

Библиографический список

1. Баранова-Шишкова Л.И., Шишков С.А. ТЕНДЕНЦИОЗНОСТЬ ПРОБЛЕМ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В СЕГМЕНТЕ СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ // Актуальные проблемы социально-экономического и экологического развития промышленного региона. – 2022. – № 4. – С.68-69.
2. Губернаторов А.М., Алиев Р.А. ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ОСНОВА ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В ОТРАСЛИ // ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ: ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ. – 2018. – № 2. – С.67-69.
3. Лебедев В.Е. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИКОЙ В СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ // ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ (НОВОСИБИРСК). – 2020. – №2. – С.214-218.
4. Матушанский А. В., Рудомазин В. В. О РАЗРАБОТКЕ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ СТЕКОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В РФ. ON ELABORATION OF THE CONCEPT OF DEVELOPMENT OF THE GLASS INDUSTRY IN RUSSIA //Обращение ОРГКОМИТЕТА. – 2018. – С. 26.
5. Водопьянова С.В. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИИ СТЕКЛА // МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ KAZAN DIGITAL WEEK – 2021. – С.235.

УДК 65.01

doi:10.18720/SPBPU/2/id25-283

Просветов Андрей Сергеевич

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

*a_prosvetov@list.ru**Научный руководитель:***Сурина Алла Валентиновна**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

**ОЦЕНКА ГИБКОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ВНЕДРЕНИИ
ИЗМЕНЕНИЙ**

Аннотация. Машиностроительные предприятия функционируют в условиях динамично меняющейся внешней среды, требующей высокой адаптивности производственных систем. Ключевым фактором, влияющим на конкурентоспособность предприятия, становится гибкость производственной системы, как способность предприятия перестраиваться без значительных затрат ресурсов. Настоящее исследование направлено на разработку методики оценки гибкости производственной системы, которая может служить инструментом диагностики и оптимизации процессов управления изменениями.

Целью исследования являлась разработка методики оценки гибкости производственной системы машиностроительного предприятия, направленной на выявление и устранение узких мест при адаптации к изменениям.

Задачами исследования были:

- Определение основных критериев гибкости производственной системы.
- Разработка методики расчета показателя гибкости производственной системы.
- Апробация предложенной методики на примере производственного участка.
- Оценка практической применимости результатов для управления изменениями на машиностроительном предприятии.

Результатом работы является разработанная и апробированная методика оценки гибкости производственной системы при внедрении изменений.

Ключевые слова: адаптивность, гибкость производства, критерии оценки, управление изменениями.

Andrey S. Prosvetov

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

a_prosvetov@list.ru

Supervisor:

Alla V. Surina

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

ASSESSMENT OF PRODUCTION SYSTEM FLEXIBILITY IN MACHINE-BUILDING ENTERPRISES DURING CHANGE IMPLEMENTATION

Abstract. Machinery manufacturing enterprises operate in a dynamically changing external environment that requires high adaptability of production systems. The key factor influencing the competitiveness of an enterprise is the flexibility of its production system—the ability of the enterprise to reconfigure with minimal resource expenditure. This study aims to develop a methodology for assessing the flexibility of a production system, which can serve as a tool for diagnosing and optimizing change management processes.

The objective of the research was to develop a methodology for evaluating the flexibility of a machinery manufacturing enterprise's production system, aimed at identifying and eliminating bottlenecks during adaptation to changes.

The research tasks included:

- Identifying the main criteria for assessing the flexibility of a production system.
- Developing a method for calculating the flexibility indicator of a production system.
- Testing the proposed methodology using a real-life production section as a case study.
- Evaluating the practical applicability of the results for managing changes within a machinery manufacturing enterprise.

As a result of this work, a methodology for evaluating the flexibility of a production system during the implementation of changes was developed and tested.

Keywords: adaptability, production flexibility, evaluation criteria, change management.

Введение

Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения адаптивности машиностроительных предприятий к изменяющимся внешним и внутренним условиям [1]. Гибкость производственной системы выступает ключевым фактором устойчивости и конкурентоспособности предприятия [2].

Цель исследования – разработка и апробация методики оценки гибкости производственной системы, ориентированной на практическое применение при управлении изменениями.

Задачи исследования:

1. Формирование системы критериев, отражающих технологические, процессные и организационные аспекты гибкости.
2. Разработка показателя гибкости с использованием весовых коэффициентов, рассчитанных на основе статистических данных.
3. Проведение расчетов на примере производственного участка.
4. Оценка применимости предложенной методики в практике управления изменениями.

Методология исследования включала анализ литературы, построение системы критериев, расчет весовых коэффициентов, нормализацию данных и построение модели оценки гибкости производственной системы. Эмпирическая проверка выполнена на данных предприятия, выпускающего турбины.

Результаты

Разработанная методика оценки гибкости производственной системы машиностроительного предприятия представляет собой пошаговый инструмент, позволяющий количественно определить степень адаптивности к изменениям. Она состоит из пяти ключевых этапов:

- Определение параметров гибкости;
- Сбор исходных данных и их нормализация;
- Расчет показателя гибкости;
- Интерпретация результатов;
- Рекомендации по повышению гибкости [3,4].

На первом этапе были выделены три ключевых аспекта гибкости:

1. Техническая гибкость ($F_{\text{тех}}$) – это способность оборудования и технологий быстро адаптироваться к изменениям в технических характеристиках продукции и условиях производства без существенных затрат времени и ресурсов.
2. Процессная гибкость ($F_{\text{проц}}$) – это способность производственной системы изменять структуру и параметры технологических операций в ответ на внешние условия, сохраняя при этом сроки и уровень производительности.

3. Организационная гибкость ($F_{орг}$) – это способность управленческой системы и персонала предприятия оперативно реагировать на внешние и внутренние изменения [5].

Также в каждом из аспектов были выделены критерии, отражающие реальные характеристики производственной среды (табл. 1).

Таблица 1

Критерии оценки гибкости производственной системы

Аспект	Критерий	Определение
Техническая гибкость	$K_{унив}$	Процент оборудования, которое может использоваться для обработки разных типов деталей и материалов.
	$T_{пер}$	Время, необходимое для перехода от одного типа изделия к другому.
	$K_{разм}$	Доля оборудования, способного обрабатывать крупногабаритные изделия.
Процессная гибкость	$T_{турб}$	Среднее время производства одной турбины.
	$K_{паралл}$	Коэффициент параллельного производства или доля узлов, которые можно изготавливать одновременно.
	$T_{модиф}$	Среднее время на внесение изменений в конструкцию по запросу заказчика.
Организационная гибкость	$T_{постав}$	Средний срок поставки критических комплектующих.
	$K_{замена}$	Число альтернативных поставщиков на критические позиции.
	$K_{цифр}$	Отношение автоматизированных управленческих функций (планирование, согласования, документооборот) к их общему числу.

На втором этапе осуществлялся сбор и нормализация данных по выделенным параметрам из производственных отчетов и планов за год.

На третьем этапе рассчитывался показатель гибкости системы. Предварительно определялись веса каждого из аспектов гибкости. Для объективной оценки их влияния на адаптивность проводилась корреляция со следующими ключевыми показателями эффективности (KPI):

1. $T_{заказ}$ – среднее время выполнения производственного заказа;
2. $P_{брак}$ – процент бракованной продукции;
3. $K_{срок}$ – доля заказов, выполненных в установленные сроки;
4. $T_{реакц}$ – среднее время реакции предприятия на изменение технического задания или сроков.

Эти показатели были выбраны как наиболее чувствительные к адаптивности производственной системы.

Далее рассчитали коэффициенты корреляции Пирсона между каждым аспектом и значениями каждого из КРІ.

На основании суммы абсолютных значений коэффициентов корреляции веса рассчитывались следующим образом:

$$w_i = S_i / (S_{\text{тех}} + S_{\text{проц}} + S_{\text{орг}})$$

Где:

w_i – вес i -го аспекта;

S_i – сумма корреляций по аспекту.

Расчет весов:

$$w_{\text{тех}} = 0,31; w_{\text{проц}} = 0,36; w_{\text{орг}} = 0,33.$$

После определения весов рассчитывается каждая из групп гибкости по следующим формулам:

1. $F_{\text{тех}} = 1/3 \sum_{i=1}^3 X_i; F_{\text{тех}} = 0,68;$
2. $F_{\text{проц}} = 1/3 \sum_{i=1}^3 X_i; F_{\text{проц}} = 0,38;$
3. $F_{\text{орг}} = 1/3 \sum_{i=1}^3 X_i; F_{\text{орг}} = 0,65$

После расчета этих показателей оценка гибкости определяется как:

$$F_{\text{общ}} = w_{\text{тех}} \cdot F_{\text{тех}} + w_{\text{проц}} \cdot F_{\text{проц}} + w_{\text{орг}} \cdot F_{\text{орг}}$$

Итоговый показатель гибкости производственного участка составил 0,56 (в шкале от 0 до 1). Данное значение говорит о среднем показателе гибкости, с приоритетом к технической и организационной составляющей.

Заключение

Исследование позволило разработать методику оценки производственной гибкости, учитывающую технические, процессные и организационные аспекты. Главное преимущество подхода – использование объективных производственных данных вместо экспертных оценок. Это не только дает точную оценку адаптивности предприятия, но и выявляет конкретные проблемные участки.

Полученные результаты открывают перспективы для адаптации методики в других отраслях и изучения влияния человеческого фактора на гибкость.

Библиографический список

1. Амелин С. В. Организация производства в машиностроении в условиях цифровой трансформации // Организатор производства. – 2020. – № 1. – С. 5-12. – Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-proizvodstva-v-mashinostroeniii-v-usloviyah-tsifrovoy-transformatsii> (дата обращения: 05.04.2025).

2. Луценко М. С. Механизм обеспечения гибкости производственных систем в условиях развития инновационной деятельности: дис. ... канд. экон. наук. – Воронеж: Воронежский гос. техн. ун-т, 2008. – 185 с.

3. Родионова В. Н., Туровец О. Г. Комплексная оценка и планирование организационной гибкости производственной системы // Организатор производства. – 2016. – № 3 (70). – С. 22-28. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-otsenka-i-planirovanie-organizatsionnoy-gibkosti-proizvodstvennoy-sistemy> (дата обращения: 05.04.2025).

4. Туровец О. Г., Родионова В. Н. Организационные факторы обеспечения гибкости производственной системы // Транспортное машиностроение. – 2018. – № 3 (64). – С. 15-19. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionnye-factory-obespecheniya-gibkosti-proizvodstvennoy-sistemy> (дата обращения: 05.04.2025).

5. Goryk O., Goryk P., Jonck-Kowalska I., Kruk H. Evaluation of the state of innovative activity of machine-building enterprise // Management Systems in Production Engineering. – 2024. – Vol. 32, No. 1. – P. 14-21. – DOI: <https://doi.org/10.2478/mspe-2024-0002>

УДК 65.012.12

doi:10.18720/SPBPU/2/id25-284

Никитин Ярослав Игоревич*, Селедцова Инна Алексеевна

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

**yarik.nikitin.90@mail.ru*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ УЧАСТНИКОВ СООБЩЕСТВА ВЫПУСКНИКОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ УЗКИХ МЕСТ ПРОЦЕССА АДМИНИСТРИРОВАНИЯ

Аннотация. В рамках данной работы проводится сравнительный анализ методов исследования потребностей участников сообщества выпускников, что имеет ключевое значение для выявления узких мест процесса администрирования этим сообществом. В исследовании рассматриваются некоторые методы, выделяемые Александром Остервальдером, а именно детективный, журналистский и партнерский. Каждый из методов был оценен с помощью инструмента для приоритизации RICE, который был интерпретирован под контекст исследования. Результаты проведенного анализа помогают понять какие методы будут наиболее эффективны для изучения потребностей участников сообщества выпускников. Сформированные выводы содержат рекомендации, которые могут быть использованы руководителями сообществ выпускников для выявления узких мест в процессе администрирования и последующего повышения его качества.

Ключевые слова: администрирование, выпускники, детективный, журналистский, партнерский.