

УДК 338.45

СИСТЕМА СОЗДАНИЯ ПРОДУКТА В ТЕОРИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА

В. П. Кузнецов¹, Е. П. Гарина¹,
Е. В. Романовская²

¹Нижегородский государственный
педагогический университет
им. К. Минина,

²Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского

В статье рассматриваются вопросы, связанные с процессом разработки продукта в промышленных условиях. Представлен исторический аспект развития производства в контексте создания сложного высокотехнологичного продукта. Авторами затрагивается проблема ограниченного обмена информацией и идеями в процессе «последовательного» производства, отсутствия вовлеченности специалистов в решения по этапу «дизайн продукта». Предлагаются пути решения выявленных проблем.

Ключевые слова: система, промышленный продукт, устойчивое развитие, высокотехнологичный продукт.

Считается, что вопрос формирования производственной среды в контексте развития процесса производства высокотехнологичной продукции впервые поднимается в исследовании Скиннера в 1969 г. [13]. Автор рассматривает проблему в условиях усиления сложности рынка, когда производитель стремится к максимизации «выхода» продукта, а соответственно и прибыли, за счет активного продвижения массового производства. Далее теория развивается в 1970 годах, когда основным аспектом вопроса становится повышение качества выпускаемой продукции за счет обеспечения равномерного и бездефектного производства; в 1980-х годах, когда формируется доминанта сохранения высокой производительности производственных процессов и качества продукции на фоне обеспечения большого разнообразия номенклатуры и гибкости производства. Наконец, в 1990-х годах запрос потребителей трансформируется в сторону «новизны» – растет спрос на продукты, обладающих признаками нового [11], а в 2000-х – на высокотехнологичные продукты. Постоянные изменения в подходах к про-

THE SYSTEM OF PRODUCT CREATION IN THE THEORY OF STABLE DEVELOPMENT OF PRODUCTION

V. P. Kuznetsov,
E. P. Garina, E. V. Romanovskaja

The article considers the issues related to the product development process in industrial conditions. Historical aspect of development of production in the context of creation of complex high-tech product. The authors address the problem of limited sharing of information and ideas in the process of «consistent» production, lack of involvement of specialists in the solution phase of «product design». The ways of solving the identified problems.

KEYWORDS: system, industrial product, sustainable development, high-tech product.

изводству и потреблению приводят к необходимости устойчивой модернизации сложных технологических процессов, производственных линий; к организации производства в целом. Это, свою очередь, предопределяет необходимость изменения теоретической и методологической базы производственного менеджмента. Фактически, формируется фундаментальная задача развития производства в контексте создания сложного высокотехнологичного продукта.

Исторически сложилось, что процесс разработки продукта является частью процесса развития производства (рис. 1).

В контексте исследования под развитием производства понимается реализация функции управления через планирование и контроль средств/ресурсов, используемых для производства продукта [4]. Устойчивое развитие определяется процессом формирования производственных мощностей, изменением организации процесса производства; созданием системы адаптивного инструментария и развитием новых технологий, в том числе – технологий создания продукта.

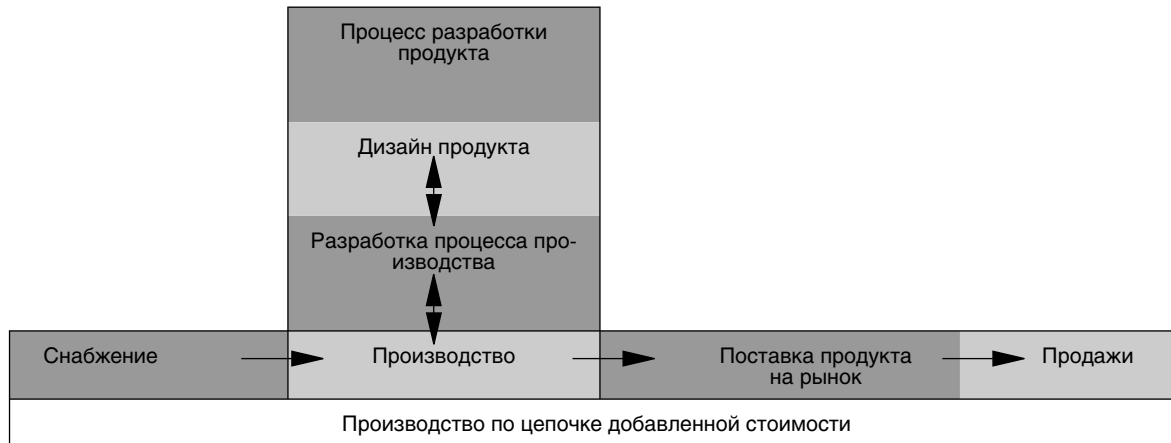


Рис. 1.

Классический процесс разработки продукта в промышленных условиях [11]

Создание производственного продукта в этой системе выделено отдельной процедурой, а в лучшем случае – отдельным бизнес-процессом. Сам же продукт выступает объектом воздействия. Участие производственного персонала непосредственно в проектировании продукта минимально. Как следствие, очевидным недостатком системы выступает слабая адаптированность методов и средств моделирования интегрированных высокотехнологичных процессов и сложных высокотехнологичных продуктов к производственным системам производителя. Кроме того, длительное развитие производственных мощностей увеличивает жизненный цикл изделия и предопределяет появление эффекта «упущенных выгод» на фоне роста общих потерь (рис. 2).

В данном подходе, процесс создания продукта решает общую стратегическую задачу предприятия, а производственная система обеспечивает эффективное взаимодействие/потоки информации, материалов, персонала, оборудования и денег в рамках соответствующей бизнес-цели. Изменения производственных элементов системы реализуются через развитие технологий и развитие производства. Процесс разработки нового производственного продукта входит во вторую группу и выступает как бы интерфейсом/сопряжением (совокупностью возможностей, способов и методов одновременного взаимодействия двух в более систем) регулярной подготовки/планирования новых производственных линий и/или элементов производственной системы (рис. 3). Причем сам процесс развития производства выступает, как отмечалось ранее, частью общего процесса проектирования производственной системы.

Процесс развития производства предполагает рассмотрение не только соответствующей технологии, но также и всех его элементов: ресурсов, логистики, экономики и др. Он интегрирует процессы, начиная

с концепции производства, до момента реализации экономически оправданных производственных процессов в определяемый период времени [11]. Задача разработки сложного комплексного продукта решается в условиях бесконечного роста технических, рыночных и организационных взаимозависимостей на фоне реализации последовательного и/или параллельного производства. Основным их различием выступает дифференциация циклов развития производства и стадий принятия решений.

Изучение трудов авторов [5, 14] позволяет определить, что основным недостатком «последовательного» производства является разработка продукта в условиях ограниченного обмена информацией и идеями, в отсутствии вовлеченности специалистов всех последующих производственных этапов в решения по этапу «дизайн продукта». Продукт и процесс его создания не является «первичным» к процессу развития производства.

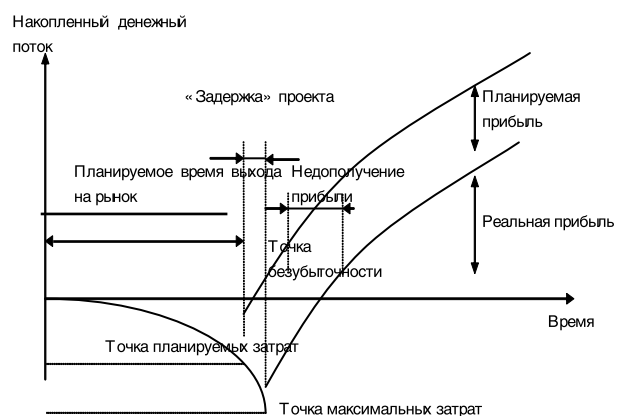


Рис. 2.

Жизненный цикл проекта создания продукта [7]

Определенные изменения по выделенной проблеме, то есть по вопросу формирования системы создания промышленного продукта, как условия развития производства были отражены в работах Ву [15] в 1994 г., в которых автор сфокусировался на разработке серии производственных процессов и характеристик элементов производства в рамках жизненного цикла создания продукта. Ву считал, что система создания продукта первична в вопросе развития производственной системы предприятия и не может формироваться «в отрыве» от нее. Именно у этого автора «точкой отсчета» в методологии развития производства впервые становится этап «Дизайн продукта». Этой позиции также придерживаются такие ученые как Ульрих [14], Розенбург [12] и др., которые в продолжение темы развития производства выделяют три центральных этапа создания продукта: маркетинг, дизайн, производство. Ульрих доказывает, что мероприятия по формированию производственной системы/производственных линий должны присутствовать уже на ранних стадиях проектирования продукта. Розенбург [12] советует итеративный процесс разработки продукта формировать в системе непрерывного развития производства. И все подходы подчеркивают решающее влияние предлагаемых проектных решений на стоимость продукции, время разработки и качество создаваемого продукта.

В начале 2010-х гг. процесс развития производства уже традиционно рассматривается как часть общей системы проектирования/создания продукта. Проверка технологичности в начальных этапах процесса выявляет недостатки/ угрозы дизайна продукта по отношению к вопросам производства. Позже в процессе проектирования продукции, технологичность становится критерием в процессе принятия решений для достижения «лучшего» дизайна продукта [7]. Этот подход требует очень раннего вовлечения технологов в систему создания продукта, и поэтому уже изначально обеспечивается тесная взаимосвязь между различными ведомствами/отделами/структурами предприятия. Типичным инструментом управления в этом случае выступает FMEA. Этот метод может быть применен и к конструкции и производству выбранного процесса. Другими хорошо известными методами выступают DFM, DFA. Они используют контрольные точки для улучшения технологичности [3].

«Отход» от иерархической организации процесса производства, ввод ключевых контрольных «вех», интеграция процессов создания продукта в производственные процессы предприятия, создание мультидисциплинарных команд позволил производителям всего лишь относительно сократить время вывода созданного продукта на рынок, поэтому уже на рубеже 1980-х – 1990-х годов формируется философия параллельного проектирования производственных систем и производства продукции, позволяющая существенно сократить время разработки продукта и его коммерциализацию [2].

Тем не менее, классический подход последовательных рабочих процессов по-прежнему является основой для планирования и развития новых производственных мощностей. Проблема «стены» между элементом системы «дизайн продукта» и «производство» в части передачи окончательной спецификации продукта из конструкторского отдела в отдел производств решается путем реализации трех потенциально разных точек зрения на развитие производства [10]:

- Традиционный процесс развития производства – последовательный подход к производству продукта;
- Подход «сверху-вниз» – от верхних подразделений к исполнителям;
- Подход «снизу вверх» – от первичных подразделений по восходящей.

Традиционный процесс развития производства в классическом его понимании зародился в 1950-х годах и описан немецкими исследователями. Базой для традиционного процесса развития производства является бизнес-стратегия производителя, а производственная деятельность осуществляется через последовательности итерационных шагов [9]. Процесс развития производства нацелен на соединение позиций «дизайнера» и «оператора производства». Изменения продукта или изменения в требованиях заказчика порождают новые интенсивные итерации в процессе развития производства, реализация которых, по мнению ряда ученых [8, 9] возможна через ряд мероприятий:

- раннее вовлечение разработчика производства в дизайн продукта – в процесс его разработки;
- вовлечение производственного персонала в подробное планирование производственного объекта;



Рис. 3.

Матрица «Продукт-Производство» [1]

– создание отдела развития производства как самостоятельной функциональной единицы предприятия, которая выступит связующим звеном между дизайном и производством продукта.

Однако авторы не упоминают о необходимости участия производственного персонала в процессе проектирования продукта.

Общий подход к развитию «сверху-вниз» основан на системном подходе к решению проблем и фокусируется на производстве по цепочке добавленной стоимости, на разработке производственных процессов, цель которых – превращение сырья в готовую продукцию [15]. Подход описывает реализацию производственных технологий в контексте системы развития производства. Цель такого подхода является не систематизация отдельных ведомств, а эффективное взаимодействие потока информации, материалов, персонала, оборудования и денег, гарантирующую плавную и эффективную работу в целом. Процесс развития производства является частью общего процесса трансформации входящих ресурсных потоков в готовый продукт. Разработка полноценного проекта чаще всего основывается на философии параллельного проектирования, выполнении мультидисциплинарных команд.

Подход «снизу вверх» – от первичных подразделений по восходящей подразумевает развитие производства в системе создания продукта в качестве отдельного этапа проекта. Процессы проектирования продукта и устойчивого развития производства рассматриваются как параллельные. В подходе выделяют три центральные функции развития продукта [3]:

- маркетинг;
- дизайн;
- производство.

Авторы доказывают, что мероприятия, касающиеся производства, должны присутствовать на очень ранних стадиях проектирования, в отличие от традиционного процесса развития производства. В трудах [7, 8] подчеркивается необходимость ранней вовлеченности производства в процесс создания продукта, не соблюдение чего ведет к увеличению времени разработки продукта.

Таким образом, все подходы подчеркивают решающее влияние проектных решений на стоимость продукции, время, развитие и качество. Решения подразумевают под собой оценку технологичности продукта в «начальных» конструкциях и стадиях создания. Это даст возможность интегрирования в дизайн создаваемого продукта как объекта производства имеющихся у производителя производственных систем. Оценка технологичности изделия показывает слабые стороны и угрозы в отношении вопросов организации производства. Позже в процессе проектирования продукта, технологичность становится критерием принятия решений для достижения «лучшего» дизайна. Это

требует очень раннего вовлечения технологов и, следовательно, улучшения общения между различными ведомствами. Большинство авторов [6, 13] рекомендуют включать производственных инженеров в качестве экспертов в области проектирования в команду и процесс принятия решений по конструированию и дизайну продукта. Типичным инструментом оценки технологичности процессов создания продукта/производственных процессов является метод FMEA. Этот метод может быть применен к конструкции выбранных производственных процессов наряду с DFA, DFM, системой САМ. Они используют контрольные точки/принципы по улучшению технологичности продукта. DFM позволяет оптимизировать конструкцию промышленного продукта относительно вопросов производства и тем самым сводит к минимуму производственные затраты [8]. Следовательно, DFM представляет собой способ решения вопросов производства без необходимости интеграции инженеров в развитие производства. Эти принципы и контрольные перечни могут быть интегрированы в систему САМ. Это своего рода «лучшие инженерные практики» производства и дизайна продукта. Все DFM и DFA методы рассматривают дизайн продукта в рамках организации производства в начале процесса проектирования продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Винникова И.С.** Совершенствование системы инновационно-стратегического развития промышленных предприятий // Проблемы теории и практики управления. 2010. № 1. С. 98–101.
2. **Гарина Е.П., Гарин А.П.** Тенденции и перспективы развития отечественного автомобилестроения на основе внедрения PLM-стратегии // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2013. №2 (34). С. 26–32.
3. **Гарина Е.П., Гарин А.П.** Ускорение процесса разработки новой продукции на промышленных предприятиях через развитие ландшафта бизнес-процессов нового поколения // Вестник Чувашского ун-та. 2013. №1. С. 242–246.
4. **Егорова А.О., Кузнецов В.П.** Механизм разработки и реализации конкурентной стратегии предприятий машиностроения. Нижегородский государственный педагогический университет, 2014. 180 с.
5. **Кузнецов В.П., Романовская Е.В.** Теоретические аспекты реструктуризации предприятия. Череповец, 2011. 112 с.
6. **Мирошкин П.П., Неклюдов В.С., Ключева Ю.С.** Организационно-экономический механизм обеспечения эффективности деятельности холдингов предприятий торговли // Вестн. Мичуринского государственного аграрного ун-та. 2015. №1. С. 66–72.

7. Многокритериальная оценка экономического состояния промышленных предприятий / под ред. Д.Н. Лапаева. Нижний Новгород, 2010. 259 с.
8. **РОМАНОВСКАЯ Е.В., СЕМАХИН Е.А., АНДРЕЯШИНА Н.С.** Система управления бережливым производством в автомобильной промышленности // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 4-1. С. 264–267.
9. **УДАЛОВ Ф.Е., КУЗНЕЦОВ В.П., ГАРИНА Е.П.** Изучение методов процессного управления промышленным предприятием // Вестник Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского. 2011. № 5-2. С. 232–237.
10. **ШУШКИН М.А.** Развитие отечественных предприятий автомобилестроительной промышленности на основе стратегии индустриального партнерства // Вестн. Казанского технологического ун-та. 2013 (Т. 16). №3. С. 259–261.
11. **MACCORMACK A., VERGANTI R., IANSITI M.** Developing Products on «Internet time»: The Anatomy of a Flexible Development Time // Management Science, 2001. Vol. 47. N 1. P. 133–150.
12. **ROOZENBURG N.F.M., ECKELS J.** Product Design: fundamentals and Methods. John Wiley & Sons, 1995.
13. **SCHÄTZ C.** A Methodology for Production Development: doctoral thesis. Norwegian University of Science and Technology, 2006. 126 p.
14. **ULRICH K.T., EPPINGER S.D.** Product Design and Development, 2nd edition. McGraw Hill Inc., 2000.
15. **WU B., KAY J.M., LOOKS V., BENNETT M.** The design of business processes within manufacturing systems management // Intern. J. Production Res. 2000. Vol. 38. N 17. P. 4097–4111.

Кузнецов Виктор Павлович,
д.э.н., профессор кафедры экономики предприятия НГПУ
им. К. Минина, зав. кафедрой.

☎ 603004, г. Н.Новгород, ул. Челюскинцев, д. 9., ауд. 351
тел.: +7 (903) 606-91-44, e-mail: keo.vgipu@mail.ru

Гарина Екатерина Петровна,
к.э.н., доцент кафедры экономики предприятия НГПУ им.
К. Минина,

☎ 603004, г. Н.Новгород, ул. Челюскинцев, д. 9., ауд. 351
тел.: +7 (902) 788-43-07, e-mail: keo.vgipu@mail.ru

Романовская Елена Вадимовна,
магистрант Нижегородского государственного университе-
та им. Н.И. Лобачевского, .

☎ 603074 г. Н.Новгород, ул. Сормовское шоссе, д. 15,
тел.: +7 (930) 704-87-25, e-mail: alenarom@list.ru