

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 30.09.2023 17:39:22
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
Образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра экономики, управления и политики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Локтионова О.Г.
«15» С 2018 г.



ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Методические рекомендации для самостоятельного
оформления документов, применяемых при нормировании
технологических процессов (операций).

Курск 2018

УДК 621.753

Составитель: И.Н. Родионова, И.А. Томакова

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент Юго-Западного
государственного университета В.В. Малыхин

**Организация производства. Нормирование
технологических процессов** : методические рекомендации
для самостоятельного оформления документов, применяемых
при нормировании технологических процессов (операций)/
Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И.Н.Родионова, И.А. Томакова. –
Курск, 2018. – 21с.

Настоящие рекомендации устанавливают формы технико-нормировочной карты (ТНК) и порядок их оформления и применения при нормировании технологических процессов (операций). Указывается порядок работ, применяемый при нормировании технологических процессов (операций), который поможет студентам научиться самостоятельно проводить расчеты при организации производства продукции на предприятиях различных форм собственности.

Предназначены для студентов, изучающих дисциплины «Организация производства и менеджмент», «Организация и планирование производства», «Экономика и управление машиностроительным производством».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 15.02.18 Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. Л. 1,22. Уч.-изд. л.1,11 Тираж 20 экз. Заказ Бесплатно. 1669
Юго-Западный государственный университет
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование раздела	Стр.
1. Введение	4
2. Порядок оформления технико-нормировочной карты	5
2.1 Общие положения	5
2.2. Порядок оформления технико-нормировочной карты	6
2.3. Расчет коэффициента штучного времени (Кшт) при многостаночном обслуживании	12
Список использованных источников	13

1. ВВЕДЕНИЕ

На практике используются два метода определения нормы времени: аналитический и опытно-статистический или суммарный.

Аналитический метод основан на расчленении технологического процесса на элементы: операции, переходы, приемы, движения. Затем по каждому элементу определяются затраты времени и устанавливается норма этих затрат. Существует две разновидности аналитического метода: расчетный и исследовательский.

При **аналитически-расчетном методе** продолжительность основного машинного и машинно-ручного времени определяется расчетным путем по формулам. Затраты основного ручного, подготовительно-заключительного времени и прочих компонентов штучного времени: вспомогательного и т.д. определяются по нормативам времени. Эти нормативы разрабатываются на основе передового производственного опыта и изданы в виде нормативных документов - норм времени на различные категории работ.

При **аналитически-исследовательском методе** данные для расчета нормы времени по отдельным элементам получают путем наблюдений с измерением затрат времени непосредственно на рабочих местах. При этом используются два метода наблюдений: **фотография рабочего времени** и **хронометраж**.

Фотография рабочего времени представляет собой наблюдение за действиями рабочего с измерением затрат времени на эти действия в течение смены или ее части. При этом фиксируются затраты времени от начала смены до ее окончания.

Хронометраж представляет собой наблюдение за действиями рабочего с измерением затрат времени на эти действия по отдельным многократно повторяющимся элементам технологического процесса или группой элементов. Данные замеров обрабатываются затем элементарными статистическими методами.

Норма времени, установленная аналитическим методом называется **технически обоснованной нормой**. С применением технически обоснованных норм времени повышается эффективность производства. В этой связи деятельность служб нормирования труда на предприятиях направлена на разработку и внедрение этих норм времени.

Кроме того вышеуказанных, применяется комбинированный аналитический метод, когда норма времени на одну группу элементов технологического процесса устанавливается расчетным путем, а на другую исследовательским.

Опытно-статистический или суммарный метод основан на том, что норма времени устанавливается сразу на весь технологический процесс или операцию в целом без их расчленения на отдельные элементы. Эти нормы устанавливаются на основе ранее накопленного опыта выполнения аналогичных работ. В этой связи эффективность этого метода во многом зависит от личного опыта нормировщиков.

Работы по расчету нормы времени на предприятии выполняются инженером-нормировщиком. Результаты расчета заносятся в технико-нормировочную карту, порядок заполнения которой определен Рекомендациями Р 50-72-88.

2. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ НОРМИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (ОПЕРАЦИЙ).

2.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. ТНК - документ, разрабатываемый совместно с другими технологическими документами к технологическому процессу (операции) и содержащий расчетные данные по нормам времени (выработке) и описанию приемов.

1.2. ТНК применяется при нормировании технологических процессов (операций) в массовом и серийном типах производства, и не зависит от технологических методов обработки, изготовления, контроля и ремонта.

Допускается применять ТНК при нормировании труда в единичном производстве.

1.3. ТНК разрабатывают и хранят в подразделениях, осуществляющих нормирование технологических процессов (операций). ТНК хранят в соответствии с правилами, установленными на предприятии (организации).

Допускается включать ТНК в состав комплекта технологических документов.

1.4. При включении ТНК в состав комплекта технологических документов, ей присваивают обозначение по [ГОСТ 3.1201-85](#). В графе 25 основной надписи по [ГОСТ 3.1103-82](#) указывают обозначение технологического документа, на основании которого разработана ТНК (МК, КТП, ОК и др.).

Подпись лица, осуществляющего техническое нормирование, проставляют в блоке Б2ф1 основной надписи.

1.5. ТНК нормированию не подлежит. Допускается проводить нормоконтроль ТНК при включении ее в состав комплекта технологических документов.

1.6. ТНК не применяют при нормировании технологических процессов (операций) по типовым нормам. В этом случае нормирование проводят по МК или КТП, с указанием в графе «Обозначение документа» сокращенного наименования и года издания применяемых нормативов.

2.2 ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНОЙ КАРТЫ

2.1. ТНК разрабатывают на формах 1-3 с вертикальным расположением поля для подшивки или на формах 4-6 с горизонтальным расположением поля для подшивки.

2.1.1. Для форм с вертикальным расположением поля для подшивки продолжением является форма 1а, для форм с горизонтальным расположением поля для подшивки – форма 4а. Допускается для ТНК предусматривать обратную сторону формы.

2.2. Для указания схемы организации рабочего места, расстояний и маршрута обслуживания, для размещения эскиза обработки детали, а также для построения циклограммы многостаночного обслуживания применяют карту эскизов по ГОСТ 3.1105-84.

Допускается предусматривать в формах ТНК (при подготовке их к размножению) зоны для внесения графических иллюстраций к процессам и операциям. Зоны следует располагать в нижней части форм. Размеры зон устанавливает разработчик.

2.3. При разработке ТНК используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ. При отсутствии информации с каким-либо служебным символом записывают информацию со следующим служебным символом по порядку, например при нормировании отдельной технологической операции не применяют строку, имеющую служебный символ В, так как эта информация присутствует в блоке Б1ф3 основной надписи по ГОСТ 3.1103-82.

2.4. Состав информации, размещаемой на строках с привязкой к служебным символам М, А, Б, В, Г, Д, Е, должен соответствовать требованиям ГОСТ 3.1118-82.

Состав информации, размещаемой на строках с привязкой к служебным символам С, Н, Ц, П и И, указан в табл. 1.

Таблица 1

Обозначение служебного символа	Содержание информации, вносимой в графу
С	Наименование и обозначение детали (сборочной единицы) по конструкторскому документу,

	информация по массе детали, заготовки, информация по нормам времени, отнесенная к одной детали
Н	Информация о нормах времени, расценках, определяемых при нормировании каждой операции
Ц	
П	Порядковый номер приема и описание его содержания, время на выполнение приема и номер карты, позиции по нормативам времени
И	Наименование режущего инструмента, его основные параметры, количество, время на замену и стойкость

2.5. В зависимости от типа производства разрабатывают ТНК на формах:

- 1, 2 или 4, 5 - для массового и серийного типа производства;
- 3 или 6 - для единичного типа производства.

Допускается применять ТНК (формы 1 или 4) при нормировании технологических процессов (операций) по дифференцированным нормативам в единичном и мелкосерийном типах производства.

2.5.1. Форму 1 или 4 применяют для нормирования технологических процессов (операций) формообразования, изготовления и ремонта изделий. Допускается применять форму 1 или 4 для нормирования операций технического контроля.

2.5.2. Форму 2 или 5 применяют для нормирования технологических процессов при многостаночном обслуживании.

2.5.3. Форму 3 или 6 применяют для нормирования технологических процессов (операций) обработки, изготовления и ремонта изделий по укрупненным нормативам.

2.6. Графы форм ТНК заполняют в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Н	Н	Размер графы		Наименование (условное обозначение) графы	Содержание графы
		м	м		
о	о				
м	м				
е	е				
р	р				
г	ф				
р	о				
а	р				
ф	м				
ы	ы				

1	1- 6	1 3 , 0		-	Обозначение служебного символа и порядковый номер строки. Запись выполняют на уровне одной строки, например М01, Б04, Е03
2	1, 2, 4 3, 5 6	1 5 , 6 1 3 , 0 1 0 , 4		Цех	Номер цеха, в котором выполняется операция
3	1, 2, 4 3, 5 6	1 5 , 6 1 3 , 0 1 0 , 4		Уч.	Номер участка
4	1, 4 2, 3, 5 6	1 5 , 6 1 3 , 0 1 0 , 4		РМ	Номер рабочего места. Допускается графу не заполнять
5	1, 4	1 5		Опер.	Номер операции по технологическому

	2, 5, 6 3	, 6 1 3 , 0 1 8 , 2			документу
6	1 2, 3 4 5 6	1 0 6 , 6 1 1 1 , 8 7 2 , 8 8 3 , 2 9 1 , 0		Код, Наимено вание операц и	Код, наименование операции. Допускается код не указывать
7	1, 2, 3 4, 5, 6	1 6 9 , 0 1 3 7 , 8		Сокраще нное наимено вание нормати вов времени	Сокращенное наименование и обозначение (код) нормативов времени, по которым производится расчет нормы штучного времени, с указанием года издания. Допускается в графе указывать обозначение технологического документа, на основании которого производится нормирование технологической операции
8	1, 2 3 4, 5	1 6 9 , 0		Оборудо вание	Наименование (модель) и инвентарный номер технологического оборудования. Допускается указывать технические

	6	1 5 6 , 0 1 3 5 , 2 7 8 , 0			характеристики оборудования. Допускается не указывать наименование и инвентарный номер
9	1, 2 4 5	3 1 , 2 1 5 , 6 3 3 , 8		Проф.1	Код профессий по классификатору ОКПДТР
1 0	1, 4 2, 5 3, 6	1 5 , 6 1 3 , 0 7 , 8		Р	Разряд работы, необходимый для выполнения операции
1 1	1, 4, 5 2	1 5 , 6 1 3 , 0		УТ	Код условий труда по классификатору ОКПДТР и код вида нормы
1 2	1, 2, 4 5 3, 6	1 5 , 6 7 ,		КР	Количество исполнителей, занятых при выполнении операции

		8			
1 3	1, 2, 4 3 5, 6	1 5 , 6 1 3 , 0 1 8 , 2		КОИД	Количество одновременно изготавливаемых (ремонтируемых, обрабатываемых) деталей (сборочных единиц) при выполнении одной операции
1 4	1, 6 2 3 4 5	1 0 , 4 2 0 , 8 1 3 , 0 1 8 , 2 1 5 , 6		ЕН	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала или норма времени, например 1,10
1 5	1, 4 2, 3, 5, 6	1 5 , 6 1 3 , 0		ОП	Объем производственной партии в штуках. Графу заполняют только для серийного производства
1 6	1, 2, 4, 5	1 3 , 0		Кшт	Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании
1 7	1 2 4	3 6 , 4 3 3			Резервная графа для указания дополнительной нормативной информации

			, 8 1 3 , 0		
1 8	1, 4	1 5 , 6		<i>T_o</i>	Норма основного времени на операцию
1 9	1, 4	1 5 , 6		<i>T_{в.н}</i>	Норма вспомогательного неперекрываемого времени на операцию
2 0	1, 4 2 5	1 5 , 6 1 5 , 6 1 8 , 2		<i>T_{оп}</i>	Норма оперативного времени на операцию. Приведенное оперативное время на операцию, отнесенное к обработке одной детали
2 1	1, 2, 4 5	1 5 , 6 1 3 , 0		<i>t_{тех}</i>	Время на техническое обслуживание
2 2	1, 2, 4 5	1 5 , 6 1 3 , 0		<i>t_{орг}</i>	Время на организационное обслуживание. Допускается в графе указывать время на обслуживание рабочего места
2 3	1, 2 4, 5	1 5 , 6 1 8 , 2		<i>t_{отл}</i>	Время на отдых, личные надобности и регламентированные перерывы
2	1,	1		<i>T_{п-3}</i>	Норма подготовительно

4	3, 4, 6	8 , 2			заключительного времени на операцию
2 5	1, 2, 4 5, 6, 3	2 0 , 8 1 8 , 2		<i>Тшт</i>	Норма штучного времени на операцию
2 6	1	3 6 , 4		-	Резервная графа для указания дополнительной нормативной информации
2 7	1, 2, 4 6 3 5	1 5 , 5 6 1 3 , 0 1 8 , 2		<i>Нвр</i>	Принятая норма времени на единицу нормирования для оплаты
2 8	1, 4 2 6	1 5 , 6 1 5 , 6 1 3 , 0		<i>Тз.р.м</i>	Время занятости рабочего во время выполнения операции Время занятости рабочего на рабочем месте
2 9	1, 4 2, 5	1 5 , 6 1 3 , 0		<i>Кз</i>	Коэффициент занятости рабочего на рабочем месте. Коэффициент занятости рабочего в такте
3 0	1, 4 2,	1 5 ,		<i>Кот.з</i>	Коэффициент занятости по отраслевому нормативно-техническому документу.

	5	6 1 3 , 0			Допускается графу не заполнять Коэффициент занятости рабочего в такте по отраслевому нормативно- техническому документу
3 1	1, 4 2, 5 3 6	1 5 , 6 1 5 , 6 1 3 , 0 1 5 , 6		<i>Нв</i>	Норма выработки деталей в смену Норма выработки или количество деталеопераций, выполняемых на рабочем месте в смену. Норма выработки изделий
3 2	1, 5, 6 2 3 4	1 5 , 6 2 4 , 8 1 3 , 0 1 8 , 2		Расц.	Расценка на единицу нормирования
3 3	1 2 4, 5	1 0 , 4 1 3 , 0 7 , 8		ГС	Группа сложности обрабатываемых деталей по отраслевому (заводскому) нормативно-техническому документу. Допускается графу не заполнять
3 4	1, 4	7 ,		РН	Размер надбавки в процентах. Допускается

	2 5	8 1 3 , 0 1 0 , 4			графу не заполнять
3 5	1 2, 4 5	2 0 , 8 2 6 , 0 1 5 , 6		Расц.+Р Н	Расценка на единицу нормирования с учетом надбавки. Допускается графу не заполнять
3 6	1 2 5	3 6 , 4 2 0 , 8 2 6 , 0		-	Резервная графа для указания дополнительной нормативной информации
3 7	1, 1 а 2, 3 4, 4 а , 5, 6	9 3 , 6 1 0 1 , 4 7 8 , 0		Номер и содержание приема	Номер и содержание приемов работы, комплексов приемов, движений, включая факторы, определяющие время затрат труда (масса изделия, способ установки, крепления и т.п.)
3 8	1, 1 а , 2, 4	1 8 , 2		Время	В графе проставляют условное обозначение времени и его величину, например $T_0=2,34$

	4 а, 5, 6 3	2 0 , 8			
3 9	1, 1 а 2, 3 4, 4 а, 5, 6	5 7 , 2 4 6 , 8 3 9 , 0		Номер по нормати в.	В графе проставляют номер карты, позиции, индекс по нормативам, указанным в графе 7
4 0	1, 1 а 4, 4 а	9 3 , 6 2 1 3 , 2		Наимено вание режущег о инструм ента	В графе указывают наименование режущего инструмента, его основные параметры, например диаметр, число зубьев и т.п.
4 1	1, 1 а 4, 4 а	1 0 , 4 1 8 , 2		Кол.	Количество одновременно применяемого режущего инструмента
4 2	1, 1 а, 4, 4 а	1 5 , 6		тзам	Время на замену инструмента
4 3	1, 1 а 4, 4 а	4 9 , 4 2 6 , 0		Стойкос ть	Стойкость режущего инструмента в минутах или в деталях
4 4	2 5	7 2 ,		Наимено ванае детали	Наименование детали (сборочной единицы) по конструкторскому

		8 9 6 , 2			документу
4 5	2 5	6 2 , 4 5 9 , 8		Обозначение детали	Обозначение детали (сборочной единицы) по конструкторскому документу
4 6	2 3, 5 6	1 3 , 0 2 6 , 0 1 5 , 6		МД	Масса детали
4 7	2, 3 5 6	2 0 , 8 3 1 , 2 2 6 , 0		МЗ	Масса заготовки на данной операции
4 8	2, 5	1 5 , 6		$T_{з.оп}$	Приведенное время занятости рабочего на операцию, отнесенное к обработке одной детали
4 9	2, 5	1 3 , 0		$T_{а.н}$	Время на активное наблюдение, отнесенное к одной детали
5 0	2, 5	1 3 , 0		$T_{п}$	Время на переходы в зоне рабочего места, отнесенное к обработке одной детали .
5 1	2 5	1 5		$T_{ц}$	Время цикла

			, 6 1 3 , 0		
5 2	2, 5		1 3 , 0	<i>Кз.ц</i>	Коэффициент занятости рабочего на рабочем месте в цикле
5 3	2 5		7 , 8 1 3 , 0	КД	Количество деталей, обрабатываемых за цикл на каждой операции
5 4	2 5		1 5 , 6 2 0 , 8	<i>ΣТз</i>	Время занятости рабочего в такте
5 5	3 6		1 6 9 , 0 1 1 7 , 0	Наименование, марка материала	Наименование и марка материала
5 6	3 6		5 7 , 2 4 9 , 4	Вид заготовки	Вид заготовки (отливка, поковка и т.д.)
5 7	3, 6		6 5 , 0	Профиль и размеры	Профиль и размеры заготовки на данной операции
5 8	3, 6		1 3 , 0	<i>Тп.шт</i>	Неполное штучное время на операцию

5 9	3, 6	1 3 , 0		<i>T_в</i>	Вспомогательное время на операцию
6 0	3, 6	1 3 , 0		<i>T_с</i>	Тарифная ставка (номер), определяющая условия работы
6 1	3, 6	1 3 , 0		<i>T_{сч}</i>	Часовая тарифная ставка данной тарифной ставки и разряда

П р и м е ч а н и я :

1. В графе «Количество знаков» указывают количество знаков, соответствующее ширине данной графы.

Максимальное количество знаков, вносимых в графу, на один знак меньше количества знаков, указанных в табл. 2.

2. Для ТНК, заполняемых рукописным способом, размеры граф допускается округлять до ближайшего целого числа.

2.3. РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ШТУЧНОГО ВРЕМЕНИ (*K_{шт}*) ПРИ МНОГОСТАНОЧНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ

Коэффициент штучного времени - отношение затрат на выполнение рабочим-многостаночником технологической операции к сумме затрат рабочего времени по всем операциям, выполняемым на рабочем месте при многостаночном обслуживании.

Коэффициент штучного времени (*K_{шт}*) при многостаночном обслуживании вычисляют по формуле:

$$K_{шт} = T_{шт} / \sum T_{шт} \quad \text{или} \quad K_{шт} = T_{оп} / \sum T_{оп}$$

при этом $\sum T_{шт} = 1$

где $T_{шт}$ - норма штучного времени технологической операции, выполняемой на рабочем месте;

$\sum T_{шт}$ - сумма норм штучного времени технологических операций, выполняемых на рабочем месте;

$T_{оп}$ - норма оперативного времени технологической операции, выполняемой на рабочем месте;

$\sum T_{оп}$ - сумма норм оперативного времени технологических операций, выполняемых на рабочем месте;

$\sum K_{шт}$ - сумма коэффициентов штучного времени технологических операций, выполняемых на рабочем месте;

i - порядковый номер технологической операции по технологическому процессу;

n - количество операций, выполняемых на рабочем месте.

Список использованных источников

1. **Планирование, организация и проведение научных исследований в машиностроении** [Текст] : [учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. И. Барботько [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 499 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>
2. **Бедакова, Мария Сергеевна** Управление интеграционными и дезинтеграционными процессами промышленных предприятий и комплексов [Текст] : автореф. дис канд. экон. наук : 08.00.05 / науч. рук. д-р экон. наук, проф. Ю. В. Вертакова ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : [б. и.], 2016. - 24 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>
3. **О.Г. Туровец, М.И. Бухалков, В.Б. Родионов.** Организация производства и управление предприятием: Учебник/ под ред. О.Г. Туровца. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 544 с. – (Высшее образование). // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>.
4. **Карпов Э.А.** Организация производства и менеджмент: Учебное пособие.- 3-е изд., стер. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2009. - 768 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru>.
5. **ОСТ 3.1123-84 ЕСТД.** Формы и правила оформления технологических документов, применяемых при нормировании расхода материалов.
6. **Р50-65-88 Рекомендации. ЕСТД.** Порядок оформления карты регистрации результатов испытаний.
7. **Р50-65-88 Рекомендации. ЕСТД.** Порядок оформления документов, применяемых в ремонтных и инструментальных цехах.
8. **ГОСТ 3.1118-82 ЕСТД.** Формы и правила оформления маршрутных карт.
9. **Р50-111-89 Рекомендации. ЕСТД.** Правила оформления документов на процессы перемещения.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра экономики, управления и политики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.И. Доктинова
«14» _____ 2018г.



**ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРОЦЕССОМ**

Методические рекомендации к практическим занятиям и
самостоятельной внеаудиторной работы для студентов всех
направлений подготовки

Курск 2018

УДК 331.101.262

Составитель: И.Н. Родионова, И.А. Томакова

Рецензент

кандидат экономических наук, доцент Т.П. Алдохина

Организация и управление производственными процессом: методические рекомендации к практическим занятиям и самостоятельной внеаудиторной работы для студентов всех направлений подготовки / Юго-Зап. гос.ун-т; сост.: И.Н. Родионова, И.А. Томакова.- Курск, 2018.- 17 с.

Методические рекомендации предназначены для студентов всех направлений подготовки изучающих дисциплины: «Организация производства», «Управление производством», «Экономика и организация производства», «Организация производства и менеджмент» и т.п.

В методических рекомендациях определены основные группы понятий, которыми свободно должен владеть студент, а также предусмотрены задания для самостоятельной работы и конкретные ситуации и упражнения для выполнения в аудитории.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л.0,99. Уч.-изд. л. 0,89 . Тираж экз. Заказ. Бесплатно. 1176

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Оглавление

1. Основные теоретические положения и определения	4
2. Задания для аудиторной и самостоятельной работы.....	9
3. Тест для самоконтроля.....	14
список рекомендованной литературы	16

Цель практического занятия: ознакомиться с системой и категориями организации производства

1. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

КАТЕГОРИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА - наиболее общее и фундаментальное понятие, отражающее существенные, всеобщие свойства и отношения явлений, происходящие в процессе производства.

ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА - способ функционирования и сочетания в пространстве и во времени элементов производственного процесса.

МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА - совокупность приемов и операций изготовления продукции или оказания услуг, выполняемых при определенном сочетании элементов производственного процесса.

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА - требование (условие) рационального сочетания в пространстве и во времени элементов производственного процесса.

ТИП ПРОИЗВОДСТВА - совокупность организационно-технических и экономических особенностей производства, обусловленных номенклатурой изготавливаемых изделий, масштабами и степенью регулярности выпуска одноименной продукции.

ЭЛЕМЕНТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА:

СРЕДСТВА ТРУДА - вещь или совокупность вещей, которые человек помещает между собой и предметами труда и которые служат для него в качестве проводника воздействия на этот предмет в целях получения необходимых материальных благ.

ПРЕДМЕТЫ ТРУДА - вещество природы, вещь или комплекс вещей, на которые человек воздействует в процессе труда при помощи средств труда с целью приспособления их для удовлетворения личных и производственных потребностей.

РАБОЧАЯ СИЛА - совокупность физических и умственных способностей человека, которые он использует для производства материальных благ и услуг.

Таблица 1 **Основные принципы (закономерности) организации производства**

Наименование принципа, способ обеспечения	Алгоритм расчета показателя оценки	Значения
Параллельность; достигается совмещением во времени выполнения отдельных операций или процессов. Сокращается время производства.	$K_{\text{пар}} = T_{\text{пар}} / T_{\text{ц}}$, где $T_{\text{пар}}$ – трудоемкость работ, выполняемых одновременно, $T_{\text{ц}}$ – длительность производственного цикла.	$K_{\text{пар}} \rightarrow 1$ $T_{\text{пар}} \rightarrow T_{\text{ц}}$
Непрерывность; обеспечивается максимально возможным сокращением времени перерывов между операциями и достижением бесперебойной работы оборудования и рабочих. Рост производительности труда и сокращения длительности производственного цикла.	$K_{\text{непр}} = T_{\text{тех}} / T_{\text{ц}}$, где $T_{\text{тех}}$ – технологическое время.	$K_{\text{непр}} \rightarrow 1$ $T_{\text{тех}} \rightarrow T_{\text{ц}}$
Пропорциональность ; обеспечивается выровненной производительностью рабочих мест по всем операциям, частным процессам и стадиям.	$K_{\text{пр}} = \sqrt{\sum^n K_i^2 / q}$, где n – число периодов; K_i – размер производственных мощностей пары сопряженных стадий производства; q – количество стадий.	$K_{\text{пр}} \approx K_1 \approx K_2 \approx K_3 \approx K_i$

<p>Ритмичность; обеспечение повторяемости процесса по изготовлению предметов через строго установленные периоды времени.</p>	$K_{ритм} = 1 - \frac{\sum^n (B_{пл} - B_{ф})}{\sum^n B_{пл}}$ <p>где $B_{пл}$, $B_{ф}$ – плановый и фактический выпуск продукции за определенный период времени</p>	$K_{ритм} \rightarrow 1$ ($B_{пл} - B_{ф}) \rightarrow 0$
<p>Прямоточность; расположение рабочих мест, участков, соблюдая последовательность операции, частных процессов, стадий.</p>	$K_{пт} = T_{тр} / T_{ц}$, где $T_{тр}$ – длительность транспортных операций.	$K_{пт} \rightarrow 0$ $T_{тр} \rightarrow 0$

Таблица 2 Состав причин, препятствующих реализации принципов организации производства

Наименование принципа	Причины	Следствия
Непрерывность	Образование межоперационных заделов	Рост незавершенного производства. Снижение оборачиваемости оборотных средств
Прямоточность	Снижение загрузки оборудования	Снижение фондоотдачи
Параллельность	Требования технологического процесса	Увеличение длительности производственного цикла
Пропорциональность	Снижение производительности труда отдельных рабочих и рабочих мест	Снижение производственной мощности
Ритмичность	Снижение загрузки высокопроизводительного оборудования. Снижение производительности труда рабочих и рабочих мест	Снижение фондоотдачи. Снижение производственной мощности

Концентрация - это форма организации производства, при которой происходит процесс сосредоточения производства в более крупных предприятиях, производствах, цехах или регионах.

Специализация - это форма организации производства, при которой происходит выделение особого (специализированного) вида производства и создание нового производственного процесса, подразделения.

Комбинирование - это форма организации производства, при которой производство продукта ведется из готовой продукции предыдущего передела или из отходов производства других переделов.

Кооперирование - это форма организации производства, при которой происходит установление производственных связей между производителями на основе их специализации.

Методы организации производства

Методы организации производства - это совокупность приемов и операций изготовления продукции или оказания услуг, выполняемых при определенном сочетании элементов производственного процесса.

Поточный метод организации производства - метод, основанный на ритмичной повторяемости согласованных во времени основных и вспомогательных операций, выполняемых на специализированных рабочих местах, расположенных по ходу технологического процесса.

Партионный метод организации производства - метод, при котором периодически изготавливается относительно ограниченная номенклатура изделий в количествах, определяемых партиями выпуска (запуска).

Единичный метод организации производства - метод, при котором в единичных экземплярах изготавливается широкая номенклатура изделий либо не повторяющихся, либо повторяющихся через определенный интервал, времени.

Факторы, влияющие на выбор методов организации производства:

- номенклатура выпускаемой продукции;
- масштабы выпускаемой продукции;
- периодичность выпуска продукции;
- трудоемкость продукции;
- характер технологической обработки продукции.

Понятие и виды производственного процесса.

Производственный процесс - совокупность трудовых и естественных процессов, в результате взаимодействия которых сырье и материалы превращаются в готовую продукцию.

Элементы производственного процесса:

- предметы труда; - средства труда; - труд.

По назначению в производстве продукции различают: основной процесс; вспомогательный процесс; обслуживающий процесс.

Таблица 3 Структура производственного процесса

Признак	Вид процесса
назначение в производстве	основной, вспомогательный, обслуживающий
стадийность	заготовительный, обрабатывающий, сборочный
организационные отношения	простой, сложный
отношение к труду	трудовой, естественный
протекание во времени	дискретный, непрерывный, импульсный

Основной - процесс изготовления продукции поставки в соответствии со специализацией предприятия.

Вспомогательный - процесс, результаты которого используются в основном процессе, либо обеспечивают его ход.

Обслуживающий - процесс, обеспечивающий бесперебойную работу в основном и вспомогательном процессах.

Таблица 4 Стадии производственного процесса

Заготовительная	Обрабатывающая	Сборочная
процесс получения заготовок литьем, ковкой и др. штамповкой,	процессы механической, термической, химической обработки, холодная штамповка и др.	процессы сборки сборочных единиц (узлов), изделия, испытания, консервация, упаковка...

В организационном отношении процессы делятся на простые и сложные.

Простой процесс - процесс, состоящий из ряда последовательных операций изготовления определенного объекта.

Сложный процесс - совокупность координированных во времени простых процессов.

По отношению к труду процессы делятся на: - трудовые - выполняются с участием человека; - естественные - без участия человека.

По протеканию во времени:

- дискретные; - непрерывные; - импульсные.

Структура производственного процесса определяет состав подразделений предприятия. На структуру процесса оказывают влияние факторы: конструкция изделия, объем и трудоемкость, уровень техники и технологии, тип производства, специализация и кооперирование.

2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ АУДИТОРНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1

Воспользовавшись учебной литературой и материалами лекций сформируйте систему экономических, социальных и экологических целей для выбранного вами предприятия, заполнив следующую таблицу:

Предприятие _____	Организационно-правовая форма _____	
	Организационная форма _____	
Цели предприятия		
Экономические	Социальные	Экологические
-	-	-
-	-	-
-	-	-

Задание 2

Выберите какое-либо изделие и составьте список вопросов, которые необходимо решить в процессе его проектирования и производства. Можно взять, например, телефон, письменный стол, электробытовой прибор и т.д. Рассмотрите функциональные и

эстетические аспекты проектирования продукта: выполняемые технические функции, дизайн и вопросы, важные для производства.

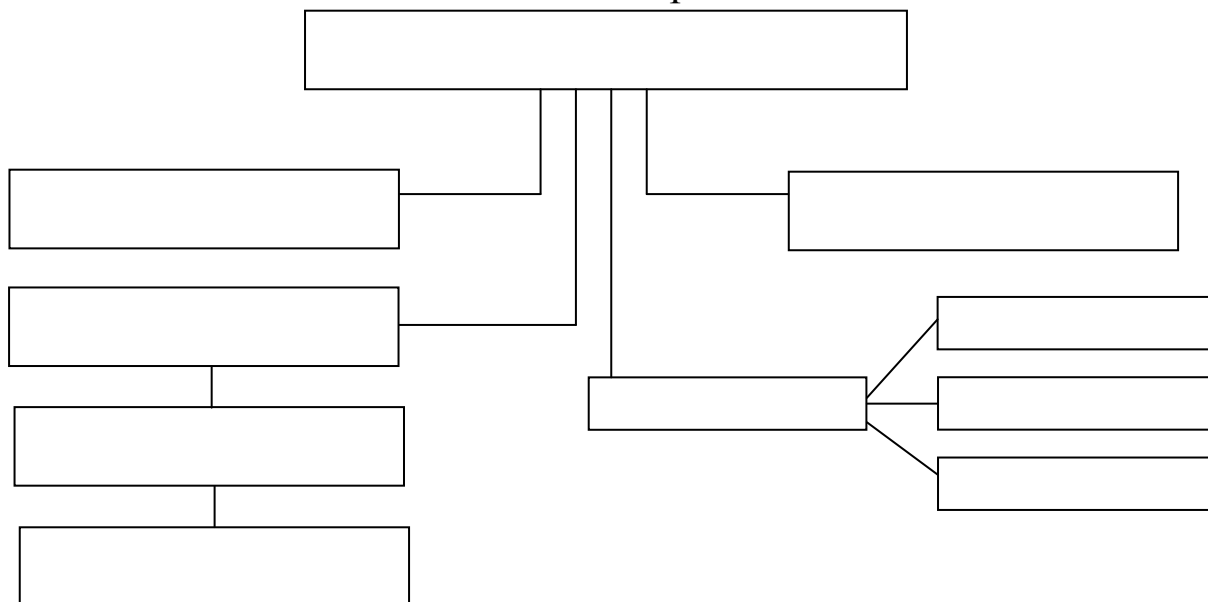
Задание 3

Разработайте схему закрепления работ по подготовке производства за подразделениями предприятия и организационную модель последовательности выполнения работ, заполнив формы 1 и 2. При разработке модели возможно как последовательное, так и параллельно-последовательное выполнение работ.

Форма 1. Схема закрепления работ по подготовке производства за подразделениями предприятия

Подразделения предприятия	ДП	ОГК	ОГТ	ОТП	ОМ	ОМТС	ОТиЗ	ЦДО	ПЭО	ОП	ИЦ	ИЩ	ОТК
Этапы работ													

Форма 2. Организационная модель последовательности выполнения работ



Исходные данные для выполнения задания

1. Перечень и содержание подразделений предприятия, участвующих в выполнении работ по подготовке производства и освоению новой продукции

№ п/п	Наименование подразделения	Основные задачи структурного подразделения предприятия	Код подразделения
1	2	3	4
1	Руководитель предприятия или технический руководитель	Принимает решения. Утверждает документацию	ДП
2	Конструкторский отдел	Осуществляет проектирование и конструирование новых изделий. Разрабатывает техническую документацию	ОГК
3	Технологический отдел	Разработка технологических процессов, проектирование оснастки и специального инструмента, разработка технических и материальных нормативов, расчета производственных мощностей	ОГТ
4	Отдел (бюро) технического планирования	Разработка планов технической подготовки производства и контроль за их выполнением	ОТП
5	Отдел маркетинга	Исследование рынка. Формирование представлений о параметрах новой продукции для удовлетворения потребностей заказчика	ОМ
6	Отдел материально-технического снабжения	Обеспечение производства материальными ресурсами	ОМТС
7	Отдел труда и заработной платы	Разрабатывает нормативы труда. Разрабатывает формы и методы организации и оплаты труда	ОТиЗ
8	Производственный отдел	Осуществляет проектирование организации производства, планирование производства, диспетчеризацию и регулирование хода производства	ПДО
9	Планово-экономический отдел	Осуществляет экономическое планирование предприятия, планирование всех видов ресурсов, экономический анализ	ПЭО
10	Опытное производство	Организация освоения производства опытных образцов	ОП

1	2	3	4
11	Инструментальный цех	Изготовление оснастки и специального инструмента	ИЦ
12	Производственные цеха	Обеспечивают освоение производства и выпуск новых изделий	ПЦ
13	Отдел технического контроля	Контроль качества и испытание изделий	ОТК

2. Наименование и содержание этапов работ по подготовке производства и освоению новых видов продукции

1	Разработка плана подготовки производства	Разработка плана по проведению подготовки производства и освоению новой продукции
2	Исследование рынка товаров и услуг	Выявление потребностей рынка в новых изделиях, технических и экономических характеристик новой продукции
3	Экономическая оценка нового изделия	Оценка экономической целесообразности разработки и производства новой продукции
4	Разработка конструкции нового изделия	Разработка рабочих чертежей нового изделия
5	Изготовление опытного образца нового изделия	Обсуждение в отделах и оценка опытного образца Изготовления и испытание опытного образца
6	Доработка конструкторской документации	Уточнение конструкторской документации по результатам испытания опытного образца
7	Проектирование новой технологии	Разработка маршрутной и пооперационной технологии изготовления деталей и сборки нового изделия
8	Разработка нормативов	Разработка технических, материальных и трудовых нормативов. Расчет потребных мощностей. Определение потребности в оснастке и инструменте
9	Изготовление и приобретение оснастки и инструмента	Конструирование технологий оснастки и инструмента. Изготовление оснастки и специального инструмента. Приобретение стандартного инструмента
10	Приобретение и поставка в цехи материалов и комплектующих изделий	Оформление заказов и заключение договоров на поставку материальных ресурсов. Приобретение материалов и комплектующих изделий

11	Разработка методов и средств для технического контроля качества продукции	Разработка методов и средств контроля. Приобретение или изготовление технических средств контроля
12	Разработка метода организации труда рабочих	Разработка организации рабочих мест, трудовых процессов, методов оплаты и мотивации труда
13	Разработка организации производства нового изделия	Выбор форм и методов организации производства, планирование запуска изделий в производство, регулирование хода производства
14	Организация контроля качества	Выбор форм и методов технического контроля и их реализация
15	Участие в процессе освоения новой продукции	До тех пор пока производство их достигнет запланированных технических и экономических параметров представители технических служб участвуют в организации производственных процессов
16	Выделение резервов для проведения работ по подготовке производства	Для выполнения работ по подготовке производства выделяются денежные, материальные и другие ресурсы

3. Символы (индексы, характеризующие участие подразделения в работе по подготовке производства)

«о» - подразделение отвечает за выполнение работы, организует ее выполнение

«у» - участвует в обсуждении, содействует реализации этапа работ

«п» - предоставляет информацию и другие материалы, необходимые для выполнения работ

«р» - утверждает документы, принимает решения

«-» - функция данным подразделением не выполняется.

Контрольные вопросы

1. Понятие и виды производственных процессов.
2. Принципы организации производственного процесса: пропорциональность, параллельность, непрерывность, прямоточность, равномерность.
3. Цели организации производственных процессов.

4. Понятие стратегии производственных процессов и их разновидности.

5. Организационные типы производства.

6. Методы организации производства. Формы организации производственных процессов.

Темы рефератов (презентаций)

1. Понятие и виды производственных процессов.

2. Принципы организации производственного процесса: пропорциональность, параллельность, непрерывность, прямоточность, равномерность.

3. Понятие стратегии производственных процессов и их разновидности.

4. Организационные типы производства. Методы организации производства. Формы организации производственных процессов.

3. ТЕСТ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1) Совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на предприятии для изготовления продукции называется....

- a) технологическим процессом ;
- b) производственным процессом ;
- c) технологической операцией ;
- d) технологическим циклом ;
- e) естественным процессом.

2) Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте называется...

- a) технологическим процессом;
- b) производственным процессом;
- c) технологической операцией;
- d) технологическим циклом ;
- e) естественным процессом.

3) Часть производственного процесса, которая не требует затрат труда, но требует затрат времени называется....

- a) технологическим процессом ;
- b) производственным процессом;
- c) технологической операцией;

- d) технологическим циклом ;
- e) естественным процессом.

4) Производственный процесс предназначенный для изменения формы или состояния исходного материала, по своему назначению называется....

- a) технологическим процессом ;
- b) производственным процессом ;
- c) обслуживающим процессом ;
- d) технологическим циклом;
- e) естественным процессом;
- f) основным процессом.

5) Производственный процесс в результате которого получается продукция, как правило, используемая на данном предприятии, для обеспечения нормального функционирования основного процесса называется...

- a) вспомогательным процессом;
- b) производственным процессом;
- c) обслуживающим процессом;
- d) технологическим циклом;
- e) естественным процессом;
- f) основным процессом.

6) Производственные процессы обслуживающие, обеспечивающие услугами основные и вспомогательные процессы, для их нормального функционирования называется...

- a) технологическими процессами;
- b) обслуживающими процессами;
- c) естественными процессами;
- d) основными процессами;
- e) вспомогательными процессами.

7) По степени механизации, производственные процессы выполняемые без помощи машин и механизмов, получили название....

- a) Механизированные;
- b) ручные-механизированные;
- c) автоматические;
- d) ручные;
- e) автоматизированные.

8) Производственные процессы, состоящие только из последовательно выполняемых операций, называют...

- a) вспомогательными;
- b) основными;
- c) обслуживающими ;
- d) простыми ;
- e) сложными.

9) Сокращение до возможного минимума перерывов в процессах производства предполагает принцип....

- a) гибкости ;
- b) пропорциональности;
- c) параллельности ;
- d) непрерывности ;
- e) специализации ;
- f) дифференциации.

10) Тип производства, характеризующийся изготовлением изделий повторяющимися партиями, получил название....

- a) серийного ;
- b) массового ;
- c) единичного;
- d) крупносерийного.

Список рекомендованной литературы

1. Экономика и управление производством [Текст] : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / И. П. Воробьева, О. С. Селевич; Национальный исслед. Томский политехн. ун-т. - Москва : Юрайт, 2017. - 191 с.

2. Экономика и организация производства [Текст] : учебник / под ред. Ю. И. Трещевского, Ю. В. Вертаковой. Л. П. Пидоймо ; рук. авт. кол. Ю. В. Вертакова. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 381

3. Организация производства и управление предприятием [Текст]: учебник / под ред. О. Г. Туровца. - 2-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 544 с.

4. Схиртладзе А. Г. Проектирование производственных систем в машиностроении [Текст] : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. П. Вороненко, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 432 с.

5. Фатхутдинов Р. А. Производственный менеджмент [Текст] : учебник / Р. А. Фатхутдинов. - 5-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 496 с.

6. Экономика предприятия. Тесты, задачи, ситуации [Электронный ресурс] : учебное пособие. - 5-е изд., стереотип. - Москва : Юнити-Дана, 2012. - 336 с. - (Золотой фонд российских учебников). // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра экономики, управления и политики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ О.Г. Локтионова

«14» _____ 2018г.



**ЦИКЛ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ.
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦИКЛ**

Методические рекомендации к практическим занятиям и
самостоятельной внеаудиторной работы для студентов всех
направлений подготовки

Курск 2018

УДК 331.101.262

Составитель: И.Н. Родионова, И.А. Томакова

Рецензент
кандидат экономических наук, доцент Т.П. Алдохина

Цикл управления производством. Производственный цикл: методические рекомендации к практическим занятиям и самостоятельной внеаудиторной работы для студентов всех направлений подготовки / Юго-Зап. гос.ун-т; сост.: И.Н. Родионова, И.А. Томакова.- Курск, 2018.- 16 с.

Методические рекомендации предназначены для студентов всех направлений подготовки изучающих дисциплины: «Организация производства», «Управление производством», «Экономика и организация производства», «Организация производства и менеджмент» и т.п.

В методических рекомендациях определены основные группы понятий, которыми свободно должен владеть студент, а также предусмотрены задания для самостоятельной работы и конкретные ситуации и упражнения для выполнения в аудитории.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л.0,93. Уч.-изд. л. 0,84 . Тираж экз. Заказ. Бесплатно. 1182
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Оглавление

1. Основные теоретические положения	5
2. Пример расчета	9
3. Задачи для самостоятельного решения	11
4. Тесты для самоконтроля	15
Список рекомендованной литературы.....	17

Цель практического занятия: определение длительности производственного цикла, используя методы движения предметов труда по операциям.

1. ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Совокупность всей деятельности людей и использования орудий труда, осуществляемых на предприятии для изготовления конкретных видов продукции, называется *производственным процессом*.

По своему значению и роли в производстве процессы подразделяются на: **основные; вспомогательные; обслуживающие.**

Основными называются производственные процессы, в ходе которых осуществляется изготовление основной продукции, выпускаемой предприятием.

К вспомогательным относятся процессы, обеспечивающие бесперебойное протекание основных процессов. Их результатом является продукция, используемая на самом предприятии. Вспомогательными являются процессы по ремонту оборудования, изготовлению оснастки, выработка пара и сжатого воздуха и т. д.

Обслуживающими процессами называются такие, в ходе реализации которых выполняются услуги, необходимые для нормального функционирования и основных, и вспомогательных процессов (например, процессы транспортировки, складирования, подбора, комплектования деталей и т. д.).

В организационном плане производственные процессы подразделяются на **простые и сложные.**

Простыми называются производственные процессы, состоящие из последовательно осуществляемых действий над простым предметом труда.

Сложный процесс — сочетание простых процессов, осуществляемых над множеством предметов труда.

Структура производственного процесса определяет состав подразделений предприятия. На структуру процесса оказывают влияние факторы: конструкция изделия, объем и трудоемкость, уровень техники и технологии, тип производства, специализация и кооперирование.

Таблица 1 - Стадии производственного процесса

Заготовительная	Обрабатывающая	Сборочная
процесс получения заготовок литьем, ковкой и др. резкой, штамповкой,	процессы механической, термической, химической обработки, холодная штамповка и др.	процессы сборки сборочных единиц (узлов), изделий, испытания, консервация, упаковка...

Для обеспечения рационального воздействия всех элементов производственного процесса и упорядочения выполняемых работ во времени и в пространстве необходимо формирование производственного цикла изделия.

Производственным циклом называется комплекс определенным образом организованных во времени основных, вспомогательных и обслуживающих процессов, необходимых для изготовления определенного вида продукции.

Важнейшей характеристикой производственного цикла является его длительность.

Длительность производственного цикла — это календарный период времени, в течение которого материал, заготовка или другой обрабатываемый предмет проходит все операции производственного процесса или определенной его части и превращается в готовую продукцию. Длительность цикла выражается в календарных днях или часах.

В наиболее общем виде длительность производственного цикла выражается формулой:

$$T_{\text{ц}} = T_m + T_{n-3} + T_e + T_k + T_{\text{тр}} + T_{\text{мо}} + T_{\text{пр}}, \quad (1)$$

где T_m — время технологических операций; T_{n-3} — время работ подготовительно-заключительного характера; T_e — время естественных процессов; T_k — время контрольных операций; $T_{\text{тр}}$ — время транспортирования предметов труда; $T_{\text{мо}}$ — время межоперационного пролеживания (внутрисистемные перерывы); $T_{\text{пр}}$ — время перерывов, обусловленных режимом труда.

Производственный цикл детали обычно называют простым, а изделия или сборочной единицы — сложным. Цикл может быть однооперационным и многооперационным. Длительность цикла многооперационного процесса зависит от способа передачи деталей с операции на операцию. Существует три вида движения предметов

труда в процессе их изготовления: последовательный, параллельный и параллельно-последовательный.

Расчет цикла простого производственного процесса производится следующим образом. Операционный производственный цикл партии деталей при *последовательном* виде движения рассчитывается так:

$$T_{ц.пар} = n \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}}, \quad (2)$$

где n — количество деталей в производственной партии, шт.; $r_{он}$ — число операций технологического процесса; $t_{ум_i}$ — норма времени на выполнение каждой операции, мин.; $C_{р.м_i}$ — количество рабочих мест, занятых изготовлением партии деталей на каждой операции.

Формула для расчета длительности операционного цикла при *параллельном* виде движения:

$$T_{ц.пар} = p \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}} + (n - p) \left(\frac{t_{ум}}{C_{р.м}} \right)_{\max}, \quad (3)$$

где

$\left(\frac{t_{ум}}{C_{р.м}} \right)_{\max}$ — время выполнения операции, самой продолжительной в технологическом процессе, мин.

При *параллельно-последовательном* виде движения происходит частичное совмещение во времени выполнения смежных операций. Существует два вида сочетания смежных операций во времени. Если время выполнения последующей операции больше времени выполнения предыдущей операции, то можно применить параллельный вид движения деталей. Если время выполнения последующей операции меньше времени выполнения предыдущей, то приемлем параллельно-последовательный вид движения с максимально возможным совмещением во времени выполнения обеих операций. Максимально совмещенные операции при этом отличаются друг от друга на время изготовления последней детали (или последней транспортной партии) на последующей операции.

Формулы для расчета: а) при выполнении операций на параллельных рабочих местах:

$$T_{ц.н.-н} = \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}} - \sum_{i=1}^{r_{он}-1} \left(\frac{t_{ум}}{C_{р.м}} \right)_{кор}, \quad (4)$$

б) при передаче изделий транспортными партиями:

$$T_{ц.н.-н} = n \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}} - (n-p) \sum_{i=1}^{r_{он}-1} \left(\frac{t_{ум}}{C_{р.м}} \right)_{кор}, \quad (5)$$

$\left(\frac{t_{\phi\delta}}{C_{\delta.i}} \right)_{\delta i \delta}$ где — время выполнения наиболее короткой

Производственный цикл изготовления партии деталей учитывает не только операционный цикл, но и естественные процессы и перерывы, связанные с режимом работы, и другие составляющие. В этом случае цикл для рассмотренных видов движения определяется по формулам:

$$T_{ц.посл} = \frac{n \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}} + t_{мо} r_{он}}{T_{см} \cdot d_{см} \cdot K_{в.н.}} K_{неп} + \frac{1}{24} T_e, \quad (6)$$

$$T_{ц.пар} = \frac{p \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}} + (n-p) t_{ш.мак} + t_{мо} r_{он}}{T_{см} \cdot d_{см} \cdot K_{в.н.}} K_{неп} + \frac{1}{24} T_e, \quad (7)$$

$$T_{ц.н.-н} = \frac{n \sum_{i=1}^{r_{он}} \frac{t_{ум_i}}{C_{р.м_i}} - (n-p) \sum_{i=1}^{r_{он}} t_{ш.кор} + t_{мо} r_{он}}{T_{см} \cdot d_{см} \cdot K_{в.н.}} K_{неп} + \frac{1}{24} T_e, \quad (8)$$

где $T_{мо}$ — время межоперационного пролеживания между двумя операциями, ч; $r_{он}$ — количество технологических операций; $C_{р.м}$ — количество параллельных рабочих мест, занятых изготовлением партии деталей на каждой операции; $T_{см}$ — длительность одной рабочей смены, ч; $d_{см}$ — число смен; $K_{в.н.}$ — планируемый коэф-

фициент выполнения норм на операциях; T_e — длительность естественных процессов; $K_{пер}$ — коэффициент перевода рабочего времени в календарное.

Повышение степени непрерывности производственного процесса и сокращение длительности цикла достигается, во-первых, повышением технического уровня производства, во-вторых, мерами организационного характера. Оба пути взаимосвязаны и дополняют друг друга. Техническое совершенствование производства идет в направлении внедрения новой технологии, прогрессивного оборудования и новых транспортных средств. Это ведет к сокращению производственного цикла за счет снижения трудоемкости собственно технологических и контрольных операций, уменьшения времени на перемещение предметов труда.

2. ПРИМЕР РАСЧЕТА

Постройте графики движения партии деталей и рассчитайте длительность технологического цикла при различных видах движений, если известно, что партия деталей состоит из 5 штук, технологический процесс обработки включает 5 операций: $t_1 = 2$; $t_2 = 9$; $t_3 = 5$; $t_4 = 8$; $t_5 = 3$. Размер транспортной партии $p = 1$ шт. Каждая операция выполняется на одном станке.

Решение.

1. Длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном движении предметов труда рассчитывается по формуле:

$$T_{ц}^{носл} = n \sum_{i=1}^m (t_i / C_i) \quad (9)$$

где n — число деталей в партии, шт.;

t_i — норма штучного времени на i -й операции, мин;

C — число рабочих мест на i -й операции;

m — число операций в технологическом процессе.

$$T_{ц}^{посл} = 5(2+9+5+8+3)=135 \text{ мин}=2,25 \text{ ч.}$$

Расчет показан на рис. 1.

2. Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельно-последовательном движении предметов труда определяется по формуле:

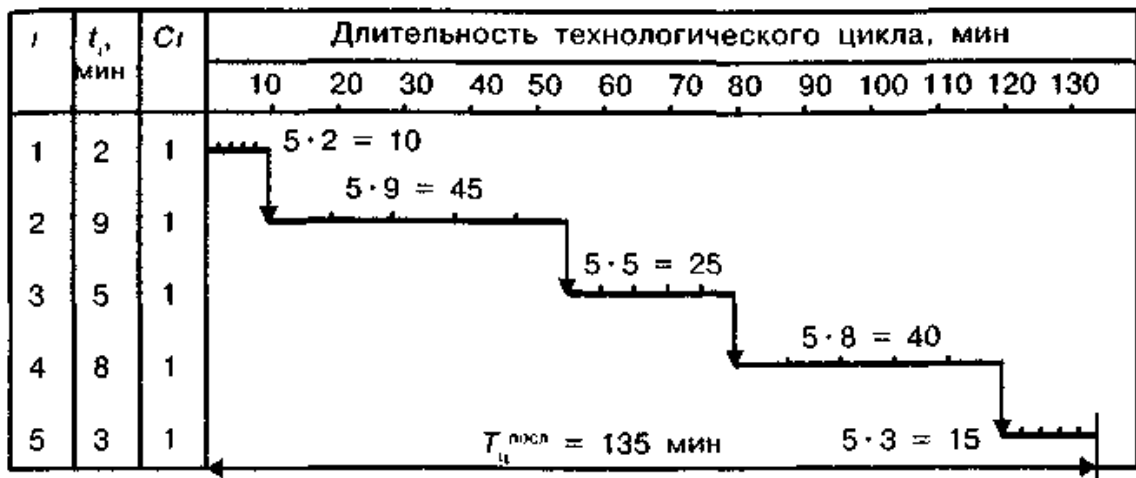


Рис. 1. График длительности технологического цикла при последовательном движении партии деталей

$$T_{ц}^{nn} = n \sum_{i=1}^m (t_i / C_i) - (n - p) \sum_{i=1}^m (t_{ki} / C_i) \quad (10)$$

где p — размер транспортной партии, шт.;

t_{ki} — наименьшая норма времени между i -й парой смежных операций с учетом количества единиц оборудования, мин.

$$T_{ц}^{nn} = 5(2+9+5+8+3) - (5-1)(2+5+5+3) = 75 \text{ мин} = 1,25 \text{ ч.}$$

Расчет показан на рис. 2.

3. Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельном движении предметов труда определяется по формуле:

$$T_{ц}^{nap} = (n - p)t_i^{\max} / C_i + p \sum_{i=1}^m (t_i / C_i) \quad (11)$$

где t_i^{\max} — норма времени максимальной по продолжительности i -й операции с учетом числа рабочих мест, мин;

$$T_{ц}^{nap} = (5-1) \cdot 9 + 1 \cdot (2+9+5+8+3) = 63 \text{ мин.}$$

Расчет показан на рис. 3.

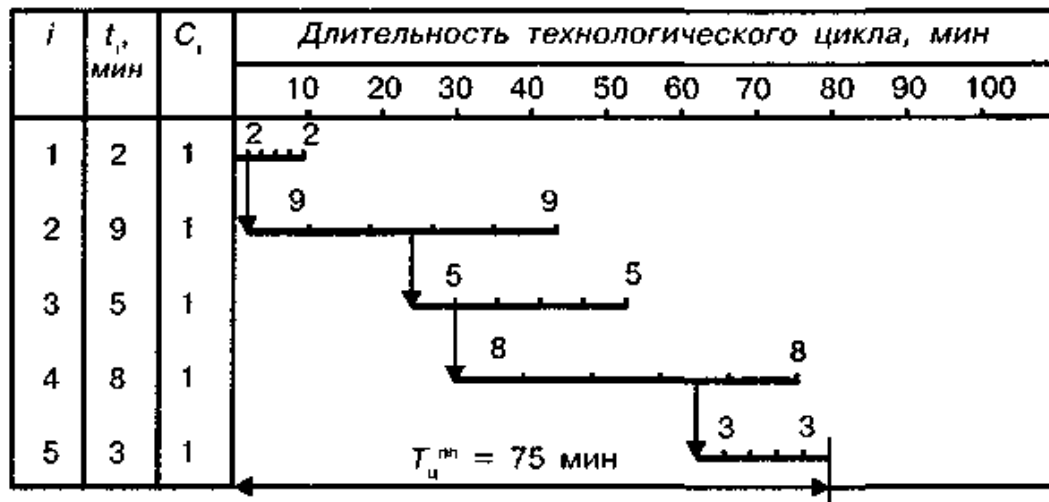


Рис. 2. График длительности технологического цикла при параллельно-последовательном движении деталей

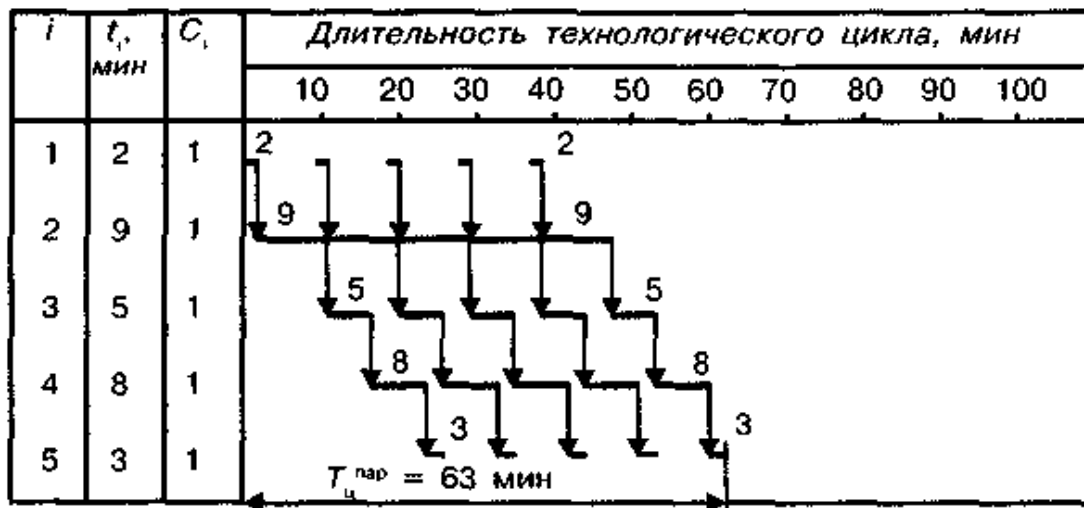


Рис. 3. График длительности технологического цикла при параллельном движении партии деталей

3. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

Задача 3.1.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6		$n = 20$ дет.
$t_{штi}$	15	20	4	5	3	6		$p = 5$ дет.
$C_{при}$	5	5	2	1	1	2		$t_{штi} = 5$ мин.

Задача 3.2.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	7	$n = 25$ дет.
$t_{штi}$	4	6	12	6	4	4	6	$p = 5$ дет.
$C_{при}$	2	2	4	3	1	2	2	$t_{штi} = 15$ мин.

Задача 3.3

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6		$n = 40$ дет.
$t_{штi}$	2	3	1	5	4	2		$p = 10$ дет.
$C_{при}$	1	1	1	1	1	1		$t_{штi} = 5$ мин.

Задача 3.4

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	7	8	$n = 80$ дет.
$t_{штi}$	5	3	2	4	3	2	1	4	$p = 20$ дет.
$C_{при}$	5	1	1	1	1	2	1	1	$t_{штi} = 25$ мин.

Определить, как изменится длительность технологического цикла, если 3-ю, 4-ю и 8-ю операции выполнять на 2-х станках каждую.

Задача 3.5

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 200$ дет.
$t_{штi}$	2	8	6	12	2	12	$p = 50$ дет.
$C_{при}$	1	2	2	3	1	2	$t_{штi} = 3$ мин.

Задача 3.6.

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	7	$n = 400$ дет.
$t_{штi}$	2	3	1	4	5	6	2	$p = 100$ дет.
$C_{при}$	1	1	1	1	1	2	1	$t_{штi} = 2$ мин.

Задача 3.7

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 80$ дет.
$t_{штi}$	10	2	4	4	3	6	$p = 20$ дет.
$C_{при}$	5	1	2	1	1	2	$t_{штi} = 25$ мин.

Задача 3.8

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-

параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 60$ дет.
$t_{штi}$	3	2	4	9	3	8	$p = 20$ дет.
$C_{прi}$	1	1	2	3	1	2	$t_{штi} = 4$ мин.

Задача 3.9

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	$n = 50$ дет.
$t_{штi}$	12	4	2	3	8	$p = 10$ дет.
$C_{прi}$	4	2	2	1	4	$t_{штi} = 5$ мин.

Задача 3.10

Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном, последовательно-параллельном и параллельном видах движения предметов труда по операциям графическим способом. Проверить правильность расчета аналитическим методом.

m	1	2	3	4	5	6	$n = 120$ дет.
$t_{штi}$	4	3	4	9	1	6	$p = 30$ дет.
$C_{прi}$	2	1	2	3	1	3	$t_{штi} = 5$ мин.

4. ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1) Отрезок времени от момента его начала до момента завершения это:

- a) Длительность цикла процесса
- b) Производственный цикл
- c) Технологический цикл
- d) Операционный цикл
- e) Норма времени на операцию.

2) Производственный цикл это:

- a) Сумма технологических циклов, времени естественных процессов и времени перерывов.
- b) Суммарное время выполнения переходов операции и прочих действий, связанных с обработкой единицы продукции на рабочем месте.

3) Время технического обслуживания это:

- a) Время на смену инструмента при износе или поломке, подналадку оборудования в процессе работы.
- b) Время организационного обслуживания – время на раскладку и уборку инструмента в начале и конце смены, на смазку и чистку станка, уборку рабочего места в течение смены.
- c) Время регламентированных перерывов – время перерывов, которые неизбежны при выполнении заданной работы.
- d) Время организационно-технологических перерывов – время перерывов, обусловленных ходом технологического процесса и недостаточной синхронизацией операций.

4) К видам движения партии продукции по операциям относят:

- a) Параллельное движение
- b) Последовательное движение
- c) Параллельно-последовательное.

5) Производственный цикл включает следующие составляющие затрат времени:

- a) время выполнения всех основных и вспомогательных технологических операций;
- b) время естественных процессов, не являющихся технологическими;
- c) время перерывов.

6) Основная часть производственного процесса – это (один вариант ответа):

- a) технологический процесс;
- b) технологическая операция;
- c) производственный цикл;
- d) производственная структура.

7) Какие виды производственного процесса классифицируют по отношению к труду (несколько вариантов ответа):

- a) основной;
- b) естественный;
- c) трудовой;
- d) обслуживающий.

8) Единица измерения длительности производственного цикла – это (один вариант ответа):

- a) период времени;
- b) процент;
- c) доли единиц;
- d) количество дней.

9) Время выполнения заказа складывается из (несколько вариантов ответа):

- a) периода поставки сырья;
- b) периода пролеживания на складе;
- c) периода изготовления;
- d) периода сбыта.

10) Время производства (рабочее время) включает в себя (несколько вариантов ответа):

- a) время пролеживания;
- b) время технологического цикла;
- c) время межоперационных перерывов;
- d) время вспомогательного цикла.

Контрольные вопросы

1. Понятие и виды производственного процесса. Разновидности производственных процессов.
2. Организация производственных процессов во времени.
3. Методы расчета производственного цикла.
4. Расчет и анализ продолжительности производственного цикла простого и сложного процесса.
5. Пути сокращения длительности производственного цикла.

Список рекомендованной литературы

1. Экономика и управление производством [Текст] : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / И. П. Воробьева, О. С. Селевич; Национальный исслед. Томский политехн. ун-т. - Москва : Юрайт, 2017. - 191 с.
2. Экономика и организация производства [Текст] : учебник / под ред. Ю. И. Трещевского, Ю. В. Вертаковой. Л. П. Пидоймо ; рук. авт. кол. Ю. В. Вертакова. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 381
3. Организация производства и управление предприятием [Текст]: учебник / под ред. О. Г. Туровца. - 2-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 544 с.
4. Схиртладзе А. Г. Проектирование производственных систем в машиностроении [Текст] : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. П. Вороненко, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 432 с.
5. Фатхутдинов Р. А. Производственный менеджмент [Текст] : учебник / Р. А. Фатхутдинов. - 5-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 496 с.
6. Экономика предприятия. Тесты, задачи, ситуации [Электронный ресурс] : учебное пособие. - 5-е изд., стереотип. - Москва : Юнити-Дана, 2012. - 336 с. - (Золотой фонд российских учебников). // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>.