

Управление себестоимостью выпускаемой продукции с применением информационных технологий нового поколения

А.В.Волков, А.В.Саранчин, С.Д.Чечиков

Предприятие, имеющее развитую систему управления затратами, которая отражает реальную производственную себестоимость, способно в несколько раз эффективнее управлять издержками на различных стадиях производственного процесса, снижая при этом себестоимость продукции и увеличивая прибыль. Благодаря действующей на предприятии системе управления затратами руководство в любой момент может получить информацию о состоянии финансов предприятия, о соответствии уровня рентабельности заданным планам, о достаточности средств на приобретение материально-технических ресурсов, об эффективности функционирования трудовых ресурсов. Таким образом, система управления затратами обеспечивает возможность принятия своевременных мер по приведению этих затрат в соответствие с интересами и политикой предприятия.

Между тем многие предприятия, осуществляя управление себестоимостью выпускаемой продукции, основываются на калькуляции и анализе полной себестоимости. Однако полная

фактическая себестоимость формируется по окончании учетного периода (месяца, квартала), что значительно снижает гибкость и оперативность принятия управленческих решений. В результате изменения внешних условий фактические показатели себестоимости могут отклоняться от статей затрат, предусмотренных калькуляцией. В этом случае принятие недостаточно оперативных мер по их регулированию может привести к финансовым потерям. Реальное управление себестоимостью возможно лишь в случае, когда цена продукции определяется не затратным методом, а условиями ограничения себестоимости. В связи с этим становится актуальным динамический мониторинг себестоимости, позволяющий принимать оперативные управленческие решения и проводить необходимую корректировку планов при изменении внешних условий. Для этого требуется использование оценок себестоимости, полученных нормативным методом и оперативно пересчитываемых при изменении цен ресурсов или при переходе к альтернативным производ-

ственным процессам. Это весьма трудоемкая задача, решение которой облегчается в условиях автоматизированной обработки технико-экономической информации. Большинство же предлагаемых продуктов на рынке информационных систем для решения задач бухгалтерского и складского учета, планирования, анализа хозяйственной деятельности, технико-экономического планирования, подготовки производства и т.д. в силу своей функциональности не могут обеспечить оценку соответствия текущей себестоимости реальным условиям производственного процесса. Помимо этого нередко возникают проблемы информационной увязки отдельных элементов системы. Обычно их удается преодолеть лишь формально, обеспечивая ручной перенос необходимых данных из одной подсистемы в другую, что не позволяет связать полученные результаты в единое целое. Комплексное применение информационных технологий нового поколения на основе систем автоматизированного проектирования Pro/ENGINEER, моделирования технологических

Примеры использования дополнительных модулей САПР Pro/ENGINEER

Наименование модулей — приложений Pro/ENGINEER	Характеристика модулей Pro/ENGINEER по управлению рисками	Источник ожидаемого эффекта снижения себестоимости
Pro/ENGINEER Foundation	Происходит создание виртуального трехмерного макета, обладающего характеристиками и механикой поведения, аналогичными реальному изделию	Сокращение сроков технической подготовки производства. Предотвращение ошибок в конструкции до начала производства
Behavioral Modeler	Обеспечивает автоматизированный поиск конструкторского решения в соответствии с поставленными целями и критериями	Получение конструкции с требуемыми характеристиками при минимизации затрат
Mold Design	Функционал обеспечивает конструирование отливки и пресс-форм, быстрое создание линий охлаждения и литниковой схемы с возможностью выбора стандартных пакетов и отдельных компонентов из библиотек. Анализы разнимаемости и работоспособности механизма формы, качества литья	Предотвращение потерь из-за неправильно сконструированных пресс-форм. Сокращение сроков разработки оснастки и проведения изменений
Machining Option	Виртуальное моделирование механической обработки на стадии технологической подготовки производства с выдачей управляющих программ для всех типов оборудования: фрезерного, токарного, токарно-фрезерного и электроэрозионного. Поддержка стратегии высокоскоростной обработки	Исключение затрат от возникновения брака. Сокращение длительности подготовки управляющей программы и процесса механообработки
NC Verification Option	Осуществляется имитация программного кода для станков с ЧПУ. Выполняется проверка глубины реза в процессе имитации удаления материалов	Исключение потерь от выхода из строя оснастки, инструмента
NC Optimization Option	Автоматически модифицирует программу ЧПУ, уменьшая время обработки детали и улучшая качество получаемой после обработки поверхности	Сокращение длительности механообработки, минимизация потребной номенклатуры оборудования
NC Machine Simulation Option	Выполняет точную 3-мерную кинематическую симуляцию работы оборудования с ЧПУ, точно выявляет коллизии узлов всех типов станков, включая современные высокопроизводительные обрабатывающие центры	Предотвращение выхода из строя оборудования, оснастки, инструмента. Исключение простоев и срывов выполнения планов
Computer-Aided Verification Option	Исследует качество изготовленных деталей. Генерирует программы для контрольно-измерительных машин. Позволяет сравнивать исходную модель с результатами обработки и автоматически определять различия	Снижение трудоемкости контроля качества изготовленных изделий
Pro/Mechanica	Предназначен для прочностных, термических, динамических и усталостных расчетов конструкции. Позволяет моделировать поведение в реальных условиях без необходимости изготовления дорогостоящих прототипов	Сокращение материалоемкости конструкции, длительности отладки изготовленных изделий. Предотвращение запуска в производство неработоспособных или ненадежных изделий
CE/TOL Option	Предназначен для управления размерными целями и их оптимизации в реальных технологических процессах. Выполняется определение необходимых величин допусков и посадок, требуемых для достижения нужного уровня качества	Предотвращение потерь от изготовления несобираемых узлов. Исключение неоправданных затрат на ненужное оборудование



процессов eM-Planner, планирования производства eM-Plant исключает возникновение рисков, связанных с внедрением традиционных систем, и обеспечивает решение широкого спектра задач по управлению себестоимостью на стратегическом и оперативном уровнях управления предприятием, в том числе:

- построение прогноза себестоимости выпускаемой продукции при различных вариантах загрузки оборудования и серийности. Обоснование решения о расширении или сокращении производственных мощностей;
- организация учета себестоимости (трудоемкости) по видам продукции и по центрам затрат (по структурным подразделениям предприятия, в том числе по подразделениям вспомогательного производства);
- проведение синхронного изменения фактической себестоимости (трудоемкости) по статьям затрат с учетом ассоциативности реализованных этапов технической подготовки и производственного процесса. Определенные состояния себестоимости (трудоемкости) в расчете на единицу изделия в заданный временной промежуток;
- калькуляция себестоимости в автоматизированном режиме с одновременным сопоставлением статей затрат калькуляции на производство единицы выпускаемой продукции с фактическими затратами.

Эффективность управления себестоимостью традиционными методами достигается путем планирования и последующего внедрения технических и организационных мероприятий, организующих себестоимость (трудоемкость). Разработка и внедрение соответствующих организационно-технических мероприятий во многих случаях сопровождается немалыми затратами. Применение информационных технологий нового поколения обеспечивает эффективность управления себестоимостью непосредственно в процессе ее формирования одновременно с проведением технической подготовки производства или с изменениями действующих условий производственного процесса. Управление себестоимостью реализуется уже на ранних стадиях технической подготовки производства в САПР Pro/ENGINEER. Если с самого начала

осуществить выбор и проектирование на основе трехмерной модели изделия (детали) наиболее высокопроизводительных инструментов, оснастки и оптимального маршрута обработки изделия, это будет способствовать формированию себестоимости, содержащей минимальные затраты. САПР Pro/ENGINEER позволяет исключить при проектировании изделия большую часть ошибок, связанных с человеческим фактором. Благодаря этому создаются предпосылки для исключения потерь, вызванных нерациональным расходом материалов, поломкой инструмента, приспособлений и оборудования и непроизводительной потерей рабочего времени специалистов по всему циклу подготовки и производства изделия.

САПР Pro/ENGINEER обеспечивает значительное сокращение цикла «проектирование — производство» за счет повышения уровня заимствования узлов с быстрой адаптацией конструкции по месту, ускорения проведения изменений, возможности сквозного параллельного процесса подготовки производства. В частности, практика применения системы на машиностроительных предприятиях России показала ускорение проектных работ на 100-400%.

Внедрение дополнительных модулей САПР Pro/ENGINEER гарантирует уменьшение в процессе производства резервов снижения себестоимости. Характеристика отдельных примеров использования таких приложений приведена в таблице.

Импортирование из САПР Pro/ENGINEER информации, накопленной в процессе технической подготовки производства, в систему оптимального проектирования технологических процессов eM-Planner позволяет сформировать базовые значения показателей, необходимых для определения себестоимости. eM-Planner обеспечивает интеграцию в рамках единой модели всех технологических процессов предприятия, а также эффективный поиск и выборку данных в любых разрезах. На основе моделей технологических процессов в системе eM-Plant осуществляются имитационное моделирование производства и календарное планирование, что обеспечивает возможность прогноза и мониторинга себестоимости. Продукты eM-Planner и eM-Plant интегрируются с система-

ми класса MRP/ERP, что делает возможным непрерывное дальнейшее совершенствование ранее созданной модели производственного процесса. А способность системы синхронно изменять значения действующей себестоимости (трудоемкости) позволяет непрерывно управлять ею. Этому также способствует наличие и возможность формирования объектно-ориентированных библиотек, которые представляют собой систему справочников. Справочники включают исходные данные для расчета себестоимости, которые накоплены на предприятии наряду с опытом эффективного управления производственным процессом. Справочники гибко настраиваются под специфику предприятия.

Таким образом, минуя процедуру создания и сопровождения специальных отчетов, на основании дополнительно привлеченных данных о конструкции и технологическом процессе изготовления изделия в eM-Planner обеспечивается возможность планирования себестоимости. Например, данные по статье «Основные материалы» формируются в eM-Planner исходя из материалоёмкости, определенной по созданной в САПР Pro/ENGINEER трехмерной модели изделия. Данная система в автоматизированном режиме способна создавать нормы расхода ресурсов и оптимальные маршруты прохождения изделия по производственным подразделениям и складам, что позволяет контролировать списание материалов в производство, планировать себестоимость продукции и своевременно выявлять причины расхождения между фактической себестоимостью и себестоимостью по данным калькуляции продукции. Справочная система предусматривает применение аналогов для используемых ресурсов. Для подбора аналогов в автоматизированном режиме определяются условия их замены.

Для осуществления текущего анализа служат встроенные в систему средства получения отчетов о фактической себестоимости. Необходимая информация представляется пользователю с любой степенью детализации в текущий момент времени, благодаря чему можно постоянно контролировать себестоимость. При изменении цен на применяемые ресурсы пользователю поступает сигнал о необходимости уточнения кальку-

ляции на изделие. В этом случае пользователь системы может принять решение о замене ресурсов на аналогичные или поставить в известность руководство предприятия о необходимости согласования с потребителем изделия новых отпускных цен.

Характерно, что статья затрат «Основная и дополнительная заработная плата» формируется с учетом сведений о трудоемкости изделия. Значение машинного времени автоматически вычисляется в САПР Pro/ENGINEER и передается в eM-Planner, где в процессе создания модели технологического процесса формируется вспомогательное и подготовительно-заключительное время, а значение штучно-калькуляционного времени является базовым при формировании затрат по заработной плате. Моделирование оптимальных бизнес-процессов предприятия при оперативно-производственном планировании в eM-Plant, в том числе по управлению запасами материалов, комплектующих, готовой продукции, незавершенного производства, и вычисление граничных сроков поставок для обеспечения производственного процесса гарантируют минимальную себестоимость при формировании запасов предприятия. Таким образом, себестоимость (трудоемкость) и минимально допустимая для предприятия отпускная цена определяются на основе данных, которые уже лежат в основе создания виртуального прототипа изделия, и это дает возможность реально оценивать резервы снижения отпускных цен на изделие и безошибочно прогнозировать положение предприятия на товарном рынке.

Внедрение комплексной информационной системы способствует достижению информационной прозрачности для руководства предприятия на всех стадиях управления себестоимостью, включая режим текущего времени. Именно достоверная информация на любой момент времени о положении дел на предприятии помогает руководству принимать эффективные управленческие решения. А значит, внедрение системы способствует построению рациональной схемы управления предприятием. Кроме того, данная система исключает довольно затратный процесс создания, утверждения и реализации планов ограничения (снижения) себестоимости (трудоемкости). ▀