

мобиля. Цена и сумма топлива будет рассчитана автоматически после формирования документа «Расчет средних цен».

3. Режим работы учета ГСМ с учетом путевых листов, но без расчета заработной платы. Для расчета заработной платы применяется программа других разработчиков.

Данный режим является частным случаем полнофункционального режима только с тем отличием, что результат расчета заработной платы водителей формируется в виде отчета и может быть использован при итоговых расчетах заработной платы, осуществляемой в программах других разработчиков.

Подсистема «Учет работы автотранспорта, машинотракторного парка, учета горюче-смазочных материалов» решает задачу организации учета работы автотранспорта, машинотракторного парка, складского и бухгалтерского учета горюче-смазочных материалов по складу и материально-ответственным лицам.

Подсистема выполняет следующие учетные операции:

- обеспечивает учет работы автотранспорта с обработкой путевых листов автомобилей, расчетом показателей работы водителя: пробег, пробег с грузом, выполнено тонно-километров, расчетом расхода горюче-смазочных материалов по норме и фактически, расчетом прямой заработной платы водителю за выполненные работы по путевому листу. Информация о начисленной прямой заработной плате водителей передается в подсистему заработной платы для полного расчета;

- осуществляет учет работы машинотракторного парка с обработкой учетных листов трактористов-машинистов, расчетом показателей работы тракториста-машиниста: выполнено норм, эталонных гектаров, расход горюче-смазочных материалов по норме и фактически, расчетом прямой зарплаты тракториста-машиниста за выполненные работы по учетному листу. Информация о начисленной прямой заработной плате трактористов - машинистов передается в подсистему заработной платы для полного расчета;

- обеспечивает учет наличия и движения горюче-смазочных материалов: поступление, внутренне перемещение – от одного материально-ответственного лица к другому, списание, в том числе на основании информации обработки путевых листов водителей и учетных листов трактористов-машинистов о расходе нефтепродуктов;

- обеспечивает при работе документов по учету горюче-смазочных материалов оформление первичных учетных документов;

- обеспечивает возможность проведения инвентаризации горюче-смазочных материалов. Инвентаризация проводится как путем подсчета, взвешивания весовых и фасованных нефтепродуктов, так и путем замера, определения по калибровочной таблице количества наливных нефтепродуктов хранящихся в резервуарах, цистернах и других емкостях;

- обеспечивает возможность расчета средних цен и усредненной плотности горюче-смазочных материалов.

Подобные системы должны обеспечивать решение всего комплекса задач по обработке учетной информации: сбора и проверки корректности информации, поступающей в базу данных, ее обработки по соответствующим алгоритмам до анализа данных, причем от пользователя в таких системах не требуется специальных знаний в области баз данных, факторного анализа или методов оптимизации.

## **КОМПАКТНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПООБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА В АПК**

**Д.Н. Свирский, к.т.н., доцент**

*Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)*

Успешное функционирование промышленной фирмы (в том числе предприятий технического сервиса в АПК) предполагает обеспечение ее финансовой устойчивости за счет поддержания оптимального соотношения показателей, характеризующих, во-первых, его связи с внешней экономической средой, во-вторых, внутреннее состояние. В период относительной стабильности конъюнктуры рынка на первый план выходит задача снижения производственных издержек. В период перехода в новый рыночный сегмент и освоения новой продукции основной становится задача сокращения затрат на реинжиниринг производствен-

ной системы (ПС) и, прежде всего, реконфигурирование комплекса ее технических средств. Таким образом, минимизация стоимости создания и содержания основных фондов ПС в течение всего планового периода ее функционирования при обеспечении выпуска конкурентоспособной продукции меняющейся номенклатуры является жизненно важной задачей для любого промышленного предприятия. Вместе с тем, анализ мирового опыта создания и эксплуатации гибких ПС, традиционно реализующих технологические процессы механосборочных производств, показал, что весьма незначительное расширение диапазона изготавливаемой продукции введет к резкому росту расходов на их реинжиниринг. Поэтому назрела необходимость в разработке теоретических основ организационно-технологического проектирования ПС нового типа, сочетающих свернутость в пространстве и времени с минимально необходимым уровнем функционально-ресурсной избыточности и поддерживаемых средствами компьютерного проектирования, мониторинга и управления. Такую ПС можно назвать компактной, прежде всего, имея ввиду финансовый аспект. В свою очередь финансовая компактность является результатом обеспечения функциональной, структурной, временной, информационной и пространственной компактности ПС.

*Аспекты компактности ПС.* Аспект функциональной компактности подразумевает придание системе рациональной избыточности, соответствующей допустимым отклонениям цели ее функционирования. Одна из сторон функциональной компактности связана с универсальностью технологической системы, а другая — с приемлемым уровнем автоматизации производства. Структурная компактность ПС основана на модульном построении средств ее технологического оснащения. Комплекс технических средств компактной производственной системы (КПС) принципиально состоит из двух функционально самостоятельных частей (модулей): инварианта и адаптера. Изменения потока заказов (возмущения) воспринимаются адаптивным компонентом организационно-технологической структуры КПС и компенсируются в нем, так что основная (инвариантная) часть производства ритмично функционирует в нормальном заданном режиме. Не менее важным параметром, чем абсолютное значение величины затрат на производство продукции, является срок оборачиваемости этих затрат, который зависит от временной компактности производства. В свою очередь, временная компактность является функцией производительности и мобильности проектных и технологических операций. Абсолютные затраты времени на конструкторско-технологическую подготовку производства практически одинаковы для любого типа производства. Особенно существенной относительная величина этих затрат становится в случае применения технологического оборудования с ЧПУ в условиях мелкосерийного и индивидуального производства. Значительное сокращение временных затрат на подготовку производства возможно за счет информационной компактности. Этот аспект подразумевает резкое сокращение объемов традиционного ручного конструирования и технологического проектирования. Пространственная компактность, наряду с габаритами, описывает целый ряд материальных ресурсов, необходимых для реализации главной функции ПС.

*Формальное определение компактной ПС.* Компактная производственная система (КПС) реализует производственную (передаточную) функцию  $W$  превращения потока (вектора) ресурсов  $X$  в готовую продукцию  $Y$ . В стоимостном выражении эти переменные интерпретированы как  $Z_T$  — совокупные текущие затраты на ресурсы в течение планируемого периода эксплуатации ПС и  $D$  — объем выпуска продукции за тот же период. Соотнесение разности этих величин с затратами на приобретение и обслуживание основных производственных фондов  $Z_\Phi$  позволяет предложить объективный критерий уровня компактности ПС:

$$K_k = (D - Z_T) / Z_\Phi .$$

В основу конструктивного определения КПС положены следующие принципы (постулаты теории) ее создания.

Принцип *соответствия структуры КПС ее цели* в концентрированной форме выражает то, что, во-первых, цель ( $Z$ ) является системообразующим фактором; во-вторых, поставленная цель может быть достигнута в той или иной степени созданием и (или) использованием множества структур КПС  $\{St\}$ ; в-третьих, достижение цели осуществляется выбранной структурой КПС посредством выполнения иерархически организованных функций  $\{F\}$ :

$$Z \rightarrow \{F\} \rightarrow \{St\} .$$

Принцип *рекурсивной декомпозиции иерархической структуры КПС* предусматривает наличие инвариантного и адаптивного модулей на каждом уровне иерархии декомпозиционной структуры системы:

$$St (КПС) = \bigcup_{i=1}^N Inv_i \cup adp_N .$$

Принцип *локализации функционального инварианта* позволяет выделить общие существенные (т.е. инвариантные) элементы множеств целей, функций и структур многоцелевых КПС:

$$Inv \{Z\} \rightarrow Inv \{F\} \rightarrow Inv \{St\} .$$

Принцип *функциональной достаточности* регламентирует степень параметрической реализации функций любого уровня иерархии не выше минимального необходимого значения для достижения цели КПС, т.к. любое превышение этого значения ведет к неоправданному увеличению затрат на создание и эксплуатацию КПС:

$$L_f = [L_f] \rightarrow L_3 = L_{3 \text{ opt}} .$$

Принцип *оптимального соотношения затрат на функциональный инвариант и лабильный адаптер (компенсатор)* указывает на существование наилучшего варианта распределения взаимозамещаемых ресурсов на реализацию постоянной и переменной частей КПС в соответствии с их функциональной значимостью (важностью):

$$\frac{L_3 (Inv) \quad R F_{inv}}{L_3 (adp) \quad R F_{adp}} = \dots$$

Принцип *эволюционного подхода к решению задач развития и модернизации КПС* позволяет осуществлять перманентную структурную адаптацию КПС к изменяющимся внешним условиям:

$$St (КПС)_{T=0} \rightarrow \dots \rightarrow St (КПС)_{T=T} .$$

Важно особо отметить, что адаптивная структурная настройка КПС в ходе ее функционирования происходит за счет изменения (замены) адаптера самого нижнего структурного уровня КПС.

Принцип *отображения этапов развития КПС в ее структуре* определяет стратегию модернизации КПС:

$$f: [St (КПС)_{T=0} \rightarrow \dots \rightarrow St (КПС)_{T=T}] \rightarrow St (КПС)_{T=T} .$$

Предложенные принципы как формальное определение КПС вместе с разработанным численным критерием компактности являются методологической базой оптимизационного синтеза ее организационно-технологической основы.

*Общий алгоритм структурирования КПС.* Процесс построения КПС предложено осуществлять в три этапа:

- макроструктурирование;
- структурно-параметрический синтез;
- адаптивная структурная настройка.

Этап *макроструктурирования* включает процедуры формирования рыночного профиля и производственно-технического облика КПС. Первая процедура основана на маркетинговом исследовании и решает задачу определения номенклатуры продукции, обеспечивающей нормальное (т. е. прибыльное) функционирование КПС в течение расчетного периода. Одновременно прогнозируется емкость целевых сегментов рынка. Задача выбора в данной трактовке является классической задачей комбинаторной оптимизации – «задачей о рюкзаке». Принципом оптимальности при этом является величина потенциальной прибыли при реализации продукции, а ограничением — объем авансируемого капитала. Для решения этой задачи применяется генетическое программирование.

Отобранные таким образом виды продукции анализируются с целью определения степени их технологической общности для организационно-технологического группирования изделий. Существенность технологической общности оценивается по типовым технологическим процессам с помощью критерия значимости относительных приведенных затрат на операцию:

$$K_o = C_{Mi} t_i / \square (C_{Mi} t_i),$$

где  $C_{Mi}$  — приведенные минутные затраты на  $i$ -ую операцию (руб./ мин.),  $t_i$  — абсолютная длительность  $i$ -ой операции. Для выполнения этой процедуры используется нейросетевое программирование.

В результате вторичного анализа рынка формируется наилучший набор связанных (технологическими инвариантами) видов продукции. Эта процедура тоже выполняется генетическим программированием. Таким образом формируется профиль КПС, т. е. область ее рентабельного функционирования в ассортиментно-валовом континууме потенциальных изделий и определяется конструктивный инвариант продукции. На последней стадии макро-

проектирования формируются функционально-технические характеристики КПС, и уточняется технико-экономическое обоснование проекта.

*Структурный синтез* осуществляется на основе рассмотренных ранее принципов построения КПС и использования результатов предыдущего этапа проектирования. Этап включает планирование организационной структуры обобщенного технологического процесса и КПС; выделение функционального инварианта комплекса технических средств КПС; оптимизацию технических параметров парка инвариантного (базового) технологического оборудования КПС; анализ динамики изменения структуры адаптера в комплексе технических средств КПС; оптимизацию параметров адаптирующего (лабильного) технологического оборудования КПС.

Процесс проектирования КПС после ввода ее в эксплуатацию продолжается в форме непрерывного совершенствования структуры системы (управления конфигурацией) в процессе ее функционирования, т. к. изменяющиеся условия внешней (рыночной) среды делают необходимой оперативную адаптацию производственной системы, ее *адаптивную структурную настройку*. Для решения этой задачи применяется метод СМД-программирования, предусматривающий следующие шаги:

- построение идеальной картины функционирования КПС;
- ситуационный анализ текущего состояния системы и рыночной среды;
- определение опорных точек в траектории развития КПС;
- разработка и реализация подпрограмм развития КПС в опорных точках.

Процедуры третьего этапа проектного структурирования КПС в общих чертах повторяют мероприятия первых двух этапов, однако, их результаты носят более локальный характер, ограничиваясь частными изменениями структуры и параметров лабильного адаптера, не затрагивая технологического инварианта. В процессе функционирования КПС накапливается информация о соотношении функциональных и стоимостных параметрах производственных инварианта и адаптера. Это позволяет более точно выбирать наилучшее соотношение затрат на реализацию функциональных компонентов КПС.

Предлагаемая методология проектирования КПС для единичного и мелкосерийного механосборочного производства может быть использована при реинжиниринге бизнес-процессов на предприятиях технического сервиса в АПК с целью повышения их конкурентоспособности. Разработанное алгоритмическое обеспечение структурирования КПС предусматривает применение средств искусственного интеллекта в системе компьютерной поддержки принятых проектных и управленческих решений. В настоящее время ведутся работы по созданию системы автоматизированного проектирования КПС на основе технологий интеллектуальных агентов.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

**Б.О. Сидорук, к.э.н., А.П. Сава, к.э.н.,**

*Тернопольский институт агропромышленного производства (г. Тернополь, Украина)*

В современном понимании предпринимательство воспринимается как определенный вид деятельности, основной целью которой являются достижения высоких экономических показателей, увеличение масштабов производства и повышение влияния в глобальной среде. Меньшей мерой здесь обеспечивается социальная составляющая развития субъектов хозяйствования, поскольку предприятия стараются перевести эти функции на государство.

В эпоху развития научно-технического прогресса, достижение высокого уровня интенсификации производства, глобализации ведения бизнеса на второстепенный план отошла окружающая среда, в которой мы проживаем. Учитывая, что сегодня ее загрязненность и нарушение нормальной деятельности экосистемы, важной формой хозяйствования является экологическое предпринимательство.

Экологическая составляющая развития предпринимательской деятельности необходимо рассматривать с двух позиций — с государственной и предпринимательской. Заметим, что в первом случае мы говорим об экологическом предпринимательстве, а в другом — об экологизации предпринимательской деятельности.