

Уважаемые студенты!

Задание:

1. Повторите теоретический материал по ранее изученной теме.
2. Ознакомьтесь с порядком проведения практической работы.
3. Выполните приведенную далее практическую работу в письменном виде в соответствии с вариантом задания (согласно списочному составу студентов в журнале).
4. Выполните приведенные далее расчеты.
6. Письменный отчет по практической работе в виде фото предоставьте преподавателю на e-mail (irina.osiphuk@mail.ru).

С уважением Осипчук Ирина Николаевна

!!! Если возникнут вопросы обращаться по телефону 0721488209 (вацап)

Практическая работа №1

Тема: Определение трудоемкости работ и длительности
производственного цикла

Цель работы: В соответствии с вариантом задания приобрести практические навыки расчета трудоемкости работ и длительности производственного цикла.

Задание:

1. Выполнить расчет трудоемкости работ в соответствии с приведенным ранее вариантом задания по данным табл. 1.
2. Выполнить расчет длительности производственного цикла.

Порядок выполнения:

Заключительный этап проектирования производственного процесса – определение трудоемкости его операций, а также расчетной длительности каждой из них и всего производственного цикла изготовления заданного изделия. Эти данные получают в результате технического нормирования

трудоемкости операций и времени, затрачиваемого на их выполнение. При проектировании производственных процессов следует учитывать различия в нормировании ручных и механизированных операций.

При нормировании ручных работ продолжительность каждой операции определяют с учетом числа рабочих, выполняющих одновременно и совместно данную производственную операцию. Применяемые в этом случае единичные нормы представляют собой практически проверенные данные о необходимом количестве труда для выполнения какой-либо единицы работы (сварка 1 м шва либо одного стыка и т. п.) в заданных (или выбранных проектантом) производственных условиях и при соблюдении рациональных технологических режимов данной работы.

В результате нормирования ручных сборочно-сварочных и заготовительных работ получают следующие две величины, характеризующие время и труд, требуемые для выполнения каждой запроектированной операции: $t_{\text{ч}}$ – продолжительность работ, измеряемую обычно в минутах или часах, и $\tau_{\text{ч}}$ – трудоемкость работ, получаемую путем умножения единичной нормы на число единиц работы, включенных в данную операцию; значения этой величины выражают в единицах трудоемкости – в человеко-минутах или в человеко-часах (либо в норма-часах).

Очевидно, что трудоемкость каких-либо ручных работ $\tau_{\text{ч}}$, подсчитанная по нормам для некоторых определенных производственных условий данного технологического процесса, характеризует необходимое количество труда для их выполнения

$$\tau_{\text{ч}} = \text{const},$$

где $\tau_{\text{ч}}$ – величина постоянная в течение всего времени, пока не изменятся производственные условия или технологический процесс. В то же время продолжительность тех же работ $t_{\text{ч}}$ представляет собой переменную величину, зависящую от числа рабочих $n_{\text{ч}}$, принимающих участие в этих работах:

$$t_{\text{ч}} \approx t_{\text{ч}}/n_{\text{ч}}$$

Естественно, что трудоемкость и продолжительность ручных работ будут численно равны между собой в тех случаях, когда число рабочих, выполняющих данную операцию, будет равно единице. Во всех остальных случаях числовое значение продолжительности работ значительно меньше числового значения трудоемкости тех же работ.

Число рабочих на одном рабочем месте (на сборочно-сварочном стенде, стеллаже и т. п.), выполняющих работу совместно и одновременно, обозначают термином «плотность работ» и выражают в «человек-место». Таким образом, трудоемкость ручных работ $t_{\text{ч}}$ в человеко-минутах или человеко-часах путем деления ее на плотность работ o может быть выражена в других единицах трудоемкости – в место-минутах или в место-часах

$$\tau_{\text{м}} = T_{\text{ч}}/o$$

Очевидно, что для каждого отдельного сборочно-сварочного рабочего места продолжительность выполнения сборочно-сварочных операций в минутах или часах всегда численно равна трудоемкости тех же операций, выраженной в место-минутах или в место-часах.

В случаях определения продолжительности работ, производимых на каком-либо станке, руководствуются сведениями о производительности этого станка при оптимальных режимах его работы. Исходя из этих данных подсчитывают единичную норму времени на обработку единицы материала либо на обработку одной детали. Что же касается рабочих, обслуживающих в процессе работы данный станок, то число их обычно не влияет на его производительность и поэтому должно учитываться особо, по соображениям рациональной загрузки их операциями, необходимыми для обслуживания станка.

Таким образом, при нормировании технологического процесса станочных работ получают следующие величины, характеризующие время и труд, необходимые для выполнения каждой операции: продолжительность работ, измеряемую в минутах или часах, и трудоемкость работ, получаемую

путем умножения единичной нормы трудоемкости на число единиц работы, включаемых в данную станочную операцию; эту величину измеряют в единицах трудоемкости – в станко-минутах или станко-часах.

Очевидно, что для каждого отдельного станка продолжительность выполнения станочных операций в минутах или часах всегда численно равна трудоемкости тех же операций, выраженной в станко-минутах или станко-часах.

Более подробные данные по техническому нормированию технологических процессов при проектировании сборочно-сварочных цехов (отделений, участков) приведены в соответствующих нормативных и справочных материалах и источниках.

После определения трудоемкости всех операций по изготовлению заданных изделий могут быть выполнены последующие расчеты. Так, посредством суммирования трудоемкости всех последовательных рабочих операций проектируемого технологического процесса может быть получена суммарная трудоемкость работ по изготовлению одного изделия. При этом понятно, что трудоемкости ручных и станочных работ следует подсчитывать отдельно. Кроме того, путем суммирования трудоемкостей соответствующих операций и умножения их на количество заданных изделий могут быть получены значения трудоемкости работ на всю годовую производственную программу для каждого предусмотренного технологическим процессом типоразмера станка или сборочно-сварочного рабочего места и для каждой профессии и специальности производственных рабочих в отдельности.

Числовые значения указанных величин трудоемкости работ на годовую программу представляют собой исходные данные для расчетов по определению требуемого количества оборудования рабочих мест и числа рабочих для проектируемого цеха. При этом связующим звеном между значениями трудоемкости работ на годовую программу и потребными количествами перечисленных основных элементов производства служат

фонды времени оборудования, рабочих мест и рабочих.

Полученные в результате технического нормирования всех операций проектируемого производственного процесса (технологических, контрольных и подъемно-транспортных) числовые значения их продолжительности дают возможность определять общую продолжительность изготовления заданного изделия, т. е. длительность его производственного цикла. Эта величина служит показателем уровня организации производственного процесса, а следовательно, показателем качества его разработки. Согласно описанному ниже, чем меньше производственный цикл изготовления изделия, тем больше пропускная способность (производительность) цеха, отделения, участка, тем быстрее оборачиваемость оборотных средств предприятия-изготовителя данных изделий, тем меньше необходимая для выполнения программы сумма оборотных средств производства. Поэтому определение длительности производственного цикла для каждого типа заданных $T_{ц}$ при последовательно-параллельном выполнении операций технологических t_t , контрольных t_k и подъемно-транспортных t_n для изготовления в проектируемом цехе изделий имеет весьма существенное значение и является обязательным заключительным этапом разработки проекта производственного процесса.

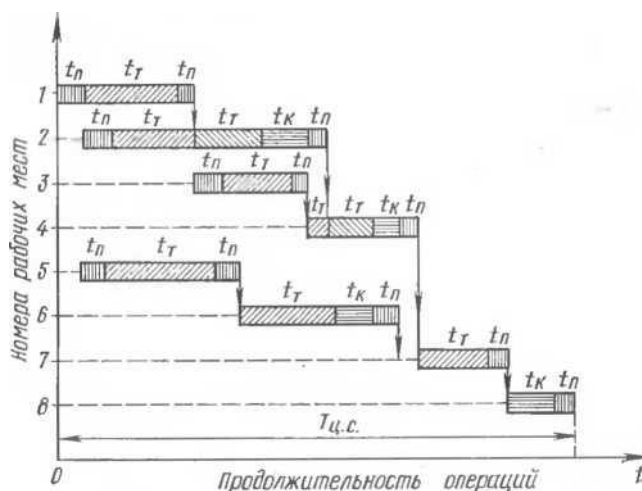


Рис. 1 - Пример циклограммы изготовления сложного изделия

В случаях изготовления весьма простых изделий, не поддающихся

расчленению на отдельные сборочные единицы, длительность производственного цикла $T_{ц,n}$ каждого из них, очевидно, равна сумме продолжительностей всех операций запроектированного производственного процесса t_t – технологических, t_k – контрольных и t_n – подъемно-транспортных):

$$T_{ц,n} = \sum (t_m + t_k + t_n)_i$$

Для изделий достаточно сложных, расчленяемых на отдельные сборочные единицы, изготовление которых может осуществляться одновременно на разных рабочих местах, длительность $T_{ц,c}$ производственного цикла всегда меньше указанной выше суммы продолжительностей всех операций запроектированного производственного процесса:

$$T_{ц,c} = \sum (t_m + t_k + t_n)_i$$

В подобных случаях величину производственного цикла определяют путем построения графика циклограммы последовательнопараллельного выполнения всех операций (рис. 9). На таком графике по оси ординат откладывают точки, соответствующие предусмотренным в запроектированном производственном процессе рабочим местам (станкам, сборочным стеллажам, испытательным стендам и пр.), а по оси абсцисс – продолжительность операций, т. е. время. При построении графика следует стремиться к получению минимально возможного значения длительности производственного цикла $T_{ц,c}$, что достигается путем максимального расчленения заданного изделия на отдельные сборочные единицы и одновременного их изготовления.

В соответствии с выбранным вариантом выполнить практическую работу по выполнению экономических расчетов по производству конструкций (Табл. 1, 2).

Вариант 1

Балка концевая, программа выпуска N=3000 штук

Таблица 1

Сводная ведомость трудоемкости изготовления

№ операции	Название операции	Трудоемкость, н/ч	
		на единицу, мин	на единицу, н/часов
1	Сборка		2,16
	Всего		

Таблица 2 - Сводная ведомость применяемого оборудования

№ п/п	Название оборудования	Количество оборудования	Удельная площадь, м ²	Мощность, кВт	Используемая суммарная мощность, кВт
1	СТЕНД ДЛЯ СБОРКИ		3,27	17	
	ВСЕГО				

Вариант 2

Балка концевая, программа выпуска N=3200 штук

Таблица 1

Сводная ведомость трудоемкости изготовления

№ операции	Название операции	Трудоемкость, н/ч	
		на единицу, мин	на единицу, н/часов
1	Сборка		2,14
	Всего		

Таблица 2 - Сводная ведомость применяемого оборудования

№ п/п	Название оборудования	Количество оборудования	Удельная площадь, м ²	Мощность, кВт	Используемая суммарная мощность, кВт
1	СТЕНД ДЛЯ СБОРКИ		3,27	17	
	ВСЕГО				

Вариант 3

Балка шкворневая, программа выпуска N=15000 штук

Таблица 1

Сводная ведомость трудоемкости изготовления

№ операции	Название операции	Трудоемкость, н/ч	
		на единицу, мин	на единицу, н/ч
1	Сборка		0,56
	Всего		

Таблица 2 - Сводная ведомость применяемого оборудования

№ п/п	Название оборудования	Количество оборудования	Удельная площадь, м ²	Мощность, кВт	Используемая суммарная мощность, кВт
1	СТЕНД ДЛЯ СБОРКИ		5,53		
	ВСЕГО				

Вариант 4

Рама полувагона, программа выпуска N=6000 штук

Таблица 1

Сводная ведомость трудоемкости изготовления

№ операции	Название операции	Трудоемкость, н/ч	
		на единицу, мин	на единицу, н/часов
1	Сборка		2,75
	Всего		

Таблица 2 - Сводная ведомость применяемого оборудования

№ п/п	Название оборудования	Количество оборудования	Удельная площадь, м ²	Мощность, кВт	Используемая суммарная мощность, кВт
1	СТЕНД ДЛЯ СБОРКИ		46,20		
	ВСЕГО				

Вариант 5

Балка шкворневая, программа выпуска N=15500 штук

Таблица 1

Сводная ведомость трудоемкости изготовления

№ операции	Название операции	Трудоемкость, н/ч	
		на единицу, мин	на единицу, н/часов
1	Сборка-сварка		0,58
	Всего		

Таблица 2 - Сводная ведомость применяемого оборудования

№ п/п	Название оборудования	Количество оборудования	Удельная площадь, м ²	Мощность, кВт	Используемая суммарная мощность, кВт
1	СТЕНД ДЛЯ СБОРКИ		5,53		
	ВСЕГО				

Вариант 6

Резервуар воздушного минвоза, программа выпуска N=20000 штук

Таблица 1

Сводная ведомость трудоемкости изготовления

№ операции	Название операции	Трудоемкость, н/ч	
		на единицу, мин	на единицу, н/часов
1	Сборка		0,38
	Всего		

Таблица 2 - Сводная ведомость применяемого оборудования

№ п/п	Название оборудования	Количество оборудования	Удельная площадь, м ²	Мощность, кВт	Используемая суммарная мощность, кВт
1	СТЕНД ДЛЯ СБОРКИ		0,14	17	
	ВСЕГО				

Вариант 7

Рама полувагона, программа выпуска N=5500 штук

Таблица 1

Сводная ведомость трудоемкости изготовления

№ операции	Название операции	Трудоемкость, н/ч	
		на единицу, мин	на единицу, н/часов
1	Сборка		2,73
	Всего		

Таблица 2 - Сводная ведомость применяемого оборудования

№ п/п	Название оборудования	Количество оборудования	Удельная площадь, м ²	Мощность, кВт	Используемая суммарная мощность, кВт
1	СТЕНД ДЛЯ СБОРКИ		46,20		
	ВСЕГО				

Вариант 8

Стена боковая минвоза, программа выпуска N=22500 штук

Таблица 1 - Сводная ведомость трудоемкости изготовления

№ операции	Название операции	Трудоемкость, н/ч	
		на единицу, мин	на единицу, н/часов
1	Сборка		0,39
	Всего		

Таблица 2 - Сводная ведомость применяемого оборудования

№ п/п	Название оборудования	Количество оборудования	Удельная площадь, м ²	Мощность, кВт	Используемая суммарная мощность, кВт
1	СТЕНД ДЛЯ СБОРКИ		11,19	17	
	ВСЕГО				

Вариант 9

Стенка боковая минвоза 9046, программа выпуска N=3200 штук

Таблица 1

Сводная ведомость трудоемкости изготовления

№ операции	Название операции	Трудоемкость, н/ч	
		на единицу, мин	на единицу, н/часов
1	Сборка		4,38
	Всего		

Таблица 2 - Сводная ведомость применяемого оборудования

№ п/п	Название оборудования	Количество оборудования	Удельная площадь, м ²	Мощность, кВт	Используемая суммарная мощность, кВт
1	СТЕНД ДЛЯ СБОРКИ		113,02		
	ВСЕГО				

Вариант 10

Стена торцевая минвоза, программа выпуска N=21500 штук

Таблица 1

Сводная ведомость трудоемкости изготовления

№ операции	Название операции	Трудоемкость, н/ч	
		на единицу, мин	на единицу, н/часов
1	Сборка		0,35
	Всего		

Таблица 2 - Сводная ведомость применяемого оборудования

№ п/п	Название оборудования	Количество оборудования	Удельная площадь, м ²	Мощность, кВт	Используемая суммарная мощность, кВт
1	СТЕНД ДЛЯ СБОРКИ		11,19	17	
	ВСЕГО				