

Практическое занятие № 2
«Определение длительности производственного цикла при
изготовлении или ремонте партии деталей»

Цель занятия: получение практических навыков расчета и графического изображения длительностей производственного цикла изготовления или ремонта партии деталей при различных сочетаниях операций.

Оборудование:

1. Методические указания по проведению практических занятий по ПМ.04 Выполнение работ по рабочей профессии 18540 Слесарь по ремонту подвижного состава МДК.04.01 Специальные технологии для студентов специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог» (электроподвижной состав; тепловозы и дизель-поезда) очной и заочной форм обучения;
2. Калькулятор.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.
2. Выполнить практическое задание согласно варианта по таблице исходных данных, далее составить отчет по работе с ответами на контрольные вопросы.
3. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по практической работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

Длительностью производственного цикла называется интервал времени между началом и окончанием производственного процесса изготовления или ремонта изделия, партии изделий. Длительность производственного цикла

выражается чаще всего в календарных днях, а при малой трудоемкости ремонта или изготовления изделия - в часах.

Производственный цикл состоит из двух элементов: рабочего периода и времени перерыва (рис. 1).

В течение рабочего периода осуществляются технологические операции, а также работы подготовительно-заключительного характера (в частности переналадка оборудования).



Рис 1. Структура производственного цикла

Перерывы партионности обусловлены самой природой работы партиями. Каждая деталь партии на рабочем месте находится в ожидании дважды: один раз - до начала, а другой раз - до окончания обработки, пока вся партия не пройдет через данную операцию.

Перерывы вызываются несогласованностью длительности смежных операций технологического процесса, они возникают, когда предыдущая операция заканчивается раньше, чем освобождается рабочее место, предназначенное для выполнения следующей операции.

Производственный цикл изготовления детали включает прежде всего операционный цикл по всем рабочим местам, производственным участкам или цехам в зависимости от технологического маршрута.

На длительность операционного цикла изготовления или ремонта партии деталей существенное влияние оказывает сочетание во времени выполнения работ, входящих в данный процесс. Существует три метода сочетания или три вида движения предметов труда с предыдущей операции на следующую:

- последовательный - каждая последующая операция (работа) начинается только после окончания обработки всей партии на предыдущем рабочем месте;
- параллельно-последовательный - предусматривает такое частичное совмещение времени выполнения сменных операций, когда вся изготавливаемая партия деталей проходит через каждую операцию без больших перерывов. Передача изделия с предыдущей операции на последующую производится не целыми партиями, а частями (транспортными партиями);
- параллельный - характеризуется полным отсутствием или незначительной величиной перерывов партионности. Передаточные партии или отдельные изделия передаются на последующие операции немедленно после завершения предыдущих.

Цикл многооперационного процесса (к-операций) при последовательном виде сочетания определяется из выражения:

$$T_k = nt_1 + nt_2 + \dots + nt_k = n \sum_{i=1}^k t_i \quad (2)$$

где $t_1, \dots, t_k$ - продолжительность выполнения отдельных операций;

n – число деталей партии.

При параллельно-последовательном сочетании может быть два варианта соотношения длительности каждой пары смежных операций:

- продолжительность цикла предшествующей операции меньше, чем последующей;
- длительность предшествующей операции больше, нежели последующей.

В первом случае определенную транспортную партию можно передавать немедленно по окончании предыдущей операции на последующую. Во втором варианте отсутствие простоев может быть обеспечено только после накопления известного запаса деталей.

Длительность операционного цикла при параллельно-последовательном сочетании операций ($T_{ц}^n$) ввиду отсутствия простых аналитических зависимостей определяется только графически.

Длительность цикла при параллельном сочетании операций определяется по формуле:

$$T_{ц}^n = (n - 1)t_{дп} + \sum_1^k t_i \quad (3)$$

где $t_{дп}$ - операция, имевшая максимальную продолжительность.

Задание необходимое для выполнения работы

Исходные данные: количество деталей в партии равно шести, размер транспортной партии - три детали.

Детали передаются с одного рабочего места на другое в зависимости от вида сочетания. Продолжительность выполнения операций приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Длительность операций

№ задания (по посл. цифре студ. билета)	Наименование операции и длительность			
	Токарная	Фрезерная	Сверлильная	Шлифовальная
1	10	18	6	8
2	12	20	8	6
3	10	16	4	2
4	12	8	10	4
5	8	6	12	8
6	8	14	6	10
7	14	6	4	18
8	16	10	10	16
9	14	18	12	14
10	8	14	8	20

В отчете по практической работе необходимо:

- 1) графически определить длительность производственного цикла при различных сочетаниях операций;
- 2) результаты представить в виде таблицы 8;
- 3) графические расчеты проверить аналитически по формулам (2, 3);
- 4) выполнить анализ графика для оценки загрузки оборудования и наличия перерывов ожидания при трех видах сочетания операций.

Таблица 8 – Длительность производственного цикла

№ п/п	Наименование и продолжительность операций, мин.	Длительность цикла при различных сочетаниях, мин.
		Масштаб времени, 1 мин - 1 мм

Контрольные вопросы:

1. Описать виды движения деталей в партии?
2. Что входит в рабочий период производственного цикла?
3. Что входит во время перерыва в производственном цикле?
4. Что может привести к вынужденным перерывам?
5. Привести технологические процессы необходимые для изготовления и ремонта деталей и узлов локомотива?