

УДК 338.3.01:347.77(045)

DOI: 10.22213/2410-9304-2020-2-117-122

Моделирование оптимальных производственных систем на основе интеллектуальной собственности предприятия

В. С. Клековкин, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, Ижевск, Россия

О. Б. Гольцова, кандидат технических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, Ижевск, Россия

В. Н. Пермяков, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, ООО «Ижевского Завод Тепловой Техники», Ижевск, Россия

Оптимальная производственная система обеспечивает выпуск конкурентоспособных бизнес-продуктов и расширенное воспроизводство. При этом с точки зрения системного подхода решаются две задачи:

– собрать в производственную систему необходимые и достаточные для производства конкурентоспособного продукта процессы;

– гармонизировать между собой производственные, управляющие и обеспечивающие процессы в оптимальной производственной системе с целью максимизации ее синергии.

А это во многом определяется уровнем интеллектуальной собственности предприятия.

База интеллектуальной собственности структурирована по следующим направлениям (факторам): компетенции персонала, оцененные в соответствии с требованиями современного технологического уклада; реальные индивидуальные достижения персонала; портфель освоенных и перспективных технологий и конструкций в областях продукции и оснастки; технические решения в области конструкций и технологий (способов изготовления), защищенные патентами; ноу-хау в областях техники и технологий, организации и управления, не защищенные патентами; методики обеспечения синергии взаимодействия персонала; его удовлетворенности; корпоративной культуры; удовлетворенности и создания большей взаимовыгодной ценности заинтересованных сторон предприятия.

Рассматривается модель управления интеллектуальной собственностью; формирование, оценка и актуализация индивидуализированной и общей баз интеллектуальной собственности предприятия; модель оптимальной производственной системы.

Модель оптимальной производственной системы с учетом интеллектуальной собственности предприятия позволяет объективно принимать решения для разработки плана организационно-технических мероприятий по улучшениям процессов и производственной системы в целом.

А по анализу эффективности бизнес-продукта в целом и отдельных процессов в частности предприятие может проводить повышение эффективности своей деятельности.

При этом оцененная интеллектуальная собственность предприятия позволяет формировать команды, обеспечивающие решение инновационных проблем.

Ключевые слова: моделирование, оптимизация, управление, производственные системы, интеллектуальная собственность, синергизм, гармонизация, компетенции персонала, качество, конкурентоспособность.

Введение

Оптимальная производственная система обеспечивает выпуск конкурентоспособных бизнес-продуктов и расширенное воспроизводство. При этом с точки зрения системного подхода [1] решаются две задачи:

– собрать в производственную систему необходимые и достаточные для производства конкурентоспособного продукта процессы;

– гармонизировать между собой производственные, управляющие и обеспечи-

вающие процессы в оптимальной производственной системе с целью максимизации ее синергии [2, 3].

А это во многом определяется уровнем интеллектуальной собственности предприятия [4].

Целью данной статьи является рассмотрение процесса управления интеллектуальной собственностью предприятия для оптимизации его производственной системы.

Модель управления интеллектуальной собственностью предприятия

Концептуальный подход к управлению интеллектуальной собственностью состоит в обоснованном и оптимальном пополнении базы интеллектуальной собственности в обозначенных направлениях для гармонизации внутренних ресурсов с внешними конкурентными вызовами.

Исходя из этого подхода структурно-логическая модель управления интеллектуальной собственностью предприятия представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структурно-логическая модель управления интеллектуальной собственностью на предприятии

База интеллектуальной собственности структурирована по следующим направлениям (факторам):

1. Компетенции персонала, оцененные в соответствии с требованиями современного технологического уклада [5].

2. Реальные индивидуальные достижения персонала [6].

3. Портфель освоенных и перспективных технологий и конструкций в областях продукции и оснастки [7].

4. Технические решения в области конструкций и технологий (способов изготовления), защищенные патентами [8].

5. Ноу-хау в областях техники и технологий, организации и управления, не защищенные патентами.

6. Методики обеспечения: синергии взаимодействия персонала [9]; его удовлетворенности; корпоративной культуры; удовлетворенности и создания большей взаимовыгодной ценности заинтересованных сторон предприятия.

Формирование, оценка и актуализация индивидуализированной и общей базой интеллектуальной собственности предприятия

База интеллектуальной собственности персонифицирована с учетом иерархического положения членов коллектива, их реальных достижений и потребности развития компетенций. Потребности развития компетенций индивида гармонизируются и определяются исходя из стратегии развития предприятия и желания работника. Формализованный подход к накоплению персональных данных в базе интеллектуальной собственности показан в таблице.

Математическая модель оценки накопленной и потребной интеллектуальной собственности предприятия осуществляется как сумма накопленных и потребных компетенций всего персонала с учетом вероятности достижения результата индивидуумом.

Так, с учетом персональных данных (таблица) собственность IP_{ac} по каждому направлению (1...6) определяется как

$$IP_{ac} = n \left[\sum_1^m (c_m \cdot P_{pm}) \right] + q \left[\sum_1^f (c_f \cdot P_{pf}) \right] + \left. \begin{array}{l} + v \left[\sum_1^e (c_e \cdot P_{pe}) \right] + w \left[\sum_1^o (c_o \cdot P_{po}) \right] \end{array} \right\} \quad (1...6) \quad (1)$$

Персональные данные в базе интеллектуальной собственности

Табельный номер	Ф. И. О.	Иерархическая группа	Подтвержденные компетенции	Реальные достижения	Требуемые компетенции в соответствии со стратегией развития ООО «ИЗТТ»	Вероятность достижения результата, оцененная по прошлой практике
1	2	3	4	5	6	7
x	xxx	Высший менеджмент «m»	$n \left(\sum_1^m c_m \right)$	$n \left(\sum_1^m ac_m \right)$	$n \left(\sum_1^m rc_m \right)$	P_{pm}
x	xxx	Функциональные руководители «f»	$q \left(\sum_1^f c_f \right)$	$q \left(\sum_1^f ac_f \right)$	$q \left(\sum_1^f rc_f \right)$	P_{pf}
x	xxx	Линейные руководители «e»	$v \left(\sum_1^e c_e \right)$	$v \left(\sum_1^e ac_e \right)$	$v \left(\sum_1^e rc_e \right)$	P_{pe}
x	xxx	Рядовые исполнители «o»	$w \left(\sum_1^o c_o \right)$	$w \left(\sum_1^o ac_o \right)$	$w \left(\sum_1^o rc_o \right)$	P_{po}

Примечание: число компетенций у индивидов групп m, f, e, o не ограничено.

Требуемая интеллектуальная собственность IP_{req} по каждому направлению (1...6) определяется как

$$IP_{req} = n \left(\sum_1^m rc_m \right) + q \left(\sum_1^f rc_f \right) + \left. \begin{array}{l} + v \left(\sum_1^e rc_e \right) + w \left(\sum_1^o rc_o \right) \end{array} \right\} (1...6) \quad (2)$$

Общая интеллектуальная собственность $\sum_1^6 IP_{ac}$ определяется как сумма IP_{ac} по всем направлениям (1...6). Аналогично опреде-

ляется общая потребная интеллектуальная собственность. Вероятность достижения результата определяется по реальным достижениям индивида.

В табл. 1, в формулах (1) и (2) приняты следующие обозначения:

IP_{ac} (accumulated intellectual property) – накопленная интеллектуальная собственность по фактору;

ac (achievements) – достигнутые компетенции;

rc (required competence) – требуемые компетенции;

p (personality) – личность (персона);

P (the probability) – вероятность;

IP_{req} (the required intellectual property) – требуемая интеллектуальная собственность;

$n; q; v; w$ – весовые коэффициенты при компетенциях, принадлежащих иерархической группе персонала.

Исходя из вышесказанного при оптимизации производственных систем рекомендуется применять структурно-логическую модель, показанную на рис. 1.

При этом оцененная интеллектуальная собственность предприятия позволяет формировать команды, обеспечивающие ре-

шение инновационных проблем [10]. Критерием оптимальности как отдельного процесса, так и всей производственной системы может служить синергоэффективность, методика которой нами изложена в работе [11].

Модель оптимальной производственной системы с учетом интеллектуальной собственности предприятия

Для обеспечения выпуска конкурентоспособных бизнес-продуктов представлена модель оптимальной производственной системы с учетом интеллектуальной собственности предприятия (рис. 2).

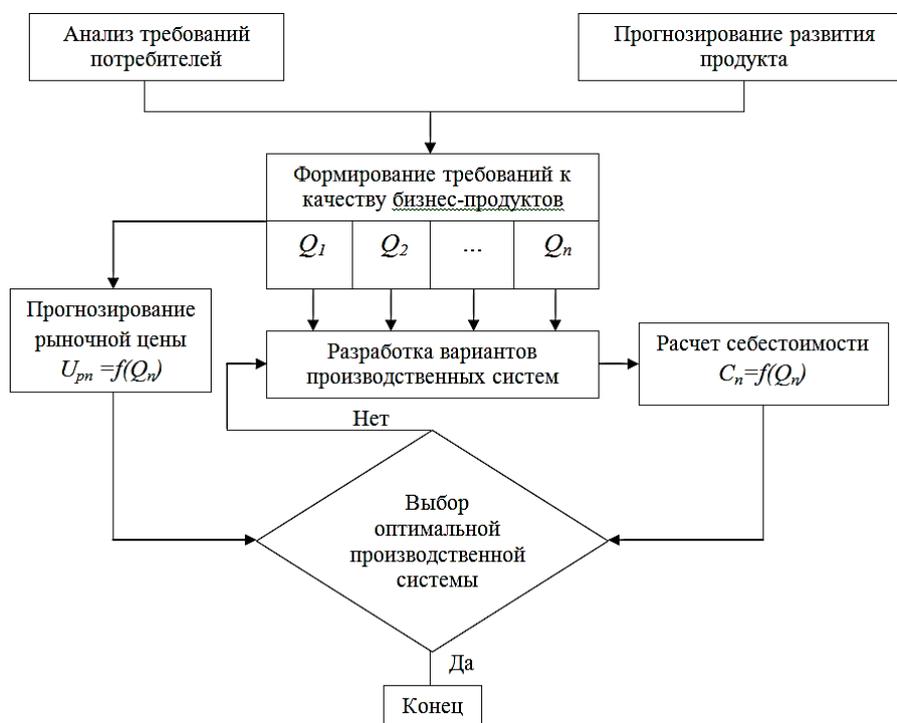


Рис. 2. Модель оптимальной производственной системы с учетом интеллектуальной собственности предприятия

Здесь Q_n – набор требований к качеству продукта с учетом интеллектуальной собственности предприятия; U_{pn} – прогнозная рыночная цена реализации продукта Q_n ; C_n – себестоимость продукта Q_n .

Заключение

Модель оптимальной производственной системы с учетом интеллектуальной собственности предприятия позволяет объективно принимать решения для разработки плана организационно-технических мероприятий по улучшениям процессов и производственной системы в целом.

А по анализу эффективности бизнес-продукта в целом и отдельных процессов в частности предприятие может проводить повышение эффективности своей деятельности.

Кроме того, предприятие имеет возможность:

- сравнивать производственную систему предприятия с наиболее опасными конкурентами;

- эффективно осуществлять кадровую политику на предприятии и прогнозировать достаточность этого процесса, что снижает

неоправданные затраты на поддержание конкурентоспособности.

Библиографические ссылки

1. Жилин Д. М. Теория систем. М.: URSS, Ленанд, 2017. 176 с.
2. Алиев Э. В. Формирование конкурентоспособности продукции на основе системного анализа затрат по этапам жизненного цикла // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2013. № 1 (23). С. 10–13.
3. Разживина М. А., Коршунов А. И., Алиев Э. В. Внедрение QRM как способ повышения эффективности в единичном и мелкосерийном производстве // Интеллектуальные системы в производстве. 2016. № 4 (31). С. 80–83.
4. Юрков А. Ф., Кожевников А. Д., Клековкин В. С. Рекламационная деятельность и дефектность: применение требований IRIS // Стандарты и качество. 2014. № 11. С. 88–90.
5. Гольцова Е. В., Клековкин В. С., Гольцова О. Б. Методика формирования и актуализации набора компетенций по требованию работодателей в информационной системе // Научное обозрение. 2015. № 20. С. 426–429.
6. Клековкин В. С., Гольцова О. Б. Управление взаимоотношенностью участников образовательного процесса // Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования : материалы VIII Международной конференции. В 2 т. 2019. С. 51–55.
7. Золотарев Н. А., Алиев Э. В. Модель оценки и выбора альтернативных вариантов технологической реализации машиностроительного производства // Выставка инноваций – 2018 (весенняя сессия) : сборник материалов XXV Республиканской выставки-сессии студенческих инновационных проектов. 2018. С. 51–54.
8. Алиев Э. В., Пыхтеева О. М. Перспектива практического применения быстрореагирующего производства // Вестник ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. 2017. Т. 20. № 4. С. 117–121.
9. Клековкин В. С., Данилова А. А. Исследование модели расчета синергии // Интеллектуальные системы в производстве. 2016. № 1 (28). С. 7–11.
10. Гольцова О. Б., Гольцова Е. В., Созонова Н. А. Разработка поэтапного математического и алгоритмического обеспечения модели управления по подготовке инженерных кадров // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. 2017. Т. 20. № 4. С. 100–103.
11. Клековкин В. С., Данилова А. А. Исследование модели расчета синергии // Интеллектуальные системы в производстве. 2016. № 1 (28). С. 7–11.

References

1. ZHilin D.M. *Teoriya system* [Systems theory]. Moscow, URSS, Lenand, 2017. 176 p. (in Russ.).
2. Aliev E.V. [Formation of product competitiveness on the basis of system analysis of costs by stages of the life cycle]. *Sotsial'no-ekonomicheskoe upravlenie: teoriya i praktika*. 2013. No. 1, pp. 10-13 (in Russ.).
3. Razzhivina M.A., Korshunov A.I., Aliev E. V. [Introduction of QRM as a way to improve efficiency in single and small-scale production]. *Intellektual'nye sistemy v proizvodstve*. 2016. No. 4 (31), pp. 80-83 (in Russ.).
4. Yurkov A.F., Kozhevnikov A.D., Klekovkin V.S. [Reclamation activities and defects: the application of the requirements of IRIS]. *Standarty i kachestvo*. 2014, no. 11, pp. 88-90 (in Russ.).
5. Goltsova E.V., Klekovkin V.S., Goltsova O.B. [Methods of forming and updating a set of competencies at the request of employers in the information system]. Scientific review. 2015, no. 20, pp. 426-429 (in Russ.).
6. Klekovkin V.S., Goltsova O.B. [Managing mutual satisfaction of participants in the educational process]. *Tekhnicheskie universitety: integratsiya s evropeiskimi i mirovymi sistemami obrazovaniya : materialy VIII Mezhdunarodnoi konferentsii* [Proc. Technical universities: integration with European and world education systems Materials of the VIII International conference]. 2019, pp. 51-55 (in Russ.).
7. Zolotarev N.A., Aliev E.V. *Model' otsenki i vybora al'ternativnykh variantov tekhnologicheskoi realizatsii mashinostroitel'nogo proizvodstva* [Model of assessment and selection of alternative options for technological implementation of machine-building production]. [Proc. Exhibition of innovations-2018 (spring session) Collection of materials of the XXV Republican exhibition-session of student innovative projects]. 2018, pp. 51-54 (in Russ.).
8. Aliev E.V., Pykhteeva O.M. [Perspective of the practical application of responsive production]. *Vestnik IzhGTU imeni M. T. Kalashnikova*. 2017. Vol. 20. No 4, pp. 117-121 (in Russ.).
9. Klekovkin V.S., Danilova A.A. [Issledovanie modeli rascheta sinergii. *Intellektual'nye sistemy v proizvodstve*]. *Intellektual'nye sistemy v proizvodstve*. 2016. No. 1. Pp 7-11 (in Russ.).
10. Goltsova O.B., Goltsova E.V., Sazonova N.A. [The phased development of mathematical and algorithmic support of control model for training engineering personnel]. *Vestnik IzhGTU imeni M. T. Kalashnikova*. 2017. Vol. 20. No. 4. Pp. 100-103 (in Russ.).

11. Klekovkin V.S., Danilova A.A. [Issledovanie modeli rascheta sinergii. Intellektual'nye sistemy v proizvodstve]. *Intellektual'nye sistemy v proizvodstve*. 2016. No. 1. Pp 7-11 (in Russ.).

Modeling of Optimal Production Systems Based on the Intellectual Property of the Enterprise

V. S. Klekovkin, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU, Izhevsk, Russia

O. B. Goltsova, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU, Izhevsk, Russia

V. N. Permyakov, Engineer, Kalashnikov ISTU, LLC "Izhevsk Plant of Thermal Engineering", Izhevsk, Russia

The optimal production system ensures the production of competitive business products and expanded reproduction. In this case, for a systematic approach, two problems are solved:

– *to assemble processes necessary and sufficient for the production of a competitive product in the production system;*

– *to harmonize production, management, and support processes in the optimal production system to maximize its synergy.*

Based on the above, the quality of production systems in their optimization is mostly determined by the enterprise's intellectual property.

The intellectual property base is structured in the following areas (factors):

1. Personnel competencies evaluated by the requirements of the modern technological structure;

2. Real individual achievements of the staff;

3. The portfolio of mastered and perspective technologies and designs in the fields of production and equipment;

4. Technical solutions in the field of structures and technologies (manufacturing methods) protected by patents;

5. Know-how in the areas of engineering and technology, organization and management not protected by patents;

6. Methods of ensuring the staff synergy; its satisfaction; corporate culture; customer satisfaction and creation of more mutually beneficial stakeholder values of the enterprise.

The model of intellectual property management; formation, estimation, and actualization of individualized and joint intellectual property base of an enterprise; and the optimal production system model are considered.

The model of optimal production system taking into account the intellectual property of the enterprise allows making decisions objectively to develop the plan of organizational and technical measures on improvement of processes and production system as a whole.

On the analysis of the efficiency of a business product as a whole and individual processes, in particular, the enterprise can improve the efficiency of its activities.

Thus, the enterprise's estimated intellectual property allows forming the teams providing the decision of innovative problems.

Keywords: modeling, optimization, management, production systems, intellectual property, synergy, harmonization, personnel competence, quality, competitiveness.

Получено: 13.05.2020