

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Васильев Евгений Владимирович

канд. техн. наук, доцент

Морозова Татьяна Викторовна

магистрант

ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет»

г. Омск, Омская область

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССОВ РЕЗАНИЯ

Аннотация: в статье описывается взаимосвязь между результирующими параметрами процессов резания и факторами их определяющими. Отмечается возможность оценки экономических последствий изменения процессов резания с помощью производственно-экономического моделирования (ПЭМ).

Ключевые слова: инструментальная обработка, себестоимость, модели формирования затрат, результирующие параметры, продуктово-процессная матрица, системный производственный анализ.

Рациональная организация процессов резания оказывает решающее воздействие на цену и себестоимость деталей, получаемых в результате механической обработки заготовок на металлорежущих станках. Процент брака и возникновение простоев оборудования – это два основных фактора, влияющие на себестоимость обрабатываемых деталей. С другой стороны, на себестоимости отражается то, что время инструментальной обработки (непосредственного использования инструмента) зачастую завышается.

Нужно отметить, что основные положения современного машиностроительного производства делают больший акцент на правильном функционировании обрабатывающей системы, чем на достижении максимальной производительности используемого оборудования.

Модели формирования затрат на обработку могут быть разделены на две основных группы: микро- и макромоделей, причем, микромоделей являются наиболее используемыми. Они рассматривают процессы резания в узком смысле

и позволяют объединить информацию о соотношении скорости резания и подачи, непосредственно с себестоимостью изделия.

Макроэкономические модели носят комплексный характер и рассматривают процессы механообработки в более широком смысле. В этих моделях полное время, требуемое для изготовления детали, играет более важную роль, чем время непосредственного использования инструмента. Это обуславливает их определенную пользу, так как позволяет учитывать в себестоимости детали и другие издержки, не менее важные, чем затраты на инструментальную обработку.

Процессы резания и обеспечиваемые ими результаты могут быть проанализированы и оценены с помощью продуктово-процессной матрицы (ППМ). Результирующие параметры, связанные с любой частью чистовой обработки, могут быть разделены на следующие категории:

- качественные параметры, объединяющие размеры, обрабатываемые поверхности и другие требуемые характеристики, в отдельных случаях вместе с функциональными и эксплуатационными параметрами;
- параметры простоев, связанные с вызывающими остановки процесса происшествиями;
- параметры режимов обработки и скорости производства, которые в расчете на единицу времени учитывают число обработанных деталей (с точки зрения определения стойкости инструмента), массу снятой стружки и т. п.;
- параметры повторного использования отходов и экологичности, относящиеся к материалам, из которых сделаны режущие инструменты и другая оснастка, технологическим добавкам (присадкам), уровню потребляемой энергии, объему образующихся отходов и возможности их вторичного использования.

Факторы, влияющие на результирующие параметры и связанные с особенностями процесса, могут быть сгруппированы следующим образом:

1) инструменты и инструментальные системы:

- связанные с геометрией (микро- и макрогеометрия);

2 Новое слово в науке: перспективы развития

– связанные с поверхностью (поверхностные характеристики, покрытия и т. д.);

– связанные с материалом (твердость, прочность и т. д.);

2) заготовки и материалы для них:

– связанные с геометрией (жесткость, теплоемкость и т. д.);

– связанные с поверхностью (топография, химический состав, структура, твердость и т.д.);

– связанные с материалом и его структурой (обрабатываемость, пластичность, литейные качества, свариваемость и т. д.);

3) процесс обработки:

– связанные с оборудованием (жесткость, эффекты затухания и т. д.);

– связанные с процессом обработки (параметры резания, усилие штамповки, температура литья и т. д.);

– связанные со вспомогательными материалами и веществами (смазочные материалы, защитные газы, зародыши кристаллизации и т. д.);

– обусловленные процедурой (последовательность операций, смена инструмента и т. д.);

4) персонал и организация процесса:

– стандартные операционные процедуры, функции управления, меры, которые следует принять в случае нарушения процесса и т. д.;

– структура выполняемых работ и обязанностей, возможности для личной инициативы и т. д.;

5) техническое и сервисное обслуживание:

– связанные с инструментом;

– связанные с производственным процессом и оборудованием;

– плановые и аварийные ремонты и техническое обслуживание;

6) специальные факторы:

– каждый способ обработки имеет свои особенности, которые могут приводить к появлению специфических дефектов, таких как, царапины на поверхности, сварочные брызги, струпья, полученные в процессе литья;

7) периферийное оборудование:

– подъемно-транспортное оборудование, зажимные инструменты, конвейерные ленты и т. п.

Для процессов резания не является необычным включение в матрицу до 50 факторов, по отдельности или в комбинации, которые могут повлиять на конкретный результирующий параметр. Экономические последствия его изменения можно оценивать с помощью производственно-экономического моделирования (ПЭМ).

Находясь на стадии разработки продукта, в первую очередь необходимо определить стратегию развития продукта. В зависимости от состояния рынка данного вида продукции, на нее рассчитывается предполагаемая цена продажи, определяется возможный спрос и, соответственно объемы производства. По результатам анализа предпочтений заказчиков могут быть внесены изменения в перечень требований к продукции. Проводится оптимизация затрат и решаются вопросы о привлечении субподрядчиков и промышленных закупках.

Подготовка производства предполагает выбор заготовки, моделирование и создание концепции продукта, подбор материалов. Создается модель продукта, определяются методы обработки, перечень операций технологического процесса, необходимое оборудование, инструменты и вспомогательные материалы.

В рамках разработки производственного процесса осуществляется анализ производственных возможностей, и определяются ключевые показатели эффективности (качество продукции, отсутствие простоев и скорость производства). Затем, на этапе анализа продуктивности происходит оптимизация продукта. Уточняются и окончательно принимаются геометрия детали, формы, допуски и основной материал изделия.

Все вышеперечисленные действия приводят к накоплению знаний и опыта для использования их в производстве разрабатываемой продукции в долгосрочной перспективе и постоянному планомерному сокращению расходов.

Параллельно со стратегией развития продукта происходит разработка инвестиционной стратегии, причем осуществляется она в два этапа – до начала производства и после него. Перед стартом производственного процесса выполняют анализ затрат и рисков, моделирование поступления денежных потоков, процессов их расходования и возможной экономии. Предусматриваются варианты сотрудничества с поставщиками.

После начала производства выполняются процедуры его оптимизации: осуществляется мониторинг затрат, производственное экономическое моделирование, оптимизация затрат и анализ рисков с учетом новых параметров. Таким образом происходит постоянное взаимодействие между развитием продукта и производством, что приводит к последовательному улучшению продуктивности и последовательному снижению производственных издержек.

Так, прилагая усилия по снижению уровня отказа инструмента, необходимо учитывать такой ключевой показатель эффективности как, например, степень загрузки оборудования, который вычисляется на основе данных системного производственного анализа (СПА). Результаты СПА также позволяют определить, в каких направлениях развитие производства является особенно перспективным. Анализ данных, полученных в СПА, может сделать развитие продукта более эффективным. Структурированная информация такого рода может послужить основой для разработки принципов ценообразования, в которых учитываются различные производственные подходы, назначение стоимостных показателей происходит на основе опыта, содействующего оптимизации затрат на осуществление производства различных продуктов или их частей.

Список литературы

1. Жмурин, В.В. Критерии оценки эффективности процесса резания [Текст] / В.В. Жмурин, С.В. Сальников // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2011. – № 3. – С. 309–315.
2. Звягин, Л.С. Системный анализ как новое направление исследования процессов управления [Текст] / Л.С. Звягин // Молодой ученый. – 2014. – № 3. – С. 420–424.