

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный колледж»

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

для обучающихся по выполнению

практического занятия: **Расчет длительности производственного цикла при
использовании различных видов движения предметов труда**

по дисциплине ОП.17 Организация машиностроительного производства

для специальности 15.02.14 «Оснащение средствами автоматизации
технологических процессов и производств (по отраслям)»

Челябинск, 2023

Сидорина И.А. Методическая разработка по выполнению практического занятия «Расчет длительности производственного цикла при использовании различных видов движения предметов труда» по ОП.17 «Организация машиностроительного производства»

для специальности 15.02.14 «Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)»

Учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся разных форм обучения и составлено для технических специальностей в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.14 «Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)»

Рассмотрено на заседании ПЦК «Экономики и организации машиностроения»

Протокол № 01 от «28» августа 2023г.

Председатель ПЦК _____ И.А.Сидорина

Зам. директора по УМР ГБПОУ «ЮУГК» _____/О.Н.Манапова/

Содержание

Введение.....	4
1. Технологическая карта урока.....	5
2. Теоретическая часть.....	5
3. Порядок выполнения работы.....	8
4. Контрольные вопросы.....	8
Список используемой литературы.....	9
Приложение А.....	10
Приложение Б.....	15
Приложение В.....	16
Приложение Г.....	18

ВВЕДЕНИЕ

Практическое занятие – это форма организации учебного процесса, роль которой возрастает в условиях реализации механизмов практико-ориентированного обучения.

Выполнение обучающимися практических занятий проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по учебной дисциплине или междисциплинарному курсу профессионального модуля профессионального цикла;
- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов;
- формирования общих и профессиональных компетенций.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование и совершенствование практических умений, которые позволят сформировать общие и профессиональные компетенции.

Методическая разработка по выполнению практического занятия «Расчет продолжительности производственного цикла в зависимости от видов движения деталей» по ОП.17 «Организация машиностроительного производства» выполнена на основе рабочей программы по данной дисциплине в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.14 «Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)».

С целью овладения общими компетенциями (ОК2, ОК4) обучающийся в ходе выполнения практической работы должен:

1. закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы: «Производственный цикл» (фронтальный опрос)
2. сформировать умение рассчитывать длительность производственного цикла при различных видах движения предметов труда.

Важную роль на практическом занятии выполняет преподаватель: он корректирует действия обучающихся, проверяет промежуточные результаты, развивает познавательную и творческую активность студентов и регулирует темп работы.

1. Технологическая карта урока

В Технологической карте урока (Приложение А) представлены: цели занятия, описание форм, методов и методических приемов, используемых преподавателем на уроке, структура учебного занятия, а также порядок выполнения действий преподавателя и обучающихся на уроке.

2. Теоретическая часть

Производственный цикл - это календарный период времени с момента запуска сырья в производство, до сдачи готовой продукции на склад. Производственный цикл включает:

1. Время выполнения операции (технологических и не технологических, контрольные и транспортные);
2. Время перерывов (связанные с режимом рабочей смены межоперационные, перерывы в ожидании обработки)
3. Время естественных процессов.

Соотношение времени по выполнению основных элементов цикла, определяет структуру производственного цикла. Наибольшую долю в производственном цикле составляет время выполнений технологических операций, поэтому для сокращения производственного цикла необходимо оптимизировать время выполнения технологических операций.

Для этого необходимо выбрать оптимальный вид движения предметов труда между операциями.

1. Последовательный вид движения, предусматривает передачу всей партии деталей после окончания обработки на операции. Длительность производственного цикла при этом равна:

$$T_{\text{пос}} = n * \sum_{i=1}^m T_{\text{шт } i}$$

где n-кол-во деталей в партии;

m –кол-во операций

2. Параллельный, предусматривает передачу деталей поштучно, при этом на наиболее длительных операциях обработка ведется без перерывов

$$T_{\text{пар}} = \sum_{i=1}^m T_{\text{шт}i} + (n-1) \times T_{\text{шт.мах}}$$

3. Последовательно – параллельный (смешанный вид движения), предусматривает параллельное выполнение операции на двух сменных операциях. Достоинства в том, что на всех операциях обработка идет без перерыва, но длительность цикла за счет одновременного выполнения на двух сменных операций сокращается

$$T_{\text{пос – пар}} = n * \sum_{i=1}^m T_{\text{шт}i} - (n-1) \sum T_{\text{шт}}^*$$

где $T_{\text{шт}}^*$ - это min время из каждой пары смежных операции

Пример. Пусть имеем партию деталей $n = 3$, технологический процесс состоит из $m = 4$ операций, продолжительность выполнения которых составляет $t_1 = 2$; $t_2 = 1$; $t_3 = 1,5$; $t_4 = 2$ мин. Все операции выполняются соответственно на одном рабочем месте.

Определить длительность производственного цикла при последовательном, параллельном и последовательно- параллельном виде движения деталей и сделать вывод.

Решение:

1. Продолжительность цикла обработки партии деталей при последовательном виде составляет:

$$T_{\text{ц(посл)}} = 3 \cdot (2 + 1 + 1,5 + 2) = 19,5 \text{ мин}$$

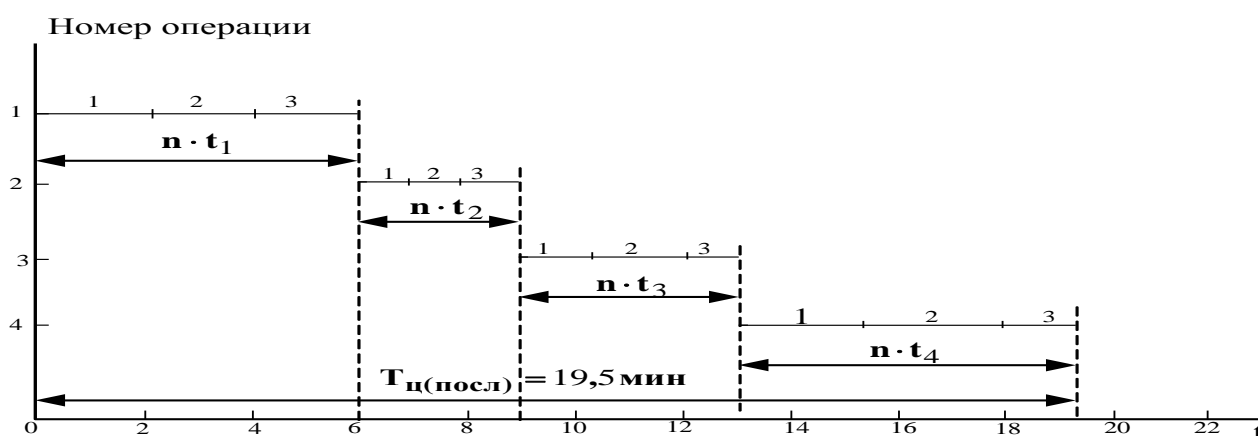


Рисунок 1. График технологического цикла при последовательном движении деталей по операциям

Из рис. 1 следует, что технологический цикл обработки партии деталей при последовательном виде движений равен сумме операционных циклов ($n \cdot t$).

2. Продолжительность цикла обработки партии деталей при параллельном виде составляет:

$$T_{ц(пар)} = (2 + 1 + 1,5 + 2) + (3 - 1) \cdot 2 = 10,5 \text{ мин.}$$

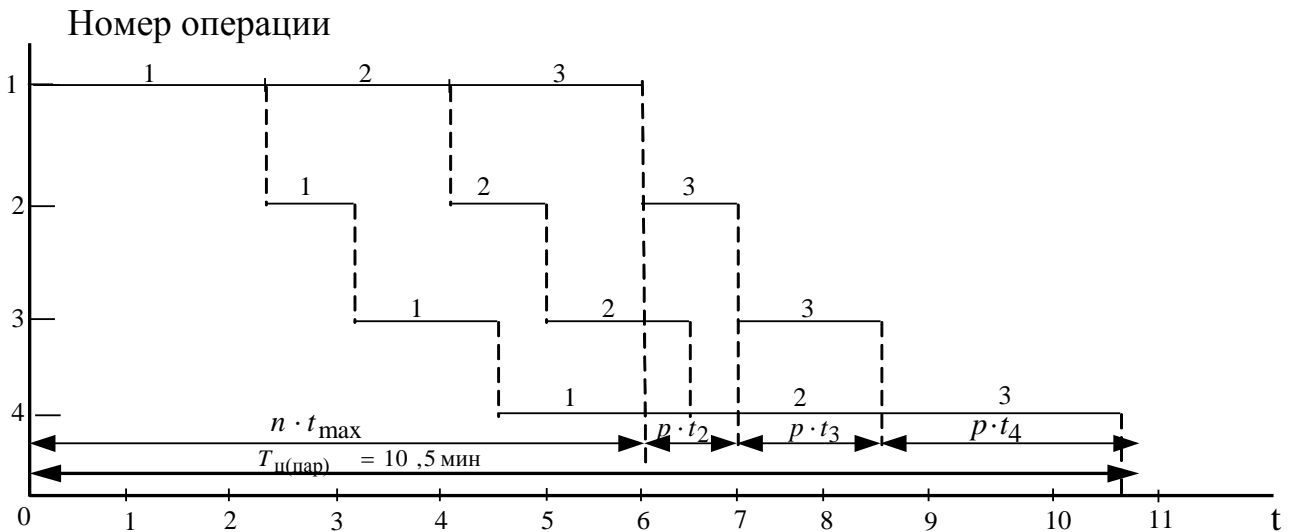


Рис. 2- График технологического цикла при параллельном движении деталей по операциям

3. Продолжительность цикла обработки партии деталей при последовательно-параллельном виде составляет:

$$T_{ц(пл)} = 3(2 + 1 + 1,5 + 2) - (3 - 1)(1 + 1 + 1,5) = 12,5 \text{ мин.}$$

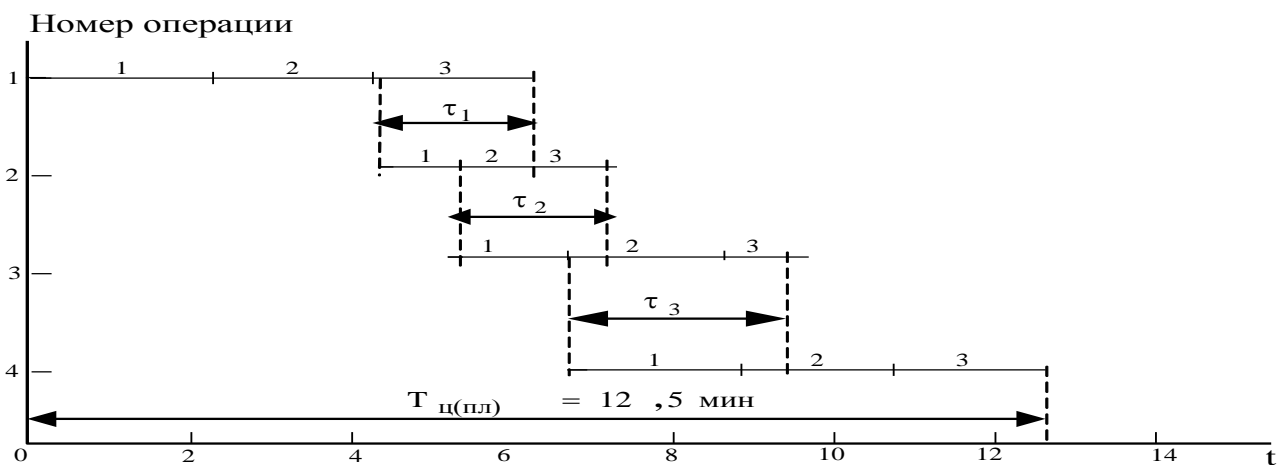


Рис. 2 - График технологического цикла при последовательно-параллельном движении деталей по операциям

Вывод: Из графика 2 и расчета видно, что технологический цикл изготовления партии деталей при параллельном виде движения является самым коротким по сравнению с другими видами движения.

3. Порядок выполнения практической работы

Порядок выполнения работы подробно описан в Технологической карте урока (Приложение А).

Преподаватель озвучивает цель практической работы. Выводит на экран формулы для расчета, объясняет их применение. Разбирает подробно задачу и на основе ее решения показывает, как строятся графики при различных видах движения предметов труда.

Преподаватель выдает задания для самостоятельной работы студентов (Приложение В).

Преподаватель заслушивает выводы, рецензирует работы.

Студенты сверяют полученные результаты с решениями на экране.

Преподаватель предлагает выполнить разноуровневые индивидуальные задания (по вариантам) (Приложение Г).

Задаёт и проверяет ответы на контрольные вопросы.

4. Контрольные вопросы

1. Какой вид движения обеспечивает наименьшую длительность производственного цикла?

2. Каковы недостатки и преимущества каждого вида движения?

3. В чем достоинства параллельно-последовательного вида движения?

Список используемой литературы

1. Горюшкин, А.А. Организация производства: Учебное пособие / Н.И. Новицкий, А.А. Горюшкин; Под ред. Н.И. Новицкий. - М.: КноРус, 2013. - 350 с.
2. Новицкий Н.Н., Пашуто В.П. Организация , планирование и управление производством / Н.И. Новицкий, В.П. Пашуто М.: Финансы и статистика, 2008. - 576 с.
3. Новицкий Н.И. Организация производства: учебное пособие / Н.И. Новицкий А.А. Горюшкин . М.: КНОРУС, 2018. - 485с.
4. Новицкий Н.И. Организация производства: практикум / Н.И. Новицкий. Новое знание, 2004. – 256 с.

Технологическая карта урока

ФИО педагогического работника: Сидорина Ирина Александровна

Тип занятия: практическое применение знаний и способов деятельности

Дисциплина: ОП.17 Организация машиностроительного производства

Тема: **Расчет длительности производственного цикла при использовании различных видов движения предметов труда**

Нормативные документы: 1) ФГОС СПО по специальности 15.02.14 «Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

2) Рабочая программа ОП.17 «Организация машиностроительного производства

С целью овладения профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения дисциплины должен:

-уметь:

- рассчитывать длительность производственного цикла при использовании разных видов движения предметов труда

-знать:

- принципы, формы и методы организации производственного и технологических процессов.

Цель:

Обучающая:

-организовать деятельность обучающихся по расчету длительности производственного цикла при использовании различных видов движения предметов труда и разработки графиков движения предметов труда

Развивающая:

- развитие умений организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество (ОК 2)

- развитие умений осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК4)

Воспитательная:

- воспитание профессиональных качеств личности: исполнительности, аккуратности, самостоятельности при выполнении поставленных задач

Форма занятия: практическое занятие

Межпредметные связи: математика, экономика отрасли

Структура занятия:

1. Организация урока – 2 мин
2. Проверка знаний обучающихся-10мин.
3. Постановка задания для практической работы и инструктаж -3мин.
4. Самостоятельное выполнение практического задания – 50 мин.
5. Контроль выполнения практической работы -15мин.
6. Домашнее задание-5мин.
7. Рефлексия – 5мин.

Используемая литература:

1. Горюшкин, А.А. Организация производства: Учебное пособие / Н.И. Новицкий, А.А. Горюшкин; Под ред. Н.И. Новицкий. - М.: КноРус, 2013. - 350 с.
2. Новицкий Н.Н., Пашуто В.П. Организация , планирование и управление производством / Н.И. Новицкий, В.П. Пашуто М.: Финансы и статистика, 2008. - 576 с.
3. Новицкий Н.И. Организация производства: учебное пособие / Н.И. Новицкий А.А. Горюшкин . М.: КНОРУС, 2018. - 485с.
4. Новицкий Н.И. Организация производства: практикум / Н.И. Новицкий. Новое знание, 2004. – 256 с.

Ход урока

Этапы	Цель	Деятельность преподавателя	Деятельность студента	Результат
1.Организационный момент	Организовать группу на учебное занятие	Приветствие, проверка присутствующих по журналу	Приветствие преподавателя, студенты готовятся к занятию	Группа готова к занятию.
2.Проверка знаний обучающихся. Фронтальный опрос (опрос по цепочке)	Проверить знания обучающихся по пройденной ранее теме	1. Задаёт вопросы обучающимся по цепочке (вопросы представлены на слайдах) 2. Просит сидящего	1.Обучающиеся по очереди отвечают на поставленные вопросы 2. Выслушивает ответ одногруппника,	Проверено качество усвоения пройденного материала по теме:«Производственный цикл»

		рядом с отвечающим оценить правильность ответа. 3. предлагает дать правильный ответ,(в случае неверного ответа) или задает следующий вопрос	анализирует и оценивает правильность. 3.В случае неправильного ответа исправляет или отвечает на следующий вопрос	
<p>Метод – фронтальный опрос Методический прием-опрос по цепочке Форма обучения - групповая. Средства обучения-слайды</p>				
3.Постановка задания для практической работы и инструктаж	Организовать группу на выполнение практического задания - (ОК2, ОК4).	1)Озвучивает цель практической работы, 2) Выдает методические указания по выполнению практической работы с текстом заданий 3) Представляет на слайде формулы для расчетов	1)Слушают задание. 2)Дежурный раздает методические указания для практической работы с текстом заданий 3)Студенты знакомятся с заданиями и задают уточняющие вопросы	Группа готова к выполнению задания.
<p>Метод- информационно-сообщающий Методический приём – объяснение Форма обучения – индивидуальная Средства обучения – проектор, методические указания для практической работы, калькуляторы.</p>				
4.Самостоятельное выполнение практического задания.	- развитие умений организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать	1)Поясняет наиболее сложные этапы задания 2)Оказывает помощь в формулировании выводов.	1)Выполняют расчеты, представляют их графически (2 задание), анализируют и формулируют выводы	Развивается умение организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество (ОК 2)

	<p>эффективность и качество (ОК 2)</p> <p>- развитие умений осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК4)</p> <p>- развитие умений поиска приемов решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий;</p>			<p>- развивается умение осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОК4)</p> <p>- развивается умение поиска приемов решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий;</p>
<p>Метод – частично-поисковый. Методический приём – решение практических заданий Форма обучения – индивидуальная Средства обучения – проектор, методические указания для практической работы, калькуляторы.</p>				
<p>5. Контроль выполнения практической работы</p>	<p>Проверить правильность выполненных заданий</p>	<p>1)Выводит на экран ответы (расчеты и графики) 2)Заслушивает выводы по каждому заданию 3)обсуждает полученные выводы с обучающимися 4)Предлагает выполнить</p>	<p>1)Сверяют результаты расчетов с данными на экране. 2)Обучающиеся (по желанию) озвучивают полученные выводы 3)Обучающиеся принимают к сведению</p>	<p>Формирование умения определять длительность производственного цикла при использовании разных видов движения предметов труда и</p>

		задания разного уровня (по вариантам) 5) Задаёт и проверяет ответы на контрольные вопросы	замечания преподавателя и др. обучающихся 4) выполняют задания 5) Отвечают на контрольные вопросы	разработки графиков движения предметов труда
<p>Методы – фронтальный опрос, практическая проверка Форма обучения - групповая. Средства обучения – проектор</p>				
6. Домашнее задание.	Закрепление умений определять длительность производственного цикла при использовании разных видов движения предметов труда	Предлагает обучающимся разработать рекомендации по улучшению производственного цикла на машиностроительном предприятии и представить в виде презентации	Воспринимают информацию, заносят задания в тетрадь, задают уточняющие вопросы	Обучающиеся ознакомлены с домашним заданием.
<p>Методы-информационно-сообщающий. Методический прием-объяснение Форма обучения- групповая.</p>				
7. Рефлексия	Мобилизовать обучающихся на рефлексию своей деятельности	Выявляет отношение обучающихся к данной теме и полезность полученных знаний в дальнейшей профессиональной деятельности. Выявляет отношение обучающихся относительно работы	Анализируют и высказывают своё отношение к изученной теме, делают выводы о полученных знаниях и умениях Высказывают свое мнение относительно работы группы и	Совершенствование умения анализировать и высказывать своё мнение

		группы в целом, собственной деятельности	собственной деятельности на занятии и пожелания	
Метод контроля - обобщение и выводы Форма контроля - фронтальная				

Преподаватель: Сидорина Ирина Александровна

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Дидактический материал Вопросы по ранее пройденному материалу.

1. Дать определение «производственный цикл»?
2. Что включает в себя структура производственного цикла?
3. Назовите межоперационные перерывы?
4. Приведите примеры междуменных перерывов?
5. Какие способы передачи деталей на участке механической обработки Вы знаете?
6. В чем заключается суть последовательного вида движения деталей?
7. В каком типе производстве применяется последовательный вид движения? Кратко охарактеризуйте данный тип производства?
8. В каком типе производства применяется параллельный вид движения? Суть параллельного вида движения деталей?
10. Охарактеризуйте последовательно -параллельный вид движения деталей?

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Дидактический материал

Задания для самостоятельного выполнения

Задание 1. Определить производственный цикл при разных видах движения. Партия деталей 3 шт. $T_{шт1}=2$ мин, $T_{шт2}=1$ мин., $T_{шт3}=3$ мин, $T_{шт4}=2,5$ мин. Какой вид движения обеспечивает наименьшую длительность производственного цикла?

Задание 2. Определить длительность цикла технологических операций при последовательном и параллельном виде движения деталей и представить графически. Исходные данные:

Операция	Размер партии деталей (шт.)	T шт. (мин.)	Количество станков на операции
1. Токарная обработка	3	3	1
2. Черновое шлифование		5	1
3. Чистовое шлифование		2	1
4. Фрезерование		4	1

Задание 3. Партия деталей в 10 шт. обрабатывается при параллельном виде движения. Технологический процесс обработки детали состоит из девяти операций, длительность которых составляет: $T_{шт1} = 3$ мин., $T_{шт2} = 1$ мин., $T_{шт3} = 9$ мин., $T_{шт4} = 12$ мин., $T_{шт5} = 20$ мин., $T_{шт6} = 18$ мин., $T_{шт7} = 2$ мин., $T_{шт8} = 7$ мин., $T_{шт9} = 8$ мин. В результате внедрения технических усовершенствований длительность операций № 5 и 6 уменьшились на 4 минуты каждая. Определить, насколько сократилась длительность технологического цикла.

Задание 4. Партия деталей в 25 шт. обрабатывается при последовательно-параллельном виде движения. Технологический процесс обработки состоит из следующих операций: $T_{шт1} = 8$ мин., $T_{шт2} = 5$ мин., $T_{шт3} = 4$ мин., $T_{шт4} = 3$ мин., $T_{шт5} = 9$ мин., $T_{шт6} = 2$ мин., $T_{шт7} = 6$ мин. В результате совершенствования технологии длительность первой операции можно уменьшить на 3 мин., а пятой на 5

мин. Определить, как изменяется продолжительность обработки партии деталей.

Задача 5. Количество деталей в партии 12 шт. Вид движения в партии деталей последовательный. Технологический процесс обработки детали состоит из 6 операций (в минутах): $t_1 = 4$, $t_2 = 6$, $t_3 = 6$, $t_4 = 2$, $t_5 = 5$, $t_6 = 3$. Каждая операция выполняется на одном станке. Определить, как изменится продолжительность обработки партии деталей, если последовательный вид движения заменится последовательно- параллельным.

Дидактический материал

Задания для проверки знаний (по вариантам)

Вариант 1. Партия деталей в 15шт. обрабатывается при параллельном виде движения. Технологический процесс обработки состоит из 8 операций:

$$T_{шт_1} = 3 \text{ мин.}, T_{шт_2} = 7 \text{ мин.}, T_{шт_3} = 5 \text{ мин.}, T_{шт_4} = 6 \text{ мин.}, T_{шт_5} = 2 \text{ мин.}, T_{шт_6} = 3 \text{ мин.},$$

$T_{шт_7} = 6 \text{ мин.}$ $T_{шт_8} = 10 \text{ мин.}$ В результате изменения условий производства величина партии удвоилась, а операция № 8 разделена на две самостоятельные операции длительностью в 3 и 5 мин. Определить, как изменилась длительность производственного цикла в результате изменения производственных условий.

Вариант 2 . Определить в часах длительность обработки партии деталей в 5 шт. при последовательно-параллельном виде движения. Техпроцесс состоит из десяти операций: $T_{шт_1} = 2 \text{ мин.}, T_{шт_2} = 3 \text{ мин.}, T_{шт_3} = 10 \text{ мин.}, T_{шт_4} = 4 \text{ мин.}, T_{шт_5} = 12 \text{ мин.},$

$T_{шт_6} = 8 \text{ мин.}$ $T_{шт_7} = 15 \text{ мин.}, T_{шт_8} = 6 \text{ мин.}, T_{шт_9} = 20 \text{ мин.}, T_{шт_{10}} = 10 \text{ мин.}$ Определить продолжительность обработки партии деталей и среднюю продолжительность обработки одной детали.

Вариант 3. Партия 10 шт обрабатывается при последовательно-параллельном виде движения $T_{шт_1} = 3 \text{ мин.}, T_{шт_2} = 1 \text{ мин.}, T_{шт_3} = 9 \text{ мин.}, T_{шт_4} = 12 \text{ мин.}, T_{шт_5} = 20 \text{ мин.}, T_{шт_6} = 18 \text{ мин.}, T_{шт_7} = 2 \text{ мин.}, T_{шт_8} = 7 \text{ мин.}, T_{шт_9} = 8 \text{ мин.}$ В результате внедрения технических усовершенствований длительности операций №5 и №6 уменьшилась на 4мин. каждая. Определить, насколько сократилась длительность производственного цикла.

Вариант 4. Партия деталей в 50 шт. обрабатывается при параллельном виде движения. Технологический процесс обработки состоит из 7 операций:

$$T_{шт_1} = 3 \text{ мин.}, T_{шт_2} = 7 \text{ мин.}, T_{шт_3} = 5 \text{ мин.}, T_{шт_4} = 6 \text{ мин.}, T_{шт_5} = 2 \text{ мин.}, T_{шт_6} = 3 \text{ мин.}, T_{шт_7} = 6 \text{ мин.}$$

В результате изменения условий производства величина партии удвоилась, а операция №2 разделена на две самостоятельные операции длительностью в 3 и 4мин. Определить, как изменилась длительность производственного цикла в результате изменения производственных условий.

Вариант 5. Партия деталей в 20 шт. обрабатывается при последовательно-параллельном виде движения. Технологический процесс обработки состоит из следующих операций: $T_{шт_1} = 8 \text{ мин.}, T_{шт_2} = 5 \text{ мин.}, T_{шт_3} = 4 \text{ мин.}, T_{шт_4} = 3 \text{ мин.}, T_{шт_5} = 9 \text{ мин.}, T_{шт_6} = 2 \text{ мин.}, T_{шт_7} = 6 \text{ мин.}$ В результате совершенствования технологии длительность первой операции можно уменьшить на 2мин., а пятой на 4мин. Определить, как изменится продолжительность обработки партии деталей.

Вариант 6*. Определить, как изменится в часах длительность обработки партии деталей в 4 шт. при параллельном виде движения. Техпроцесс состоит из десяти операций: $T_{шт_1} = 2 \text{ мин.}, T_{шт_2} = 3 \text{ мин.}, T_{шт_3} = 10 \text{ мин.}, T_{шт_4} = 4 \text{ мин.}, T_{шт_5} = 12 \text{ мин.}, T_{шт_6} = 8 \text{ мин.}, T_{шт_7} = 15 \text{ мин.}, T_{шт_8} = 6 \text{ мин.}, T_{шт_9} = 20 \text{ мин.}, T_{шт_{10}} = 10 \text{ мин.}$ После

модернизации объединены операции 2,3,4. Решение представить графически.

Задание 7*. Определить длительность цикла технологических операций при последовательном, параллельном и последовательно- параллельном виде движения деталей и представить графически. Исходные данные:

Операция	Размер партии деталей (шт.)	T шт. (мин.)	Количество станков на операции
1.Токарная обработка	4	4	1
2. Черновое шлифование		6	1
3.Чистовое шлифование		3	1
4. Фрезерование		2	1

Задание 8*. Определить длительность цикла технологических операций при последовательном, параллельном и последовательно- параллельном виде движения деталей и представить графически. Исходные данные:

Операция	Размер партии деталей (шт.)	T шт. (мин.)	Количество станков на операции
1.Токарная обработка	3	7	1
2. Черновое шлифование		5	1
3.Чистовое шлифование		4	2
4. Фрезерование		2	1

Примечание: * - задания более высокого уровня