

ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ БЕРЕЖЛИВОГО НАУКОЕМКОГО ПРОИЗВОДСТВА (на примере машиностроения)

М. В. Ершова, В. Д. Жариков, Е. Л. Дмитриева

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Россия

Рецензент д-р экон. наук, профессор С. П. Спиридонов

Ключевые слова: инновации; кластер; производительность труда; производство; технологии.

Аннотация: Выявлено, что формирование инновационной экономики на промышленных предприятиях возможно путем реализации деловой продуктивно-технологической стратегии, позволяющей осваивать инновации в области технологии и новых видов продукции, что способствует формированию бережливого наукоемкого производства. Предложена цепь развития экономики: развитие станкоинструментальной промышленности, а затем машиностроения, чтобы обеспечить потребности перерабатывающих отраслей народного хозяйства в новых разработках в целях своевременного обновления активной части основных фондов под новые технологии.

Основой для формирования стратегии развития на инновационной основе является кластерная структура отраслевой и межотраслевой экономик, когда в рамках научно-производственного кластера происходит создание и реализация новых технологий, новой техники с тиражированием и обеспечением всех перерабатывающих отраслей.

Развитые экономики мира успешно переходят в шестой технологический уклад, основанный на новых лазерных, ИПИ (CALS)-, нано- и других технологиях, тогда как российская экономика до сих пор находится в конце четвертого, в котором она по многим направлениям в свое время лидировала. Сегодня стоит задача либо принять экстренные меры по созданию и внедрению новых технологий, либо остаться в числе развивающихся стран.

Ершова Мария Викторовна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Экономика»; Жариков Виктор Данилович – доктор экономических наук, профессор кафедры «Менеджмент», e-mail: zharikov1941@mail.ru, Дмитриева Екатерина Львовна – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Менеджмент», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

В этой связи руководством страны ставится задача по формированию инновационной экономики. Ведущую роль следует отдать машиностроению. Анализ состояния основных фондов показывает, что их износ составляет во всех отраслях экономики от 80 до 90 %, в том числе и в машиностроении. Внедрять новые технологии на оборудовании прошлого века невозможно.

Выстраивается цепочка развития страны на основе формирования инновационной экономики.

1. Развитие станкостроительной и инструментальной промышленности для обновления станочного парка машиностроительных предприятий на основе станков с ЧПУ, обрабатывающих центров, роторных и роторно-конвейерных линий [1, 2]. В 1990-е гг. за обрабатывающими центрами Ивановского станкостроительного объединения стояли в очередь все западные фирмы, а программа «Ротор» широко внедряла роторные линии.

2. Развитие машиностроительных комплексов, готовых поставлять новую технику во все перерабатывающие отрасли народного хозяйства под новые технологии. Уже в конце 1990-х гг. большинство отечественного оборудования выпускалось с микропроцессорными системами управления, что позволяло, например, линией ВПМ (огромный цех по производству покрышек пневматических шин) управлять одному оператору.

3. Развитие перерабатывающих отраслей на основе новых технологий и техники. Например, конструкторское бюро академика Кошкина по программе «Ротор» разработало роторную линию по производству сосисок, которую можно использовать не только в пищевой промышленности, но и в производстве гильз, пуль и других отраслях, что позволяет в разы повысить производительность труда, резко снизить себестоимость продукции за счет использования «безлюдных» технологий [3]. В то же время освобожденные работники будут задействованы на создании таких машин.

Формированию бережливого наукоемкого производства машиностроительной продукции должно предшествовать создание научно-производственных кластеров [4].

Кластерная политика в управлении характеризуется тем, что центральное внимание уделяется укреплению взаимосвязей между экономическими субъектами – участниками кластера, в целях упрощения доступа к новым технологиям, распределению рисков в различных формах совместной экономической деятельности, совместного использования знаний и основных фондов, ускорению процессов обучения за счет концентрации и физических контактов специалистов разного уровня [5].

Собранные вместе предприятия образуют производственный кластер. Ценность последнего заключается не столько в комплексности, сколько в наличии у него сильных конкурентных позиций на глобальном рынке.

Кластеры могут быть разными, в зависимости от целей, задач и входящих в него хозяйствующих объектов. По своим структурам и размерам их можно разделить на малые, средние и крупные. Основной целью кластера является создание, освоение и тиражирование новаций в своей отрасли.

1. Малые кластеры формируются на основе аутсорсинга, когда крупное предприятие само формирует кластер, передавая часть функций само-

стоятельным малым и средним предприятиям, которые формируются для выполнения определенных целей в рамках функций крупного предприятия (рис. 1).

На базе промышленных предприятий, в целях повышения качества продукции и роста эффективности, за счет углубления разделения труда формируются кластеры. В этом случае обеспечивается эффективность крупного и малого бизнеса:

а) эффект масштаба производства – эффективность крупного предприятия, которому возможно приобретение новых технологий и высокопроизводительного дорогостоящего оборудования;

б) гибкость производства – малые предприятия помогают быстро осваивать новые виды продукции.

Следует отметить преимущества развития малого и среднего бизнеса в рамках кластера: постоянные заказы, гарантированный сбыт, помощь со стороны главного предприятия в случае необходимости.

2. Средние кластеры формируются в виде корпорации, подотрасли или территории. Например, корпорацию «Росхимзащита» (г. Тамбов) можно считать кластером, который объединил около 30 предприятий во главе с научно-исследовательским институтом. Основой такого кластера является внедрение и тиражирование новых технологий и видов продукции, разрабатываемых НИИ. В этом случае цикл «создание – производство» заключается в одном кластере, а его продолжительность

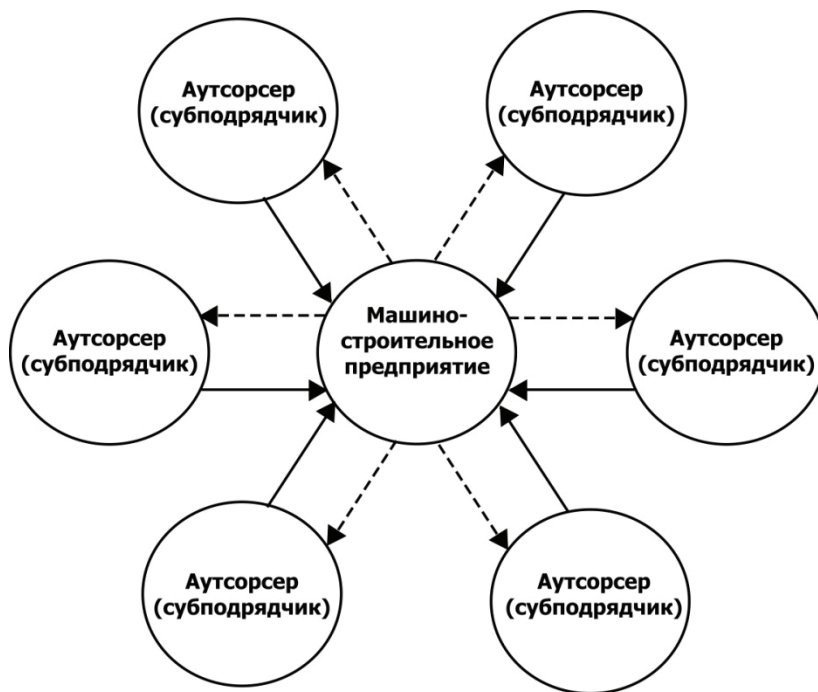


Рис. 1. Формирование малого кластера машиностроительного предприятия на основе аутсорсинга и франчайзинга:

-----> – расчет за поставленное сырье (денежные средства или конечная продукция); —> – поставка сырья

сокращается в зависимости от сложности объекта до одного года. При этом повышается качество выпускаемой продукции [6].

3. Межотраслевые кластеры, объединяющие предприятия разных отраслей, расположенных на одной территории на основе общей производственной инфраструктуры.

Предприятия, входящие в кластер, могут пользоваться общей производственной инфраструктурой (логистикой, производственными услугами и т.д.), а также инфраструктурой региона по месту расположения предприятия. Отраслевой или межотраслевой принцип построения кластера включает производство и обновление продукции, удовлетворение потребностей в ней, а также концентрацию производственных мощностей, кооперацию, специализацию и автоматизацию производства [7, 8].

Таким образом, стратегия развития кластерных организационных структур способствует внедрению инноваций и, в конечном счете, формированию инновационной экономики в стране.

Все внимание руководителей всех уровней управления сегодня занято развитием малого и среднего бизнеса. Как показывает практика, 3-4 % крупных корпораций от общего количества предприятий дают 70 – 80 % ВВП в США и Японии. Например, американская фирма «Литтон Индастриз» – это 135 заводов, расположенных в 12 странах мира, или японская фирма «Мацусита» – более 150 тысяч человек работающих. Упор на малый и средний бизнес – тупик развития нашей экономики. Если рассматривать малый бизнес, например, в США, то он включает до 500 работающих, а по российскому законодательству – 15 – 100 человек (мастерские по мойке и ремонту автомобилей или магазинов).

Создание крупного бизнеса требует крупномасштабных инвестиций. Для успеха на рынке крупная корпорация должна осуществить взаимосвязанные инвестиции в трех направлениях:

1) создание крупного бережливого производства. Известно, что за счет роста объема продаж себестоимость продукции снижается за счет уменьшения постоянных затрат на единицу продукции – производство становится бережливым;

2) создание общенациональной, а затем и интернациональной сбытовой и маркетинговой сети;

3) создание эффективного управленческого аппарата.

Особенности позиций «крупного бизнеса» на рынке – технические или организационные преимущества в важном и перспективном сегменте рынка. Например, Philips главенствовал в производстве ламп, Toyota – автомобилей, СП «Хруничев–Локхид» – ракетносителей для тяжелых коммерческих спутников.

Создание наукоемкой продукции также ведет к формированию бережливого производства. Под наукоемкой продукцией понимаются инновационные разработки, содержащие, как правило, в машиностроении один или несколько патентов, и которая полностью технологически отработана и запущена в индивидуальное или серийное производство [9, 10].

Рассмотрим эффективность инновационной продукции разработки Тамбовского НИИ. Для производства резинотехнических изделий типа

шнуров, уплотнений, шлангов и т.д. использовались машины теплого питания, с помощью которых готовая резиновая масса после созревания сначала разогревалась на вальцах до определенной пластичности, затем разогретая резина срезалась с вальцов в виде резиновой ленты и направлялась в червячную машину типа МЧТ (машина червячная теплого питания) для шприцевания изделия.

Разработка машины червячной холодной питания со специальной головкой с вакуумным отсосом, червяк которой имеет три зоны – разогрева, пластификации и давления, позволила операцию разогрева резины исключить из технологического процесса, при этом пары бензина отсасывались в рекуперационную колонну, где превращались в жидкий бензин и использовались повторно. В этом случае производственный процесс становился короче на время, затраченное на операцию разогрева (более сорока минут работы вальцов), вальцы исключались из технологии (экономия капитальных затрат), экономилась заработная плата вальцовщика с отчислениями (экономия текущих затрат), а также, за счет резкого снижения выхода паров бензина в атмосферу, улучшалась защита окружающей среды и уменьшалось потребление бензина. То есть внедрение инновационной наукоемкой разработки привело к снижению капитальных и текущих затрат и охране окружающей среды.

Рост производительности труда рассмотрим на следующем примере. Противогозная маска изготавливалась на гидравлическом прессе, который обслуживал мужчина, потому что разъем пресс-формы приходилось производить ломиком. После небольшой реконструкции пресса, когда полуформы закреплялись на верхней и нижней плитах, а сердечник выдвигался за счет пневмоцилиндра, загрузка заготовок и снятие готового изделия облегчились, а составленный график позволил при автоматизации процесса вулканизации обслуживать пять прессов одной женщиной. Производство изделий за два года увеличилось в 20 раз, а численность прессовщиков уменьшилась в пять раз, в результате чего можно посчитать рост производительности труда.

Таким образом, бережливое производство формируется и развивается на основе внедрения новых технологий, техники, продукции и соответствующей организации труда, которая разрабатывается, реализуется и тиражируется предприятиями кластера или творческими группами наукоемких предприятий.

Список литературы

1. О мерах по развитию станкостроения в целях модернизации военно-промышленного комплекса: совещание Правительства РФ 24.07.2013 г. [Электронный ресурс] / Официальный сайт Правительства Российской Федерации. – Режим доступа : <http://m.government.ru/news/3320/> (дата обращения: 28.01.2019).

2. Подпрограмма «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности на 2011 – 2016 годы» федеральной целевой программы «Национальная технологическая база на 2007 – 2011 годы» : Постановление Правительства РФ от 01.07.2011 г. № 531 [Электронный ресурс] / Информационно-правовой портал Гарант–Сервис. – Режим доступа : <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55071691/> (дата обращения: 28.01.2019).

3. Попиков, А. А. Методы организации производственных процессов наукоемкого предприятия / А. А. Попиков, В. Н. Родионова // Организатор производства. – 2013. – № 4 (59). – С. 15 – 17.
4. Туровец, О. Г. Принципы формирования интегрированной организационно-производственной структуры / О. Г. Туровец, Р. Е. Золотарев // Организатор производства. – 2011. – № 3 (50). – С. 12 – 13.
5. Жариков, Р. В. Инновационное обеспечение управления качеством машиностроительной продукции: теория, методология, практика: автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Р. В. Жариков. – Тамбов, 2011. – 40 с.
6. ГОСТ Р ИСО 9001–2008. Системы менеджмента качества. Требования. – Взамен ГОСТ Р ИСО 9001–2001 ; введ. 2009-11-13. – М. : Стандартиформ, 2009. – 25 с.
7. ГОСТ 34.601–90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. – Взамен ГОСТ 24.601–86, ГОСТ 24.602–86 ; введ. 1992-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 12 с.
8. ГОСТ 34.602–89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – Взамен ГОСТ 24.201–85 ; введ. 1990-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 1989. – 16 с.
9. Аверьянова, И. О. Обработка деталей концентрированными потоками энергии / И. О. Аверьянова. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : МГИУ, 2011. – 179 с.
10. Аверьянов, О. И. Модульный принцип построения станков с ЧПУ / О. И. Аверьянов. – М. : Машиностроение, 1987. – 232 с.

References

1. <http://m.government.ru/news/3320/> (accessed 28 January 2019).
2. <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55071691/> (accessed 28 January 2019).
3. Popikov A.A., Rodionova V.N. [Methods of organizing production processes of a science-intensive enterprise], *Organizator proizvodstva* [Organizer of production], 2013, no. 4 (59), pp. 15-17. (In Russ., abstract in Eng.)
4. Turovets O.G., Zolotarev R.Ye. [Principles of forming an integrated organization-but-production structure], *Organizator proizvodstva* [Organizer of production], 2011, no. 3 (50), pp. 12-13. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Zharikov R.V. *Extended abstract of Doctor's of economics thesis*, Tambov, 2011, 40 p. (In Russ.)
6. GOST R ISO 9001-2008. *Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya* [Quality management systems. Requirements], Moscow: Standartinform, 2009, 25 p. (In Russ.)
7. GOST 34.601-90. *Informatsionnaya tekhnologiya. Kompleks standartov na avtomatizirovannyye sistemy. Avtomatizirovannyye sistemy. Stadii sozdaniya* [Information technology. A set of standards on automated systems. Automated systems. Stages of creation], Moscow: Izdatel'stvo standartov, 1991, 12 p. (In Russ.)
8. GOST 34.602-89. *Informatsionnaya tekhnologiya. Kompleks standartov na avtomatizirovannyye sistemy. Tekhnicheskoye zadaniye na sozdaniye avtomatizirovannoy sistemy* [Information technology. A set of standards on automated systems. Terms of Reference for the creation of an automated system], Moscow: Izdatel'stvo standartov, 1989, 16 p. (In Russ.)
9. Aver'yanova I.O. *Obrabotka detaley kontsentririrovannymi potokami energii* [Processing of details by concentrated energy flows], Moscow: MGIU, 2011, 179 p. (In Russ.)

10. Aver'yanov O.I. *Modul'nyy printsip postroyeniya stankov s CHPU* [The modular principle of the construction of CNC machines], Moscow: Mashinostroyeniye, 1987, 232 p. (In Russ.)

**Ways of Formation of Lean High-Tech Manufacturing
(in Mechanical Engineering)**

M. V. Ershova, V. D. Zharikov, E. L. Dmitrieva

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: innovation; cluster; labor performance; production; technology.

Abstract: The formation of an innovative economy at industrial enterprises is possible through the implementation of a business product-technological strategy that allows them to master innovations in technology and new types of products, which allows for the formation of lean high-tech manufacturing.

The chain of economic development is proposed: the development of machine-tool industry, mechanical engineering to ensure the needs of the processing sectors of the national economy in new developments in order to timely update the active part of fixed assets for new technologies.

The basis for the formation of a development strategy on an innovative basis is the cluster structure of the sectoral and inter-branch economy, when, within the research and production cluster, new technologies are created and implemented, new equipment is replicated and provided for all processing industries.

© М. В. Ершова, В. Д. Жариков, Е. Л. Дмитриева, 2019