МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ивановский государственный политехнический университет»
Институт социально-гуманитарных и естественных наук

Кафедра «Социально-экономические дисциплины»

НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим занятиям студентов, обучающихся

по направлению подготовки бакалавров 29.03.02

Технологии и проектирование текстильных изделий

Иваново 2016

В методических указаниях даются основные сведения по изучаемой теме, вопросы для подготовки студентов к практическим занятиям и задание, выполняемое совместно с преподавателем и самостоятельно.

Методические указания имеют целью повысить уровень самостоятельной работы студентов, эффективность проведения практических занятий, а также помочь обучающимся разобраться в материале по данной дисциплине и сформировать общекультурные и профессиональные компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

Методические указания разработаны в полном соответствии с программой курса.

Предназначены для студентов направления подготовки 29.03.02 *Технологии и проектирование текстильных изделий*, изучающих дисциплину «Организация и планирование текстильного производства».

Составители: канд. техн. наук, доц. С.М. Марченко
канд. техн. наук, доц. И.В. Кочетков

Рецензент канд. техн. наук, доц. Н.А. Минофьева
Редактор Т.В. Федорова

Подписано в печать 19.04.2016.
Формат 1/16 60х84. Плоская печать.
Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,33. Тираж 30 экз. Заказ №
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»
Издательский центр ДИВТ
153000, г. Иваново, Шереметевский проспект, 21

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на кардинальные изменения в экономике страны, нормирование труда сохранило роль основного фактора успешного управления производительностью труда на предприятии.

Производительность служит мерой эффективности использования имеющихся материальных, трудовых и финансовых ресурсов для выпуска необходимой потребителю по количеству, ассортименту и качеству продукции или предоставления услуг. При этом производительность труда является одной из основных, хотя и не единственной, характеристикой эффективности использования как физического, так и овеществленного труда.

Трудовая норма – многоаспектная категория, при установлении которой учитывают организационно-технические, экономические, социальные, психологические, санитарно-гигиенические факторы.

Главная задача нормирования – установление необходимых норм затрат живого труда (затраты рабочего времени), овеществленного труда (оборудование, технологический процесс, предмет труда) и условий выполнения работы (организация рабочего места, разделение и кооперация, условия труда и т. д.) с целью:

- повышения производительности труда;
- определения необходимой численности, профессионального и квалификационного состава работающих;
- организации оперативного планирования;
- организации оплаты труда;
- совершенствования организации труда.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Нормирование труда представляет собой установление меры затрат труда на изготовление единицы продукции или выработки продукции в единицу времени, выполнение заданного объема работ или обслуживания средств производства в определенных организационно-технических условиях.

Сущность нормирования труда заключается в анализе существующих организационно-технических условий выполнения работы, методов и приемов труда для выявления резервов производительности труда.

Результатом нормирования является разработка мероприятий по совершенствованию организации трудового процесса и установлению на этой основе технически, физиологически и экономически обоснованных норм затрат труда.

Нормирование труда имеет большое социально-экономическое значение, поскольку оно воедино связывает интересы предприятия в лице администрации (стремление к увеличению производительности труда) и интересы каждого человека в отдельности (рост заработной платы).

Виды норм затрат труда и их характеристика

Норма производительности оборудования – количество продукции в натуральном выражении, вырабатываемое за единицу рабочего времени (обычно за час) при определенных организационно-технических условиях.

Норма времени – регламентированное время выполнения единицы работы (технологической операции) в определенных организационно-технических условиях одним или несколькими исполнителями соответствующей квалификации.

Норма выработки – количество единиц продукции в натуральном измерении, которое должно быть изготовлено в единицу времени (час, смену) при определенных организационно – технических условиях.

Норма обслуживания – количество производственных объектов (единиц оборудования, рабочих мест, площадей, посетителей), которое работник или группа работников обязаны обслужить за установленное время в определенных организационно-технических условиях.

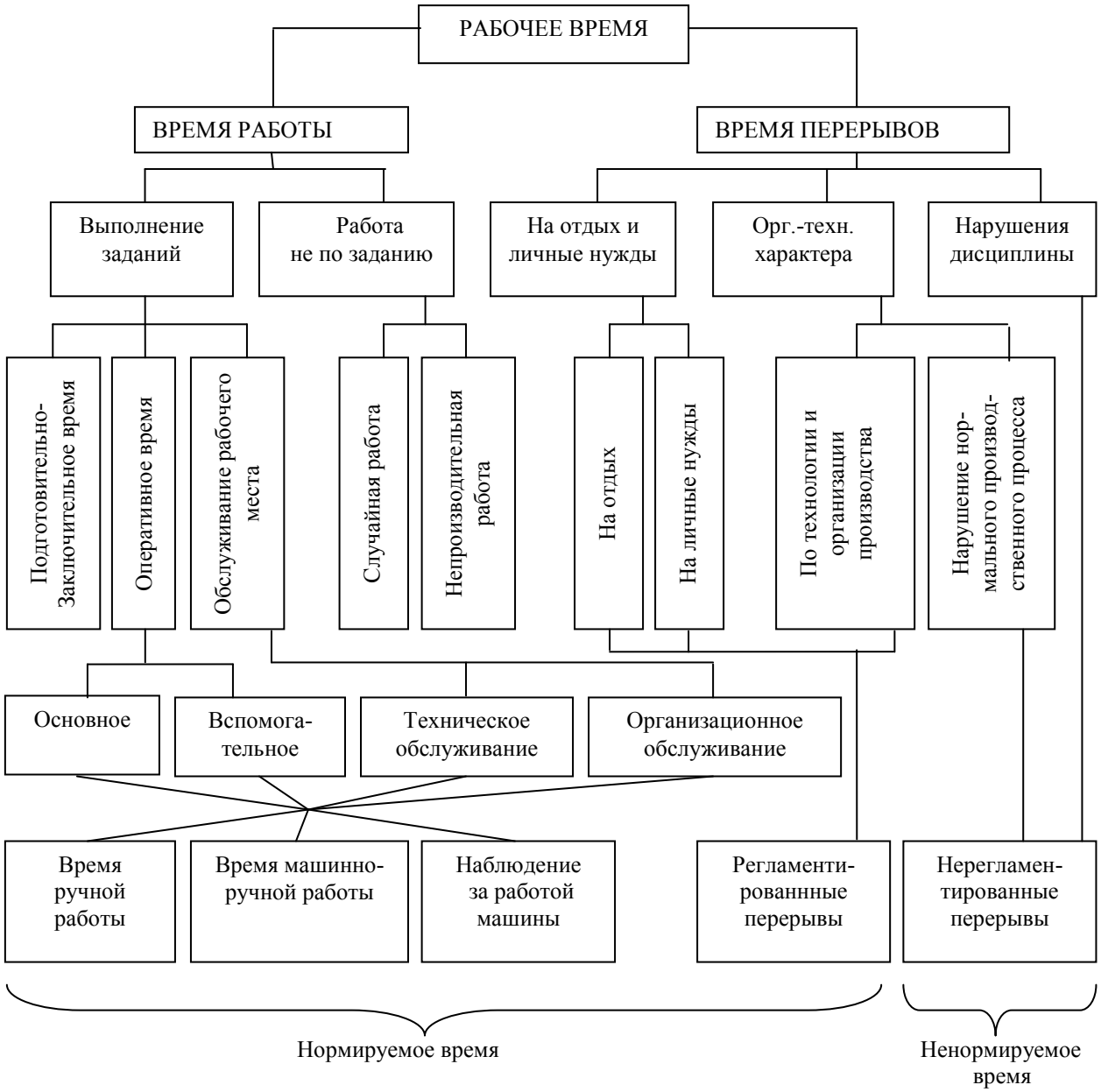
Норма численности – количество работников определенного профессионального состава, необходимое для выполнения определенного объема работы или обслуживания некоторого количества производственных объектов (например, численность специалистов, служащих и др.).

Норма управляемости – количество подчиненных, которыми может эффективно управлять один руководитель.

При изменении организационно-технических условий нормы пересматриваются. Пересмотр норм согласовывается с профсоюзной организацией, так как они связаны с заработной платой.

Классификация затрат рабочего времени

Рабочее время **–** установленная законодательством продолжительность рабочего дня, в течение которого персонал обязан выполнять порученную ему работу.



Подготовительно-заключительным временем $T_{ПЗ}$ называют время, затрачиваемое на все действия исполнителя, связанные с подготовкой к данной работе и ее окончанием. В это время входит подготовка рабочего места, включение и наладка оборудования, установка инструмента и приспособления, например, для обработки данной партии деталей, а также снятие инструмента и приспособления после ее окончания. К подготовительно-заключительному времени относится получение задания на работу и ознакомление с работой, изучение технологической документации. Длительность $T_{ПЗ}$ зависит от вида оборудования, характера работы и типа производства.

Характерной особенностью подготовительно-заключительного времени является то, что оно затрачивается рабочим один раз для всего заданного объема работы (например, изготовления партии деталей) и его продолжительность не зависит от объема работы.

К ***оперативному времени исполнителя*** $T_{ОП}$ относят все затраты времени, непосредственно связанные с изменением формы и размеров предметов труда и с выполнением вспомогательных действий, необходимых для этих изменений. Основное время можно также подразделить на затраты времени, связанные с основными технологическими операциями и со вспомогательными технологическими операциями, т.е. основное технологическое время и вспомогательное технологическое время.

Основным технологическим временем исполнителя $T_{О}$ называется время, в течение которого рабочий выполняет операции, необходимые для непрерывного протекания технологического процесса (пошив изделия и т.д.).

Вспомогательным технологическим временем $T_{ВСП}$ называется время, затрачиваемое на действия, обеспечивающие выполнение основной работы (питание машин сырьем, контроль за качеством продукции и т.д.). В автоматизированном производстве значительный удельный вес в затратах времени занимает время наблюдения за работой машины. Оно может быть активным и пассивным.

Временем активного наблюдения за работой оборудования называется период времени, в течение которого рабочий следит за работой машины, за ходом технологического процесса, за качеством выпускаемой продукции и за исправностью оборудования. В течение этого времени рабочий не выполняет физической работы, но он обязательно присутствует на рабочем месте с целью предупреждения возникновения остановов оборудования.

Временем пассивного наблюдения называется период времени, когда не нужно постоянного наблюдения за работой машины или технологическим процессом, т.е. в это время машина работает самостоятельно, а рабочий пассивно наблюдает за этой работой. Это время совпадает со временем автоматического действия машины или станка.

Временем обслуживания рабочего места $T_{ОБС}$ называется время, которое необходимо для поддержания рабочего места и оборудования в нормальном состоянии.

Время на отдых и личные надобности $T_{ОТД, ЛН}$ включает в себя затраты времени, связанные с поддержанием организма в нормальной работоспособности всю рабочую смену, а также время рабочего, направленное на личную гигиену.

Деятельность рабочего, не связанная с выполнением возложенных на него обязанностей, называется ***непроизводительной и случайной работой***. Непроизводительной является также работа при выпуске продукции с отклонениями от стандартов и технических условий (брак).

Перерывы организационно-технического характера обуславливаются установленной технологией и организацией производства, а также нарушениями нормального течения производственного процесса.

Перерывы из-за совпадений возникают при многостаночном обслуживании в случае необходимости одновременного обслуживания нескольких машин (станков).

Перерывы в связи с нарушением нормального течения производственного процесса могут быть вызваны задержками в подаче сырья и полуфабрикатов, отсутствием энергии, заготовок, ожиданием мастера, подсобного рабочего, транспорта, проведением внепланового ремонта и другими причинами, нарушившими нормальный ход производственного процесса. Эти перерывы, по сути, простои по различным организационно-техническим причинам, зависящим от производства.

Перерывы в связи с нарушением трудовой дисциплины (опоздания, самовольные отлучки с рабочего места, преждевременный уход с работы и др.) являются простоями по вине рабочего.

При нормировании труда на предприятии, как правило, сосредотачивают внимание на нормировании оперативного времени. В принципе это правильно, поскольку именно в это время создается продукция (предоставляются услуги) предприятия, то есть реализуемый им на рынке товар. В то же время не всегда уделяется должное внимание увеличению доли оперативного времени в рабочем времени, установлению норм на подготовительно-заключительное время, время обслуживания рабочего места и регламентированных перерывов.

В зависимости от характера участия рабочего в выполнении производственных операций оперативное время может быть разделено на следующие виды:

1) время ручной работы;
2) время машинно-ручной работы;
3) машинное время.

Временем *ручной работы* называется период выполнения работы исполнителем без применения машин и механизмов.

Временем *машинно-ручной работы* называется период, в течение которого работа выполняется машинами при участии человека с помощью каких-либо механизмов.

К *машинному времени* относится время автоматической работы оборудования без участия человека.

Норма времени на выпуск единицы продукции определяется следующим образом:

$$H_{ВР} = T_{ПЗ} + T_{ОП} + T_{ОБС} + T_{ОТД,\,ЛН}\,, \qquad (1)$$

где $T_{ПЗ}$ – подготовительно-заключительное время;

$T_{ОП}$ – оперативное время исполнителя;

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

$T_{ОТД,\,ЛН}$ – время на отдых и личные надобности.

Методы нормирования труда

Можно выделить два метода нормирования:

- аналитический,
- опытно-статистический.

Сущность ***аналитического метода*** нормирования труда заключается в разделении нормируемой операции на технологические и трудовые элементы с последующим анализом каждого элемента в отдельности и в сочетании друг с другом.

По способу определения необходимых затрат времени различают две разновидности аналитического метода установления норм:

- аналитически-расчетный,
- аналитически-исследовательский.

Аналитически-расчетный метод предполагает определение затрат времени на операцию по нормативам режимов работы оборудования и нормативам времени, которые берутся из специальных справочно-расчетных таблиц, номограмм или аналитических зависимостей.

При аналитически-исследовательском методе продолжительность отдельных элементов операции определяется по данным специальных хронометражных замеров, проводимых в рациональных организационно-технических условиях.

Преимущество аналитически-исследовательского метода состоит в том, что он предусматривает исследование вопросов организации труда на рабочем месте, выявление недостатков в организации обслуживания рабочего места и на этой основе разработку мероприятий по повышению производительности труда. Хронометражные наблюдения позволяют изучать приемы работы передовых рабочих и распространять их среди других рабочих. Однако этот метод более трудоемкий по сравнению с аналитически-расчетным. Вместе с тем расчетный метод менее точен, так как используются нормативы, разработанные для типовых организационно-технических условий.

При ***опытно-статистическом методе*** нормирования труда норма времени устанавливается в целом на операцию без анализа условий выполнения ее отдельных элементов (трудовых движений, трудовых действий, приемов).

Основой определения нормы времени при этом методе являются систематизированные данные о фактических затратах труда в прошлом периоде на эту или аналогичную работу и личный опыт нормировщика.

Недостатком опытно-статистического метода является то, что производственные возможности на данном рабочем месте не анализируются, не выявляются резервы сокращения затрат времени на выполнение отдельных элементов операции. В результате не обеспечивается научная обоснованность и прогрессивность устанавливаемых норм времени. В опытно-статистические нормы закладываются недостатки организации труда и состояния техники, технологии производства, присущие прошлому периоду, поэтому они фактически не стимулируют рост производительности труда.

Методы изучения затрат рабочего времени

Затраты рабочего времени исполнителей и времени использования оборудования изучают и анализируют на каждом промышленном предприятии (фирме) для совершенствования организации труда и установления норм и нормативов времени.

В зависимости от назначения, числа наблюдаемых объектов и дифференциации изучаемых затрат времени применяют:

- фотографию рабочего времени исполнителя (фотография рабочего дня);
- фотографию рабочего времени использования оборудования;
- самофотографию для исполнителя;
- метод моментных наблюдений;
- хронометраж.

Независимо от вида наблюдений каждый из названных методов состоит из следующих этапов:

– подготовка к наблюдению;
– собственно наблюдение;
– обработка данных;
– анализ результатов и подготовка предложений по совершенствованию организации труда.

На первом этапе изучают условия труда в цехе, организацию труда на рабочем месте, выбирают исполнителя, за которым будет производиться наблюдение. Рекомендуется производить наблюдение за рабочим соответствующей квалификации, который имеет средний процент выполнения норм по данной работе, рассчитанный без учета рабочих, не выполняющих нормы. Правильный выбор рабочего при проведении наблюдений имеет важнейшее значение, т.к. на основе полученных данных будут устанавливаться нормы и нормативы, а также разрабатываться рекомендации по совершенствованию организации труда.

Содержание остальных этапов наблюдений зависит от вида наблюдений.

Фотография рабочего дня — это способ изучения затрат рабочего времени путем наблюдения, измерения составляющих этих затрат в процессе наблюдения на протяжении обычно одной смены (или любой части смены). Фотография рабочего дня фиксирует и изучает все затраты рабочего времени и все его потери.

Среди разновидностей фотографии рабочего дня наибольшее распространение получили индивидуальная и бригадная фотографии рабочего дня.

По технике проведения наблюдений различают:

- непрерывную фотографию рабочего дня, когда замеры времени ведутся в течение всего дня непрерывно;

- прерывную (маршрутную) фотографию рабочего дня (***метод моментальных наблюдений***), при которой замеры времени производятся через оп-

ределенные промежутки времени. Такая техника проведения наблюдения применяется при проведении фотографии рабочего дня рабочих, не имеющих постоянного рабочего места, например, транспортных и обслуживающих рабочих.

Хронометраж — способ изучения затрат времени на выполнение циклически повторяющихся ручных и машинно-ручных элементов операции.

Техническое нормирование труда в ткацком производстве

Техническое нормирование – один из методов, используемый при определении различных норм, характеризующих работу оборудования и труд рабочих, обслуживающих технологическое оборудование. Метод предполагает анализ трудового процесса, выявление факторов, влияющих на его параметры, и направлен на установление норм при рациональных организационно-технических условиях.

Нормировочная карта – это основной документ, используемый при нормировании. Содержание нормировочной карты зависит от типа оборудования, ассортимента вырабатываемой продукции и организационно-технических условий выполнения работы.

Нормировочная карта всех видов оборудования начинается с перечисления характеристик оборудования, вырабатываемой продукции, входящих паковок и организационно-технических условий выполнения работы. Основные показатели, определяемые при нормировании труда на ткацком станке, приводятся ниже:

1. Теоретическая производительность ткацкого станка, м/ч, определяется по формуле

$$A = \frac{6 \cdot n}{P_y}, \tag{2}$$

где n – частота вращения главного вала ткацкого станка, мин $^{-1}$;
P_y – плотность ткани по утку, нит./дм.

Если вырабатывается одновременно несколько полотен ткани, теоретическую производительность станка надо увеличить на количество вырабатываемых полотен:

$$A_Z = A \cdot z, \tag{3}$$

где z – число полотен ткани, одновременно вырабатываемых на станке.

2. Максимальное количество станков, которое может обслужить ткач:

$$n_{MAX} = \frac{t_M + t_{BH}}{t_{3P}} \cdot K_{3P} \cdot K_C \cdot K_Д \ , \tag{4}$$

где t_M – машинное время наработки одного метра ткани, с;

t_{BH} – вспомогательное неперекрываемое время, с;

$t_{ЗР}$ – время занятости ткача на 1 метр ткани, с;

$К_{ЗР}$ – коэффициент загруженности работой ткача во время смены без учета времени на переходы и активное наблюдение;

$К_С$ – коэффициент совпадающих простоев;

$К_Д$ –коэффициент, учитывающий микропаузы в работе.

Машинное время наработки одного метра ткани t_M, с, можно определить по формуле

$$t_M = \frac{3600}{A} \quad . \tag{5}$$

Вспомогательное неперекрываемое время $t_{ВН}$ и время занятости ткача на 1 м ткани $t_{ЗР}$ определяются при расчете данных по табл. 1 на основании норм времени, установленных на операции, проводимые на станке и зависящие от типа станка и числа случаев на 1 м ткани.

Таблица 1

Вспомогательное неперекрываемое время
и время занятости ткача на 1 м ткани

Рабочий прием	Норматив времени, с		Число случаев на 1 м ткани	Общее время на 1 м ткани, с	
	перерывы в работе станка	затраты рабочего времени		перерывы в работе станка $t_{ВН}$	затраты рабочего времени $t_{ЗР}$
Итого	-	-	-		

Нормативы времени на выполнение операций на ткацком станке, зависящие от марки станка, представлены в табл. 2. Число перед дробной чертой – время простоя станка, число после дробной черты – время занятости ткача. Если на станке одновременно вырабатывается несколько полотен, то значения $t_{ВН}$ и $t_{ЗР}$ необходимо умножить на количество полотен.

Коэффициент загруженности работой ткача во время смены без учета времени на переходы и активное наблюдение $К_{ЗР}$ показывает долю рабочего времени, затрачиваемого на выполнение непосредственно рабочих приемов. Он устанавливается в зависимости от количества станков в зоне обслуживания, от метода обслуживания (сторожевой, маршрутный, комбинированный), от марки оборудования и определяется с помощью хронометражных наблюдений. При этом учитывают, что, чем выше норма обслуживания, тем большая доля времени тратится на переходы, обходы и наблюдения и, следовательно, меньше времени остается непосредственно на выполнение рабочих приемов и ниже $К_{ЗР}$.

Таблица 2

Нормативы времени на выполнение рабочих приемов

№ п/п	Наименование рабочих приемов	Тип станка					
		СТБ		АТПР	П	Picanol Omni Plus, G-6300-190	современные пневматические и рапирные
		хлопок	шерсть				
1	Смена бобины с уточной пряжей	12/14	33/34	12/14	24/26	9/11	9/11
2	Смена катушки с брошюровочной (перевивочной) пряжей	-	-	30/33	73/75	-	-/6·число нитей в кромке
3	Раскладка запасных бобин с уточной пряжей по станкам	-/2	-/2	-/2	-/2	-/2	-/2
4	Ликвидация обрыва нити основы	32/34	34/35	22/24	21/23	31/32	31/32
5	Ликвидация обрыва нити утка	16/18	16/18	30/32	13/15	13/14	13/14
6	Ликвидация обрыва брошюровочной (перевивочной) нити	-	-	22/24	38/40	-	30/32
7	Съем наработанной ткани	120/150	120/150	60/90	-/80	-/150	-/150
8	Пуск станка при самоостанове	8/10	7/9	6/8	6/8	6/8	6/8
9	Поправка основы	2/3	1,5/3,5	1/2	2/3,5	2/4	7/8
10	Разработка пороков и чистка ткани	-/3	5/5	2/2	1,5/1,5	-/2	-/2
11	Заправка и обработка основы	1,5 · число нитей основы / -					
12	Прочие мелкие работы	-	-	-	2/4	-	1/2
13	Чистка станка при доработке основы	2100	2100	1800	-	900	-
14	Проверка плотности ткани	-	0,5/0,5	-	-	-	-

Величина K_{3P} обычно устанавливается в пределах:

0,45-0,6 – для бесчелночных ткацких станков;

0,6-0,75 – для рапирных и пневматических станков.

Коэффициент совпадающих простоев K_C зависит от нормы обслуживания и загруженности ткача на одном станке (прил. 2). Если используемые показатели n_{MAX} и K_3 – промежуточные значения, K_C определяется методом интерполяции:

$$K_C = K_{C\,MIN} + (K_{C\,MAX} - K_{C\,MIN})\frac{n - n_{MIN}}{n_{MAX} - n_{MIN}} \qquad (6)$$

или $$K_C = K_{C\,MIN} + (K_{C\,MAX} - K_{C\,MIN})\frac{K_З - K_{З\,MIN}}{K_{З\,MAX} - K_{З\,MIN}}\ , \qquad (7)$$

где $K_{C\,MAX}, K_{C\,MIN}$ – значение K_C, соответствующее максимальному и минимальному значению в полученном интервале;

n – количество станков, полученных по расчету;

n_{MAX}, n_{MIN} – максимальное и минимальное значение количества станков соответствующего интервала;

$K_З$ – коэффициент загруженности, полученный при расчетах;

$K_{З\,MAX}, K_{З\,MIN}$ – максимальное и минимальное значение коэффициента загруженности соответствующего интервала.

Коэффициент, учитывающий микропаузы в работе исполнителя, а также отклонение фактического времени занятости на отдельные операции от средних значений $K_Д$, по данным НИИ рекомендуется принять в размере 0,97.

На основе полученных расчетов максимального количества станков и расстановки оборудования необходимо установить норму обслуживания ткача H_O.

3. Коэффициент полезного времени станка *КПВ*

$$КПВ = K_А \cdot K_Б\ , \qquad (8)$$

где $K_А$ – коэффициент, учитывающий простои станка по технологическим причинам:

$$K_А = \frac{t_M}{(t_M + t_{ВН}) \cdot K_C}; \qquad (9)$$

$K_Б$ – коэффициент, учитывающий простои станка по организационным причинам:

$$K_Б = \frac{T_{СМ} - (T_{ЛН} + T_{ОБ})}{T_{СМ}}. \qquad (10)$$

Здесь $T_{СМ}$ – длительность смены, мин;

$T_{ЛН}$ – время на отдых и личные надобности (принимают 4–10 мин).

$T_{ОБ}$ – время обслуживания рабочего места, мин.

Время обслуживания рабочего места определяют в результате расчета по табл. 3. Нормативы времени на соответствующие работы зависят от типа станка и представлены в табл. 4. Число перед дробной чертой – перерывы в работе станка, число после дробной черты – затраты рабочего времени ткача.

Таблица 3

Время обслуживания рабочего места

Вид работы	Норматив времени		Число случаев за смену	Общее время на 1 м ткани	
	перерывы в работе станка, мин	затраты рабочего времени, мин		перерывы в работе станка $T_{ОБ}$, мин	затраты рабочего времени $T_{ЗР}$, мин
Итого	-	-	-		

Таблица 4

Нормативы времени на обслуживание станка

№ п/п	Наименование рабочих приемов	Тип станка					
		СТБ		АТПР	П	Picanol Omni Plus, G-6300-190, Dornie	современные пневматические и рапирные
		хлопок	шерсть				
1	Ликвидация отрыва нитей основы	0,5/-	0,5/-	0,5/-	1/-	0,5/-	1/-
2	Чистка станка по графику	35/-	3,0/-*	25/-	25/-	15/-	5/-
3	Обмахивание станка и уход за рабочим местом	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6
4	Обдувка станка	10/-	-	10/-	5/-	5/-	3/-
5	Смазка станка	5/-	5/-	5/-	5/-	3/-	1/-
6	Текущий ремонт и профилактический осмотр	20/-	15/-	15/-	10/-	10/-	10/-
7	Прочие мелкие работы	2/4	2/4	1/2	2/4	1/2	1/2

* На станок за смену.

4. Норма производительности ткацкого станка

$$H_{ПМ} = A \cdot КПВ\,. \qquad (11)$$

Если вырабатывается одновременно несколько полотен ткани, норму производительности ткацкого станка надо увеличить на количество вырабатываемых полотен:

$$H_{ПМ\,z} = H_{ПМ} \cdot z\,. \qquad (12)$$

5. Норма выработки ткача

$$H_B = H_{ПМ} \cdot H_O , \qquad (13)$$

где H_O – норма обслуживания ткача, станков.

6. Загруженность ткача рабочими приемами, %, рассчитывается по формуле

$$З_P = \frac{\left(t_{ЗР} \cdot H_{ПМ} \cdot 8 + T_{ЗР}\right) \cdot H_O}{T_{СМ} \cdot z} \cdot 100 . \qquad (14)$$

Пример расчета нормировочной карты ткацкого станка

Расчет показателей нормировочной карты ткацкого станка начинается с заполнения исходных данных характеристики станка, вырабатываемой ткани и заправки станка, входящих паковок, организационно-технических условий выполнения работы.

Таблица 5

Исходные данные

Показатели	Значение
1	2
1. Характеристика станка	
Марка станка	СТБ – 2 – 220
Рабочая ширина по берду, см	220
Вид зевообразовательного механизма	Эксцентриковый
Тип основонаблюдателя	Электрический
Тип прокладывания утка	Микропрокладчик
2. Характеристика ткани и заправки станка	
Наименование ткани	Тик «Шуйский»
Ширина проборки основы по берду $Ш_Б$, см	108,25
Ширина кромки $Ш_К$, см	1,75
Линейная плотность основы T_O, текс	36
Линейная плотность утка $T_У$, текс	29
Число нитей в основе $Ч_{НО}$	3216
В том числе кромочных нитей $Ч_К$	72
Плотность ткани по основе на 10 см P_O	315
Плотность ткани по утку на 10 см $P_У$	250
Вид переплетения ткани	Саржа 2/2
Число ремиз для фона	4
Частота вращения главного вала n, мин$^{-1}$	210
Число обрывов нитей основы на 1 м ткани $Ч_O$	0,22
Число обрывов нитей утка на 1 м ткани $Ч_У$	0,09

Окончание табл. 5

1	2
Число самоостановов по техническим причинам на 1 м ткани $Ч_С$	0,05
3. Характеристика входящих паковок	
Вид уточной паковки	Бобина
Масса пряжи на уточной бобине $G_У$, г	1795
Длина нити на уточной бобине L, м	61896
Отходы утка в ткачестве $О_У$, %	0,061
Полезная длина нити на уточной бобине $L_П$, м	61858
Длина основы на навое $L_{ОН}$, м	1370
Уработка основы $a_О$, %	12,1
Длина ткани из одной основы $L_Т$, м	1200
Длина ткани в срезе $l_Т$, м	120
4. Характеристика организационно-технических условий выполнения работы	
Способ обслуживания станков ткачом	Маршрутно-сторожевой
Коэффициент, учитывающий занятость ткача без учета времени на переходы и активное наблюдение $К_{ЗР}$	0,65
Продолжительность рабочей смены $Т_{СМ}$, мин	480
Режим ухода за станками:	
чистка по графику	1 р в 30 см
обдувка станка	1 р в 3 см
обмахивание для ткача	1 р в см
смазка	1 р в 3 см

Полезная длина нити на уточной бобине $L_П$, м, определяется по формуле

$$L_П = L \cdot \left(1 - \frac{О_У}{100}\right).$$

Длину ткани из одной основы $L_Т$, м, можно рассчитать по формуле

$$L_Т = L_{ОН} \cdot \left(1 - \frac{a_О}{100}\right).$$

Чистка станка осуществляется после срабатывания ткацкого навоя. Периодичность проведения чистки станка можно определить по формуле

$$Ч_{СТ} = \frac{L_Т}{8 \cdot А}.$$

Расчет показателей нормировочной карты ткацкого станка

1. Теоретическая производительность

$$A = \frac{6 \cdot n}{P_y},$$

$$A = \frac{6 \cdot 210}{250} = 5{,}04 \text{ м/ч для одного полотна,}$$

$$A_Z = 5{,}04 \cdot 2 = 10{,}08 \text{ м/ч для двух полотен.}$$

2. Машинное время наработки 1 м ткани

$$t_M = \frac{60}{A},$$

$$t_M = \frac{3600}{5{,}04} = 714{,}29 \text{ с}.$$

3. Повторяемость смены бобины на 1 м ткани

$$Ч_Б = \frac{0{,}1 \cdot (Ш_Б + 2 \cdot Ш_К) \cdot P_У}{L_П},$$

$$Ч_Б = \frac{0{,}1 \cdot (108{,}25 + 1{,}75 \cdot 2) \cdot 250}{61858} = 0{,}045.$$

4. Повторяемость раскладки бобин с уточной пряжей

$$Ч'_Б = Ч_Б / 2 = 0{,}023.$$

5. Время, необходимое на заправку и обработку основы:

$$t_{ЗО} = t \cdot Ч_{НО},$$

$$t_{ЗО} = 1{,}5 \cdot 3216 = 4824 \text{ с}.$$

6. Число станков, которое может обслужить один ткач при $K_С$=1, $K_Д$=1:

$$n_{\text{MAX}} = \frac{t_M + t_{ВН}}{t_{ЗР}} \cdot K_{ЗР},$$

$$n_{\text{MAX}} = \frac{714{,}29 + 36{,}38}{35{,}06} \cdot 0{,}6 = 12{,}85.$$

Вспомогательное неперекрываемое время $t_{ВН}$ и время занятости ткача на 1 м ткани $t_{ЗР}$ определяются при расчете данных по табл. 6.

Таблица 6

Вспомогательное неперекрываемое время
и время занятости ткача на 1 м ткани

Рабочий прием	Норматив времени, с		Число случаев на 1 м ткани	Общее время на 1 м ткани, с	
	перерывы в работе станка	затраты рабочего времени		перерывы в работе станка t_{BH}	затраты рабочего времени $t_{ЗР}$
Смена бобины с уточной пряжей	12	14	0,045	0,54	0,63
Раскладка запасных бобин с уточной пряжей по станкам	-	2	0,023	-	0,05
Ликвидация обрыва нитей основы	32	34	0,22	7,04	7,48
Ликвидация обрыва нитей утка	16	18	0,09	1,44	1,62
Съем наработанной ткани	120	150	1/120	1	1,25
Пуск станка при самоостанове	8	10	0,05	0,4	0,5
Поправка основы	2	3	-	2	3
Осмотр и чистка ткани	-	3	-	-	3
Заправка и обработка основы	4824	-	1/1200	4,02	-
Чистка станка при доработке основы	2100	-	1/1200	1,75	-
Итого: на одно полотно на два полотна				18,19 36,38	17,53 35,06

7. Коэффициент занятости ткача на одном станке

$$K_З = \frac{t_{ЗР}}{(t_M + t_{BH}) \cdot K_{ЗР}},$$

$$K_З = \frac{35,06}{(714,29 + 36,38) \cdot 0,6} = 0,08$$

8. Коэффициент совпадающих простоев K_C при полученных значениях n_{MAX} = 13 станков и $K_З$ =0,08

$$K_C = 1,043 + (1,32 - 1,043)\frac{0,08 - 0,05}{0,1 - 0,05} = 1,2092.$$

9. Число станков, которое может обслужить один ткач при $K_C = 1{,}2092$ и $K_Д = 0{,}97$:

$$n_{MAX} = \frac{t_M + t_{BH}}{t_{ЗР}} \cdot K_{ЗР} \cdot K_C \cdot K_Д \ ,$$

$$n_{MAX} = \frac{714{,}29 + 36{,}38}{35{,}06} \cdot 0{,}6 \cdot 1{,}2092 \cdot 0{,}97 = 15{,}1.$$

Принимаем $H_O = 15$ станков.

10. Коэффициент полезного времени

$$КПВ = K_A \cdot K_Б \ ,$$

Коэффициент, учитывающий простои станка по технологическим причинам:

$$K_A = \frac{t_M}{(t_M + t_{BH}) \cdot K_C},$$

$$K_A = \frac{714{,}29}{(714{,}29 + 36{,}38) \cdot 1{,}2092} = 0{,}787.$$

Время обслуживания рабочего места $T_{ОБ}$ определяется в результате расчета данных по табл.7.

Таблица 7

Время обслуживания рабочего места

Вид работы	Норматив времени		Число случаев за смену	Общее время на 1 м ткани	
	перерывы в работе станка, мин	затраты рабочего времени, мин		перерывы в работе станка $T_{ОБ}$, мин	затраты рабочего времени $T_{ЗР}$, мин
Ликвидация отрыва нитей основы	0,5	-	-	0,5	-
Чистка станка по графику	35	-	1/30	1,17	-
Обдувка станка	10	-	1/3	3,33	-
Обмахивание станка и уход за рабочим местом	5	6	1	5	6
Смазка станка	5	-	1/3	1,67	-
Текущий ремонт и профилактический осмотр	20	-	-	20	-
Прочие мелкие работы	2	4	-	2	4
Итого				33,67	10

Время на личные надобности ткача за смену $T_{ЛН} = 5$ мин.

Коэффициент, учитывающий простои станка по организационным причинам:

$$K_Б = \frac{T_{СМ} - (T_{ЛН} + T_{ОБ})}{T_{СМ}},$$

$$K_Б = \frac{480 - (33{,}67 + 5)}{480} = 0{,}919.$$

Тогда

$$КПВ = 0{,}787 \cdot 0{,}919 = 0{,}723.$$

11. Норма производительности ткацкого станка

$$H_{ПМ} = A \cdot КПВ,$$

$H_{ПМ} = 5{,}04 \cdot 0{,}723 = 3{,}644$ м/ч для одного полотна,

$H_{ПМ\ z} = 7{,}288$ м/ч для двух полотен.

12. Норма выработки ткача

$$H_В = H_{ПМ} \cdot H_О,$$

$H_В = 7{,}288 \cdot 15 = 109{,}32$ м/ч.

13. Загруженность ткача рабочими приемами

$$З_Р = \frac{(t_{ЗР} \cdot H_{ПМ} \cdot 8 + T_{ЗР}) \cdot H_О}{T_{СМ} \cdot z} \cdot 100,$$

$$З_Р = \frac{(35{,}06 \cdot 7{,}288 \cdot 8 + 10) \cdot 15}{28800 \cdot 2} \cdot 100 = 57{,}49\ \%.$$

Вопросы для подготовки к практическому занятию и защите выполненной работы

1. Сущность и задачи нормирования труда.
2. Методы нормирования труда, их достоинства и недостатки.
3. Классификация затрат рабочего времени.
4. Виды норм труда на предприятиях текстильной промышленности.
5. Содержание нормировочной карты.
6. Классификация времени работы исполнителя.
7. Классификация времени перерывов.
8. Понятие основного, вспомогательного, перекрываемого и неперекрываемого времени.
9. Содержание нормируемых и ненормируемых затрат времени.
10. Отличие теоретической производительности станка от нормы производительности машины, понятие КПВ.

11. Определение нормы выработки работника.

12. Методы исследования трудовых процессов и затрат рабочего времени.

13. Сущность коэффициентов, используемых при нормировании.

Задание для практической работы

Составить нормировочную карту ткацкого станка.

Для расчета нормировочной карты используйте исходные данные, представленные в прил. 1.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Организация и оперативное управление производством на предприятиях легкой и текстильной промышленности: учебник для вузов: в 2 кн. / В.А. Углов [и др.]. – М.: Знание, 2000.

2. Пашуто, В.П. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии: электронный учебник / В.П. Пашуто. – М.: КНОРУС, 2010. – 1 электрон. опт. диск: зв., цв. – (ОС Win.2000/XP; ЦП 500MHz; ОП64Mb и более; HDD 40Mb; видеокарта 8Mb памяти или лучше; SVGA монитор 1024x768; CD-ROM 4x или лучше; зв. карта (любая)).

3. Головань, С.И. Бизнес-планирование и инвестирование: учебник для вузов / С.И. Головань, М.А. Спиридонов. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 363 с. – (Высшее образование).

4. Курганская, Н.И. Планирование и анализ производственной деятельности предприятия: учебное пособие для вузов / Н.И. Курганская Н.В. Волкова, О.В. Вишневская. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 311 с. – (Высшее образование).

5. Патсула, П.Дж. Бизнес-план за 30 дней: пошаговое руководство по успешному бизнес-планированию и началу собственного дела / П.Дж. Патсула; под ред. и с предисл. Т.Н. Жуковой. – 3-е изд. – М.: Эксмо, 2008. – 512 с. – (Бизнес-самоучитель).

6. Генкин, Б.М. Организация, нормирование и оплата труда на промышленных предприятиях: учебник для вузов / Б.М. Генкин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: НОРМА, 2007. – 464 с.

7. Новицкий, Н.И. Организация, планирование и управление производством: учебно-методическое пособие / Н.И. Новицкий, В.П. Пашуто. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 575 с.: ил.

8. Ушаков, И.И. Бизнес-план / И.И. Ушаков. – СПб.: Питер, 2006. – 222 с.: ил. – (Практика менеджмента).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Исходные данные для расчета нормировочной карты ткацкого станка

Показатели	Условное обозначение	Вариант задания студента				
		1	2	3	4	5
Марка станка		СТБ У-2-180	Picanol Omni Plus - 190	DORNIER PSE	СТБ-2-220	Picanol Omni Plus - 190
Наименование ткани		Полотенеч-ная арт. 2-95	Фланель арт.1679	Саржа суровая	Миткаль арт. 34	«Незабудка» арт. 1081
Ширина проборки основы по берду, см	$Ш_Б$	180	189,4	167,38	96,3	190
Ширина кромки, см	$Ш_К$	1,75	1,5	1,0	1,5	1,5
Линейная плотность основы, текс	$T_О$	50	29	29	20	18,5
Линейная плотность утка, текс	$T_У$	50	50	50	20	20
Число нитей в основе	$Ч_{НО}$	2880	4010	6632	2320	4560
В том числе кромочных нитей	$Ч_К$	56	96	60	48	84
Плотность ткани по основе на 1 дм	$P_О$	175	234	480	255	255
Плотность ткани по утку на 1 дм	$P_У$	140	185	236	270	242
Вид переплетения ткани		Вафельное	Уточный репс 2/2	Саржа 2/2	Полотняное	Креповое
Число ремиз для фона		8	4	4	4	6
Частота вращения главного вала, мин$^{-1}$	n	280	660	650	210	700
Число обрывов нитей основы на 1 м ткани	$Ч_О$	0,18	0,1	0,2	0,15	0,12
Число обрывов нитей утка на 1 м ткани	$Ч_У$	0,1	0,05	0,05	0,07	0,07
Число самоостановов по техническим причинам на 1 м ткани	$Ч_С$	0,05	0,01	0,03	0,05	0,01
Масса пряжи на уточной бобине , г	$G_У$	1660	1795	3160	1795	1707
Длина нити на уточной бобине, м	L	33200	35900	63200	71800	85350
Отходы утка в ткачестве, %	$О_У$	0,106	0,092	0,052	0,038	0,039
Длина основы на навое, м	$L_{ОН}$	2720	5604	1906	3875	6092
Уработка основы, %	$a_О$	5,8	5	13	4,6	4,8
Длина ткани в срезе, м	$l_Т$	69	2660	1650	120	2900

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Значения K_C

Число машин, обслуживаемых одним рабочим, n_{MAX}	Значение коэффициента загруженности $K_З$									
	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
2	1,003	1,01	1,02	1,04	1,06	1,09	1,12	1,16	1,20	1,24
3	1,009	1,02	1,04	1,09	1,14	1,20	1,29	1,38	1,50	1,60
4	1,011	1,04	1,09	1,16	1,26	1,36	1,50	1,60	1,84	-
5	1,012	1,05	1,14	1,22	1,38	1,56	1,71	1,83	-	-
6	1,014	1,07	1,19	1,30	1,54	1,75	-	-	-	-
7	1,019	1,10	1,25	1,39	1,70	-	-	-	-	-
8	1,020	1,13	1,31	1,50	1,90	-	-	-	-	-
9	1,024	1,16	1,37	1,60	-	-	-	-	-	-
10	1,029	1,19	1,43	-	-	-	-	-	-	-
11	1,035	1,25	1,48	-	-	-	-	-	-	-
12	1,039	1,27	1,54	-	-	-	-	-	-	-
13	1,043	1,32	-	-	-	-	-	-	-	-
14	1,050	1,37	-	-	-	-	-	-	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Число машин, обслуживаемых одним рабочим, n_{MAX}	Значение коэффициента загруженности $K_З$														
	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016	0,018	0,020	0,022	0,025	0,029	0,033	0,040	0,050	0,060
15	1,0016	1,0023	1,0028	1,0033	1,0048	1,0058	1,0088	1,0097	1,0110	1,0131	1,0209	1,0260	1,0328	1,0590	1,0740
20	1,0027	1,0031	1,0042	1,0050	1,0067	1,0081	1,0112	1,0133	1,0148	1,0192	1,0282	1,0353	1,0440	1,0730	1,0925
25	1,0034	1,0046	1,0058	1,0066	1,0087	1,0109	1,0137	1,0180	1,0250	1,0268	1,0367	1,0459	1,0551	1,0910	-
30	1,0051	1,0061	1,0074	1,0085	1,0130	1,0138	1,0175	1,0234	1,0281	1,0367	1,0474	1,0568	1,0710	-	-
35	1,0054	1,0076	1,0092	1,0104	1,0136	1,0164	1,0218	1,0297	1,0377	1,0471	1,0593	1,0689	-	-	-
40	1,0071	1,0089	1,0116	1,0129	1,0162	1,0202	1,0278	1,0370	1,0474	1,0600	1,0721	-	-	-	-
45	1,0085	1,0121	1,0137	1,0158	1,0194	1,0250	1,0346	1,0466	1,0572	1,0841	1,0858	-	-	-	-
50	1,0100	1,0134	1,0161	1,0186	1,0232	1,0301	1,0422	1,0559	1,0796	-	-	-	-	-	-
55	1,0170	1,0151	1,0189	100217	1,0277	1,0363	1,0505	1,0878	-	-	-	-	-	-	-
60	1,0133	1,0174	1,0212	1,0252	1,0325	1,0432	1,0714	-	-	-	-	-	-	-	-
65	1,0151	1,0198	1,0244	1,0288	1,0377	1,0596	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	1,0178	1,0221	1,0284	1,0334	1,0437	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	1,0201	1,0251	1,0325	1,0377	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-