

УДК-622

Программа расчета численности в среде Microsoft Office Excel инженерно-технических работ (ИТР), задействованных в подготовке производства.

Двоеглазова Ю.А., студент гр. МРБ-151, IV курс

Научный руководитель: Трусов А.Н., доцент

Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

В настоящее время все предприятия стараются оптимизировать рабочие ресурсы и при возникновении дополнительных задач по подготовки производства, сталкиваются с проблемой их нехватки. Для определения возможностей и рационального планирования необходимо знать нормы времени и трудоемкость под каждую задачу.

Норма времени – это время, установленное на изготовление единицы продукции или выполнение определённого объёма работы одним или группой рабочих соответствующей квалификации в определённых организационно-технических условиях.

Трудоемкость — это количество рабочего времени человека, затрачиваемого на производство единицы продукции. Термином «трудоемкость» обычно обозначают соотношение ресурсов и затраченного на их производство времени. Измеряется, как правило, в человеко-часах.

В связи с этим необходимо выполнять расчеты трудоемкости подготовки производства и производственного процесса, который позволяет определить, за какой промежуток времени и каким количеством людей потребуется для решения задачи.

Не менее интересна информация о плановом времени на подготовку производства отделов технолога и конструктора.

Существуют разные способы определения трудоемкости. Самый точный и наиболее применяемый, это хронометраж по фактически выполняемым работам (метод изучения затрат времени с помощью фиксации и замеров продолжительности выполняемых действий), это трудоемкий и длительный во времени процесс. Для выполнения предварительных (укрупненных) расчетов пользуются рекомендациями некоторых стандартов (подробнее описано далее в статье), разработанных в нашей стране.

Проанализировав просторы интернета, подобных программ найдено не было. А необходимость таких расчетов периодически возникает.

Выполнение расчетов вручную, подразумевает наличие определенной квалификации исполнителя. Расчет времени по ГОСТ подразумевает работу одновременно с несколькими таблицам, обращение к которым выполняется по ряду условий, что влечет к увеличению вероятности выполнения расчетов с ошибкой.

В связи с этим возникла необходимость создания программы, простой для всех пользователей, для выполнения расчетов с применением средств ЭВМ. Для этого на первом этапе перенесли информацию таблиц из ГОСТ в электронный вид, а на втором этапе увязали формулами в среде Microsoft Office Excel (программа).

Для реализации этой задачи, воспользовавшись электронными ресурсами интернета, было изучено, какие стандарты существуют на данное время. Таких стандартов найдено не много, в основном это 60е-90е годы издания, самый свежий стандарт от 1993 года «Об укрупненных нормах времени на разработку технологической документации», в соответствии с которой была построена логика ПО. В нем максимально подробно рассказано про каждый вид документа, и он является действующим на данный момент.

Для начала перевели несколько таблиц в электронный вид, представленный на рисунке 1.

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Технологические процессы раскроя материалов												Количество размеров чертёжа
	Вид работы	Тип производства	Единица объёма работы	до 5	6-9	10-15	16-25	26-35	36-50	51-65	66-85	86-105	Сумма 10
	Обработка конструктивных деталей из сталей	Различная	Деталь	0,32	0,44	0,63	1	1,45	1,9	2,54	3,14	3,3	4,4
	Разработка КТД и КТД (ТД, ТД) для сборки и монтажа	Различная	Деталь	0,13	0,12	0,16	0,09	0,47	1,89	2,95	3,87	3,42	3,97
	Разработка КТД и КТД (ТД, ТД) для сборки и монтажа	Различная	Деталь	0,38	0,6	0,87	1,23	1,69	2,17	2,71	3,3	3,89	4,45
	Разработка ведомости деталей, комплектации на заказ	Различная	Деталь	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
	Разработка конструкторских чертежей КТД, КТД (ТД, ТД) ГОСТ 3.114-92	Различная	Деталь	0,3	0,41	0,48	0,55	0,63	0,7	0,76	0,83	0,89	0,93
	Разработка конструкторских чертежей КТД, КТД (ТД, ТД) ГОСТ 3.114-92	Различная	Деталь	0,3	0,49	0,72	1,04	1,42	1,79	2,24	2,73	3,23	3,68
	Разработка карт типовых операций КТД, КТД	Различная	Деталь	0,34	0,48	0,58	0,65	0,73	0,8	0,88	0,99	1,03	1,08
	Разработка ведомости деталей и типовых операций	Различная	Деталь	0,18	0,27	0,37	0,5	0,63	0,77	0,93	1,08	1,24	1,38
2	Нормы времени на разработку документов технологических процессов и операцийковки и штамповки												Количество размеров чертёжа
	Вид работы	Тип производства	Единица объёма работы	до 5	6-9	10-15	16-25	26-35	36-50	51-65	66-85	86-105	Сумма 10
	Обработка конструктивных деталей из сталей	Различная	Деталь	0,39	0,77	1,1	1,52	2,11	2,82	3,9	5,41	7,82	11,42
	Обработка КТД при разработке КТД	Средняя, массовая	Деталь	0,95	1,83	2,3	3,2	4,6	6,03	8,3	11,8	16,2	22,7
	Обработка КТД при разработке КТД	Средняя, массовая	Деталь	0,6	0,8	1	1,3	1,4	1,7	1,8	2,1	2,3	2,5
	Обработка КТД при разработке КТД	Средняя, массовая	Деталь	1,89	2,42	2,89	3,7	4,3	4,9	5,8	6,2	6,8	7,8
	Обработка КТД при разработке КТД	Средняя, массовая	Деталь	0,13	0,23	0,4	0,53	0,72	0,84	1,12	1,3	1,74	2
	Обработка КТД при разработке КТД	Средняя, массовая	Деталь	0,13	0,23	0,38	0,53	0,72	0,84	1,18	1,45	1,74	1,88
	Обработка КТД при разработке КТД	Средняя, массовая	Деталь	0,13	0,23	0,33	0,5	1,87	2,59	3,79	5,32	7,19	8,92
	Обработка КТД при разработке КТД	Средняя, массовая	Деталь	3,6	4,56	5,87	7,48	9,08	10,7	12,4	14,1	15,9	17,3
	Обработка карт типовых операций КТД, КТД	Средняя, массовая	Деталь	0,49	0,51	0,58	0,73	0,86	0,99	1,12	1,23	1,38	1,51
	Разработка ведомости деталей и типовых операций	Средняя, массовая	Деталь	0,44	0,47	0,52	0,58	0,59	0,63	0,66	0,69	0,71	0,73

Рисунок 1 Электронный вид таблиц технологических процессов и норм времени

Далее появился вопрос, с помощью каких формул можно сделать таблицы в минимальном количестве строк и столбцов.

С помощью функции, перенесли исходные данные с одного листа на другой в столбцы (рисунок 2).

fx =Лист2!D16			
B		C	D
Таблица поиска видов			
Технологические процессы раскря материалов	Технологические процессы и операцийковки и штамповки	Технологические процессы литья	
Отработка конструкции детали на технологичность с занесением предложений по улучшению конструкции детали	Отработка конструкции детали на технологичность с занесением предложений по	Отработка конструкций детали на технологичность с занесением предложений	
Разработка КТИ к ЕТП (ТПП, ГТП) для раскря материалов механической обработки	Оформление КТП при разработке ЕТПковки и горячей штамповки	Нанесение элементов литейной формы на копию	
Разработка КТИ к ЕТП (ТПП, ГТП) раскря материалов термической резкой (кислородной, кислороднофлюсовой, плазменно-флюсовой, воздушно-плазменной и лазерной)	Оформление МК при разработке ЕТП холодной штамповки поГОСТ 3.1118 82	Разработка карты технологического процесса (КТП) к ЕТП (ТПП, ГТП) литья	
Разработка ведомости деталей, изготовленных из отходов	Оформление МК при разработке ТТП (ГТП)ковки и штамповки поГОСТ 3.1118 82	Разработка ведомости стержней	
Разработка маршрутной карты к ЕТП (ТПП, ГТП) поГОСТ 3.1118 82	Оформление МК при разработке ТТП (ГТП) холодной штамповки поГОСТ 3.1118 82	Разработка КТП к ЕТП (ТПП, ГТП) литья в песчаные	

Рисунок 2 Исходные данные видов работ

Также сделали это для данных таблиц (рисунок 3).

fx =Таблица1[[#Заголовки];[до 5]]				
A	B	C	D	E
1	2	3	4	
Таблица поиска кол-ва строк				
Технологические процессы раскря	Технологические процессы и	Технологические	Технологи	
до 5	до 5	1	до 5	
6-9	6-9	2	6-9	
10-15	10-15	3	10-15	
16-25	16-25	4	16-25	
26-35	26-35	5	26-35	
36-50	36-50		36-50	
51-65	51-65		51-65	
66-85	66-85		66-85	
86-105	86-105		86-105	
Свыше 105	Свыше 105		Свыше 105	

Рисунок 3 Исходные данные количества

Чтобы программа Microsoft Office Excel смогла понять, какой таблицей мы хотим воспользоваться, то пронумеруем их (рисунок 4).

1	Технологические про
Вид работы	Тип произв
Отработка конструкции детали на технологичность с занесением	Различные
Разработка КТИ к ЕТП (ТПП, ГТП) для раскря материалов механической	Различные
Разработка КТИ к ЕТП (ТПП, ГТП) раскря материалов термической	Различные
Разработка ведомости деталей, изготовленных из отходов	Различные
Разработка маршрутной карты к ЕТП (ТПП, ГТП) поГОСТ 3.1118 82	Различные
Разработка операционной карты к ЕТП (ТПП, ГТП)	Различные
Разработка карты типовой операции к ЕТП (ТПП)	Различные
Разработка бестенсовых операционных карт	Различные
2	Нормы времени на раз
Вид работы	Тип произв
Отработка конструкции детали на тех	Различные
Оформление КТП при разработке ЕТП	Серийно,мк

Рисунок 4 Нумерация таблиц

Следующим шагом было свести все таблицы в одну строку (рисунок 5).

	F	G	H	I	J	K	L
					Значение ВВИДА введено	Значение СТРАНИЦ введено	
	8	Нормы времени на разработку документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки и электромонтажа			Разработка карты эскизов	11-14	1,8

Рисунок 5 Сведение итоговой таблицы

На этом этапе пришлось использовать некоторые функции и возможности Microsoft Office Excel, такие как «ПОИСКПОЗ», «ИНДЕКС», «ЕСЛИОШИБКА».

Функция «ПОИСКПОЗ» очень универсальна, она помогает нам найти местоположение значения в массиве данных. Функция «ИНДЕКС» возвращает содержимое ячейки, которое находится на пересечении заданных строк и столбцов. Эти функции можно использовать совместно, чтобы воспользоваться двумерным поиском, когда соответствия требуется искать по двум параметрам. Функция «ЕСЛИОШИБКА» возвращает массив результатов для каждой ячейки диапазона, указанного в значении; в противном случае функция возвращает результат формулы. Итоговый результат видно на рисунке 6.

fx =ЕСЛИОШИБКА(ИНДЕКС(Таблица11;ПОИСКПОЗ(\$J\$2;Вид1;0);ПОИСКПОЗ(\$K\$2;Заголовки1;0));0)

	J	K	L	M
	Значение ВВИДА введено	Значение СТРАНИЦ введено		
	Разработка карты эскизов	11-14	1,8	

Рисунок 6 Итоговый результат (формула)

Программа позволяет нормировать проектную работу по следующим видам:

- Технологические процессы раскроя материалов;
- Нормы времени на разработку документов технологических процессов и операцийковки и штамповки;
- Нормы времени на разработку документов на технологические процессы литья;
- Нормы времени на разработку документов на технологические процессы обработки резанием;
- Нормы времени на разработку документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки и электромонтажа;
- Нормы времени на разработку технологических документов на изготовление деталей сваркой трением;

Нормировать документы, например, по технологическим процессам раскроя материалов:

- Обработка конструкции детали на технологичность с внесением предложений по улучшению конструкции детали;

- Разработка КТИ к ЕТП (ТПП, ГТП) для раскрытия материалов механической обработки;
- Разработка КТИ к ЕТП (ТПП, ГТП) раскрытия материалов термической резкой (кислородной, кислороднофлюсовой, плазменнодуговой, воздушнодуговой, дуговой и лазерной);
- Разработка маршрутной карты к ЕТП (ТПП, ГТП) по ГОСТ 3.1118-82;
- Разработка операционной карты к ЕТП (ТПП, ГТП);
- Разработка карты типовой операции к ТПП (ГТП);
- Разработка бестекстовых операционных карт;

Таким образом, можно сделать вывод, что, используя расчеты в Microsoft Office Excel, позволяет нам сократить время на расчет норм времени на выполнение проектных работ технологов, конструкторов.

Список литературы:

1. Укрупненные нормы времени на разработку технологической документации: [Электронный ресурс], . URL:
<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=60686>