

ся непосредственно на месторождениях для получения тепловой и электрической энергии, необходимой для добычи нефти и газа.

Полезное использование попутного газа позволит сделать вывод о возможном сокращении энергопотерь на 15–20 млн т.н.э. Утилизация сжигаемых в настоящее время объемов ПНГ позволила бы ежегодно производить до 5–6 млн тонн жидких углеводородов, 15–20 млрд м³ сухого газа (метана) или 60–70 тысяч ГВт·ч электроэнергии.

Литература

1. Энергоэффективность в России: скрытый резерв: отчёт, подготовленный экспертами Всемирного банка, Международной финансовой корпорации и Центра по эффективному использованию энергии. – 2008. – 162 с.
2. Сургучев Л.М. Ресурсосбережение при извлечении нефти. – М.: Недра, 1991. – 170 с.
3. Информационно-аналитический доклад о функционировании и развитии электроэнергетики России в 2009 году: отчёт, подготовленный Министерством энергетики Российской Федерации в сотрудничестве с ЗАО «Агентство по прогнозированию балансов в электроэнергетике» (ЗАО «АПБЭ»), ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» (ОАО «СО ЕЭС») и ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС»). – 2010. – 347 с.
4. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2020 года. – М.: Приор, 2003. – 26 с.
5. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL://http://www.gks.ru.



УДК 658:005

Д.С. Щербаков

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НАУКОЕМКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

В статье исследуется проблема совершенствования организации технологической подготовки наукоемкого производства под влиянием глобализации. Обсуждается общелогистический подход к рационализации информационных потоков наукоемкого предприятия на принципах проактивного управления.

Ключевые слова: глобальная логистическая система, наукоемкое производство, квантовый эффект, показатели технологичности, логистическая инженерия, критерий проактивности.

D.S. Shcherbakov

PERFECTING THE ORGANIZATION OF THE SCIENCE ABSORBING INDUSTRY TECHNOLOGICAL PREPARATION ON THE LOGISTIC APPROACH BASIS

The issue of perfecting the organization of the science absorbing industry technological preparation under the globalization influence is researched in the article. The general logistic approach to the information flow rationalization of the science intensive enterprise on the basis of the proactive management principles is discussed.

Key words: global logistic system, science intensive industry, quantum effect, technological indicators, logistic engineering, proactivity criterion.

Введение. Глобализация наукоемкого производства в международных масштабах приводит к удлинению цепей поставок, и преимущество производителей зависит от возможностей каждого звена эффективно управлять своими запасами, быстро реагировать на изменение спроса при условии сохранения собственного баланса всех видов ресурсов. А в условиях сокращения жизненных циклов разработки высокотехнологичных продуктов повышение реактивности приобретает решающее значение. Поэтому и возникла необходимость поиска таких логистических решений, которые бы обеспечивали более высокое быстродействие при меньших издержках. Логистическая поддержка в едином информационном пространстве жизненного цикла наукоемкого изделия носит интегрированный характер и простирается от момента возникновения замысла нового объекта до системы серийного производства. Все процессы, протекающие в рамках отдельных функций, согласовываются друг с

другом и создают, таким образом, резервы снижения общих издержек. В свою очередь, интеграция в единое информационное пространство всех участников жизненного цикла разработки высокотехнологичного продукта: заказчиков продукции, проектировщиков и ученых, системных инженеров – приводит к проблеме организации их взаимодействия. В таких условиях от скорости реакции каждого участника жизненного цикла на изменения спроса зависит устойчивость развития предприятия и в результате – конкурентоспособность наукоемкого изделия. Но для достижения высокой скорости реакции необходимо обеспечить оптимальную временную и пространственную организацию потоковых процессов, основанную на интеграции передовых логистических и информационных технологий.

Система логистической поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции физически реализуется через построение системы, объединяющей бизнес-процессы и потоки проектов в рамках единого прогнозного поля времени задержки. В условиях новой экономики данная логистическая система представляет собой организацию и управление информационными потоками, так как обеспечить координацию и синхронизацию основных процессов жизненного цикла разработки нового продукта и моделей целеполагания возможно только на основе единых правил ведения высокотехнологичного бизнеса. Кроме того, внедрение перспективных ИТ-технологий в логистике дает возможность «видеть» всю цепь поставок и фактический спрос на местах в режиме реального времени [1].

Информационный контур объединяет все процессы и элементы логистической системы наукоемкого производства для их последующей организации, унификации и адаптации. Такой подход позволяет выделить из окружающей среды и формализовать систему логистической поддержки как упорядоченную во времени и пространстве и интегрированную в едином прогнозном поле совокупность потоковых процессов. К таким процессам, образующим многоконтурные обратные связи между субъектами жизненного цикла наукоемкого изделия, относятся: получение обратной связи от покупателей, предоставление клиентам информации по срокам поставки и статусу заказов, превентивное управление информационными потоками и цепочками поставок.

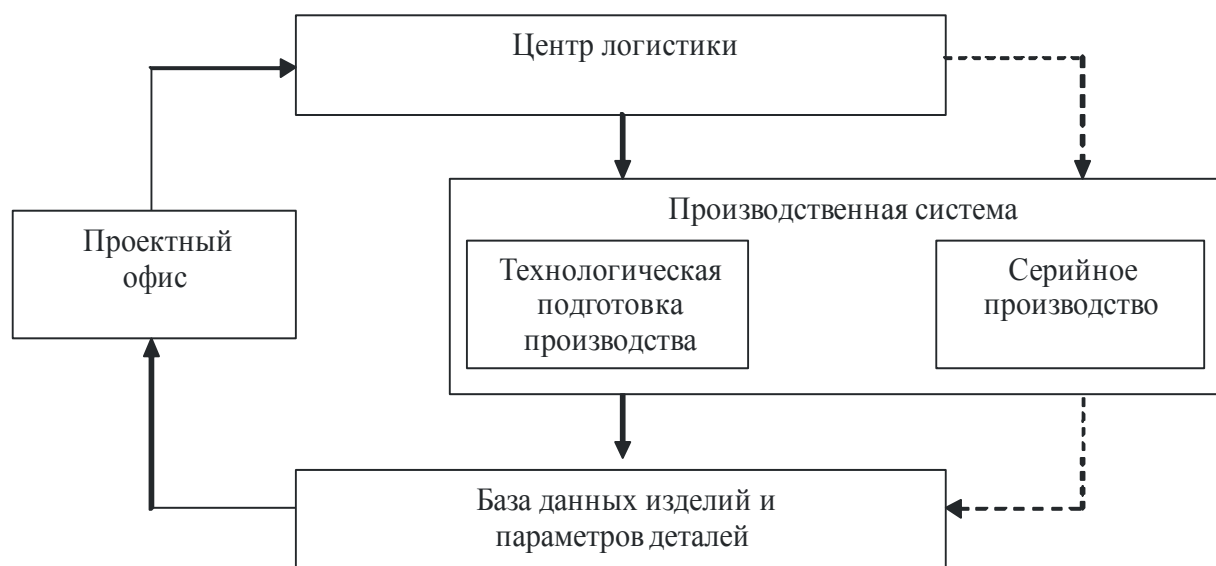


Рис. 1. Модель логистической системы наукоемкого производства
Методы логистической системы наукоемкого производства

Концепция логистической системы наукоемкого производства теперь в обязательном порядке включает принципы и методы стратегического взаимодействия с поставщиками, соисполнителями, клиентами и другими участниками процессов разработки нового продукта. Это означает расширение понятия логистической системы, переход к глобальной логистике, включающей задачи обеспечения оптимальной временной и пространственной организации потоковых процессов всех предприятий – участников логистической цепи на основе единого информационного пространства. Проактивность логистической системы подразумевает ее способность быстрого приспособления к изменяющимся факторам внешней среды, возможности моментально изменять свою структуру и поведение.

Объективно становление сетцентрической парадигмы производственных систем переводит на новый уровень требования к сопутствующим информационным технологиям [2]. Управление технологической подго-

товкой является сегодня одной из основных функций, в которой кроются значительные резервы по снижению затрат времени на разработку нового продукта и совершенствованию основных макроподсистем организации (планирование, закупки, производство, сбыт). В традиционной (функциональной) схеме технологической подготовки производства (ТПП) выделяют 5 базовых функций (рис. 2).

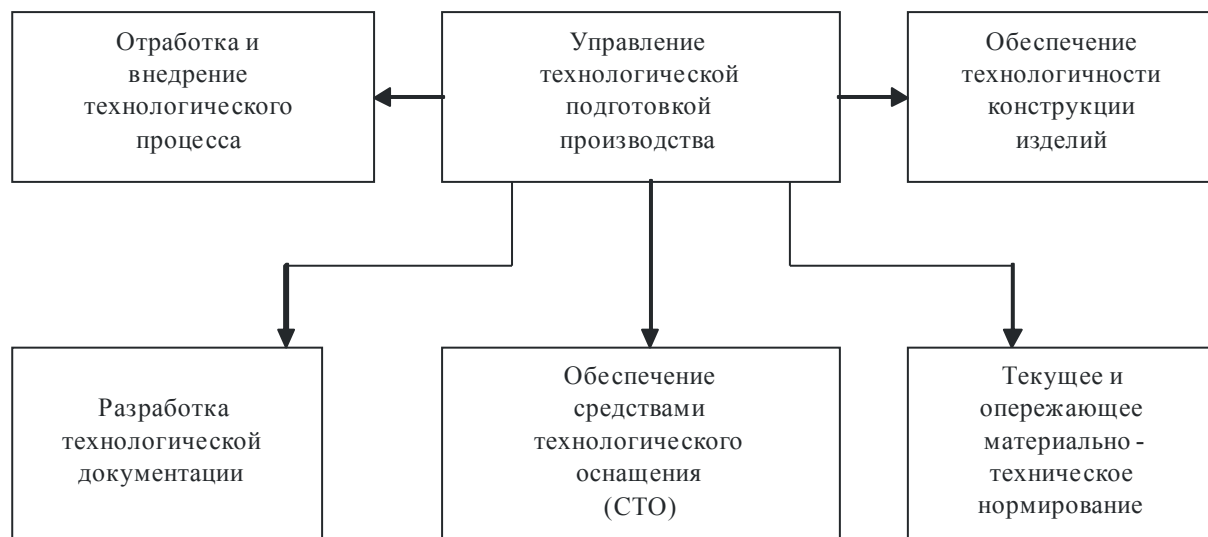


Рис. 2. Традиционная схема технологической подготовки производства

В ходе отработки технологического процесса формируется сетевой график и производится расчет его продолжительности. Расчет временных параметров сетевого графика (ранних и поздних сроков начала и окончания работ, резервов времени и длительности цикла) производится технологами. Оптимизация сетевых графиков по критерию равномерности загрузки ресурсов производства (материалы, персонал, финансы) позволяет в рамках заданной длительности цикла управления сократить потери рабочего времени и перегрузки работников на 20–25 % от эффективного фонда рабочего времени. После получения копии конструкторской документации на спроектированную оснастку инженеры по планированию инструментальной группы открывают заказ на изготовление оснастки в инструментальном цехе. Материально-техническое нормирование ведется для предварительного заказа материалов и изделий внешней поставки, разработки ведомостей материального обеспечения для формирования программы закупок. Технологический контроль осуществляют бюро цехов с привлечением, при необходимости, технологов цехов-кооператоров и специалистов узкого профиля. В случае принципиальной невозможности изготовления изделия на заводе по предлагаемой на согласование конструкторской документации она возвращается разработчику вместе с пояснительной запиской с обоснованием причин невозможности изготовления. Документация, требующая разработки принципиально новых технологических планов на изготовление изделия или применения новых материалов, предъявляется на технологический контроль в соответствии с требованиями отраслевых стандартов. В процессе использования в технологической отработке покупных средств технологической оснастки инженер-технолог оформляет заявки, по которым производится их закупка.

Проблемы организации технологической подготовки наукоемкого производства и пути их решения. Исследование функциональной подсистемы ТПП крупной отечественной научно-промышленной организации позволило выявить следующие недостатки:

- квартальный план ТПП существует как чисто информационный документ. Отчетность по нему не формируется;
- заявки планово-диспетчерских отделов на ТПП выпускаются одновременно с включением работы в цеховые планы, что приводит к большому дефициту маршрутных карт. Следовательно, в планы производства включаются позиции без технологической документации;
- отсутствует стабильный план текущего периода. Постоянные дополнения срочными позициями, указания об изменении тем, указания о снятии изготовления узлов, несогласованность между функциональными службами управления – все это вносит хаос в очередность проведения ТПП;

- несвоевременное обеспечение материалами и заготовками инструментального цеха не позволяет изготавливать первоочередные позиции. Приходится загружать рабочих изготовлением оснастки, обеспеченной заготовками, в которой на данный момент нет необходимости;

- при сокращении объемов производства объемы технологической подготовки увеличиваются. Требования со стороны отдела технологического контроля к подготовке производства единичных, разовых, опытных узлов такие же, как к «серии». Следствие – большое количество ведомостей оснастки и перегрузка инструментального цеха. На увеличение объемов заказываемой оснастки также влияет снижение квалификации рабочих и ужесточение плановых норм.

Для совершенствования организации технологической подготовки наукоемкого производства и повышения его эффективности необходимо:

- выделить ТПП как отдельный этап плана производства, предусматривающий отчетность и предшествующий этапу производственного планирования;

- планирование ТПП производить с учетом перечня приоритетных позиций производства, единого для всего предприятия;

- разработать план мероприятий по сокращению плановых объемов работ инструментального цеха по изготовлению-технологической оснастки и режущего инструмента. Цехам установить плановые квартальные «квоты» в нормо-часах на изготовление специального режущего инструмента, оснастки, стимулируя при этом работу цехов и технологических бюро на сокращение объемов заказов;

- разработать и внедрить механизмы сквозного цикла передачи документации из конструкторских бюро под план инструментального цеха и организации планирования материально-технического обеспечения на основе технологических процессов в режиме реального времени;

- внедрить в практику управления ТПП передовые методы информационно-аналитической поддержки производства.

Результаты рационализации информационных потоков в логистической системе наукоемкого производства. На рисунке 3 представлена циркуляция потоков информации ТПП между базовыми элементами логистической системы наукоемкого производства.

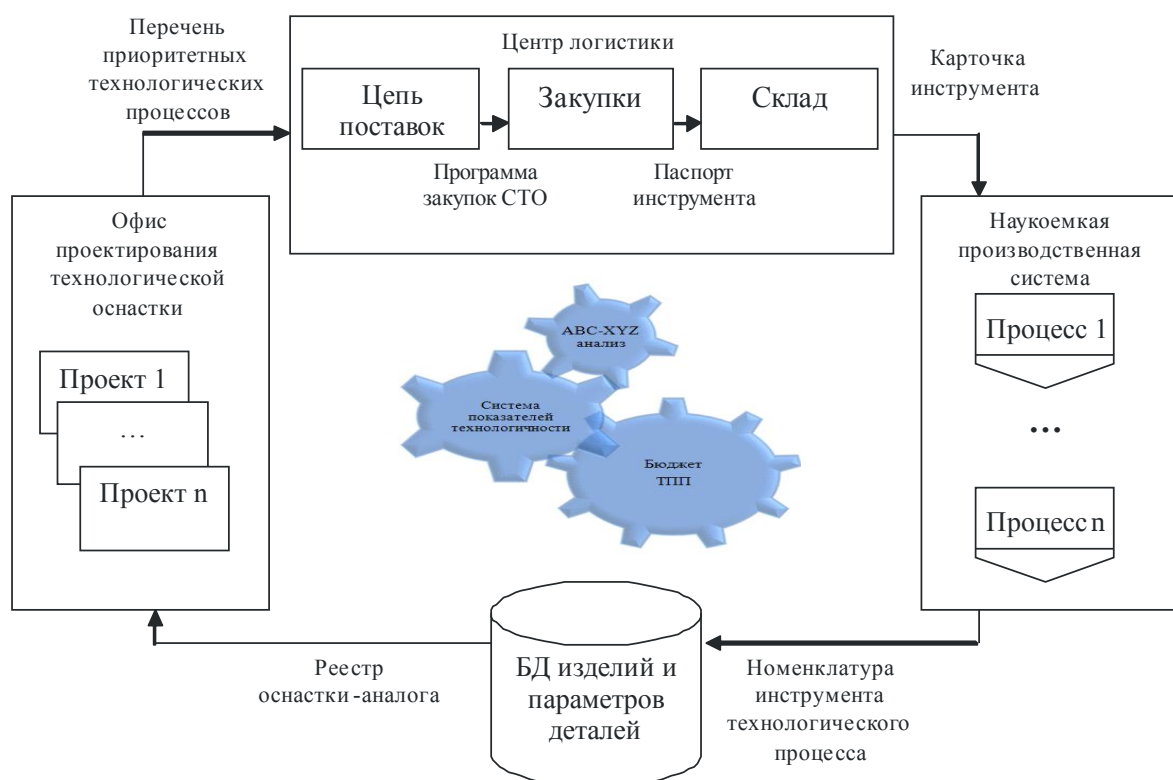


Рис. 3. Схема информационных потоков в логистической системе наукоемкого производства

Информационная поддержка масштабируемой инфраструктуры ТПП осуществляется средствами управления базой данных изделий и параметров деталей. Непрерывное планирование прозрачных цепей поставок в системе управления наукоемким производством осуществляется на основе логистического подхода с использованием инструментов контроллинга процессов: abc-xyz анализа, адаптивных бюджетов ТПП, систем показателей технологичности. Такие показатели, ориентированные на процессы, дают оценку степени удовлетворения потребителей цепью поставок. Они отражают общую продолжительность цикла заказа или общее качество логистических услуг. Таким образом, фокус переносится не на оптимизацию отдельных операций или подсистем, а на оценку функционирования всей системы наукоемкого производства. Но было бы неправомерно отождествлять производительность производственной системы с простой суммой показателей продуктивности ее составляющих; скорее, здесь имеет место квантовый эффект [3], суть которого заключается в том, что нетрадиционное управляющее воздействие может вызвать цепь кардинальных изменений и феноменальное ускорение логистической системы. Незначительные на первый взгляд положительные изменения в организации и управлении научно-производственными процессами в «узких» местах предприятиями-участниками логистической цепи, направленные на синхронизацию процессов, ведут к повышению эффективности функционирования производственной системы в целом. Квантовый эффект «активирует» в системе усиливающийся процесс по повышению проактивности, что будет способствовать достижению управляемого ускорения в логистической системе наукоемкого производства. Другими словами, это путь от результативности локальной логистики к проактивности глобальных логистических систем. Необходимо отметить, что способность квантового эффекта агрегировать определенные свойства действует ассиметрично: нарушения принципиальных основ построения логистической цепи в единичных звеньях могут привести к дестабилизации всей логистической системы. Таким образом, обобщающий показатель жизнеспособности логистической системы должен:

- агрегировать интегральные показатели инженерии систем;
- оценивать реальный потенциал варианта цепи поставок;
- показывать степень достижения целей логистизации;
- определять скорость потоковых процессов.

Конечным итогом, стратегической целью является увеличение сбыта научно-технической продукции и получение прибыли, к чему стремится любая предпринимательская деятельность. Поэтому в качестве обобщающего показателя результативности логистической системы целесообразно взять общесистемный критерий проактивности научно-технической деятельности, получаемый с помощью временных оценок результатов и затрат на ведение высокотехнологичного бизнеса. Показатель результативности в таком виде может использоваться и для глобальной логистической системы, и для оценки деятельности участников цепи; разница будет лишь в интерпретации совокупных логистических затрат и темпов поставки готовой продукции заказчику. Этот показатель связывает временные и финансовые показатели; по нему можно судить о выполнении целей быстрее и лучше, так как качество обслуживания потребителей влияет на расширение пула заказ, и, следовательно, значение этого выражения должно постоянно увеличиваться. Темп поставки продукции потребителям может не совпадать с темпом выпуска готовой продукции по заказам потребителей. Критерий проактивности характеризует внутрисистемную среду функционирования наукоемкого предприятия, и его значение должно уменьшаться. По величине временных затрат логисты оценивают реальный потенциал варианта цепи поставок, так как она увязывает два ключевых показателя логистической инженерии – цикл и такт [4]. Если равенство «время цикла процесса = время такта процесса» не выполняется, возникает системная задержка и риск производства невостребованной продукции, которая направляется на склады готовой продукции. Возникновение задержки может произойти по причине:

- ошибки в прогнозировании спроса и планировании технологического развития;
- создания дополнительных мобилизационных резервов;
- колебания цен на готовую продукцию;
- недостатка конъюнктурной информации.

Выводы. Таким образом, чтобы оценить риск производства невостребованной наукоемкой продукции, необходимо проанализировать обеспеченность продукции заказами на поставку, динамику остатков готовой продукции по каждому виду, их долю в общем объеме продаж. По величине задержек можно судить об уровне синхронизации потоковых процессов и на отдельном наукоемком предприятии, т.е. на уровне локальной логистики и на уровне глобальной логистической системы в целом. Эффективность деятельности современного наукоемкого предприятия будет зависеть от достижения управляемого квантового ускорения – результата упорядочивания его внутренних потоковых процессов и потоковых

процессов логистических цепей, участником которых оно является. Упорядочивание потоковых процессов всех звеньев в замкнутом контуре «планирование-разработка-производство» обеспечит жизнеспособность логистической системы наукоемкого производства.

Литература

1. *Boyson S., Harrington L.H., Corsi T.M.* In real time: managing the new supply chain. – Connecticut: Greenwood Publishing Group, 2004. – 166 p.
2. *Ghosh S.* Net centrality and technological interoperability in organizations: perspectives and strategies. – New York: Idea Group Inc., 2009. – 288 p.
3. *Gilliam D., Taylor-Jones S., Costanza J.R.* Quantum leap: the next generation. – Florida: J. Ross Publishing, 2005. – 265 p.
4. *Waters D.* Supply chain risk management: vulnerability and resilience in logistics *Waters*. – Philadelphia: Kogan Page Publishers, 2011. – 272 p.

