микроэлементные нормативы *БСМ* – базовой системы микроэлементов и формулы зависимости времени выполнения трудовых действий с учетом влияющих на их продолжительность главных производственных факторов.

Применение базовой системы микроэлементных нормативов, по оценке ее создателей, позволяет за счет совершенствования метода выполнения работ без изменения темпа их осуществления, а также за счет исключения лишних движений и более полного их совмещения во времени сократить время выполнения ручных работ на 6-12%.

Таблица 4.1 – Микроэлементные нормативы отечественной базовой системы на основе движений

Наименование микроэлементов	Код	Формула зависимости
1. Протянуть руку	ПР	$t = 0,36 S^{0,5}$
2. Взять одной рукой, $P < 1\text{кг}$	В1	$t = 3,6 / P^{0,11}$
3. Взять двумя руками, $P > 1\text{кг}$	В2	$t = 1,38 P^{0,15}$
4. Переместить в пространстве одной рукой, $P < 1\text{кг}$	П1	$t = 0,3 S^{0,5} \times P^{0,08} \times L^{0,08}$
5. Переместить по поверхности	ПП	$t = 0,18 S^{0,5} \times P^{0,08} \times L^{0,08}$
6. Переместить отбрасыванием	ПОТ	$t = 0,17 S^{0,5} \times P^{0,08}$
7. Установить на плоскость одной рукой	УП1	$t = 0,32 L^{0,37}$
8. Повернуть рукоятку в горизонтальной плоскости	ПОРГ	$t = 0,67 \varphi^{0,35} \times D^{0,23}$
9. Разъединить при свободном соединении одной рукой	РС1	$t = 2,95 P^{0,3} \times L^{0,13}$
10. Разъединить при плотном соединении одной рукой	РП1	$t = 4,42 P^{0,3} \times L^{0,13}$
11. Ходить без груза на расстоянии, S м	Х	$t = 9,49 S^{0,7}$
12. Повернуть туловище	ПТ	$t = 1,08 \varphi^{0,5}$

Обозначения: S — расстояние перемещения, мм; P — масса предмета, кг; L — длина предмета, мм; D — диаметр, мм; φ — угол поворота, град.

Среди отечественных систем микроэлементных нормативов, предназначенных для аппаратурного производства, следует назвать *систему комплексной организации работ (СКОР)*. Она позволяет с помощью минимального числа микроэлементов обеспечить проектирование рациональных трудовых процессов, их моделирование и нормирование. Система содержит максимально возможный объем информации о количественных и качественных факторах, влияющих на продолжительность выполнения ручных и умственных элементов работы. Каждый микроэлемент имеет в системе соответствующее буквенное и цифровое обозначение. Буквами обозначены движения рук, ног, корпуса, а также элементы умственной и зрительной работы, цифрами — длительность их выполнения. Единицей измерения микроэлементов в системе принято 0,001 мин.

Система микроэлементных нормативов *СКОР* обеспечивает качественное нормирование трудовых процессов на основе предварительного их проектирования и составления организационной модели. Одним из основных правил моделирования трудовых процессов является объединение и укрупнение отдельных трудовых действий в трудовые комплексы и весь процесс в целом. Построенная из передовых приемов и методов работы модель трудового процесса не только определяет его оптимальную продолжительность, но и наглядно показывает, как надо работать, чтобы добиться наивысших результатов при минимальных затратах времени и нормальной интенсивности труда. В спроектированной модели имеются все необходимые показатели для определения условий и тяжести труда. Темп работы характеризуется микроэлементами движения рук рабочего, основная поза — движениями корпуса, степень напряженности внимания — наличием элементов зрительной и умственной работы. Микроэлементная система *СКОР* может успешно применяться на стадии проектирования технологических и трудовых процессов, а также конструирования машин и оборудования с учетом основных эргономических и психофизиологических требований современного аппаратурного производства.

Основными недостатками всех систем микроэлементных нормативов, сдерживающими широкое распространение методов микроэлементного нормирования труда на отечественных предприятиях, являются высокая сложность и трудоемкость расчетов норм времени, неразработанность методики использования микроэлементов и необоснованность самих систем нормативов времени, что не может не сказываться и на точности устанавливаемых с их помощью норм труда. Как показал в своих исследованиях профессор П. Ф. Петроченко, это объясняется тем, что не учитываются микропаузы, фактически имеющие место при переходе от выполнения движений одного вида к движениям другого вида, отнесением приноровительных движений к группе «решительных», а также не совсем четким определением состава движений и субъективным представлением о необходимости отдельных движений и рациональности их выполнения. К сказанному следует добавить, что микроэлементному методу нормирования в

настоящее время, как и в 30-е годы прошлого века, не хватает еще достаточно конкретно проработанной методики комбинирования отдельных частей процесса в целом.

Однако перечисленные недостатки микроэлементного нормирования имеют, на наш взгляд, прямое отношение в целом лишь к методике расчета норм, а не к самой системе микроэлементов. Основой совершенствования всех аналитических методов нормирования труда в современном производстве, в том числе и микроэлементного, должно стать научное расчленение и проектирование трудовых и технологических процессов. В этом случае применяемые методы микроэлементного нормирования будут обеспечивать установление необходимых затрат рабочего времени на выполнение трудовых процессов в полном соответствии с их содержанием и способствовать повышению уровня обоснованности действующих на предприятиях норм труда.

Тема 5. Методы нормирования и научного обоснования норм труда

Вопросы

1. Характеристика и классификация методов нормирования труда
2. Научное обоснование норм, необходимость и содержание
3. Обоснование нормативов времени на отдых

1 Характеристика и классификация методов нормирования труда

Нормы труда в условиях рынка призваны ориентировать каждое предприятие на получение высоких конечных результатов своей производственно-хозяйственной деятельности. А для этого сами нормы и нормативы должны соответствовать многим требованиям современного рынка. Прежде всего они должны быть по своим значениям научно обоснованными и прогрессивными, реальными и стабильными, объективными и динамичными, едиными и равнонапряженными, а также доступными и удобными в использовании при экономических расчетах. Всем перечисленным требованиям в наиболее полной мере соответствуют научно обоснованные нормы, разработанные на основе комплексного анализа и проектирования содержания трудовых и технологических процессов выполняемых работ.

Разработка норм трудовых затрат, соответствующих предъявляемым к ним указанным требованиям, во многом зависит от применяемых на производстве методов нормирования труда. В отечественной экономической литературе до настоящего времени нет единства взглядов о методах нормирования труда и их классификации. Для выработки общей позиции необходимо, прежде всего, установить, что следует понимать под методами нормирования живого и овеществленного труда. В большинстве работ утверждается точка зрения о том, что методы нормирования труда представляют собой совокупность основных теоретических положений и

практических рекомендаций, которые определяют способы исследования и проектирования производственных процессов и позволяют устанавливать необходимые затраты рабочего времени на выполнение различных трудовых приемов и технологических операций.

Рассматривая нормирование труда как науку, П. Ф. Петроченко одним из первых выделил аналитический и суммарный методы установления норм и предложил в зависимости от того, на основе каких данных и как именно устанавливаются нормы, следующие способы их определения: расчет на основе специальных исследований как времени, так и режимов работы оборудования; расчет по нормативам; установление по типовым, унифицированным и единым нормам-образцам; определение абсолютных нормативных значений по эмпирическим формулам.

Проведенные в последние годы в Санкт-Петербургском инженерно-экономическом университете под руководством профессора Б. М. Генкина исследования позволили обосновать с научных позиций признаки классификации и области применения различных методов нормирования труда. По общему характеру обоснования норм труда методы нормирования разделены на две группы: аналитические и суммарные. В свою очередь, аналитические методы делятся на три подгруппы по следующим признакам: степени дифференциации трудового процесса; методике получения исходных данных; характеру факторов, влияющих на величину нормы; виду зависимости нормы от факторов. По первому из этих признаков аналитические методы подразделяются на дифференцированные и укрупненные. По второму признаку — на исследовательские и нормативные, или аналитически-расчетные. По третьему признаку аналитические методы делятся на прямые и косвенные. На рисунке 5.1 представлена научная классификация существующих методов нормирования труда.

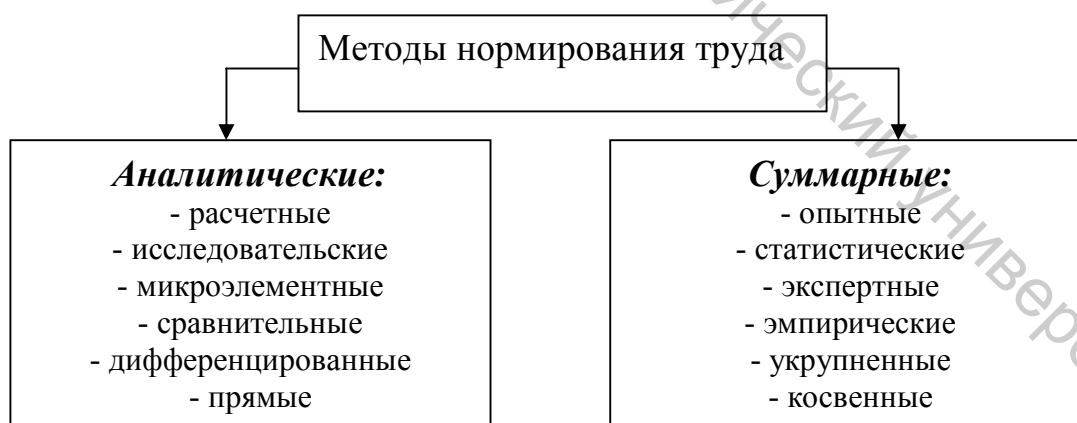


Рисунок 5.1 - Классификация методов нормирования труда

Разработанная классификация методов нормирования труда имеет важное практическое значение, так как позволяет обоснованно подходить к выбору методов установления различных норм труда. При разработке норм времени на

стадии технологической подготовки производства используются в основном расчетно-аналитические (нормативные) методы. В действующем производстве можно применять как нормативные, так и исследовательские методы нормирования трудовых затрат. Дифференцированные или укрупненные методы применяются с учетом типа производства (массового, серийного и единичного). Прямые и косвенные методы рекомендуются главным образом для расчета норм обслуживания, численности и управляемости. При использовании прямых методов нормы рассчитываются на основе установления функциональных зависимостей их величины от трудоемкости выполняемых работ. Применение косвенных методов предполагает установление статистических зависимостей норм от факторов, влияющих на трудоемкость соответствующих работ. По своему содержанию косвенные методы занимают промежуточное место между аналитическими и суммарными методами, которые в экономической литературе делятся на три подгруппы: опытные, статистические и сравнительные.

Аналитически-расчетный метод разработки норм основан на расчленении выполняемых работ и расходуемых ресурсов на отдельные составные элементы, анализе условий и состава работ и ресурсов, проектировании рациональных вариантов использования предметов труда, средств производства и рабочей силы и расчете потребности соответствующих ресурсов для конкретных условий предприятия. При использовании расчетно-аналитического метода для установления, допустим, норм затрат труда предусматривается следующая методика выполнения расчетно-аналитических работ:

- 1) проводится анализ планируемой работы по ее структурным элементам;
- 2) проектируется рациональный состав и содержание трудовых и технологических процессов;
- 3) обосновываются требуемые средства труда и технологическая оснастка;
- 4) выбираются оптимальные режимы работы оборудования и формы организации труда;
- 5) рассчитываются затраты основного, вспомогательного и штучного времени на операцию;
- 6) разрабатываются организационно-плановые мероприятия по внедрению проектируемых условий и норм на предприятии.

В современном производстве аналитически-расчетные методы установления норм трудовых затрат имеют наибольшее распространение. Они служат основой правильного планирования и улучшения использования различных ресурсов как в самом процесс производства продукции, так и на стадии ее проектирования, что является особенно важным в условиях ограниченности ресурсов на рынке труда и производства.

Действующие методические положения по нормированию труда рабочих в национальной экономике предусматривают использование аналитического метода для научного обоснования норм, который основывается на изучении и критическом анализе организационно-технических, психофизиологических,

социально-экономических и других условий производства в целях выявления резервов сокращения трудовых затрат, сохранения высокой работоспособности человека и повышения производительности труда.

Основными предпосылками применения аналитических методов нормирования труда на предприятиях машиностроения являются следующие:

- использование рационального технологического процесса, правильной организации труда и прогрессивных исходных нормативов, учитывающих современные научные достижения и передовой производственный опыт;
- соответствие профессиональной квалификации и уровня развития производственных навыков работников степени сложности работ и операций, выполняемых в конкретных организационно-технических условиях производства;
- сохранение высокой работоспособности человека в процессе труда за счет оптимизации темпа работы и интенсивности труда в допустимых физиологически обоснованных пределах.

Следовательно, установление норм с помощью аналитических методов предполагает комплексное обоснование затрат труда на основе анализа условий выполнения работы с учетом технических, организационных, психофизиологических, экономических и других позиций.

Задачи технического анализа при нормировании труда сводятся, в конечном счете, к проектированию прогрессивных технологических процессов, предусматривающих наиболее экономичные способы обработки деталей при заданных требованиях к точности и чистоте поверхностей, выбору высокопроизводительного оборудования, оснастки и режимов резания с учетом передовых методов труда. В машиностроительном производстве при проектировании технологических и трудовых процессов на каждую операцию разрабатываются специальные технологические карты и циклограммы работы металлорежущих станков, содержащие необходимые данные для расчета машинно-автоматического времени.

В ходе организационного анализа обычно обосновываются рациональные формы разделения труда и расстановки рабочих, правильная планировка, организация и регламент обслуживания рабочих мест, оптимальные размеры партий запуска изделий в производство, стандарт-план работы производственного участка и другие показатели, учитывающие существующий тип производства и форму организации технологических процессов.

Наиболее сложным при обосновании норм труда равной напряженности является психофизиологический анализ трудовой деятельности рабочего, цель которого состоит в учете известных закономерностей образования производственных навыков выполнения работы, развития и сознательного управления движениями человека. В настоящее время физиология труда располагает теорией и методикой объективной характеристики, исследования и проектирования рабочих движений как саморегулирующихся и управляемых физиологических процессов, подчиняющихся законам формирования, совершенствования и поддержания рабочих двигательных динамических

стереотипов. С помощью этой теории оказывается возможным объективно оценить степень совершенства и координации конкретного трудового движения, дать характеристику оптимального варианта движения, который можно считать за нормаль, и моделировать на этой основе рациональные трудовые процессы. С физиологических позиций нормы рабочих движений рассматриваются как образцы трудовых действий, которые дают наибольшую производительность труда и отличаются правильной, экономной и точной координацией.

На основе физиологических нормалей можно не только проектировать наиболее рациональные методы выполнения трудовых операций, но и устанавливать научно обоснованные затраты времени на те или иные работы в условиях нормальной интенсивности труда, темпа работы и скорости выполнения трудовых действий.

Психологические исследования также свидетельствуют, что успешная трудовая деятельность возможна лишь в тех случаях, когда исполнитель имеет достаточный опыт действия в подобных обстоятельствах, если у него уже есть запас соответствующих временных связей. Если же у рабочего такой опыт отсутствует или является недостаточным, то предварительная ориентировка не может полностью обеспечить необходимого результата и формирование образа действий происходит в процессе непосредственной деятельности при переходе от предварительного ознакомления с заданием к его практическому выполнению. Это означает, что на обработку первых изделий затраты рабочего времени будут всегда несколько выше, чем предусматриваемые нормой времени. Созданная в Санкт-Петербургском инженерно-экономическом институте в 1965 г. под руководством профессора Д. И. Эпштейна методика нормирования труда в период освоения новой работы и разработанные нормативные материалы позволяют учитывать динамику изменения затрат времени по мере перехода от первых деталей обрабатываемой партии к последним и устанавливать в соответствии с этим необходимые затраты штучного времени на любой стадии производства.

Недостаток существующих методик нормирования труда заключается в том, что ни одна из них не может полностью учесть психофизиологические закономерности осуществления трудовой деятельности человека, взаимодействие двигательных, сенсомоторных и умственных навыков, а поэтому проектирование трудовых приемов и установление нормы времени ведутся только на переместительные действия. Этим самым уже на стадии разработки норм закладывается несоответствие между содержанием трудовых процессов и их временным выражением. Психофизиологическое обоснование норм трудовых затрат позволяет оптимизировать скорость и темп трудовых действий с учетом прилагаемых усилий, траектории движений, рабочей позы исполнителя, метода труда, нормальной интенсивности труда и других производственных факторов и может служить надежной предпосылкой обеспечения равнонапряженности норм времени.

Большая роль в обосновании допустимых границ напряженности норм труда отведена экономическому анализу. Как известно, одну и ту же технологическую операцию в одних и тех же производственных условиях можно выполнять различными способами, в различных формах разделения труда и обслуживания рабочих мест. Экономическое обоснование норм труда позволяет выбрать оптимальный вариант технологии и организации трудового процесса в действующем производстве и получить максимально возможную экономию как трудовых, так и материальных ресурсов.

Важное место в совершенствовании методов нормирования труда и повышении уровня научной обоснованности проектируемых норм занимает система микроэлементных нормативов, представляющая собой исходную базу нормативного аналитического метода, его особую разновидность, эталон затрат труда. В методике микроэлементного нормирования труда лежит известная точка зрения о том, что все самые сложные и разнообразные производственные процессы состоят из различных сочетаний простых технологических и трудовых элементов. Поэтому научной основой совершенствования всех аналитических методов нормирования труда в машиностроительном производстве, в том числе и микроэлементного, должно стать правильное расчленение и проектирование трудовых и технологических процессов. В этом случае применяемые методы нормирования будут обеспечивать установление необходимых затрат рабочего времени на выполнение трудовых процессов в полном соответствии с их содержанием и способствовать повышению уровня обоснованности действующих на предприятиях норм труда. Нормативное время выполнения любых трудовых процессов, устанавливаемое с помощью систем микроэлементов, включает три основных слагаемых затрат времени на выполнение совокупности приемов: решительных трудовых движений, приноровительных элементов и микропауз. В общем виде, необходимое время выполнения трудовых приемов можно определить по формуле

$$t_{\text{вп}} = \sum t_{\text{мд}} + \sum t_{\text{мп}} + \sum t_{\text{пр}}, \quad (5.1)$$

где $t_{\text{мд}}$ – продолжительность решительных микродвижений;

$t_{\text{мп}}$ – длительность микропауз между трудовыми движениями;

$t_{\text{пр}}$ – прибавка времени на приноровительность движений.

Совершенствование методики нормирования труда с помощью микроэлементов должно основываться на использовании прогрессивных систем нормативов, научных принципов расчленения и проектирования трудовых и технологических процессов. Требуется также широкое внедрение компьютерных программ для оптимизации трудовых операций и расчета норм времени путем правильного выбора и комбинирования микроэлементов.

На производстве находят применение и другие методы нормирования труда – *исследовательские, экспериментальные, опытные*.

Аналитически-исследовательский метод используется для обоснования необходимых норм в условиях действующего производства на

основе проведения наблюдений и экспериментов. По полученным данным на основе математического моделирования разрабатываются соответствующие трудовые модели и нормы. Этот метод позволяет собирать более широкую информацию для разработки и корректировки норм и нормативов. Однако из-за большой сложности сбора и обработки первичных результатов аналитически-исследовательский метод используется в основном для разработки различных нормативных материалов.

Применяемые на предприятиях так называемые экспериментальные нормативы по методу их установления также относятся к аналитически-исследовательским. *Экспериментальные* и *опытные* методы разработки норм заключаются в определении затрат труда, человеческой энергии, степени утомления и других показателей на основе данных замеров полезного их расходования, потерь времени, физиологических характеристик, психологических действий и других факторов, определяемых в лабораторных или производственных условиях. На производстве опытными также считаются нормы, установленные по опыту мастеров, менеджеров, технологов или других специалистов.

Отчетно-статистический метод заключается в том, что нормы затрат трудовых ресурсов устанавливаются на основе отчетных или статистических данных за прошедший период. Основой таких норм обычно служат сложившиеся в отчетный период средние фактические затраты рабочего времени на выполнение работы, величина потерь времени и т.д. Как видно, этот метод предусматривает установление норм труда без расчленения, анализа и проектирования работы. По своему содержанию данный метод является суммарным и позволяет, в отличие от аналитического, определять приближенные нормы затрат ресурсов в целом на всю работу или деталь. Такие отчетно-статистические нормы не способствуют эффективному использованию ограниченных производственных ресурсов и должны заменяться на предприятиях аналитически-расчетными или иными обоснованными нормативами и нормами.

Однако в тех случаях, когда на том или ином предприятии не представляется возможным устанавливать нормы с помощью аналитических методов, вполне могут быть временно использованы опытные или отчетные данные о фактических затратах рабочего времени и других ресурсов на производство единицы продукции. Такие нормы можно устанавливать на планируемый год с корректировкой достигнутого фактического уровня затрат ресурсов в сторону их снижения. При использовании фактических данных и анализе их динамики за ряд лет необходимо соблюдать два основных требования:

- 1) собрать наиболее полные и точные отчетно-статистические данные о фактическом удельном расходе рабочего времени на единицу продукции или работы;
- 2) обеспечить сопоставимость расхода данных ресурсов за короткий период с показателями на планируемый срок.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что уровень обоснованности действующих норм затрат и результатов труда в основном определяется используемыми методами научного нормирования труда. Опыт, однако, свидетельствует, что качество, единство, напряженность и обоснованность норм зависят на практике не только от применяемых методов их установления, но и от многих организационно-экономических факторов: наличия прогрессивных отраслевых и межотраслевых трудовых нормативов, сложившегося уровня заработной платы, конструктивно-технологических особенностей выпускаемой продукции, производственной квалификации.

2 Научное обоснование норм, необходимость и содержание

Методы научного обоснования норм и нормативов позволяют учитывать при их установлении комплекс технических, организационных, экономических, социальных и многих других факторов, оказывающих наибольшее влияние на их величину. По существу, этот метод позволяет в каждом конкретном случае находить оптимальное значение той или иной нормы при различных вариантах комбинирования используемых ресурсов. При научном обосновании норм затрат и результатов труда, как справедливо считает Б. М. Генкин, любая задача оптимизации величины нормы имеет смысл лишь тогда, когда объективно существуют альтернативные варианты выполнения работы и, следовательно, возможны на ее осуществление соответствующие показатели расходования предметов труда, средств труда и рабочей силы. Термины «обоснование» или «оптимизация» не могут иметь никакого иного конструктивного содержания, кроме выбора наилучшего варианта нормы расхода ресурсов из множества тех, которые проектируются в реальных производственных условиях.

Научное обоснование норм заключается в выборе их наилучшего варианта с учетом действующих ограничений на величину составляющих норм.

$$t_{вр} = f(t_{осн}, t_{в}, t_{обс}, t_{отл}) \rightarrow \min, \quad (5.2)$$

где t -- основные слагаемые элементы норм времени.

Разрабатываемые нормы должны соответствовать критерию оптимальности. Это предполагает их оптимизацию с учетом действующих на предприятии ограничений. Обеспечение оптимальности норм означает разработку нескольких вариантов допустимых норм для заданных условий. Из нескольких альтернативных норм выбирается наилучшая. За критерий оптимальности принимается минимум затрат живого и овеществленного труда:

$$t_{вр} = f(t_{жс} + t_o) \rightarrow \min. \quad (5.3)$$

На практике критерий оптимальности норм выражается по минимальным затратам рабочего времени на осуществление трудовых процессов и на отдых работника:

$$t_{\text{сп}} = f(t_{\text{мп}} + t_{\text{ом}}) \rightarrow \min. \quad (5.4)$$

Сущностью научного обоснования нормы трудовых затрат является выбор ее оптимального значения и определяющих характеристик технологического процесса и других производственных ограничений. В связи с тем, что все задачи внутрипроизводственного планирования, организации труда и производства на каждом предприятии в условиях рынка сводятся в конечном счете к получению высоких результатов, основными ограничениями в этом случае должны быть затраты различных ресурсов. В задачах установления норм времени, например, необходимый результат производства состоит в изготовлении единицы продукции или выполнении работы в соответствии с заданными техническими условиями и качественными требованиями. При обосновании норм обслуживания и численности, форм разделения и кооперации труда основным результатом производства в общем виде является выполнение программы выпуска продукции или обеспечение планируемого уровня использования производственной мощности. Объем выпуска продукции в значительной мере определяет специализацию рабочих мест и систему их обслуживания, а поэтому данный показатель является одним из ограничений и при установлении норм. В свою очередь, объем выпуска или предложение зависит от величины рыночного спроса на данную продукцию, работы и услуги, а также от уровня действующих цен.

При планировании и организации труда и производства все ограничения в задачах оптимизации норм труда можно разделить на четыре группы. Первая группа определяет рассмотренные выше производственные результаты. Вторая группа обусловлена участием человека в процессе труда и характеризует допустимые санитарно-гигиенические, психофизиологические, социальные и правовые условия труда. Третья группа включает технические характеристики средств производства и предметов труда, обеспечивающих заданное качество продукции и нормальные условия эксплуатации оборудования. Четвертая группа определяет организационно-технические и планово-управленческие условия производства, регламентирующие производственные ресурсы, количество оборудования, численность персонала и т.д.

Рассмотренная система ограничений определяет область допустимых значений норм затрат ресурсов, а также оптимальные нормы их расходования при существующей степени ограничений. В общем случае оптимальными или научно обоснованными являются такие из допустимых вариантов норм и условий их использования, при которых достигается максимальный экономический результат.

3 Обоснование нормативов времени на отдых

В процессе трудовой деятельности каждому работнику предоставляется время на отдых. Это время относится к категории регламентированных перерывов. В соответствии с ТК РФ время предоставления перерыва на отдых и

его конкретная продолжительность устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка предприятия или по согласованию между работником и работодателем. В существующей практике нормирования труда время на отдых и личные надобности работника, как правило, включается в норму времени. Величина нормируемого времени на отдых находится в зависимости от условий труда, его тяжести, интенсивности и других факторов. Это время предназначается для снижения утомления работника, поддержания в течение смены его нормальной работоспособности, проведения производственной гимнастики, а также для удовлетворения личных надобностей.

Время на отдых работника устанавливается в зависимости от степени его утомления в процессе труда. Основой для определения необходимого количества времени на отдых является величина утомления при выполнении конкретных трудовых процессов. Степень утомления у представителей всех видов труда оценивается с помощью набора из четырех групп физиологических показателей, характеризующих состояние центральной нервной системы работника:

- критическая частота слияния мельканий;
- простая условно-двигательная реакция на свет или звук;
- выносливость к статическому усилию;
- сила кисти рук.

Необходимое время на отдых работника нормируется по действующей методике в зависимости от степени утомления в процессе выполнения работы :

$$T_{om} = 0,58 U, \quad (5.5)$$

где T_{om} – нормируемое время на отдых работника, мин;

U – показатель утомления, относительные единицы.

Как считают разработчики методики, для определения норм времени на отдых по показателям утомления требуется проведение трудоемких физиологических исследований с привлечением специалистов и соответствующей аппаратуры. В связи со сложностью проведения в производственных условиях исследований и расчетов, был предложен более простой метод определения времени на отдых по значениям элементов условий труда.

Установленное фактическое время на отдых рабочего может корректироваться в тех случаях, когда при выполнении работы имеют место соответствующие перерывы, вызванные существующей технологией и организацией производства. Эти перерывы можно рассматривать как своего рода дополнительное время на отдых работника. Если суммарное время регламентированных перерывов больше или равно установленному времени на отдых и личные надобности, то оно (время отдыха) не включается в норму времени. При разработке норм времени на различные работы следует учитывать только положительную разность рассматриваемых перерывов.

Предусмотренный методикой порядок учета регламентированных перерывов должен применяться при обосновании нормативов времени на отдых и личные надобности также и в тех случаях, когда у рабочего в течение смены регулярно чередуется ручная и машинно-ручная работа с периодом времени пассивного наблюдения за ходом машинно-автоматического или аппаратурного технологического процесса. В этом случае время пассивного наблюдения принято также рассматривать как время отдыха, и поэтому нормируемое время на отдых уменьшается на величину пассивного времени.

Общее нормируемое время на отдых рабочего устанавливается для конкретного вида выполняемых работ как сумма времени на отдых по различным факторам, характеризующим условия труда на данном рабочем месте:

$$T_{om} = \sum_{i=1}^n t_{om\ i} , \quad (5.6)$$

где t_{om} – нормативное время на отдых по отдельным элементам условий труда;

n – количество учитываемых элементов (факторов) условий труда.

В разработанной в НИИ труда под руководством профессора Е. А. Деревянко методике определения нормативов времени на отдых рекомендуется учитывать следующие основные факторы, характеризующие значения отдельных элементов условий труда:

- физическая нагрузка;
- нервное напряжение;
- рабочая поза и перемещение в пространстве;
- монотонность работы;
- темп работы;
- гиподинамия и гипокинезия;
- метеорологические условия;
- вредные вещества;
- производственный шум;
- ультразвук;
- вибрация;
- освещение;
- электромагнитные поля радиочастот.

Общее время на отдых устанавливается с учетом совокупного воздействия на человека отдельных факторов или элементов условий труда. Его величина определяется в процентах от оперативного времени или в минутах за 8-часовую рабочую смену. При меньшей или большей фактической продолжительности смены время на отдых должно пропорционально изменяться. На практике рекомендуется время на отдых определять в основном в минутах, что значительно повышает точность расчетов. В связи с этим использование способа определения времени отдыха в процентах от оперативного времени допускается лишь в исключительных случаях, например при

нормировании многооперационных процессов и обосновании штучного времени на выполнение каждой операции.

Таким образом, с учетом совокупности воздействия различных элементов условий труда на работника можно в каждом конкретном случае определить по формуле нормативное время на отдых.

Как подтверждают простые расчеты, максимальное время занятости работника будет определяться совокупным минимальным временем на отдых и на оборот минимальное время занятости, будет установлено при совокупном максимальном времени на отдых. Среднее время занятости регламентируется, естественно, средними показателями.

С учетом времени отдыха представляется также возможным рассчитать время нормативной занятости работника в смену. При этом коэффициент нормативной занятости можно представить следующей формулой:

$$K_z = T_{нз}^{cp} / T_{см} . \quad (5.7)$$

Рекомендуемые нормативы времени на отдых и занятости рабочего соответствуют не только современной методике оценки уровня занятости персонала с учетом степени утомления и времени отдыха, но и требованиям рынка и новым стратегиям экономии рабочего времени и повышения эффективности отечественного производства. Сравнение фактических показателей занятости на всех видах работ с нормативными позволяет с большой научной точностью и практической необходимостью обеспечивать в каждом конкретном случае эффективную занятость персонала на различных предприятиях, в производственных подразделениях, на рабочих местах. Эффективная занятость персонала означает равновесие показателей фактической и нормативной занятости. При этом также обеспечиваются нормальная интенсивность труда, высокая работоспособность и продуктивность труда.

Оптимальное значение норматива времени на отдых, как уже указывалось, должно определяться на основе точного учета взаимодействия в процессе труда многих производственных факторов, среди которых важное место занимают оптимальные условия труда, его тяжесть и степень интенсивности.

В настоящее время на большинстве отечественных предприятий время на отдых и личные надобности работников устанавливается в процентах от оперативного времени (сек, мин):

$$T_{отл} = a_{отл} \times T_{он} 100 \quad \text{или} \quad t_{отл} = a_{отл} \times t_{он} / 100, \quad (5.8)$$

где $a_{отл}$ – процент времени на отдых и личные надобности;

$T_{он}$ – сменное оперативное время;

$t_{он}$ – оперативное время на выполнение единицы продукции.

Тема 6. Методические основы установления норм труда

Вопросы

1. Структура норм времени и выработки
2. Особенности установления норм затрат труда на предприятиях легкой промышленности
3. Особенности нормирования труда в текстильной промышленности
4. Экономическое обоснование норм обслуживания
5. Нормирование труда на автоматических и полуавтоматических поточных линиях
6. Нормирование труда в аппаратурных процессах
7. Нормирование труда вспомогательных рабочих
8. Нормирование труда руководителей, специалистов и служащих

1 Структура норм времени и выработки

Нормы времени устанавливают необходимые затраты труда на выполнение данной работы в определенных производственных условиях, соответствующих достигнутому уровню развития техники и технологии производства, а также организации труда на рабочем месте. Нормы времени представляют собой расчетную базу всех других норм труда и требуют самого тщательного обоснования каждого слагаемого элемента трудовых затрат: основного времени, вспомогательного времени, времени обслуживания рабочего места, времени на отдых и личные надобности. Допущенные при проектировании норм времени неточности автоматически будут переноситься при последующем их преобразовании в другие виды норм и, таким образом, вести к накоплению погрешностей. Нормы времени исполнителя на ручные, машинно-ручные и машинные работы состоят из следующих категорий затрат рабочего времени на изготовление единицы продукции (сек/ед., мин/ед.):

$$t_{gp} = t_{nz} + t_o + t_{\epsilon} + t_{обс} + t_{отл} + t_{нмо} , \quad (6.1)$$

где t_{nz} – подготовительно-заключительное время;

t_o – основное время;

t_{ϵ} – вспомогательное время;

$t_{обс}$ – время обслуживания рабочего места;

$t_{отл}$ – время на отдых и личные надобности;

$t_{нмо}$ – время перерывов, предусмотренных технологией и организацией производства.

В массовом производстве подготовительно-заключительное время, приходящееся на единицу продукции, незначительно по величине, оно обычно учитывается во времени обслуживания рабочего места. Затраты времени,

определяемые на каждую единицу продукции, составляют норму штучного времени:

$$t_{шт} = t_o + t_g + t_{обс} + t_{отл} . \quad (6.2)$$

Если мы имеем дело с ручными работами, то $t_o = t_p$, если с машинно-ручными, то $t_o = t_{м-р}$, а если с машинными, то $t_o = t_m$.

Норма выработки определяет, какое количество единиц продукции должно быть произведено за соответствующий рабочий период при заданной исходной норме времени. В конечном счете, она характеризует общие результаты труда рабочего в определенных организационно-технических условиях при установленной продолжительности времени работы. Нормируемый объем выработки обычно находится отношением длительности рабочей смены к норме времени на единицу продукции:

$$H_g = T_{см} / t_{вр} \quad \text{или} \quad H_g = T_{см} / t_{шт} , \quad (6.3)$$

где $T_{см}$ – продолжительность рабочей смены.

При нормировании машинных работ вспомогательное (технологическое) время делят на неперекрываемое ($t_{вн}$), связанное с перерывами в работе машин, и перекрываемое ($t_{он}$), не связанное с простоями оборудования: $t_g = t_{вн} + t_{он}$. И то, и другое время включают обычно в группу «а».

При многостаночном обслуживании время неустраимых перерывов, предусмотренных технологией и организацией производства, представляет собой совпадающие простои (t_c). Время обслуживания рабочего места, на отдых и личные надобности (группа «б») нормируется, как правило, на смену:

$$T_{обс} + T_{отл} = T_{б} . \quad (6.4)$$

Тогда штучное время при машинных процессах

$$t_{шт} = t_m + t_{вн} + t_c + T_{б} / H_m , \quad (6.5)$$

где H_m – норма производительности оборудования.

Норма выработки исполнителя, обслуживающего единицу оборудования, которая равна норме производительности машины за рабочую смену, может быть определена как отношение времени смены к норме штучного времени:

$$H_g = H_m = T_{см} / t_{шт} . \quad (6.6)$$

После подстановки значения $t_{шт}$ имеем:

$$H_m = (T_{см} - T_{б}) / (t_m + t_{вн} + t_c) \quad \text{или} \quad H_m = (T_{см} - T_{б}) / (t_{он} + t_c). \quad (6.7)$$

Аналогично определяется норма выработки на ручных работах:

$$H_g = (T_{cm} - T_o) / t_{on} . \quad (6.8)$$

Перерывы из-за совпадения времени занятости рабочего на других машинах с окончанием машинной работы на данной машине при многостаночном (многомашинном) обслуживании могут учитываться с помощью коэффициента совпадений K_c ($K_c \geq 1$):

$$t_{on} + t_c = t_{on} \times K_c . \quad (6.9)$$

Тогда

$$H_m = (T_{cm} - T_o) / (t_m + t_{on}) \times K_c . \quad (6.10)$$

С другой стороны, норма производительности машины:

$$H_m = A \times K_{пв} , \quad (6.11)$$

где A – часовая теоретическая производительность машины в единицах продукции, которая определяется исходя из установленных рациональных режимов работы машины с учетом ее конструктивных особенностей;

$K_{пв}$ – коэффициент полезного времени машины.

Теоретическая производительность машины – это количество единиц продукции, которое машина могла бы выработать (обработать) при непрерывной машинной работе в единицу времени, т. е. если бы не было никаких перерывов в технологическом процессе:

$$A = T_{cm} / t_m . \quad (6.12)$$

По сути дела, теоретическая производительность представляет собой скорость выпуска продукции машиной, выраженную в удобных для конкретных целей единицах. Не случайно именно показатель скоростного режима работы машины служит исходной величиной для расчета теоретической производительности.

Формула для расчета теоретической производительности (в час) в общем виде:

$$A = 60 \times v \times P_c \times m, \quad (6.13)$$

где v – скорость выпуска продукции машиной (в минуту);

P_c – переводной коэффициент скорости;

m – число параллельно изготавливаемых (обрабатываемых) изделий, например число веретен, число полотен.

Переводной коэффициент скорости показывает, скольким единицам продукции соответствует одна единица, принятая для измерения скорости данной машины (предположим, сколько килограммов чесальной ленты вырабатывается за один оборот съемного барабана, сколько граммов пряжи за один оборот веретена, сколько метров суровой ткани на ткацком станке за один оборот главного вала станка и т. д.).

Теперь подставим значения H_m и A из формул в выражение:

$$K_{не} = H_m / A . \quad (6.14)$$

Получаем:

$$K_{пв} = \frac{T_{см} - T_{б}}{(t_m + t_{бв})K_c} \times \frac{t_m}{T_{см}} = \frac{t_m}{(t_m + t_{бв})K_c} \times \frac{T_{см} - T_{б}}{T_{см}} . \quad (6.15)$$

Введем обозначения:

$$\frac{t_m}{(t_m + t_{бв})K_c} = K_a , \quad (6.16)$$

$$\frac{T_{см} - T_{б}}{T_{см}} = K_{б} , \quad (6.17)$$

$$K_{не} = K_a K_{б} , \quad (6.18)$$

где K_a – коэффициент, показывающий долю машинного времени наработки продукции в оперативном времени и учитывающий перерывы, которые связаны с поддержанием технологического процесса;

$K_{б}$ – коэффициент, показывающий долю располагаемого времени (без времени на отдых и личные надобности) во времени смены и учитывающий перерывы, которые связаны с уходом за оборудованием.

При использовании некоторых видов оборудования следует в формулу включать коэффициент K_n , с помощью которого учитывается неполное использование машин (веретен):

$$H_m = A \times K_{пв} \times K_n . \quad (6.19)$$

Поясним: коэффициент K_n учитывает потери времени при выработке из-за ненаматывания отдельных веретен на прядильных и крутильных машинах (он может также учитывать потери времени из-за срывов в трикотажном производстве). Поэтому при расчете производительности прядильных и крутильных машин коэффициент K_n обычно вводят в состав коэффициента $K_{не}$:

$$K_{не} = K_a K_{б} K_n . \quad (6.20)$$

Для остальных машин в текстильном производстве $K_n = 1$.
Определяют коэффициент K_n по формуле

$$K_n = 1 - P_n/100, \quad (6.21)$$

где P_n – потери из-за неполного использования машины или отдельных веретен, %.

При расчете норм затраты времени на выполнение отдельных элементов ручных работ находят по нормативам времени в зависимости от факторов, влияющих на трудоемкость и характеризующих объем работ. По нормативам устанавливаются и время обслуживания рабочего места, время на отдых и личные надобности.

Если норматив времени установлен на один случай, то для получения общего времени на единицу продукции или смену определяют его повторяемость (техническим расчетом в соответствии с установленным режимом или по данным наблюдений).

2 Особенности установления норм затрат труда на предприятиях легкой промышленности

Повышение эффективности производства в легкой промышленности неразрывно связано с совершенствованием нормирования труда. Нормы затрат труда позволяют оценивать и сравнивать результаты работы целых коллективов производственных бригад и отдельных их членов, повышать действенность социалистического соревнования, дисциплинируют, стимулируют и в конечном счете формируют коммунистическое отношение к труду.

Нормирование труда на предприятиях легкой промышленности, в частности, обувной и швейной осуществляется с учетом специфики этих производств. Для нормирования затрат труда применяются отраслевые нормы и нормативы времени (выработки), а также нормы времени, устанавливаемые на основе наблюдения.

А) Нормирование затрат труда на основные виды работ (операции) швейного производства. В швейной промышленности внедрены отраслевые поэлементные нормативы по видам работ и оборудования при изготовлении основных видов одежды. Они разработаны с учетом унифицированной технологии, рациональной организации рабочих мест и совершенных форм организации производства. Данные нормативы позволяют определить:

- нормы затрат труда на различных операциях: машинных, машинно-ручных, ручных с утюгом, мелом, ножницами, прессовых;
- время вспомогательной работы по отдельным вспомогательным приемам;
- время на подготовительно-заключительную работу и текущего обслуживания рабочего места;

- время на отдых и личные надобности, последние из которых устанавливаются по видам работ с учетом применяемого оборудования.

Время на отдых и личные надобности принимается согласно рекомендации НИИ труда в размере 5,21 % от продолжительности рабочего дня (25 минут при 8-ми часовом рабочем дне).

Отраслевые поэлементные нормативы учитывают особенности изготовления изделий из различных тканей через коэффициенты трудоемкости к оперативному времени по группам тканей. В пальтовой группе за единицу принят драп, в костюмной - костюмная полушерстяная или чистшерстяная ткань, а при изготовлении легкой и пляжной одежды и других видов - хлопчатобумажная ткань.

При определении нормы оперативного времени на выполнение той или иной операции учитываются следующие исходные данные:

- *на машинно-ручных работах*, выполняемых на универсальных и специальных машинах: наименование оборудования и скорость его по каталогу или паспорту; вид шва или строчки, их конфигурация и длина в сантиметрах с прибавлением длины закрепок, если они предусмотрены МРТУ и способ выполнения; применяемое приспособление, вид ткани и число её сложений; количество стежков в 1 см. шва или строчки, размер детали и перечень всех переместительных и монтажных приемов вспомогательной работы при рациональной организации труда;

- *на машинных работах*, выполняемых на спецмашинах-полуавтоматах: наименование оборудования и скорость его по каталогу или паспорту; коэффициент использования скорости машины, длина петли в сантиметрах, число стежков в одном сантиметре; размер закрепки; диаметр пуговицы и количество проколов иглы, размер деталей и перечень всех переместительных и монтажных приемов вспомогательной работы при рациональной организации труда;

- *на прессовых работах*: наименование оборудования, размер деталей и перечень переместительных и монтажных приемов вспомогательной работы при рациональной организации труда;

- *на ручных работах с утюгом*: длина шва или размера (площадь) деталей и перечень переместительных и монтажных приемов вспомогательной работы при рациональной организации труда;

- *на ручных работах с мелом*: карандашом, ножницами: длина намечаемой или разрезаемой линии: перечень переместительных и монтажных приемов вспомогательной работы при рациональной организации труда.

Зная эти данные и располагая справочными таблицами, можно рассчитать необходимое время по всем видам затрат, включаемых в норму времени как на основную, так и вспомогательную работу при условии соответствия организационно-технических условий выполнения операций тем, которые предусмотрены нормативами.

Однако, прежде чем приступить к расчету нормы времени, следует убедиться, соответствует ли организация труда на рабочем месте,

предусмотренная в нормативах в отношении скорости машины, наличия необходимых приспособлений и инструмента, применяемых приемов, основной и вспомогательной работы и т.д.

При установлении технически обоснованных норм времени на технологически неделимые операции при пользовании нормативами рекомендуется соблюдать следующий порядок.

После составления технологической последовательности обработки изделия для машинно-ручных и ручных работ измеряют длины швов изделия по средневзвешенному размеру, росту и полноте с учетом возрастных групп.

Основное машинно-ручное время при работе на универсальных и специальных машинах определяют следующим образом: по таблице нормативов "Группировка машинно-ручных операций по видам швов и строчек по сложности их выполнения" (по виду шва или строчки, конфигурации, способу выполнения, числу сложений ткани, длине шва или строчки) определяется коэффициент использования частоты вращения главного вала машины на холостом ходу и длина строчки без перехвата; по найденным параметрам по таблице "Значения частот вращения главного вала машины на холостом ходу в зависимости от коэффициента их использования" является частота вращения на рабочем ходу.

Нормативное значение машинно-ручного времени (t'_{mp}) определяется по длине строчки без перехвата, рабочей частоте вращения главного вала машины и количеству стежков в 1см шва или строчки. Норматив времени машинно-ручной работы на всю длину шва или строчки (t_{mp}) рассчитывается путем умножения найденного значения времени на длину строчки без перехвата на количество участков без перехвата ($Q_{пер}$):

$$t_{mp} = t'_{mp} \times Q_{пер}, \quad (6.22)$$

где $Q_{пер}$ – количество перехватов.

При отсутствии в нормативах необходимых данных машинно-ручное время может быть определено по формуле

$$t'_{mp} = (m \times l_{б.н} \times 60) / (n \times K) + 0,3, \quad (6.23)$$

где m – количество стежков в 1см шва или строчки;

$l_{б.н}$ – длина строчки без перехвата;

K – коэффициент использования частоты вращения;

n – частота вращения машины на холостом ходу, об/мин⁻¹;

0,3 – затрата времени на пуск и останов машины или на нажатие на педаль и её освобождение.

Время на все перехваты ($t_{пер}$) при выполнении машинно-ручной работы на универсальных и специальных швейных машинах определяется по нормативу времени на I перехват ($t'_{пер}$) и количеству перехватов ($Q_{пер}$):

$$t_{nep} = t'_{nep} \times Q_{nep} . \quad (6.24)$$

Количество перехватов определяется по зависимости

$$Q_{nep} = (L / l_{б.н}) - 1 , \quad (6.25)$$

где L – длина шва или строчки.

Количество поворотов, встречающихся при выполнении машинно-ручной работы, зависит от конфигурации строчек и размера деталей. Норматив времени на один поворот установлен для костюмной ассортиментной группы в пределах 0,9 – 2,0 с, а для пальтовой – 1,0 – 2,4 с.

Время на основную машинную работу, выполняемую на универсальных и специальных машинах-полуавтоматах определяется по формуле

$$t_m = (60 \times m \times L) / (n \times K) + 0,3 , \quad (6.26)$$

где t_m – время основной машинной работы на весь объем работы, с;

m – количество стежков или проколов в 1см длины шва или строчки;

L – длина участка от пуска до останова машины;

n – частота вращения главного вала машины на холостом ходу, об/мин⁻¹;

K – коэффициент использования частоты вращения главного вала машины (для универсальных и специальных швейных машин " K " определяется по нормативам; для машин-полуавтоматов отечественного производства – 0,9; для машин зарубежного производства – 0,95);

0,3 – время на пуск и останов машины.

Затраты времени на весь объем основной утюжильной и ручной работы, выполняемой с применением ножниц, мела, работы с иглой или приспособлениями, определяют по формуле:

$$t_p = t_p^{cm} \times L \quad \text{или} \quad t_p = t_p^{eg} \times N, \quad (6.27)$$

где t_p – затраты времени на весь объем ручной работы;

t_p^{cm} , t_p^{eg} – норматив времени на единицу объема работы (на 1см строчки или шва, на пришивку одной пуговицы);

L – длина строчки или шва в см;

N – количество нормируемых единиц объема работы в операции.

Затраты времени на выполнение работы по вдеванию нитки в иглу $\{t_{егн}\}$ при ручной работе определяют по формуле:

$$t_{егн} = t_{егн}^{ед} \times N \quad \text{или} \quad t_{егн} = t_{егн}^{cm} \times L, \quad (6.28)$$

где $t_{егн}^{ед}$, $t_{егн}^{cm}$ – нормативы времени на вдевание нитки в иглу (на единицу работы или на 1см строчки).

Для таких работ, как "Наметить расположение петли, пуговицы", "Приутюжить клапан" и т.д., нормативы времени берут целиком из соответствующих таблиц сборника нормативов.

Норматив времени на выполнение вспомогательных приемов устанавливается в зависимости от размера детали для соответствующей ассортиментной группы.

Норматив времени на проверку качества устанавливается в зависимости от сложности операции.

Оперативное время (t_{on}) на выполнение технологически неделимых операций определяется по формулам:

– для машинно-ручных работ

$$t_{on} = t_{mp} + t_{пер} + t_{пов} + t_{в} + t_{кач}, \quad (6.29)$$

где t_{mp} – основное машинно-ручное время на всю операцию, с;

$t_{пер}$ – время на все перехваты, с;

$t_{пов}$ – время на все повороты, с;

$t_{в}$ – время на выполнение вспомогательных приемов, с;

$t_{кач}$ – норматив времени на проверку качества, с

– для машинных работ

$$t_{on} = t_m + t_{в} + t_{кач}. \quad (6.30)$$

где t_m – основное машинное время, с.

– для ручных работ, выполняемых при помощи мела, ножниц, утюга

$$t_{on} = t_p t_{в} + t_{кач}. \quad (6.31)$$

– для ручных работ, выполняемых при помощи иглы

$$t_{on} = t_p + t_{вд н} + t_{в} + t_{кач}, \quad (6.32)$$

где t_p – основное ручное время, с;

$t_{вд н}$ – время на вдевание нитки в иглу, с.

Норма времени на выполнение технологически неделимой операции определяется по формуле

$$H_{ер} = t_{on} (1 + (a_{п.з.об.} + a_{отл.}) / 100), \quad (6.33)$$

где $a_{п.з.об.}$ – процент времени подготовительно-заключительной работы и обслуживание рабочего места от оперативного времени;

$a_{отл.}$ – процент времени на отдых и личные надобности от оперативного времени.

В случае, когда на отдельные виды работ или оборудования нельзя применять имеющиеся в нормативах значения $a_{н.з. об.}$ и $a_{отл.}$, то последние могут быть установлены предприятием по следующим зависимостям:

$$a_{н.з. об.} = \frac{T_{нз.об} \times 100}{T_{см} - (T_{нз.об} + T_{отл})}, \quad (6.34)$$

где $T_{нз.об.}$ – установленное фотохронометражными наблюдениями время подготовительно-заключительной работы и обслуживания рабочего места в течении смены, с;

$T_{см}$ – продолжительность смены;

$T_{отл.}$ – время регламентированных перерывов на отдых и личные надобности в течение смены, с.

$$a_{отл.} = \frac{T_{отл} \times 100}{T_{см} - (T_{нз.об} + T_{отл})}, \quad (6.35)$$

Б) Особенности нормирования труда процессов обувного производства. Типовые технологические процессы обувного производства следующие:

- 1) подготовка обувных материалов к раскрою и раскрой их на детали обуви;
- 2) подготовка деталей обуви к сборке, обработка деталей;
- 3) сборка заготовок верха обуви;
- 4) сборка обуви и ее отделка.

Наиболее массовые операции процесса производства обуви – это операции раскроя обувных материалов (для верха и низа обуви), сборки заготовок и сборки – отделки обуви.

Рассмотрим особенности применения расчетно-аналитического метода нормирования труда на важнейших процессах производства обуви, обработки деталей, сборки заготовок, сборки и отделки.

Проводимая на предприятиях обувной промышленности работа по нормированию труда, накопление нормировочных материалов позволило систематизировать затраты времени и создать нормативы по отдельным операциям и их элементам.

Эта систематизация осуществлена в соответствии с ГОСТом на обувь и паспортами оборудования и служит базой для сравнительной оценки расчетного машинного времени и фактических затрат машинного времени, а также и корректировки первого. Необходимость корректирования расчетных затрат машинного времени на выполнение операции или ее отдельных элементов обуславливается тем, что во многих случаях в составе операций много ручных и машинно-ручных приемов, а фактические свойства материалов и технические характеристики используемого оборудования имеют значительные колебания от средних свойств или характеристик.

В ряде случаев оказывается возможным установить закономерности изменения величины затрат рабочего времени и в соответствии с ними построить расчетные зависимости или номограммы.

Установление закономерностей изменения затрат рабочего времени (нормы времени) от организационно-технических факторов выполнения операции позволило разработать большое количество нормативов. Применение этих нормативов способствует совершенствованию нормирования труда на предприятиях обувной промышленности.

В соответствии с классификацией затрат рабочего времени структура норм времени на операциях обувного производства включает следующие элементы:

$$H_{BP} = t_o + t_{\epsilon} + t_{обсл.} + t_{отд.} + t_{л.н.}, \quad (6.36)$$

или

$$H_{BP} = t_o + t_{обсл} + t_{отд} + t_{л.н.}, \quad (6.37)$$

где t_o – основное время, с;

t_{ϵ} – вспомогательное время, с;

$t_{оп}$ – оперативное время, с;

$t_{обсл.}$ – время обслуживания рабочего места, с;

$t_{отд}$ – время нормируемого отдыха, с;

$t_{л.н.}$ – время на личные надобности, с.

Ниже приводится методика определения нормы времени для различных операций обувного производства.

Основное время

Особенности нормирования затрат труда в обувном производстве проявляются в основном при расчете нормы основного времени, которое может быть машинным, машинно-ручным, автоматическим, ручным.

При определении норм времени на операциях обработки заготовок, сборки заготовок и сборки – отделки обуви особенности нормирования труда проявляются в основном при расчете машинного времени.

Для определения норм машинного времени все оборудование обувного производства делится на три группы.

1. Машины ударного действия (прессы, для вырубления деталей).

Машинное время t_m в этом случае определяется по формуле

$$t_m = (60 \times 2) / n \times v, \quad (6.38)$$

где n – частота вращения главного вала, мин⁻¹;

v – число единиц полуфабриката, вырубаемого за один удар прессы.

Величина B зависит от числа слоев материала в настиле q и количества гнезд в резке U :

$$B = q \times U. \quad (6.39)$$

Тогда

$$t_m = (60 \times 2) / (n \times q \times U). \quad (6.40)$$

Применительно к машинам для прикрепления каблука машинное время определяется по формуле

$$t_m = (60 \times 2) / n. \quad (6.41)$$

2. Машины последовательно-периодического действия (швейные, затяжные, гвоздевые и т.д.)

– для этих машин

$$t_m = (L \times 60 \times 2) / n, \quad (6.42)$$

где L – длина строчки на полупару обуви;

l – длина стежка;

λ – коэффициент использования скорости машины.

3. Прессы для вулканизации, прессования подошв и др. Для них:

$$t_m = t_{nd} + t_{np} + t_{ed}, \quad (6.43)$$

где t_{nd} – время для приведения прессформы в рабочее состояние;

t_{np} – время выдержки изделия в прессе;

t_{ed} – время снятия давления и разведения частей прессформы.

Норма машинного времени на операциях, выполняемых на полуавтоматах, агрегатах, ручных прессах и др. может быть определена через теоретическую производительность оборудования:

$$t_m = T_{cm} / A \quad \text{или} \quad t_m = 60 / A_{\text{час}}, \quad (6.44)$$

где A – теоретическая производительность машины, берется по паспортным данным оборудования или его технической характеристике.

Норматив основного времени на ручные операции определяется по затратам труда на I прием и общему количеству приемов ручной работы.

Нормирование основного времени на операциях обработки деталей и сборки обувных заготовок. Технологический процесс обработки деталей верха и сборки их в заготовку разделяется на отдельные операции, которые в зависимости от технологического назначения могут быть подразделены на следующие группы:

- спуск края деталей верха и кожподкладки;
- обработка деталей клеями и наклейка промежуточных деталей;
- холодная и горячая загибки и заколотка края;
- обработка деталей клеями и наклейка промежуточных деталей и др.;
- сборка деталей верха в заготовку и выполнение операций, сопутству-

- ющих сборке;
- строчение операции по ниточному скреплению деталей заготовки между собой.

Норма времени для заготовочных операций подразделяются на нормативы:

- основного машинно-ручного или ручного времени;
- вспомогательного ручного времени.

Согласно нормативам времени на обработку деталей и сборку обувных заготовок определяется только норма оперативного времени, а нормативы времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности относятся к рабочей смене.

Нормативы основного времени разрабатываются только на поддающиеся точному измерению физические объемы технологической операции, т. е. на определенную длину обрабатываемого контура детали, ее площадь или на фиксируемый технологический прием (одномоментного ударного действия).

На величину нормы основного времени оказывают влияние различные факторы: во-первых, это длина обрабатываемого отрезка детали (L) или площадь детали; во-вторых, радиус кривизны, в-третьих – технологические характеристики применяемого оборудования и др.

Карты основного времени содержат нормативы времени на 1 см линии и 1 см площади обработки детали или заготовки.

Нормативы времени на 1 см обработки даны с учетом длины отрезка радиуса кривизны. С увеличением длины отрезка и радиуса кривизны нормативы времени на 1 см уменьшаются.

На строчечных операциях различаются нормативы времени на усложненные и неусложненные условия, по числу стежков в 1 см строчки, по материалам, по частоте вращения главного вала машины. Под усложненными условиями сборки заготовок понимаются выполненные операции в труднодоступных местах; на заготовке, собранной в замкнутый контур, или выполнение технически усложненных строчек с переменными толщинами, связанными с вмонтированными ремнями, закрепками и прочие условия, усложняющие выполнение операций.

Норматив основного времени на строчечных операциях при обработке деталей и заготовок определяется по отрезкам линии строчек. Отрезком считается расстояние между двумя точками, которое обрабатывается непрерывным технологическим приемом с одинаковой скоростью. Отрезки могут быть прямолинейными и криволинейными.

Практика показывает, что на машинных с плоской платформой за среднюю длину прямолинейного отрезка можно принять при сострачивании скрепленных деталей 12 – 15 см, не скрепленных деталей 6 – 7 см; при строчке на колонковых машинах средняя длина отрезка меньше на 2 – 3 см.

Длина криволинейного отрезка определяется по чертежу строчки между точками изменения радиуса кривизны.

Основное время сострачивания деталей или заготовок определяется как сумма основного времени строчки отдельных отрезков:

$$t_{м.р.} = t'_{м.р. 1} \times l_1 + t'_{м.р.} \times l_2 + \dots + t'_{м.р. n} \times l_n. \quad (6.45)$$

или

$$t_{м.р.} = t'_{м.р. i} \times l_i, \quad (6.46)$$

где $t'_{м.р. i}$ – норматив основного времени на 1 см строчки, соответствующей длины и определенного радиуса кривизны, с;

l_i – длина отрезка обработки, см.

Аналогично определяется основное время на других машинных операциях, где нормативы установлены на 1 см линии обработки. На ручных операциях (намазка, склеивание, сколачивание, загибка) вся линия обработки считается одним отрезком.

Нормативы основного времени приемов, выполняемых вручную, включают время на прием "взять инструмент и отложить его после обработки детали или заготовки" (ножницы, нож, кисть, молоток и т.д.).

В том случае, когда в таблицах нормативов нет затрат времени на обработку 1 см или 1 см² или их недостаточно, то для их определения следует воспользоваться формулой, приведенной в таблицах нормативов.

Пример: Норматив времени на 1 см² площади при выполнении операции "Намазка клеем деталей верха" определяется по формуле

$$t_{оп} = 0,472 \times S^{-0,615}, \quad (6.47)$$

где S – площадь обработки, см².

При выполнении операции сборки заготовок на швейных машинах обыкновенными неусложненными строчками норматив основного машинно-ручного времени определяется для прямых отрезков по формуле

$$t_{м.р.} = 0,335 \times L^{-0,359}, \quad (6.48)$$

а на криволинейных отрезках с радиусом кривизны до 9 мм по формуле:

$$t_{м.р.} = 0,563 \times L^{-0,359}. \quad (6.49)$$

Ренет основного времени ($t_{очн}$) производится по нормировочной карте или по таблицам нормативов, в которых находят значение норматива основного времени ($t_{н.о.}$), соответствующее каждому элементу основной работы, измеряемому по длине (L) с учетом радиуса кривизны (r) или по площади детали (S).

$$t_{очн.} = L \times t_{н.о.}, \quad (6.50)$$

или

$$t_{очн.} = t_{н.о.} \times S, \quad (6.51)$$

где L – длина обрабатываемого отрезка с учетом радиуса кривизны;

S – площадь обрабатываемой детали.

Норматив основного времени определяется по таблицам нормативов основного времени. В сборнике "Нормативы времени на обработку деталей и сборку обувных заготовок" НИИ труда, М., 1962 г., 1982 г. норматив основного времени устанавливается в секундах на единицу объема работы. При этом длина обрабатываемых – отрезков дается в сантиметрах, площадь – в см^2 , радиус кривизны в миллиметрах.

Для тех операций, где радиус кривизны отрезка влияет на продолжительность выполнения операции, нормативы разработаны в виде координатных таблиц: по горизонтали отложены радиусы кривизны, а по вертикале – длины обрабатываемых отрезков.

В случае отсутствия норматива основного времени можно воспользоваться его расчетом по эмпирическим зависимостям.

Для операции спуска края на шерфовальной машине формула расчета машинно-ручного времени имеет следующий вид:

$$t_{m-p} = (60 \times L) / (p \times d \times n_1) \times K, \quad (6.52)$$

где L – длина отрезка, обрабатываемая непрерывным приемом;

p – постоянная величина, равная 3,14;

d – диаметр транспортирующего валика;

n_1 – число оборотов транспортирующего валика в минуту;

K – коэффициент использования скорости машины.

Для операций строчки на машинах применяют следующую формулу:

– для расчета машинно-ручного времени:

$$t_{m-p} = (60 \times L / L_1 + 1) / n \times K, \quad (6.53)$$

где L – длина обрабатываемого отрезка;

L_1 – длина одного стежка;

n – число оборотов главного вала машины в минуту;

K – коэффициент использования скорости машины.

В заготовочном производстве имеют место машинно-ручные операции. Поэтому продолжительность выполнения операции зависит не только от технических характеристик оборудования, но и от того, насколько рабочий успевает подавать предмет труда к рабочему механизму машины, а также от способности быстро и качественно выполнять ручные операции.

На величину основного времени оказывают влияние конструктивные и модельные особенности деталей (пристрочка бантов, закрепление пряжек, шлевок и др.). Их также необходимо учитывать при определении нормы основного времени.

При определении нормы основного времени необходимо учитывать, что при работе с ножевым аппаратом нормативы применяются с коэффициентом 1,15.

На детали верха и заготовки модельной обуви нормативы основного времени также увеличиваются на 15 %.

Нормирование основного времени на операциях сборки и отделки обуви. Нормирование затрат труда на сборку – отделку обуви осуществляется на основе отраслевых нормативов времени. Нормативы подразделяются на сборку обуви – машинные операции и сборку обуви – ручные операции.

"Отраслевые нормативы времени на сборку обуви – машинные операции" предназначены для нормирования труда рабочих, выполняющих операции на различного рода оборудований.

Норма основного времени определяется по нормативам основного времени на обработку 1 см периметра или отрезка 1 дм² площади, установку 1 крепителя и, например, норма основного машинно-ручного времени на стачивающей машине будет определяться по зависимости

$$t_{м-р} = 2 \times (t'_{м-р} \times L), \quad (6.54)$$

где $t_{м-р}$ – время на обработку 1 см периметра или длины отрезка, с;

L – периметр обработки или длина обрабатываемых отрезков в полупаре обуви, см.

При выполнении операции "прикрепления стелек к колодке" основное машинно-ручное время определяется по зависимости:

$$t_{м-р} = 2 \times (t_{м-р} \times r), \quad (6.55)$$

где $t_{м-р}$ – число крепителей на полупару.

В сборнике нормативов предусматриваются и другие формулы для расчета нормы основного времени в зависимости от применяемого оборудования и условий выполнения операции.

"Отраслевые нормативы времени на сборку обуви – ручные операции" предусматривают расчет основного ручного времени исходя из параметров обработки и норматива основного времени на обработку 1 см периметра и 1 дм² площади, установку одного крепителя ($t'_{оп}$).

Например, при выполнении операции "окантовка стелек вручную" основное время определяется по формуле

$$t_{оп} = 2 \times (t'_{оп} \times L), \quad (6.56)$$

где $t_{оп}$ – основное время выполнения ручной операции, с.

При выполнении операции "намазка клеем подносков" основное время определяется по формуле

$$t_{op} = 2 \times t'_{op} \times S, \quad (6.57)$$

где S – площадь обработки в полупаре обуви, дм^2 .

Основным документом для определения норм затрат труда на операциях сборки – отделки обуви являются нормировочные карты.

Вспомогательное время.

Нормативы вспомогательного времени разрабатываются на основе технологии обработки отрезков деталей и последовательности чередования технологических операций и вспомогательных приемов. Вспомогательные приемы связаны с выполнением основной технологической операции, и продолжительность их зависит от последней. При нормировании вспомогательного времени, в соответствии с характером технологических операций, должен быть установлен перечень вспомогательных приемов. Нормативы времени на вспомогательные приемы разработаны с учетом количества одновременно обрабатываемых деталей (пару, полупару, пачку и т.д.), а также в зависимости от длины периметра.

При выполнении ряда вспомогательных приемов, таких как "взять ножницы", "обрезать нитки", "продернуть концы ниток" и др. установлен норматив времени "на один случай".

При совмещении операций на одном рабочем месте и установлении комплексной нормы времени нормативы на вспомогательные приемы "снять контейнер с ленты конвейера и поставить на стол", "взять из контейнера или из полки контейнера пачку деталей" берутся один раз, нормативы времени на остальные приемы – в соответствии с составом работ по картам совмещаемых операций. При совмещении операции на двух рабочих местах, расположенных рядом, на переход или поворот рабочего норматив равен 3,0 сек. на одну пару.

Нормативы времени на вспомогательные приемы для различных операций представлены в таблице по приемам работы.

Время обслуживания рабочего места.

К обслуживанию рабочего места относятся: подготовка инструмента, приспособлений, получение вспомогательных материалов, проверка, чистка оборудования и смазка, уборка рабочего места.

Эти работы частично выполняются в начале смены, в середине, в конце.

Чистка, смазка и уход за машинами и машинным оборудованием осуществляется по правилам технической эксплуатации.

Подготовка, хранение и очистка рабочего места от остатков клеевых и химических вспомогательных материалов производится в соответствии с техническими требованиями хранения этих материалов. Уборка рабочего места предусматривается в течение рабочего дня и в конце смены. Нормативы времени обслуживания рабочего места ($T_{обсл}$) установлены на смену в минутах.

При совмещении разных технологических операций одним рабочим некоторые нормативы времени обслуживания сокращаются или исключаются, а время на переходы от одного рабочего места к другому добавляется к времени обслуживания рабочего места.

Расчет времени на переходы (t_{nep}) осуществляется по следующей формуле:

$$t_{nep} = \frac{2 \times Z \times c}{V_{nne}}, \quad (6.58)$$

где Z – расстояние между рабочими местами (машинами) двух совмещаемых операций, м;

c – количество переходов в течение смены;

V_{nne} – скорость передвижения (0,75 м/с).

Время на отдых и личные надобности.

Нормативы времени на отдых определяются в процентах к оперативному времени для всех операций в производстве обуви. Время на отдых рассчитывается по формуле

$$T_{отд} = \frac{a \times (T_{см} - T_{обсл} - T_{лн})}{100 + a}, \quad (6.59)$$

где a – процент времени на отдых.

Время на отдых для операции сборки заготовок обуви принимается в размере 5 %, а для других – по нормировочным картам. Норматив времени на личные надобности установлен равным 10 мин на смену для всех операций.

3 Особенности нормирования труда в текстильной промышленности

А) Прядильное производство (оборудование прядильного цеха).

Технологическая цепочка машин в хлопкопрядении в основном зависит от системы и способа прядения, но во всех случаях первоначальную обработку волокно проходит в сортировочно-трепальном отделе на разрыхлительно-трепальных агрегатах. Сформированные холсты с разрыхлительно-трепальных агрегатов передаются на чесальные машины. Однако в настоящее время осуществляется агрегирование разрыхлительно-трепальных агрегатов с чесальными машинами, все большее распространение получают поточные линии кипа — лента.

Начинают применяться и поточные линии кипа – лента, в состав которых входят разрыхлительно-очистительные агрегаты (без трепальных машин) и чесальные машины.

Лента в тазах с только что упомянутых чесальных машин поступает или в ленточно-ровничный, или непосредственно в прядильный отдел.

В производстве крученой пряжи используются тростильные, колыцекрыльные, а также тростильно-крутильные и прядильно-крутильные машины.

В шерстопрядильном производстве число переходов значительно больше, чем в хлопкопрядильном, однако оборудование, как правило, имеет

аналогичное назначение. В подготовительном отделе практически все оборудование (включая смесительные и кардочесальные машины) соединены в поточную линию, выпускающую чесальную ленту. Далее полуфабрикат проходит подготовку (при производстве пряжи гребенным способом) на ленточных машинах с последующей обработкой на гребнечесальных машинах. Лента после нескольких переходов ленточных (лентогладильных) машин передается на ровничные машины, а затем в прядильный или прядильно-крутильный отдел.

В аппаратном прядении шерсти применяется более короткая технологическая цепочка. Подготовка компонентов смеси, и приготовление ровницы осуществляется на автоматизированной поточной линии. Пряжа же вырабатывается на кольцевых прядильных, пневмомеханических или роторных машинах.

В прядильном цехе при использовании кольцевого способа прядения используются прядильные машины: П-83 – для выработки кардной пряжи 36—84 текс, П-76 – для выработки кардной пряжи средней линейной плотности и П-66 – для выработки гребенной пряжи. Выработка кардной пряжи пневмомеханическим способом прядения осуществляется на машинах типа БД-200. Для выработки пряжи высокой линейной плотности (в основном из отходов) начинают применяться роторные прядильные машины ПР-150. Наконец, широкое распространение получили прядильно-крутильные машины ПК-100.

Трудовой процесс при обслуживании прядильных и прядильно-крутильных машин всех видов заключается в основном в выполнении следующих вспомогательных работ: питание машин лентой при пневмомеханическом и роторном прядении, ровницей и пряжей на прядильно-крутильных машинах; снятие съемов наработанной пряжи и поддержание технологического процесса при обрывах пряжи (мычки).

Соотношение машинного и вспомогательного времени позволяет использовать многомашинное обслуживание.

Основными рабочими являются прядильщицы и съемщицы (или прядильщицы более низкого разряда, как это имеет место при обслуживании машин БД-200). Поскольку время наработки съема значительно, использование съемщиц, которые в основном помогают снимать наработанную пряжу, способствует снижению простоев оборудования.

Питание машин осуществляется главным образом на ходу, съем — на кольцевых прядильных машинах с остановом, а на пневмомеханических и роторных машинах — на ходу.

Поскольку основная загрузка прядильщицы состоит в выполнении рабочих приемов, связанных с ликвидацией обрывов — ненаматывания, очень важно определить процент (P_n) ненаматывающих веретен (камер) на прядильных, прядильно-крутильных и крутильных машинах:

$$P_n = \frac{Q_{он} \times t_{обх}}{1200} \times K_{обх} + P_o, \quad (6.60)$$

где $Q_{он}$ – число обрывов нитей на 1000 веретен в час;

$t_{обх}$ – время обхода работницей обслуживаемых веретен (камер), мин;

$K_{обх}$ – коэффициент, учитывающий неравномерность обходов;

P_o – процент ненаматывающих веретен (камер) по организационно-техническим причинам.

Время обхода работницей обслуживаемых веретен

$$t_{обх} = \frac{L_m}{V_p} \times \frac{1}{1 - \frac{P_{зр} \times H_o}{P_{вн} + 100}}, \quad (6.61)$$

где L_m – длина маршрута работницы, м;

V_p – скорость передвижения работницы, м/с;

$P_{зр}$ – время занятости работницы на одно веретено (одну камеру) без учета времени на переходы, % к машинному времени;

$P_{вн}$ – неперекрываемое вспомогательное время на единицу продукции, % к машинному времени;

H_o – число обслуживаемых работницей веретен (камер), с учетом которых определена норма выработки (типовая норма обслуживания).

Величина $P_{зр}$ определяется по формуле

$$P_{зр} = T_{зр} / (T_{см} \times K_a \times K_b), \quad (6.62)$$

$$T_{зр} = \sum_1^a t \times m, \quad (6.63)$$

где $T_{зр}$ – время загрузки рабочего за смену без учета времени на переходы (t — длительность отдельного рабочего приема; m — повторяемость каждого рабочего приема за смену; a — число видов рабочих приемов).

Пример расчета нормы производительности машины БД-200-М69 и нормы выработки прядильщицы.

Теоретическая производительность прядильной камеры, (кг/ч):

$$A = (n_k \times T_{np} \times 60) / K \times 10^6. \quad (6.64)$$

Машинное время наработки бобины, (мин):

$$t_m = 60 \times m_b / A. \quad (6.65)$$

Коэффициент по группе б (характеризующий использование машины во времени) определяется по формуле

$$K_{\bar{b}} = (T_{cm} - T_{об}) / T_{cm}, \quad (6.66)$$

где $T_{об}$ – текущий ремонт и профилактический осмотр, чистка и заправка прядильных камер.

Определим повторяемость рабочих приемов на 100 камер за смену.

Число смен срабатываемого таза:

$$\chi_m^1 = A \times K_{\bar{b}} \times T_{cm} \times 100 / m_l. \quad (6.67)$$

Число случаев ликвидации обрывов ленты:

$$\chi_l^1 = 0,1 \times \chi_l \times T_{cm} \times K_{\bar{b}}. \quad (6.68)$$

Число случаев ликвидации обрывов пряжи:

$$\chi_o^1 = 0,1 \times \chi_o \times T_{cm} \times K_{\bar{b}}. \quad (6.69)$$

Число снятий наработанной бобины:

$$\chi_{\bar{b}}^1 = A \times K_{\bar{b}} \times T_{cm} \times 100 / m_{\bar{b}}, \quad (6.70)$$

где m_l – масса ленты в тазу, г;

χ_l – число обрывов ленты на 1000 прядильных камер, в час;

χ_o – число обрывов пряжи на 1000 прядильных камер, в час;

$m_{\bar{b}}$ – масса пряжи на бобине, г.

Время загрузки прядильщицы:

$$T_{зр} = \sum t_{вр}^1 \times \chi^1, \quad (6.71)$$

где $t_{вр}^1$ – норма времени на выполнение рабочего приема или работы.

Для определения $T_{зр}$ выполняются приемы: смена сработанного таза; ликвидация обрыва ленты; ликвидация обрыва пряжи; снятие наработанной бобины; чистка и заправка прядильных камер и пуск машины в работу; чистка зоны наматывания; чистка зоны выпуска: обмахивание зоны крепления оттяжных валиков; протирка поверхности за оттяжными валиками; чистка зоны прядения; чистка зоны питания; подметание пола; прочие работы.

Число обслуживаемых камер (зона обслуживания прядильщицы):

$$n_{max} = T_{cm} \times 100 / T_{zp} \times K_{zp} \times K_{\partial}. \quad (6.72)$$

Определяется загрузка прядильщицы выполнением рабочих приемов на 100 камер, %:

$$P_{zp} = T_{zp} / (T_{cm} \times K_{\partial}). \quad (6.73)$$

Время обхода прядильщицей своего участка, мин:

$$t_{обх} = L_m / v_p \times 1 / (1 - P_{zp} \times H_o / 100). \quad (6.74)$$

Определяем процент ненаматывающих камер:

$$P_n = (C_l + C_o) t_{обх} \times K_{обх} / 1200 + P_o. \quad (6.75)$$

Коэффициент наматывания:

$$K_n = 1 - P_n / 100. \quad (6.76)$$

Коэффициент полезного времени работы машины:

$$K_{пв} = K_{\partial} \times K_n. \quad (6.77)$$

Норма производительности одной камеры (машины):

$$H_m = A \times K_{пв}. \quad (6.78)$$

Норма выработки:

$$H_g = H_m \times H_o \quad (6.79)$$

Ткацкое производство (ткацкий цех). Ткань формируется из нитей в результате осуществления ряда механических процессов. Основными технологическими операциями (переходами) являются здесь перематывание нитей основы и утка, снование, шлихтование, пробирание или привязывание основы, собственно ткачество, чистка, контроль и учет суровой ткани. Некоторые из перечисленных переходов могут исключаться из технологической цепочки (в зависимости от вида вырабатываемой ткани и используемой пряжи, от типа ткацких станков).

Основной особенностью организации труда в ткацком производстве является многостаночное обслуживание (мотальных машин и автоматов, ткацких станков). В то же время обслуживание целого ряда машин (сновальных, шлихтовальных, узловязальных, проборных, стригальных,

чистильных, браковочных, учетных, мерильно-складальных) весьма трудоемко, и поэтому каждую машину обслуживает один рабочий или бригада.

В товаробраковочных отделах стригально-чистильные, браковочно-учетные и мерильно-складальные машины часто агрегируются в поточные линии. А в производстве тканей из лубяных волокон иногда агрегируют сновальные и шлихтовальные машины.

Процесс формирования ткани — машинный, осуществляется он на ткацких станках различных типов. Процесс переплетения нитей основы и утка сопровождается разнообразными вспомогательными, ручными и машинно-ручными работами, связанными с питанием станков основой и утком, поддержанием технологического процесса, содержанием станков в соответствующем техническом состоянии.

При сложившемся разделении труда работы, связанные с питанием станков основой (заправка или привязывание основы), выполняются заправщиком основы или узловязальщиком при участии помощника мастера и отрывщицы. Вспомогательные работы по поддержанию технологического процесса (ликвидация обрывов основы и утка, поправка основы, чистка и проверка качества ткани, ликвидация самоостановов станков по техническим причинам и т. п.) выполняют главным образом ткачи.

При обслуживании челночных ткацких станков, доля которых в промышленности еще достаточно велика, значительный удельный вес занимают приемы, связанные с питанием станков утком. Эти работы могут быть поручены рабочим более низкой квалификации — зарядальщицам. Однако в связи с однообразием и малой содержательностью труда зарядальщиц указанная профессия считается непрестижной. Поэтому-то в настоящее время чаще всего совмещают профессии зарядальщицы и ткача, даже несмотря на очевидное снижение экономической эффективности.

Чтобы сократить затраты времени на работу с утком, на автоматических челночных ткацких станках используют различные приспособления: ящичное питание, мотальные головки для перематывания утка непосредственно на ткацких станках и т. п. И все же наиболее радикальным средством здесь следует считать применение бесчелночных ткацких станков (пневматических, пневморепирных, гидравлических, с микрочелноками и т.п.), на которых питание утком осуществляется с больших неподвижных паковок (бобин).

Что касается ликвидации обрывов основных и уточных нитей, следует отметить: ткач в течение 1 ч может ликвидировать примерно 40 обрывов. Это прежде всего и определяет уровень многостаночного обслуживания в ткачестве. Понятно, что при прочих равных условиях сокращение обрывности в ткачестве способствует повышению зоны обслуживания ткачей.

При небольших зонах обслуживания (обычно до 15 станков) ткачи используют сторожевой или комбинированный метод обслуживания, при больших зонах — различные виды маршрутного метода. В частности, если обслуживаются автоматические ткацкие станки, то чаще всего используется

продольно-возвратный маршрут, при котором ткач обходит все станки сначала со стороны полотна, а затем со стороны основы.

Важная роль при многостаночном обслуживании отводится маневренности в работе с целью сокращения простоев станков из-за совпадения работ у ткача. В особенности важна маневренность при сторожевом методе обслуживания; в данном случае большое значение приобретает световая сигнализация на станках.

Работы по поддержанию технологического процесса на ткацких станках, связанные со значительными затратами времени (ликвидация отрывов, разработка брака, обработка основы после заправки и привязывания), чаще всего поручаются отрывщицам. В зону обслуживания отрывщиц обычно входит 90 – 100 станков. При наличии свободного времени отрывщицы помогают ткачам в их работе и подменяют их на время отсутствия на рабочем месте (например, при вызове в браковочный отдел и т. п.). Снятие – срезание – наработанной ткани со станка осуществляют в большинстве случаев сьемщики суровой ткани. Доставка основы и утка к станкам выполняется транспортировщиками. Наконец, уходом за оборудованием в ткацком цехе занимаются в основном чистильщики, смазчики и другие вспомогательные рабочие, а также помощники мастера.

Помощник мастера возглавляет обслуживание комплекта ткацких станков (от нескольких единиц до нескольких десятков ткацких станков). Обычно помощник мастера является бригадиром рабочих, обслуживающих указанный комплект.

Теоретическая производительность ткацкого станка определяется в основном частотой вращения главного вала станка и зависит от конструкции станка. Так, на автоматических челночных ткацких станках скорость формирования ткани не превышает обычно 240 уточин, а на бесчелночных ткацких станках 300 – 400 уточин в минуту. Наиболее перспективными надо признать многозевные (многосекционные) ткацкие станки, где за один оборот главного вала станка одновременно прокладываются несколько уточин.

На величину коэффициента полезного времени станка в значительной степени влияют уровень обрывности и величина простоев, из-за совпадения работ у ткача, которая в свою очередь зависит от загруженности ткача и его зоны обслуживания.

Расчет нормы производительности станка АТПР-100 и нормы выработки ткача. Теоретическая производительность станка, м/ч:

$$A = 6n / \Pi_y . \quad (6.80)$$

Машинное время наработки 1 м. ткани, мин:

$$t_m = 60 / A . \quad (6.81)$$

Число смен бобины на 1 м ткани:

– уточной:

$$C_{\delta}^y = 0,1 III_{\delta} P_y / L_{\delta}, \quad (6.82)$$

– брошюровочной:

$$C_{\delta}^{\delta} = C_k / L_{\delta}^{\delta}, \quad (6.83)$$

где III_{δ} – ширина проборки основы по берду, см.;

P_y – плотность ткани по утку нитей (на 10 см);

L_{δ} – полезная длина нити на бобине, м;

C_k – число кромочных нитей;

L_{δ}^{δ} – полезная длина брошюровочной нити в бобине, м.

Время на заправку и обработку одной основы:

$$t_{zo} = t_1 \times C_n, \quad (6.84)$$

где t_1 – время, необходимое на заправку и обработку одной нити основы;

C_n – число нитей в основе.

Число станков, которое может обслужить ткач при $K_c = 1$ и $K_d = 1$:

$$H_{max}^1 = (t_m + t_{вн}) K_{зр} / t_{зр}. \quad (6.85)$$

Коэффициент занятости ткача на одном станке:

$$K_z = t_{зр} / (t_m + t_{вн}) K_{зр}. \quad (6.86)$$

По таблице интерполяцией находим K_c при H_{max} и K_z .

Максимальное число обслуживаемых станков при найденном K_c .

$$H_{max} = (t_m + t_{вн}) K_{зр} \times K_c \times K_d / t_{зр}. \quad (6.87)$$

Таблица 6.1 – Время $t_{вн}$ и $t_{зр}$

Рабочие приемы и работы	Норматив времени	Число случаев на 1 м ткани	Общее время перерывов в работе станка $t_{вн}$	на 1 м ткани, с занятости ткача $t_{з,р}$
Смена бобины с уточной пряжей	12/14	0,04	0,48	0,56
Смена и заправка бобины с брошюровочной пряжей	30/33	0,03	0,09	0,1
Раскладка запасных бобин с уточной и брошюровочной пряжей	2	0,043	—	0,08
Ликвидация обрыва нити основы	25/27	0,20	5	5,4
То же, брошюровочной нити	25/27	0,01	0,25	0,27
То же, нити утка	30/32	0,04	1,2	1,3
Съем наработанной ткани	90/120	1/135	0,66	—
Пуск станка при самоостанове по техническим	6/8	0,1	0,6	0,8

причинам				
Поправка основы	1/3	1	1	3
Осмотр и чистка ткани	3	1	—	3
Разработка пороков ткани	2/2	—	2	2
Заправка и обработка основы	1,5-2260	1/1242	2,74	—
Итого			14,02	16,51

Таблица 6.2 - Время $T_{об}$ и $T_{зр}$

Работы	Норматив времени, мин	Число случаев на смену	Общее время на один станок за смену, мин	
			перерывов в работе станка $T_{об}$	занятости ткача, $T_{зр}$
Ликвидация отрыва нитей основы	0,5	-	0,5	-
Чистка станка по графику	25	1/15	1,7	-
Обдувка станка	10	1/3	3,3	-
Смазывание станка	5	1/3	1,7	-
Текущий ремонт и профилактический осмотр. Прочие мелкие работы	15	1	15	-
	1/2	-	1	2
Итого:			23,2	2

$$K_a = t_m / (t_m + t_{вн}) \times K_c. \quad (6.88)$$

$$K_{\bar{o}} = [T_{см} - (T_{об} + T_{лн})] / T_{см}. \quad (6.89)$$

$$K_{пв} = K_a \times K_{\bar{o}}. \quad (6.90)$$

Норма производительности станка, м/ч:

$$H_m = A \times K_{пв}. \quad (6.91)$$

Норма выработки ткача, м/ч:

$$H_v = H_m \times H_o. \quad (6.92)$$

4 Экономическое обоснование норм обслуживания

Число машин (станков), которое экономически целесообразно поручить для обслуживания одному рабочему, можно определить расчетом. Критерием экономической целесообразности обслуживания того или иного числа объектов в этом случае являются наименьшие денежные затраты на единицу продукции, вырабатываемую на данном рабочем месте.

Соответствующие расчеты могут быть выполнены различными методами. Основными методическими положениями по нормированию труда рабочих в

легкой промышленности предусмотрен следующий порядок расчета: экономически выгодное число машин определяется сравнением затрат на единицу оперативного времени при различных вариантах числа обслуживаемого оборудования. Поскольку оперативное время пропорционально количеству изготавливаемой продукции, такое сравнение позволяет установить число машин, при котором денежные расходы на единицу продукции становятся наименьшими.

Затраты на 1 мин оперативного времени рассчитывают следующим образом.

Расходы на изготовление единицы продукции при многостаночном обслуживании:

$$C_1 = C_n + \left(C_c + \frac{C_p}{n} \right) \times t_{on} \times \left(K_c + \frac{a}{100} \right), \quad (6.93)$$

где C_n – расходы на сырье, материалы и другие расходы на единицу продукции, не зависящие от времени ее изготовления, а следовательно, и простоев оборудования из-за ожидания обслуживания;

$t_{on} \times \left(K_c + \frac{a}{100} \right)$ – время изготовления единицы продукции при многостаночном обслуживании (норма времени);

C_c – расходы на эксплуатацию станка в течение 1 мин, которые учитывают затраты, изменяющиеся по величине с изменением числа машин, необходимого для выпуска одного и того же объема продукции (к этим расходам в основном относятся амортизационные расходы, включая капитальный ремонт машин, расходы на текущий ремонт машин, электроэнергию и эксплуатацию производственных помещений – определяются по данным предприятий);

C_p – расходы на заработную плату рабочего, включая расходы на социальное страхование в течение 1 мин;

$a = a_{об} + a_{отл}$ – все затраты времени на изготовление продукции на одном станке, кроме оперативного (% к оперативному времени), определяемые по нормативам для многостаночного обслуживания.

Поскольку величина C_n не зависит от числа обслуживаемых станков, ее можно перенести в левую часть формулы. Разделив далее обе части равенства на t_{on} , получаем формулу для определения расходов за 1 мин оперативного времени:

$$C = \frac{C_1 - C_n}{t_{on}}. \quad (6.94)$$

$$C = \left(C_c + \frac{C_p}{n} \right) \times \left(K_c + \frac{a}{100} \right). \quad (6.95)$$

Величина $a_{об}$ рассчитывается по формуле

$$a_{об} = \frac{T_{об} \times 100}{T_{см} - (T_{об} + T_{отл})}, \quad (6.96)$$

где $T_{об}$ – время обслуживания рабочего места;

$a_{об}$ – то же, % к оперативному времени.

Значения $a_{отл}$ рассчитываются аналогичным образом.

5 Нормирование труда на автоматических и полуавтоматических поточных линиях

В поточной линии должна обеспечиваться синхронная работа оборудования; это может быть достигнуто с помощью одинаковой производительности оборудования, входящего в состав линии. Не случайно при создании линий подбирают, как правило, оборудование равной производительности. Однако часто наблюдаются случаи, когда агрегируется оборудование разной производительности (например, оборудование, входящее в линию для разбраковки суровой ткани). Если производительность одного из видов оборудования значительно ниже производительности остального оборудования, в состав линии необходимо включать две или более единицы лимитирующего оборудования (например, в линию для разбраковки суровой ткани включают 2—3 браковочно-учетные машины).

В целом же норма производительности линии определяется по производительности лимитирующего оборудования. Производительность машины, линии устанавливают по приведенной выше методике с учетом рациональных режимов работы и организации обслуживания оборудования.

И еще: на машинах, объединенных в непрерывную автоматическую или полуавтоматическую поточную линию, функции рабочих ограничиваются главным образом контролем и регулированием работы оборудования, а нормирование труда сводится к установлению числа рабочих, необходимых для обслуживания поточной линии.

Вначале определяют участки поточной линии, где рабочие выполняют те или иные действия по обслуживанию линии. Затем по имеющимся нормативам времени или по данным наблюдений находят продолжительность и повторяемость каждого действия за рабочую смену. На основании полученных результатов расчетов и выявляют прямые затраты рабочего времени на всю линию ($T_{зл}$):

$$T_{зл} = \sum_{i=1}^n t_i, \quad (6.97)$$

где t – продолжительность каждого действия;

m – повторяемость каждого действия за смену;
 n – число видов действий, выполняемых рабочим.

Численность рабочих (бригады), обслуживающих линию:

$$Ч = T_{эл} / (T_{см} - T_{обсл}). \quad (6.98)$$

Норма производительности линии является в то же время нормой выработки обслуживающего ее рабочего:

$$H_l = A \times K_{пв} \times K_n. \quad (6.99)$$

6 Нормирование труда в аппаратурных процессах

При осуществлении аппаратурных процессов под воздействием тепловой, химической или электрической энергии происходит изменение свойств, химического состава предмета труда, обрабатываемого в специальном оборудовании (аппаратах).

По характеру протекания аппаратурные процессы подразделяют на непрерывные и периодические. К непрерывным относятся процессы, которые протекают непрерывно, причем подача (загрузка) сырья в аппараты и отвод (выгрузка) готовой продукции происходят непрерывно или периодически (например, крашение и промывка тканей на агрегатах непрерывно-поточного крашения, непрерывно-поточный процесс беления тканей).

Непрерывные процессы могут быть поточными. В этом случае поток представляет собой систему последовательно связанных аппаратов, осуществляющих различные стадии технологического процесса, причем за равные промежутки времени на конечной стадии потока выпускается одно и то же количество продукции. К периодическим (прерывным) относятся процессы, которые осуществляются в аппаратах, работающих с перерывами. Во время перерывов происходит разгрузка готовой продукции, а также подача (загрузка) сырья (например, крашение ткани в красильных барках, отжим ткани в центрифугах, отваривание ткани в варочных котлах).

Применительно к периодическим процессам основное (аппаратурное) время устанавливают согласно принятой технологии обработки.

В аппаратурных процессах нормы затрат труда чаще всего выражают через нормы выработки и нормы обслуживания.

Норма выработки H_v рассчитывается по формуле

$$H_v = H_m \times H_o. \quad (6.100)$$

Норма производительности машин (аппаратов) как непрерывного, так и периодического действия определяется по формуле:

$$H_m = A \times K_{пв}. \quad (6.101)$$

Теоретическая производительность оборудования, скоростной режим которого регламентируется длительностью основного времени (см. с. 110),

$$A = 60 / t_m, \quad (6.102)$$

где t_m – основное время обработки партии продукции, мин.

В аппаратурных процессах непрерывного действия вспомогательное неперекрываемое время на периодическое питание машины полуфабрикатами и снятие готовой продукции не требуется; кроме того, простои для ликвидации всякого рода нарушений технологического процесса имеют случайный характер, их величина незначительна, и поэтому они относятся к времени смены. Следовательно, для непрерывных процессов $t_{вн}=0$; $K_a=1$ и $K_{нв}=K_б$, т. е.

$$K_{нв} = \frac{T_{см} - (T_{об} + T_{отл})}{T_{см}}. \quad (6.103)$$

Здесь при определении коэффициента полезного времени может учитываться подготовительно-заключительное время и не приниматься во внимание время на отдых и личные надобности (ведь оборудование работает непрерывно).

В аппаратурных процессах периодического действия (красильно-отделочные, пряжекрасильные и сушильные аппараты и др.) $K_a \geq 1$ и определяется по формуле:

$$K_{нв} = K_a \times K_б. \quad (6.104)$$

Коэффициент совпадений K_c находят по таблицам в зависимости от коэффициента занятости K_z и нормы обслуживания. В свою очередь коэффициент K_z определяют по формулам в зависимости от способа обслуживания.

А максимальное число машин (аппаратов), которое может обслужить рабочий или бригада, по формуле

$$n_{max} = \frac{t_m + t_{б.н}}{t_{з.р}} \times K_{зр} \times K_c \times K_б. \quad (6.105)$$

или

$$n_{max} = \frac{T_{см}}{T_{зр}} \times K_{зр} \times K_д, \quad (6.106)$$

где $t_{з.р}$ – время занятости рабочего или бригады на единицу продукции без учета времени на переходы и активное наблюдение;

$T_{зр}$ – время занятости рабочего или бригады на одну машину (аппарат) за смену без учета времени на переходы и активное наблюдение.

Если время занятости установлено на единицу продукции, его можно пересчитать на смену по следующей формуле:

$$T_{зр} = t_{з,р} \times H_m + T_{об} . \quad (6.107)$$

В случае, когда число машин (аппаратов) по расчету получается меньше 1, один рабочий не успеет обслужить аппарат. Число рабочих $Ч$, необходимых для обслуживания аппарата при этом $Ч = 1 / n$, где $n < 1$.

7 Нормирование труда вспомогательных рабочих

Главными особенностями работ, выполняемых большей частью вспомогательных рабочих, являются их разнообразие, нерегулярная повторяемость, сложность измерения количества и качества труда. Существенное значение имеет и непосредственная зависимость объемов и результатов их труда от основных рабочих, так как деятельность вспомогательных рабочих определяется в первую очередь требованиями основного производства. Поэтому методы установления норм труда для вспомогательных рабочих имеют свои особенности.

Для нормирования труда вспомогательных рабочих рекомендуется применить следующие виды нормативов и норм.

Нормативы численности предназначены для определения численности тех групп вспомогательных рабочих, нормирование труда которых прямым расчетом, исходя из трудоемкости выполняемых ими работ, затруднено из-за нестабильности последних.

Нормы обслуживания и нормы времени обслуживания используются для следующих целей:

- нормирования нестабильных по объему работ, но имеющих периодически повторяющиеся элементы (например, наладочные работы);
- расстановки по рабочим местам рабочих, выполняющих нестабильные по объему и повторяемости работы (если их расстановка не может быть произведена с помощью нормативов численности).

Нормы времени и нормы выработки предназначены для нормирования труда вспомогательных рабочих, выполняющих однородные работы. К последним относятся работы, которые носят стабильный характер, объем, состав и содержание у них относительно постоянны (например, изготовление инструмента, запасных частей и др.). Методика расчета норм для таких работ аналогична расчету норм для основных рабочих.

Кроме установления численности, перечисленные виды норм и нормативов используются для разработки месячных или сменных заданий вспомогательным рабочим-повременщикам.

Нормативы численности вспомогательных рабочих разрабатываются в централизованном порядке нормативно-исследовательскими организациями в

расчете на типовые условия рациональной организации вспомогательных работ. Способы разработки отличаются от рассмотренных ранее тем, что нормативы устанавливаются не на элементы операции, а по видам и группам вспомогательных работ путем определения общей трудоемкости и объема каждого вида работы, исходя из особенностей вспомогательных работ, нормативы разработаны для следующих групп:

- работы по ремонту и обслуживанию оборудования;
- работы по приемке, хранению и выдаче материальных ценностей;
- контрольные работы;
- наладочные работы;
- уборка производственных помещений;
- обслуживание зданий и сооружений.

Нормативы численности для этих групп работников устанавливаются на основе предварительных исследований численности рабочих, выполняющих тот или иной вид работ на различных предприятиях или цехах, а также факторов, влияющих на объем таких работ. Зависимость между ними определяется с помощью графоаналитического метода.

По полученным при этом формулам корреляционной зависимости между численностью рабочих и различными факторами, определяющими объем выполняемых работ, рассчитывается нормативная численность групп вспомогательных рабочих. В качестве примера приведем полученную таким путем формулу для определения нормативной численности слесарей по ремонту и обслуживанию оборудования в механических цехах:

$$Ч = 1,82A K_{см} = 5,4K_k + 1,7K_c + 1,1K_m, \quad (6.108)$$

где A – количество единиц ремонтной сложности оборудования, тыс.ед.;

$K_{см}$ – коэффициент сменности работы станочников;

K_k – количество единиц ремонтной сложности оборудования, подвергаемого капитальному ремонту, тыс.ед.;

K_c – количество единиц ремонтной сложности оборудования, подвергаемого среднему ремонту, тыс. ед.;

K_m – количество единиц ремонтной сложности оборудования, подвергаемого малому ремонту, тыс. ед.

При практическом нормировании в цехе в формулу подставляются количественные выражения общецеховых факторов. По нормам обслуживания определяется количество единиц оборудования или производственных площадей и других обслуживаемых объектов, которые необходимо закрепить за одним или группой рабочих. Норма обслуживания определяется по формуле

$$H_o = \frac{T_{см} \times Ч}{T_{вро}}, \quad (6.109)$$

где $T_{см}$ – фонд рабочего времени за смену, ч. или мин.;

$Ч$ – численность рабочих в группе, бригаде (если норма обслуживания устанавливается для одного человека, то $Ч = 1$);

$T_{вро}$ – норма времени обслуживания одного объекта (чел.-час, чел.-мин).

Нормы времени обслуживания могут рассчитываться как дифференцированным, так и укрупненным методами. Первый используется в случаях, если в работах по непосредственному обслуживанию могут быть выделены регулярно повторяющиеся элементы, время выполнения которых может быть установлено путем проведения хронометражных наблюдений. Для этого в трудовом процессе рабочих, обслуживающих основное производство, выделяются основные и дополнительные функции. К основным относятся такие виды работ, которые определяются назначением данного вида обслуживания и носят устойчивый, повторяющийся характер (например, к основным функциям наладчика относятся наладка, подналадка и мелкий ремонт оборудования). К дополнительным функциям относятся работы, которые повторяются нерегулярно, часто носят разовый характер (в течение смены) и обеспечивают условия для выполнения основных функций (например, к дополнительным функциям наладчика относятся подготовка и уборка инструмента, контроль качества изготавливаемых деталей в процессе их обработки рабочими-станочниками).

Путем изучения затрат времени на выполнение всех основных и дополнительных функций, выполняемых по конкретному виду обслуживания, а также времени на отдых и личные надобности устанавливаются нормы времени обслуживания:

$$T_{вро} = (T_{n1}N_1 + T_{n2}N_2 + \dots + T_{nn}N_n) K, \quad (6.110)$$

где $T_{n1}, T_{n2}, \dots, T_{nn}$ – время, затрачиваемое на выполнение отдельных работ, входящих в основные функции (чел.-час, чел.-мин);

$N_1, N_2, \dots, N_n$ – количество единиц таких работ, выполняемых в течение данного периода на обслуживаемом объекте;

K – коэффициент, учитывающий выполнение дополнительных функций, а также время на отдых и личные надобности (согласно машиностроительным типовым нормам обслуживания, на выполнение дополнительных функций, отдых и личные надобности вспомогательные рабочие затрачивают до 35% общего фонда рабочего времени).

В тех случаях, когда время выполнения основных функций на единицу объема работ сильно колеблется из-за их нестабильности, нормы времени обслуживания устанавливаются укрупненным методом. Его отличие от дифференцированного метода состоит в том, что время обслуживания устанавливается без классификации функций на основные и дополнительные. Расчет нормы времени обслуживания выполняется по формуле

$$T_{\text{про}} = a_1 + a_2 \frac{y}{x} + a_3 \frac{z}{x} + \dots + a_n \frac{p}{x}, \quad (6.111)$$

где x – количество обслуживаемых производственных единиц, на которые рассчитывается норма обслуживания;

$y, z, \dots, p$ – величины дополнительных факторов, характеризующих объем работы или влияющих на его трудоемкость;

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ – коэффициенты трудоемкости при факторах.

Если расчет нормы времени обслуживания выполняется по данным за смену, используется формула:

$$T_{\text{про}} = \chi_1 / x, \quad (6.112)$$

где χ_1 – нормативная трудоемкость вспомогательных работ (чел.-смена) по обслуживанию всех производственных единиц в течение смены.

В связи с тем, что число обслуживаемых единиц в разных сменах может меняться, расчет производится для наибольшей по численности основных рабочих смены. Если (x) изменяется пропорционально коэффициенту сменности $K_{\text{см}}$, то численность вспомогательных рабочих во всех сменах определяется по формуле:

$$\chi = T_{\text{про}} \times x \times K_{\text{см}}. \quad (6.113)$$

Так как в данном случае $T_{\text{см}} = 1$, норма обслуживания для одного человека рассчитывается по формуле:

$$H_o = 1 / T_{\text{про}}. \quad (6.114)$$

При групповом обслуживании одного объекта норма численности находится с использованием норм времени обслуживания или норм обслуживания по формулам:

- в первом случае:

$$H_q = H_q = Q \times T_{\text{про}} \times K_{\text{см}} / T_{\text{см}}, \quad (6.115)$$

где Q – объем работы на объекте, выраженный количеством единиц, определяющих объем обслуживания;

$K_{\text{см}}$ – коэффициент сменности.

- во втором случае:

$$H_q = Q \times K_{\text{см}} / H_o. \quad (6.116)$$

Рассчитанные таким образом нормы численности, во-первых, могут иметь значительные отклонения от целых чисел, а во-вторых, укрупненно характеризуют необходимые затраты труда. Поэтому во всех случаях они

должны проверяться с помощью фотографии рабочего дня. По полученным при этом данным они корректируются.

На работах, где вспомогательные рабочие оказывают непосредственное влияние на результаты труда основных рабочих (наладка, межремонтное обслуживание оборудования, обслуживание рабочих мест инструментом и др.), необходимо экономически обосновывать нормы путем их оптимизации. Эта работа заключается в выборе из числа допустимых наиболее эффективного варианта нормы на основании критерия оптимальности. Применительно к работам по обслуживанию производства критерием оптимальности может служить показатель технологической себестоимости продукции, а точнее, сумма тех ее статей, затраты по которым изменяются при различных вариантах норм обслуживания. К таким статьям относятся расходы на заработную плату основных и вспомогательных рабочих, затраты на содержание оборудования.

Общие затраты определяются по формуле

$$C = \left(\sum_{i=1}^n C_o + \frac{3_o}{K_{mc}} \right) \times K_c + \frac{3_v}{H_o}, \quad (6.117)$$

где C_o – расходы на содержание оборудования, включающие амортизационные отчисления в расчете на 1 мин рабочего времени;

$3_o, 3_v$ – заработная плата соответственно основных и вспомогательных рабочих с начислениями, в расчете на 1 мин рабочего времени;

K_c – коэффициент совпадения занятости вспомогательного рабочего обслуживанием 1 ед. оборудования с простоем остального оборудования в ожидании обслуживания;

H_o – норма обслуживания для вспомогательных рабочих;

K_{mc} – коэффициент многостаночности в цехе (на участке), который определяется по формуле:

$$K_{mc} = n / Ч_{cm}. \quad (6.118)$$

где n – количество обслуживаемого оборудования в цехе (на участке);

$Ч_{cm}$ – количество рабочих-станочников в цехе (на участке) в наибольшей смене.

8 Нормирование труда руководителей, специалистов и служащих

Эффективность управленческого труда во многом зависит от правильного определения трудоемкости отдельных видов выполняемых работ и установления на этой основе требуемой для их выполнения численности. Управленческий персонал предприятия принято делить на 3 группы:

- руководители;
- специалисты;
- технические исполнители.

Труд каждой из этих групп имеет свои особенности как с точки зрения его функционального содержания и характера умственных нагрузок, так и с точки зрения его влияния на результаты деятельности предприятия.

Содержание труда этих категорий работников определяется сущностью обособившихся функций по координации, планированию, контролю, подготовке, организации и управлению производством. Поэтому основным объектом нормирования в данном случае являются функции управления, каждая из которых характеризуется определенным составом работ, объединенных общностью факторов целевого направления в системе управления и трудоемкостью выполнения.

В зависимости от характера выполняемых функций управленческий персонал предприятия можно условно разделить на следующие группы:

- руководители предприятия и их заместители;
- линейные руководители в цехах и на участках;
- руководители функциональных подразделений;
- специалисты, осуществляющие конструкторско-технологическую подготовку производства и инженерно-техническое обеспечение его функционирования;
- специалисты, осуществляющие экономико-организационную подготовку производства, анализ и учет;
- служащие, занятые делопроизводством, информационным и хозяйственным обслуживанием производства.

Разнообразие выполняемых работ, отсутствие единых алгоритмов их выполнения, субъективные особенности процесса мышления при переработке необходимой информации и принятии решений обуславливают применение различных методик нормирования и видов норм.

Для высших руководителей определяющими факторами, которые учитываются в процессе определения их численности, являются число подчиненных работников или подразделений, затраты рабочего времени на выполнение закрепленных функций (работ).

Теорией и практикой для руководителя предприятия определена норма числа подчиненных звеньев аппарата управления в пределах от 5 — 6 до 8 — 10 подразделений, служб, производств, цехов, работой которых он может эффективно управлять. При превышении этой нормы расчетным путем устанавливается потребность в заместителях.

Нормирование труда руководителей также включает в себя регламентацию распорядка их рабочего дня и рабочей недели: установление времени проведения совещаний и их длительности, приема посетителей, рассмотрения корреспонденции, посещения цехов и т.д.

Для линейных руководителей при определении норм числа подчиненных учитывается степень централизации функциональных служб. Если

службы подчинены непосредственно начальнику цеха, количество служб учитывается наравне с производственными участками. Если количество служб превышает норму подчиненности, вводятся должности заместителей по подготовке производства и по сменам.

Наибольшие нормы подчиненности существуют у мастеров. Число рабочих, подчиненных 1 мастеру, колеблется в весьма широких пределах — от 10 до 60 человек и более при средней норме 25 человек. Такие различия связаны с типом производства, сложностью выполняемых работ и другими показателями, характеризующими существующие условия производства. В каждом конкретном случае норма подчиненности для мастеров цехов может быть установлена по следующей формуле

$$H_n = K_c^x \times Z / C_p^y, \quad (6.119)$$

где Z — наибольшая величина нормы подчиненности для данной группы цехов (в пределах 30 – 50 человек);

K_c — коэффициент специализации, выражающий отношение количества рабочих мест в цехе к количеству закрепленных за ними технологических операций;

C_p — средний разряд работы в цехе;

x — дробный показатель степени при значении среднего коэффициента специализации;

y — дробный показатель степени при значении среднего разряда работы.

Для функциональных руководителей число подчиненных им работников определяется сложностью и трудоемкостью управленческих процессов. Поэтому численность этой категории работников рассчитывается по нормам управляемости. Расчет данных норм основан на получении достаточно точных эмпирических зависимостей, устанавливаемых с учетом характера производства, уровня организации управления, выполнения функций по управлению и других производственных факторов и условий. В ходе такой работы изучаются структура затрат рабочего времени руководителя, распределение функциональных обязанностей в подчиненном ему подразделении и т.д. Для функциональных руководителей число подчиненных им бюро, групп, секторов и др. должно находиться в интервале 5—10. При конкретизации нормы необходимо учитывать круг обязанностей руководителя. Например, если руководитель совмещает основные функции по руководству с исполнительскими функциями, берется минимальное значение нормы.

Для специалистов, осуществляющих экономико-организационную и конструкторско-технологическую подготовку производства, разработаны укрупненные нормативы численности, позволяющие рассчитать численность функциональных подразделений. Методика нормирования, разработанная НИИ труда, основана на использовании фактических данных по численности этих категорий работников в функциональных подразделениях на лучших заводах. С

помощью корреляционного анализа зависимости численности от важнейших факторов разработаны расчетные формулы. Исходная формула имеет вид:

$$H_v = K X^a Y^b Z^c, \quad (6.120)$$

где K – постоянный коэффициент, выражающий связь норм с числовым значением факторов;

X, Y, Z – численные значения факторов;

a, b, c – показатели степени при численных значениях факторов.

Пример:

Общее (линейное) руководство основным производством

$$Ч_л = 0,99 P_n^{0,677} \Phi^{0,210}$$

Организация труда и заработной платы

$$Ч_{от} = 0,087 P_{nn}^{0,965}$$

Технико-экономическое планирование

$$Ч_{мз} = 0,043 \Phi^{0,427} M^{0,309}$$

Бухгалтерский учет и финансовая деятельность

$$Ч_б = 0,037 P_{nn}^{0,790} \mu^{0,064}$$

где P_n – численность производственных рабочих;

Φ – стоимость основных производственных фондов;

P_{nn} – численность промышленно-производственного персонала;

M – число рабочих мест в основном производстве;

μ – число наименований, типоразмеров, артикулов, полуфабрикатов, материалов покупных изделий и выпускаемой продукции.

Дальнейшая детализация нормативной численности внутри каждой функции осуществляется с помощью норм управляемости. С их помощью конкретизируется число структурных подразделений, которые могут быть созданы в пределах одного функционального подразделения, и их численность.

Оптимальное соотношение работников одной специальности в каждом из этих подразделений, в зависимости от их квалификационного уровня, устанавливается по нормативам соотношений. Такими нормативами устанавливаются количественные пропорции между различными категориями и должностными группами, необходимые для качественного выполнения определенного объема работ. Существующие нормативы на конструкторские, технологические, чертежные, машинописные работы, работы по бухгалтерскому учету, делопроизводству, работы экономических служб и др. позволяют, используя аналитически-расчетный метод, нормировать труд значительного количества специалистов и служащих.

Для категорий работников, труд которых нельзя нормировать с помощью централизованно разработанных нормативов, применяется аналитически-исследовательский метод, в основе которого лежит разработка процедур работ. Это по существу маршрутная технология выполнения работ, содержащая перечень выполняемых операций и их последовательность, внешние и внутренние информационные связи, формы документов, использование технических средств (персональных компьютеров, графопостроителей, сканеров, принтеров и др.), прикладного программного обеспечения и баз данных. Путем разработки процедур проектируется рациональное содержание трудового процесса специалиста с разделением его на отдельные элементы. Это позволяет использовать для определения времени выполнения отдельных функций хронометражные наблюдения и фотографию рабочего времени. При этом норма времени ($H_{вр}$) для специалиста и служащего имеет следующий вид:

$$H_{вр} = T_{он} + T_{нз} + T_{обс} + T_{отл}. \quad (6.121)$$

Затраты подготовительно-заключительного времени имеют место у специалистов, выполняющих работы, которые имеют неповторяемый творческий характер, каждый раз требуют общего осмысления, изучения необходимых литературных источников, коллективного обсуждения методик выполнения и т.д. Оперативное время здесь не подразделяется на основное и вспомогательное.

На стабильных по содержанию, сравнительно простых работах, состоящих из ограниченного количества повторяющихся операций, которые легко поддаются регламентации, устанавливаются нормы времени и выработки. Таким способом нормируется труд машинисток, работников подразделений сбыта, отдельных категорий специалистов экономических служб и др. При этом могут использоваться централизованно разработанные нормативы с обязательной их проверкой с помощью методов изучения затрат рабочего времени.

Тема 7. Изучение затрат рабочего времени и времени использования оборудования

Вопросы

1. Методы и виды изучения затрат рабочего времени исполнителя
2. Хронометражные наблюдения и методы обработки результатов
3. Фотография рабочего времени, наблюдение и обработка
4. Фотохронометраж. Организация наблюдений и обработка результатов

1 Методы и виды изучения затрат рабочего времени исполнителя

Важнейший этап работы по организации нормирования труда на предприятии – изучение затрат рабочего времени исполнителем. Только детальное изучение затрат рабочего времени позволяет разработать мероприятия по устранению потерь времени; изучить и распространить

передовой опыт организации труда и производства; разработать прогрессивные нормативные материалы по труду; установить технически обоснованные нормы времени на работы, для которых отсутствуют нормативы; исследовать причины отклонения фактических затрат времени от установленных норм, вызывающие существенное невыполнение или перевыполнение норм; проанализировать синхронность и ритмичность работы системы взаимосвязанных машин, рабочих мест и производственных участков.

В зависимости от поставленных целей и задач при изучении затрат времени пользуются различными методами и видами наблюдений и соответствующей аппаратурой.

В настоящее время на предприятиях применяется в основном два метода изучения затрат рабочего времени: метод непосредственных замеров и метод моментных наблюдений.

Метод непосредственных замеров – это изучение затрат рабочего времени путем регистрации моментов начала и окончания работы (перерывов), определение длительности работы (перерыва) на основе разности между временем начала и окончания той или иной работы (или перерывов в работе).

Метод моментных наблюдений регистрирует количество имевших место в период наблюдения одновременных затрат рабочего времени и определяет по этим данным удельный вес и абсолютные значения затрат рабочего времени.

Каждый из указанных методов имеет свою область применения, свои достоинства и недостатки. Так, применение метода непосредственных замеров позволяет наиболее полно изучить процесс труда и получить помимо данных о продолжительности затрат времени сведения, характеризующие методы и приемы работы, последовательность и совмещение во времени выполнения ее отдельных частей. Этот метод позволяет получить не только средние величины затрат времени, но и фактические их величины за период наблюдения. Недостатки метода — значительная трудоемкость наблюдения и невозможность изучения одним наблюдателем действий больших групп рабочих.

Метод моментных наблюдений требует меньших затрат времени на изучение и обработку полученных данных. Один наблюдатель может в короткий срок изучить затраты времени больших групп рабочих. Метод удобен также тем, что процесс наблюдения можно прервать без снижения точности результатов. Однако с его помощью исследователь получает только средние величины затрат рабочего времени, а данные об изменениях их длительности в процессе работы, последовательности и совмещения отдельных ее элементов собрать нельзя.

Изучение затрат рабочего времени и времени использования оборудования проводится с целью выявления передовых методов труда или «узких мест», разработки мероприятий по совершенствованию организации труда и производства и установления норм труда и нормативов времени.

В зависимости от назначения, количества наблюдаемых объектов и дифференциации изучаемых затрат времени применяются следующие виды наблюдений: фотография рабочего времени; фотография времени использования оборудования; фотография производственного процесса; хронометраж; фотохронометраж; самофотография рабочего дня.

Для измерения затрат времени при наблюдениях пользуются часами, секундомерами, хроноскопами, киноаппаратурой.

Каждый вид наблюдения состоит из четырех этапов: подготовки к наблюдению; проведения наблюдения; обработки данных наблюдения; анализа результатов, их обобщения и подготовки предложений по совершенствованию организации труда (проектированию рационального трудового процесса).

Подготовка к наблюдению — это изучение организационно-технических условий работы на данном рабочем месте, участке, в цехе (ателье). При этом наблюдатель должен изучить установленную технологию, параметры работы оборудования, организацию рабочего места и его обслуживания, соответствие их требованиям НОТ и выбрать объект (исполнителя), за работой которого он будет наблюдать; разъяснить исполнителю цель и назначение проводимых наблюдений, определить необходимое число наблюдений или число моментов (при моментных наблюдениях).

При выборе рабочего необходимо учитывать, что нормы и нормативы должны быть рассчитаны на применение передовых приемов и методов труда. Норма должна предусматривать среднюю интенсивность труда рабочего, овладевшего передовыми приемами и методами труда. Учет норм передовых приемов и методов труда при этом должен обеспечиваться тем, что на основе результатов наблюдений будут проектироваться наиболее совершенные приемы. К числу овладевших ими нельзя относить рабочих, не выполняющих норму. Рекомендуются наблюдать за процессом труда рабочего соответствующей квалификации, который имеет примерно средний процент выполнения норм по данной работе (виду работ).

В период подготовки изучаемый процесс расчленяют на составные части (операции, комплексы приемов, отдельные приемы) и определяют фиксажные точки. Степень расчленения изменяется в зависимости от вида наблюдений.

Второй, третий и четвертый этапы неодинаковы для разных видов наблюдений, поэтому их целесообразно описать при рассмотрении каждого вида в отдельности.

В процессе наблюдений проводится запись всего того, что происходит на рабочем месте, и измеряются соответствующие затраты рабочего времени.

На предприятиях бытового обслуживания населения чаще всего пользуются цифровым способом записи текущего времени. Если же в процессе наблюдения происходит отклонение от нормальных условий труда или предусмотренной технологии, то наблюдатель делает об этом запись в графе «Примечание».

При обработке данных наблюдений исчисляются итоговые и средние данные по всем изучаемым показателям, а также производится математическая и графическая обработка полученных данных.

Анализ, обобщение результатов и подготовка предложений по совершенствованию организации труда — заключительный этап изучения использования рабочего времени и времени работы оборудования, на котором устанавливают возможное повышение производительности труда путем устранения организационно-технических неполадок, потерь рабочего времени, зависящих от рабочего, непроизводительной работы и излишних затрат рабочего времени.

Содержание перечисленных этапов наблюдений зависит от видов наблюдений.

2 Хронометражные наблюдения и методы обработки результатов

Хронометражем называется такой вид наблюдения, при котором изучаются циклически повторяющиеся элементы оперативной работы, а также отдельные элементы подготовительно-заключительной работы и работы по обслуживанию рабочего места.

Основным объектом хронометража является основное и вспомогательное время, т. е. оперативное время, затрачиваемое на выполнение данной операции (в основном ручное и машинно-ручное). Изучению и анализу подвергаются также режим работы оборудования, качество инструмента и обрабатываемого материала, соответствие техническим требованиям при выполнении нормируемой работы. Изучается также организация рабочего места.

Назначение хронометража:

получение исходных данных для разработки норм времени и нормативов по труду, сопровождаемое усовершенствованием технологического процесса нормируемой работы и организации труда на рабочем месте;

- получение исходных данных для установления технически обоснованных норм времени на отдельные операции с преобладанием ручных и машинно-ручных работ;

- выявление и изучение приемов и методов работы, применяемых передовыми рабочими для их распространения;

- проверка степени обоснованности действующих норм времени;

- выявление причин невыполнения норм отдельными рабочими;

- выявление возможности совмещений и перекрытий во времени элементов выполняемой работы;

- изучение организационно-технических условий и влияния этих условий на затраты времени при выполнении отдельных элементов основной и вспомогательной работы с целью установления наиболее рациональной организации труда.

Длительность отдельных элементов операции можно определять двумя способами: непрерывным и выборочным.

Непрерывным называется такой способ проведения наблюдения, при котором длительность элементов операции замеряется непрерывно от начала до конца операции. В этом случае при помощи хронометража фиксируется текущее время окончания выполнения каждого элемента операции. Непрерывный хронометраж применяется при изучении операции, элементы которой имеют длительность не менее 10 с.

Выборочным хронометражем называется способ наблюдения, при котором проводятся замеры отдельных элементов операции. Этим способом пользуются при определении или уточнении продолжительности элементов длительностью менее 10 с, а также при наблюдениях взамен забракованных в процессе обработки хронометражных рядов.

Хронометраж может быть индивидуальным или групповым.

При индивидуальном хронометраже наблюдается работа одного рабочего с расчленением операции (в необходимых случаях) до отдельных приемов или комплексов приемов.

При групповом хронометраже изучается работа группы рабочих, работающих в бригаде и выполняющих одну общую работу или операцию. Групповой хронометраж применяется для определения наиболее рационального распределения работы и обязанностей в бригаде.

В зависимости от цели получения конкретного конечного результата хронометражных данных определяется объект наблюдения. Рекомендуется проводить наблюдения за рабочими, которые имеют примерно средний процент выполнения норм по данной работе (виду работ), исчисленных без учета рабочих, не выполняющих нормы. Рабочий должен иметь определенную квалификацию и разряд, соответствующий разряду нормируемой работы.

Если цель хронометража — изучение и внедрение передовых приемов и методов труда, то наблюдение проводят за работой передовых рабочих и в первую очередь новаторов производства. Если цель хронометража — выявление причин невыполнения норм, то наблюдения проводят за рабочими, не выполняющими и перевыполняющими нормы.

В период подготовки к проведению хронометража разъясняют рабочим цель исследования, а также проводят производственный инструктаж по выполнению операции. Подготовительная работа должна быть выполнена накануне проведения хронометража. Наблюдатель в период подготовки к наблюдению должен на месте изучить технологический процесс выполнения нормируемой операции, проанализировать его и расчленить операцию на элементы, определить фиксажные точки, факторы, влияющие на продолжительность каждого элемента операции, необходимое количество наблюдений (замеров).

Фиксажными точками называются моменты начала и конца выполнения рабочего приема, комплекса приемов, операции или категории затрат времени, в которых при наблюдениях отмечается (фиксируется) время. Например, момент прикосновения руки к инструменту, детали, изделию (вещи); момент отрыва руки от инструмента, детали, изделия.

Если хронометраж проводится по текущему времени, то для первого элемента операции устанавливают начальную и конечную фиксажные точки. Для всех остальных элементов определяют только фиксажные точки, которые являются в то же время начальными для каждого последующего момента. Обычно наблюдения начинают тогда, когда рабочий войдет в темп работы. Хронометражные наблюдения рекомендуется проводить в течение смены дважды: первый раз – через 45 – 60 мин после начала работы, второй – за 1,5 – 2 ч до окончания рабочего дня, но не позднее чем за 30 мин до окончания работы. При этом наблюдения следует проводить не только в дневной, но и в других сменах.

Рекомендуемое распределение времени проведения наблюдений дает возможность учесть затраты рабочего времени как в период высокой, так и в период пониженной производительности труда. Число замеров при хронометраже устанавливают в зависимости от требуемой точности норм в процентах и нормативного коэффициента устойчивости ряда.

Количество необходимых замеров определяется по формуле

$$N = 2500 \times 2^2 (K_y^H - 1)^2 / P^2 (K_y^H + 1)^2 + (3), \quad (7.1)$$

где 2^2 – величина, учитывающая вероятность (нормированное отклонение). При расчете индекс принимают равным 2, что соответствует вероятности 0,9545.

K_y^H – нормативный коэффициент устойчивости хронометражного ряда, зависящий от вида производства, способа выполнения элемента (приема) и предполагаемой продолжительности выполнения приема (до 10 сек или более 10 сек).

P – допустимая величина ошибки в % (зависит от вида производства: для массового 5-8 %, единичного – 10 – 20%).

При определении числа наблюдений по данной формуле второй член (в скобках), равный 3, добавляется только в том случае, если без него $N \leq 20$.

При определении числа замеров на ручных работах допускается уменьшение нормативного коэффициента устойчивости ряда для серийного производства (при длительности элемента менее 10 с измерения проводят с точностью до 0,1 с; при большей длительности — с точностью до 0,2 с).

При хронометраже, как правило, пользуются секундомером, имеющим на циферблате 60 или 100 делений (одно- или двухстрелочный).

Хронометраж – это наблюдение за трудовым процессом и измерение времени отдельных циклически повторяющихся элементов операции с записью данных на обратной стороне карты хронометражного наблюдения. При этом наблюдатель должен делать отметки об отклонениях от установленных параметров (режимов) работы оборудования, о недостатках в организации труда и вообще обо всех случаях, когда на нормальное течение трудового процесса оказывают влияние случайные причины, и отмечать те замеры, при

проведении которых были допущены ошибки самим наблюдателем, он должен также следить за правильностью и порядком выполнения операции.

Обработка результатов наблюдения начинается с определения продолжительности выполнения отдельных элементов операции путем вычитания из текущего времени данного элемента текущего времени предыдущего элемента. Затем должны быть исключены дефектные замеры. После исключения дефектных замеров составляют хронометражные ряды длительности выполнения каждого элемента операции.

Хронометражный ряд — это ряд величин, полученных в результате определения (фиксирования) продолжительности одного и того же элемента операции. Количество рядов равно числу элементов операции, на которое была расчленена операция для наблюдения. Затем оценивается качество результатов наблюдения. Оно характеризуется величиной колебаний цифровых значений хроноряда. Основными причинами колебаний являются: характер выполняемой работы, участие в ней рабочего, длительность элементов операции, серийность «производства», квалификация наблюдателя и используемые для замеров приборы.

Показателем оценки хроноряда служит фактический коэффициент устойчивости (K_y^ϕ), представляющий собой отношение максимальной продолжительности элементов операции по наблюдению t_{max} к минимальной продолжительности t_{min} , т. е.

$$K_y^\phi = t_{max} / t_{min}. \quad (7.2)$$

Фактический коэффициент устойчивости ряда определяется только по элементам с постоянным объемом работы, так как колебания ряда при переменном объеме не характеризуют качества наблюдений. Если коэффициент устойчивости хроноряда (фактический) меньше или равен нормативному значению, то ряд считается устойчивым, а само наблюдение — качественным, т.е. $K_y^\phi \leq K_y^n$

В тех случаях, когда фактический коэффициент устойчивости превышает установленное нормативное значение, разрешается исключать из ряда одно или оба крайних значения — максимальное и минимальное. При этом количество исключенных значений (дефектных и исключенных при обработке) не должно превышать более 3-х замеров как в большую, так и в меньшую сторону. Определив новое значение коэффициента устойчивости, сравнивают его с нормативным. Если коэффициент устойчивости после указанного выше исключения крайних значений превышает нормативное значение, то хроноряд признается неустойчивым. В этом случае проводят дополнительное наблюдение вместо признанных дефектными и других, исключенных при обработке.

Далее определяют среднюю продолжительность выполнения каждого элемента операции как среднеарифметическую величину из всех годных замеров хроноряда по формуле

$$t_{cp} = \sum t_i / n,$$

(7.3)

где t_i – продолжительность i -го выполнения элемента операции по всем замерам;

n – число годных замеров.

Анализ полученных данных проводится с целью проверки рациональности процесса выполнения операции, установленного перед наблюдением. При этом изыскивается возможность сокращения затрат времени путем устранения отдельных, не вызываемых необходимостью элементов операции, замены некоторых приемов более рациональными и менее утомительными для рабочего, а также возможность перекрытия машинным временем отдельных элементов ручной работы. На основе анализа, таким образом, устанавливают наиболее эффективный процесс выполнения операции. После этого определяют оперативное время при выполнении операции или величины исходных данных для разработки нормативов на ручные и машинно-ручные работы.

Оперативное время определяют путем суммирования продолжительности выполнения всех элементов, составляющих оперативное время ($t_{оп} = \sum t_{cp}$).

Кроме обычной цифровой записи замеров времени при проведении фотографии рабочего времени или хронометраже пользуются также графической записью. На заранее разграфленном листе или миллиметровой бумаге слева (предварительно) записывают все предполагаемые виды работ и перерывов. Продолжительность наблюдений элементов рабочего времени фиксируют в виде горизонтальных линий в принятом произвольно масштабе (например, 1 мм равен 1 мин). Длина этих линий соответствует продолжительности замеров, выраженной в линейном масштабе. Такой порядок записи наглядно показывает перекрываемое время или отсутствие какой-либо системы и определенного порядка в работе. График позволяет составить инструкционную карту последовательности выполнения элементов данной операции и режима работы оборудования.

3 Фотография рабочего времени, наблюдение и обработка

Фотографией рабочего времени называется такое изучение рабочего времени, при котором подвергаются наблюдению и анализу все без исключения затраты рабочего времени рабочим (или их группой) в течение смены или другого периода. Фотография рабочего времени проводится с целью:

1) выявления недостатков в организации труда и производства, приводящих к прямым потерям и нерациональным затратам рабочего времени, а также простоям оборудования, и разработки на этой основе мероприятий по устранению выявленных недостатков и внедрению НОТ;

2) изучения использования рабочего времени передовых рабочих с целью распространения их опыта;

3) установления норм обслуживания оборудования и нормативов численности рабочих;

4) установления нормативов подготовительно-заключительного времени, времени обслуживания рабочего места и времени на отдых и личные надобности, а также получения исходных данных для определения оперативного времени на ручные работы;

5) выявления причин невыполнения норм выработки (времени) отдельными рабочими и расчета возможного повышения производительности труда.

В зависимости от количества исполнителей, труд которых исследуется, различают групповые и индивидуальные наблюдения. В связи с этим различают следующие виды фотографии рабочего времени: индивидуальная (методом непосредственных замеров времени), групповая, массовая фотография рабочего дня методом моментных наблюдений, маршрутная, самофотография, фотография производственного процесса, фотография времени использования оборудования.

Фотография рабочего времени проводится в три этапа: подготовка к наблюдению; проведение наблюдения; обработка полученных материалов.

Индивидуальная фотография рабочего времени методом непосредственных замеров времени. При этой форме фотографии рабочего времени наблюдают и изучают затраты рабочего времени отдельного исполнителя, отдельного механизма или исполнителя и механизма одновременно.

Индивидуальную фотографию рабочего времени можно проводить на всех предприятиях. Такая фотография применяется, например, в тех случаях, когда необходимо более точно изучить затраты времени с целью установления нормативов подготовительно-заключительного времени, времени обслуживания рабочего места, изучить использование затрат рабочего времени, выявить размер их потерь и причины.

В период подготовки к наблюдению наблюдатель должен изучить технологический процесс выполняемых исполнителем работ, организацию рабочего места, порядок его обслуживания, выявить недостатки, приводящие к прямым потерям и нерациональным затратам рабочего времени. Если фотография проводится с целью установления нормативов или норм, то выявленные недостатки, которые можно быстро устранить, должны быть устранены до начала наблюдения.

Результаты наблюдения и анализа фотографии рабочего времени записывают в специальную Карту индивидуальной фотографии рабочего времени. Состояние организации и обслуживания описывают на титульной стороне карты.

Фотография с целью изучения потерь рабочего времени проводится при существующей организации труда. Предварительное изучение недостатков организации труда в этом случае дает возможность провести более качественные наблюдения, а при подведении их итогов поможет разработать мероприятия по устранению выявленных недостатков и внедрению НОТ.

Фотография с целью изучения использования рабочего времени у передовых рабочих проводится при существующей организации труда. Так как

при проведении фотографий рабочего времени не требуется высокой точности результатов, то число наблюдений может быть ограничено пятью-шестью. Если к точности результатов наблюдений в зависимости от их целей не предъявляются большие требования, то их число может быть меньше пяти.

Для установления нормативов подготовительно-заключительного времени и времени обслуживания рабочего места наблюдения рекомендуется проводить за разными исполнителями в течение рабочего дня. При получении исходных данных для определения оперативного времени наблюдения проводят за передовыми рабочими в течение времени выполнения работы.

Если изучение использования рабочего времени проводится с целью выявления его потерь, то следует проводить фотографию рабочего времени тех рабочих, у которых потери времени значительны.

Если фотография проводится с целью изучения использования рабочего времени передовыми рабочими, то наблюдение следует проводить за рабочими, достигшими наивысших результатов в работе.

До начала наблюдений рабочий и администрация цеха, ателье (мастер, бригадир) должны быть ознакомлены с целями и методами наблюдений, причем устранение недостатков, вызывающих нерациональные затраты рабочего времени, должно быть проведено с их участием. Сюда относятся устранимые недостатки, вызванные причинами, не зависящими от исполнителя. Необходимо также выбрать место, с которого, не мешая рабочему (исполнителю), удобно наблюдать за его действиями.

В день проведения фотографии рабочего дня наблюдатель должен прийти в цех, ателье за 10 – 20 мин до начала работы или смены.

Во время наблюдений в Карту индивидуальной фотографии рабочего времени записывают все действия исполнителя и перерывы в работе в том порядке, в каком они фактически происходят. Наблюдения не прерываются и в том случае, если рабочий работает во время обеденного перерыва или продолжает работать после окончания смены. Записи должны быть краткими, но достаточно ясными. Наблюдения ведут по текущему времени. В графе «Текущее время» записывают время окончания наблюдаемых категорий затрат времени.

В процессе обработки данных наблюдений составляют сводный по всем наблюдениям баланс рабочего времени.

Предварительно в каждой карте против записи затрат времени ставят их индексы (буквенные обозначения) в соответствии с принятой классификацией затрат рабочего времени и путем вычитания предыдущего текущего времени из последующего определяют величину этих затрат. Затем все затраты времени, имеющие одинаковый индекс, объединяют в группы и составляют сводку одноименных затрат времени, которая характеризует фактические затраты времени на выполнение работы. Общая продолжительность итоговых данных сводки одноименных затрат должна быть равна продолжительности всего периода наблюдения.

Из этих таблиц результаты переносят в Карту систематизации индивидуальной фотографии рабочего времени, в которой суммируют затраты по каждому индексу по всем картам индивидуальной фотографии рабочего времени и выводят средние их величины, приходящиеся на одного исполнителя.

Затем анализируют результаты наблюдений. При этом определяют нерациональные затраты и прямые потери рабочего времени, устанавливают их причины. Результаты анализа заносят в специальную форму «Анализ потерь рабочего времени». В процессе анализа фактические затраты подготовительно-заключительного времени, времени организационного и технического обслуживания сравнивают с установленными ранее нормативами. В случае расхождений изучают их причины, выявляют нерациональные затраты времени по этим категориям и устанавливают обоснованные затраты с учетом объема работ, который мог бы быть выполнен рабочими в течение наблюдаемого периода при отсутствии потерь рабочего времени.

Время на отдых устанавливается путем сравнения фактических затрат с установленными по отраслевым нормативам, рекомендованным для каждой группы работ. При этом учитываются условия, тяжесть труда и необходимость микропауз в работе. Это время должно быть не менее установленного по отраслевым нормативам. Установление времени по сравнению с нормативным производится в случае, если в отраслевых нормативах не учтены все особенности условий труда на данной работе. Увеличение должно быть обосновано.

По итогам анализа составляют фактический и планируемый балансы рабочего времени. Анализ данных фактического баланса рабочего времени позволяет выяснить, как используется рабочий день, какие имеются перерывы и потери рабочего времени.

На основе данных фактического баланса рабочего времени рассчитываются следующие показатели:

- *использование рабочего времени* $\Pi_{исп}$, в % :

$$\Pi_{исп} = (T_{пз} + T_{оп} + T_{об} + T_{отл} + T_{нт}) \times 100 / T_{см} , \quad (7.4)$$

где $T_{пз}$ – подготовительно-заключительное время на смену;

$T_{оп}$ – оперативное время на смену;

$T_{об}$ – время организационного и технического обслуживания на смену;

$T_{отл}$ – перерывы на отдых и личные надобности на смену;

$T_{нт}$ – время неустраняемых перерывов, предусмотренных технологией и организацией производственного процесса на смену;

$T_{см}$ – продолжительность сменного времени.

- *перерывы рабочего времени, вызванные нарушением нормального течения производственного процесса* $\Pi_{нт}$, в %:

$$\Pi_{нт} = T_{нт} \times 100 / T_{см} , \quad (7.5)$$

- перерывы рабочего времени, вызванные нарушением трудовой дисциплины $P_{нтд}$ в %:

$$P_{нтд} = T_{нтд} \times 100 / T_{см} \quad (7.6)$$

Сумма трех перечисленных коэффициентов должна составлять 100%.

После определения указанных показателей устанавливают причины, вызвавшие перерывы, и намечают мероприятия по их устранению или сокращению. Перерывы, вызванные нарушением трудовой дисциплины, подлежат полному устранению.

Перерывы, вызванные нарушением нормального течения производственного процесса, по возможности должны быть уменьшены или полностью устранены путем совершенствования организации производства.

При составлении баланса полной продолжительности рабочего дня (смены) все нерациональные затраты и прямые потери рабочего времени исключаются, в результате этого увеличивается оперативное время. Подготовительно-заключительное время, время организационного и технического обслуживания, время на отдых засчитываются в нормальный баланс по данным, установленным в результате анализа, и определяются в процентах к полученному оперативному времени.

Анализ результатов наблюдений начинают с определения необходимости и рациональности выполнения отдельных элементов работы.

Анализируя результаты наблюдений и разрабатывая более рациональные трудовые процессы по каждой категории затрат времени, определяют величину времени выполнения работы и исключают потери и нерациональные затраты времени.

Величины планируемых затрат рабочего времени должны устанавливаться на основании существующих нормативов, результатов ранее проведенных фотографий рабочего времени передовиков производства, а по тем видам затрат времени, где нет таких данных,— путем вычитания из фактических затрат устранимых потерь и нерациональных затрат времени.

Затраты времени на подготовительно-заключительные работы, обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности планируются обычно в соответствии с действующими нормативами. Величина перерывов, обусловленных установленной технологией и организацией производственного процесса, как правило, планируется на основании технологических инструкций и инструктивных карт выполнения работы. В тех случаях, когда карты не разработаны, надо основываться на данных фотографий рабочего времени передовых рабочих.

Время работы, не предусмотренное производственным заданием, время на перерывы, вызванные нарушением нормального течения производственного процесса, и перерывы из-за нарушений трудовой дисциплины, не включаются в

планируемый баланс рабочего времени. Все фактические затраты по этим категориям времени считаются резервом увеличения оперативного времени.

Возможное сокращение времени по тем категориям затрат, которые отражены в планируемом балансе, определяется как разность между фактическими затратами, зафиксированными при наблюдении, и их планируемой величиной.

Баланс времени составляется в абсолютных величинах и в процентах. После разработки баланса рабочего времени определяется величина возможного сокращения затрат времени, улучшения использования его и повышения производительности труда.

Возможное повышение производительности труда (в %) можно определить по формуле

$$П_m = Q / (T_n - Q) 100, \quad (7.7)$$

где Q – возможное сокращение затрат времени (кроме оперативного) за время наблюдения, мин;

T_n – продолжительность наблюдения (смена), мин.

Завершающим этапом анализа результатов наблюдения является разработка мероприятий, обеспечивающих освоение норм запланированного баланса рабочего времени.

Фотография времени использования оборудования проводится с целью выявления резервов использования оборудования, а также получения исходных данных для определения или уточнения числа обслуживаемого оборудования одним или группой рабочих. Здесь объектами наблюдения являются станки, механизмы, аппараты и т. п.

Фотография использования времени оборудования и анализ ее результатов осуществляются теми же способами, которые применяются при фотографии рабочего времени.

Норма производительности оборудования – это установленное количество единиц продукции (циклов), которое должно быть выполнено за единицу времени (час или рабочую смену) на данном оборудовании.

Коэффициент использования оборудования по производительности определяется по формуле

$$K = П_ф / П_{пл}, \quad (7.8)$$

где $П_ф$ – фактическая часовая производительность (за время производительной работы), шт., кг, м и т. п.;

$П_{пл}$ – планируемая часовая производительность оборудования (в тех же показателях).

Фонд времени работы оборудования в производственной практике подразделяется на календарный, номинальный, действительный (расчетный).

Номинальный годовой фонд времени работы оборудования – это время (число часов), в течение которого могла бы производиться работа оборудования

при заданном режиме работы. Этот фонд времени называется еще режимным. Он получается путем исключения из полного календарного фонда времени того времени, которое приходится на выходные и праздничные дни, на нерабочие смены и межсменные перерывы. Режимный фонд времени равен произведению числа рабочих дней в году на число рабочих смен в сутки и на время продолжительности смены.

Для определения количества потребного оборудования в проектных расчетах применяется действительный (расчетный) фонд времени, или, как его еще называют, плановый. Под этим фондом времени понимается время, которое может быть полностью использовано для загрузки оборудования производительной работой.

Действительный (плановый) фонд времени работы оборудования (годовой) получается путем исключения из номинального фонда времени затрат времени, неизбежных для нормально организованного производства, как, например, времени пребывания оборудования в плановых ремонтах.

Время нахождения оборудования в ремонте определяется утвержденными нормативами системы планово-предупредительного ремонта. Простои оборудования, вызванные недостатками в организации труда и производства, при определении действительного (планового) годового фонда времени в расчет не принимаются.

Групповая фотография рабочего времени проводится в тех случаях, когда работа выполняется группой или бригадой рабочих и когда необходимо за сравнительно короткий срок (например, за одну смену) получить данные о работе нескольких рабочих или механизмов, определить размеры и характер потерь рабочего времени по участку, цеху или ателье в целом. Основная задача групповой фотографии — изучение правильности существующего разделения и кооперации труда. При этом наблюдаемые рабочие могут выполнять одинаковые или различные работы, а также работать бригадой. Поэтому в процессе подготовки к проведению наблюдений наблюдатель должен изучить фактически сложившиеся в бригаде (звене) разделение и кооперацию труда.

Если число рабочих в группе не более трех человек, то наблюдения может проводить один наблюдатель методом непосредственных замеров времени. Если численность группы (бригады) более трех человек, то рекомендуется применять метод моментных наблюдений.

Подготовка к наблюдению при групповой фотографии рабочего времени начинается с выбора рабочих для наблюдения. Рабочим разъясняют цель и задачи проведения фотографии рабочего времени. Затем наблюдатель знакомится с условиями и содержанием работы этих рабочих, выбирает место для наблюдения с таким расчетом, чтобы рабочие находились в поле его зрения.

Порядок проведения наблюдений здесь такой же, как и при индивидуальной фотографии, затраты времени записывают поочередно по каждому наблюдаемому рабочему. Сводку одноименных затрат времени, таблицу анализа потерь с указанием их причин и баланс рабочего времени

составляют также по каждому рабочему, но в общей карте фотографии рабочего времени.

На основании данных нормального баланса выводят средние затраты на одного человека (по категориям рабочих) в процентах к оперативному времени.

Обычно при наблюдении пользуются специальной картой групповой фотографии рабочего времени. На первой странице записывают данные по каждому рабочему месту, на второй — результаты наблюдений, на третьей — одноименные затраты рабочего времени после обработки наблюдательных листов, на четвертой — предложения и мероприятия по устранению причин, вызвавших потери рабочего времени.

На второй странице наблюдательного листа наблюдатель фиксирует действия рабочего через определенные промежутки времени (1—3 мин).

Наблюдатель должен отметить время начала наблюдения, а затем в разделе «Что наблюдалось» последовательно записывать работы и перерывы всех видов у каждого рабочего.

Для удобства и оперативности в работе до начала наблюдения в наблюдательном листе надо выделить каждую категорию времени. На страницах наблюдательного листа имеется 30 строк. В каждой строке слева проставлено время от 1 до 30 мин, т. е. каждая строка соответствует 1 мин. Поэтому если какой-либо рабочий продолжает действия, записанные в предыдущей минуте (строке), индекс повторяют или ставят кавычки.

По окончании наблюдения записи на наблюдательных листах группируют по одноименным затратам времени и переписывают на третью страницу Карты фотографии рабочего времени по каждому рабочему отдельно. Дальше обрабатывают материалы по каждому наблюдению и подготавливают выводы и предложения по устранению потерь рабочего времени.

Массовая фотография рабочего времени методом моментных наблюдений проводится при изучении использования рабочего времени большого числа рабочих с целью выявления возможностей улучшения организации труда, его кооперации, а также разработки нормативов численности и норм обслуживания.

Метод моментных наблюдений позволяет одному наблюдателю изучать одновременно несколько десятков рабочих мест.

Изучение затрат рабочего времени и времени использования оборудования путем массовой фотографии рабочего времени состоит в том, что непрерывное и последовательное фиксирование длительности элементов рабочего времени заменяется количественным учетом наблюдаемых моментов работы, перерывов в работе рабочего и простоев оборудования. При этом наблюдения проводят путем последовательного обхода выбранных рабочих мест с целью регистрации (условными знаками) в наблюдательном листе возникающих явлений (моментов) без записи текущего времени или продолжительности рабочего времени.

Из сказанного следует, что при методе моментных наблюдений не фиксируются затраты времени на те или иные действия исполнителей, а

определяется число этих действий, выполняемое на рабочих местах в процессе наблюдения.

При проведении фотографии рабочего времени методом моментных наблюдений выявляются прямые потери и нерациональные затраты рабочего времени, а также создается возможность установления коэффициентов занятости рабочих в течение смены при условии рациональной организации труда. Такой коэффициент необходим, например, для разработки нормативов численности рабочих, выполняющих нестабильные по характеру и повторяемости операций работы.

По каждому частному действию число случаев (моментов) его повторения относят к общему числу всех зафиксированных разнообразных действий изучаемого объекта и получают долю частного действия. Эта доля покажет и долю рабочего времени, затрачиваемую на частное действие.

Возможность распространения соотношения числа действий, зафиксированных в процессе наблюдения, на затраты времени на эти действия основывается в целом на теории вероятности.

К преимуществам метода моментных наблюдений относятся:

- простота и незначительная трудоемкость проведения наблюдений и обработки полученных результатов;
- большая оперативность, позволяющая в короткие сроки получить данные о затратах рабочего времени у больших групп рабочих, а также изучить время использования большого количества единиц оборудования;
- возможность прерывать процесс наблюдения, не снижая при этом точности результатов, что позволяет производственному инженерно-техническому персоналу при необходимости проводить наблюдения без отрыва от основной деятельности.

Проведение массовой фотографии рабочего времени методом моментных наблюдений дает возможность определить загруженность рабочих и коэффициент использования оборудования; выявить и проанализировать состав затрат рабочего времени и определить на этой основе удельный вес и абсолютные значения этих величин.

В процессе подготовки к наблюдению наблюдатель вместе с администрацией цеха (ателье, предприятия) определяет цель проведения фотографии рабочего времени и знакомится с выбранными для наблюдения участками производства и рабочими местами, а также с действующей организацией производства и труда.

В соответствии с планом расположения рабочих мест наблюдатель определяет кратчайший маршрут обхода и намечает фиксажные пункты. Соблюдение маршрута и фиксажных пунктов при проведении моментных наблюдений обязательно.

Для обеспечения большей достоверности результатов, полученных при изучении использования рабочего времени и оборудования методом моментных наблюдений, целесообразно заранее установить объем наблюдений,

т. е. число моментов или замеров, которые необходимо зафиксировать в процессе наблюдения.

Число замеров (моментов) при моментных наблюдениях определяется по формулам (или таблицам, составленным заранее по формулам), выведенным на основании законов математической статистики. Общий вид формулы числа моментов такой:

$$M_{\text{общ}} = a^2(1-K) / KP^2 \times 100^2, \quad (7.9)$$

где a – коэффициент, зависящий от заданной вероятности;

K – удельный вес исследуемой категории затрат рабочего времени за время наблюдений;

P – допустимая величина относительной ошибки наблюдений (от 3 до 10%).

Для стабильного процесса $a = 2$, для нестабильного — $a = 3$. Величина K определяется приблизительно на основании данных наблюдений, которые проводились ранее. Величина P определяется исходя из заданной точности и удельного веса затрат K . При незначительном удельном весе затрат величина P может быть увеличена без существенного снижения точности результата наблюдений. Например, если при $K < 0,7$ величина P была принята 5 %, то при $K > 0,8$ она может быть увеличена до 20%.

Количество моментов наблюдений в зависимости от загруженности рабочего и допустимой ошибки в результате наблюдений, рассчитанное на основании законов математической статистики.

Полученные результаты наблюдения, объем которых был определен указанным способом, характеризуют работу участка (цеха, ателье) в среднем с заранее заданной точностью. Однако они не могут с той же точностью отражать фактические затраты времени конкретно по каждому рабочему месту (механизму, станку).

Массовая фотография рабочего времени предполагает соблюдение правил, установленных теорией вероятности для статистических выборок. Поэтому моменты начала обхода могут быть случайными и нерегулярными. Время начала обхода можно устанавливать произвольно, соблюдая только количество обходов в течение часа.

После установления начала обходов на весь период наблюдения подготавливают наблюдательные листы. Перечень категорий затрат времени, по которым будет проводиться наблюдение, вносят в наблюдательный лист заранее. Против них точками отмечают, какую из категорий затрат выполняет в данный момент каждый рабочий.

Методика проведения массовой фотографии рабочего времени проста. Наблюдатель последовательно переходит от одного рабочего места к другому, отмечает в наблюдательном листе только те явления, которые он видит, когда проходит намеченные ранее фиксажные пункты. Если наблюдателю не ясна причина перерыва или характер работы, то он должен выяснить это у рабочего.

Все замечания, возникающие в процессе наблюдения, должны быть записаны в наблюдательном листе в графе «Примечание».

Массовые фотографии рабочего времени можно проводить двумя способами: по укрупненным показателям (работа — перерывы) и по группам затрат рабочего времени.

Проведение и обработка наблюдений по укрупненным показателям работа — перерывы. В наблюдательных листах запись моментов наблюдений обычно ведется условными обозначениями. Такими условными обозначениями являются точки и соединяющие их линии в виде контура квадрата и пересечений линий соединений внутри квадрата.

Запись в виде точек (квадратов) применяется в том случае, если надо установить коэффициент загруженности рабочих или коэффициент использования оборудования.

При таком способе записи можно быстро подсчитать число отметок моментов наблюдений и обработать их, т. е. определить средний коэффициент загруженности рабочих по наблюдаемому цеху (ателье, участку).

Маршрутная фотография рабочего времени применяется в тех случаях, когда требуется изучить затраты рабочего времени группы рабочих, размещенных на больших производственных участках или расположенных далеко друг от друга рабочих местах, которые наблюдатель не может видеть с одного места. В этом случае наблюдатель обходит изучаемые рабочие места по определенному, заранее установленному маршруту, отмечая содержание затрат времени у каждого наблюдаемого объекта в тот момент, когда он проходит мимо данного рабочего места.

Маршрутная фотография охватывает также случаи наблюдения за объектом, передвигающимся по определенному маршруту, отмечая содержание затрат времени у каждого наблюдаемого объекта в тот момент, когда он проходит мимо данного рабочего места.

Анализ и обработка материалов наблюдений аналогичны с вышеприведенным.

Бригадная фотография рабочего времени позволяет выявить потери рабочего времени, изучить его затраты, затем установить необходимый состав бригады и рационально распределить работу между ее членами.

Бригадная фотография рабочего времени проводится на специальных картах, аналогичных картам массовой фотографии рабочего времени. Наблюдаемые действия членов бригады или перерывы в работе записывают в порядке их фактической последовательности в графу «Затраты рабочего времени». Здесь по каждому исполнителю, значащемуся под определенным порядковым номером, делают записи текущего времени и продолжительности выполняемых им элементов работы или перерывов. Проставляют также индексы на каждый вид затрат рабочего времени.

Результаты наблюдений обобщают в сводке одноименных затрат рабочего времени и составляют баланс рабочего времени на каждого члена бригады и на бригаду в целом. Если тот или иной элемент затрат труда в

трудовом процессе одновременно выполняется несколькими рабочими, то текущее время и продолжительность выполнения элемента работы записывают каждому из них в отдельности.

Анализ по результатам наблюдения и краткие выводы делают по каждому рабочему в отдельности и по бригаде в целом.

Самофотография рабочего времени является одной из форм привлечения работников к активному участию в совершенствовании социалистического производства, а в отраслях обслуживания населения — и в улучшении обслуживания трудящихся. Основное назначение самофотографии рабочего времени — выявление потерь рабочего времени и причин, которые их порождают (причин, не зависящих от исполнителя). Самофотографию проводят сами работники в течение рабочего дня или другого определенного отрезка времени.

Главное достоинство этого вида изучения затрат рабочего времени — возможность проводить наблюдения в массовом масштабе с участием большого круга руководителей, специалистов и служащих.

Самофотография проводится непрерывно в течение всего рабочего дня по специальной форме — Карте самофотографии рабочего времени. Необходимо довести до сведения рабочих, проводящих самофотографию, что все их предложения по улучшению использования рабочего времени будут оформлены как рационализаторские предложения с выплатой установленного законодательством вознаграждения.

Обработку данных самофотографии и разработку мероприятий по улучшению организации труда осуществляет отдел труда и заработной платы совместно с представителями других служб и центров (лабораторий) НОТ. Сначала определяют продолжительность времени по отдельным видам перерывов и непроизводительной работе, затем составляют сводную ведомость по участкам производства, профессиям рабочих, в которых указывают время потерь и удельный вес времени перерывов и времени выполнения непроизводительной работы в процентах к продолжительности смены.

Для удобства расшифровки потерь рабочего времени по данным самофотографии рабочего времени составляют сводную ведомость потерь по приведенной форме. На основе предложений рабочих — участников самофотографии рабочего времени — составляется проект сводного плана мероприятий по улучшению организации труда и производства.

Проект плана предварительно обсуждается на совместном совещании администрации и профсоюзной организации цеха (ателье) с участием групповодов, после чего в установленном порядке его утверждает главный инженер предприятия для внедрения в производство.

Предложения, признанные эффективными и принятые для внедрения, передаются в БРИЗ предприятия для расчета эффективности и выплаты вознаграждения авторам.

О результатах самофотографии и принятых предложениях ставятся в известность все участники, до их сведения доводятся также утвержденные по

цеху (ателье, участку) организационно-технические мероприятия по улучшению организации труда и производства.

4 Фотохронометраж. Организация наблюдений и обработка результатов

Организация наблюдений и обработка результатов. Фотохронометраж — это комбинированный способ изучения затрат рабочего времени, проводимый на основе применения фотографии рабочего времени в сочетании с хронометражем. По аналогии с ними фотохронометраж может быть индивидуальным и групповым.

При фотохронометраже изучают не только продолжительность отдельных элементов оперативного времени, но и другие категории затрат (подготовительно-заключительное время, время обслуживания рабочего места, перерывы в работе). Фотохронометраж применяют в том случае, если элементы операции не имеют цикличной повторяемости, в силу чего нельзя изучить время их выполнения в строго определенной последовательности. Кроме того, этот метод изучения рабочего времени целесообразен и в том случае, если операция выполняется не одним, а несколькими рабочими, причем число рабочих, одновременно участвующих в выполнении ее отдельных элементов, разное.

Наблюдения проводят в порядке фактического выполнения элементов затрат. Записи делают так же, как при хронометраже, в наблюдательном листе, но против каждой из затрат в специальной графе записывают номер элемента, по которому проведено наблюдение. Такой метод записи называется цифровым.

Если не требуется большой точности наблюдений, то запись можно делать графическим способом (в наблюдательном листе строят график с делением на часы и минуты и запись ведут горизонтальной линией). При групповом фотохронометраже время действий каждого исполнителя фиксируют в отдельности. Если число исполнителей не более трех или необходимо проанализировать разделение труда в звене, то на график наносят столько линий времени, сколько имеется исполнителей. Если наблюдения проводят более чем за тремя исполнителями, то запись делают одной линией. Число исполнителей, одновременно участвующих в выполнении данного элемента работы, отмечают цифрами над линией против вертикальной линии времени, соответствующей моменту, в который произошло изменение числа рабочих. Такой способ записи называется смешанным.

При помощи фотохронометража можно наблюдать как за действиями рабочих, так и за действиями оборудования (машин, механизмов).

Фотохронометраж — это основной вид наблюдений для изучения затрат рабочего времени на предприятиях бытового обслуживания населения, так как, оказывая какой-то вид услуг, рабочий выполняет различные операции, причем элементы, составляющие одну операцию, осуществляются не последовательно, а чередуются с элементами другой операции. Поэтому

основная цель фотохронометража на предприятиях службы быта — получение данных затрат рабочего времени для разработки нормативов оперативного времени.

Фотохронометраж может проводиться как в течение любого отрезка рабочего времени, так и в течение всего рабочего дня. Во время проведения фотохронометража пользуются методом сплошных непрерывных или выборочных замеров.

Если в течение наблюдаемого периода объект наблюдения выполняет различные операции, причем элементы, составляющие одну операцию, выполняются не последовательно, а чередуются с элементами другой операции, то при помощи фотохронометража можно установить время выполнения элементов всех операций, выполненных в течение рабочего дня. В таких случаях предварительной записи всех элементов операций в наблюдательном листе не делают, а фиксируют действия рабочего в порядке выполнения операций, как при фотографии рабочего дня, но указывают целевое назначение этих действий и количественное выражение факторов, характеризующих объем выполненных за время наблюдения работ.

В период подготовки к наблюдению наблюдатель должен изучить технологический процесс выполнения нормальной операции, организацию рабочего места, порядок его обслуживания, выявить видимые недостатки, приводящие к прямым потерям и нерациональным затратам рабочего времени. Все обнаруженные недостатки должны быть рассмотрены совместно с администрацией цеха (ателье) и устранены до начала наблюдения.

В процессе подготовки к наблюдению по согласованию с мастером выбирают объект наблюдения — рабочего, деятельность которого будет нормироваться. Указанный рабочий должен иметь квалификацию, соответствующую данной работе, и разряд, соответствующий разряду нормируемой работы, обладать необходимым производственным опытом, качественно выполнять работу и иметь среднее выполнение норм по изучаемому виду работы. Причем среднее выполнение норм (в %) определяют без учета показателей рабочих, не выполняющих нормы выработки. В период подготовки заполняют лицевую сторону карты фотохронометражного наблюдения, указывая наименование предприятия, цеха, ателье, мастерской (других структурных подразделений), производственного участка, смену и дату проведения; описывают работу, машины, инструмент и приспособления, организацию рабочего места, дают профессиональную и квалификационную характеристику исполнителя работы. Перед фотохронометражем отмечают время начала наблюдения.

В процессе наблюдения оперативную работу можно расчленить, если это необходимо, на приемы основной и вспомогательной работы. Замеры времени ведут в минутах и секундах. Наблюдения могут проводиться как при помощи секундомера, так и часов в зависимости от требуемой точности норм или нормативов.

Число замеров при фотохронометраже устанавливается так же, как и при хронометраже.

В графе «Заметки наблюдателя» следует делать отметки о недостатках в организации труда и обо всех случаях, когда на нормальное течение трудового процесса оказывают влияние случайные причины, и отмечать те замеры, при проведении которых были допущены ошибки самим наблюдателем.

Обработка результатов наблюдений начинается с определения продолжительности выполнения отдельных элементов операции путем вычитания предыдущего текущего времени из последующего. Затем в каждой карте против записи затрат времени ставят их индекс (буквенное обозначение) в соответствии с принятой классификацией затрат рабочего времени.

На каждую операцию составляют Карту систематизации фотохронометражных наблюдений и расчета норм времени на операцию при выполнении индивидуальных заказов на предприятиях бытового обслуживания населения, в которую заносят продолжительность затрат времени по элементам операции из наблюдений, а затем полученные ряды обрабатывают и определяют оперативное время (как и при хронометраже).

При определении других категорий затрат обработка результатов наблюдений проводится методом, применяемым при обработке данных фотографии рабочего времени, т. е. путем составления сводки одноименных затрат фактического и нормативного (планируемого) баланса рабочего времени.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бухалков, М. И. Организация и нормирование труда : учебник / М. И. Бухалков. – Москва : Инфра – М, 2007.
2. Головачев, А. С. Организация, нормирование и оплата труда : учебное пособие / А. С. Головачев [и др.] ; под ред. А. С. Головачева. – Москва : Новое знание, 2005.
3. Генкин, Б. М. Организация, нормирование и оплата труда на промышленных предприятиях : учебник для вузов / Б. М. Генкин. – 2-изд., перераб. и доп. – Москва : Норма, 2004.
4. Емельянова, Т. В. Организация труда : учебник / Т. В. Емельянова, С. Н. Лебедева, А. А. Наумчик. – Минск : Вышэйшая школа, 2004.
5. Испирян, Г. П. Организация, планирование и управление предприятием лёгкой промышленности / Г. П. Испирян, В. С. Чмелев. – Москва : Легпром, 1982.
6. Кутепова, К. В. Научная организация и нормирование труда в текстильной промышленности / К. В. Кутепова, Г. В. Победимский. – Москва : Легпром, 1981.
7. Научная организация труда в промышленности : учеб. пособие / под ред. К. С. Новожилова. – Москва : Легпром, 1978.
8. Организация и нормирование труда : учебное пособие для вузов / под ред. В. В. Адамчука. – Москва : ЗАО "Финстатинформ", 1999.
9. Пашуто, В. П. Организация и нормирование труда на предприятии : учебное пособие для студентов экономических специальностей вузов / В. П. Пашуто. – Минск : Новое знание, 2002.
10. Пушкин, П. С. Научная организация труда и техническое нормирование / П. С. Пушкин, С. И. Овчинников. – Москва : Легпром, 1976.
11. Рофе, А. И. Организация и нормирование труда : учебник для вузов / А. И. Рофе. – Москва : МИК, 2001.
12. Шепеленко, С. Г. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии : учебное пособие / С. Г. Шепеленко. – Москва : Ростов на Дону, 2004.