

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Учреждение образования  
«Витебский государственный технологический университет»

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ**

для практических занятий  
для студентов специальности 1-25 01 07  
«Экономика и управление на предприятии»

Витебск  
2017

УДК 338.24(075.8)

Составители:

С. М. Снетков, В. А. Скворцов, Т. А. Данилевич

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 4 от 28.04.2017.

**Организация производства** : рабочая тетрадь для практических занятий / сост. С. М. Снетков, В. А. Скворцов, Т. А. Данилевич. – Витебск : УО «ВГТУ», 2017. – 70 с.

Рабочая тетрадь содержит пояснения, основные расчетные формулы, таблицы и исходные данные для проведения организационно-технических расчетов организационных форм специализированного, многоассортиментного производства, синхронизации мелкоинтервальных операций и координации производственных процессов во времени.

Рабочая тетрадь является руководством для самостоятельного изучения курса «Организация производства» студентами специальности 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии».

УДК 338.24(075.8)

© УО «ВГТУ», 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1	
Законодательные акты Республики Беларусь о создании и функционировании предприятий	4
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2	
Производственная структура предприятий	9
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3	
Типы, формы и методы организации производства. Производственная мощность предприятия	14
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4	
Организация основного производственного процесса	23
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5	
Синхронизация технологических операций	34
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6	
Организационный расчет специализированного конвейерного потока	41
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7	
Организационные расчеты многоассортиментных конвейерных потоков	48
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8	
Организационные расчеты потоков со свободным темпом выпуска продукции	58
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9	
Координация производственных процессов во времени	62
Список рекомендуемой литературы	66
Приложение А	67

# ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1

## Законодательные акты Республики Беларусь о создании и функционировании предприятий

**Задание 1.** Изучить Гражданский кодекс Республики Беларусь и заполнить.

Юридическим лицом признается организация, которая

Правоспособность юридического лица возникает в момент его

Право юридического лица осуществлять деятельность, на занятие которой необходимо получение лицензии, возникает с момента

Данные государственной регистрации, в том числе для коммерческих организаций фирменное наименование, включаются в соответствии с законодательством в

Юридическое лицо считается созданным с момента

Юридическое лицо действует на основании

В учредительных документах юридического лица должны определяться

В учредительном договоре учредители обязуются

Юридическое лицо имеет свое наименование, содержащее указание на его

Реорганизация юридического лица ( может быть осуществлена

Юридическое лицо считается реорганизованным,

При реорганизации юридического лица в форме присоединения к нему другого юридического лица первое из них считается реорганизованным с момента

При слиянии юридических лиц права и обязанности каждого из них переходят

При присоединении юридического лица к другому юридическому лицу к последнему переходят

При разделении юридического лица его права и обязанности переходят к

Ликвидация юридического лица влечет

Ликвидация юридического лица считается завершенной, а юридическое лицо – прекратившим существование после

При ликвидации юридического лица требования его кредиторов удовлетворяются в следующей очередности:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

Признание юридического лица экономически несостоятельным (банкротом) влечет его

**Задание 2.** Изучить Декрет Президента РБ «О государственной регистрации и ликвидации (прекращении деятельности) субъектов хозяйствования» и заполнить.

Государственная регистрация юридического лица производится по месту его

На дату осуществления государственной регистрации коммерческих организаций их уставные фонды должны быть сформированы в размерах, предусмотренных

До подачи в регистрирующий орган для государственной регистрации документов, предусмотренных настоящим Положением, собственник имущества, учредители (участники) создаваемой коммерческой или некоммерческой организации должны:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

Для государственной регистрации индивидуального предпринимателя в регистрирующий орган представляются:

- 1)
- 2)
- 3)

Для государственной регистрации коммерческих и некоммерческих организаций, включая коммерческие организации с иностранными инвестициями, создаваемых в том числе в результате реорганизации в форме выделения, разделения и слияния, в регистрирующий орган представляются:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

В случае изменения местонахождения коммерческой, некоммерческой организации такая организация в течение десяти рабочих дней со дня изменения местонахождения обязана

**Задание 3.** Изучить Закон Республики Беларусь «О хозяйственных обществах» и заполнить.

Хозяйственным обществом признается

Хозяйственное общество может от своего имени приобретать и осуществлять

Руководитель представительства или филиала хозяйственного общества назначается хозяйственным обществом и действует на основании

Решение об учреждении хозяйственного общества может приниматься учредителями путем

Учредительное собрание хозяйственного общества проводится в очной форме, предусматривающей

Число голосов каждого учредителя определяется пропорционально

Решения учредительного собрания хозяйственного общества оформляются

Учредители хозяйственного общества после его государственной регистрации становятся

Участники хозяйственного общества вправе:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

Учредительным документом хозяйственного общества является

Вкладом в уставный фонд хозяйственного общества могут быть

Уставный фонд хозяйственного общества не может быть сформирован полностью за счет

Высшим органом управления хозяйственного общества является

Контрольным органом хозяйственного общества является

Хозяйственное общество обязано ежегодно проводить

Общее собрание участников хозяйственного общества признается правомочным (имеет кворум), если его участники обладают в совокупности более чем

Решения общего собрания участников хозяйственного общества принимаются

Членами совета директоров (наблюдательного совета) хозяйственного общества могут быть только

Члены совета директоров (наблюдательного совета) для организации своей деятельности избирают

К компетенции исполнительного органа хозяйственного общества относится осуществление

Исполнительный орган хозяйственного общества подотчетен

Число участников закрытого акционерного общества не должно превышать

Учредители акционерного общества заключают

Договор о создании акционерного общества не является

Номинальная стоимость всех выпускаемых акционерным обществом акций должна быть

Акционерное общество вправе выпускать акции двух категорий:

Акционеры закрытого акционерного общества имеют преимущественное право покупки

Список лиц, имеющих право на участие в общем собрании акционеров, составляется на основании

Голосование на общем собрании акционеров осуществляется по принципу



Обществом с ограниченной ответственностью признается хозяйственное общество с числом участников

Участники общества с ограниченной ответственностью не отвечают по

Участники общества с дополнительной ответственностью солидарно несут

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2**

### **Производственная структура предприятий**

**Задание 1. Заполнить.**

Производственная структура – это

Факторы, влияющие на структуру предприятия:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

Основное производство – это часть предприятия, где

Вспомогательное производство – это часть предприятия,

Подсобное производство вырабатывает

К побочному производству относятся подразделения,

Обслуживающие хозяйства предназначены для

Цех – это

Производственный участок – это

Рабочее место – это

Показатели, характеризующие производственную структуру:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)

**Задание 2.** Провести классификацию производственных процессов хлопчатобумажного комбината на основные, вспомогательные, обслуживающие, подсобные и побочные.

Таблица 2.1 – Производственные процессы

Процессы	Основные	Вспомогательные	Обслуживающие	Подсобные	Побочные
1	2	3	4	5	6
1 Переработка смеси на разрыхлительно-трепальном агрегате					
2 Перематывание утка и его увлажнение					
3 Ремонт зданий и сооружений					
4 Транспортирование полуфабрикатов и готовой продукции					
5 Чесание					
6 Хранение полуфабрикатов и готовой продукции					
7 Контроль качества продукции и технологических процессов					
8 Выравнивание и вытягивание ленты					
9 Прядение					
10 Изготовление тарной упаковки					
11 Разбраковка готовой продукции					

Окончание таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
12 Изготовление и ремонт инструмента					
13 Перематывание основы					
14 Изготовление утеплителей					
15 Шлихтование					
16 Ткачество					
17 Проборка основ					

**Задание 3.** На текстильном комбинате имеются подразделения, перечисленные в таблице 2.2. Определить численность и удельный вес работников, занятых в основных, вспомогательных, обслуживающих, подсобных, побочных производствах.

Таблица 2.2 – Подразделения текстильного комбината

Подразделение	Численность работающих
1 Прядильный цех	300
2 Ленто-ровничный цех	100
3 Ткацкий цех	400
4 Красильно-отбельный цех	320
5 Цех ширпотреба	50
6 Чесальный цех	100
7 Тарный цех	50
8 Печатно-аппретурный цех	300
9 Мотальный, сновальный, шлихтовальный отделы	70
10 Электроремонтный цех	150
11 Ремонтно-механический цех	120
12 Сортировочно-трепальный цех	80
13 Ремонтно-строительный цех	30
14 Экспериментальный цех	60
15 Транспортный цех	70

Таблица 2.3 – Численность и удельный вес работников

Производство	Численность работающих	Удельный вес
1	2	3
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Окончание таблицы 2.3

1	2	3
<b>Итого основное производство</b>		
1		
2		
3		
4		
<b>Итого вспомогательное производство</b>		
1		
2		
<b>Итого обслуживающие хозяйства</b>		
1		
2		
<b>Итого подсобное производство</b>		
1		
2		
<b>Итого побочное производство</b>		
<b>ВСЕГО</b>		<b>100 %</b>

**Задание 4.** В состав ОАО «Знамя индустриализации» входят следующие структурные подразделения:

- производственно-диспетчерский отдел;
- подготовительный цех;
- склад временного хранения;
- электроцех;
- отдел технического контроля;
- отдел главного технолога;
- отдел главного энергетика;
- ремонтно-строительный участок;
- цех котельной и паросилового хозяйства;
- швейные цеха № 1, 2, 3, 4;
- отдел главного механика;
- раскройный цех;
- бюро капитального строительства;
- экспериментальный цех;
- ремонтно-механический цех.

Составить схему организационной структуры ОАО «Знамя индустриализации» (приложение А).

**Задание 5.** В состав ОАО «Витебские ковры» входят следующие структурные подразделения:

- участок ширпотреба;
- лаборатория по контролю производства;
- аппаратный цех;
- ремонтно-механический участок;
- конструкторский отдел;

- электроцех;
- прядильное производство;
- участок отделки прошивных ковровых изделий;
- цех крашеных волокон;
- служба главного специалиста по механике (СГСМ);
- художественная мастерская;
- ремонтно-механическая мастерская;
- отделочный цех;
- ПСХ;
- участок производства прошивных ковровых изделий;
- прядильный цех;
- ЦМиЛМ;
- технический отдел;
- ремонтно-механический участок;
- служба главного специалиста по энергетике (СГСЭ);
- фабрика прошивных ковровых изделий;
- цех двухполотный жаккардовых ковров;
- ткацкое производство;
- пригготовительный цех;
- фабрика нетканых материалов.

Составить схему организационной структуры ОАО «Витебские ковры» (приложение А).

**Задание 6.** В состав СП «Динамо Программ Орша» ООО входят следующие структурные подразделения:

- начальник швейно-отделочного производства;
- участок комплектовки;
- участок вышивки;
- главный инженер;
- котельная, участок энергетике;
- участок технического контроля;
- ремонтно-механический участок;
- начальник подготовительно-раскройного производства;
- участок комплектовки;
- производственно-технический отдел;
- раскройный цех;
- швейный цех № 1;
- главный механик;
- главный энергетик;
- швейный цех № 2;

Составить схему организационной структуры СП «Динамо Программ Орша» ООО (приложение А).

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3

#### Типы, формы и методы организации производства.

#### Производственная мощность предприятия

**Задание 1.** Заполнить.

Непрерывное производство – форма организации производства, при которой

Такт потока –

Такт определяется по формуле

где  $T_{см}$  –

$T_{орг.пер.}$  –

$P_{см}$  –

Темп потока –

Темп потока характеризует

Темп определяется по формуле

Ритм потока –

Ритм потока определяется по формуле

где  $b$  –

Шаг конвейера –

Скорость транспортирования предметов труда определяется по формуле

где  $l$  –

$r$  –

Шаг рабочего места –

Длина потока при одностороннем расположении рабочих мест определяется по формуле

где  $K_{\phi}$  –  
 $A$  –

**Задание 2. Заполнить.**

Таблица 3.1 – Техничко-экономическая характеристика основных типов производства

Показатели	Тип производства		
	массовое	серийное	единичное
1 Номенклатура продукции			
2 Повторяемость выпуска изделий			
3 Тип оборудования			
4 Производительность труда			
5 Себестоимость продукции			
6 . Уровень использования оборудования			
7 Специализация производства			
8 Длительность производственного цикла			
9 Доля ручного труда			
10 Характер производственного процесса			
11 Вид движения изделия			
12 Квалификация рабочих			
13 Специализация рабочих мест			

**Задание 3. Заполнить.**

Производственная мощность –

Для определения производственной мощности предприятия следует иметь следующие данные:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)
- 8)

Производственная мощность сборочного цеха в натуральном выражении определяется по формуле

$$ПМ =$$

где  $P_{см}$  –

$\Phi_{др}$  –

$n$  –

Производственная программа определяется следующим образом:

$$ПП =$$

где  $\Phi_{дп}$  и  $\Phi_{др}$  –

$ПМ$  –

Производственная мощность и производственная программа в натуральном выражении определяются по формулам:

$$ПМ =$$

$$ПП =$$

где  $\Phi_{чп}$  и  $\Phi_{чр}$  –

$Ч_я$  –

$n$  –

$t_{пл}$  –



Для расчета явочного количества рабочих в цеху используют формулу:

$$Ч_{я} =$$

где  $Ч_{сп}$  и  $Ч_{я}$  –  
 $\%_н$  –

Производственная мощность швейного потока определяется:

$$ПМ_{шв} =$$

где  $S$  –  
 $S_{норм}$  –  
 $R$  –  
 $t_{тех}$  –  
 $\Phi_{чр}$  –

Среднегодовая производственная мощность определяется по формуле

$$ПМ_{ср.год} =$$

где  $ПМ_{ВВ}$  и  $ПМ_{ВЫБ}$  –  
 $n_{ВВ}$   $n_{ВЫБ}$  –  
12 –

Производственная мощность на конец года определяется по формуле

$$ПМ_{к} =$$

где  $ПМ_{нач}$  –  
 $ПМ_{вв}$  –  
 $ПМ_{выб}$  –

Коэффициент использования производственной мощности определяется по формуле

$$K_{исп} =$$

где  $ПП$  –  
 $ПМ_{ср.год}$  –

**Задание 4.** Рассчитать основные параметры поточной линии.

Исходные данные:

- сменное задание – 430 изделий;
- продолжительность смены – 8 часов;
- время регламентированных перерывов – 10 минут;
- шаг конвейера – 0,3 метра;
- шаг рабочего места – 1,4 метра;
- количество рабочих мест на потоке – 26.

Определяется такт потока:

$$\tau =$$

Определяется темп выпуска продукции:

$$\tau' =$$

Определяется скорость транспортирования:

$$v =$$

Определяется длина потока при одностороннем расположении рабочих мест:

$$L =$$

**Задание 5.** Рассчитать основные параметры поточной линии.

Исходные данные:

- сменное задание – 350 изделий;
- продолжительность смены – 8 часов;
- время регламентированных перерывов – 10 минут;
- шаг конвейера – 0,4 метра;
- шаг рабочего места – 1,2 метра;
- количество рабочих мест на потоке – 24.

Определяется такт потока:

$$\tau =$$

Определяется темп выпуска продукции:

$$\tau' =$$

Определяется скорость транспортирования:

$$v =$$

Определяется длина потока при одностороннем расположении рабочих мест:

$$L =$$

**Задание 6.** Определить такт потока и необходимое количество рабочих мест по операциям, если известно, что поточная линия работает 8 часов в смену, с регламентированными перерывами 10 минут в смену. Время выполнения первой операции – 2 мин, второй – 3 мин, третьей – 1 мин. Суточная программа выпуска – 230 изделий. Режим работы – двухсменный.

Определяется сменное задание производственному процессу:

$$P_{см} =$$

Определяется такт потока:

$$\tau =$$

Определяется необходимое количество рабочих мест по операциям:

$$Ч_{\phi 1} =$$

$$Ч_{\phi 2} =$$

$$Ч_{\phi 3} =$$

**Задание 7.** Определить такт потока и необходимое количество рабочих мест по операциям, если известно, что поточная линия работает 8 часов в смену, с регламентированными перерывами 10 минут в смену. Время выполнения первой операции – 10 мин, второй – 15 мин, третьей – 5 мин. Суточная программа выпуска – 188 изделий. Режим работы – двухсменный.

Определяется сменное задание производственному процессу:

$$P_{см} =$$

Определяется такт потока:

$$\tau =$$

Определяется необходимое количество рабочих мест по операциям:

$$Ч_{\phi 1} =$$

$$Ч_{\phi 2} =$$

$$Ч_{\phi 3} =$$

**Задание 8.** Определить плановую производственную программу и производственную мощность швейного цеха в натуральном выражении, если явочное количество рабочих в цеху – 87 человек, количество смен – 2, фонд режимный

на 1 рабочего – 2104 часов, фонд полезный – 1880 часов, трудоемкость единицы продукции – 1,67 часа.

Определяется производственная мощность:

$$ПМ =$$

Определяется производственная программа:

$$ПП =$$

**Задание 9.** Определить производственную мощность, производственную программу цеха и коэффициент использования производственной мощности, если:

- списочное количество рабочих в одну смену – 50 человек;
- плановый процент невыходов – 4 %;
- площадь цеха – 390 м<sup>2</sup>;
- норма площади на одного рабочего – 7,8 м<sup>2</sup>;
- затраты времени на производство единицы продукции – 0,76 часа (плановая трудоемкость);
- календарное количество дней – 365;
- количество выходных дней – 96;
- праздничных – 8 дней;
- очередного отпуска – 26 дней;
- количество смен – 2;
- количество резервных рабочих мест – 2.

Определяется режимный и полезный фонд рабочего времени:

$$\Phi_{чр} =$$

$$\Phi_{чп} =$$

Определяется явочная численность рабочих в цеху:

$$Ч_{я} =$$

Определяется расчетное количество рабочих в цеху:

$$Ч_{расч} =$$

Определяется производственная мощность:

$$ПМ =$$

Определяется производственная программа:

$$ПП =$$

Определяется коэффициент использования производственной мощности:

$$K_{исп} =$$

**Задание 10.** Определить производственную программу и производственную мощность в натуральном и стоимостном выражении, коэффициент использования производственной мощности, если площадь цеха – 456 м<sup>2</sup>, норма площади на одного рабочего – 7,6 м<sup>2</sup>. Календарное количество дней в году – 365, количество выходных в плановом году – 96 дней, праздничных – 12 дней, количество дней очередного отпуска – 24; количество сокращенных рабочих дней – 8, режим работы – двухсменный; плановая трудоемкость – 0,73 часа; фактическое (явочное) количество рабочих – 56 чел. в одну смену, количество резервных рабочих мест – 2. Цена продукции без НДС – 65 руб.

Определяется режимный и полезный фонд рабочего времени

$$\Phi_{чр} =$$

$$\Phi_{чп} =$$

Определяется расчетное количество рабочих в цеху:

$$Ч_{расч} =$$

Определяется производственная мощность в натуральном и стоимостном выражении:

$$ПМ_{нат} =$$

$$ПМ_{стоим} =$$

Определяется производственная программа в натуральном и стоимостном выражении:

$$ПП_{нат} =$$

$$ПП_{стоим} =$$

Определяется коэффициент использования производственной мощности:

$$K_{исп} =$$

**Задание 11.** Рассчитать среднегодовую производственную мощность, производственную мощность цеха на конец планового периода и коэффициент использования производственной мощности.

Таблица 3.2 – Исходные данные для решения задачи

Показатели	Всего, ед.	Дата ввода/выбытия производственных мощностей
1 Производственная программа	61 000	
2 Производственная мощность на начало года	62 300	
3 Рост производственной мощности за счет модернизации оборудования	7 800	вторая декада марта
4 Выбытие производственных мощностей в результате списания оборудования	14 100	первая декада июня
5 Рост производственной мощности за счет технического перевооружения	19 200	первая декада ноября

Определяется среднегодовая производственная мощность:

$$ПМ_{ср.год} =$$

Определяется производственная мощность на конец года:

$$ПМ_k =$$

Определяется коэффициент использования производственной мощности:

$$K_{исп} =$$

**Задание 12.** Рассчитать мощность швейного цеха в натуральном выражении по данным, приведенным в таблице 3.3. Календарное количество дней в году – 365; количество выходных дней – 103; праздничных – 6 дней; очередного отпуска – 21 день. Режим работы цеха – двухсменный.

Таблица 3.3 – Исходные данные для расчета

Цех, поток и вид изделия	Производственная площадь, м <sup>2</sup>	Норма площади на одного рабочего, м <sup>2</sup>	Плановая трудоемкость ед. изделия, ч	Число рабочих мест			Общий годовой фонд рабочего времени производственных рабочих, чел.-ч.	Расчетная производственная мощность, шт.
				фактическое	нормативное	принятое для расчета		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Поток 1 Изделие А	456	7,6	3,42	58				

Окончание таблицы 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Поток 2 Изделие Б	532	7,6	3,75	66				
Итого по цеху 1								

Определяется режимный и полезный фонд рабочего времени:

$$\Phi_{чр} =$$

$$\Phi_{чп} =$$

Определяется расчетное количество рабочих по потокам:

Поток 1

$$Ч_{расч} =$$

Поток 2

$$Ч_{расч} =$$

Определяется годовой фонд рабочего времени производственных рабочих по потокам:

Поток 1

$$\Phi_{чп} =$$

Поток 2

$$\Phi_{чп} =$$

Определяется расчетная производственная мощность по потокам:

Поток 1

$$ПМ =$$

Поток 2

$$ПМ =$$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

### Организация основного производственного процесса

**Задание 1.** Заполнить.

Основные процессы – это

Организация производственного процесса зависит от следующих факторов:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

Основными принципами рациональной организации производственного процесса являются:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

Коэффициент специализации ( $K_{CO}$ ) рабочих мест (оборудования) определяется по формуле

где  $T_o$  –

$M_p$  –

Величина отклонения пропускной способности каждого перехода от запланированного выпуска продукции ( $\sigma$ ) определяется по формуле

где  $n$  –

$\hat{h}$  –

$h$  –

Коэффициент непрерывности ( $K_{непр}$ ) определяется по формуле:

где  $T_{тех}$  –

$T_{ц}$  –

$n$  –

Коэффициент прямоточности ( $K_{пр}$ ) определяется по формуле:

где  $T_{mp}$  –

$T_{ц}$  –

$n$  –



Коэффициент равномерности ( $K_{равн}$ ) определяется по формуле:

где  $B_{ф(пл)}$  –  
 $B_{пл}$  –

Длительность производственного цикла – время, в течение которого

Длительность технологической части производственного цикла при последовательном движении предметов труда определяется:

где  $t_i$  –  
 $n$  –  
 $b$  –

При параллельном движении предметов труда:

где  $t_{max}$  –

При параллельно-последовательном движении предметов труда:

где  $t_{корі}$  –

**Задание 2.** Проанализировать улучшение пропорциональности, если пропускная способность вязального, раскройного, швейного цехов до реконструкции и специализации составляла соответственно 60, 50 и 23 тыс. изделий, после реконструкции – 69, 68 и 32 тыс. изделий. План производства до реконструкции был утвержден цехом соответственно 48, 48 и 20 тыс. изделий в год, после нее – 65, 65 и 30 тыс. изделий.

$$\sigma = \sqrt{-}$$

**Задание 3.** Оценить ритмичность производства, если при суточном задании 300 изделий фактический выпуск по дням за декаду составил:

Таблица 4.1 – Фактический выпуск

Дни	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$B_{факт}$	300	290	320	295	300	315	280	305	310	285

$$K_p =$$

**Задание 4.** Работа пошивочного участка обувной фабрики в первой декаде отражена в таблице 4.2. Плановое задание на каждый рабочий день – 1400 пар. Рассчитать коэффициент равномерного выпуска продукции за декаду

Таблица 4.2 – Работа пошивочного цеха в 1 декаде

Показатели	Дни декады									
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й
Изготовлено женских сапожек	1400	1172	1192	1400	1608	-	-	1628	1376	1424

$$K_p =$$

**Задание 5.** Плановое задание цеху на первый квартал текущего года – 1110 тыс. шт. Фактически выпуск продукции по декадам в течение первого квартала представлен в таблице 4.3. Определить коэффициент ритмичности за квартал и по месяцам.

Таблица 4.3 – Выпуск продукции цеха в 1 квартале, тыс. шт.

	Декады		
	1	2	3
Январь	115	130	125
Февраль	125	134	110
Март	128	113	126

Определяется плановый месячный выпуск:

$$V_{мес} =$$

Определяется фактический выпуск по месяцам:

$$V_{январь} =$$

$$V_{февр} =$$

$$V_{мар} =$$

Определяется коэффициент ритмичности за квартал:

$$K_p =$$

Определяется плановый декадный выпуск:

$$V_{дек} =$$

Определяется коэффициент ритмичности за январь:

$$K_p =$$

Определяется коэффициент ритмичности за февраль:

$$K_p =$$

Определяется коэффициент ритмичности за март:

$$K_p =$$

**Задание 6.** Плановое задание цеху на первый квартал текущего года – 2 250 тыс. шт. Фактически выпуск продукции по декадам в течение первого квартала представлен в таблице 4.4. Определить коэффициент ритмичности за квартал и по месяцам.

Таблица 4.4 – Выпуск продукции цеха в 1 квартале, тыс. шт.

	Декады		
	1	2	3
Январь	235	260	245
Февраль	265	258	240
Март	269	255	228

Определяется плановый месячный выпуск:

$$V_{мес} =$$

Определяется фактический выпуск по месяцам:

$$V_{янв} =$$

$$V_{февр} =$$

$$V_{мар} =$$

Определяется коэффициент ритмичности за квартал:

$$K_p =$$

Определяется плановый декадный выпуск:

$$V_{дек} =$$

Определяется коэффициент ритмичности за январь:

$$K_p =$$

Определяется коэффициент ритмичности за февраль:

$$K_p =$$

Определяется коэффициент ритмичности за март:

$$K_p =$$

**Задание 7.** Определить длительность технологической части производственного цикла обработки партии предметов труда при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном движении. Построить графики движения. Партия из 3 изделий проходит обработку на 5 операциях. Длительность обработки изделия:

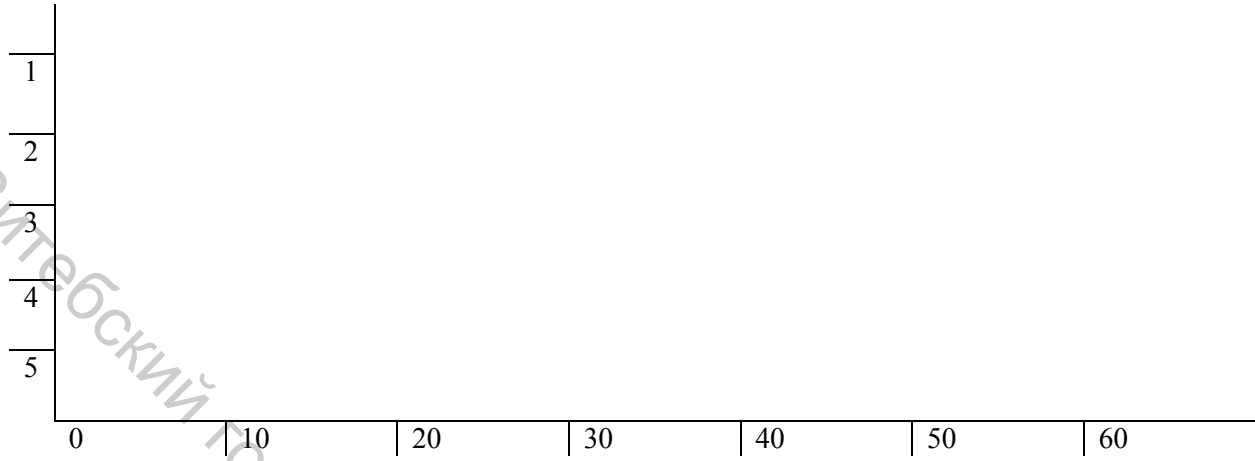
1-я операция – 1 минута;

2-я операция – 4 минуты;

3-я операция – 2 минуты;

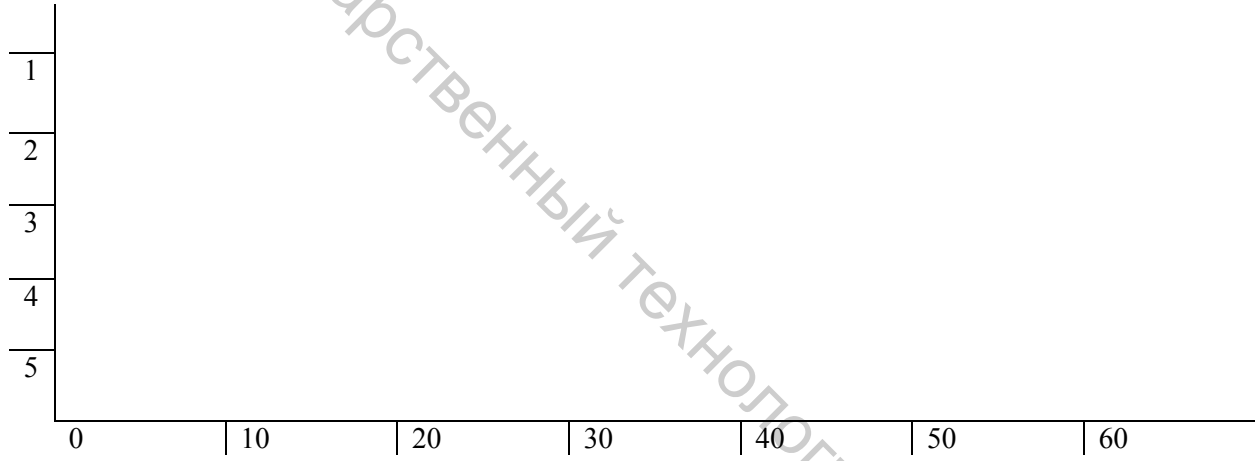
4-я операция – 5 минут;  
 5-я операция – 3 минуты.

Последовательное движение предметов труда



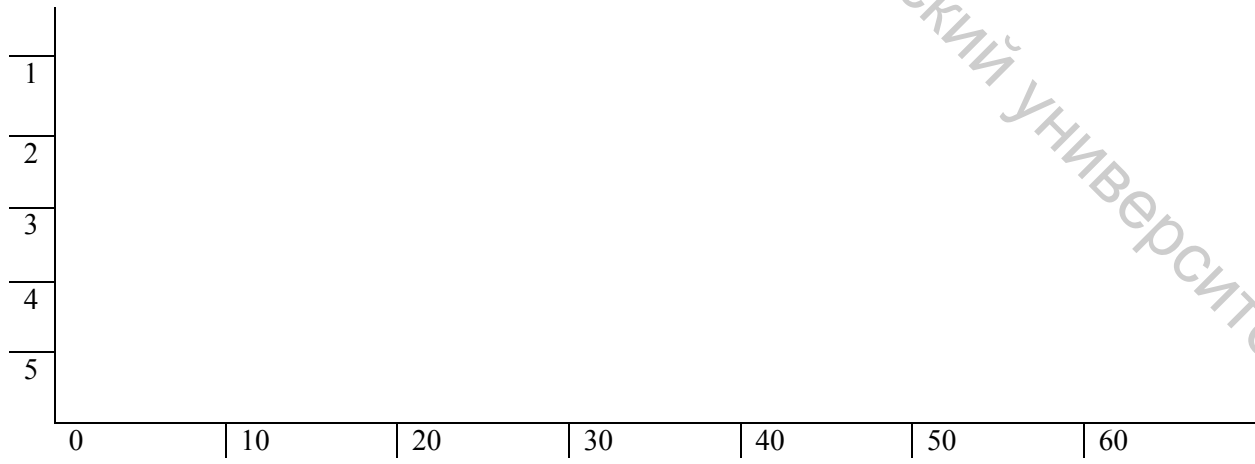
$t_{\text{посл}} =$

Параллельное движение предметов труда



$t_{\text{пар}} =$

Последовательно-параллельное движение предметов труда



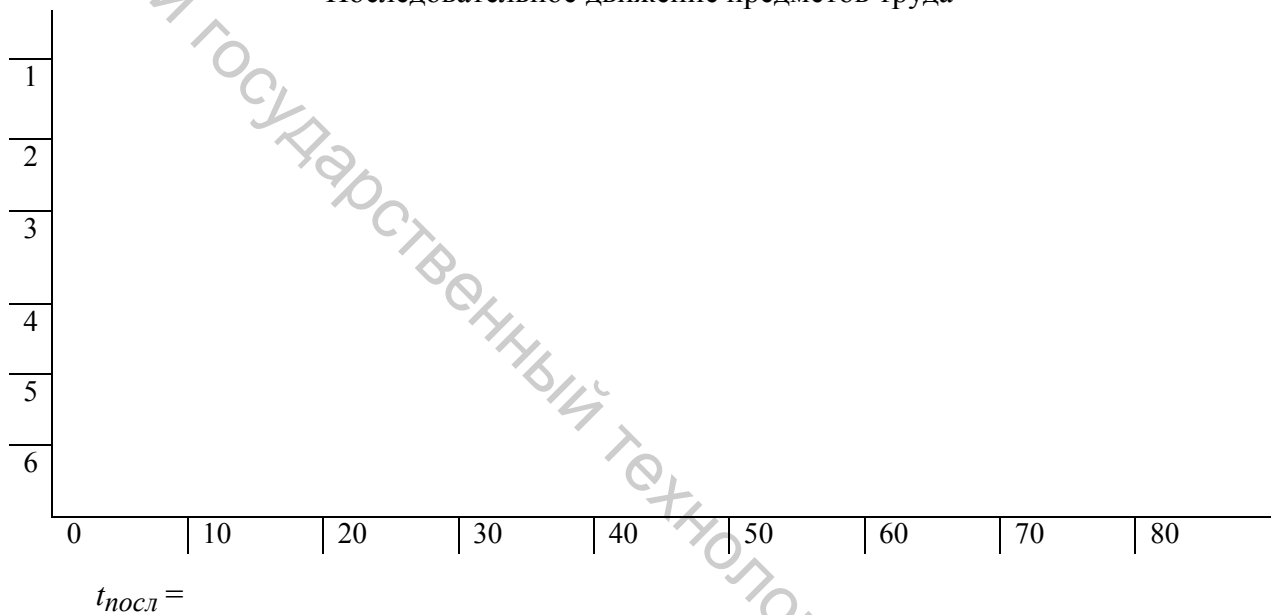
$t_{\text{посл-пар}} =$

$t_{\text{посл-пар}} =$

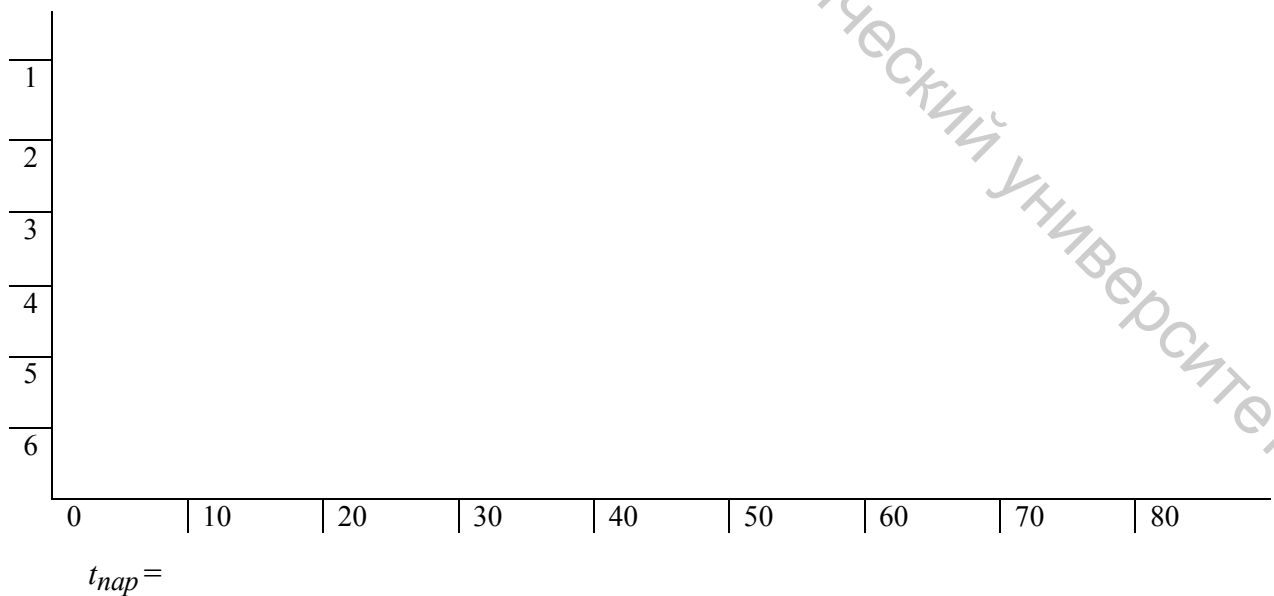
**Задание 8.** Определить длительность технологической части производственного цикла обработки партии предметов труда при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном движении. Построить графики движения. Партия из 4 изделий проходит обработку на 6 операциях. Длительность обработки изделия:

- 1-я операция – 3 минуты;
- 2-я операция – 1 минута;
- 3-я операция – 2 минуты;
- 4-я операция – 5 минут;
- 5-я операция – 6 минут;
- 6-я операция – 4 минуты.

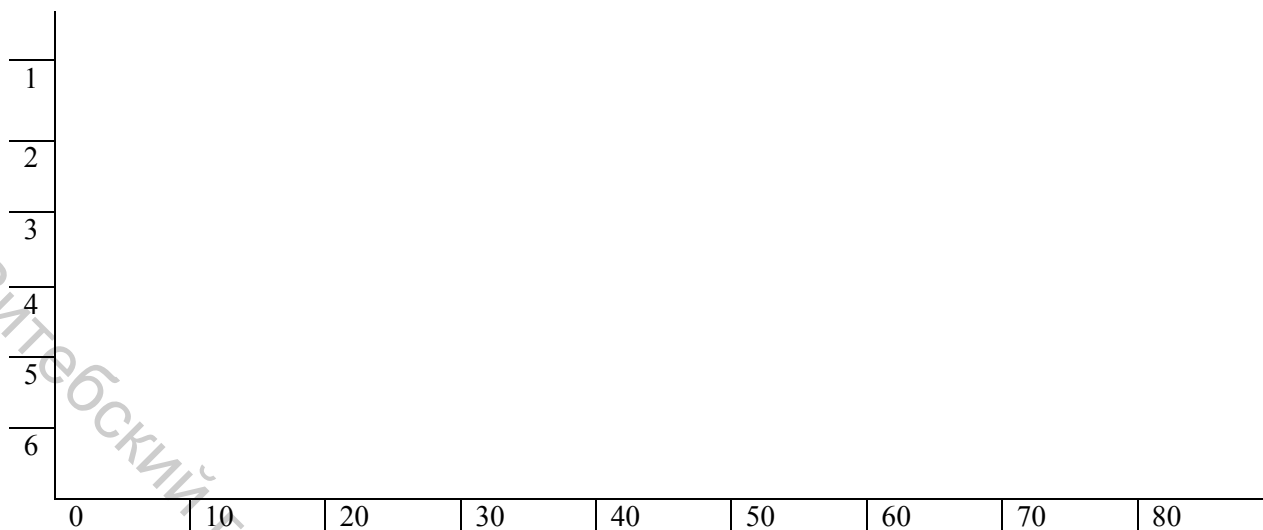
Последовательное движение предметов труда



Параллельное движение предметов труда



## Последовательно-параллельное движение предметов труда



$$t_{\text{посл-пар}} =$$

$$t_{\text{посл-пар}} =$$

**Задание 9.** Определить длительность технологической части производственного цикла обработки партии предметов труда при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном движении. Построить графики движения. Партия из 3 изделий проходит обработку на 8 операциях. Длительность обработки изделия:

1-я операция – 4 минуты;

2-я операция – 1 минута;

3-я операция – 3 минуты;

4-я операция – 1 минута;

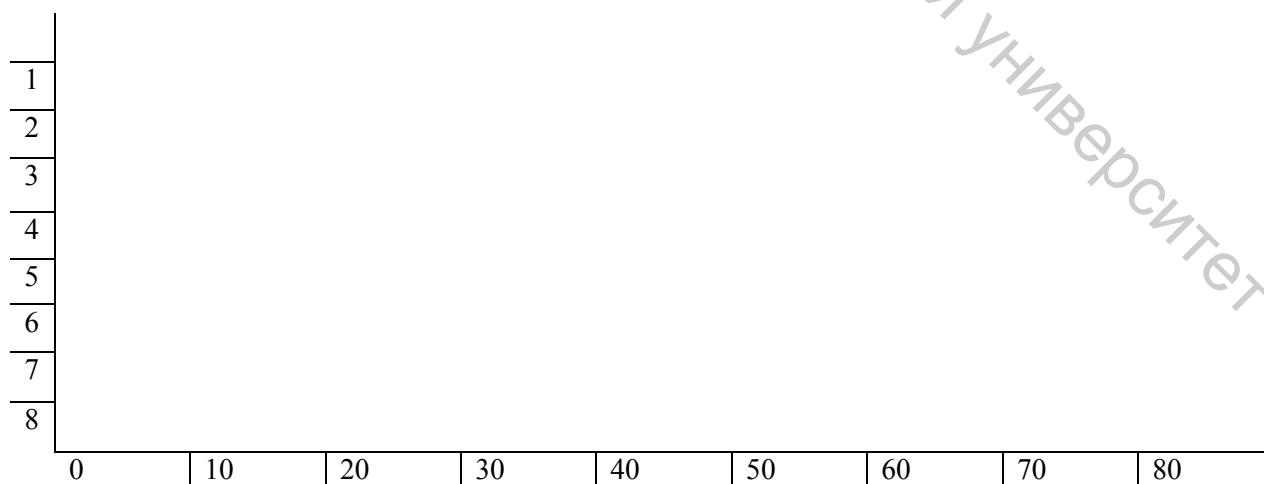
5-я операция – 6 минут;

6-я операция – 2 минуты;

7-я операция – 6 минут;

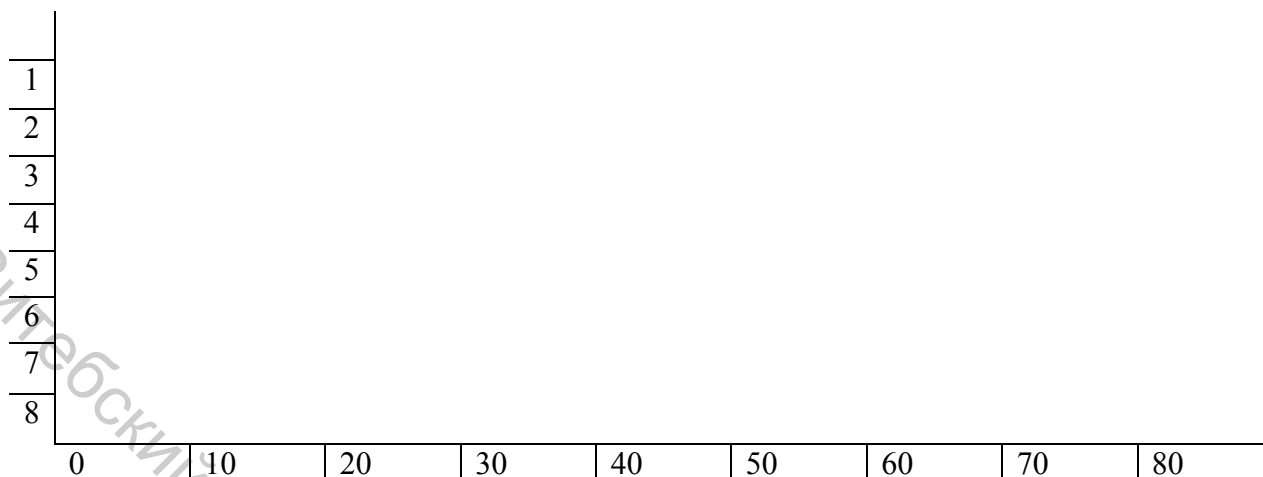
8-я операция – 1 минута.

Последовательное движение предметов труда



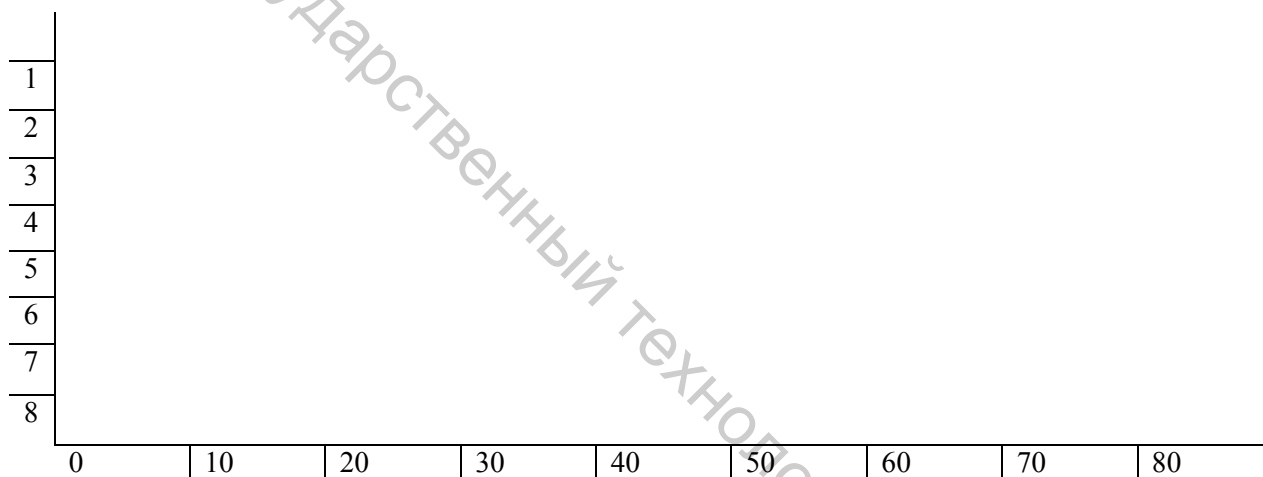
$$t_{\text{посл}} =$$

### Параллельное движение предметов труда



$t_{\text{пар}} =$

### Последовательно-параллельное движение предметов труда



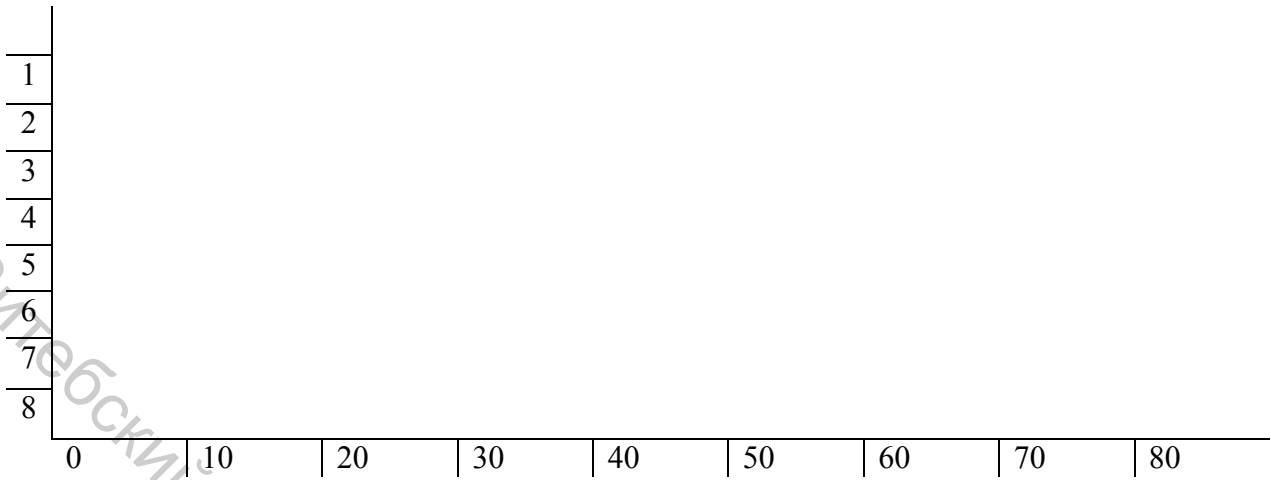
$t_{\text{посл-пар}} =$

$t_{\text{посл-пар}} =$

**Задание 10.** Определить длительность технологической части производственного цикла обработки партии предметов труда при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном движении. Построить графики движения. Партия из 3 изделий проходит обработку на 8 операциях. Длительность обработки изделия:

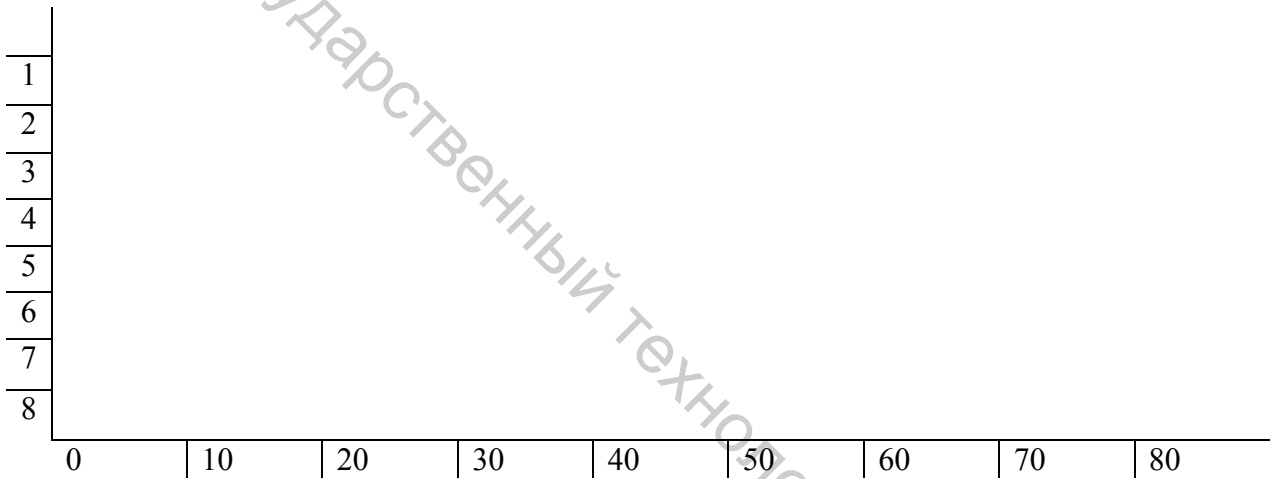
- 1-я операция – 4 минуты;
- 2-я операция – 3 минуты;
- 3-я операция – 2 минуты;
- 4-я операция – 1 минута;
- 5-я операция – 5 минут;
- 6-я операция – 4 минуты;
- 7-я операция – 3 минуты;
- 8-я операция – 1 минута.

### Последовательное движение предметов труда



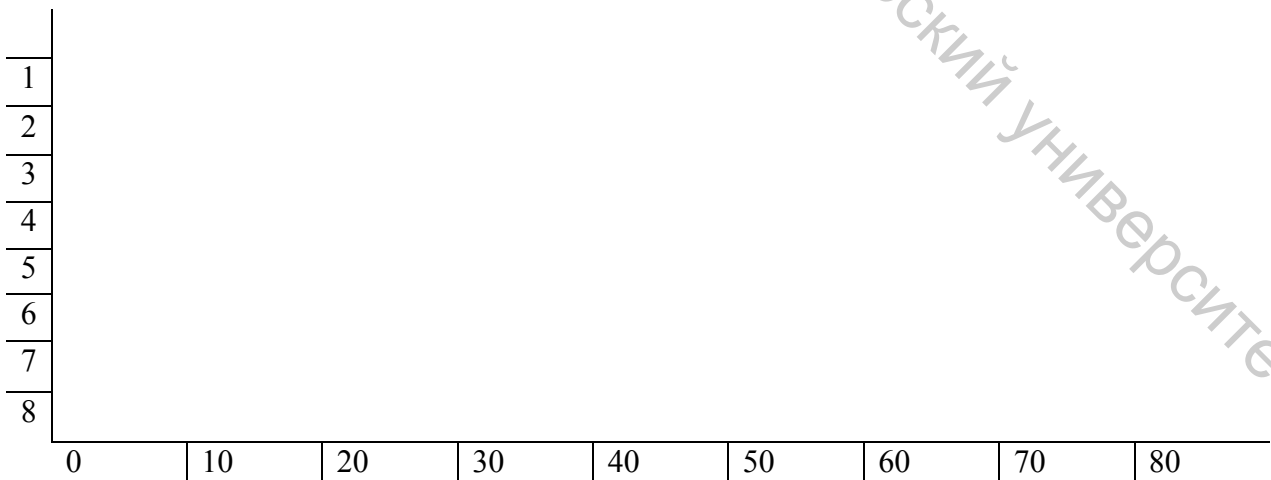
$$t_{\text{посл}} =$$

### Параллельное движение предметов труда



$$t_{\text{пар}} =$$

### Последовательно-параллельное движение предметов труда



$$t_{\text{посл-пар}} =$$

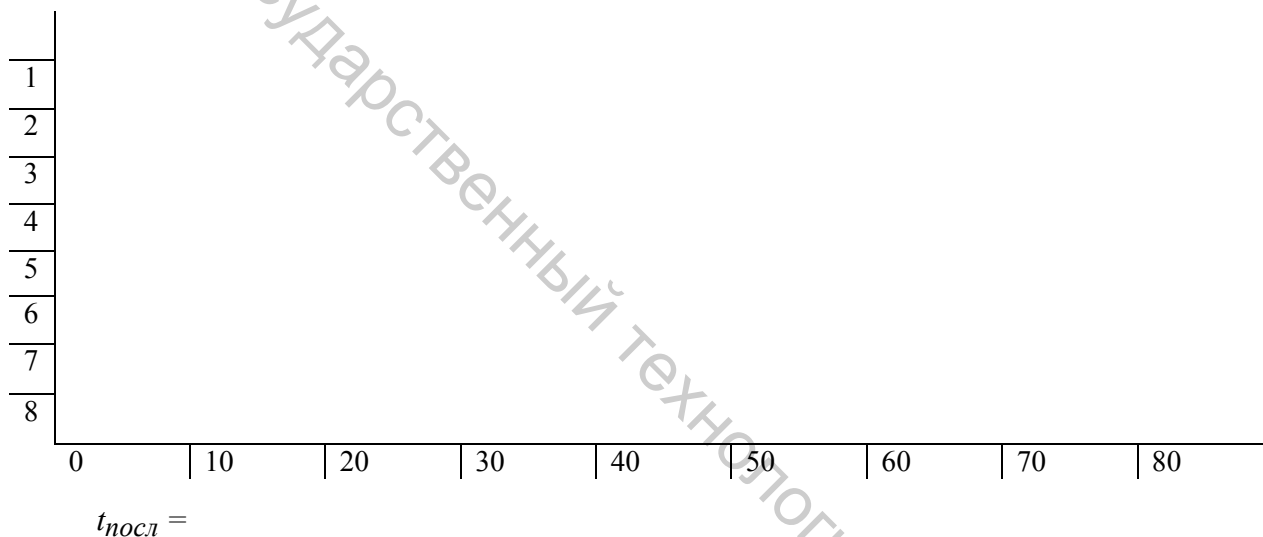
$$t_{\text{посл-пар}} =$$



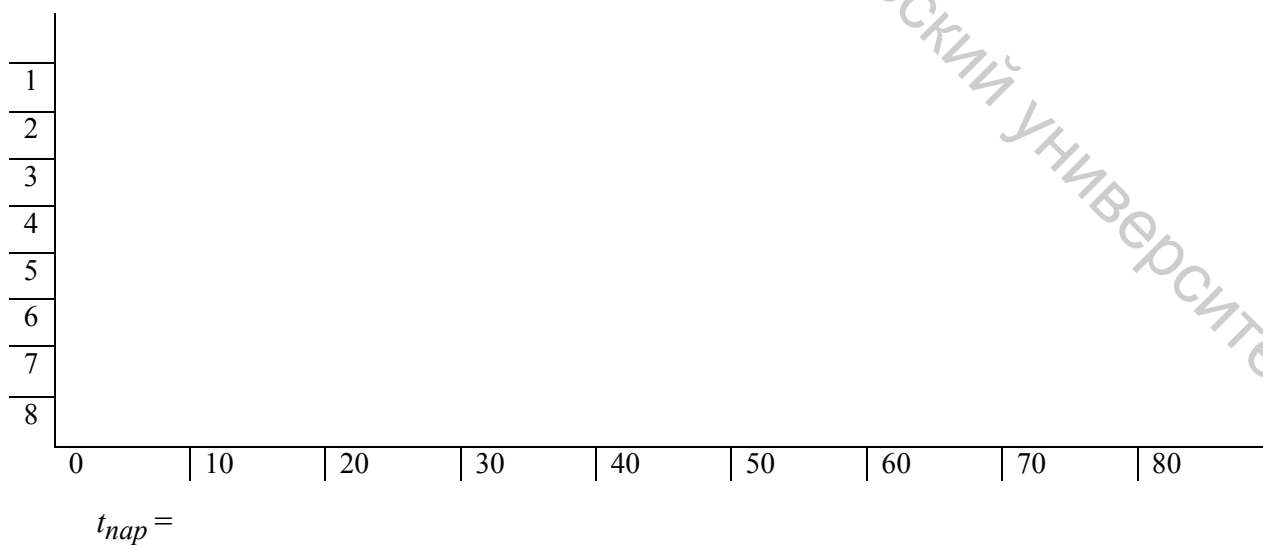
**Задание 11.** Определить длительность технологической части производственного цикла обработки партии предметов труда при последовательном, параллельном и параллельно-последовательном движении. Построить графики движения. Партия из 3 изделий проходит обработку на 8 операциях. Длительность обработки изделия:

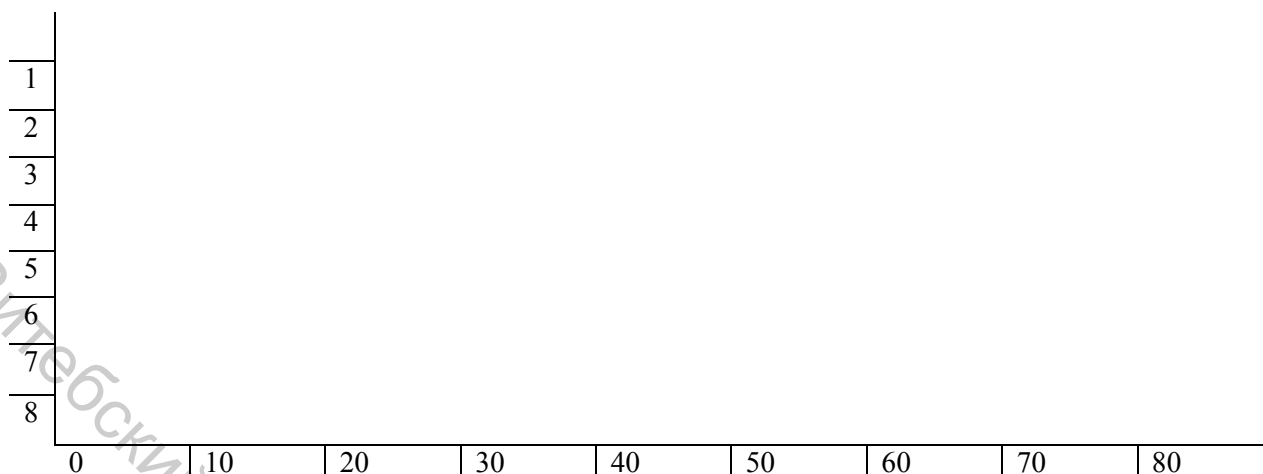
- 1-я операция – 5 минут;
- 2-я операция – 1 минута;
- 3-я операция – 2 минуты;
- 4-я операция – 5 минут;
- 5-я операция – 4 минуты;
- 6-я операция – 5 минут;
- 7-я операция – 1 минута;
- 8-я операция – 3 минуты.

Последовательное движение предметов труда



Параллельное движение предметов труда





### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5 Синхронизация технологических операций

**Задание 1.** Установить оптимальное сменное задание производственному процессу и провести расчетную синхронизацию операций.

Таблица 5.1 – Исходные данные

№ операции	Норма выработки при выполнении операции, изд./смену	Условия выполнения операции
1	1050	Ручная
2	340	Ручная
3	1100	Машинная
4	720	Машинная
5	870	Ручная
6	1650	Машинная
7	380	Ручная
8	640	Машинная
9	520	Ручная
10	380	Машинная

Варианты сменного задания – 1500, 1600, 1700, 1800.

Критерии оптимальности сменного задания:

1. Минимальные абсолютные потери от не кратности продолжительности операций такту производственного процесса.
2. Минимальные относительные потери от не кратности продолжительности операций такту производственного процесса.
3. Максимальная загрузка исполнителей.

Допускается перегрузка исполнителей – на машинных операциях  $\leq 10\%$ , на ручных операциях  $\leq 20\%$ .

Таблица 5.2 – Определение критериев оптимальности для сменного задания – 1500 изд.

№ оп.	НВ <sub>і</sub> изд./смену	УВ	НВ <sub>і</sub> синхр.	P <sub>см</sub> =1500 изд.			
				Ч <sub>рi</sub>	З <sub>і</sub>	Ч <sub>фi</sub>	Абс. потери
1	1050	Р		Ч <sub>р1</sub> = ----- =	З <sub>1</sub> = ----- =		
2	340	Р		Ч <sub>р2</sub> = ----- =	З <sub>2</sub> = ----- =		
3	1100	М		Ч <sub>р3</sub> = ----- =	З <sub>3</sub> = ----- =		
4	720	М		Ч <sub>р4</sub> = ----- =	З <sub>4</sub> = ----- =		
5	870	Р		Ч <sub>р5</sub> = ----- =	З <sub>5</sub> = ----- =		
6	1650	М		Ч <sub>р6</sub> = ----- =	З <sub>6</sub> = ----- =		
7	380	Р		Ч <sub>р7</sub> = ----- =	З <sub>7</sub> = ----- =		
8	640	М		Ч <sub>р8</sub> = ----- =	З <sub>8</sub> = ----- =		
9	520	Р		Ч <sub>р9</sub> = ----- =	З <sub>9</sub> = ----- =		
10	380	М		Ч <sub>р10</sub> = ----- =	З <sub>10</sub> = ----- =		

Относительные потери от не кратности:

Относительные потери =

Загрузка исполнителей:

Загрузка =

Таблица 5.3 – Определение критериев оптимальности для сменного задания – 1600 изд.

№ оп.	НВ <sub>і</sub> изд./смену	УВ	НВ <sub>і</sub> синхр.	P <sub>см</sub> =1600 изд.			
				Ч <sub>рi</sub>	З <sub>і</sub>	Ч <sub>фi</sub>	Абс. потери
	2	3	4	5	6	7	8
1	1050	Р		Ч <sub>р1</sub> = ----- =	З <sub>1</sub> = ----- =		
2	340	Р		Ч <sub>р2</sub> = ----- =	З <sub>2</sub> = ----- =		
3	1100	М		Ч <sub>р3</sub> = ----- =	З <sub>3</sub> = ----- =		
4	720	М		Ч <sub>р4</sub> = ----- =	З <sub>4</sub> = ----- =		
5	870	Р		Ч <sub>р5</sub> = ----- =	З <sub>5</sub> = ----- =		

Окончание таблицы 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8
6	1650	М		$q_{p6} = \text{-----} =$	$z_6 = \text{-----} =$		
7	380	Р		$q_{p7} = \text{-----} =$	$z_7 = \text{-----} =$		
8	640	М		$q_{p8} = \text{-----} =$	$z_8 = \text{-----} =$		
9	520	Р		$q_{p9} = \text{-----} =$	$z_9 = \text{-----} =$		
10	380	М		$q_{p10} = \text{-----} =$	$z_{10} = \text{-----} =$		

Относительные потери от не кратности:

Относительные потери =

Загрузка исполнителей:

Загрузка =

Таблица 5.4 – Определение критериев оптимальности для сменного задания – 1700 изд.

№ оп.	$HVi$ , изд./смену	УВ	$HVi$ синхр.	$P_{см} = 1700$ изд.			
				$q_{pi}$	$z_i$	$q_{phi}$	Абс. потери
1	1050	Р		$q_{p1} = \text{-----} =$	$z_1 = \text{-----} =$		
2	340	Р		$q_{p2} = \text{-----} =$	$z_2 = \text{-----} =$		
3	1100	М		$q_{p3} = \text{-----} =$	$z_3 = \text{-----} =$		
4	720	М		$q_{p4} = \text{-----} =$	$z_4 = \text{-----} =$		
5	870	Р		$q_{p5} = \text{-----} =$	$z_5 = \text{-----} =$		
6	1650	М		$q_{p6} = \text{-----} =$	$z_6 = \text{-----} =$		
7	380	Р		$q_{p7} = \text{-----} =$	$z_7 = \text{-----} =$		
8	640	М		$q_{p8} = \text{-----} =$	$z_8 = \text{-----} =$		
9	520	Р		$q_{p9} = \text{-----} =$	$z_9 = \text{-----} =$		
10	380	М		$q_{p10} = \text{-----} =$	$z_{10} = \text{-----} =$		

Относительные потери от не кратности:

Относительные потери =

Загрузка исполнителей:

Загрузка =

Таблица 5.5 – Определение критериев оптимальности для сменного задания – 1800 изд.

№ оп.	$HVi$ , изд./смену	$УВ$	$HVi$ синхр.	$P_{см} = 1800$ изд.			
				$Ч_{pi}$	$З_i$	$Ч_{фи}$	Абс. потери
1	1050	Р		$Ч_{p1} = \dots\dots\dots =$	$З_1 = \dots\dots =$		
2	340	Р		$Ч_{p2} = \dots\dots\dots =$	$З_2 = \dots\dots =$		
3	1100	М		$Ч_{p3} = \dots\dots\dots =$	$З_3 = \dots\dots =$		
4	720	М		$Ч_{p4} = \dots\dots\dots =$	$З_4 = \dots\dots =$		
5	870	Р		$Ч_{p5} = \dots\dots\dots =$	$З_5 = \dots\dots =$		
6	1650	М		$Ч_{p6} = \dots\dots\dots =$	$З_6 = \dots\dots =$		
7	380	Р		$Ч_{p7} = \dots\dots\dots =$	$З_7 = \dots\dots =$		
8	640	М		$Ч_{p8} = \dots\dots\dots =$	$З_8 = \dots\dots =$		
9	520	Р		$Ч_{p9} = \dots\dots\dots =$	$З_9 = \dots\dots =$		
10	380	М		$Ч_{p10} = \dots\dots\dots =$	$З_{10} = \dots\dots =$		

Относительные потери от не кратности:

Относительные потери =

Загрузка исполнителей:

Загрузка =

**Вывод:** Оптимальным является сменное задание –

**Задание 2.** Установить оптимальное сменное задание производственному процессу и провести расчетную синхронизацию операций.

Таблица 5.6 – Исходные данные

№ операции	Норма времени при выполнении операции, секунд	Условия выполнения операции
1	170	Машинная
2	130	Машинная
3	164	Ручная
4	110	Машинная
5	220	Ручная
6	165	Ручная
7	188	Ручная
8	100	Машинная
9	150	Машинная
10	200	Машинная

Период функционирования производственного процесса в смену – 27600 секунд.

Варианты сменного задания – 500, 600, 700, 800.

Критерии оптимальности сменного задания:

1. Минимальные абсолютные потери от не кратности продолжительности операций такту производственного процесса.

2. Минимальные относительные потери от не кратности продолжительности операций такту производственного процесса.

3. Максимальная загрузка исполнителей.

Допускается перегрузка исполнителей – на машинных операциях  $\leq 10\%$ , на ручных операциях  $\leq 20\%$ .

Таблица 5.7 – Определение критериев оптимальности для сменного задания – 500 изд.

№ оп.	$t_i$ , изд./смену	УВ	$t_i$ синхр	$P_{см}=500$ изд.			
				$q_{pi}$	$z_i$	$q_{fi}$	Абс. потери
1	2	3	4	5	6	7	8
1	170	М		$q_{p1} = \dots =$	$z_1 = \dots =$		
2	130	М		$q_{p2} = \dots =$	$z_2 = \dots =$		
3	164	Р		$q_{p3} = \dots =$	$z_3 = \dots =$		
4	110	М		$q_{p4} = \dots =$	$z_4 = \dots =$		
5	220	Р		$q_{p5} = \dots =$	$z_5 = \dots =$		
6	165	Р		$q_{p6} = \dots =$	$z_6 = \dots =$		

Окончание таблицы 5.7

1	2	3	4	5	6	7	8
7	188	Р		$q_{p7} = \dots =$	$z_7 = \dots =$		
8	100	М		$q_{p8} = \dots =$	$z_8 = \dots =$		
9	150	М		$q_{p9} = \dots =$	$z_9 = \dots =$		
10	200	М		$q_{p10} = \dots =$	$z_{10} = \dots =$		

Относительные потери от не кратности:

Относительные потери =

Загрузка исполнителей:

Загрузка =

Таблица 5.8 – Определение критериев оптимальности для сменного задания – 600 изд.

№ оп.	$t_i$ , изд/смену	УВ	$t_i$ синхр	$P_{см} = 600$ изд.			
				$q_{pi}$	$z_i$	$q_{\phi i}$	Абс. потери
1	170	М		$q_{p1} = \dots =$	$z_1 = \dots =$		
2	130	М		$q_{p2} = \dots =$	$z_2 = \dots =$		
3	164	Р		$q_{p3} = \dots =$	$z_3 = \dots =$		
4	110	М		$q_{p4} = \dots =$	$z_4 = \dots =$		
5	220	Р		$q_{p5} = \dots =$	$z_5 = \dots =$		
6	165	Р		$q_{p6} = \dots =$	$z_6 = \dots =$		
7	188	Р		$q_{p7} = \dots =$	$z_7 = \dots =$		
8	100	М		$q_{p8} = \dots =$	$z_8 = \dots =$		
9	150	М		$q_{p9} = \dots =$	$z_9 = \dots =$		
10	200	М		$q_{p10} = \dots =$	$z_{10} = \dots =$		

Относительные потери от не кратности:

Относительные потери =

Загрузка исполнителей:

Загрузка=

Таблица 5.9 – Определение критериев оптимальности для сменного задания – 700 изд.

№ оп.	$t_i$ , изд/смену	УВ	$t_i$ синхр	$P_{см}=700$ изд.			
				$q_{pi}$	$z_i$	$q_{phi}$	Абс. потери
1	170	М		$q_{p1} = \dots =$	$z_1 = \dots =$		
2	130	М		$q_{p2} = \dots =$	$z_2 = \dots =$		
3	164	Р		$q_{p3} = \dots =$	$z_3 = \dots =$		
4	110	М		$q_{p4} = \dots =$	$z_4 = \dots =$		
5	220	Р		$q_{p5} = \dots =$	$z_5 = \dots =$		
6	165	Р		$q_{p6} = \dots =$	$z_6 = \dots =$		
7	188	Р		$q_{p7} = \dots =$	$z_7 = \dots =$		
8	100	М		$q_{p8} = \dots =$	$z_8 = \dots =$		
9	150	М		$q_{p9} = \dots =$	$z_9 = \dots =$		
10	200	М		$q_{p10} = \dots =$	$z_{10} = \dots =$		

Относительные потери от не кратности:

Относительные потери =

Загрузка исполнителей:

Загрузка =

Таблица 5.10 – Определение критериев оптимальности для сменного задания – 800 изд.

№ оп.	$t_i$ , изд/смену	УВ	$t_i$ синхр	$P_{см} = 800$ изд.			
				$q_{pi}$	$z_i$	$q_{phi}$	Абс. потери
	2	3	4	5	6	7	8
1	170	М		$q_{p1} = \dots =$	$z_1 = \dots =$		
2	130	М		$q_{p2} = \dots =$	$z_2 = \dots =$		
3	164	Р		$q_{p3} = \dots =$	$z_3 = \dots =$		
4	110	М		$q_{p4} = \dots =$	$z_4 = \dots =$		
5	220	Р		$q_{p5} = \dots =$	$z_5 = \dots =$		



Окончание таблицы 5.10

1	2	3	4	5	6	7	8
6	165	Р		$q_{p6} = \dots =$	$z_6 = \dots =$		
7	188	Р		$q_{p7} = \dots =$	$z_7 = \dots =$		
8	100	М		$q_{p8} = \dots =$	$z_8 = \dots =$		
9	150	М		$q_{p9} = \dots =$	$z_9 = \dots =$		
10	200	М		$q_{p10} = \dots =$	$z_{10} = \dots =$		

Относительные потери от не кратности:

Относительные потери =

Загрузка исполнителей:

Загрузка =

**Вывод:** Оптимальным является сменное задание –

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6

### Организационный расчет специализированного конвейерного потока

**Задание 1.** Провести организационный расчет специализированного конвейерного потока. Исходные данные:

- сменное задание – 1400 изделий;
- период функционирования производственного процесса в смену – 460 минут;
- размер передаточной партии предметов труда – 5 изделий;
- шаг конвейера – 0,4 метра;
- шаг рабочего места – 1,5 метра;
- диаметр крайних направляющих звездочек – 0,5 метра;
- транспортер вертикально-замкнутый.

Таблица 6.1 – Исходные данные

№ операции	Норма выработки при выполнении операции, изд./смену	Размеры рабочей зоны исполнителей, м	Условия выполнения операции
1	2	3	4
1	1050	0,9	Ручная
2	340	1,2	Ручная

Окончание таблицы 6.1

1	2	3	4
3	1100	1,0	Машинная
4	720	1,0	Машинная
5	870	1,1	Ручная
6	1650	0,9	Машинная
7	380	1,2	Ручная
8	640	1,2	Машинная
9	520	1,1	Ручная
10	380	1,2	Машинная

**Решение:**

Определяется такт транспортирования:

$$\tau =$$

Определяется скорость транспортирования:

$$l =$$

Определяется число исполнителей по операциям, трудоемкость обработки партии (расчетная продолжительность операции) и отклонение от расчетной продолжительности операции.

Таблица 6.2 – Определение параметров конвейерного потока

№ оп.	НВ <sub>і</sub> , изд./смену	УВ	P <sub>см</sub> =1400 изд.				
			Ч <sub>рi</sub>	З <sub>і</sub>	Ч <sub>фi</sub>	t <sub>і</sub>	Δ t <sub>і</sub>
1	1050	Р	Ч <sub>р1</sub> = ..... =	З <sub>1</sub> = ..... =			
2	340	Р	Ч <sub>р2</sub> = ..... =	З <sub>2</sub> = ..... =			
3	1100	М	Ч <sub>р3</sub> = ..... =	З <sub>3</sub> = ..... =			
4	720	М	Ч <sub>р4</sub> = ..... =	З <sub>4</sub> = ..... =			
5	870	Р	Ч <sub>р5</sub> = ..... =	З <sub>5</sub> = ..... =			
6	1650	М	Ч <sub>р6</sub> = ..... =	З <sub>6</sub> = ..... =			
7	380	Р	Ч <sub>р7</sub> = ..... =	З <sub>7</sub> = ..... =			
8	640	М	Ч <sub>р8</sub> = ..... =	З <sub>8</sub> = ..... =			
9	520	Р	Ч <sub>р9</sub> = ..... =	З <sub>9</sub> = ..... =			
10	380	М	Ч <sub>р10</sub> = ..... =	З <sub>10</sub> = ..... =			

Допускается перегрузка исполнителей – на машинных операциях  $\leq 10\%$ , на ручных операциях  $\leq 20\%$ .

Определяется погонная длина конвейера для одностороннего расположения рабочих мест:

$$L_k =$$

Определяется длина цепи транспортера:

$$L_{ц} =$$

Определяется число ячеек в серии:

$$C =$$

Определяется длина серии ячеек:

$$L_c =$$

Определяется число серий ячеек на цепи транспортера:

$$K_c =$$

Устанавливается целое число серий ячеек на цепи транспортера:

$$K_c' =$$

Определяется скорректированная длина цепи транспортера:

$$L_{ц}' =$$

Определяется скорректированная погонная длина конвейера:

$$L_k' =$$

Строится график адресования ячеек рабочим местам исполнителей:

Таблица 6.3 – График адресования

№	$Ч_{\phi}$	C = 12											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1												
2	2												
3	3												
4	4												

Определяется порядок работы исполнителей на операциях потока по пути, проходимому ячейкой в пределах рабочей зоны исполнителей.

Таблица 6.4 – Порядок работы исполнителей

№ оп.	$Ч_{\phi i}$	$t_i$	$\Delta t_i$	$S_i$	$\geq / \leq$	$Z_i$	Порядок работы
1				$S_1 =$		0,9	
2				$S_2 =$		1,2	
3				$S_3 =$		1,0	
4				$S_4 =$		1,0	
5				$S_5 =$		1,1	
6				$S_6 =$		0,9	
7				$S_7 =$		1,2	
8				$S_8 =$		1,2	
9				$S_9 =$		1,1	
10				$S_{10} =$		1,2	

Таблица 6.5 – График смещения изделий относительно ячеек конвейера

№ оп.	$Ч_{\phi i}$	ПП	$C = 12$											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

Определяется время пребывания изделий на ленте конвейера:

$$T_{лк} =$$

Определяется время нахождения изделий на рабочих местах исполнителей, работающих в порядке «со смещением»:

$$T_{с/с} =$$

Определяется время нахождения предметов труда на запуске:

$$T_{\text{зан}} =$$

Определяется время нахождения изделий на выпуске:

$$T_{\text{вып}} =$$

Определяется длительность производственного цикла:

$$T_{\text{ц}} =$$

Определяется объем незавершенного производства:

$$НЗП =$$

**Задание 2.** Провести организационный расчет специализированного конвейерного потока. Исходные данные:

- сменное задание – 400 изделий;
- период функционирования производственного процесса в смену – 460 минут;
- размер передаточной партии предметов труда – 2 изделия;
- шаг конвейера – 0,4 метра;
- шаг рабочего места – 1,2 метра;
- диаметр крайних направляющих звездочек – 0,5 метра;
- транспортер горизонтально-замкнутый.

Таблица 6.6 – Исходные данные

№ операции	Норма времени при выполнении операции, секунд	Размеры рабочей зоны исполнителей, м	Условия выполнения операции
1	170	1,2	Машинная
2	130	1,1	Машинная
3	164	1,2	Ручная
4	110	1,0	Машинная
5	220	1,0	Ручная
6	165	0,9	Ручная
7	188	0,9	Ручная
8	100	1,2	Машинная
9	150	1,1	Машинная
10	200	1,0	Машинная

**Решение:**

Определяется такт транспортирования:

$$\tau =$$

Определяется скорость транспортирования:

$$l =$$

Определяется число исполнителей по операциям, трудоемкость обработки партии (расчетная продолжительность операции) и отклонение от расчетной продолжительности операции.

Таблица 6.7 – Определение параметров конвейерного потока

№ оп.	Норма времени	УВ	$P_{см} = 400$ изд.				
			$q_{pi}$	$z_i$	$q_{phi}$	$t_i$	$\Delta t_i$
1	170	М	$q_{p1} = \dots =$	$z_1 = \dots =$			
2	130	М	$q_{p2} = \dots =$	$z_2 = \dots =$			
3	164	Р	$q_{p3} = \dots =$	$z_3 = \dots =$			
4	110	М	$q_{p4} = \dots =$	$z_4 = \dots =$			
5	220	Р	$q_{p5} = \dots =$	$z_5 = \dots =$			
6	165	Р	$q_{p6} = \dots =$	$z_6 = \dots =$			
7	188	Р	$q_{p7} = \dots =$	$z_7 = \dots =$			
8	100	М	$q_{p8} = \dots =$	$z_8 = \dots =$			
9	150	М	$q_{p9} = \dots =$	$z_9 = \dots =$			
10	200	М	$q_{p10} = \dots =$	$z_{10} = \dots =$			

Допускается перегрузка исполнителей – на машинных операциях  $\leq 10\%$ , на ручных операциях  $\leq 20\%$ .

Определяется погонная длина конвейера для двухстороннего расположения рабочих мест:

$$L_k =$$

Определяется длина цепи транспортера:

$$L_{ц} =$$

Определяется число ячеек в серии:

$$C =$$

Определяется длина серии ячеек:

$$L_c =$$

Определяется число серий ячеек на цепи транспортера:

$$K_c =$$

Устанавливается целое число серий ячеек на цепи транспортера:

$$K_c' =$$

Определяется скорректированная длина цепи транспортера:

$$L_{ц}' =$$

Определяется скорректированная погонная длина конвейера:

$$L_k' =$$

Таблица 6.8 – График адресования ячеек рабочим местам исполнителей

№	$Ч_{\phi}$	С = 6					
		1	2	3	4	5	6
1	1						
2	2						
3	3						

Таблица 6.9 – Порядок работы исполнителей на операциях потока по скорости конвейера

№ оп.	$Ч_{\phi i}$	$t_i$	$\Delta t_i$	$V_{maxi}$	$\geq / \leq$	$V$	Порядок работы
1				$V_{max1} =$			
2				$V_{max2} =$			
3				$V_{max3} =$			
4				$V_{max4} =$			
5				$V_{max5} =$			
6				$V_{max6} =$			
7				$V_{max7} =$			
8				$V_{max8} =$			
9				$V_{max9} =$			
10				$V_{max10} =$			

Таблица 6.10 – График смещения изделий относительно ячеек конвейера

№ оп.	$Ч_{\phi i}$	ПП	С = 6					
			1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
2								

Окончание таблицы 6.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Определяется время пребывания изделий на ленте конвейера:

$$T_{лк} =$$

Определяется время нахождения изделий на рабочих местах исполнителей, работающих в порядке «со смещением»:

$$T_{с/с} =$$

Определяется время нахождения предметов труда на запуске:

$$T_{зан} =$$

Определяется время нахождения изделий на выпуске:

$$T_{вып} =$$

Определяется длительность производственного цикла:

$$T_{ц} =$$

Определяется объем незавершенного производства:

$$НЗП =$$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7

### Организационные расчеты многоассортиментных конвейерных потоков

**Задание 1.** Определить такт потока и количество рабочих мест на операции ОМКП при:

- суммарном запуске;
- запуске пропорциональными партиями;





**Задание 2.** Построить график адресования на операцию ОМКП при циклическом способе запуска, обеспечив равномерную загрузку способом сдваивания ячеек и способом пропусков ячеек, если на операции занято 3 рабочих:  $R_A=1$ ;  $R_B = 2$ ;  $R_B = 3$ .

**Решение:**

Строится график адресования ячеек на рабочие места исполнителей при способе сдваивания ячеек:

Таблица 7.1 – График адресования ячеек на рабочие места исполнителей

№ рабочего места	Номер ячейки, вид изделия			
	1			
2				
3				

Строится график адресования ячеек на рабочие места исполнителей при способе пропуска ячеек:

Таблица 7.2 – График адресования ячеек на рабочие места исполнителей

№ рабочего места	Номер ячейки, вид изделия					
	1					
2						
3						

**Задание 3.** На операции ОМКП имеется возможность увеличения рабочей зоны за счет изменения положения исполнителей относительно конвейера.

Определить каковы должны быть размеры рабочей зоны для обеспечения работы исполнителей в порядке «без смещения» при способах:

- 1) сдваивания ячеек;
- 2) пропуска ячеек.

Вариант запуска – циклический.

Исходные данные:

$P_{см} = 1200$  изд.;  $P_{ф} = 480$  мин;  $l = 0,4$  м;  $R_A : R_B : R_B = 1 : 3 : 2$ ;  $t_A = 1,35$  мин;  $t_B = 1,95$  мин;  $t_B = 1,1$  мин.

**Решение:**

Определяется ассортиментная сумма:

$$S =$$

Определяется число видов продукции, одновременно обрабатываемых в производственном процессе:

$$r =$$

Определяется количество ячеек, в которых располагается ассортиментная сумма:

$$m =$$

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Определяется такт и расчетное число исполнителей на операции:

$$\tau =$$

$$K_p =$$

Устанавливается фактическое число исполнителей на операции с учетом допустимой перегрузки 10 %:

$$Z_i =$$

$$K_\phi =$$

Определяется трудоемкость обработки изделий в тактах потока:

$$t_A =$$

$$t_B =$$

$$t_B =$$

Строится график адресования ячеек на рабочие места исполнителей при способе сдваивания ячеек:

Таблица 7.3 – График адресования ячеек на рабочие места исполнителей

№ рабочего места	Номер ячейки, вид изделия				
	1				
2					
3					
4					

Определяется периодичность поступления ячеек в рабочую зону 1-го исполнителя:

$$P_{1A} =$$

$$P_{5B} =$$

$$P_{6B} =$$

$$P_{15B} =$$

$$P_{20B} =$$

Определяется время задержки ячеек в рабочей зоне 1-го исполнителя:

$$t_{1A} =$$

$$t_{5B} =$$

$$t_{6B} =$$

$$t_{15B} =$$

$$t_{20B} =$$

Строится диаграмма задержки ячеек в рабочей зоне 1-го исполнителя:

	$0\tau$	$1\tau$	$2\tau$	$3\tau$	$4\tau$
$\Pi_{1A} =$					
$\Pi_{5B} =$					
$\Pi_{6B} =$					
$\Pi_{15B} =$					
$\Pi_{20B} =$					

Выбирается максимальное время задержки ячеек в рабочей зоне 1-го исполнителя:

$$t_{z \max} =$$

Определяется необходимая длина рабочей зоны исполнителей при способе сдваивания ячеек:

$$Z =$$

Строится график адресования ячеек на рабочие места исполнителей при способе пропуска ячеек:

Таблица 7.4 – График адресования ячеек на рабочие места исполнителей

№ рабочего места	Номер ячейки, вид изделия						
	1						
2							
3							
4							

Определяется периодичность поступления ячеек в рабочую зону 1-го исполнителя:

$$\Pi_{1A} =$$

$$\Pi_{5B} =$$

$$П_{9Б} =$$

$$П_{13Б} =$$

$$П_{17Б} =$$

$$П_{24Б} =$$

Определяется время задержки ячеек в рабочей зоне 1-го исполнителя:

$$t_{1A} =$$

$$t_{5B} =$$

$$t_{9Б} =$$

$$t_{13B} =$$

$$t_{17Б} =$$

$$t_{24Б} =$$

Строится диаграмма задержки ячеек в рабочей зоне 1-го исполнителя:

	0 $\tau$	1 $\tau$	2 $\tau$	3 $\tau$	4 $\tau$
$П_{1A} =$					
$П_{5B} =$					
$П_{9Б} =$					
$П_{13B} =$					
$П_{17Б} =$					
$П_{24Б} =$					

Выбирается максимальное время задержки ячеек в рабочей зоне 1-го исполнителя:

$$t_{3 \max} =$$

Определяется необходимая длина рабочей зоны исполнителей при способе пропуска ячеек:

$$Z =$$

**Задание 4.** Выполнить организационный расчет последовательного многоассортиментного конвейерного потока:

Исходные данные:

$P_{\phi} = 480$  мин;  $b_{A, B, B} = 1$  пара;  $A_i = 1,4$  м;  $Z_i = 1,2$  м;  $D_{зв.} = 0,4$  м;  $R_A = 2$ ;  $R_B = 1$ ;  $R_B = 1$ ;  $l = 0,5$  м;  $P_{см} = 800$  пар.

Таблица 7.5 – Нормы времени при обработке

Номер операции	Нормы времени при обработке, с		
	А	Б	В
1	36	–	144
2	72	108	72
3	108	144	–
4	144	72	72
5	72	108	144
Итого			

**Решение:**

Определяется трудоемкость обработки каждого вида продукции:

$$t_A =$$

$$t_B =$$

$$t_B =$$

Определяется суммарная трудоемкость сменного задания:

$$t_{сум} =$$

Определяются периоды времени, в течение которых осуществляется выпуск каждого из закрепленных за потоком видов продукции:

$$T_A =$$

$$T_B =$$

$$T_B =$$

Разрабатывается график запуска изделий в обработку в течение смены по текущему времени:

Таблица 7.6 – График функционирования потока

Работа	Время
Начало смены	8.00
Выпуск изделий А	8.00–
Обед	11.00–11.45
Выпуск изделий А	11.45–
Выпуск изделий Б	
Выпуск изделий В	
Конец смены	16.45

Определяется такт производственного процесса и скорость транспортирования при обработке всех видов продукции:

$$\tau_A = \quad V_A =$$

$$\tau_A = \quad V_A =$$

$$\tau_A = \quad V_A =$$

Определяется количество рабочих мест по каждой операции и назначается необходимое количество рабочих мест для выпуска каждого вида продукции:

Таблица 7.7 – Расчет количества рабочих по видам продукции на операциях

№ операции	Количество рабочих, чел.			Количество рабочих мест
	А	Б	В	
1				
2				
3				
4				
5				

Определяется погонная длина конвейера для двухстороннего расположения рабочих мест:

$$L_k =$$

Определяется длина цепи транспортера:

$$L_u =$$

Определяется число ячеек в серии:

$$C =$$

Определяется длина серии ячеек:

$$L_c =$$

Определяется число серий ячеек на цепи транспортера:

$$K_c =$$

Устанавливается целое число серий ячеек на цепи транспортера:

$$K_c' =$$

Определяется скорректированная длина цепи транспортера

$$L_u' =$$

Определяется скорректированная погонная длина конвейера:

$$L_k' =$$

Построится график адресования ячеек рабочим местам исполнителей.

Таблица 7.8 – График адресования ячеек рабочим местам исполнителей

№	$Ч_{\phi}$	$C = 12$											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1												
2	2												
3	3												
4	4												

Определяется порядок работы исполнителей на операциях потока по пути, проходимому ячейкой в пределах рабочей зоны исполнителей (выпуск изделий А).

Таблица 7.9 – Порядок работы исполнителей на операциях потока по скорости конвейера

№ оп.	$Ч_{\phi i}$	$t_i$	$\Delta t_i$ (10 %)	$S_i$	$\geq / \leq$	$Z_i$	Порядок работы
1				$S_1 =$		1,2	
2				$S_2 =$		1,2	
3				$S_3 =$		1,2	
4				$S_4 =$		1,2	
5				$S_5 =$		1,2	

Строится график смещения изделий относительно ячеек конвейера (выпуск А):

Таблица 7.10 – График смещения изделий относительно ячеек конвейера (Выпуск А) :

№ оп.	$Ч_{\phi i}$	ПП	$C = 12$											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1														
2														
3														
4														
5														

Определяется порядок работы исполнителей на операциях потока по пути, проходимому ячейкой в пределах рабочей зоны исполнителей (Выпуск изделий Б).



Таблица 7.11 – Порядок работы исполнителей на операциях потока по скорости конвейера

№ оп.	$U_{\phi i}$	$t_i$	$\Delta t_i$ (10 %)	$S_i$	$\geq / \leq$	$Z_i$	Порядок работы
1				$S_1 =$		1,2	
2				$S_2 =$		1,2	
3				$S_3 =$		1,2	
4				$S_4 =$		1,2	
5				$S_5 =$		1,2	

Строится график смещения изделий относительно ячеек конвейера (выпуск Б):

Таблица 7.12 – График смещения изделий относительно ячеек конвейера (выпуск Б):

№ оп.	$U_{\phi i}$	ПР	C = 12											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1														
2														
3														
4														
5														

Определяется порядок работы исполнителей на операциях потока по пути, проходимому ячейкой в пределах рабочей зоны исполнителей (выпуск изделий В).

Таблица 7.13 – Порядок работы исполнителей на операциях потока по скорости конвейера

№ оп.	$U_{\phi i}$	$t_i$	$\Delta t_i$ (10%)	$S_i$	$\geq / \leq$	$Z_i$	Порядок работы
1				$S_1 =$		1,2	
2				$S_2 =$		1,2	
3				$S_3 =$		1,2	
4				$S_4 =$		1,2	
5				$S_5 =$		1,2	

Строится график смещения изделий относительно ячеек конвейера (выпуск В):

Таблица 7.14 – График смещения изделий относительно ячеек конвейера (выпуск В)

№ оп.	$Ч_{\phi i}$	ПР	$C = 12$											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1														
2														
3														
4														
5														

Строится график перехода рабочих по операциям при переключении с обработки одного изделия на другое:

Таблица 7.15 – График перехода рабочих

№ операции	Количество рабочих мест	Количество рабочих			График переходов		
		А	Б	В	А	Б	В
1							
2							
3							
4							
5							
Итого							

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8

### Организационные расчеты потоков со свободным темпом выпуска продукции

**Задание 1.** Произвести расчёт потока с нерегламентированным темпом выпуска продукции и ритмом работы исполнителей типа ДОО. Данные к расчёту ДОО представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Данные к расчёту ДОО

Показатели и параметры	Единица измерения	Величина показателя
Сменное задание, $P_{см}$	шт.	350
Период функционирования производственного процесса в смену	мин	460
Передаточная партия предметов труда, $b$	шт.	10
Шаг транспортёра, $l$	м	0,6
Шаг рабочего места, $A$	м	1,4
Диаметр крайних направляющих звёздочек (для цепного горизонтально-замкнутого транспортёра), $D_{зв}$	м	0,4
Рабочая зона исполнителя, $z$	м	1,2

Поток ДОО со свободным темпом выпуска продукции и ритмом работы исполнителей функционирует в режиме диспетчер-операция-операция и оснащен горизонтально-замкнутым полуавтоматическим, распределительным транспортером.

При этом диспетчер осуществляет запуск на площадки транспортера контейнеров с партией предметов труда ( $b$ ), которые последовательно сбрасываются на резервные площадки рабочих мест, где выполняются соответствующие технологической последовательности операции производственного процесса.

Последовательность расположения рабочих мест и последовательность закрепляемых за ними операций могут не совпадать, равно как и возможно совмещения на рабочих местах операций смежных и несмежных:

- на операции № 1 работают 4 исполнителя;
- выполнение операций № 2 и № 5 совмещены на 3 рабочих местах;
- выполнение операций № 3 и № 9 совмещены на 1 рабочем месте;
- выполнение операций № 4 и № 6 совмещены на 3 рабочих местах;
- на операциях № 7, № 8 и № 10 работают по 3 исполнителя;
- на операции № 11 работают 2 исполнителя.

На рисунке 8.1 представлено размещение рабочих мест и операций.

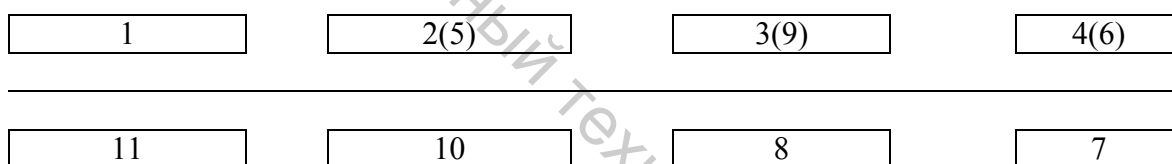


Рисунок 8.1 – Размещение рабочих мест и операций

Последнее обуславливает путь  $S_k$ , который проходит каждый контейнер за полный цикл обработки изделия на потоке.

**Решение:**

1. Определяется такт потока. Для потока ДОО такт является расчетной величиной.

$$\tau =$$

2. Определяется погонная длина потока по компоновке рабочих мест:

$$L_n =$$

3. Определяется длина цепи транспортирующего устройства:

$$L_y =$$

4. Определяется число пересечений условной линии запуска ( $\varphi$ ).

Величина  $\varphi$  зависит от принятой схемы совмещения операций и порядка расположения рабочих мест. Определяется следующим образом:

– выписываются номера операций в такой последовательности, которая соответствует принятому размещению их в потоке:

---

– выписываются эти числа в строгой последовательности в порядке нарастания:

---

– определяется, какое необходимо минимальное число перестановок в последовательном ряду, чтобы получить имеющийся порядок расположения операций в потоке.

$\varphi =$

5. Определяется путь, совершаемый контейнером с партией изделий на транспортирующем устройстве за полный цикл обработки:

$S =$

6. Определяется скорость транспортирования изделий ( $v$ ). Специфика работы потока типа ДОО и соответствующего транспортирующего устройства обуславливает некоторые особенности в определении скорости. Эта особенность заключается в том, что скорость транспортирующего устройства должна обеспечивать не только бесперебойную подачу на рабочие места контейнеров с изделиями для обработки, но и рециркуляцию контейнеров для совмещения несмежных операций:

$v =$

7. Определяется время пребывания изделия на транспортирующем устройстве ( $t_m$ ):

$t_T =$

8. Определяется периодичность запуска контейнеров в поток, то есть число площадок, через которое осуществляется очередной запуск ( $n_3$ ):

$n_3 =$

9. Определяется количество площадок на цепи транспортера ( $K_{nl}$ ):

$K_{nl} =$

10. Длина цепи должна корректироваться таким образом, чтобы запуски можно было организовать по постоянному графику:

$K'_z =$

$L'_y =$

11. График запуска партий в обработку (номер площадки): \_\_\_\_\_

---

**Задание 2.** Произвести расчёт потока с нерегламентированным темпом выпуска продукции и ритмом работы исполнителей типа ДОД, оснащенного транспортирующим устройством ленточного типа. Данные к расчёту ДОД представлены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Данные к расчёту ДОД

Показатели и параметры	Единица измерения	Величина показателя
Сменное задание, $P_{см}$	шт.	800
Период функционирования производственного процесса в смену	мин	460
Трудоемкость обработки изделия	ч	0,28
Передаточная партия предметов труда, $b$	шт.	4
Шаг рабочего места, $A$	м	1,2
Число операций		18
Техническая скорость транспортирования	м/мин	120
Время загрузки/разгрузки контейнера	мин	0,15
Коэффициент неравномерности работы диспетчера		0,9

1. Определяется такт потока. Для потока ДОД такт является расчетной величиной.

$$\tau =$$

2. Определяется число рабочих мест:

$$K_{рм} =$$

3. Определяется погонная длина потока по компоновке рабочих мест:

$$L_n =$$

4. Определяется время посылки для ленточного транспортирующего устройства:

$$t_{noc} =$$

5. Определяется число адресований, которые должен осуществить диспетчер в течение смены для выполнения сменного задания:

$$N =$$

6. Определяется возможное количество адресований, которое может выполнить диспетчер за время смены с учетом неравномерности работы транспорта:

$$N_6 =$$

7. Для успешной работы потока необходимо, чтобы  $N_6 < N$ . Если это условие не соблюдается, то увеличим транспортную партию.

$b =$

8. Определяется объем незавершенного производства:

$НП =$

9. Определяется длительность производственного цикла:

$T_{ц} =$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9

### Координация производственных процессов во времени

**Задание 1.** Провести координацию производственных процессов способом интервалов.

Таблица 9.1 – Координация производственных процессов способом интервалов для соотношения передаточных партий 2:4

№ выпуска	Отправная операция $\tau = 46 \text{ с}, b = 2$		№ за-пуска	Последующая операция $\tau = 1 \text{ мин } 32 \text{ с}, b = 4$			Буферный задел $НП_{б} = \frac{J}{\tau_{п}} \times b_{п} =$
	Срок выпуска	Нарастающее количество выпускаемых предметов труда, (шт.)		Предполагаемый срок запуска	Нарастающее количество запускаемых предметов труда (шт.)	Срок опережения или запаздывания (мин)	
1	6:30:00						
2							
3							
4							
5							
6							
7							

Таблица 9.2 – Координация производственных процессов способом интервалов для соотношения передаточных партий 2:5

№ выпуска	Отправная операция $\tau = 1 \text{ мин } 9 \text{ с}, b = 2$		№ за-пуска	Последующая операция $\tau = 2 \text{ мин } 18 \text{ с}, b = 5$			Буферный задел $НП_{б} = \frac{J}{\tau_{п}} \times b_{п} =$
	Срок выпуска	Нарастающее количество выпускаемых предметов труда, (шт.)		Предполагаемый срок запуска	Нарастающее количество запускаемых предметов труда (шт.)	Срок опережения или запаздывания (мин)	
	2	3	4	5	6	7	8
1	6:30:00						
2							

Окончание таблицы 9.2

1	2	3	4	5	6	7	8
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

Таблица 9.3 – Координация производственных процессов способом интервалов для соотношения передаточных партий 3:5

№ выпуска	Отправная операция $\tau = 2$ мин 18 с, $b = 3$		№ за-пуска	Последующая операция $\tau = 3$ мин 50 с, $b = 5$			Буферный задел $НП_{\text{б}} = \frac{J}{\tau_{\text{п}}} \times b_{\text{п}} =$
	Срок выпуска	Нарастающее количество выпускаемых предметов труда, (шт.)		Пред-полага-емый срок запуска	Нарастающее количество запускаемых предметов труда (шт.)	Срок опережения или запаздывания (мин)	
1	6:30:00						
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

Таблица 9.4 – Координация производственных процессов способом интервалов для соотношения передаточных партий 5:7

№ выпуска	Отправная операция $\tau = 1 \text{ мин } 10 \text{ с}, b = 5$		№ запуска	Последующая операция $\tau = 1 \text{ мин } 38 \text{ с}, b = 7$			Буферный задел $НП_{\text{б}} = \frac{J}{\tau_{\text{п}}} \times b_{\text{п}} =$
	Срок выпуска	Нарастающее количество выпускаемых предметов труда, (шт.)		Предполагаемый срок запуска	Нарастающее количество запускаемых предметов труда (шт.)	Срок опережения или запаздывания (мин)	
1	6:30:00						
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Таблица 9.5 – Координация производственных процессов способом интервалов для соотношения передаточных партий 5:12

№ выпуска	Отправная операция $\tau = 1 \text{ мин } 55 \text{ с}, b = 5$		№ запуска	Последующая операция $\tau = 4 \text{ мин } 36 \text{ с}, b = 12$			Буферный задел $НП_{\text{б}} = \frac{J}{\tau_{\text{п}}} \times b_{\text{п}} =$
	Срок выпуска	Нарастающее количество выпускаемых предметов труда, (шт.)		Предполагаемый срок запуска	Нарастающее количество запускаемых предметов труда (шт.)	Срок опережения или запаздывания (мин)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	6:30:00						



Окончание таблицы 9.5

1	2	3	4	5	6	7	8
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скворцов, В. А. Организация производства на предприятиях легкой промышленности : учебное пособие / В. А. Скворцов. – Витебск : УО «ВГТУ», 2007. – 210 с.
2. Скворцов, В. А. Организация производства на предприятиях легкой промышленности : учебное пособие / В. А. Скворцов, С. М. Снетков– Витебск : УО «ВГТУ», 2016. – 343 с.
3. Золотогоров, В. Г. Организация производства и управление предприятием: учебное пособие для студентов экономических спец. вузов / В. Г. Золотогоров. – Минск : Книжный Дом, 2005. – 448 с.
4. Сеница, Л. М. Организация производства : учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по спец. «Экономика и управление на предприятии» / Л. М. Сеница. – 3-е изд. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 521 с.
5. Фатхутдинов, Р. А. Организация производства : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим и техническим специальностям / Р. А. Фатхутдинов. – 3-е изд. перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2008. – 544 с.
6. Организация производства : методические указания к практическим занятиям для студентов экономических специальностей / В. А. Скворцов. – Витебск : Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2011. – 49 с.

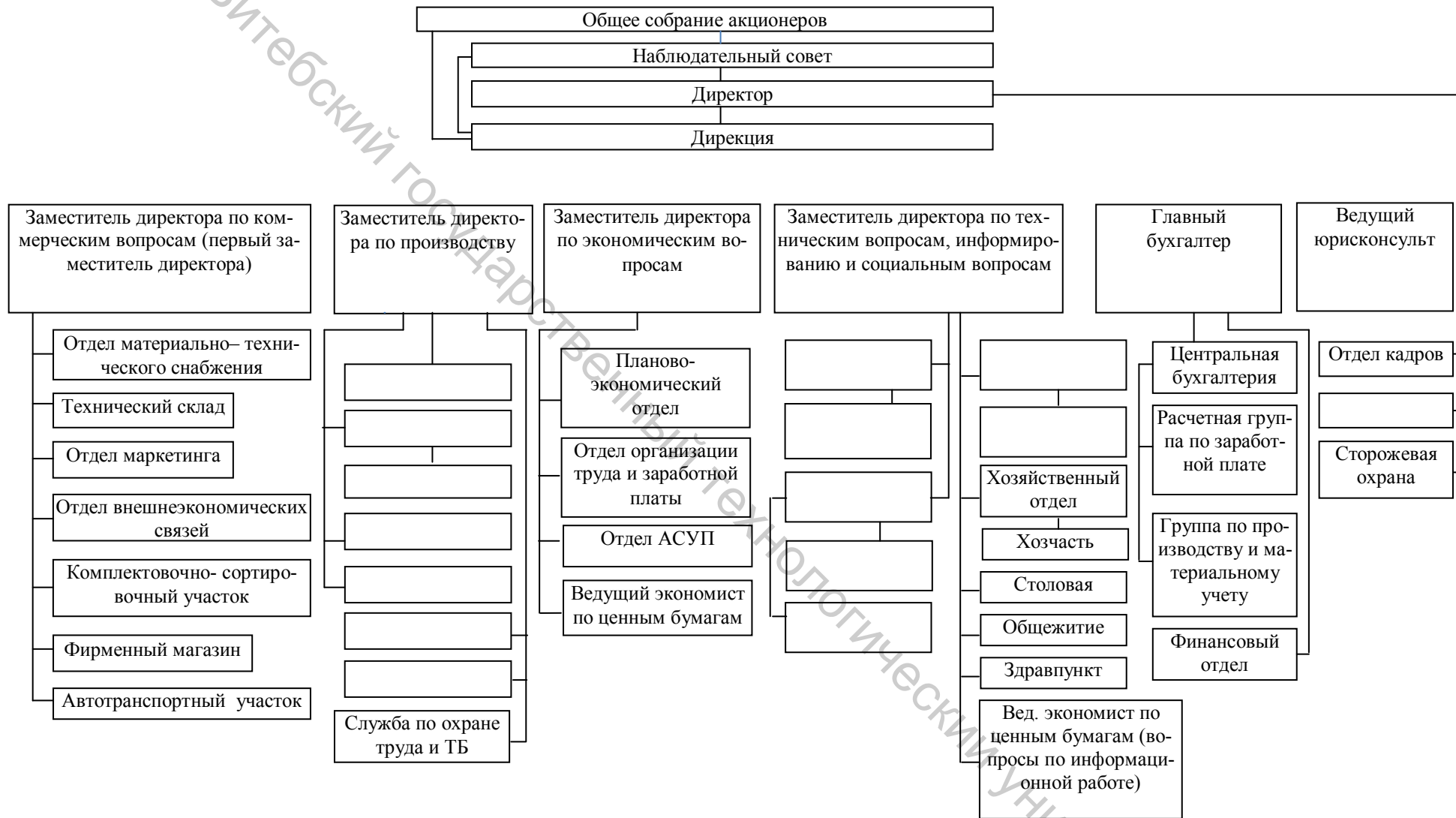


Рисунок 2.1 – Организационная структура управления ОАО «Знамя индустриализации»

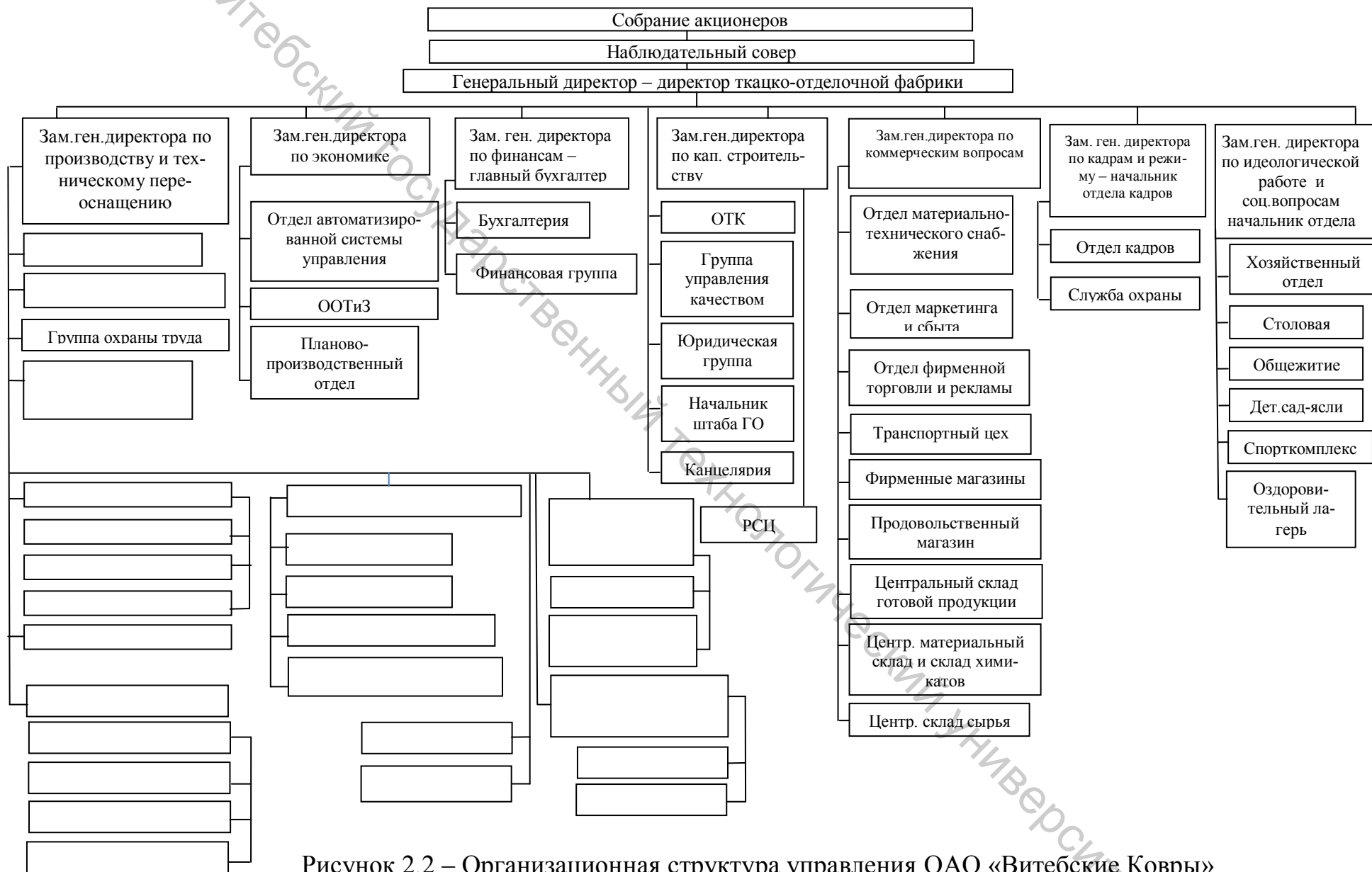


Рисунок 2.2 – Организационная структура управления ОАО «Витебские Ковры»

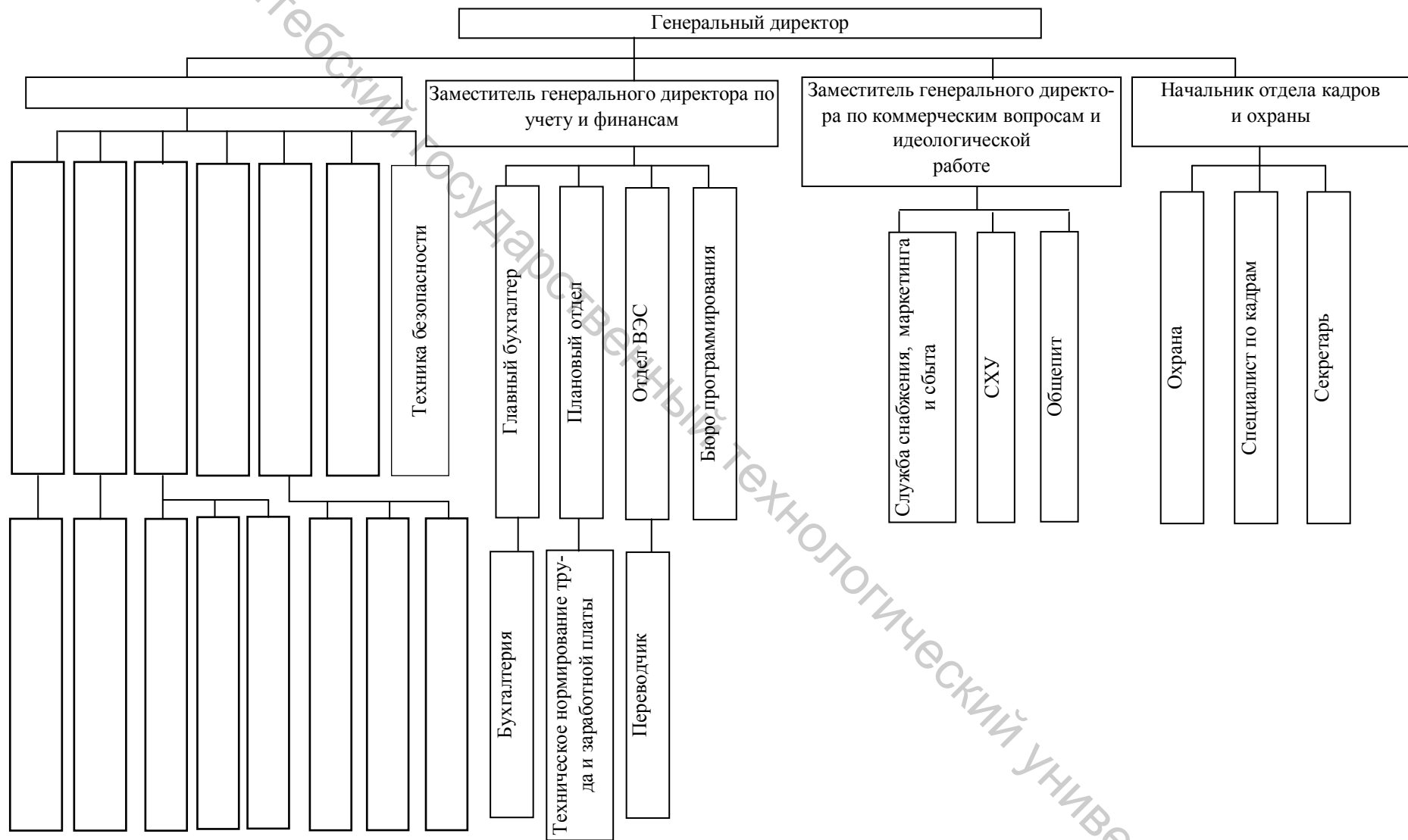


Рисунок 2.3 – Организационная структура управления СП «Динамо Программ Орша» ООО

Учебное издание

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Рабочая тетрадь для практических занятий

Составители:

Снетков Сергей Михайлович  
Скворцов Виктор Александрович  
Данилевич Татьяна Алексеевна

Редактор *Н.В. Медведева*  
Корректор *Т.А. Осипова*  
Компьютерная верстка *Н.В. Красева*

---

Подписано к печати 21.08.17. Формат 60x90 1/8. Усл. печ. листов 8.75.  
Уч.-изд. листов 4.3. Тираж 99 экз. Заказ № 239.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»  
210035, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.