

РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Курч Л.В., Майсюк П.А.

Teaching tool construction on technological operations of machine parts processing is from the area of the information systems for the technology of the machine building. The important question in such a system construction is the collection and presentation of the information from different areas of science and technology in the electronic format. The application of these information will be directed on the users from one area of the technology, i.e. for engineers-technologists of the manufacturing-engineering.

В настоящее время особенно остро встаёт проблема снижения себестоимости и повышения конкурентоспособности продукции, выпускаемой промышленными предприятиями. Поэтому целесообразно осуществлять поиск новых путей совершенствования технологических процессов с учетом возможностей нового высокопроизводительного инструмента, оснастки и оборудования.

В рамках проводимой научно-исследовательской работы были разработаны методики технико-экономического анализа технологических процессов производства деталей машиностроения и составлены программы в электронном виде, автоматизирующие процесс расчета. С использованием вышеупомянутого программного обеспечения, проведен технико-экономический анализ технологического процесса механической обработки деталей 1221-2407082, выпускаемых на Минском тракторном заводе, и предложены варианты технологических решений с подбором нового метода получения заготовки, прогрессивного инструмента и назначением новых режимов обработки. Разработанная методика технико-экономического анализа технологических процессов имеет следующий вид:

Этап №1. Исходная информация по операциям выбранного технологического процесса заносится в электронные таблицы, осуществляющие автоматизированный расчет технико-экономических параметров по заданному алгоритму. Перечень параметров, подлежащих анализу, приведен в таблице 1.

Причем информация по режимам обработки и инструменту собирается отдельно по каждому технологическому переходу и затем объединяется в технологические операции. Анализ может быть произведен как внутри технологической операции по переходам, так и между технологическими операциями внутри технологического процесса.

Таблица 1.

Перечень параметров, учитываемых при анализе базовых технологических процессов.

№	Объект анализа	Величина	Операции
1	2	3	4
1	станок		
1.1		Модель станка	
1.2		Год выпуска	
1.3		Мощность главного привода	
1.4		Дата последней проверки на тех.	
		точность (акт проверки)	
2	Инструмент с СНП		
1.4		Дата последней проверки на тех.	
		Точность (акт проверки)	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
2 Инструмент с твердосплавными пластинами			
2.1		Фирма производитель	
2.2		Пластины напайные или сменные	
2.3		Наименование державки	
2.4		Наименование СНП	
2.5		Количество пластин на инструменте, шт	
2.6		Количество рабочих граней СНП, шт	
3 Обрабатываемая деталь			
3.1		Обозначение детали	
3.2		Марка материала	
3.3		Состояние поверхности (необработанная или обработанная)	
3.4		Внутренне или наружное точение	
3.5		Ø D - диаметр обработки, мм	
3.6		L – длина обработки, мм	
3.9		Метод получения заготовки(поковка, литье)	
3.10		Твердость, НВ	
3.11		Треб. шероховатость поверхности, Ra	
3.12		Треб. класс точности поверхности	
4 Режимы обработки			
4.1		a - Глубина резания, мм	
4.2		f – Подача, мм/об	
4.3		n - Частота вращения, об/мин	
4.6		V – Скорость обработки, м/мин	
4.4		Tm - Машинное время, мин	
4.5		t – Стойкость 1 грани СНП, мин	

Этап 2. В зависимости от выбранного параметра: себестоимость, трудозатраты, энергопотребление или объем снимаемого металла автоматизировано строятся графики, приведенные на рис. 1. На данных графиках технологические операции выстраиваются по степени убывания заданного анализируемого параметра (себестоимость, трудозатраты, энергопотребление или съем металла). Пользователь имеет возможность задать уровень значимости в пределах 70-90% и определить количество операций, составляющих 70-90% от всего технологического процесса по заданному технико-экономическому параметру.

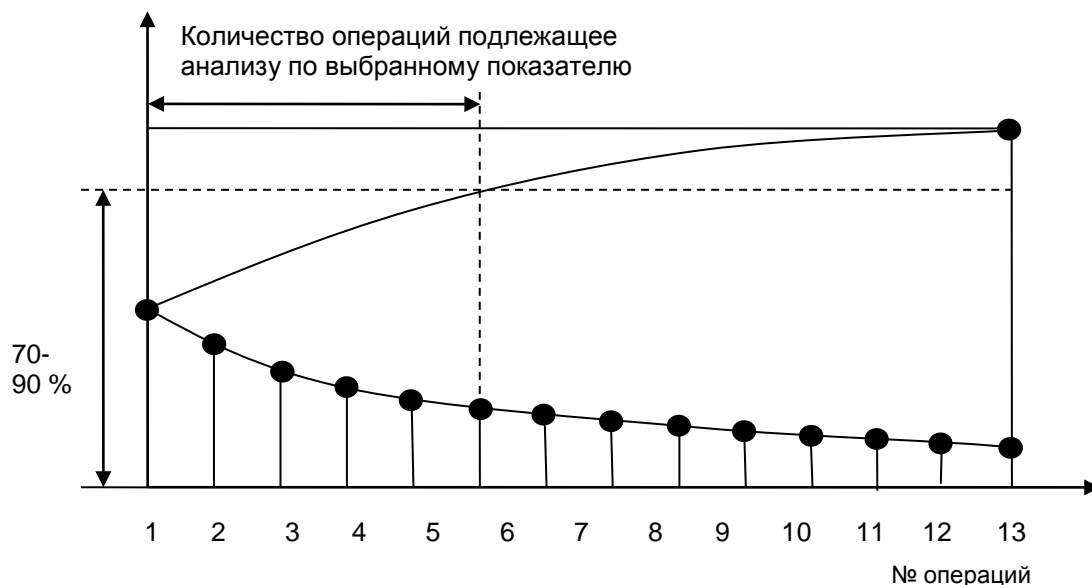


Рис.1. Техничко-экономический анализ операций технологического процесса по выбранному параметру (себестоимость, трудоемкость, материалоемкость, энергопотребление)

Этап 3. Дальнейший анализ и поиск путей совершенствования технологий ведется только для этих операций с использованием электронных справочников и автоматизированных методик расчета оптимальных режимов резания и методик подбора прогрессивного металлорежущего инструмента, оснастки и оборудования.

Данный метод был апробирован при проведении технико-экономический анализа технологического процесса изготовления детали «Обод», тракторов “Беларус” моделей 1221 и по двум технико-экономическим показателям - трудоемкость и объем снимаемого металла. В соответствии с требованиями этапа 1 был проанализирован техпроцесс и составлена таблица. На следующем шаге (этап 2) были построены соответствующие графики. На рис. 2 представлен график технико-экономического анализа операций технологического процесса по объему снимаемого металла.

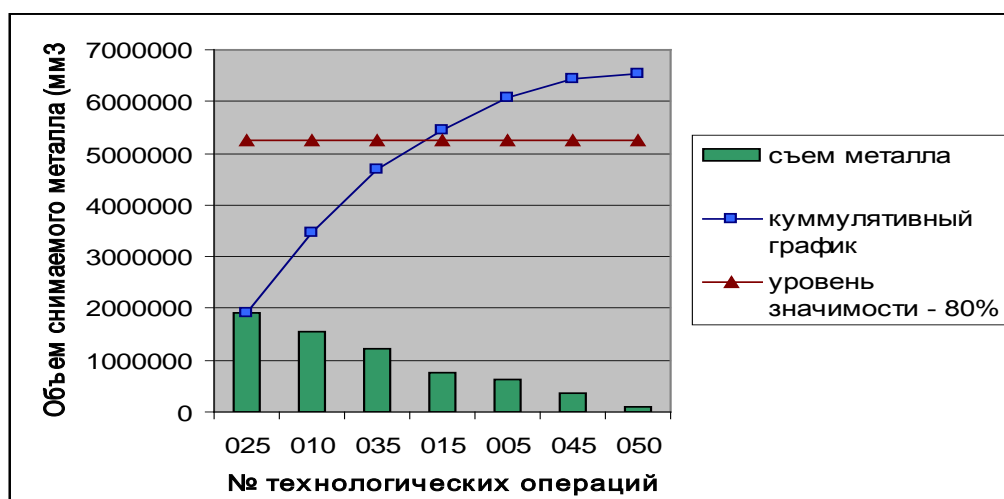


Рис.2 Техничко-экономический анализ операций технологического процесса по объему снимаемого металла

Из рис. 2 видно, что 2 технологические операции (ОП025 и ОП015) составляют 80% от общего объема снимаемого металла всего технологического процесса.

Для выявления факторов, оказывающих наибольшее влияние на объем снимаемого металла по данному технологическому процессу был проведен более детальный анализ внутри каждой из выделенных технологических операций по технологическим переходам.

На рис. 3 представлен график технико-экономического анализа операций технологического процесса по трудоемкости.

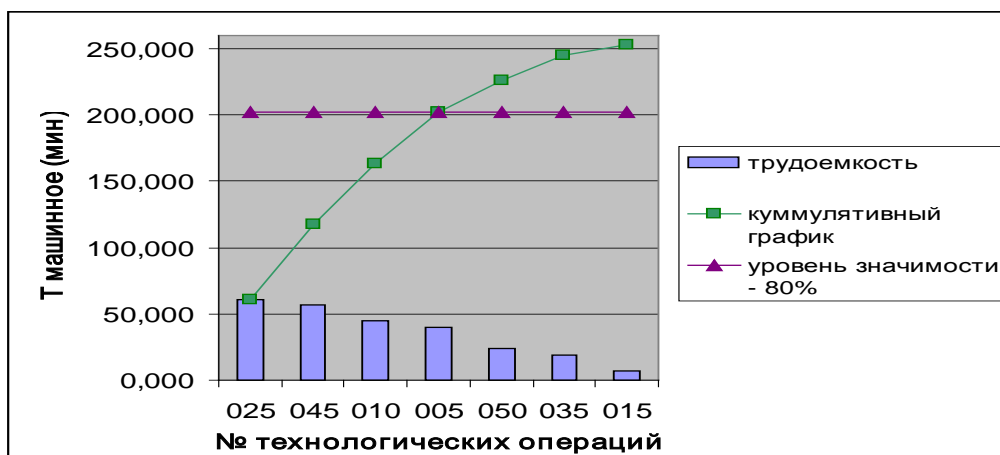


Рис.3 Технико-экономический анализ операций технологического процесса по трудоемкости

Из рис. 3 видно, что 5 технологических операций составляют 80% трудоемкости всего технологического процесса. Для выявления факторов, оказывающих наибольшее влияние на трудоемкость технологического процесса, был проведен более детальный анализ внутри каждой из выделенных технологических операций по технологическим переходам.

Наибольший интерес представляет операция 005, так как именно она была выявлена как наиболее нагруженная по двум показателям. Дальнейший анализ и поиск путей совершенствования был проведен именно по этой технологической операции в соответствии с рекомендациями (этап 3) и [1]. В рамках данной научно-исследовательской работы и в соответствии с [2] и [3] был предложен следующий путь: на операции с ЧПУ №025, вместо твердосплавной сменной неперетачиваемой пластины SNMG 190612-PR сплав 4025, производства фирмы Сандвик Коромант, применить пластину SNMG 190612-49 сплав ST25M, производства фирмы Сандвик MKTC.

Проведенные сравнительные стойкостные испытания показали, что за счет правильного подбора нового износостойкого покрытия предлагаемой твердосплавной пластины были достигнуты следующие суммарные экономические показатели предложенных изменений. Стойкость предложенных пластин увеличилась на 53,2 % по сравнению с ранее используемыми пластинами, (соответственно произошло снижение нормы расхода пластин на обработку 1000 деталей на 53,2%). Количество сэкономленных пластин за 2005 г. при переходе на новый сплав составило 42 шт. Снижение затрат на пластины в 2005 г. при переходе на новый сплав составило 87,6%. Годовой экономический эффект от предложенных изменений составил: 4 911 546 рублей. Достигнутые результаты, подтверждены актами внедрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование технологических процессов в машиностроении. Учебное пособие для ВУЗов, И.П.Филонов, Г.Я.Беляев, Л.М.Кожуро, под общей редакцией И.П.Филонова, Мн.: УП Технопринт, 2003. – 910 с.