



ЧОУ ВПО «Институт экономики, управления и права (г. Казань)»

Факультет менеджмента и инженерного бизнеса

Кафедра ИСМ

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной
работе

_____ Т. В. Сушкова

«___» _____ 2015г.

Михалевич Н. В.

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ**

Направление подготовки

221400.62 "Управление качеством"

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

заочная, дистанционная

СОДЕРЖАНИЕ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	3
ЗАДАНИЕ 1.	5
ЗАДАНИЕ 2.	6
<i>Методические указания для выполнения задания 2</i>	9
ЗАДАНИЕ 3.	15
<i>Методические указания для выполнения задания 3</i>	16
ЗАДАНИЕ 4.	22
ЛИТЕРАТУРА	23
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Образец титульного листа	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Требования к оформлению контрольной работы	

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

1) владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (**ОК-1**):

– умеет работать с информацией (отбирать, анализировать, обобщать, синтезировать);

– умеет определить цели деятельности по выполнению курсовой работы, выбирать пути их достижения;

– демонстрирует культуру мышления на практических занятиях и защите курсовой работы;

2) способен к кооперации с коллегами, к работе в коллективе (**ОК-3**):

– умеет организовать совместную деятельность в микрогруппе при выполнении группового курсовой работы;

– умеет бесконфликтно общаться, использовать различные средства коммуникации для достижения учебных целей;

– имеет мотивацию к работе в коллективе;

3) способен идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей (**ПК-3**):

– понимает и применяет терминологию по технологиям и организации производства товаров и услуг;

– знает, что включает в себя, на каких принципах и закономерностях функционируют производственный процесс, технологический процесс, технологическая подготовка производства, процесс организации производства, трудовой процесс, научная организация труда, процесс планирования производства; процесс разработки нового изделия или услуги;

– умеет разрабатывать рабочие модели данных процессов (процессные, функциональные, информационные и др.);

4) способен применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий решения этих задач (**ПК-4**):

– умеет исследовать производственные процессы с целью выявления производительных действий, потерь и направлений совершенствования;

– умеет применять средства контроля качества производственного процесса и его результатов (продукции, услуг);

– понимает и умеет выявлять технологические основы формирования качества процессов в организации;

– знает основы применения метрологического и калиметрического обеспечения в процессе производства продукции и услуг;

– знает методы и средства повышения безопасности и экологичности технологических процессов;

– понимает принципы управления материальными и информационными потоками при производстве продукции и оказании услуг в условиях всеобщего

управления качеством;

– знает основы проведение контроля и проведения испытаний в процессе производства;

5) способен применять знание этапов жизненного цикла продукции или услуги (**ПК-6**):

– умеет анализировать следующие этапы жизненного цикла продукции или услуг: опытно-конструкторская работа, технологическая подготовка производства, производство, обслуживание;

– умеет применять знания этапов жизненного цикла для определения характеристик и показателей качества продукции и услуг;

6) способен применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг (**ПК-9**):

– имеет представление о следующей нормативно-технической документации: технологическая документация, технологические планировки, оперативно-календарные планы, нормы условий, затрат и результатов труда;

– понимает значение нормативно-технической документации в обеспечении качества продукции или услуг;

– умеет анализировать нормативно-техническую документацию в процессе управления качеством продукции или услуг.

Контрольная работа по дисциплине «Технология и организация производства продукции и услуг» включает четыре задания.

Номер варианта определяется по последней цифре зачетной книжки. Контрольная работа выполняется в тетради. Допускается выполнение работы в печатном варианте на листах формата А4, при этом должны быть соблюдены требования к оформлению текстовых документов. Пример оформления титульного листа и требования к оформлению контрольной работы в печатном варианте даны в ПРИЛОЖЕНИИ.

ЗАДАНИЕ 1.

Ответить на вопросы.

Номер вар-та	Содержание вопроса
0	<ol style="list-style-type: none">1. Каково социально-экономическое значение роста и пути повышения производительности труда?2. Построить схему взаимосвязей факторов, определяющих производственную структуру предприятия.
1	<ol style="list-style-type: none">1. Что вы понимаете под «развертыванием функции качества» (Quality Function Deployment – QFD)?2. Особенности организации производства японской компании «Toyota».
2	<ol style="list-style-type: none">1. Что лежит в основе рациональной организации процессов создания новой техники?2. Для одного из предприятий определить тип производства и дать его подробную технико-экономическую характеристику. Изучить форму организации производства, принятую на данном предприятии.
3	<ol style="list-style-type: none">1. Что является высшей формой типизации технологических операций и процессов?2. На примере какого-либо предприятия показать факторы, влияющие на длительность производственного цикла и пути его сокращения.
4	<ol style="list-style-type: none">1. Раскрыть содержание стадий организационной подготовки производства.2. Привести примеры того, как соблюдение или не соблюдение принципов организации производственного процесса влияют на его эффективность.
5	<ol style="list-style-type: none">1. Основные задачи планирования подготовки производства.2. Показать структуру производства любого предприятия
6	<ol style="list-style-type: none">1. Формы и границы разделения труда. К чему приводит нарушение границ разделения труда?2. Объяснить, почему к числу важнейших требований комплексной подготовки производства относят социально – психологическую подготовку производства.
7	<ol style="list-style-type: none">1. Что понимают под комплексной подготовкой производства? Применение, каких методов планирования работ и управления ими возникает в условиях комплексной подготовки производства?2. Дать технико-нормировочную характеристику какого-либо предприятия.
8	<ol style="list-style-type: none">1. Дать описание организации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на примере одного предприятия.2. Карты потоков создания ценности – как возможность непрерывного совершенствования производства.
9	<ol style="list-style-type: none">1. Что влияет на выбор производственной структуры цеха? Производственная структура на примере какого-либо предприятия.2. Раскрыть содержание стадий организационной подготовки производства.

ЗАДАНИЕ 2.

Вариант 0. Партия деталей в 150 шт. обрабатывается при параллельном виде ее движения. Технологический процесс обработки деталей состоит из семи операции, длительность которых соответственно составляет $t_{шк1} = 4$; $t_{шк2} = 6$; $t_{шк3} = 12$, $t_{шк4} = 6$; $t_{шк5} = 4$; $t_{шк6} = 4$; $t_{шк7} = 6$ мин. Передаточная партия – 15 шт. Каждая операция выполняется на одном станке. В результате изменения условий производства величину обрабатываемой партии увеличили в два раза, а передаточную партию – в четыре раза; третью операцию разделили на две самостоятельные операции в 4 и 8 мин. Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей до ($T_{пар}$) и после ($T'_{пар}$) изменения условий производства.

Построить графики движения деталей до и после изменения условий обработки.

Вариант 1. Партия деталей в 150 шт. обрабатывается при последовательном виде движения ее в процессе производства. Технологический процесс обработки деталей состоит из следующих операций:

Наименование операции	Норма времени на операцию $t_{шкi}$, мин
1. Сверление отверстий	4
2. Фрезерование паза	6
3. зубонарезание	15
4. Расточка	10
5. Шлифование	12

Каждая операция выполняется на одном станке. Определить, как изменится длительность технологического цикла обработки партии деталей, если последовательный вид движения ее в производстве заменить параллельным с передаточной партией в 30 шт. Построить графики для последовательного и параллельного вида движения деталей.

Вариант 2. Обрабатываемая партия заготовок – 200 шт., и передаточная – 20 шт. Технологический процесс обработки заготовок состоит из шести операций, длительность которых соответственно составляет $t_{шк1} = 2$, $t_{шк2} = 3$, $t_{шк3} = 1$, $t_{шк4} = 5$; $t_{шк5} = 4$ и $t_{шк6} = 2$ мин. Вид движения заготовок – параллельный. Каждая операция выполняется на одном станке. Мастер получил распоряжение о необходимости сократить длительность технологического цикла на 2 ч. Что он должен для этого сделать, не изменяя технологического процесса? Построить графики движения деталей для полного и сокращенного технологического цикла.

Вариант 3. Партия деталей в 400 шт. обрабатывается при параллельно-последовательном виде ее движения.

Технологический процесс обработки деталей состоит из шести операций,

длительность которых соответственно составляет $t_{\text{шк1}} = 3$; $t_{\text{шк2}} = 5$; $t_{\text{шк3}} = 4$, $t_{\text{шк4}} = 7$; $t_{\text{шк5}} = 3$ и $t_{\text{шк7}} = 5$ мин. Передаточная партия – 40 шт. Как изменится длительность технологического цикла обработки партии деталей, если пятую и шестую операции объединить в одну, не меняя их длительности. Каждая операция выполняется на одном станке.

Построить графики движения деталей для технологического цикла до и после изменений.

Вариант 4. Партия деталей в 500 шт. обрабатывается при параллельном виде движения. Технологический процесс обработки деталей состоит из семи операций, длительность которых соответственно составляет $t_{\text{шк1}} = 3$; $t_{\text{шк2}} = 8$; $t_{\text{шк3}} = 14$, $t_{\text{шк4}} = 5$; $t_{\text{шк5}} = 12$; $t_{\text{шк6}} = 10$ и $t_{\text{шк7}} = 8$ мин. Вторая, третья, шестая и седьмая операции выполняются на двух станках каждая; пятая – на трех станках, а первая и четвертая – на одном станке каждая. Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей при поштучной их передаче с операции на операцию и передаточными партиями по 50 шт. Построить графики движения деталей.

Вариант 5. Партия деталей в 100 шт. обрабатывается при параллельном виде ее движения. Технологический процесс обработки деталей состоит из шести операций, длительность которых соответственно составляет $t_{\text{шк1}} = 4$; $t_{\text{шк2}} = 6$; $t_{\text{шк3}} = 8$, $t_{\text{шк4}} = 12$; $t_{\text{шк5}} = 10$ и $t_{\text{шк6}} = 8$ мин. Операционный цикл обработки одной детали по операциям составляет $t_{\text{д1}} = 2$; $t_{\text{д2}} = 3$; $t_{\text{д3}} = 2$, $t_{\text{д4}} = 3$; $t_{\text{д5}} = 2$ и $t_{\text{д6}} = 4$ мин. Детали с операции на операцию передаются партиями по 20 шт. Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей и количество станков на всех операциях. Построить график движения деталей.

Вариант 6. Партия деталей в 80 шт. обрабатывается при параллельно-последовательном виде ее движения. Технологический процесс обработки деталей состоит из следующих операций:

Наименование операции	Норма времени на операцию $t_{\text{шк}i}$, мин
1. Черновая обточка	5
2. Чистовая обточка	3
3. Нарезание резьбы	2
4. Сверление отверстий	4
5. Расточка отверстий чистовая	3
6. Фрезерование паза	2
7. Снятие заусенцев	1
8. Шлифование верха	4

Передаточная партия – 20 шт. Первая, вторая, четвертая, пятая и седьмая операции выполняются на одном станке, каждая третья и восьмая – на двух станках каждая, а шестая – на трех. Определить длительность технологического цикла обработки партии деталей. Построить графики движения деталей.

Вариант 7. Партия деталей в 160 шт. обрабатывается при параллельно-последовательном виде движения. Технологический процесс обработки деталей состоит из семи операций, длительность которых соответственно составляет $t_{шк1} = 5$; $t_{шк2} = 9$; $t_{шк3} = 6$, $t_{шк4} = 4$; $t_{шк5} = 10$; $t_{шк6} = 3$ и $t_{шк7} = 9$ мин. Каждая операция выполняется на одном станке. Детали с операции на операцию передаются партиями по 40 шт. В результате изменения технологии производства четвертая операция объединяется с шестой в одну без изменения длительности каждой в отдельности, а пятая и седьмая операции уменьшаются на 4 мин каждая. В связи с изменениями условий производства мастеру предложили сократить длительность технологического цикла на одни сутки. Может ли мастер выполнить указание начальника цеха, если организует непрерывную работу с момента его получения? Построить графики движения деталей.

Вариант 8. Определить, какой вид движения деталей в процессе производства надо применить для обработки партии деталей в 100 шт. для того, чтобы достичь минимальной длительности технологического цикла, если поштучную передачу деталей с операции на операцию заменить передачей партиями по 20 шт. Технологический процесс обработки деталей состоит из следующих операций:

Наименование операции	Норма времени на операцию $t_{шкi}$, мин
1. Токарная обточка	30
2. Фрезерование паза	16
3. Сверление отверстий	2
4. Зубонарезание	12
5. Снятие заусенцев	4

Первая операция выполняется на трех станках; вторая, четвертая и пятая операции — на двух станках каждая, а третья — на одном станке. Построить графики для наиболее эффективного вида движения деталей.

Вариант 9. Партия деталей в 1000 шт. обрабатывается при параллельном виде движения. Технологический процесс обработки деталей состоит из следующих операций:

Наименование операции	Норма времени на операцию $t_{шкi}$, мин
1. Расточка	2
2. Зубонарезание	8
3. Сверление	6
4. Протяжка	12
5. Снятие заусенцев	2
6. Шлифование	12

Первая, пятая операции выполняются на одном станке каждая; вторая, третья, шестая операции — на двух станках каждая; четвертая операция — на трех станках.

Детали с операции на операцию передаются транспортными партиями по

200 шт. Определить требуемое количество станков на каждой операции, при котором будет обеспечиваться их полная загрузка и на сколько при этом уменьшится технологический цикл обработки партии деталей. Построить графики движения детали.

Методические указания для выполнения задания 2

При решении задачи рекомендуется учесть следующее.

1. Операционный цикл партии деталей или время обработки партии деталей на какой-либо операции (мин) можно определить по формуле

$$t_n = n \frac{t_{шк}}{c}, \quad (1)$$

где n – размер производственной партии деталей, шт;

$t_{шк}$ – штучно-калькуляционная норма времени на операцию, мин;

c – число рабочих мест на операции.

а) при последовательном виде движения

$$T_{\text{пос}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_{шкi}}{c_i}, \quad (2)$$

где m – число технологических операций;

$t_{шкi}$ – штучно-калькуляционная норма времени на i -ю операцию, мин;

c_i – число рабочих мест на i -й операции.

б) при параллельном виде движения

$$T_{\text{пар}} = p \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{шкi}}{c_i} \right) + t_{\text{max}}(n - p), \quad (3)$$

где p – размер передаточной партии, шт.;

t_{max} – время обработки одной детали на самой продолжительной операции технологического процесса, мин.;

$t_{\text{max}}(n-p)$ – цикл операции с максимальной продолжительностью по обработке $(n-p)$ деталей, мин.

в) при параллельно-последовательном виде движения

$$T_{n-n} = n \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{шкi}}{c_i} \right) - (n - p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_{шкi}}{c_i} \right)_k, \quad (4)$$

где $\left(\frac{t_{шкi}}{c_i} \right)_k$ – время обработки одной детали на i -й короткой операции (из каждой пары смежных операций), мин.

При параллельно-последовательном виде движения при построении графика организации выполнения технологических операций время, через которое начинается обработка деталей на i -й операции относительно начала обработки деталей на $(i-1)$

-й операции:

$$t_{ni} = n \left(\frac{t_{шк(i-1)}}{c_{i-1}} \right) - (n - p) \left(\frac{t_{шкi}}{c_i} \right), \quad (5)$$

где $t_{шк(i-1)}$ – время обработки одной детали на предыдущей операции, мин;
 c_{i-1} – число рабочих мест на предыдущей операции.

Типовые задачи с решениями

Задача 1. Определить длительность технологического цикла обработки 20 деталей при последовательном, параллельно-последовательном и параллельном видах движения в процессе производства. Построить график обработки деталей по каждому виду движения. Технологический процесс обработки деталей состоит из четырех операций, длительность которых соответственно составляет $t_{шк1} = 1$; $t_{шк2} = 4$; $t_{шк3} = 2$ и $t_{шк4} = 6$ мин. Четвертая операция выполняется на двух станках, а каждая из остальных – на одном. Величина передаточной партии – 5 шт.

Решение

Длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном виде движения рассчитывается по формуле (2) (рис. 1).

$$T_{\text{пос}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_{шкi}}{c_i},$$

$$T_{\text{пос}} = 20 \cdot \left(\frac{1}{1} + \frac{4}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{2} \right) = 200 \text{ мин.}$$

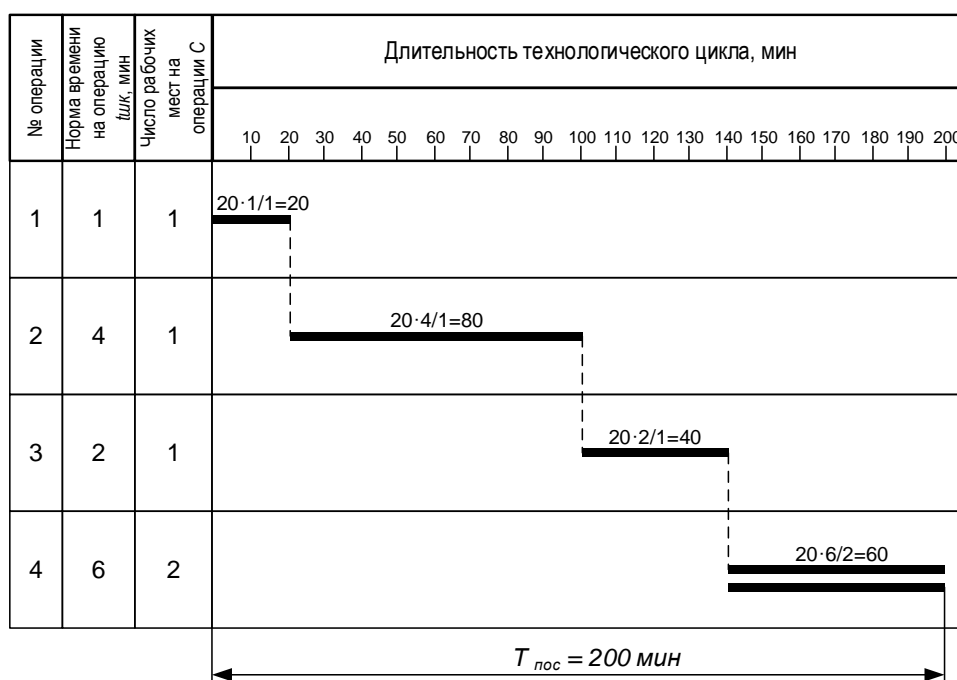


Рис. 1. График последовательного вида движения партии деталей в процессе производства

Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельном виде движения (рис. 3) рассчитывается по формуле (3).

$$T_{\text{пар}} = p \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{\text{шк}i}}{c_i} \right) + t_{\text{max}}(n - p),$$

$$T_{\text{пар}} = 5 \cdot \left(\frac{1}{1} + \frac{4}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{2} \right) + (20 - 5) \cdot \frac{4}{1} = 110 \text{ мин.}$$

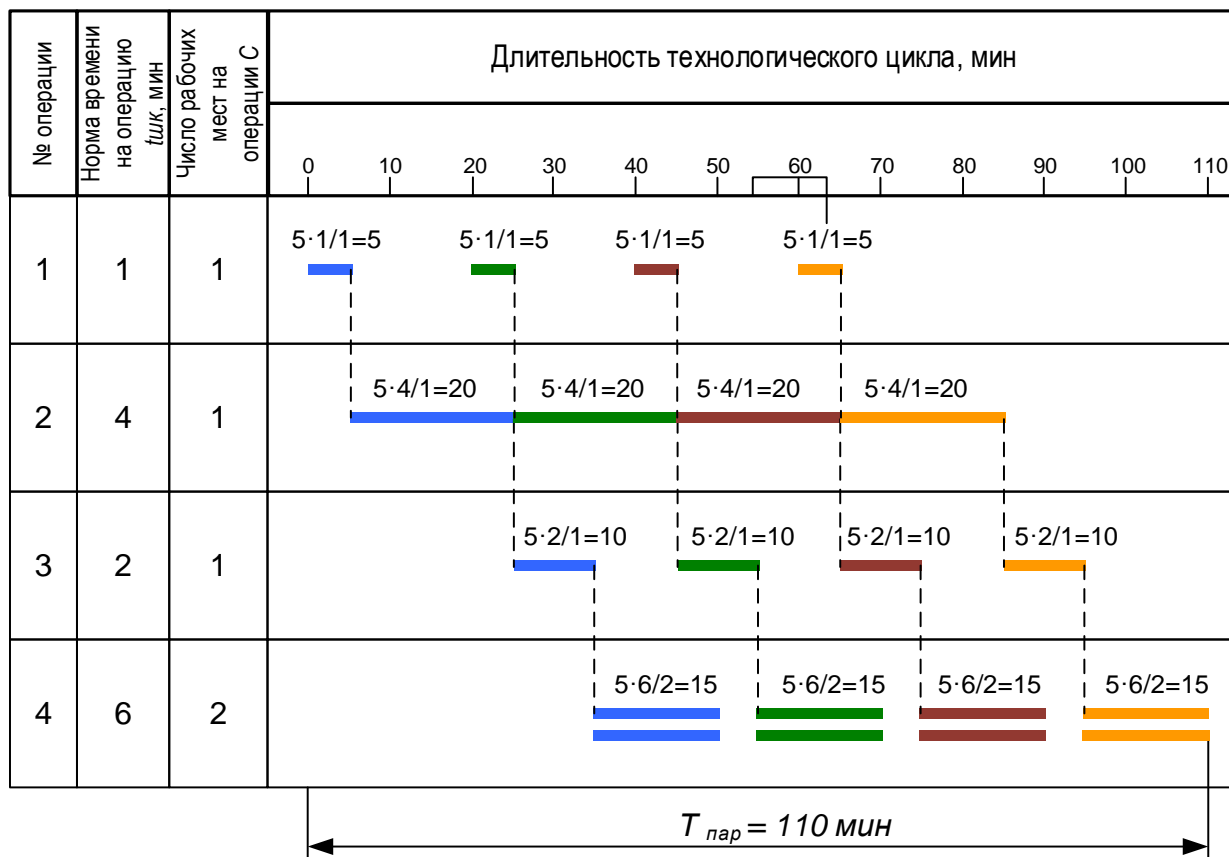


Рис. 2. График параллельного вида движения партии деталей в процессе производства

Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельно-последовательном виде движения (рис. 2) определяется по формуле (4)

$$T_{\text{п-п}} = n \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{\text{шк}i}}{c_i} \right) - (n - p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_{\text{шк}i}}{c_i} \right)_k,$$

$$T_{\text{п-п}} = 20 \cdot \left(\frac{1}{1} + \frac{4}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{2} \right) - (20 - 5) \cdot \left(\frac{1}{1} + \frac{2}{1} + \frac{2}{1} \right) = 125 \text{ мин.}$$

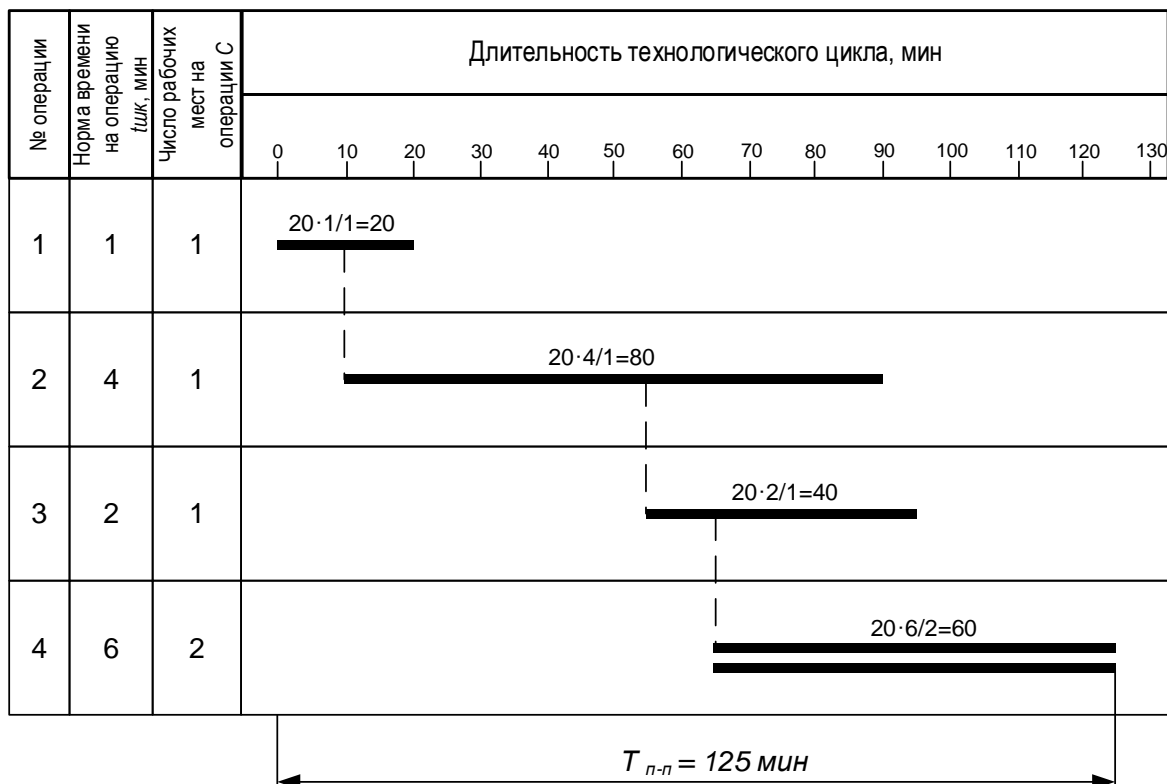


Рис. 3. График параллельно-последовательного вида движения партии деталей в процессе производства

Ответ. $T_{\text{пос}} = 200 \text{ мин}$, $T_{\text{п-п}} = 125 \text{ мин}$, $T_{\text{пар}} = 110 \text{ мин}$.

Задача 2. Партия деталей в 200 шт. обрабатывается при параллельно-последовательном виде движения ее в процессе производства. Технологический процесс обработки деталей состоит из шести операций, длительность которых соответственно составляет $t_{шк1} = 8$; $t_{шк2} = 3$; $t_{шк3} = 27$, $t_{шк4} = 6$; $t_{шк5} = 4$ и $t_{шк6} = 20$ мин. Третья операция выполняется на трех станках, шестая – на двух, а каждая из остальных операций – на одном станке. Передаточная партия – 20 шт. Определить, как изменится длительность технологического цикла обработки партии деталей, если параллельно-последовательный вид движения в производстве заменить параллельным.

Решение

Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельно-последовательном виде движения определяется по формуле (4)

$$\begin{aligned}
 T_{n-p} &= n \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{шкi}}{c_i} \right) - (n-p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_{шкi}}{c_i} \right)_k = \\
 &= 200 \cdot \left(\frac{8}{1} + \frac{3}{1} + \frac{27}{3} + \frac{6}{1} + \frac{4}{1} + \frac{20}{2} \right) - \\
 &- (200 - 20) \cdot \left(\frac{3}{1} + \frac{3}{1} + \frac{6}{1} + \frac{4}{1} + \frac{4}{1} \right) = 4400 \text{ мин.}
 \end{aligned}$$

Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельном виде движения рассчитывается по формуле (3)

$$T_{\text{пар}} = p \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{\text{шк}i}}{c_i} \right) + t_{\text{max}}(n - p) =$$

$$= 20 \cdot \left(\frac{8}{1} + \frac{3}{1} + \frac{27}{3} + \frac{6}{1} + \frac{4}{1} + \frac{20}{2} \right) + \frac{20}{2}(200 - 20) = 2600 \text{ мин.}$$

Длительность технологического цикла обработки партии деталей от замены параллельно-последовательного вида движения параллельным сократится на

$$\Delta T = 4400 - 2600 = 1800 \text{ мин.}$$

Ответ. Длительность технологического цикла сократится на 1800 мин.

Задача 3. Партия деталей в 300 шт. обрабатывается при параллельно-последовательном виде движения ее в производственном процессе. Технологический процесс обработки деталей состоит из семи операций, длительность которых соответственно составляет $t_{\text{шк}1} = 4$; $t_{\text{шк}2} = 5$; $t_{\text{шк}3} = 7$, $t_{\text{шк}4} = 3$; $t_{\text{шк}5} = 4$; $t_{\text{шк}6} = 5$ и $t_{\text{шк}7} = 6$ мин. Каждая операция выполняется на одном станке. Передаточная партия – 30 шт. В результате улучшения технологии производства длительность третьей операции сократилась на 3 мин, седьмой – на 2 мин. Определить, как изменится технологический цикл обработки партии деталей.

Решение

Длительность технологического цикла обработки партии деталей до улучшения технологии производства рассчитывается по формуле (4)

$$T_{n-n} = n \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{\text{шк}i}}{c_i} \right) - (n - p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_{\text{шк}i}}{c_i} \right)_k =$$

$$= 300 \cdot \left(\frac{4}{1} + \frac{5}{1} + \frac{7}{1} + \frac{3}{1} + \frac{4}{1} + \frac{5}{1} + \frac{6}{1} \right) -$$

$$-(300 - 30) \cdot \left(\frac{4}{1} + \frac{5}{1} + \frac{3}{1} + \frac{3}{1} + \frac{4}{1} + \frac{5}{1} \right) = 3720 \text{ мин.}$$

Длительность технологического цикла обработки партии деталей после улучшения технологии производства составит

$$T_{n-n} = n \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{\text{шк}i}}{c_i} \right) - (n - p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_{\text{шк}i}}{c_i} \right)_k =$$

$$= 300 \cdot \left(\frac{4}{1} + \frac{6}{1} + \frac{4}{1} + \frac{3}{1} + \frac{4}{1} + \frac{6}{1} + \frac{4}{1} \right) -$$

$$-(300 - 30) \cdot \left(\frac{4}{1} + \frac{4}{1} + \frac{3}{1} + \frac{3}{1} + \frac{4}{1} + \frac{4}{1} \right) = 2760 \text{ мин.}$$

Длительность технологического цикла обработки партии деталей после улучшения технологии производства сократится на

$$\Delta T = 3720 - 2760 = 960 \text{ мин.}$$

Ответ. Длительность технологического цикла сократится на 960 мин.

Задача 4. Определить, какой вид движения деталей в процессе производства надо принять для обработки партии деталей в 500 шт., чтобы получить минимальную длительность технологического цикла, если передачу деталей с операции на операцию транспортными партиями любой величины заменить поштучной передачей. Пятая операция выполняется на трех станках, каждая из остальных – на одном станке. Технологический процесс обработки деталей состоит из следующих операций:

Наименование операции	Норма времени на операцию $t_{шкi}$, мин
Сверление	12
Расточка	3
Протяжка	2
Обточка	16
Зубонарезание	30
Протяжка	3
Снятие заусенцев	6
Сверление	3

Решение

Длительность технологического цикла обработки партии деталей при последовательном виде ее движения в процессе производства рассчитывается по формуле (2)

$$T_{\text{пос}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_{шкi}}{c_i} = 500 \cdot \left(\frac{12}{1} + \frac{3}{1} + \frac{2}{1} + \frac{15}{1} + \frac{30}{3} + \frac{3}{1} + \frac{6}{1} + \frac{3}{1} \right) = 27000 \text{ мин.}$$

Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельном виде ее движения в процессе производства (при поштучной передаче деталей с операции на операцию) определяется по формуле (3)

$$\begin{aligned}
 T_{\text{пар}} &= p \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{шкi}}{c_i} \right) + t_{\text{max}}(n - p) = \\
 &= 1 \cdot \left(\frac{12}{1} + \frac{3}{1} + \frac{2}{1} + \frac{15}{1} + \frac{30}{3} + \frac{3}{1} + \frac{6}{1} + \frac{3}{1} \right) + \frac{15}{21}(500 - 1) = 7539 \text{ мин.}
 \end{aligned}$$

Длительность технологического цикла обработки партии деталей при параллельно-последовательном виде ее движения в производстве (при поштучной передаче деталей с операции на операцию) рассчитывается по формуле (4)

$$T_{n-n} = n \sum_{i=1}^m \left(\frac{t_{шкi}}{c_i} \right) - (n - p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_{шкi}}{c_i} \right)_k =$$

$$= 500 \cdot \left(\frac{12}{1} + \frac{3}{1} + \frac{2}{1} + \frac{15}{1} + \frac{30}{3} + \frac{3}{1} + \frac{6}{1} + \frac{3}{1} \right) -$$

$$-(500 - 1) \cdot \left(\frac{3}{1} + \frac{2}{1} + \frac{2}{1} + \frac{30}{3} + \frac{3}{1} + \frac{3}{1} + \frac{3}{1} \right) = 14026 \text{ мин}$$

Ответ. Принять параллельный вид движения.

ЗАДАНИЕ 3

1. Рассчитайте и отобразите на сетевом графике временные параметры событий: ранний и поздний срок свершения события, резерв события;
2. Рассчитайте и представьте в таблице временные параметры работ:
 - время раннего и позднего начала работ;
 - время раннего и позднего окончания работ;
 - полный и свободный резервы работ.

Исходные данные по вариантам

Код работ	Вид работ	Вариант									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0-1	Описание предметной области	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1
1-2	Обоснование выбора состава задач	3	2	1	3	2	3	2	1	2	3
1-3	Постановка задач	3	3	4	2	3	3	3	4	3	3
2-3	Утверждение технического задания	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2
3-4	Выбор метода решения	1	2	3	1	2	3	1	2	2	3
4-5	Информационный анализ ПО	2	2	3	1	3	3	1	3	2	3
5-6	Построение ИЛМ	1	1	3	2	4	3	2	4	1	3
6-7	Определение логистической структуры БД	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2
7-8	Разработка исходных данных	3	2	1	3	2	1	3	2	2	1
8-9	Создание БД на машинном носителе	8	9	10	7	10	9	10	7	7	10
8-10	Алгоритмизация задачи	5	4	4	3	5	4	4	3	3	5
8-11	Разработка пояснительной записки	9	10	12	12	10	10	12	12	12	10
9-11	Разработка программы	22	21	20	22	19	21	20	22	22	19
10-11	Разработка и реализация пользовательского приложения	10	9	10	8	9	9	10	9	9	10
11-12	Тестирование и отладка	10	11	8	10	7	11	8	7	11	10
12-13	Документирование	11	8	10	8	10	8	10	10	8	11

Методические указания для выполнения задания 3

При построении сетевого графика необходимо следовать следующим правилам:

- длина стрелки не зависит от времени выполнения работы;
- стрелка может не быть прямолинейным отрезком;
- для действительных работ используются сплошные, а для фиктивных пунктирные стрелки;
- каждая операция должна быть представлена только одной стрелкой;
- между одними и теми же событиями не должно быть параллельных работ, т.е. работ с одинаковыми кодами;
- следует избегать пересечения стрелок;
- не должно быть стрелок, направленных справа налево;
- номер начального события должен быть меньше номера конечного события;
- не должно быть висячих событий (т.е. не имеющих предшествующих событий), кроме исходного;
- не должно быть тупиковых событий (т.е. не имеющих последующих событий), кроме завершающего;
- не должно быть циклов (см. рис. 4).

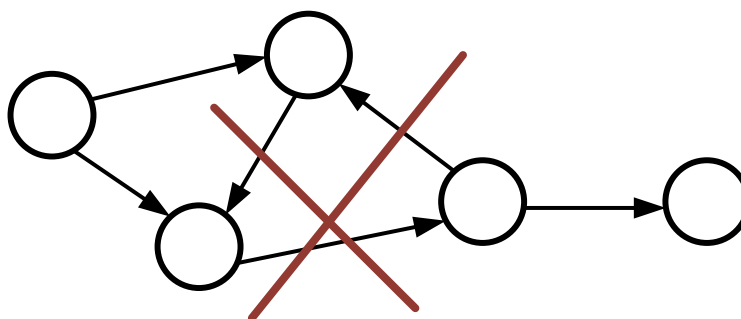


Рис. 4. Недопустимость циклов

Для идентификации конкретной работы используют код работы (i, j) , состоящий из номеров начального (i -го) и конечного (j -го) событий (см. рис. 5).

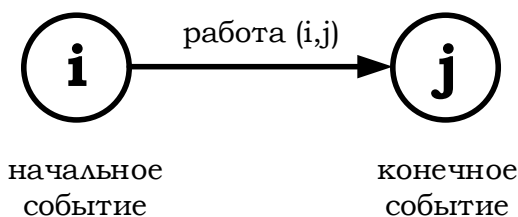


Рис. 5. Кодирование работы

Полный путь - это путь от исходного до завершающего события. Критический путь - максимальный по продолжительности полный путь. Работы, лежащие на критическом пути, называют критическими. Подкритический путь - полный путь, ближайший по длительности к критическому пути.

На основании временных оценок рассчитываются основные временны па-

параметры сети: ранние и поздние сроки наступления всех событий. Зная их, можно определить остальные параметры сети - ранние и поздние сроки начала и окончания работ, резервы времени событий и резервы времени работ.

а) Определение ранних сроков совершения событий - $t_p(i)$

$t_p(i)$ - срок, необходимый для выполнения всех работ, предшествующих данному событию. Он устанавливается путем выбора максимального значения из продолжительности всех путей, ведущих от исходного к данному событию, то есть $\max \sum t(ij)$.

б) Определение поздних сроков совершения событий - $t_n(i)$

$t_n(i)$ - срок совершения события, который определяется как разность между длительностью критического пути и продолжительностью максимального пути, следующего за данным событием:

$$t_n(i) = T_{кр} - \max \sum_i^j t(ij)$$

в) Определение резерва времени совершения события - $R(i)$

$R(i)$ - резерв времени наступления события i . Это такой промежуток времени, на который может быть отсрочено наступление события i без нарушения сроков завершения проекта в целом. Начальные и конечные события критических работ имеют нулевые резервы событий.

$$R(i) = t_n(i) - t_p(i)$$

Рассчитанные численные значения временных параметров записываются прямо в вершины сетевого графика (см. рис. 6).

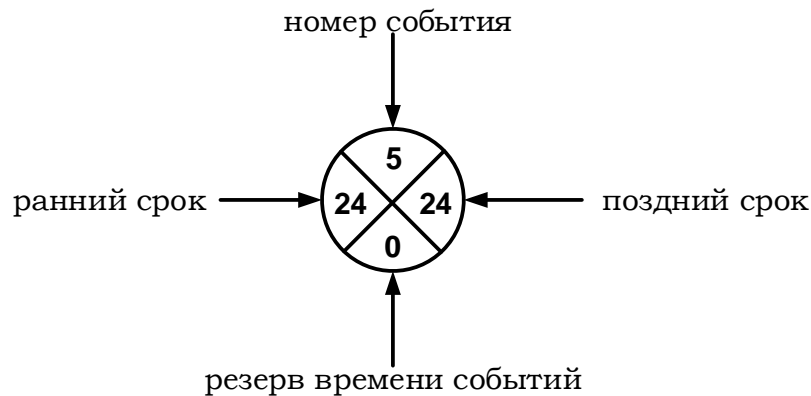


Рис. 6. Показатели события

г) Определение полного резерва времени работы - $R_n(ij)$

$R_n(ij)$ - полный резерв работы показывает максимальное время, на которое может быть увеличена продолжительность работы (i, j) или отсрочено ее начало, чтобы продолжительность проходящего через нее максимального пути не превысила продолжительности критического пути. Важнейшее свойство полного резерва работы (i, j) заключается в том, что его частичное или полное использование уменьшает полный резерв у работ, лежащих с работой (i, j) на одном пути. Таким образом, полный резерв принадлежит не одной данной работе (i, j) , а всем работам, лежащим на путях, проходящим через эту работу.

$$R_n(i) = t_n(j) - t_p(i) - t(ij)$$

д) определение свободного резерва времени работы $R_c(ij)$

$R_c(ij)$ - свободный резерв работы показывает максимальное время, на которое можно увеличить продолжительность работы (i, j) или отсрочить ее начало, не меняя ранних сроков начала последующих работ. Использование свободного резерва одной из работ не меняет величины свободных резервов остальных работ сети.

$$R_c(i) = t_p(j) - t_p(i) - t(ij)$$

Коэффициент напряженности работы $R_H(ij)$ – это отношение продолжительности несовпадающих, заключенных между одними и теми же событиями, отрезков пути, одним из которых является отрезок проходящего через эти события критического пути, а другим – путь максимальной продолжительности.

Числовое значение этого коэффициента определяется по формуле:

$$K_H(ij) = \frac{t^{max}(ij) - t'кр}{t^{кр}(ij) - t'кр}$$

где $t^{max}(ij)$ - максимальная продолжительность пути, проходящего через события i, j ;

$t^{кр}(ij)$ - длительность критического пути между событиями i, j ;

$t'кр$ - i, j отрезок на максимальном пути между событиями, совпадающий с критическим путем.

Чем выше коэффициент напряженности (K_H), тем сложнее выполнить данную работу в установленные критический путем сроки.

Типовая задача с решением

Исходные данные:

Название работы	Продолжительность работ
А	8
В	5
С	3
Д	6
Е	4
Ф	9
Г	6
Н	7

Упорядочение работ

1) Работы А, В являются исходными работами проекта, которые могут выполняться одновременно.

2) Работы Д, Е, С следуют за работой А.

3) Работа Ф следует за работами В и С.

4) Работа Г следует за работой Д.

5) Работа Н следует за работами Е и Ф, но не может начаться прежде, чем не завершится работа Д.

Представлена сетевая модель, соответствующая данному упорядоче-

нию работ. Численные значения временных параметров событий сети вписаны в соответствующие секторы вершин сетевого графика, а временные параметры работ сети представлены в таблице.

1. Построим сетевой график:

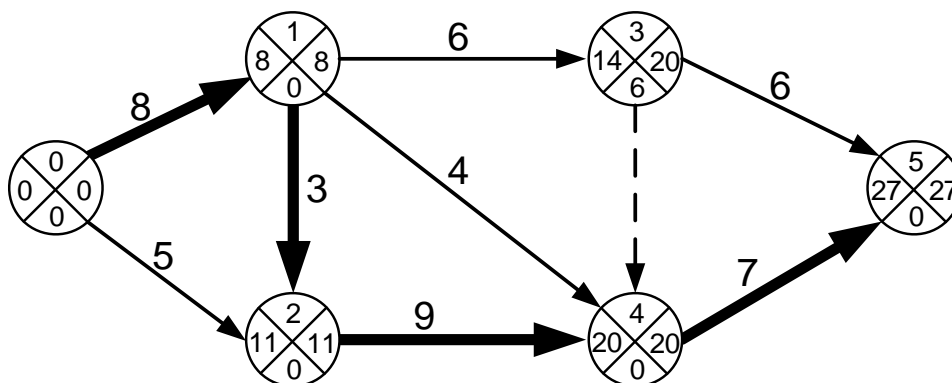


Рис. 7. Сетевой график

Каждому событию присвоен номер, что позволяет в дальнейшем использовать не названия работ, а их коды.

Таблица 1

Описание сетевой модели с помощью кодирования работ

Номера событий		Код работ	Продолжительность работ
начального	конечного		
0	1	(0,1)	8
0	2	(0,2)	5
1	2	(1,2)	3
1	3	(1,3)	6
1	4	(1,4)	4
2	4	(2,4)	9
3	4	(3,4)	0
3	5	(3,5)	6
4	5	(4,5)	7

2. Рассчитаем критический и подкритический пути:

$$T_{0,1,3,5} = T(0-1) + T(1-3) + T(3-5) = 8 + 6 + 6 = 20 \text{ дней}$$

$$T_{0,1,3,4,5} = 8 + 6 + 7 = 21 \text{ день}$$

$$T_{0,1,4,5} = 8 + 4 + 7 = 19 \text{ дней}$$

$$T_{0,2,4,5} = 8 + 3 + 9 + 7 = 27 \text{ дней} - \text{критический}$$

$$T_{0,2,4,5} = 5 + 9 + 7 = 21 \text{ день} - \text{подкритический}$$

3. Рассчитаем ранние сроки совершения событий:

$$\text{для 0-го события} - t_p(0) = 0$$

$$\text{для 1-го события} - t_p(1) = t(0,1) = 8 \text{ дней}$$

Ко 2-му событию можно прийти двумя путями: через события 0-1-2 и через события 0-2. Выбираем максимальный по продолжительности путь:

$$t_p(2) = t(0,1) + t(1,2) = 8 + 3 = 11 \text{ дней}$$

$$t_p(3) = t(0,1) + t(1,3) = 8 + 6 = 14 \text{ дней}$$

$$t_p(4) = t(0,1) + t(1,2) + t(2,4) = 8 + 3 + 9 = 20 \text{ дней}$$

$$t_p(5) = t(0,1) + t(1,2) + t(2,4) + t(4,5) = 8 + 3 + 9 + 7 = 27 \text{ дней}$$

4. Рассчитаем поздние сроки совершения событий:

для 0-го события –

$$t_n(0) = T_{\text{кр}} - \sum_0^5 t(ij) = 27 - (t(0,1) + t(1,2) + t(2,4) + t(4,5)) = 27 - 27 = 0 \text{ дней}$$

для 1-го –

$$t_n(1) = T_{\text{кр}} - \sum_1^5 t(ij) = 27 - 19 = 8 \text{ дней}$$

для 2-го –

$$t_n(2) = T_{\text{кр}} - \sum_2^5 t(ij) = 27 - 16 = 11 \text{ дней}$$

для 3-го –

$$t_n(3) = T_{\text{кр}} - \sum_3^5 t(ij) = 27 - 7 = 20 \text{ дней}$$

для 4-го –

$$t_n(4) = T_{\text{кр}} - \sum_4^5 t(ij) = 27 - 7 = 20 \text{ дней}$$

5. Определим резерв времени совершения событий: разница сумм графы 6 и графы 4 вносится в графу 8 таблицы.

Таблица 2

Параметры сетевого графика

событие		Время выполнения работы	Ранний срок совершения события		Поздний срок совершения события		Резерв времени событий	Полный резерв времени работ	Свободный резерв времени
I	j		4	5	6	7			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	8	0	8	0	8	0	0	0
0	2	5	0	11	0	11	0	6	6
1	2	3	8	11	8	11	0	0	0
1	3	6	8	14	8	20	0	6	0
1	4	4	8	20	8	20	0	8	8
2	4	9	11	20	11	20	0	0	0
3	4	Фиктивная работа							
3	5	6	14	27	20	27	6	7	7
4	5	7	20	27	20	27	0	0	0

По данным таблицы производится расчет по каждому фрагменту $\textcircled{i} \rightarrow \textcircled{j}$ сети. Результаты вносятся в графу 9 (гр.7 - гр.4 - гр.3).

6. Определим свободный резерв времени работы:

Свободные резервы времени определяются по данным таблицы (гр. 5 – гр. 4 - гр. 3) и вносятся в графу 10.

Проведем анализ и оптимизацию сетевого графика.

1. Определим напряженные зоны работы с помощью коэффициентов напряженности:

Путь 0-2 –

$$K_H(0,2) = \frac{5}{8+3} = 0,46$$

Путь 1-4 –

$$K_H(1,3,4) = \frac{5}{3+9} = 0,5$$

Путь 1-5 –

$$K_H(1,3,4,5) = \frac{(6+7)-7}{(3+9+7)-7} = 0,46$$

Вывод: самым ненапряженным участком является путь 0-2.

8. Проведем оптимизацию сетевого графика:

Как показал анализ, одинаково напряженными участками работ являются пути, проходящие через события 1,4 и 1,5. В то же время работа 1-4 имеет свободный резерв времени – 8 дней. Следовательно, часть исполнителей можно перевести на однородную работу 2-4. Причем продолжительность работ не должна увеличиться больше чем на 0,5 свободного резерва времени, то есть на 4 дня.

Предположим, что на работе 1-4 занято 8 человек ($W(1,4)$), а на работе 2-4 – 7 человек ($W(2,4)$). Тогда трудоемкость (Q) составит:

$$Q(1,4) = t(1,4) \cdot W(1,4) = 4 \cdot 8 = 32 \text{ чел/дн.}$$

$$Q(2,4) = t(2,4) \cdot W(2,4) = 9 \cdot 7 = 63 \text{ чел/дн.}$$

Количество исполнителей (X), которых можно перевести с работы 1-4 на работу 2-4 составит:

$$X = W(1,4) - \frac{Q(1,4)}{t(1,4) + \frac{R_c(1,4)}{2}} = 8 - \frac{32}{4+4} = 4 \text{ чел.}$$

а время для выполнения работ 2-4 и 1-4 соответственно составит:

$$t(1,4) = \frac{Q(1,4)}{W(1,4) - X} = \frac{32}{8-4} = 8 \text{ дней}$$

$$t(2,4) = \frac{Q(2,4)}{W(2,4) + X} = \frac{63}{7+4} = 5,7 \approx 6 \text{ дней}$$

Аналогичный расчет можно было провести по работам на пути между событиями 0, 2, но на этом пути напряженность ниже 50%.

9. После проведенных мероприятий по оптимизации, определим новые критический и подкритический пути:

$$T_{0,1,3,5} = T_{(0-1)} + T_{(1-3)} + T_{(3-5)} = 8 + 6 + 6 = 20 \text{ дней}$$

$$T_{0,1,3,4,5} = 8 + 6 + 7 = 21 \text{ день}$$

$$T_{0,1,4,5} = 8 + 8 + 7 = 23 \text{ дня} - \text{подкритический}$$

$$T_{0,1,2,4,5} = 8 + 3 + 6 + 7 = 24 \text{ дня} - \text{критический}$$

$$T_{0,2,4,5} = 5 + 6 + 7 = 18 \text{ дней}$$

В результате оптимизации маршрут критического пути остался прежним, но сократился на 3 дня и составил 24 дня.

10. Построим оптимизированный сетевой график с новыми данными:

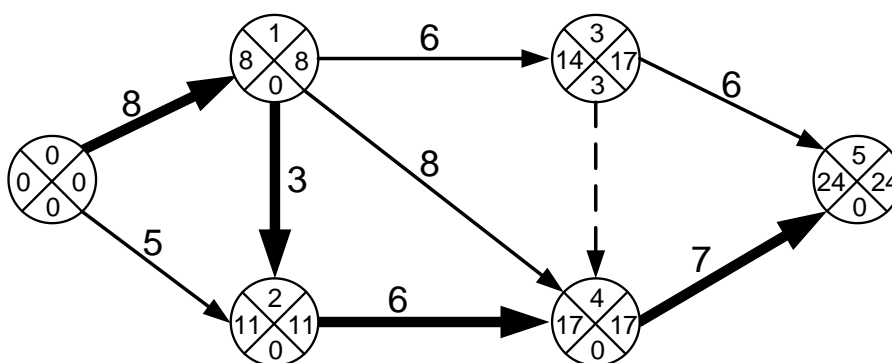


Рис. 8. Оптимизированный сетевой график

ЗАДАНИЕ 4

На $K_{p,m}$ рабочих местах в течение месяца выполняется $K_{т,о}$ различных технологических операций. Какому типу производства это соответствует? Дайте подробную технико-экономическую характеристику данного типа производства. В характеристике отразите формы и методы организации производства, выбор производственной структуры цеха, организацию рациональных материальных потоков, организацию технического обслуживания производства

Показатель	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество рабочих мест	2	5	5	15	10	10	8	20	10	3
Количество технологических операций	84	120	60	35	10	90	8	600	180	126

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Фатхутдинов Р.А. Организация производства: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 544 с. – (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-002832-3

Дополнительная:

1. Кашанина Т. В., Катанин А. В. Основы российского права: Учебник для вузов. 2-е изд., изм. и доп. – М.: Издательство НОРМА (Издательская группа НОРМА—ИНФРА • М), 2001. – 781 с.
2. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения: Учеб. для машиностроит. спец. вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 1999. – 591 с.: ил.
3. Клевлин А.И., Моисеева Н.К. Организация гармоничного производстве (теория и практика): Учеб. пособие. — М.: Омега-Л, 2003.
4. Коленсо М. Стратегия кайзен для успешных организационных перемен: Пер. с англ. - М.: ИНФРА-М, 2002.
5. Майкл Вэйдер Инструменты бережливого производства: Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства. – М.: Издательство Альпина Бизнес Букс, 2005 - ISBN 5-9614-0141-3
6. Майкл Л. Джордж Бережливое производство + шесть сигм: Комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства (2-е издание). – М.: Издательство Альпина Бизнес Букс, 2006.- ISBN 5-9614-0326-2
7. Майкл Ротер, Джон Шук Учитесь видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности (2-е издание)). – М.: Издательство Альпина Бизнес Букс, 2006. – 144 с. - ISBN 5-9614-0284-3
8. Организация производства и управление предприятием: Учебник/Туровец О.Г., Родионов Б.В. и др.; Под ред. О.Г.Туровца – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 544 с. – ISBN 5-16-002153-1.
9. Организация и планирование машиностроительного производства: Учебник для машиностр. спец. вузов / Под ред. М.И. Ипатова, В.И. Постникова и М.К. Захаровой. — М.: Высш. шк., 1988.
10. Организация производства на предприятии (фирме): Учеб. пособие / Под. ред. О.И. Волкова, О.В. Девяткина. – М.: ИНФРА-М, 2004.
11. Родионова В.Н. Организация производства на промышленных предприятиях в современных экономических условиях. – Воронеж: ВГТУ, 1995.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Образец титульного листа



**Институт экономики, управления и права (г. Казань)
Набережночелнинский филиал**

Факультет менеджмента и инженерного бизнеса

Кафедра ИСМ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине

«Технология и организация производства продукции и услуг»

Вариант №

Выполнил (ла): Фамилия И.О.

Студент (ка) гр. Номер группы

Проверил: старший преподаватель
Михалевич Н.В.

Набережные Челны – 201_

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

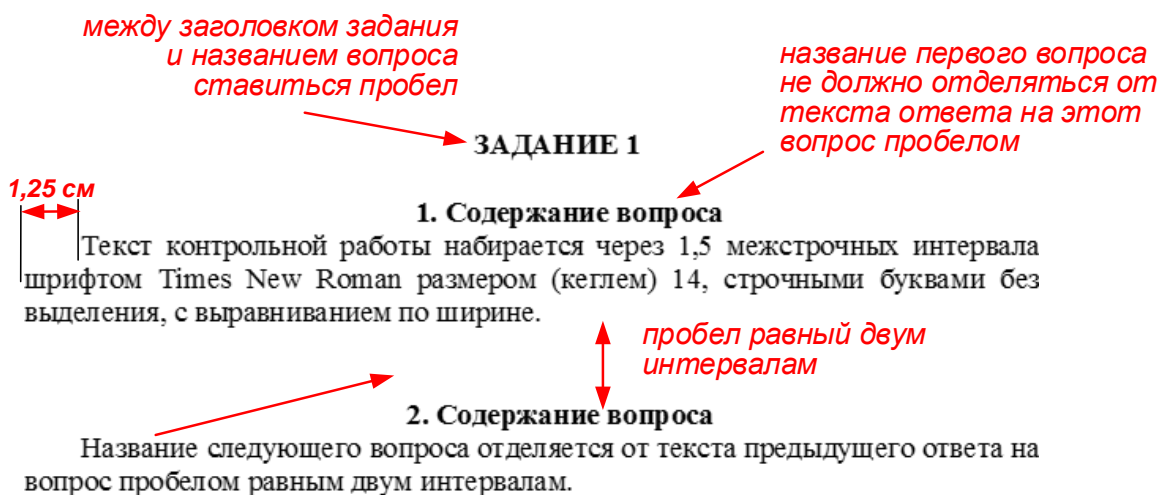
Требования к оформлению контрольной работы

Общие требования к оформлению работы

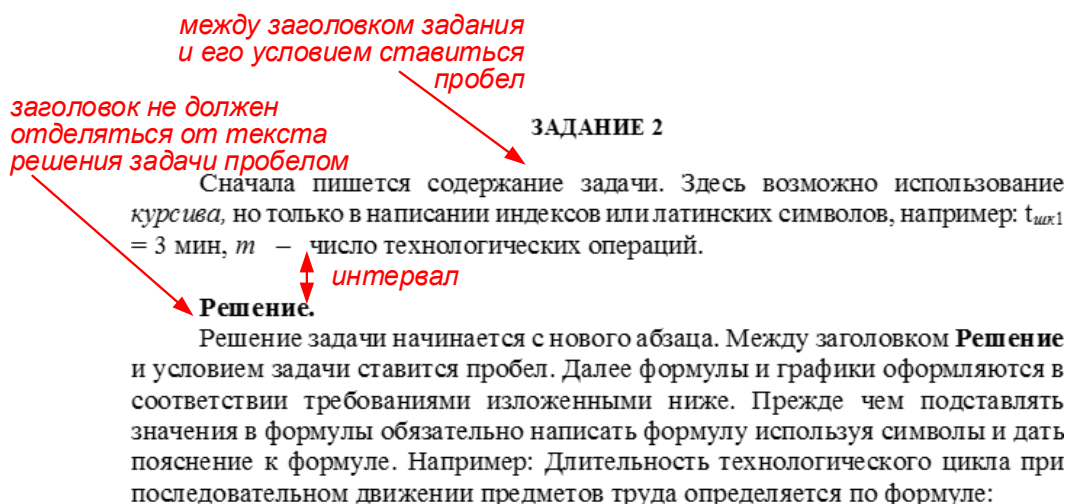
Окончательный вариант работы должен быть подготовлен в операционной системе Windows, используя при этом текстовый процессор Microsoft Word. Текст работы необходимо размещать на одной стороне листа бумаги формата А4.

► *Курсив* и подчеркивание, а так же использование **полужирного** шрифта (кроме заголовков и подзаголовков, названий рисунков и таблиц) в работе не допускаются.

Каждое новое задание начинается с нового листа. Слово **ЗАДАНИЕ** пишется прописными буквами, полужирным шрифтом с выравниванием по центру. Первое задание, состоящее из двух теоретических вопросов оформляется следующим образом:



Последующие задания оформляются следующим образом:



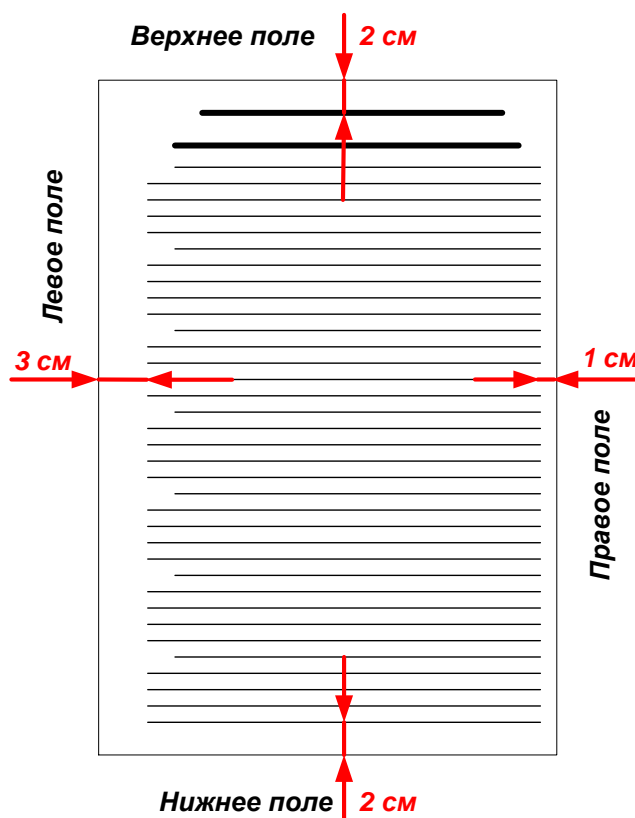
$$T_{\text{пос}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_{\text{шк}i}}{c_i},$$

где n – размер производственной партии деталей, шт;
 m – число технологических операций;
 $t_{\text{шк}i}$ – штучно-калькуляционная норма времени на i -ю операцию, мин;
 c_i – число рабочих мест на i -й операции.

$$T_{\text{пос}} = 20 \cdot \left(\frac{1}{1} + \frac{4}{1} + \frac{2}{1} + \frac{6}{2} \right) = 200 \text{ мин.}$$

Продолжение приложения Б

Параметры страницы



Страницы работы нумеруются арабскими цифрами (нумерация сквозная по всему тексту) без знака «№». Нумерация страниц проставляется в верхнем правом углу страницы без слова «страница» и без точки. **Титульный лист** и **Содержание** включаются в общую нумерацию, номера на них не ставятся.

Титульный лист и Содержание включаются в общую нумерацию, номера на них не ставятся

Нумерация страниц проставляется в верхнем правом углу страницы без точки

The figure shows three page layouts illustrating the numbering rules:

- Page 1 (Title page):** Contains the title "ЧОУ ВПО ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВА г. Иваново" and other administrative information. No page number is present.
- Page 2 (Table of Contents):** Contains a table of contents with page numbers. No page number is present in the top right corner.
- Page 3 (Main text):** Shows a page with horizontal lines representing text. The number "3" is placed in the top right corner, circled in red.

Нумерация страниц осуществляется шрифтом Times New Roman, кеглем 10.

Продолжение приложения Б

Формат шрифта и абзаца

Основной текст

а) Свойства шрифта

Стиль: обычный
Шрифт: Times New Roman
Начертание: обычный
Цвет: авто
Размер шрифта: 14

б) Свойства абзаца

Выравнивание: по ширине
Отступ слева и справа: 0 см
Отступ первой строки: 1,27 см (1,25 см)
Интервал перед и после: 0 пт
Межстрочный интервал: 1,5

Оформление рисунков

Для пояснения излагаемого текста используются рисунки (иллюстрации, схемы, графики).

При использовании рисунков нужно придерживаться следующих рекомендаций:

- рисунки следует располагать в документе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице;
- рисунки нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией;
- слово «рисунок» пишется сокращенно. Рисунки сопровождаются названием под рисунком. Слово «Рис.» с номером и названием располагается по центру сразу под рисунком, например, "**Рис.1. Название**" (в конце точка не ставится);
- на все рисунки должны быть приведены ссылки в тексте документа, например, «...Снижение темпов роста производительности труда отрицательно сказывается практически на всех сторонах производственно-хозяйственной деятельности предприятия, что наглядно демонстрирует «ловушка производительности», представленная на рисунке 3.» либо «...что наглядно демонстрирует «ловушка производительности» (см. рис. 3.)»;
- рисунки обычно центрируются по горизонтали.
- для оформления рисунка используют полужирный шрифт.

Пример оформления рисунка:

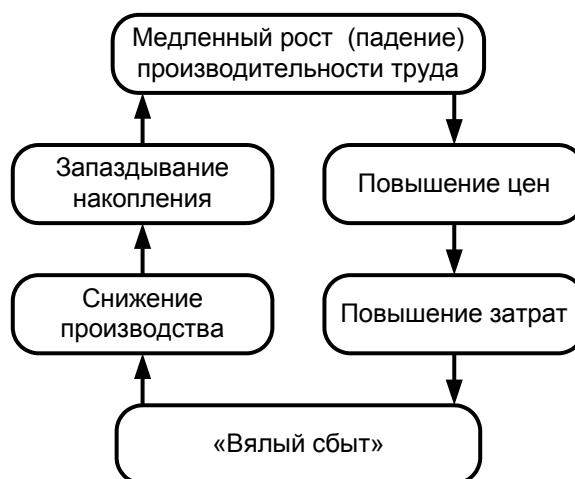


Рис. 3. «Ловушка производительности»

Оформление таблиц

Цифровой материал, а также многомерный текстовый материал с перечислениями должен оформляться в виде таблиц. Следует иметь в виду что текстовые таблицы, как правило, очень информативны и позволяют существенно экономить место. Заголовки граф таблиц должны начинаться с прописной буквы, а подзаголовки граф, составляющие одно целое с подзаголовками - со строчных.

Продолжение приложения Б

► Шрифт текста в таблице принимаем 11 пт, а межстрочный интервал – 1.

Таблицу следует располагать в документе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Большие таблицы, занимающие целую страницу и более, желательно выносить в приложения.

При использовании таблиц нужно придерживаться следующих рекомендаций:

- таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией;
- слово «**Таблица**» и ее номер, следует размещать в правом верхнем углу над заголовком таблицы;

- название таблицы пишется полужирным шрифтом строчными буквами (кроме первой – заглавной) без абзацного отступа, с выравниванием по центру. Точка в конце не ставится. Заголовок должен быть кратким и полностью отражать содержание таблицы;

- на все таблицы в тексте должны быть даны ссылки. Первую ссылку на иллюстрацию дают по типу «приведены в таблице 1». Ссылки на ранее упомянутые таблицы дают в скобках с сокращенным словом «смотри», например, (см. табл. 1.).

- графу "№ п/п" в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей, параметров или других данных порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием;

- цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе должно быть по возможности соблюдено одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин;

- в ячейках таблицы не должно быть абзацного отступа;

- толщина основной сетки таблицы обычно устанавливается равной 0,75 пт;

- таблицы центрируются по горизонтали.

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью, при этом нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую первую часть таблицы, не проводят, при этом головка таблицы переносится на следующую страницу. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы (например: **Продолжение таблицы 1.**).

*Выравнивание по центру,
Times New Roman, 14,
полужирный*

*Выравнивание по правому краю,
Times New Roman, 14,
полужирный*

Таблица 2.1.1. Технико-экономические показатели деятельности ООО «СЦ «Машинистроитель» (тыс. руб.)				Продолжение таблицы 2.1.1.			
Показатель	2009 г.	2010 г.	На 30 июня 2011 г.				
1. Основные средства	284	191	134				
2. Запасы	134	993	1116				
3. Дебиторская задолженность	845	321	1524				
4. Кредиторская задолженность	103	1218	3727				
5. Выручка	2082	2276	1101				
6. Чистая прибыль	21	28	20				

Если цифровые данные в графах или строках таблицы выражены в разных единицах измерения, то их указывают, соответственно, в заголовках граф (в головке) или при наименованиях параметров в строках боковика (для чего может предусматриваться специальная графа «Единица измерения» или «Ед. изм.»). Если все параметры, размещенные в таблице, выражены в одной и той же единице измерения, ее сокращенное обозначение помещают в конце заголовка таблицы.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. Точки в конце заголовков и подзаголовков граф, наименований, параметров, в конце текста в ячейках текстовых таблиц не ставятся, Промежуточные знаки препинания в текстовых таблицах проставляются, в том числе, и точки между предложениями.

Продолжение приложения Б

Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается.

Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Оформление формул и уравнений

Формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку. При использовании формул нужно придерживаться следующих рекомендаций:

- в формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами;
- пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него;
- формула должна располагаться в отдельной строке с выравниванием по центру;
- формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках, например, (1). При этом используется тот же шрифт, что и в основном тексте;
- перед и после формулы обычно пропускается одна строка;
- формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой;
- переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют;
- ссылки в тексте на порядковые номера формул указывают в скобках, например, «... время одной ездки рассчитаем по формуле (1)».

Время одной ездки рассчитаем по формуле (1):

$$t_e = t_{дв}^{гр} + t_{дв}^x + t_{п} + t_{р}, \quad (1)$$

где

- $t_{дв}^{гр}$ - время движения груженого автомобиля, ч;
- $t_{дв}^x$ - время движения без груза, ч;
- $t_{п}$ - время погрузки груза, ч;
- $t_{р}$ - время разгрузки груза, ч.

Нумерация на уровне формулы, справа, на одной линии с правой границей текста

По центру, Times New Roman, 14

На одном уровне

Без абзацного отступа

Для ввода формул используется редактор формул.

Для абзацев текста, в которых содержатся формулы, рекомендуется устанавливать те же параметры, что и для основного текста.

Оформление списка использованных источников

По ГОСТ 7.32-2001 список литературы должен называться «Список использованных источников».

Продолжение приложения Б

Общие требования к описанию источников в списке литературы

По ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» описание документа содержит ряд областей:

- 1) область заглавия и сведений об ответственности (название и ФИО автора или редактора);
- 2) область издания (особенности данного издания по отношению к предыдущему изданию того же произведения);
- 3) область специфических сведений;
- 4) область выходных данных (место издания, издательство, дата издания);
- 5) область физической характеристики (объем материала, размеры и пр.);
- 6) область серии (заглавие серии, ФИО редактора серии, международный стандартный номер серии ISSN и др.).

Области описания отделяются друг от друга точкой и тире (точка, пробел, тире, пробел). В конце библиографического описания ставится точка. Например:

Балахонова, И.В., Волчков, С.А., Капитуров, В.А. Логистика: интеграция процессов с помощью ERP-системы. – Н.Новгород: ООО СМЦ «Приоритет», 2006. – 464 с. – ISBN 5-98366-020-9.

На интернет-ресурсы существует специальный стандарт - ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления».

В контрольной работе интернет-ресурсы достаточно описать, например, так:

Арестова, О.Н. Региональная специфика сообщества российских пользователей сети Интернет /О.Н. Арестова, Л.Н. Бабанин, А.Е. Войскунский. – Режим доступа: <http://www.relarn.ru:8082/conf/conf97/10.html>. – Загл. с экрана.