

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.

Трудоёмкость — это количество рабочего времени человека, затрачиваемого на производство единицы продукции. Термином «трудоёмкость» 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 таблицами, 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.

Вид работы	Тип производства	Единица объема работы	Количество разнотипов норм								
			до 5	6-9	10-15	16-25	26-40	41-65	66-85	86-105	Самые 11
Отработка конструкции детали из гетинакса с фрезерованием	Различная	деталь	0,28	0,44	0,65	1	1,45	1,8	2,54	3,14	3,8
Разработка КН и СП (ПП, ГП) для разработки технологической документации	Различная	деталь	0,33	0,52	0,76	1,09	1,47	1,89	2,35	2,87	3,42
Разработка КН и СП (ПП, ГП) для разработки технологической документации	Различный	деталь	0,38	0,6	0,87	1,23	1,69	2,17	2,71	3,27	3,85
Разработка нормности деталей, разработки технологической документации	Различная	деталь	0,15	0,19	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Разработка первоначальной карты ГП	Различная	деталь	0,3	0,41	0,48	0,56	0,61	0,7	0,78	0,88	0,95
ГП (ГП-документ ГОСТ 3.141-87)	Различная	деталь	0,3	0,49	0,72	1,04	1,42	1,79	2,24	2,73	3,19
Разработка операционной карты к пакету норм	Различная	деталь	0,34	0,48	0,58	0,65	0,73	0,8	0,88	0,96	1,03
Разработка карты типовой операции ГП (ГП)	Различная	деталь	0,18	0,27	0,37	0,5	0,63	0,77	0,93	1,08	1,24
Разработка технологический	Различный	деталь									

  

Вид работы	Тип производства	Единица объема работы	Количество разнотипов норм								
			до 5	6-9	10-15	16-25	26-40	41-65	66-85	86-105	Самые 11
Отработка конструкции детали из гетинакса с фрезерованием	Различный	деталь	0,39	0,77	1,1	1,71	2,11	2,62	3,18	3,41	3,62
Фрезерование АПП при разработке ЕП	Серийно, массовый	деталь	0,95	1,83	2,3	3,2	4,6	5,03	5,3	5,8	6,2
Фрезерование АМ при разработке ЕП	Серийно, массовый	деталь	0,8	0,8	1	1,2	1,4	1,7	1,9	2,1	2,3
Фрезерование МН при разработке ЕП	Серийно, массовый	деталь	1,99	2,42	2,99	3,7	4,3	4,9	5,5	6,2	6,9
Фрезерование МН при разработке ЕП	Серийно, массовый	деталь	0,15	0,25	0,4	0,33	0,72	0,94	1,12	1,3	1,74
Фрезерование МН при разработке ЕП	Серийно, массовый	деталь	0,15	0,25	0,36	0,33	0,72	0,94	1,18	1,45	1,74
Фрезерование МН при разработке ЕП	Серийно, массовый	деталь	0,15	0,28	0,53	1	1,67	2,59	3,79	5,32	7,19
Фрезерование АПП при разработке ЕП	Серийно, массовый	деталь	2,8	4,56	5,87	7,46	9,08	10,7	12,4	14,1	15,9
Фрезерование карты исчислений ГОСТ 3.141-87	Серийно, массовый	деталь	0,49	0,51	0,55	0,73	0,88	0,99	1,12	1,25	1,38
Разработка технологий	Различный	деталь	0,44	0,47	0,53	0,56	0,59	0,63	0,66	0,59	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).

Технологические процессы раскроя материалов	Технологические процессы и операций ковки и штамповки	Технологические процессы литья
Отработка конструкции детали на технологичность с внесением предложений по улучшению конструкции детали	Отработка конструкции детали на технологичность с внесением предложений по улучшению конструкции детали	Отработка конструкций детали на технологичность с внесением предложений по улучшению конструкции детали
Разработка КТИ к ЕТП (ТТП, ГПП) для раскроя материалов механической обработки	Оформление КПП при разработке ЕТП ковки и горячей штамповки	Нанесение элементов литьевой формы на контур изделия, детали
Разработка КТИ к ЕТП (ТТП, ГПП) раскроя материалов термической резкой (кислородной, кислородно-флюсовой, плазменной, лазерной, водяно-жидкостной, лазерной и плавильной)	Оформление МК при разработке ЕТП холодной штамповки по ГОСТ 3.1118-82	Разработка карты технологического процесса КТИ к ЕТП (ТТП, ГПП) литья
Разработка ведомости деталей, изготовленных из отходов	Оформление МК при разработке ТТП (ГПП) ковки и штамповки по ГОСТ 3.1118-82	Разработка ведомости стернией
Разработка маршрутной карты к ЕТП (ТТП, ГПП) по ГОСТ 3.1118-82	Оформление МК при разработке ТТП (ГПП) холодной штамповки по ГОСТ 3.1118-82	Разработка КПП к ЕТП (ТТП, ГПП) литья в песчаные

Рисунок 2 Исходные данные видов работ

Также сделали это для данных таблиц (рисунок 3).

Технологические процессы раскроя	Технологические процессы и операций ковки и штамповки	Технологические процессы литья	Технологии
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 процессы	
Вид_работы	Тип производ
Отработка конструкции детали на технологичность с внесением...	Различные
Разработка КТИ к ЕТП (ТТП, ГПП) для раскроя материалов механической...	Различные
Разработка КТИ к ЕТП (ТТП, ГПП) раскроя материалов термической...	Различные
Разработка ведомости деталей, изготовленных из отходов...	Различные
Разработка маршрутной карты к ЕТП (ТТП, ГПП) по ГОСТ 3.1118-82...	Различные
Разработка операционной карты к ЕТП (ГПП)	Различные
Разработка карты типовой операции к ЕТП (ГПП)	Различные
Разработка бестекстовых операционных карт	Различные

  

2 Нормы времени на раз	
Вид_работы	Тип производ
Отработка конструкции детали на гео...	Различные
Оформление КПП при разработке ЕТП	Серийномас

Рисунок 4 Нумерация таблиц

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

			Значение ВВИДА введено		Значение СТРАНИЦ введено	
5	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.

	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 операций ковки 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:

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

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