



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Менеджмент»

В. В. Клейман

НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА

ПОСОБИЕ

**по одноименному курсу
для студентов специальности 1-26 02 02
«Менеджмент (по направлениям)»
дневной и заочной форм обучения**

Гомель 2015

УДК 331.103.3(075.8)
ББК 65.242я73
К48

*Рекомендовано научно-методическим советом
гуманитарно-экономического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 1 от 29.09.2014 г.)*

Рецензент: зав. каф. «Экономика» ГГТУ им. П. О. Сухого
канд. экон. наук, доц. *Н. П. Драгун*

Клейман, В. В.
К48 Нормирование труда : пособие по одноим. курсу для студентов специальности 1-26 02 02 «Менеджмент (по направлениям)» днев. и заоч. форм обучения / В. В. Клейман. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. – 86 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Рассмотрены проблемы формирования системы нормирования труда на предприятии, выбора метода нормирования труда, установления норм труда в условиях модернизации национальной экономики Республики Беларусь, экономии и бережливости.

Для студентов специальности 1-26 02 02 «Менеджмент (по направлениям)» дневной и заочной форм обучения.

УДК 331.103.3(075.8)
ББК 65.242я73

© Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», 2015

Содержание

Введение.....	4
1. Теоретические основы нормирования труда.....	6
1.1 Задачи и функции нормирования труда. Научное обоснование норм труда.....	6
1.2 Виды норм и последовательность их расчета.....	8
1.3 Методы нормирования труда	9
1.4 Контрольные вопросы по разделу 1.....	16
2. Нормирование труда рабочих.....	17
2.1 Классификация рабочих промышленных предприятий.....	17
2.2 Исследование трудовых процессов и затрат рабочего времени основных рабочих.....	18
2.3 Структура нормы времени.....	22
2.4 Нормирование труда основных рабочих на металлорежущих станках, при слесарно-сборочных работах.....	23
2.5 Микроэлементное нормирование.....	26
2.6 Нормирование труда при многостаночном обслуживании...	28
2.7 Нормирование труда вспомогательных рабочих.....	30
2.8 Задачи по разделу 2.....	31
2.9 Лабораторные работы по разделу 2.....	33
2.10 Контрольные вопросы по разделу 2.....	37
3. Нормирование труда служащих.....	38
3.1 Классификация служащих промышленных предприятий...	38
3.2 Особенности труда служащих. Классификация операций, выполняемых служащими.....	40
3.3 Факторы, определяющие сложность труда служащих.....	43
3.4 Задача по разделу 3.....	51
3.5 Лабораторная работа по разделу 3.....	55
3.6 Контрольные вопросы по разделу 3.....	59
4. Разработка нормативов по труду.....	60
4.1 Нормативы по труду. Единые и типовые нормы.....	60
4.2 Задача по разделу 4.....	61
4.3 Лабораторные работы по разделу 4.....	65
4.4 Контрольные вопросы по разделу 4.....	75
Заключение.....	76
Приложение 1. Форма бланка фотографии рабочего времени.....	77
Приложение 2. Форма бланка листа хронометража.....	79
Приложение 3. Пример построения нормативной зависимости с использованием теории распознавания образов.....	81

Введение

На текущем этапе своего развития экономика Республики Беларусь модернизируется. Разрабатываются и закупаются новые технологии, обновляется оборудование ведущих промышленных предприятий. Изменяется содержание и характер труда рабочих, руководителей и специалистов: повышается уровень регламентации труда, трудовые функции - автоматизируются, обновленные трудовые процессы требуют постоянного повышения уровня своей организации. Для обеспечения модернизации национальной экономики необходимо на всех уровнях разделения и кооперации труда рационально использовать все виды ресурсов, в том числе и трудовые, что, в свою очередь, обуславливает актуальность изучения проблем и технологий нормирования труда.

В представленном пособии раскрываются теоретико-методологические и практические аспекты нормирования труда на современных предприятиях Республики Беларусь.

Цель пособия – методическое обеспечение аудиторной и самостоятельной работы студентов дневной и заочной форм обучения специальности 1-26 02 02 «Менеджмент (по направлениям)» по дисциплине «Нормирование труда», получение ими знаний, навыков и умений, соответствующих требованиям образовательного стандарта специальности 1-26 02 02 «Менеджмент (по направлениям)».

Раздел 1 пособия содержит теоретические основы нормирования труда. Рассмотрены задачи, функции и методы нормирования труда, виды норм и последовательность их расчета.

В разделе 2 пособия рассматривается сущность, задачи и методы нормирования труда рабочих. Более подробно изложен материал по микроэлементному нормированию, нормированию труда вспомогательных рабочих. Дана подробная характеристика методам изучения трудовых процессов и затрат рабочего времени основных рабочих.

В разделе 3 пособия содержатся сведения о нормировании труда служащих. Рассмотрен характер труда служащих, основные факторы, определяющие продолжительность и сложность их труда. Для закрепления знаний о методах нормирования труда служащих предлагается задача и лабораторная работа.

Четвертый раздел пособия содержит методическое обеспечение, необходимое для изучения процесса разработки нормативов.

В основных разделах пособия представлены задачи, лабораторные работы и контрольные вопросы для закрепления знаний, навыков и умений, требуемых рабочей программой дисциплины и образовательным стандартом специальности 1-26 02 02 «Менеджмент (по направлениям)».

Материал, содержащийся в пособии, по структуре и содержанию полностью соответствует учебной программе дисциплины и позволяет студентам по результатам самостоятельной подготовки знать:

- принципы нормирования труда;
- методы изучения затрат рабочего времени и нормирования труда;
- особенности установления научно-обоснованных норм труда на различные трудовые процессы;
- систему управления нормированием труда;
- нормирование труда основных рабочих и рабочих, обслуживающих основное производство;
- нормирование труда руководителей и специалистов;
- особенности внедрения и пересмотра норм труда;
- анализ нормирования труда на предприятии;
- порядок разработки нормативов и методики расчета норм труда.

Материалы пособия могут использоваться для аудиторной и самостоятельной работы. Форма представленных заданий позволяет организовывать работу малыми группами, и, соответственно использовать не только традиционные образовательные технологии, но и элементы педагогики сотрудничества.

1. Теоретические основы нормирования труда

1.1 Задачи и функции нормирования труда. Научное обоснование норм труда

Основная задача нормирования труда руководителей и специалистов – установить научно обоснованную меру труда для каждого работника, занятого в сфере управления и обслуживания.

Научно обоснованные нормы необходимы для осуществления следующих функций.

1. Использование норм труда в качестве критерия эффективности его научной организации.
2. Обеспечение соответствия затрат труда его оплате. Нормы являются основой для расчета средней заработной платы работника. Независимо от применяемой системы оплаты труда, уровень выполнения норм является основанием для начисления заработной платы.
3. Нормы труда отражают организационно-технические условия производства. Рассматриваемая функция требует постоянного обновления норм для обеспечения их прогрессивности в условиях быстро развивающейся мировой экономики. Поэтому процесс управления нормированием на предприятии должен обеспечивать контроль: процессов изучения производства, портфеля заказов; разработки норм; процессов выполнения анализа норм; разработки мероприятий по совершенствованию нормирования труда.
4. Нормы труда являются основой для планирования деятельности предприятия.

Нормирование труда – процесс, успешное обеспечение которого зависит от соблюдения четырех условий. Первое – установление вида нормы, которую необходимо спроектировать. Второе условие – обеспечение правильного разнесения различных видов затрат рабочего времени по установленным стандартным классификационным группам. Третье условие – учет возможности развития трудового процесса во времени (обеспечение гибкости труда). Четвертое условие – обязательное научное обоснование норм труда.

Экономическое, психофизиологическое, техническое и социальное обоснование норм труда. Анализ состояния нормирования труда руководителей и специалистов.

Научное обоснование норм включает техническое, экономическое, социальное и психофизиологическое обоснование.

Техническое обоснование норм труда заключается в установлении их значения с учетом наиболее рациональных режимов работы оборудования, максимального использования рабочего времени, рабочей смены, прогрессивных технологий. В эпоху развития школы научного управления, когда на рынке труда существовал избыток малограмотной, неквалифицированной рабочей силы, техническое обоснование превалировало над всеми другими его видами. Это вызвало появление так называемых "потогонных" систем заработной платы, которые, в свою очередь, способствовали быстрому износу рабочей силы.

С развитием научно-технического прогресса, ростом уровня механизации и автоматизации производства требования к рабочей силе изменились. Необходимость в специалистах высокого класса обусловила появление методик психофизиологического обоснования норм труда. Этот вид обоснования заключается в учете, при формировании норм, рационального режима труда и отдыха, благоприятных условий труда, оптимальной интенсивности, темпа, ритма работы.

Социальное обоснование норм труда подчеркивает необходимость учета социальных норм, традиций, социального климата коллектива и результатов социограмм при установлении целого ряда норм. Особое значение этот вид обоснования норм имеет при нормировании бригадного труда.

Экономическое обоснование норм труда подразумевает перечень действий, направленных на совершенствование нормирования и находящих отражение в росте выработки, снижении трудоемкости работ, увеличении прибыли с единицы продукции. Экономическое обоснование завершает процедуру научного обоснования норм труда.

В связи с усилением роли регламентации процессов труда при принятии рациональных управленческих решений, возрастает интерес к проблеме оценки состояния нормирования на предприятии. Из многообразия предлагаемых направлений анализа (и соответствующих им показателей) оценки качества нормирования выделим следующие:

1. Анализ состава норм труда.
2. Анализ полноты охвата нормами протекающих трудовых процессов.
3. Оценка уровня технического, психофизиологического, социального и экономического обоснования норм труда.

4. Оценка равнонапряженности норм труда (по регулярности загрузки работников в течение смены, по уровню выполнения норм различных видов работ и т.д.).
5. Анализ степени участия работников предприятия в совершенствовании нормирования труда.
6. Оценка прогрессивности норм, уровня применения нормативов.

1.2 Виды норм и последовательность их расчета

Возможно как узкое, так и широкое толкование понятия «нормы труда». В первом случае к нормам труда будут относиться нормы его затрат и результатов. Во втором случае к нормам труда следует отнести следующие 6 групп норм:

1. Нормы затрат и результатов труда (нормы длительности, трудоемкости, численности, выработки, нормированные задания).
2. Нормы структуры трудового процесса (нормы обслуживания и управляемости).
3. Нормы сложности труда (разряды работ, категории сложности труда специалистов).
4. Нормы оплаты труда (тарифные ставки, оклады, нормы зарплатоёмкости работ).
5. Нормы санитарно-гигиенических и эстетических условий труда (нормы освещенности, шума, температуры и других параметров производственной среды, режимы труда и отдыха).
6. Социальные и правовые нормы труда.

На основании предложенного перечня мы предлагаем следующую принципиальную последовательность расчета норм труда.

1. Определение режима работы оборудования и машинного (аппаратурного) времени.
2. Проектирование трудовых приемов и расчет длительности их выполнения.
3. Определение норм санитарно-гигиенических и эстетических условий труда (нормы освещенности, шума, температуры и других параметров производственной среды, режимы труда и отдыха).
4. Определение норм обслуживания и численности (с учетом вариантов разделения и кооперации труда, регламента обслуживания оборудования, режимов труда и отдыха).

5. Определение длительности операций и норм времени (с учетом нормируемых перерывов в работе оборудования и занятости рабочих).
6. Определение норм выработки.
7. Расчет норм оплаты труда.
8. Определение социальных и правовых норм труда.

1.3 Методы нормирования труда

Методы научного обоснования норм труда принято делить на следующие 3 группы:

- экспертные;
- опытно-статистические;
- аналитические, в том числе: аналитически-расчетные и аналитически-исследовательские.

Сравнительная характеристика достоинств и недостатков групп методов нормирования, описание области применения, решаемых с их помощью проблемы, представим в таблице 1.1.

Метод **экспертных оценок** может быть применен для решения любой научной задачи. Его основная ценность состоит в возможности продуцировать абсолютно новые технологии, создавать инновационные методики, базирующиеся на ранее не использовавшихся теоретико-методологических принципах.

В настоящее время существует множество разновидностей индивидуальных и групповых методов экспертных оценок, формализуемых в рамках самых разных научных направлений (от математической статистики до психологии творчества). Основными проблемами, решаемыми при применении метода экспертных оценок в нормировании, являются:

- проблема адекватной постановки задачи перед экспертами;
- проблема повышения точности устанавливаемых нормативов и норм (уровень погрешности может достигать до 40%).

Учитывая высокий уровень неопределенности возможных результатов применения метода экспертных оценок исключительно важным является правильная постановка задачи перед экспертами, которая должна включать:

- формулировку решаемой научной проблемы, целей и задач нормирования;

- формулировку критериев качества результатов (в том числе с учетом возможных ресурсных и целевых ограничений);
- создание анкет, предусматривающих однозначную трактовку сформулированных вопросов;
- определение требований к процедуре экспертной оценки и формализация алгоритма её проведения.

Проблему повышения качества результатов экспертного метода нормирования принято решать следующими путями:

- созданием специфических процедур отбора экспертов, позволяющих получить наиболее приемлемый состав экспертной группы для решения поставленной задачи;
- разработкой критериев качества и созданием процедур повышения качества полученных экспертных оценок (за счет исключения несогласующихся мнений, расширения либо сужения выборки, дополнительных опросов экспертов и т.п.);
- использованием метода экспертных оценок в комбинации с другими методами исследования и нормирования трудовых процессов.

Решая проблему научного обоснования норм труда, повышение качества результатов применения метода экспертных оценок проводят сразу по трем, указанным выше, направлениям.

Метод экспертных оценок предлагается освоить при выполнении лабораторной работы методом структурного моделирования (из группы аналитически-исследовательских методов).

Отличие опытно-статистических методов (иногда их еще называют суммарными) от других методов нормирования состоит в использовании в качестве нормативной базы для установления норм сведений о нормах труда на объекты-аналоги.

Плюсы методов, входящих в эту группу определяются минимальными затратами времени, ресурсов и денежных средств на обоснование норм труда (при максимальном уровне погрешности результатов – 30%).

Опытно-статистические методы нормирования применяются для типовых процессов труда, в случаях отсутствия нормативных зависимостей и отсутствия времени либо средств на их разработку.

Таблица .1.1

Сравнительная характеристика групп методов, применяемых при установлении нормативных зависимостей и норм

Направление сравнительной характеристики	Экспертный метод	Опытно-статистический метод	Аналитически-расчетный метод	Аналитически-исследовательский метод
А	1	2	3	4
1. Решаемые задачи:				
• разработка норм	+	+	+	+
• разработка нормативов	+	-	+	+
2. Область эффективного применения:				
• уровень новизны трудового процесса	принципиально новый	стандартный	обновленный (со значительными отклонениями от типовых)	принципиально новый
• уровень неопределенности результатов труда	высокий	низкий	средний	высокий
• уровень динамики характеристик трудового процесса, требований к пересмотру норм	низкая динамика, нормы пересматриваются часто	очень низкая динамика, нормы пересматриваются очень часто	средняя динамика, нормы пересматриваются регулярно, но не часто	высокая динамика, в нормативные зависимости встроены автоматические «обучающие» механизмы

Окончание табл. 1.1

А	1	2	3	4
3. Исходные данные	опыт экспертов, характеристика объектов	опыт нормировщика, характеристики объектов-аналогов	нормативные материалы, результаты исследования объекта	результаты исследования влияния факторов на состояние объекта нормирования
4. Наиболее прогрессивные методы в группе	Метод «Дельфи», «мозгового штурма» и др.	структурных аналогий, переводных коэффициентов и др.	метод уточняющих нормативных коэффициентов, типовых этапов и видов работ и др.	структурное, корреляционно-регрессионное моделирование, функциональный анализ и информационно-логическое моделирование, теория распознавания образов и другие
5. Качество результатов:				
• уровень погрешности	до 40%	до 30%	до 20%	до 10%
• способность адаптироваться под изменяющиеся условия трудового процесса	низкая	низкая	средняя	высокая
6. Затраты на применение				
• времени	средние	очень низкие	средние	очень высокие
• денег	средние	очень низкие	средние	высокие

Различают следующие разновидности опытно-статистического метода нормирования труда:

- метод структурной аналогии;
- метод переводных коэффициентов;
- метод типовых этапов и видов работ.

Использование опытно-статистических методов нормирования не приводит к установлению нормативных зависимостей, не в полной мере позволяет учесть факторы, влияющие на продолжительность трудового процесса, что обуславливает необходимость частого пересмотра норм и их относительно невысокую точность.

Аналитические методы нормирования предназначены для установления норм труда с минимальным значением погрешности (20%, 15%, 10%, 5%). Отличие рассматриваемой группы методов от других состоит в следующем: всегда проводится подробное исследование состава, структуры, качественных и количественных характеристик трудового процесса; оценивается и анализируется влияние комплекса факторов на результат трудового процесса.

Нормы труда, полученные аналитическими методами, характеризуются высоким уровнем научного обоснования и могут применяться без пересмотра достаточно длительный период времени (по сравнению с нормами, полученными другими методами).

Первая важная проблема, решаемая исследователями при разработке аналитической группы методов состоит в снижении уровня затрат на получение оптимальных норм. В процессе ее решения аналитические методы были разделены на аналитически-расчетные и аналитически-исследовательские.

Аналитически-расчетные методы используют нормативные зависимости, что не исключает подробное исследование влияния факторов на результат труда в процессе его нормирования.

Применяются рассматриваемые методы для установления норм и нормативных зависимостей на обновленные классы работ или изделий (при условии наличия нормативов на предыдущие модели или типы работ). При точности результатов 10-20% и относительно быстром установлении значений норм, затраты, связанные с применением аналитически-расчетных методов ниже затрат времени и денег, используемых при применении аналитически-исследовательских методов.

Классическим примером метода, относящегося к аналитически-расчетным, является микроэлементное нормирование, получившее

широкое распространение во всем мире (системы БСМ, БСМ-1, МТМ, МОДАПТС и др.). При его применении исследуется значение ключевых факторов, влияющих на время выполнения трудовых движений (расстояние, степень осторожности, контроля, геометрические и физические характеристики предмета труда и т.п.), а затем для них по нормативным таблицам устанавливается норма длительности.

Второй важной проблемой, решаемой исследователями при разработке аналитической группы методов, является установление высокоточных нормативных зависимостей для работ, носящих творческий, сложно формализуемый характер, продолжительность выполнения которых зависит от влияния факторов, которые сложно измерить количественно (например, степень новизны трудового процесса, конструкционная преемственность деталей и т.п.).

В этих условиях необходимы нетрадиционные подходы к структурной и параметрической оптимизации нормативных зависимостей (в том числе в условиях ограниченного объема исходной информации), модели, включающие встроенные адаптационные механизмы, позволяющие постоянно проводить их обучение, повышая качество нормативов и норм.

Методы, с помощью которых решаются задачи нормирования в описанных выше нетрадиционных условиях, называются аналитически-исследовательскими.

Аналитически-исследовательские методы нормирования необходимы для разработки нормативных зависимостей, определяющих влияние комплекса сложно формализуемых эндо- и экзогенных факторов на длительность выполнения производственных и трудовых операций.

Применение в нормировании труда аналитически-исследовательских методов предполагает:

- знание требований к методам научной верификации получаемых в результате исследований данных;
- умение применять экономико-математические методы и модели в процессе установления нормативных зависимостей;
- знание особенностей выбранного метода нормирования, области его наиболее эффективного применения;
- навыки структурного, функционального и параметрического моделирования технологических, трудовых и производственных процессов.

Аналитически-исследовательские методы позволяют наиболее точно отразить особенности протекающего трудового процесса и учесть неоднородное влияние различных факторов на продолжительность трудовых операций. Обеспечивая высокую точность результатов, аналитически-исследовательские методы требуют больших затрат времени высококвалифицированных специалистов, а, следовательно, являются самыми «дорогими» из всех методов нормирования труда.

Большой плюс аналитически-исследовательских методов нормирования состоит в том, что они могут использоваться в ряде областей деятельности, в которых трудовые, технологические и производственные процессы характеризуются:

- высокой степенью неопределенности, динамичностью, вероятностью сбоев;
- регулярным появлением новой информации, вызывающей необходимость коррекции параметров процессов;
- применением программно-технических комплексов автоматизации (САПР, АСНИ, АСК и т.п.);
- специфическим требованиям к качественным характеристикам продукта (масса, форма, точность, конструкторское решение);
- изменением требований к результатам и характеристикам входных параметров в процессе работы над нормативными зависимостями;
- изменением уровня ресурсного обеспечения процессов и т.п.

К наиболее прогрессивным аналитически исследовательским методам относятся:

1. Методы, использующие функциональный анализ и построение информационно-аналитических моделей. Они применяются для комплексного нормирования очень сложных социально-экономических, производственных систем (с обязательной промежуточной оптимизацией). Постановка и решение учебной задачи для освоения данного метода занимает большое количество времени и не может быть освоено в рамках обычных лабораторных занятий.
2. Методы, базирующиеся на теории распознавания образов, кластерном анализе, теории вероятности.
3. Комплексные методы, обычно сочетающие структурное моделирование, экспертные оценки и экономико-математическое моделирование.

В процессе использования любого из перечисленных выше аналитически-исследовательских методов, могут проводиться промежуточные исследования, с использованием корреляционно-регрессионного анализа, составлением систем уравнений (далее решаемых с помощью матриц), нормативных таблиц, данных по объектам, аналогичным нормируемому и т.п. Качество сформированного комплексного метода нормирования определяется уровнем достигнутых результатов, определяемых их точностью, адаптивностью и другими показателями.

1.4 Контрольные вопросы по разделу 1

1. Нормирование труда как вид человеческой деятельности по управлению производством, важнейшее звено технологической и организационной подготовки производства.
2. Понятие нормирования труда и его составляющие. Роль нормирования труда в управлении трудовым процессом. Современные тенденции нормирования труда.
3. Функции нормирования труда. Принципы нормирования труда.
4. Классификация норм труда.
5. Принципиальный порядок расчета норм труда.
6. Сущность процесса обоснования норм труда.
7. Экспертные, опытно-статистические методы нормирования труда и область их применения.
8. Аналитические методы нормирования труда и область их применения.
9. Структурные подразделения предприятия, осуществляющие работу по организации и нормированию труда.
10. Объективная необходимость, основания и порядок пересмотра норм труда. Особенности внедрения и пересмотра норм в период освоения производства.
11. Цели, задачи и направления анализа нормирования труда на современном предприятии.
12. Анализ качества действующих норм на предприятии. Анализ качества норм труда. Анализ равнонапряженности норм труда.
13. Разработка мероприятий по повышению уровня нормирования труда на предприятии.

2. Нормирование труда рабочих

2.1 Классификация рабочих промышленных предприятий

Классификация рабочих промышленных предприятий представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Классификация рабочих промышленных предприятий

Классификационный признак	Классификационные группы рабочих
профессия	токарь, слесарь, фрезеровщик и т.п.
степень участия в производственном процессе	основные рабочие, вспомогательные рабочие
формы оплаты труда	рабочие-сдельщики, рабочие-повременщики
уровень квалификации	рабочие 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 разрядов

Число наименований профессий рабочих на каждом конкретном предприятии зависит от его специфики, т.е. от характера и особенностей технологического процесса, от профиля выпускаемой продукции и ряда других факторов.

Деление рабочих на основных и вспомогательных свидетельствует о степени их участия в производственном процессе, о направленности их воздействия либо на предмет труда, либо на рабочее место с находящимися на нем оборудованием, инструментом, приспособлениями.

Основные рабочие непосредственно воздействуют на предмет труда, т.е. на исходное сырье, материалы, заготовки, преобразуют их, изменяют их физические, химические свойства, пространственное расположение. В процессе этого воздействия они изготавливают продукцию.

Вспомогательные рабочие обеспечивают рабочие места всем необходимым (сырье, материалы, заготовки, все виды энергии), обслуживают рабочие места с расположенными на них оборудованием (станки, агрегаты) и инструментом, выполняют ремонтные, погрузочно-разгрузочные, транспортные, складские работы.

Исходя из применяемых в Республике Беларусь двух форм оплаты труда - сдельной и повременной, имеющих множество разновидностей, труд части рабочих оплачивается по сдельной (как прави-

ло, это основные рабочие), а часть рабочих - по повременной форме оплаты (в основном - вспомогательные рабочие).

Все рабочие на производстве различаются по уровню квалификации. Квалификационным признаком у рабочих выступает разряд. В соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником и Единой тарифной сеткой работников Республики Беларусь всем рабочим в зависимости от уровня их квалификации присваивается определенный разряд.

2.2 Исследование трудовых процессов и затрат рабочего времени основных рабочих

Классификация затрат рабочего времени.

Рабочее время делится на время работы и время неработы (перерывов). Время работы делится на время работы по выполнению производственного задания и время работы, не обусловленное выполнением производственного задания (сюда могут быть отнесены затраты времени на выполнение несвойственных рабочему функций, а также время непроизводительной работы – изготовление бракованной продукции).

Подготовительно-заключительное время – это время подготовки к выполнению задания и время, действительно необходимое для завершения работы. Например:

- получение инструмента;
- получение заготовок;
- получение производственного задания;
- планирование и учет работы;
- производственные совещания;
- сдача инструмента в ИРК.

Оперативное время – совокупность основного и вспомогательного времени. Время основной работы – время, затрачиваемое непосредственно на изменение формы и свойств предмета. Вспомогательное время – время, затраченное на действия, обеспечивающие выполнение основной работы. Основные статьи затрат времени, относимые к вспомогательному:

- установление заготовок для работы на станок;
- съем обработанных деталей;
- управление станком;
- контроль качества изделий и т.д.

Время активного наблюдения – время, в течение которого рабочий обязан следить за ходом технологического процесса или работой машины во избежание и предотвращение брака. Пассивное наблюдение осуществляется тогда, когда необходимости в наблюдении за ходом процесса обработки нет, но у рабочего нет другой работы.

Примеры времени организационного обслуживания:

- раскладывание или уборка инструмента;
- смазка станка;
- перемещение в пределах рабочего места тары.

Примеры времени технического обслуживания:

- замена, заточка инструмента;
- подналадка оборудования;
- обслуживание гидropневмосистем и т.д.

Перерывы подразделяются на регламентированные и нерегламентированные.

Выбор метода изучения трудового процесса определяется следующими факторами:

- возможный уровень деления трудового процесса;
- точность, с которой необходимо проводить исследования;
- содержание трудового процесса;
- число исследуемых объектов (масштаб исследования);
- затраты времени и денежных средств на проведение исследования, возможный получаемый результат;
- эффективность использования результатов исследования

Фотография рабочего времени. Метод моментных наблюдений.

Фотография рабочего времени – это метод изучения затрат рабочего времени путем наблюдения с последовательными их замерами по видам на протяжении одной или нескольких смен (либо в пределах части смены).

Фотография проводится для выполнения следующих задач:

- выявление причин потерь рабочего времени;
- изучение передовых приемов и методов труда;
- сбор исходных данных для построения норм.

При изучении данного вида исследования затрат рабочего времени необходимо особое внимание уделить массовой фотографии рабочего дня, которая проводится с применением так называемого «метода моментных наблюдений».

Суть «метода моментных наблюдений» состоит в том, что фиксируется не время выполнения элементов операции, а их количество. Технология проведения фотографии этим методом заключается в определении так называемых фиксажных пунктов (мест, где будут проводиться замеры), определение вида операции, которой занят рабочий (в фиксажном пункте), регистрация в специальном бланке

Таблица 2.2

Форма бланка результатов моментных наблюдений

№	Затраты времени	Результаты наблюдений	Всего моментов	Затраты, % к итогу
—	—	—	—	—

Число моментов (замеров) определяется по специальной формуле

$$M = \frac{a^2 \cdot (1 - K)}{K \cdot P^2} \cdot 100^2, \quad (2.1)$$

где a^2 – коэффициент доверительной вероятности, который равен 2 для стабильного процесса, характеризующегося устойчивой технологией и многократной повторностью отдельных элементов операции в течение смены; для нестабильных процессов a^2 равен 3;

K – удельный вес исследуемой категории затрат рабочего времени в общих затратах за время наблюдений;

P – допустимые значения относительной погрешности результатов наблюдения (принимается значение из интервала 3-10%).

Этапы проведения исследований методом моментных наблюдений:

1. Определяется необходимое число фиксируемых моментов.
2. Строится маршрут обхода наблюдаемых рабочих мест.
3. Рассчитывается длина маршрута и продолжительность обхода рабочих мест по маршруту.
4. Рассчитывается число моментов, которые фиксируются за одну рабочую смену.

5. Определяется количество рабочих смен, в течение которых необходимо проводить наблюдения.
6. Составляется график обхода рабочих мест, исключающий появление систематических погрешностей.

Хронометраж.

Хронометраж – это метод исследования затрат рабочего времени на выполнение циклически повторяющихся операций или их элементов.

Хронометраж обычно проводят для того, чтобы выявить факторы, влияющие на длительность операции либо ее элементов.

Алгоритм проведения хронометражных исследований следующий: подготовка к наблюдению; проведение наблюдений; обработка результатов измерений; анализ результатов измерений; разработка мероприятий, повышающих эффективность использования рабочего времени.

Хронометраж может быть непрерывным и выборочным. Непрерывный хронометраж состоит в том, что изучение трудового процесса специалистами–организаторы труда, должны проводить от момента начала до момента окончания операции. Непрерывный хронометраж применяют обычно при изучении операций, продолжительностью более 10 секунд.

Выборочный хронометраж заключается в замере продолжительности отдельных элементов операции (через 1-2 элемента).

Цикловой хронометраж применяют при условии, что длительность операции менее 3 секунд. При этом операцию делят на элементы (продолжительностью до 3 секунд), а затем для исследования берут две соседние группы элементов (например, элементы А, Б, В. Для исследований берут группу элементов А и Б, А и В, Б и В. Полученные замеры обрабатывают, составляют систему уравнений, решение которой даст представление о реальной средней продолжительности каждого элемента операции.

При проведении хронометража, наблюдения рекомендуется осуществлять дважды в течение рабочего дня: первый раз – через 45-60 минут после начала работы, второй раз – за 1,5-2 часа до окончания рабочего дня.

Точность замеров при длительности операций до 10 секунд должна составлять 0,1 секунды, а при длительности операции свыше 10 секунд – 0,2 секунды.

Таблица 2.3

Соотношение между допустимым коэффициентом устойчивости и числом замеров

Тип производства	Продолжительность элемента операции, с.	Допустимый коэффициент устойчивости хроноряда		Число замеров					
				для машинных работ			для ручных работ		
		машинные работы	ручные работы	при точности наблюдений, %					
				5	10	20	5	10	20
Массовое	до 10	1,2	2,0	7	4	–	45	14	6
	более 10	1,1	1,3	4	3	–	10	15	6
Крупносерийное	до 10	1,2	2,3	7	4	–	63	19	7
	более 10	1,1	1,7	4	3	–	27	10	5
Серийное	до 10	1,2	2,5	7	4	–	75	21	8
	более 10	1,1	2,3	4	3	–	63	19	7
Мелкосерийное	более 10	1,2	3,0	7	4	–	–	25	10

2.3 Структура нормы времени

Норма штучного времени определяется по следующей формуле:

$$N_{шт} = T_o + T_v + T_{тех} + T_{орг} + T_{отл} \quad (2.2)$$

где $N_{шт}$ – норма штучного времени (норма времени, необходимая на изготовление 1 детали);

T_o – основное время;

T_v – вспомогательное время;

$T_{тех}$ – время технического обслуживания;

$T_{орг}$ – время организационного обслуживания;

$T_{отл}$ – время на отдых и личные надобности.

Норма штучно-калькуляционного времени определяется по формуле:

$$N_{шт-к} = T_{шт} + T_{пз} \quad (2.3)$$

где $N_{шт-к}$ – норма штучно-калькуляционного времени;

$T_{пз}$ – время подготовительно-заключительное, приходящееся на 1 деталь.

Норма выработки ($N_{выр}$) определяется по формуле.

$$N_{выр} = 480 / N_{шт-к} \quad (2.4)$$

Расценка за деталь определяется по формуле.

$$P = Tар / ПТ \quad (2.5)$$

где P – расценка за деталь;

$Tар$ – часовая тарифная ставка, рублей за час;

$ПТ$ – производительность труда, штук в час.

2.4 Нормирование труда основных рабочих на металлорежущих станках, при слесарно-сборочных работах

Особенностью нормирования труда на металлорежущих станках является подбор наиболее рациональных режимов работы оборудования, т.е. выбор наиболее выгодного сочетания скорости резания и подачи, обеспечивающих в данных условиях с учетом целесообразного использования режущих свойств инструмента и кинематических возможностей оборудования наибольшую производительность и наименьшую себестоимость обработки.

Процесс резания состоит из двух элементов: из числа оборотов детали или инструмента в минуту и движения подачи.

Подача характеризует величину перемещения режущего инструмента относительно обрабатываемой детали (токарные, сверлильные работы и работы на продольно-строгальном станках) или величину перемещения обрабатываемой детали относительно режущего инструмента (фрезерные работы, работы на поперечно-строгальных станках) за один оборот шпинделя.

Припуск на обработку – это толщина слоя металла, снимаемого с заготовки при механической обработке. Припуск может сниматься за один или несколько проходов инструмента в зависимости от заданной глубины резания.

Режимы резания для станочных работ устанавливаются в следующем порядке. В первую очередь определяется максимально возможная глубина резания. Относительно небольшое влияние глубины резания на стойкость реза и скорость резания при точении, строгании и фрезеровании позволяет при черновой обработке устанавливать большую глубину резания, соответствующую припуску на обработку. После установления глубины резания выбирается подача. При этом учитываются требуемая точность обработки поверхности, прочность державки и материала режущей части инструмента, а также жесткость системы станок — приспособление — инструмент — деталь. Затем устанавливается максимально допустимая сила подачи при резании.

Время машинной (основной) работы рассчитывается по соответствующим для каждого вида работ формулам машинного времени. Эти формулы выражают зависимость продолжительности машинного времени от объема работы при изготовлении единицы продукции и от режима работы оборудования. С объемом работы эта зависимость прямая, а с режимом резания — обратная.

Для оптимизации машинного времени применяют возможно большие технологически допустимые подачи и соответствующие им скорости резания. При этом следует в наибольшей степени использовать режущие свойства инструмента и его прочность, динамические возможности станка при соблюдении технических условий на изготовление детали.

Норма времени для операции на металлорежущих станках устанавливается, как правило, аналитически-расчетным методом. К основным факторам, влияющим на величину нормы относят: установленные режимы резания, степень автоматизации процесса обработки, наличие многошпиндельной обработки и т.п.

Слесарные работы представляют собой холодную обработку металлов резанием, выполняемую ручным (напильник, ножовка, разметка, рубка металла и др.) или механизированным (ручной пресс, электродрель и др.) способами. Эти работы выполняются при сборке машин и механизмов либо вместо обработки на станках из-за неточности механической обработки. Чем меньше таких работ, тем совершеннее применяемая технология. Наибольший удельный вес слесарных работ, выполняемых при сборке, имеет место в индивидуальном и мелкосерийном производствах.

Процесс сборки представляет собой совокупность технологических операций по соединению деталей (узлов) в определенной конструктивной последовательности для получения изделия требуемого качества. Обычно для целей нормирования он задается развернутой схемой сборки, техническими требованиями, обеспечивающими необходимое качество изделия, и условиями выполнения работ. С точки зрения технологии, сборочный процесс может быть неоднородным и включать регулировочные, пригоночные, слесарные и другие работы. Такие операции называются слесарно-сборочными.

В отличие от нормирования механических и других видов работ нормирование слесарно-сборочных операций имеет следующие особенности.

В качестве границы расчленения технологического процесса сборки используется сборочная единица, т.е. комплект (соединение деталей), который хранится, перемещается и подается на дальнейшую сборку (с одного рабочего места на другое) как единое целое. Сборочной единицей могут быть сборочная пара (первичное звено сборочного соединения), сборочный комплекс (часть узла), узел, группа, агрегат, изделие. При нормировании сборочной операции мы имеем дело не с одной деталью, а с комплектом.

Объектом нормирования является сборочная операция, под которой понимается законченная часть технологического процесса, ограниченная работой над одной сборочной единицей на одном рабочем месте.

Оперативное время слесарно-сборочной операции содержит основное время на технологический переход и вспомогательное время, включающее такие работы, как «взять инструмент», «поднести его к месту обработки», «отложить инструмент», «возвратное движение инструмента» при опиливании или резании металла.

Так как слесарные работы являются преимущественно ручными и элементы вспомогательной работы тесно переплетаются с основной, нормативы содержат оперативное время на технологический переход.

2.5 Микроэлементное нормирование

Системы микроэлементных нормативов – сборники таблиц, содержащих нормативы времени элементарных трудовых движений, из которых состоят повторяющиеся трудовые процессы, и детальное описание условий выполнения движений, для которых разработаны такие нормативы. При расчете нормы времени на конкретную операцию она расчленяется на микроэлементы.

Метод микроэлементного нормирования предполагает рационализацию трудового процесса, трудовых приемов за счет устранения всех лишних движений и установления нормального темпа работы.

При нормировании по микроэлементам отпадает необходимость проведения хронометражных наблюдений над группой рабочих и осуществления последующих расчетов норм на каждый прием. Нормировщик устанавливает, из какой комбинации движений состоит та или иная операция, находит в соответствующих таблицах величины нормативов времени на эти движения и суммирует их. Это не только ускоряет процесс нормирования труда, но и дает возможность на этапе проектирования новых видов изделий при введении новых технологических процессов производить расчет нормативной трудоемкости их производства, планировать издержки на рабочую силу и определять уровень ожидаемой прибыли при переходе на новые виды продукции.

Нормирование труда по микроэлементам призвано способствовать улучшению психологического климата на предприятиях, т.к. ликвидируются причины для споров с рабочими и трудовые конфликты в связи с методами проведения хронометражных наблюдений, правильностью «учета темпа работы» и исчисления «нормализованного времени».

Принципы нормирования по микроэлементам в России были сформулированы в 30-х годах профессором В.М.Иоффе. В предложенной им системе все трудовые движения подразделялись на решительные и приноровительные. Решительные – не требуют осторожности, контроля или аккуратности и совершаются без замедления. Приноровительные – замедлены настолько, чтобы перемещаемая рука в

конце движения заняла требуемое положение. Следующим классификационным признаком в системе В.М.Иоффе является принцип деления движений на простые, выполняемые одной частью тела (рукой, кистью, пальцами), и сложные, выполняемые одновременно или с частичным совмещением несколькими частями тела (обеими руками, рукой и ногой).

А.А.Трухановым разработан несколько иной метод нормирования по микроэлементам, основное отличие которого от метода В.М.Иоффе в том, что в противовес абсолютным длительностям отдельных движений, обоснована единая шкала относительных длительностей движений. А.А.Труханов показал, что соотношение между длительностями любых движений у различных рабочих остается практически постоянным.

Исследование, проведенные НИИ труда, показали, что отечественные системы (В.М.Иоффе, А.А.Труханова), предложенные в 30-40-х годах, в настоящее время уже не отвечают требованиям, предъявляемым к нормативным материалам пот труду. В связи с этим в 1982 г. была разработана базовая система микроэлементных нормативов (БСМ).

Любая система микроэлементного нормирования состоит, как правило, из трех подсистем:

1. Подсистема нормативов времени на движения.
2. Подсистема методических указаний к применению нормативов, в зависимости от условий выполнения движения.
3. Карты возможного совмещения движений.

Различие между системами микроэлементного нормирования состоит в количестве нормируемых элементов, единице измерения, количестве исходных нормативов, в формах зависимостей.

Наиболее распространенными в настоящее время являются следующие системы: МТМ (Methods-Time Measurement – система измерения времени работы с определением методов ее выполнения), «Уорк фэктор» - система, учитывающая факторы трудности работы, МТА (Motion-Time Analysis – анализ времени и движений), ВМТ (Basic Motion Time Study – изучение времени выполнения основных движений), DMTS (Dimensional Motion Time Study – время выполнения пространственных движений).

Базовая система микроэлементных нормативов (далее – БСМ) предназначена для решения вопросов организации и нормирования труда на промышленных предприятиях с массовым и крупносерий-

ным производством. Ее применение целесообразно для разработки нормативов на приемы и более крупные элементы работ, предназначенных для нормирования труда на предприятиях. БСМ содержит нормативные таблицы на 19 микроэлементов, в том числе на 10 микроэлементов, выполняемых руками, 7 – ногами, 2 – глазами. В зависимости от способа выполнения микроэлементы подразделяются на виды (всего 22) и разновидности (всего 50). Время определяется по таблицам без проведения дополнительных логических или математических операций. Значения факторов в таблице рассчитано таким образом, чтобы значения времени, соответствующие смежным значениям факторов, отличались на 10%. Для каждого интервала значений факторов рассчитано среднее значение времени.

2.6 Нормирование труда при многостаночном обслуживании

Одним из важных направлений совершенствования разделения труда при современном уровне производства является многостаночное обслуживание. Многостаночным (многоагрегатным) обслуживанием называется одновременное обслуживание одним или группой рабочих нескольких станков (агрегатов) при выполнении всех необходимых ручных операций на каждом из них и активном наблюдении за их работой.

В основе многостаночного обслуживания лежит использование периода машинно-автоматической работы оборудования для выполнения ручных и машинно-ручных работ на других обслуживаемых рабочим машинах и для переходов от одной машины к другой.

Условия для применения многоагрегатного обслуживания возникают в результате комплексной механизации и автоматизации производства, когда отдельный технологический процесс (или часть его) в основном осуществляется на станке (агрегате) без непосредственного участия рабочего и тем самым у него высвобождается время для обслуживания других станков (агрегатов). Однако нередко оно экономически целесообразно и при нарушении этого баланса времени, в частности при дефиците рабочей силы, когда имеется свободное оборудование.

Основным графическим инструментом, позволяющим изучить и спроектировать многостаночное обслуживание, являются графики многостаночного обслуживания – циклограммы.

С помощью циклограмм можно производить подбор и совмещение выполняемых рабочим-многостаночником операций. При организации многостаночного обслуживания очень важен подбор операций. Наиболее простым и эффективным является совмещение операций одинаковой длительности и равных (или кратных) по величине свободного машинного времени и времени занятости рабочего и времени работы оборудования

Если же на станках выполняются операции равной длительности, но разные по величине ручного и машинно-автоматического времени, то выбор операций для совмещения будет зависеть от того, какое условие закладывается в расчет – загрузка оборудования или рабочего. Простоев оборудования не произойдет, если суммарная занятость рабочего будет меньше длительности цикла многостаночной работы. При равенстве суммарного времени занятости рабочего и цикла многостаночной работы рабочий будет полностью загружен, но могут быть перерывы в работе оборудования.

Построение графиков многостаночного обслуживания базируется на следующих расчетных основаниях.

Время, занятости рабочего обслуживанием одного станка T_3 складывается из следующих элементов: время выполнения ручных приемов операции, не перекрываемое машинным временем; время выполнения машинно-ручных приемов; время активного наблюдения за работой станка; время на подход к станку.

В общем случае при нормировании многостаночных работ необходимо решить три основные задачи:

1) найти оптимальные нормы обслуживания и численности для операторов и наладчиков с учетом взаимодействия между ними и особенностей бригадной работы;

2) определить длительность цикла изготовления единицы продукции на одном станке с учетом его возможных простоев в ожидании обслуживания рабочими. Эта величина называется нормой длительности. Она характеризует станкоемкость единицы продукции по данной операции и измеряется в единицах времени: сек, мин и т.п.

3) установить норму времени на единицу продукции для рабочих каждой группы исходя из норм длительности, обслуживания и численности. Нормы времени характеризуют трудоемкость единицы продукции по данной операции и измеряются в человеко-секундах, человеко-минутах и т.д.

2.7 Нормирование труда вспомогательных рабочих

Особенности работ, выполняемых вспомогательными рабочими:

- разнообразие;
- нерегулярная повторяемость;
- сложность измерения количества и качества труда;
- непосредственная зависимость объемов и результатов их труда от основных рабочих.

Для нормирования труда вспомогательных рабочих применяются следующие виды нормативов и норм.

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

Нормы обслуживания (нормы времени обслуживания) используются для следующих целей:

- нормирования нестабильных по объему работ, но имеющих периодически повторяющиеся элементы (наладочные работы);
- расстановки по рабочим местам рабочих, выполняющих нестабильные по объему и повторяемости работы.

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

Перечисленные виды норм и нормативов (кроме численности) используются для разработки месячных или сменных заданий вспомогательным рабочим-повременщикам.

Поэтому методы установления норм труда для вспомогательных рабочих имеют свои особенности.

В настоящее время нормативы разработаны:

- для работы по ремонту и обслуживанию оборудования;
- для работы по приемке, хранению и выдаче материальных ценностей;
- для контрольных работ;
- для наладочных работ;

- для уборки производственных помещений;
- для обслуживания зданий и сооружений.

По формулам корреляционной зависимости между численностью рабочих и различными факторами, влияющими на объем выполняемых работ, рассчитывается нормативная численность по данным группам вспомогательных рабочих.

По нормам обслуживания определяется количество оборудования или производственных площадей, которые необходимо закрепить за одним или группой рабочих:

Нормы времени обслуживания (Твр.о) рассчитываются двумя методами:

- дифференцированным методом;
- укрупненным методом.

Дифференцированный метод применяется в случаях, если в работах могут быть выделены регулярно повторяющиеся элементы, время выполнение которых может быть установлено на основании хронометражных наблюдений. Для этого в трудовом процессе рабочих выделяются основные и дополнительные функции.

К основным относятся работы, которые определяются назначением данного вида обслуживания и носят устойчивый, повторяющийся характер (например, основные функции наладчика – наладка, регулировка, подналадка, мелкий ремонт оборудования).

К дополнительным функциям относятся работы, которые повторяются нерегулярно, часто носят разовый характер (в течение смены) (например, у наладчика – подготовка и уборка инструмента, контроль качества деталей в процессе их обработки основным рабочим).

Укрупненный метод устанавливает нормы времени обслуживания для работ, где время выполнения основных функций сильно колеблется из-за их нестабильности. Его отличие от дифференцированного метода состоит в том, что время обслуживания устанавливается без классификации функций на основные и дополнительные:

2.8 Задачи по разделу 2

Задача 2.1

Требуется определить норму штучного времени, норму выработки и расценку за деталь на процесс высверливания рабочим отверстием диаметром 7 миллиметров в крышке редуктора. Количество отверстий – **В** (где **В** – номер варианта). Известно, что на сверление од-

ного отверстия, диаметром 7 миллиметров, в крышках из такого же материала и такой же толщины требуется $(10+B)$ секунд (где B – номер варианта).

Время на отдых и личные надобности, согласно проведенной фотографии рабочего дня на аналогичных работах, соответствует нормативам и составляет $(5+B/10)\%$ времени смены, время технического и организационного обслуживания – $(7+B/10)\%$, подготовительно-заключительное время – $(2+B/10)\%$. Часовая тарифная ставка составляет $(7+100*B)$ тысяч рублей (где B – номер варианта).

Задача 2.2

Необходимо установить норму штучного и штучно-калькуляционного времени, время на изготовление партии деталей на фрезерной операции (фрезерование пазов).

Известно, что фрезерование аналогичных пазов в других деталях, изготовленных из такого же материала, занимает $(10+B)$ минут. Время установки детали для фрезерования и снятия ее после операции составляет $(5+B/10)$ минут. Сменное задание – 20 деталей.

Фотография рабочего времени на выполнение аналогичных работ содержит сведения о доли времени в процентах на обслуживание рабочего места $(6+B/10)$, отдых и личные надобности $(5+B/10)$, подготовительно-заключительного времени $(3+B/10)$, где B – номер варианта).

Задача 2.3

На предприятии работает $1000+100*B$ рабочих-сдельщиков, в том числе 30% – в основных цехах металлообработки, 50% – в сборочных цехах, 20% – во вспомогательных цехах.

Необходимо определить нормы численности наладчиков по цехам.

Известно, что на аналогичных предприятиях отрасли для основных цехов металлообработки имеется в среднем 1 наладчик на $(60+B)$ человек, для сборочных цехов – 1 наладчик на $(250+B)$ человек, для вспомогательных цехов – 1 наладчик на $(100+B)$ человек.

Задача 2.4

Необходимо установить норму штучно-калькуляционного времени на токарную обработку вала и норму выработки для токаря за смену. Известны результаты хронометражных наблюдений по изделиям-аналогам (время основное). Хронометражный ряд устойчив и содержит 20 значений (см. таблицу 2.4).

Таблица 2.4

**Результаты хронометражных наблюдений токарной обработки
вала-аналога**

Ана- лог	Серия 1		Серия 2		Серия 3		Серия 4		Серия 5	
	мин.	сек.	мин.	сек.	мин.	сек.	мин.	сек.	мин.	сек.
№1	5	59	5	57	5	49	6	02	5	55
№2	6	14	6	00	6	07	5	59	5	58
№3	6	04	6	02	6	10	6	01	6	00
№4	5	59	6	12	5	54	6	03	6	04

Результаты фотографии рабочего времени по изделиям-аналогам свидетельствует о следующем: установка и снятие детали в среднем составляет $(1+\mathbf{B}/10)$ минуты на деталь; изменение режимов резания и контроль токарной операции, включающий активное наблюдение составляет $(0,5+\mathbf{B}/10)$ минуты на деталь; контроль размеров заготовки составляет $(0,5+\mathbf{B}/10)$ минут; обслуживание гидро- и пневматических систем, инструментальное обслуживание составляют $(5+\mathbf{B}/10)\%$ смены; время на отдых и личные надобности составляет $(7+\mathbf{B}/10)\%$ смены; время подготовительно-заключительное составляет $(2+\mathbf{B}/10)\%$ смены (где \mathbf{B} – номер варианта).

Задача 2.5

Необходимо определить норму численности конструкторов по каждому этапу и на весь объем конструкторских работ. Годовой фонд времени работы конструктора составляет 2000 часов.

Есть информация о том, что средняя трудоемкость аналогичных конструкторских работ на этапе разработки технического предложения и эскизного проекта составляет $3000+100*\mathbf{B}$ часов, технического проекта – $20000+100*\mathbf{B}$ часов, рабочей документации – $50000+100*\mathbf{B}$ часов, приемных испытаний – $2000+100*\mathbf{B}$ часов (где \mathbf{B} – номер варианта).

2.9 Лабораторные работы по разделу 2

Лабораторная работа «Исследование и совершенствование трудовых процессов с использованием фотографии рабочего времени»

Цель работы:

- закрепление знаний студентов о методах исследования затрат рабочего времени, о фотографии рабочего времени;

- приобретение умения проведения фотографии рабочего времени;
- приобретение умения проводить анализ затрат рабочего времени;
- развитие у студентов стремления к оптимизации трудового процесса по времени выполнения.

Требования к технике безопасности.

Соответствуют требованиям, предъявляемым к технике безопасности при проведении лекционных и практических занятий в учебной аудитории.

Задание.

1. Провести фотографию рабочего времени, оформить бланк фотографии рабочего времени.
2. Установить категории затрат рабочего времени.
3. Составить баланс затрат рабочего времени по образцу, приведенному в приложении 1.
4. Сделать вывод о возможности использования метода моментных наблюдений для изучения распределения рабочего времени рассматриваемого трудового процесса
5. Провести анализ результатов фотографии рабочего времени.
6. Предложить мероприятия по повышению эффективности использования рабочего времени.

Методические указания к выполнению работы.

Этапы проведения фотографии рабочего дня:

1. Подготовка к наблюдению.
2. Подробное описание и изучение объекта наблюдения.
3. Непосредственная фотография рабочего времени.
4. Составление фактического баланса рабочего дня.
5. Ликвидация нерегламентированных перерывов.
6. Построение нормального баланса рабочего дня.

Требования к содержанию отчета.

Отчет выполняется в соответствии с общими требованиями к содержанию и оформлению отчета. Отчет должен содержать:

1. Бланк фотографии рабочего времени.
2. Баланс затрат рабочего времени.
3. Анализ результатов фотографии рабочего времени.
4. Мероприятия по повышению эффективности использования рабочего времени.

Лабораторная работа «Научное обоснование рациональных затрат рабочего времени на трудовые действия методом хронометража»

Цель работы:

- закрепление знаний студентов о хронометраже;
- приобретение навыка проведения хронометражных наблюдений и анализа данных, полученных путем хронометража;
- развитие у студентов стремления к выбору оптимального метода для нормирования конкретного трудового процесса.

Требования к технике безопасности.

Соответствуют требованиям, предъявляемым к технике безопасности при проведении лекционных и практических занятий в учебной аудитории.

Задание.

Необходимо провести хронометражное наблюдение трудовой операции, определив количество необходимых хронометражных наблюдений, заполнив лист хронометража, рассчитав оперативное время на выполнение операции.

Методические указания к выполнению работы.

Для оценки качества исследований применяют коэффициент устойчивости хроноряда K_y . Его фактическое значение позволяет сделать вывод о необходимом количестве замеров. Соотношение между допустимым коэффициентом устойчивости и числом замеров представлено в таблице 2.3.

После проведения исследований рассчитывают фактический коэффициент устойчивости хроноряда по формуле (2.6).

$$K_y = \frac{t_{\max}}{t_{\min}} \quad (2.6)$$

где t_{\max} – максимальная продолжительность выполнения элемента трудовой операции;

t_{\min} – минимальная продолжительность выполнения элемента трудовой операции.

Если рассчитанное значение коэффициента равно или меньше нормативного, то хроноряд считают устойчивым, а результаты наблюдений используют далее для проектирования трудовых процессов. Если же расчетное значение коэффициента устойчивости

превышает нормативное, то хроноряд считается неустойчивым. В таком случае разрешается исключить из ряда максимальный и минимальный элемент и рассчитать коэффициент заново. Однако если после этого его расчетное значение превысит нормативное, то производится повторное наблюдение.

Требования к содержанию отчета.

Отчет выполняется в соответствии с общими требованиями к содержанию и оформлению отчета. Отчет должен содержать:

1. Обоснование количества необходимых хронометражных наблюдений.
2. Заполненный лист хронометража.
3. Расчет коэффициента устойчивости хроноряда.
4. Расчет оперативного времени на выполнение операции.

Лабораторная работа «Установление норм труда аналитически-расчетным методом, основанным на выделении типовых этапов и видов работ»

Цели работы:

- закрепление знаний студентов о методах исследования затрат рабочего времени, методах нормирования труда и видах трудовых норм;
- приобретение знаний о системе микроэлементных нормативов (из группы аналитически-расчетных методов);
- приобретение умения определять объекты, для которых использование микроэлементного нормирования является наиболее эффективным;
- развитие у студентов стремления к выбору оптимального метода нормирования конкретного трудового процесса;
- развитие у студентов стремления к поиску инновационных, оригинальных решений проблемных ситуаций.

Требования к технике безопасности.

При оформлении отчета по лабораторной работе необходимо придерживаться требований к охране труда и технике безопасности для работы на ПЭВМ.

Задание.

При выполнении строительно-монтажных работ рабочему понадобилось сверло размером $0,8 * 0,3 * 0,3$ см. Все сверла располагаются в коробке, находящейся в 3-х метрах от рабочего. Известно, что общий норматив времени на одну операцию, включая время поиска

нужного инструмента составляет 0,22 мин, а норматив времени сверления равен 0,1 мин., масса электродрели равна 5,4 кг. Рассчитать время, необходимое для установки сверла в электродрель и определить норму времени на операцию сверления (с заменой сверла). Время на отдых и личные надобности – 5% от оперативного, время подготовительно заключительное – 5% от оперативного, время обслуживания – 15% от оперативного.

Методические указания к выполнению работы.

Методические указания к выполнению работы содержатся в методических материалах: Базовая система микроэлементных нормативов времени (БСМ-1). Методические и нормативные материалы. – М.: "Экономика", 1989. – 125 с.

Требования к содержанию отчета.

Отчет выполняется в соответствии с общими требованиями к содержанию и оформлению отчета. Отчет должен содержать карту с результатами микроэлементного нормирования и предложения по совершенствованию трудового процесса.

2.10 Контрольные вопросы по разделу 2

1. Классификация рабочих промышленных предприятий.
2. Классификация затрат рабочего времени.
3. Фотография рабочего времени.
4. Метод моментных наблюдений.
5. Хронометраж.
6. Структура нормы времени.
7. Нормирование труда основных рабочих на металлорежущих станках.
8. Нормирование труда основных рабочих при слесарно-сборочных работах.
9. Микроэлементное нормирование.
10. Нормирование труда при многостаночном обслуживании.
11. Нормирование труда вспомогательных рабочих.

3. Нормирование труда служащих

3.1 Классификация служащих промышленных предприятий

Служащие принимают косвенное участие в процессе производства, выполняя разнообразные функции, определенные профилем их деятельности и уровнем в управленческой иерархии. Данная категория персонала имеет разветвленную классификацию, представленную в таблицах 3.1, 3.2.

Таблица 3.1

Классификация руководителей

Классификационный признак	Классификационная группа
вид выполняемой функции	линейные руководители (директор предприятия, начальник цеха, мастер, бригадир); руководители функциональных служб (начальник планово-экономического отдела, начальник отдела управления персоналом и др.)
уровень иерархии в системе управления	руководители высшего звена (директор предприятия, главный инженер); руководители среднего звена (начальник цеха, начальник отдела); руководитель низшего звена (мастер, бригадир)
уровень образования	руководители с высшим образованием; руководители со средним специальным образованием; практики

Таблица 3.2

Классификация служащих

Классификационный признак	Классификационная группа
А	1
специальность	конструктор, технолог, экономист по труду, экономист по планированию производства, бухгалтер и др.
уровень образования	специалисты с высшим образованием, специалисты со средним специальным образованием; практики

А	1
профиль деятельности	специалисты технического профиля (конструктор, технолог, инженер по механизации и автоматизации производства); специалисты экономического профиля (экономист, бухгалтер, финансист, менеджер персонала, экономист по маркетингу); специалисты административно-хозяйственного профиля (инженер по охране труда и технике безопасности, начальник административно-хозяйственного отдела)
уровень квалификации (категория)	специалист 3 категории (только для специалистов технического профиля); специалист 2 категории; специалист 1 категории; ведущий специалист; главный специалист

Дифференциация руководителей на линейных и функциональных связана с разделением управленческого труда. Линейные руководители выполняют функции непосредственного руководства коллективами подчиненных работников на своем уровне иерархии. Руководители функциональных служб (или функциональные руководители) осуществляют:

- непосредственное руководство подчиненного им коллектива работников функционального подразделения;
- методическое руководство выполнением определенной специальной функции управления;
- руководство (в методическом плане) специалистами цеховых служб (экономистом цеха, нормировщиком, технологом), которые в административном порядке подчинены начальнику цеха.

Под каждую специальную функцию управления (организация труда и заработной платы, технико-экономическое планирование, финансовая деятельность, маркетинг и др.) на крупных предприятиях обычно создаются специализированные подразделения. Причем название их не всегда совпадает с наименованием функции. Например, для реализации функции «Технико-экономическое планирование» на крупных предприятиях созданы функциональные подразделения, на-

зываемые «Планово-экономический отдел». На средних предприятиях в организационной структуре управления может быть выделено комплексное, функциональное подразделение, объединяющее одновременно несколько функций управления. Характерной особенностью малых предприятий является то, что эти функции вменяются в обязанности отдельному исполнителю без создания функционального подразделения.

Служащие выполняют технические работы (делопроизводитель, секретарь-машинистка, лаборант, архивариус, контролер).

Младший обслуживающий персонал обеспечивает поддержание санитарно-гигиенических условий на предприятии (работники душевых, гардеробных, уборщики помещений).

Ученики - многочисленная категория лиц, проходящих производственное обучение непосредственно на рабочих местах.

Работники пожарно-сторожевой охраны обеспечивают на предприятии пожарную безопасность, следят за состоянием и исправностью противопожарных средств и выполняют функции охраны.

3.2 Особенности труда служащих. Классификация операций, выполняемых служащими

Труд служащих отечественных предприятий имеет следующие особенности:

1. Управленческий труд непосредственно не создает материальных ценностей, а направлен на создание организационно-технических и социально-экономических условий эффективной деятельности организации.
2. Ценность продукта управленческого труда определяется не столько количественными показателями (объем сформированных документов и количество принятых решений), сколько уровнем его влияния на эффективность деятельности структурного подразделения или организации.
3. В качестве предмета управленческого труда выступает информация.

Выделяют эвристический, административный и операторский труд.

Под **эвристическим трудом** понимаются трудовые операции по исследованию и разработке различных производственных проблем. По характеру к эвристическому труду можно отнести аналитические

операции (связанные с изучением документов, проведением наблюдений и опросов, поиском и систематизацией информации) и конструктивные операции (связанные с разработкой и принятием решений). Определяется характер эвристического труда категориальным аппаратом, методами и методиками, которые использует работник.

Административный труд связан с выполнением следующих операций:

- служебно-коммуникационные (прием и передача устной информации с использованием средств связи, проведением планерок, обходом управляемого объекта и т.д.);
- распорядительные (подготовка и доведение до исполнителей приказов, распоряжений, указаний, заданий, поручений, согласование и утверждение документов и решений);
- координационные (организация взаимосвязи работы структурных подразделений и отдельных людей);
- контрольно-оценочные (контроль выполнения распоряжений, процессов, оценка работы подразделений и персонала).

Под **операторным трудом** понимают выполнение однообразных, стереотипных рутинных трудовых функций, обеспечивающих получение и первичную обработку информации, необходимой для принятия решений. В операторном труде принято выделять следующие операции:

- документационные (оформление и копирование документов, прием, обработка, хранение и выдача информации);
- первично-счетные и учетные (учет рабочего времени, документов, материалов и т.д.);
- коммуникационно-технические (связанные с приемом, кодированием, декодированием, отправкой информации, вводом информации в ПЭВМ и т.д.);
- вычислительные и формально-логические (обработка информации по заранее сформированным методикам).

На характер управленческого труда влияют следующие факторы:

1. Особенности предмета труда, например, информация, связанная с:
 - другими людьми;
 - природой;
 - техникой;
 - знаковыми системами;

- художественными образами;
 - саморазвитием.
2. Особенности средств труда:
- технические средства обеспечения труда руководителей и специалистов:
 - организационная техника (средства составления, копирования, оперативного размножения, обработки документов, средства для чертежных и счетных операций, мебель и оборудование, специализированное для служебных помещений);
 - средства связи и оперативного управления;
 - персональные электронно-вычислительные машины.
 - технологические средства обеспечения труда руководителей и специалистов:
 - автоматизированные системы управления;
 - автоматизированные рабочие места;
 - автоматизированные технологии поддержки принятия управленческих решений специалистами, пакеты прикладных программ по специальности (САПР, «1-С бухгалтерия» и т.п.);
 - системы управления базами данных;
 - электронные таблицы, графические редакторы, средства Microsoft office;
 - методические средства обеспечения труда руководителей и специалистов:
 - стандарты предприятия, правила, инструкции, положения;
 - применяемые методы нормирования, регламентации труда;
3. Особенности технологий (информационные, эргономические и т.п.).
4. Особенности рабочей силы (уровень профессиональной компетентности работников).
5. Цели труда (формирование инноваций, поддержание текущего состояния системы, экономические, социальные и т.д.)
6. Условия труда: санитарно-гигиенические; психофизиологические; эстетические; социально-психологические.

3.3 Факторы, определяющие сложность труда служащих

Эффективность труда служащих, занятых в производственных коллективах, во многом зависит от того, насколько рационально и обоснованно с экономической и социальной точек зрения осуществлено распределение функций между работниками в процессе их совместной деятельности по управлению производством. Задачи, связанные с определением круга должностных обязанностей, ответственности и прав, установлением четкого взаимодействия между отдельными исполнителями и группами работников, целесообразной специализацией каждого из них, не могут быть решены без учета характера и содержания выполняемых работ, требующейся специальности и квалификации, т. е. тех признаков, которыми характеризуется сложность труда.

Основными факторами, в совокупности оказывающими определяющее влияние на сложность труда, являются: характер работ, составляющих содержание труда; разнообразие (комплексность) работ; самостоятельность выполнения работ; масштаб и сложность руководства; дополнительная ответственность. Доля влияния каждого фактора на общую оценку сложности установлена экспертным путем и составляет: характер работ— 30%, разнообразие работ—15, самостоятельность выполнения работ — 25, масштаб и сложность руководства—15, дополнительная ответственность— 15 %.

Для каждого фактора определены возможные группы работ по степени их сложности и критерии (признаки) отнесения к ним тех или иных видов конкретных работ (см. классификаторы сложности работ).

Для выражения качественных различий в трудовых функциях работника необходимо установить для каждой группы принятых оценочных факторов сложности работ условную количественную меру, т. е. определенное число баллов, и составить шкалу балльной оценки.

Условная количественная мера для каждой группы установлена исходя из пяти факторов, характеризующих сложность работ, их долю в общей сложности работ и число степеней каждого фактора.

Таблица 3.3

Факторы, определяющие сложность трудовых функций

Фактор	Максимальное количество баллов	Удельный вес факторов в общей оценке	Число степеней	Число баллов, приходящихся на 1 степень
Характер работ, составляющих содержание труда	1680	30	10	168
Разнообразие (комплексность) работ	840	15	8	105
Самостоятельность выполнения работ	1400	25	8	175
Масштаб и сложность руководства	840	15	7	120
Дополнительная ответственность	840	15	7	120

Отнесение работ к той или иной группе сложности по каждому оценочному фактору позволяет дифференцированно выявить различия в степени влияния отдельных факторов и получить показатели сложности конкретных работ, составляющих должностные обязанности служащих. При этом им дается частная (по каждому фактору) количественная оценка. Сумма полученных частных оценок по всем факторам (по некоторым из них они могут оказаться нулевыми) составит сложность рассматриваемой работы и определит ее место в шкале сложности относительно других работ.

Минимальное количество баллов, определяющее сложность выполнения самых простых видов работ, составляет 688. Максимальное количество баллов, рассчитанное для наиболее сложных работ, — 5600. Соотношение между ними может быть принято в качестве основы для тарификации работ, выполняемых служащими.

К первой группе сложности, например, следует относить однообразные, простые, регулярно повторяющиеся работы, выполняемые по детально разработанным программам в пределах узкоспециализированной сферы деятельности. К последней группе — комплексные организационно-распорядительные и координационные работы.

С учетом существования прямой связи между интегральной оценкой сложности (в баллах) и порядковым номером квалификационно-должностной группы, а также их количества может быть осуществлено распределение работ по их сложности, которое в рассматриваемом случае имеет следующий вид (таблица 3.4).

Таблица 3.4

Группы сложности трудовых функций

Группа сложности	Сумма баллов, до	Группа сложности	Сумма баллов, до
1	692	9	2104
2	796	10	2418
3	914	11	2777
4	1050	12	3191
5	1207	13	3667
6	1386	14	4213
7	1593	15	4841
8	1830	16	5600

Оценка сложности трудовых функций способствует:

- установлению оптимального разделения труда служащих, предусматривающего наиболее целесообразную специализацию работников и их четкое взаимодействие;
- рациональному использованию каждого работника в соответствии с его специальностью и квалификацией;
- достижению единства в оплате одинаковых по сложности работ, входящих в должностные обязанности служащих, как по отраслям производства, так и между отраслями;
- дифференциации оплаты труда служащих и усилению ее зависимости от сложности выполняемых работ и квалификации исполнителей.

По фактору «Характер работ, составляющих содержание труда» выделены 10 групп по степени сложности.

Первая группа — работы, которые носят стереотипный, часто повторяющийся характер. Это, прежде всего письменные и графические работы, копирование, размножение и хранение документов, обработка корреспонденции, работы по хозяйственному и техническому обслуживанию. Эти виды работ выполняют, как правило, работники канцелярии, экспедиции, бюро пропусков, архива, машинописного и копировально-множительного бюро, хозяйственной службы и т. д.

Вторая группа — учетно-контрольные работы, выполняемые в соответствии с инструкциями и требующие знания определенных правил расчета и контроля. Сюда следует относить работы по различным видам учета, составлению отчетности и ведению технической документации. Их выполнение наряду с другими работами входит, например, в обязанности работников бухгалтерии, складского хозяйства, отдела кадров и пр.

Третья группа — работы, связанные с восприятием, фиксированием и передачей информации и ее преобразованием, а также выполнением расчетов при решении инженерных и экономических задач. Эти работы выполняют обычно работники вычислительного центра, отдела научно-технической информации, научно-технической библиотеки и т. п.

Четвертая группа — работы по коммерческому обеспечению производства (сырьем, материалами, оборудованием), хранению товарно-материальных ценностей и сбыту продукции, а также работы, связанные с финансовой и правовой деятельностью, подбором, расстановкой и подготовкой кадров. Эти виды работ свойственны работникам отделов кадров, финансового, юридического, материально-технического снабжения и сбыта.

Пятая группа — работы по техническому обеспечению производства, осуществлению ремонтного, энергетического и транспортного обслуживания, обеспечению инструментом и оснасткой, а также связанные с реконструкцией и расширением производства, охраной труда и техникой безопасности, контролем качества продукции и технологических процессов, соблюдением договорных обязательств. Эти виды работ выполняют работники отделов главного механика, главного энергетика, капитального строительства, технического контроля, инструментального, транспортного, охраны труда и техники безопасности, стандартизации и др.

Шестая группа — работы по оперативному планированию и регулированию хода производства, составлению производственных программ и календарных графиков, контролю за их выполнением, организации рабочих мест и систем их обслуживания, созданию благоприятных условий труда. Такие работы выполняют специалисты производственно-диспетчерских и планово-экономических отделов, лабораторий НОТ и управления производством, отделов организации труда и заработной платы, а также руководители производственных участков.

Седьмая группа — работы по проектированию и совершенствованию конструкций изделий, состава продукта, технологии производства и оснастки, рационализации и изобретательству, созданию и испытанию опытных образцов. Эти работы выполняют ведущие специалисты технологического и конструкторского отделов, руководители службы механизации и автоматизации производственных процессов, опытного производства, исследовательской лаборатории.

Восьмая группа — работы, связанные с проведением всех видов анализа процессов управления и обслуживания производства, техническими и экономическими экспериментами, а также обоснованиями плановых проектировок и разработок. Их выполняют руководители производственного, планово-экономического, технологического, конструкторского отделов, лаборатории экономического анализа, отдела организации труда и заработной платы.

Девятая группа — работы, связанные с определением технической политики, разработкой перспективных планов развития по различным направлениям производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Такие виды работ осуществляют руководители, занимающие должности главных специалистов. Десятая группа — организационно-распорядительные и координационные работы, проводимые на предприятиях, не входящих в состав производственного объединения, или в управлении объединения (комбината), которые выполняются их руководителями или заместителями руководителей.

По фактору **«Разнообразие (комплексность) работ»** выделены 8 групп по степени сложности.

Первая группа — однообразные, простые, постоянно повторяющиеся работы, одинаковые или близкие по приемам выполнения, осуществляемые в основном ручным способом (в ряде случаев с использованием машин и аппаратов с ручным управлением), в пределах узкоспециализированной сферы деятельности. Такие работы выполняют служащие, занятые на должностях технических исполнителей.

Вторая группа — простые, разнообразные работы с применением машин и аппаратов, облегчающих подготовку, оформление, передачу и обработку документов, в пределах узкоспециализированной сферы деятельности, которые выполняются работниками, занятыми на должностях бухгалтеров, инспекторов по контролю за исполнением поручений, руководителей административно-хозяйственных подразделений и т. д.

Третья группа — однообразные, часто повторяющиеся работы, требующие решения определенного узкого круга вопросов в масштабе подразделения. Эти работы свойственны работникам, занятым на должностях инспекторов по кадрам, товароведов, а также техников различных специальностей.

Четвертая группа — разнообразные работы, связанные с решением значительной части вопросов в пределах одной специализированной сферы деятельности в масштабе подразделения. Подобные работы выполняют специалисты с высшим образованием — экономисты и инженеры различных специальностей. Приемы их работы могут быть разнообразными, задания — долгосрочными.

Пятая группа — разнообразные работы в масштабе подразделения, охватывающие несколько видов деятельности, которые выполняют руководители участков, обслуживающих цехов, лабораторий, бюро в цехах и секторов в отделах. Шестая группа — комплексные работы, связанные с многообразием задач, решаемых в пределах определенной сферы деятельности, требующие согласования со смежными структурными подразделениями. Такие работы выполняют руководители производственных цехов, функциональных отделов и т. д. Седьмая группа — комплексные работы, охватывающие весь круг вопросов, относящихся к определенной функции управления и входящих в компетенцию главных специалистов или заместителей руководителей предприятий. Восьмая группа — работы, охватывающие весь круг (комплекс) вопросов, связанных с деятельностью предприятия, производственного объединения (комбината), требующих согласованности с планами развития отрасли (техническими, экономическими и социальными задачами). Эти работы выполняют руководители предприятий.

По фактору «Самостоятельность выполнения работ» выделены 8 групп по степени сложности.

Первая группа — работы, выполняемые по детально разработанной программе, с помощью простых рабочих инструкций, в пределах узкоспециализированной сферы деятельности. Эти работы свойственны в основном техническим исполнителям, занятым учетом и контролем, подготовкой и оформлением документов, хозяйственным обслуживанием.

Вторая группа — работы, относящиеся к узкому кругу вопросов соответствующей функции управления в масштабе подразделения, выполняемые в пределах установленного задания. Такие работы

свойственны техникам различных специальностей, руководителям административно-хозяйственных служб.

Третья группа — работы, охватывающие часть вопросов определенной функции управления в масштабе подразделения и выполняемые на основе установленных методических положений (программ). Это, прежде всего работы, свойственные экономистам и инженерам различных специальностей.

Четвертая группа — работы, выполняющиеся в пределах установленных заданий, на основе методических положений (программ), под оперативным контролем вышестоящего руководителя. Эти работы свойственны руководителям производственных участков, бюро цехов, заведующим научно-техническими библиотеками и др.

Пятая группа — работы, проводимые самостоятельно в пределах подразделения по нескольким видам деятельности, на основе самостоятельно разработанной методики (программы). Эти работы свойственны руководителям лабораторий, секторов, бюро и обслуживающих цехов.

Шестая группа — работы, охватывающие весь круг вопросов в пределах одной функции управления, выполняемые в рамках структурного подразделения под методическим руководством и контролем главных специалистов и других руководителей предприятия, требующие согласованности с задачами развития отрасли и согласования со смежными структурными подразделениями. Такие работы свойственны руководителям функциональных и производственных подразделений.

Седьмая группа — работы, связанные с решением вопросов деятельности предприятия, производственного объединения (комбината) по различным функциям управления, координированием и контролем нескольких функциональных и производственных подразделений, требующие согласованности с задачами развития отрасли и согласования со смежными структурными подразделениями. Подобные работы входят в обязанности главных специалистов и заместителей руководителя предприятия.

Восьмая группа — работы, охватывающие комплекс вопросов, связанных с деятельностью предприятия, производственного объединения (комбината), координированием и контролем всех функциональных и производственных подразделений, требующие увязки с перспективными планами развития отрасли с учетом технического

прогресса. Эти работы являются обязанностью директора предприятия.

По фактору «**Масштаб и сложность руководства**» выделены 7 групп по степени сложности.

Первая группа — работы, связанные с руководством несколькими исполнителями (до 5 человек). Вторая группа — руководство подразделениями, входящими в состав более крупных. Третья группа — руководство самостоятельными структурными подразделениями с несложными функциями и однородным по специальности составом работников. Четвертая группа — руководство самостоятельным структурным подразделением, на которое возложено решение вопросов, требующих согласованности с отраслевыми планами и согласования со смежными отделами предприятия, в основном с однородным составом работников по специальности и квалификации. Пятая группа — работы, связанные с руководством самостоятельным подразделением, осуществляющим функции, требующие согласованности с отраслевыми планами и согласования со смежными отделами предприятия, с разнообразным составом работников по специальности и квалификации. Шестая группа — руководство группой подразделений, включая координацию их деятельности. Седьмая группа — комплексное руководство предприятием.

По фактору «**Дополнительная ответственность**» следует рассматривать два вида дополнительной ответственности — материальную и моральную. Материальная ответственность может быть дифференцирована по четырем группам сложности. Первую группу составляют работы по приему, хранению и выдаче финансовых и материальных ценностей, документов, составляющих служебную и государственную тайну. Вторую группу — работы, связанные с возможностью нанесения материального ущерба, вызова аварий, поломок оборудования, его простоев, порчи сырья, полуфабрикатов, брака готовой продукции. Третью группу — работы по руководству исполнителями, занятыми приемом, хранением и выдачей денежных средств, материальных ценностей и ценных документов. Четвертую группу — работы, выполняемые руководителями, которым предоставлено право распоряжаться денежными средствами и материальными ценностями.

Моральная ответственность может иметь три группы сложности. Первую группу составляют работы, постоянно выполняемые специалистами на высоте, с взрывчатыми веществами, под высоким

напряжением и т. п. Вторую группу — работы по руководству работниками, занятыми в условиях повышенной опасности (возможность самовозгорания сырья и готовой продукции, обвалов, взрывов и т. д.). Третью группу — работы, связанные с руководством деятельностью предприятия.

3.4 Задача по разделу 3

Определение нормы численности работников отдела подготовки кадров.

Обосновать изменение количества работников в структурном подразделении, основываясь на представленных исходных данных.

В балансе затрат времени работы работников подразделения по подготовке кадров время на аттестацию занимает $20\%+B$, а время на подготовку кадров $80\%-B$. Аттестация проводится для руководителей, специалистов и технических исполнителей предприятия 1 раз в три года. Количество служащих на предприятии $500+10*B$ человек. В текущем году прошли профессиональное обучение $1000 + 10*B$ человек. Подразделение по подготовке кадров состоит из 3 человек, занятых 85% рабочего времени (время на отдых и личные надобности составляет 5%).

В будущем году количество обучающихся по основным курсам планируется увеличить на $B\%$. Предприятие собирается пройти аттестацию по СТБ ИСО 14001-2000 в соответствии с которым потребуется дополнительно ежегодно обучать $200+10*B$ человек. Кроме этого, данный стандарт требует увеличить количество аттестуемых работников (добавляется $100+10*B$ человек, проходящих аттестацию на знание экологических стандартов один раз в два года). В исходных данных B – номер варианта. Отчет оформить в виде докладной записки на имя директора предприятия.

Пример решения задачи.

Этап 1. Определение нормативной зависимости численности работников подразделения от уровня трудоемкости выполняемых работ. Для определения нормативной зависимости численности работников подразделения по подготовке кадров от уровня трудоемкости выполняемых работ, используем данные, в соответствии с которыми 3 работника подразделения, занятые полный рабочий день, обеспечивали качественную подготовку и аттестацию кадров.

1. Определим среднее количество рабочих недель в году.

- 365 дней в году / 7 дней в неделю = 52 рабочих недели
2. Определим среднее количество рабочих дней в году (без учета количества праздников).
52 рабочих недели * 5 рабочих дней в неделю = 260 рабочих дней
 3. Рассчитаем суммарный фонд рабочего времени для 3 работников подразделения по подготовке кадров.
3 работника * 260 рабочих дней = 780 рабочих дней
 4. Распределим фонд рабочего времени по видам выполняемых работ. Работники подразделения по подготовке кадров выполняют 2 основных вида работ: подготовка, проведение аттестации и организация обучения работников. Предварительно проведенные исследования затрат рабочего времени показали, что распределение работ на аттестацию и организацию обучения составляют:
 - аттестация: 30% фонда рабочего времени, что составляет $30 * 780 / 100 = 234$ рабочих дня;
 - организация обучения: 70% фонда рабочего времени, что составляет $70 * 780 / 100 = 546$ рабочих дней.
 5. Определим уровень затрат рабочего времени на подготовку и проведение аттестации в среднем на 1 работника предприятия. Аттестация проводится для руководителей, специалистов и технических исполнителей предприятия 1 раз в три года. На начало года численность служащих составляла 591 человек. По этим данным рассчитаем среднюю годовую аттестационную нагрузку:
591 служащий / 3 года = 197 служащих в год.
Следовательно, в среднем, для аттестации 1 служащего в год требуется загрузка работников отдела:
 $234 \text{ рабочих дней} / 197 \text{ служащих} = 1,1878$ дней на 1 работника.
 6. Определим уровень затрат рабочего времени на организацию, подготовку и проведение обучения в среднем на 1 работника предприятия.
В течение года прошли профессиональное обучение 1358 человек. Следовательно, для подготовки, организации и проведения обучения в среднем требуется:
 $546 \text{ рабочих дней} / 1358 \text{ работников} = 0,4021$ день на человека
 7. Сформируем нормативную зависимость трудоемкости выполнения работ от количества обучаемых и аттестуемых работников
$$\text{ФРВ} = 1,1878 * \text{Чатт} + 0,4021 * \text{Чобуч}$$
где Чатт – количество служащих, проходящих аттестацию в год;
Чобуч – количество работников, проходящих обучение за год.

$ЧПК = ФРВ / 260$ рабочих дней

где ЧПК – норма численности работников подразделения по подготовке кадров;

8. Приведем пример использования нормативной зависимости трудоемкости выполнения работ от количества обучаемых и аттестуемых работников.

$ФРВ_{2004} = 1,1878 * 197 + 0,4021 * 1358 = 234 + 546 = 780$ (дней).

$ЧПК = 780 / 260 = 3$ (человека).

Этап 2. Прогноз изменений в составе, структуре либо объеме работ. Предприятие собирается пройти аттестацию по СТБ ИСО 14001-2000 в соответствии с которым потребуется дополнительно ежегодно обучать 390 человек. Кроме этого, данный стандарт требует увеличить количество аттестуемых работников (добавляется 470 человек, проходящих аттестацию на знание экологических стандартов один раз в два года).

Оценка уровня качества труда работников подразделения по подготовке кадров показывает рост уровня его напряженности. В связи с постоянным повышением качества процессов производства и управления, объем плановых заданий увеличивается.

За прошлый год прошли профессиональное обучение 1358 человек, в том числе 993 рабочих и 365 служащих. Уже за 11 месяцев текущего года количество проходящих профессиональное обучение выросло на 329 человек и составило 1687 человек (в том числе 1007 рабочих и 680 служащих). В связи с возникшей перегрузкой, в подразделение по подготовке кадров в текущем году был привлечен на 0,5 ставки еще один работник.

Этап 3. Определение нормы численности для подразделения по подготовке кадров на будущий год.

1. Рассчитаем общее количество работников, которые должны пройти обучение в будущем году.

Требования к количеству обучающихся работников, а, соответственно, и план обучения, выросли. За 11 месяцев текущего года было обучено 1687 работников. Рассчитаем новое среднегодовое количество обучаемого персонала:

1687 работников – за 11 месяцев года

X работников – за 12 месяцев года.

$X = 1687 * 12 / 11 = 1840$ (работников)

В соответствии с требованиями СТБ ИСО 14001-2000 составлен «Перечень профессий, выполняющих работу, оказывающую значительное воздействие на окружающую среду», который включает в себя 25 наименований профессий, что составляет около 390 человек, для которых необходимо проводить экологическое обучение ежегодно.

Определим общее количество работников, которые должны пройти обучение в будущем году.

$$1840 + 390 = 2230 \text{ (работников).}$$

2. Рассчитаем общее количество работников, которые должны пройти аттестацию в будущем году.

В текущем году, согласно штатному расписанию руководящих работников, специалистов и служащих предприятия, количество штатных единиц по факту составило 541,5 (по плану – 551). В соответствии с требованиями СТБ ИСО 9001-2000 составлен перечень профессий, ответственных за качественный выпуск продукции», состоящий из 13 наименований профессий, что составляет 470 человек, которые подлежат аттестации с периодичностью 1 раз в 2 года (что составляет 235 человек в год).

Определим общее количество работников, которые должны пройти аттестацию в будущем году.

$$541,5/3 + 235 = 416 \text{ (работников).}$$

3. Рассчитаем норму численности работников подразделения по подготовке кадров в будущем году.

$$\text{ФРВ} = 1,1878 * 416 + 0,4021 * 2230 = 494 + 897 = 1391 \text{ (рабочий день).}$$

$$\text{ЧПК} = 1391 / 260 = 5,35 \text{ (штатных единиц).}$$

При условии равномерного распределения количества аттестуемых в долгосрочном периоде, на будущий год необходимо 5,35 штатных единицы в подразделение по подготовке кадров для обеспечения высококачественного профессионального обучения и аттестации.

3.5 Лабораторная работа по разделу 3

В результате получения серии новых заказов, конструкторскому бюро к основному плану работ на месяц было дано дополнительное задание:

1. Разработать сборочный чертеж механического узла №1, содержащий $2 \cdot B$ деталей (где B – номер варианта студента). Характеристики механического узла №1 представлены в таблице 3.5.
2. Разработать сборочный чертеж механического узла №2, содержащий $3 \cdot B$ деталей (где B – номер варианта студента). Характеристики механического узла №2 представлены в таблице 3.5.
3. Разработать чертежи устройства управления с детализацией общих видов и узлов (количество форматов А4 равно $2 \cdot B$), с группой сложности равной $B/6$ и группой новизны $B/7$ (значения по вариантам округлять «вверх» до ближайшего целого числа).
4. Разработать чертежи электромеханического устройства с детализацией общих видов и узлов (количество форматов А4 равно B), с группой сложности равной $B/3$ и группой новизны $B/6$ (значения по вариантам округлять «вверх» до ближайшего целого числа).
5. Разработать чертежи общего вида зеркальной антенны (1 формат А1 и 2 формата А2).

Таблица 3.5

Исходные данные по вариантам для определения трудоемкости разработки сборочных чертежей механических узлов

Показатель	Значение показателя для	
	механического узла №1	механического узла №2
Фактический формат чертежа	А2	А3
Тип производства	Серийное	Массовое
Масштаб чертежа	1 : 40	4 : 1
Использование в работе аппликаций и оригиналов, %	$B \cdot 3$	$B \cdot 4$
Идет ли документация на экспорт (требуется ли дополнительная информация, чертежи и текстовая документация на иностранных языках). В этом случае трудоемкость работ вырастет на 25%.	да	нет

Для зеркальной антенны данные факторов: $X_1=0,95$ (95%); $X_2=15$ кг; $X_3=1,5$ мЗ; $X_4=47$ шт; $X_5=17$; $X_6 = 2,5$ м².

Требуется:

1. Определить нормы времени на выполнение дополнительных заданий.
2. Скорректировать нормы времени на выполнение дополнительных заданий с учетом применения САПР (уровень автоматизации при проектировании 3*В). При разработке чертежа общего вида применение САПР снижает трудоемкость работ в 10,5 раз, при разработке электрических схем – в 6,5 раз, при формировании механических узлов – от 4 до 8,5 раз (необходимо письменно обосновать выбор значения из указанного диапазона)
3. Рассчитать суммарную трудоемкость выполнения работ и принять решение о найме дополнительных работников при условии 85% текущей загрузки работников конструкторского бюро (данная часть работы является творческой, требует ввода студентом дополнительных условий в задачу и рассмотрения полученных вариантов)

Методические указания к выполнению работы.

Для формирования нормативной зависимости или расчета нормы необходимо определить исходный норматив трудоемкости выполнения основной работы (выраженный, как правило, в человеко-часах работы). Затем исходный норматив умножается на ряд коэффициентов, отражающий влияние ключевых факторов на трудоемкость выполняемой работы. Нормативные таблицы приведены ниже.

Таблица 3.6

Нормы времени на разработку сборочного чертежа, формата А4

Число деталей, входящих в чертеж	Норма времени, ч
А	1
до 4	17,9
5	20,9
6-7	23,4
8-9	27,0
10-12	31,1
13-15	35,7
16-20	37,1
21-26	47,3
27-36	54,3
37-45	62,6

Окончание табл.3.6

А	1
46-59	72,0
60-77	82,8
78-100	95,3

Таблица 3.7

Исходные данные по вариантам для определения трудоемкости разработки сборочных чертежей механических узлов

Показатель	Значение показателя для	
	механического узла №1	механического узла №2
Фактический формат чертежа	А2	А3
Тип производства	Серийное	Массовое
Масштаб чертежа	1 : 40	4 : 1
Использование в работе аппликаций и оригиналов, %	В*3	В*4
Идет ли документация на экспорт (требуется ли информация на иностранных языках). В этом случае трудоемкость работ вырастет на 25%.	да	нет

Таблица 3.8

Коэффициент снижения трудоемкости рабочего проектирования изделий при автоматизации работ, использовании САПР (КСАПР).

Уровень автоматизации проектирования	Степень снижения трудоемкости работ, раз							
	2	3	4	5	6	8	10	12
10	0,95	0,94	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,91
20	0,90	0,87	0,85	0,84	0,84	0,82	0,82	0,82
30	0,85	0,80	0,78	0,76	0,75	0,74	0,73	0,73
40	0,80	0,74	0,70	0,68	0,67	0,65	0,64	0,64
50	0,75	0,67	0,63	0,60	0,58	0,56	0,55	0,54
60	0,70	0,60	0,55	0,52	0,50	0,49	0,46	0,45
70	0,65	0,54	0,48	0,44	0,42	0,39	0,37	0,36
80	0,60	0,47	0,40	0,36	0,33	0,30	0,28	0,27
90	0,55	0,40	0,32	0,28	0,26	0,21	0,19	0,18

Таблица 3.9

Поправочные коэффициенты трудоемкости разработки чертежа, в зависимости от его фактического формата (единица измерения – формат А4, чертежные работы – не автоматизированы)

А4	А3	А2	А1	А0
1,0	1,6	3,2	6,4	12,8

Таблица 3.10

Поправочные коэффициенты для определения трудоемкости разработки сборочных чертежей

Фактор влияния	Значение коэффициента
Тип производства	
• единичное	1,0
• серийное	1,1
• массовое	1,2
Масштаб чертежа	
• 1:1	1,0
• 1:2, 1:10, 1:20, 1:100, 1:1000	1,05
• 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:40; 1:50; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 2:1; 4:1; 5:1.	1,1
• 1:15; 1:25; 1:75	1,15
Использование в разработке аппликаций и оригиналов	
• до 20	0,9
• 21 - 40	0,8
• 41 - 60	0,6
• 61 – 80	0,4
• Свыше 80	0,3

Таблица 3.11

Нормы времени на разработку чертежа формата А4

Наименование работ	Группа новизны	Группа сложности				
		1	2	3	4	5
А	1	2	3	4	5	6
Конструирование устройств управления	1	2,0	2,8	3,6	4,3	5,2
	2	2,7	3,7	4,8	5,5	6,7
	3	3,3	4,5	5,8	6,8	8,1
	4	4,1	5,7	7,2	8,5	10,2

Окончание табл.3.11

A	1	2	3	4	5	6
Конструирование электромеханиче- ских устройств	1	2,6	3,6	4,7	5,4	6,5
	2	3,3	4,7	6,0	7,0	8,4
	3	4,1	5,7	7,4	8,6	10,3
	4	6,5	9,0	11,6	13,6	16,1

Таблица 3.12

**Исходные данные для определения нормы времени на разработку
чертежа формата А4 для зеркальной антенны**

Фактор влияния ($x_1 \dots x_n$) в много- факторной линейной модели, типа $y =$ $a \cdot x_1 + \dots n \cdot x_n + C$.	Значение коэффициента при факторе влияния ($a \dots n$)
Точность изготовления рефлектора	$1,17 + B/100$
Масса антенны	$2,64 + B/100$
Габаритный объем	$0,35 + B/100$
Число основных деталей	$0,71 + B/100$
Число типоразмеров основных дета- лей	$-(0,29 + B/100)$
Площадь отражающей поверхности	$0,52 + B/100$
Величина «С»	2,66

3.6 Контрольные вопросы по разделу 3

1. Классификация руководителей.
2. Классификация служащих.
3. Особенности труда служащих.
4. Классификация операций, выполняемых служащими.
5. Факторы, определяющие сложность труда руководителей и специалистов.
6. Определение нормы численности работников отдела подготовки кадров.
7. Нормирование труда конструкторов.

4. Разработка нормативов по труду

4.1. Нормативы по труду. Единые и типовые нормы

Для понимания сущности нормирования важно знать разницу между нормативом и нормой. Б.М. Генкин определяет это различие следующим образом: «...

1. Норме соответствуют строго определенные значения факторов, определяющие ее величину в условиях конкретного производственного процесса. В отличие от этого, нормативы устанавливаются для множества значений факторов. Именно поэтому единые и типовые нормы относятся к нормативным материалам. Если использовать математическую терминологию, то норматив следует рассматривать как функцию, которая устанавливает однозначное соответствие между множествами норм и влияющих на них факторов. Эта функция может быть задана аналитически, графически или таблично. Нормой является значение функции (нормативной зависимости) при фиксированных значениях аргументов (факторов). Таким образом, различие между нормативом и нормой, прежде всего, определяется различием между функцией и одним из ее значений.
2. Нормативы многократно используются для установления различных норм на работы данного вида. Норма устанавливается только для конкретной работы.
3. Нормативы действуют длительное время (пока сохраняется данная зависимость между нормой и факторами). В отличие от этого, нормы должны пересматриваться при изменении условий, на которые они были установлены...»

Система нормативных материалов состоит из следующих частей:

- нормативы по труду
- единые и типовые нормы
- нормативы режимов работы оборудования

Нормативы по труду принято делить на дифференцированные и укрупненные. Дифференцированные нормативы разрабатываются на трудовые движения (как правило, при разработке систем микроэлементного нормирования), трудовые приемы. Укрупненные нормативы разрабатываются на комплексы взаимосвязанных трудовых приемов

(принимается комплекс, как правило, связанный с проходом, переходом, операцией).

Единые нормы устанавливаются на виды работ или комплексы работ, выполняющиеся по одинаковым или схожим технологиям на предприятиях одной отрасли. Единые нормы должны отражать достигнутый уровень технического и организационно-управленческого прогресса. Единые нормы обязательны для внедрения на предприятиях одной отрасли.

Типовые нормы устанавливаются на выполнение работ по типовой технологии. Отличие типовой нормы от единой состоит в том, что типовая норма носит рекомендательный характер и решение о ее вводе может приниматься руководством предприятия самостоятельно, в то время как единая норма – обязательна для внедрения.

Нормативы режимов работы оборудования разрабатываются на основе исследований, использующих передовые технологии измерения и расчета режимов резания, с учетом типа производства, вида оборудования, инструмента, динамических возможностей оборудования и т.п.

Нормативы по труду должны быть:

- прогрессивными;
- комплексно обоснованными (должны быть учтены все возможные варианты организации процесса производства и труда);
- соответствующими требуемому уровню точности;
- удобными для использования.

Разработка нормативов по труду осуществляется аналитически-исследовательскими методами нормирования труда.

4.2 Задача по разделу 4

Цели работы:

- приобретение знаний о методе структурного моделирования с использованием экспертной оценки факторов трудоемкости из группы аналитически-исследовательских методов нормирования труда;
- приобретение навыка установления трудовых норм методом структурного моделирования с использованием экспертной оценки факторов трудоемкости;
- развитие у студентов стремления к выбору оптимального метода для нормирования конкретного трудового процесса;

- развитие у студентов стремления к поиску инновационных, оригинальных, оптимальных решений проблемных ситуаций.

Краткие теоретические сведения.

Рассматриваемый метод относится к группе аналитически-исследовательских методов нормирования труда, является относительно недорогим и менее точным, чем другие методы данной группы.

Требования к технике безопасности.

При оформлении отчета по лабораторной работе необходимо придерживаться требований к охране труда и технике безопасности для работы на ПЭВМ.

Задание.

Было проведено исследование, в результате которого определен ряд значений трудоемкости выполнения операции «Установка узла на плоскость с совмещением отверстий вручную». В результате исследования работники ООТиЗ определили основные факторы, определяющие трудоемкость установки узлов на плоскость с совмещением отверстий вручную:

- масса;
- число отверстий;
- длина.

Результаты исследования отражены в нижеследующих таблицах.

Таблица 4.1

Время выполнения элемента «Установка узлов на плоскость с совмещением отверстий вручную», в тысячных долях минуты

Фактор	Номер детали								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Масса, кг.	150	70	150	100	200	150	540	150	200
Длина, м.	0,3	0,8	0,5	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,5
Число отверстий	2	3	2	3	4	2	3	2	2
Время установки	538	706	556	729	987	575	1061	584	594

Требуется: установить норму времени аналитически-исследовательским методом, основанным на структурном моделировании с использованием экспертной оценки факторов трудоемкости

Таблица 4.2

Время выполнения элемента «Установка узлов на плоскость с совмещением отверстий вручную», в тысячных долях минуты

Фактор	Номер детали								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Масса, кг.	150	350	200	150	150	150	200	200	150
Длина, м.	0,9	0,8	0,5	1,2	0,8	1,1	0,8	0,5	1,3
Число отверстий	2	3	4	2	3	2	3	3	2
Время установки	593	918	960	621	767	611	804	777	630

Таблица 4.3

Время выполнения элемента «Установка узлов на плоскость с совмещением отверстий вручную», в тысячных долях минуты

Фактор	Номер детали								
	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Масса, кг.	280	150	420	600	800	750	710	540	600
Длина, м.	0,8	1,4	0,8	0,5	1,5	1,7	1,4	1,8	2,0
Число отверстий	3	2	3	1	3	2	4	3	4
Время установки	865	639	970	712	1321	1119	1427	1153	1399

Таблица 4.4

Время выполнения элемента «Установка узлов на плоскость с совмещением отверстий вручную», в тысячных долях минуты

Фактор	Номер детали		
	28	29	30
Масса, кг.	470	150	240
Длина, м.	0,8	1,0	0,8
Число отверстий	3	2	3
Время установки	1008	602	835

Таблица 4.5

Исходные данные к решению задачи

Деталь	Масса детали, кг	Наибольший размер, м	Количество отверстий
Д1	147	1,2	3
Д2	95	1,5	2
Д3	418	2,0	1

Методические указания к выполнению работы.

1. Провести ранжирование имеющихся значений. Общее число рангов по каждому из 3 указанных факторов должно быть одинаково. В первый ранг входит минимальное значение фактора, в последний ранг – максимальное. В результате должны появиться 3 новых таблицы, в которых в порядке возрастания будут указаны номера рангов влияющего фактора и соответствующие им номера деталей.
2. Выбрать метод оценки сравнительного влияния факторов на трудоемкость установки узла. Обосновать выбор метода.
3. Оценить влияние факторов на трудоемкость установки детали с помощью выбранного метода. Результат должен быть выражен в процентах, сумма результатов влияния 3 факторов должна быть равна 100%.
4. Выбрать какой-либо комплект данных из таблицы 4.5 в качестве основы для расчета трудоемкости установки заготовки.
5. Проверить качество нормативной зависимости (влияния факторов на результат), определив трудоемкость изготовления 3 любых деталей из таблицы 4.5 по формуле:

$$T_{e_{new}} = S_{new} / S_{аналог} * T_{e_{аналог}} \quad (4.1)$$

где

$T_{e_{аналог}}$ – трудоемкость изготовления детали-аналога;

$$S_{new} = \text{Ранг массы}_{new} * \% \text{ влияния массы}_{new} + \\ \text{Ранг длины}_{new} * \% \text{ влияния длины}_{new} + \\ \text{Ранг количества отверстий}_{new} * \% \text{ влияния количества} \\ \text{отверстий}_{new};$$

$$S_{аналог} = \text{Ранг массы}_{аналог} * \% \text{ влияния массы}_{аналог} + \\ \text{Ранг длины}_{аналог} * \% \text{ влияния длины}_{аналог} + \\ \text{Ранг количества отверстий}_{аналог} * \% \text{ влияния количества отвер-} \\ \text{стий}_{аналог};$$

6. При необходимости скорректировать нормативную зависимость.
7. Установить трудоемкость установки деталей Д1, Д2, Д3.

Требования к содержанию отчета.

Отчет выполняется в соответствии с общими требованиями к содержанию и оформлению отчета. Отчет по лабораторной работе должен содержать:

- норму времени, установленную аналитически-исследовательским методом, основанным на структурном моделировании с использованием экспертной оценки факторов трудоемкости;
- промежуточные расчеты, необходимые для установления нормы.

4.3 Лабораторные работы по разделу 4

Лабораторная работа «Определение норматива и норм аналитически-исследовательским методом, основанным на построении корреляционно-регрессионной зависимости влияния факторов на трудоемкость работы (с применением графоаналитических моделей)»

Цели работы:

- закрепление знаний студентов о методах исследования затрат рабочего времени, методах нормирования труда и видах трудовых норм;
- приобретение знаний о графоаналитическом методе нормирования труда (из группы аналитически-исследовательских методов);
- приобретение умения устанавливать трудовые нормы с предварительной разработкой нормативной зависимости графоаналитическим методом;
- приобретение умения определять объекты, для которых использование графоаналитического метода нормирования труда является наиболее эффективным;
- развитие у студентов стремления к выбору оптимального метода нормирования конкретного трудового процесса;
- развитие у студентов стремления к поиску инновационных, оригинальных решений проблемных ситуаций.

Требования к технике безопасности.

При оформлении отчета по лабораторной работе необходимо придерживаться требований к охране труда и технике безопасности для работы на ПЭВМ.

Задание

Оперативно-плановой службе специализированного цеха по шлифовке крупногабаритных деталей дано следующее задание: регламентировать трудовые процессы обработки деталей Д1, Д2, Д3.

Таблица 4.6

Исходные данные к решению задачи

Деталь	Программа выпуска	Масса детали, кг	Наибольший размер, м	Количество отверстий	$T_{м.с.}$
Д1	460000	147	1,2	3	$0,75 \cdot T_{шт}$
Д2	400000	95	1,5	2	$0,90 \cdot T_{шт}$
Д3	500000	418	2,0	1	$0,85 \cdot T_{шт}$

$T_{м.с.}$ – время машинное свободное при обработке детали, мин.

Процесс обработки деталей проходит следующим образом:

1. Деталь подается на станок при помощи подъемного устройства.
2. Установка детали. Пуск станка.
3. Остановка станка.
4. Съем детали со станка при помощи подъемного устройства.

Контроль размеров и качества обработки поверхностей осуществляется автоматически. Станки работают в автоматическом режиме.

Для решения задачи брать следующие зависимости:

1. Вспомогательное время и время переходов в сумме составляют 10 % от основного времени.
2. Время организационного обслуживания составляет 2% основного времени.
3. Время на отдых и личные надобности составляет 5% основного времени.
4. Время подготовительно-заключительное равно 0.
5. Время на техническое обслуживание составляет 20% основного времени, в том числе время обслуживания гидropневмосистем – 7%, ремонта – 8%, замены инструмента 5%.

Число дней работы в месяце принимать равным 22. Продолжительность смены – 8 часов. Режим работы односменный. Процент затрат времени на проведение планового ремонта принимать равным $9 + B/10$ (где B – номер варианта). Число праздничных дней в году 7. Сокращение смены на один час проводится во все предпраздничные дни. Режим работы – пятидневный. Результаты хронометражных наблюдений приведены в таблицах 4.1, 4.2, 4.3, 4.4. Каждый студент

должен для определения индивидуальных исходных данных прибавить $10 \cdot B$ (B – номер варианта) к времени установки детали.

Необходимо:

1. На основании использования данных хронометража установить нормативную зависимость (уравнение регрессии) времени выполнения элемента операции «Установка деталей и узлов на плоскость с совмещением отверстий вручную» от факторов: масса детали, наибольший размер детали, количество отверстий.
2. Установить время выполнения элемента «Установка деталей и узлов на плоскость с совмещением отверстий вручную» для вновь поступающих на обработку деталей Д1, Д2, Д3 (с использованием установленной в пункте 1 нормативной зависимости).
3. Определить норму времени на каждое изделие.
4. Определить необходимое количество оборудования и численность рабочих-операторов для выполнения производственной программы по выпуску деталей Д1, Д2, Д3.

Методические указания к выполнению работы.

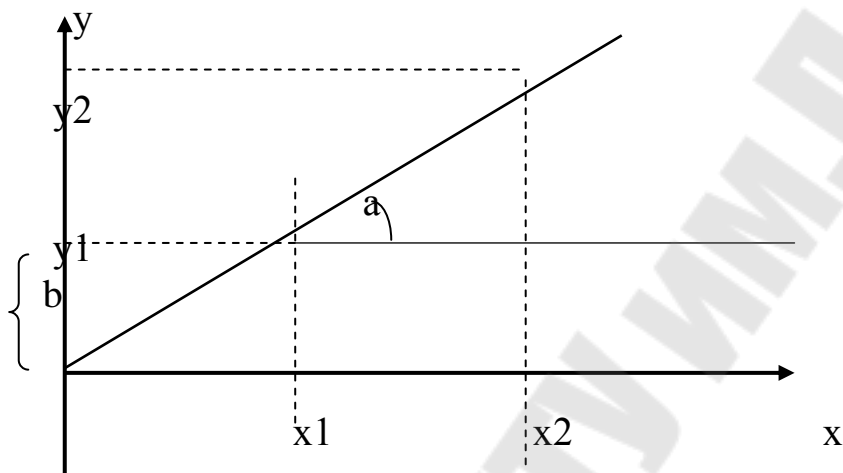
Разработка нормативов по труду может вестись различными методами. Для решения задачи проще всего использовать графоаналитический метод установления нормативных зависимостей. При этом зависимость мы будем находить, согласно следующему уравнению регрессии $y = a \cdot x + b$, и она будет носить линейный характер. Покажем алгоритм нахождения зависимости:

1. Формируются массивы для проведения расчетов с независимым исследуемым фактором и фиксируемыми остальными двумя факторами.
2. Определяется среднее арифметическое значение независимой переменной (x).
3. Массив данных разбивается на две группы, согласно значению независимой переменной: первая группа состоит из массива данных, для которых x меньше, чем среднее арифметическое значение, рассчитанное в пункте 1, вторая группа состоит из значений, для которых x больше, чем рассчитанное выше среднеарифметическое значение.
4. Для каждой группы находятся среднеарифметические значения x и y . Обозначим их x_1, y_1 и x_2, y_2 . Линия проведенная на графике через эти две точки будет отражать нормативную зависимость. Тангенс угла наклона построенной линии нормативной зависимости будет равен коэффициенту a зависимости $y = a \cdot x + b$.

Отсюда:

$$a = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1) \quad (4.2)$$

Отрезок оси ординат от начала координат до пересечения с линией нормативной зависимости равен b . Нормативная зависимость от влияния трех факторов (например x, j, k) находится следующим образом. Для построения нормативной зависимости от трех факторов (x, j, k) строятся три нормативные зависимости, при этом берутся те данные, где два из факторов имеют постоянное значение:



$$\begin{aligned} y &= a_1 * x + b_1 \quad (\text{при } j, k = \text{const}); \\ y &= a_2 * j + b_2 \quad (\text{при } x, k = \text{const}); \\ y &= a_3 * k + b_3 \quad (\text{при } x, j = \text{const}); \end{aligned} \quad (4.3)$$

Формула зависимости от трех факторов имеет следующий вид:

$$y = b + a_1 * x + a_2 * j + a_3 * k \quad (4.4)$$

Где b находится следующим образом:

$$b = (b_1 + b_2 + b_3) / 3 - 2 * (a_1 * x_{\text{const}} + a_2 * j_{\text{const}} + a_3 * k_{\text{const}}) / 3 \quad (4.5)$$

При разработке нормы на операцию (Тш) для решения задачи №3 будем пользоваться следующей формулой:

$$T_{шт} = T_o + T_v + T_{обс} + T_{прт} + T_{отл} , \quad (4.6)$$

Где T_o – основное время;

T_v – вспомогательное время;

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

$T_{прт}$ – время перерывов, обусловленных технологией и организацией производственного процесса;

$T_{отл}$ – время на отдых и личные надобности.

Число обслуживаемых станков находится по следующей формуле:

$$n = T_{шт} * N_{год} / \Phi_{эф} , \quad (4.7)$$

где $T_{шт}$ – штучное время (норма) на изготовление детали.

$N_{год}$ – годовая программа выпуска деталей.

$\Phi_{эф}$ – эффективный фонд работы оборудования.

Определяемое число станков округляется в большую сторону. Суммарная перегрузка не должна превышать 5% времени смены.

$$\Phi_{эф} = \Phi_n * (1 - P_{рем}/100), \quad (4.8)$$

Где Φ_n – номинальный фонд рабочего времени.

$P_{рем}$ – процент затрат времени на проведение плановых ремонтов оборудования.

$$\Phi_n = n_{см} * T_{смены} * (365 - П - В) - dn_{см} * dT_{см} * Д , \quad (4.9)$$

Где $n_{см}$ – число смен работы оборудования.

$T_{смены}$ – продолжительность смены.

$П$ – число праздничных дней в году.

$В$ – число выходных дней в году.

$dn_{см}$ – число смен в предпраздничные дни.

$dT_{см}$ – время, на которое сокращается смена.

$Д$ – число предпраздничных дней с сокращенной сменой.

Число рабочих, обслуживающих станки находится по следующей формуле:

$$n = T_z * N_{год} / \Phi_{раб} , \quad (4.10)$$

где T_z – время занятости рабочего на определенном станке (определяется как разность времени штучного и времени машинного свободного).

$N_{\text{год}}$ – годовая программа выпуска деталей.

$\Phi_{\text{эф}}$ – фонд работы рабочего.

Определяемое число округляется в большую сторону.

$$\Phi_{\text{раб}} = \Phi_{\text{н}} * (1 - \text{П}_{\text{отл}}/100), \quad (4.11)$$

Где $\Phi_{\text{н}}$ – номинальный фонд рабочего времени.

$\text{П}_{\text{отл}}$ – процент затрат времени на отдых и личные надобности.

Требования к содержанию отчета.

Отчет выполняется в соответствии с общими требованиями к содержанию и оформлению отчета. Отчет по лабораторной работе должен содержать нормативную зависимость с обоснованием ее вида, а также нормы времени на изготовление деталей Д1, Д2 и Д3.

Лабораторная работа «Определение нормативной зависимости и норм аналитически-исследовательским методом, основанном на теории распознавания образов (далее – ТРО)»

Цели работы:

- закрепление знаний студентов о методах исследования затрат рабочего времени, методах нормирования труда и видах трудовых норм;
- приобретение знаний об аналитически-исследовательских методах;
- приобретение умения определять объекты, для которых использование аналитически-исследовательских методов нормирования является наиболее эффективным;
- развитие у студентов стремления к выбору оптимального метода нормирования конкретного трудового процесса;
- развитие у студентов стремления к поиску инновационных, оригинальных решений проблемных ситуаций.

Краткие теоретические сведения.

Адаптивное моделирование заключается в построении и использовании на основе комбинирования различных математических методов, адаптивных моделей и систем определения трудоемкости. В об-

щем случае под адаптивными понимают модели и системы, автоматизировано реализующие на основе обратных связей наиболее эффективные режимы своего функционирования в условиях разнообразных возмущающих воздействий. При этом адаптация может быть осуществлена в различных аспектах – активная и пассивная адаптация моделей, структурная адаптация системы и т.д.

В качестве конкретного математического аппарата для построения адаптивных информационных моделей трудоемкости используются известные математические методы: теория распознавания образов (ТРО), конкретно – кластерный анализ, математическая статистика, в частности различные методы аппроксимации, теорема Байеса. При определенной их комбинации возможно получение оценок трудоемкости НИОКР и их элементов по различным направлениям членения (объект и процесс НИОКР в целом и по частям) на основе единого методологического подхода в условиях различной неопределенности. С этой целью рекомендуется комбинированная модель установления трудоемкости.

Математическое обеспечение разработано универсальным и реализовано как в диалоговом, так и в пакетном режиме работы на персональных ЭВМ.

В отличие от корреляционно-регрессионных моделей, модели, построенные на базе ТРО, не требуют описания зависимости непрерывной функцией, не представляют требований однородности совокупностей, снимают ограничения, связанные с алгебраической формой связи, позволяют эффективно использовать и количественные и качественные признаки, а главное – не требуют накопления столь значительных объемов исходной информации. Модели на базе ТРО позволяют проводить вероятную оценку работ высокой новизны и неопределенности (то есть и НИР, и ОКР) в рамках единого методологического подхода.

Требования к технике безопасности.

При оформлении отчета по лабораторной работе необходимо придерживаться требований к охране труда и технике безопасности для работы на ПЭВМ.

Задание.

Оперативно-плановой службе специализированного цеха по шлифовке крупногабаритных деталей дано следующее задание: установить трудоемкость установки на плоскость деталей Д1, Д2, Д3.

Процесс обработки деталей протекает следующим образом: Деталь подается на станок при помощи подъемного устройства; установка детали; пуск станка; остановка станка; съем детали со станка при помощи подъемного устройства. Контроль размеров и качества обработки поверхностей осуществляется автоматически. Станки работают в автоматическом режиме.

Исходные данные к лабораторной работе находятся в таблицах 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6.

Необходимо:

1. На основании использования данных хронометража установить нормативную зависимость (модель, базирующуюся на ТРО) времени выполнения элемента операции «Установка деталей и узлов на плоскость с совмещением отверстий вручную» от факторов: масса детали, наибольший размер детали, количество отверстий.
2. Установить время выполнения элемента «Установка деталей и узлов на плоскость с совмещением отверстий вручную» для вновь поступающих на обработку деталей Д1, Д2, Д3 (с использованием установленной в пункте 1 нормативной зависимости).

Методические указания к выполнению работы.

Суть ТРО заключается в классификации работ одновременно по большому количеству качественных и количественных признаков, ни один из которых не является необходимым и достаточным. Поскольку в качестве основного классификационного признака предлагается использовать непрерывную величину трудоемкости, ее разбивают на интервальные оценки, образуя классы искусственным путем. Работы, затраты труда на выполнение которых попадают в один и тот же интервал считаются работами одного класса.

Ширина интервалов по трудоемкости выбирается, исходя из тактических соображений. Чем интервал меньше, тем выше точность моделей и оценок трудоемкости, но требуется существенно больше статистической информации.

В общем виде модель представляет собой матрицу, строками которой являются влияющие на трудоемкость факторы и их возможные состояния, столбцами – интервалы по трудоемкости (классы). Элементами матрицы являются вероятности попадания значений факторов в конкретный интервал по трудоемкости. Наполнение матрицы производится реальной информацией – фактической трудоемкостью и конкретными значениями факторов (задача «обучение»).

Активная адаптация моделей состоит в корректировке наполнения матриц по мере накопления информации о законченных работах, а также изменениях оргтехусловий протекания работ и других возмущающих воздействиях. Они заключаются в автоматизированном пересчете вероятностей по заданным формулам.

Структурная адаптация системы состоит в выборе в автоматизированном режиме входной информации одной или нескольких альтернативных моделей определения трудозатрат, в уточнении на основе имеющейся информации структур конкретных работ, в учете накопленного задела и степени его необходимых доработок. Все это также способствует повышению точности и достоверности решения задачи нормирования.

Практическое определение трудоемкости сводится к выбору в зависимости от входной информации соответствующих моделей и последовательности их работы. Входной информацией для определения состава моделей служат объем и содержательные характеристики выполняемых работ.

Процесс определения трудоемкости может быть представлен пятью основными блоками:

1. Формирование исходной модели.
2. Активная адаптация модели.
3. Структурная адаптация системы.
4. Определение трудоемкости работ.
5. Активная адаптация оценок.

При расчете трудоемкости в соответствии с заданными значениями факторов в матрице выделяются соответствующие строки. Далее элементы матрицы из этих строк (P_k) перемножаются между собой по каждому интервалу трудоемкости (j).

$$F_j = \Pi(P_{kj}(X_p)),$$

произведение берется по количеству значений факторов, известных к моменту оценки.

Таким образом, появляются значения функции максимального правдоподобия (F_j). Далее полученная функция приводится к нормальному виду, то есть ее значения по каждому интервалу трудоемкости делятся на общую сумму значений (F_j). Потом ее значения для разных интервалов по трудоемкости последовательно сравниваются между собой. Выбирается наибольшее, оно и определяет искомый ин-

тервал по трудоемкости для объекта с ранее заданными значениями факторов (параметрами разработки).

В случае, если наибольшее значение функции максимального правдоподобия меньше заданной величины достоверности оценки, доверительный интервал ее расширяется за счет объединения соседних интервалов. Количество объединяемых интервалов ограничивается тем же критерием (например, Неймон – Пирсон).

В случае если по заданным параметрам изделия или его составных частей значения многих элементов матрицы неизвестно, то есть когда для ее построения был использован крайне ограниченный объем информации, производится доопределение неизвестных значений элементов матрицы путем построения аппроксимирующей функции. Процессы построения аппроксимирующих функций и определения в каждом конкретном случае ширины доверительного интервала оценок трудозатрат составляют пассивную адаптацию модели.

Дальнейшая адаптация направлена на сужение ширины доверительных интервалов оценок трудозатрат при решении задачи их нормирования. Она достигается за счет использования промежуточной информации о ходе процесса их (фактической трудоспособности отдельных его элементов: этапов, процедур, работ). На основании промежуточной информации строится статистический ряд новых прогнозов (P_0) ожидаемой трудоемкости конкретного вида работ.

Формула Байеса позволяет рационально использовать информацию, полученную по адаптивной комбинированной модели (F_j) и промежуточную информацию (статистический ряд новых прогнозов – P_0): $P_p = F_j * P_0$, где P_p – новое ожидаемое распределение трудоемкости по интервалам.

Ход работы.

Таблица 4.7

Определение диапазона значения факторов

Наименование показателя	Масса	Длина	Число от- верстий
А	1	2	3
Максимальное значение	800	2	4
Минимальное значение	70	0,3	1
Разница	730	1,7	3
Количество видов работ	30	30	30

Окончание табл.4.7

А	1	2	3
Точность измерений, %	10	10	10
Максимально возможная величина ошибки, в секундах	80	0,2	–
Расчетное количество интервалов	9,1	8,5	4,0
Принятое количество интервалов	10	10	4
Величина интервала	73	0,2	1

Определив диапазон значений факторов, выстроим матричную модель. Дальнейший пример выполнения работы приведен в приложении 3.

Требования к содержанию отчета.

Отчет выполняется в соответствии с общими требованиями к содержанию и оформлению отчета. Отчет по лабораторной работе должен содержать нормативную зависимость с обоснованием ее вида, а также нормы времени на изготовление деталей Д1, Д2 и Д3.

4.4 Контрольные вопросы по разделу 4

1. Нормы и нормативы.
2. Аналитически-исследовательские методы нормирования труда.
3. Порядок и организация разработки нормативов по труду.
4. Система нормативных материалов для нормирования труда в промышленности. Требования, предъявляемые к нормативам по труду.
5. Факторы, влияющие на величину затрат труда: количественные и качественные, зависящие от производства и зависящие от исполнителя. Комплексное обоснование нормативов по труду.
6. Основные этапы разработки нормативов и их содержание.
7. Форма представления нормативных зависимостей. Порядок построения нормативных таблиц. Определение нормативных значений факторов и затрат времени
8. Методы разработки нормативов по труду.
9. Построение нормативной зависимости графоаналитическим методом.
10. Автоматизированные системы разработки нормативов по труду.

Заключение

Представленное пособие содержит лекционные материалы, задачи, лабораторные работы, контрольные вопросы по дисциплине «Нормирование труда», преподаваемой для студентов специальности 1-26 02 02 «Менеджмент (по направлениям)». Пособие полностью соответствует требованиям образовательного стандарта и учебного плана специальности 1-26 02 02 «Менеджмент (по направлениям)», а также учебной программе дисциплины.

Структура пособия определяется актуальностью проблем нормирования труда на предприятиях. Среди них особое место занимают проблемы формирования системы нормирования труда на предприятии, выбора метода нормирования труда, установления норм труда в условиях модернизации национальной экономики Республики Беларусь, экономии и бережливости.

В первом разделе пособия представлены теоретические основы нормирования труда. Рассмотрены задачи, функции и методы нормирования труда, виды норм и последовательность их расчета.

Второй раздел пособия посвящен рассмотрению сущности, задач и методов нормирования труда рабочих. Более подробно изложен материал по микроэлементному нормированию, нормированию труда вспомогательных рабочих. Дана подробная характеристика методам изучения трудовых процессов и затрат рабочего времени основных рабочих.

В третьем разделе пособия содержатся сведения о нормировании труда служащих. Рассмотрен характер труда служащих, основные факторы, определяющие продолжительность и сложность их труда.

Четвертый раздел пособия содержит методическое обеспечение, необходимое для изучения процесса разработки нормативов.

Для закрепления теоретических знаний о сущности и методах нормирования труда в пособии предлагаются задачи, лабораторные работы, контрольные вопросы.

После изучения методических материалов, представленных в данном пособии, студенты смогут самостоятельно определять проблемы нормирования труда и эффективно их решать, проводить анализ состояния нормирования труда, проводить нормирование труда основных, вспомогательных рабочих, служащих; применять методы разработки нормативов по труду.

Приложение 1

Форма бланка фотографии рабочего времени

ГОМСЕЛЬМАШ ОГвЗ	Наблюдательный лист № _____ ФОТОГРАФИИ РАБОЧЕГО ДНЯ « » 198 г.	Форма 19 ОТвЗ Цех _____ Отделение _____ Участок _____
Работа _____	МЕХАНИЗМ Станок _____ Фирма _____ Инв. № _____ Паспорт № _____ Приспособление _____	Исполнитель Таб. № _____ разряд _____ Специальность _____ Характеристика _____
Изделие _____		
Деталь _____ черт. № _____		
К-во материал _____		
Размер заготовки _____		

Начало час. мин. Конец час. мин. Подлежит час. мин. Наблюдатель

№ п-п	Что наблюдалось	Текущее время	Длительность в минутах	Номенклат. индекс			№ п-п	Что наблюдалось	Текущее время	Длительность в минутах	Номенклат.	
				исполнителя	меха-низма	индекса					исполнителя	меха-низма

Перенос					Перенос				
Сумма					Сумма				

Переработка действующих норм _____ %	Примечание _____ _____ _____
по фотографии рабочего дня _____	
Время наблюдения изготовлено (отработано) деталей _____	
Общее нормированное время которых составляет _____	

СВОДКА ФОТОГРАФИИ РАБОЧЕГО ДНЯ

Категория затрат рабочего дня	Составные части рабочего времени	Индекс	По наблюдению		Возможно сокрац. не разводить работы		Нормальн. состав рабочего времени		Примечание
			%	мин.	%	мин.	%	мин.	
Полезная работа	Подготовит. заключ. время								
	Вспомогательное время								
	Основное время								
	Итого								
Бесполезная работа	Зависящая от исполнителя								
	Не зависящие от исполнит.								
	Итого								
Потери	Организационные								
	Технические								
	Отдых и личные надобности								
	Прочие								
	Всего								

Составил _____ Проверил _____ Утвердил _____

г. Петриков, тип Зак № 4440—1000, 9-8-88 год

Форма бланка листа хронометража

Форма 14-00Тн3

НИЛТ Союзнорммаш Предприятие		ХРОНОКАРТА										Цех №		Участок				
Цель хронометража										Дата		Начало наблюдения		Конец наблюдения				
Рабочий				Изделие				Работа				Оборудование						
Фамилия исх.				Наименование машины				Наименование операции №				Станок						
Специальность				Наименование детали №				Действ. норма времени				Инвентарный №						
Разряд рабоч.		Таб. №		Вес детали				Разряд работы				Инструмент						
Стаж по спец. *		Стаж по данной работе		Материал								Характеристика приспособления						
№ п/п	Наименование элементов операции	Мин.	Запись хрононаблюдений										Сумма	Сред. продолжительность	К-уст. нормативный	К-уст. принятый	Норм. продолжит.	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
		Т																
		П																
		Т																
		П																
		Т																
		П																
		Т																
		П																
		Т																
		П																
		Т																
		П																
		Т																
		П																

№ п/п	Наименование элементов операции	Мин	Зачисл хрононаблюдений										Сумма	Сред продолжительность	К-уст нормативный	К-уст принятый	Норм продолжит	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
		Т																
		П																
		Т																
		П																
		Т																
		П																
		Т																
		П																
		Т																
		П																

Остановки и задержки				
№ п/п	Причины	Начало	Конец	Продолж

Пояснения наблюдения				
№ п/п	Причина непроизводительных затрат времени			

Организация и обслуживание рабочего места

Схема организации рабочего места

Подъемно-транспортные средства

Порядок обслуживания заготовками, инструментом и приспособл.

Порядок ухода за оборудованием, смазка, чистка, мелкий ремонт и т. п.

Расчет норм выработки

- Оперативное время
- Проц. на орг-тех. обслуж., отдых и естествен. надобн.
- Штучное время
- Норма выработки за смену
- Расценка за 1 шт.
- Время на 1 шт.
- Разряд работы
- Дневная тарифная ставка

Наблюдал

Отработал

Проверил

Дата " " 200 г.

Пример построения нормативной зависимости с использованием теории распознавания образов

Таблица П.3.1

Пример построения нормативной зависимости с использованием теории распознавания образов

Исходные данные для формирования матричной модели (формируемой с использованием теории распознавания образов)															
Факторы	значения		Количество работ, попавших в указанный класс												Сумма
	макс.	мин.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
			538-612	613-687	688-762	763-837	838-912	913-988	989-1063	1064-1138	1139-1213	1214-1288	1289-1363	1364-1438	
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Масса	800	721								1			1		2
	720	641												1	1
	640	561			1									1	2
	560	481							1		1				2
	480	401						1	1						2
	400	321						1							1
	320	241					1								1
	240	161	1			3	1	1							6
	160	81	7	3	1	1									12
	80	0			1										1
Длина	2,00	1,81												1	1
	1,80	1,61								1	1				2
	1,60	1,41											1		1
	1,40	1,21	1	1										1	3
	1,20	1,01		2											2
	1,00	0,81	2												2
	0,80	0,61	2		2	3	2	2	2						13
	0,60	0,41	2		1	1		1							5
	0,40	0,21	1												1

Окончание табл.П3.1

А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Число отверстий	4	4					1	2						2	5
	3	3			2	4	1	1	1		1		1		11
	2	2	8	3					1	1					13
	1	1			1										1
Среднее значение			575	650,1	725,2	800,3	875,4	950,5	1026	1101	1176	1251	1326	1401	

Таблица П.3.2

Матричная модель, формируемая с использованием теории распознавания образов

Факторы	значения		Количество работ, попавших в указанный класс											
	макс.	мин.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			538-612	613-687	688-762	763-837	838-912	913-988	989-1063	1064-1138	1139-1213	1214-1288	1289-1363	1364-1438
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Масса	800	721								0,500			0,500	
	720	641												1,000
	640	561			0,500									0,500
	560	481							0,500		0,500			
	480	401						0,500	0,500					
	400	321						1,000						
	320	241					1,000							
	240	161	0,167			0,500	0,167	0,167						
	160	81	0,583	0,250	0,083	0,083								
	80	0			1,000									

Окончание табл.П3.2

А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Длина	2,00	1,81												1,000
	1,80	1,61								0,500	0,500			
	1,60	1,41											1,000	
	1,40	1,21	0,333	0,333										0,333
	1,20	1,01		1,000										
	1,00	0,81	1,000											
	0,80	0,61	0,154		0,154	0,231	0,154	0,154	0,154					
	0,60	0,41	0,400		0,200	0,200		0,200						
	0,40	0,21	1,000											
	0,20	0,00												
Число от- верстий	4	4					0,200	0,400						0,400
	3	3			0,182	0,364	0,091	0,091	0,091		0,091		0,091	
	2	2	0,615	0,231					0,077	0,077				
	1	1			1,000									

Таблица П.3.3

Исходные данные к выполнению работы

Деталь	Д1	Д2	Д3
Масса	147	95	418
Длина	1,2	1,5	2
Число отверстий	3	2	1

Устанавливаем соответствие между значением факторов и классами работ

Для массы в 147 кг наиболее вероятный интервал попадания трудоемкости в класс работ №1

Для длины 1,2 метра наиболее вероятный интервал попадания трудоемкости в класс работ №2

Для числа отверстий 3 наиболее вероятный интервал попадания трудоемкости в класс работ №4

Приведение к нормальному виду элементов матричной модели

Сумма вероятностей по всем выбранным интервалам трудоемкости работ = $0,583+1+0,364 = 1,947$

Приведение к нормальному виду вероятности по фактору "масса" = $0,583/1,947 = 0,299$

Приведение к нормальному виду вероятности по фактору "длина" =
 $1/1,947 = 0,514$

Приведение к нормальному виду вероятности по фактору "количество отверстий" =
 $0,364/1,947 = 0,187$

Установление нормативной зависимости методов определения величины математического ожидания

Трудоемкость выпуска детали $D_1 = 0,299*575 + 0,514*650,1 + 0,187*800,3$

= **655,7**

Устанавливаем соответствие между значением факторов и классами работ

Для массы в 95 кг наиболее вероятный интервал попадания трудоемкости в класс работ №1

Для длины 1,5 метра наиболее вероятный интервал попадания трудоемкости в класс работ №1

Для числа отверстий 2 наиболее вероятный интервал попадания трудоемкости в класс работ №1

Приведение к нормальному виду элементов матричной модели

Сумма вероятностей по всем выбранным интервалам трудоемкости работ = $0,583+1+0,615 =$	2,198
Приведение к нормальному виду вероятности по фактору "масса" = $0,583/2,198 =$	0,265
Приведение к нормальному виду вероятности по фактору "длина" = $1/2,198 =$	0,455
Приведение к нормальному виду вероятности по фактору "количество отверстий" = $0,615/2,198 =$	0,28

Установление нормативной зависимости методов определения величины математического ожидания

$$\text{Трудоемкость выпуска детали } D_2 = 0,265*575 + 0,455*1328,1 + 0,28*575 = \mathbf{917,7}$$

Устанавливаем соответствие между значением факторов и классами работ

Для массы в 418 кг наиболее вероятностный интервал попадания трудоемкости в класс работ №6 и №7

Для длины 2 метра наиболее вероятностный интервал попадания трудоемкости в класс работ №12

Для числа отверстий 1 наиболее вероятностный интервал попадания трудоемкости в класс работ №3

Приведение к нормальному виду элементов матричной модели

Сумма вероятностей по всем выбранным интервалам трудоемкости работ = $0,25+0,25+1+1 =$	2,5
Приведение к нормальному виду вероятности по фактору "масса" = $0,25/2,5 =$	0,1
Приведение к нормальному виду вероятности по фактору "длина" = $1/2,5 =$	0,4

Приведение к нормальному виду вероятности по фактору "количество отверстий" = $1/2,5 = 0,4$

Установление нормативной зависимости методов определения величины математического ожидания

Трудоемкость выпуска детали ДЗ =

$$0,1*950,5+0,1*1026+0,4*1401+0,4*725,2 = \mathbf{1048}$$

Клейман Вадим Валерьевич

НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА

Пособие

**по одноименному курсу
для студентов специальности 1-26 02 02
«Менеджмент (по направлениям)»
дневной и заочной форм обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного
учебно-методического документа 20.02.15.

Рег. № 138Е.
<http://www.gstu.by>