

СЕГМЕНТИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРОИЗВОДСТВЕ© 2025 И.Н. Хаймович^{1,2}, Ю.П. Верещагин¹¹ Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева² Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

Статья поступила в редакцию 16.12.2024

Статья посвящена сегментированию потребителей пенополистирола (ППС) — одного из наиболее востребованных материалов в строительстве, упаковке и теплоизоляции. Рассматриваются три ключевых сегмента потребителей: розничные клиенты, розничная торговля и оптовики, а также переработчики. Для более глубокого понимания потребностей каждой группы используется методология QFD (Quality Function Deployment) и создаются «Дома качества», что позволяет эффективно управлять качеством продукции и удовлетворять запросы клиентов. В статье подробно анализируются уникальные требования каждого сегмента. Розничные клиенты акцентируют внимание на качестве, безопасности, удобстве использования и доступности информации о продукте. Розничная торговля и оптовики ориентированы на объемы поставок, конкурентоспособные цены и надежность логистики. Переработчики, в свою очередь, требуют высококачественного исходного материала с низким уровнем остаточной влаги и соответствием экологическим стандартам. Основное внимание уделяется техническим характеристикам пенополистирола, включая теплопроводность, прочностные характеристики и влажность, а также их влиянию на качество конечного продукта. Статья подчеркивает важность понимания потребностей различных групп клиентов для оптимизации производства и повышения конкурентоспособности на рынке. В заключение представлены «Дома качества» для каждого сегмента, что демонстрирует связь между потребностями клиентов и техническими требованиями к продукту.

Ключевые слова: менеджмент качества, сегментирование потребителей, производственный процесс, методика QFD (Quality Function Deployment), «Дом качества».

DOI: 10.37313/1990-5378-2025-27-2-19-26

EDN EGIYIA

ВВЕДЕНИЕ

Пенополистирол (ППС) является одним из наиболее широко используемых материалов в строительстве, упаковке и производстве теплоизоляционных материалов. Сегментирование потребителей ППС позволяет более точно определить потребности различных групп клиентов и адаптировать продукцию и услуги под их требования. В данной статье мы рассмотрим сегментирование потребителей пенополистирола. Будем выделять для анализа 3 вида потребителей:

- 1 вид - розничные клиенты;
- 2 вид - розничная торговля/оптовики;
- 3 вид – «переработчики».

Для полного сегментирования потребителей применим методику QFD (Quality Function Deployment), и также построим «Дом качества» для каждого вида потребителя, для более эффективного управления качеством и удовлетворения потребностей клиентов. Но для начала определим сегменты потребителей, с их уникальными требованиями в отношении самой продукции пенополистирола.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕГМЕНТИРОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА**1 вид - Розничные клиенты**

Розничные клиенты представляют собой конечных потребителей, которые используют пенополистирол для личных нужд, таких как утепление домов, создание декоративных элементов и упаковка. Основные характеристики и потребности этой группы:

Качество и безопасность: Розничные клиенты заинтересованы в высококачественном и безопасном материале, который не выделяет токсичных веществ;

Хаймович Ирина Николаевна, доктор технических наук, профессор кафедры обработки металлов давлением, профессор Высшей школы передовых цифровых технологий. E-mail: khaymovich.in@ssau.ru

Верещагин Юрий Павлович, аспирант vereshagin_yurii@mail.ru

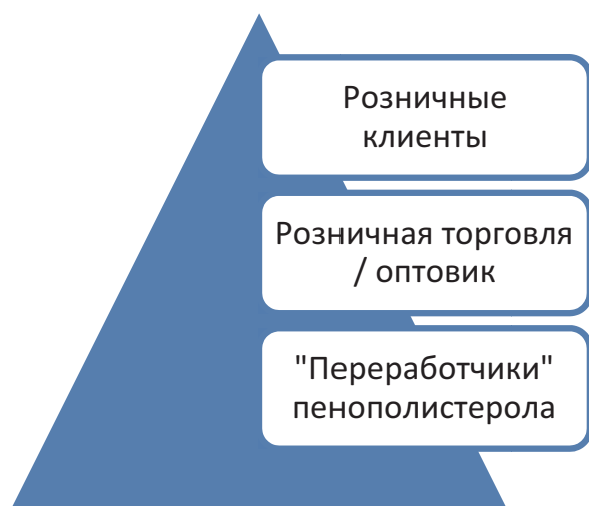


Рис. 1. Сегментирование потребителей

Удобство использования: Продукция должна быть легкой и простой в обработке;

Цена: Конечные потребители часто ориентируются на доступность и соотношение цены и качества; Информация и поддержка: Необходима доступная информация о способах применения и преимуществах ППС.

2 вид - Розничная торговля/оптовики

Розничные торговцы и оптовики выступают посредниками между производителями и конечными потребителями. Их потребности включают:

Объемы поставок: Необходимость в больших объемах продукции для удовлетворения спроса;

Конкурентоспособные цены: Оптовики ищут выгодные условия закупки для дальнейшей перепродажи;

Качество и стандарты: Продукция должна соответствовать стандартам и требованиям, чтобы избежать возвратов и недовольства клиентов;

Логистика и сроки поставки: Важны надежные и своевременные поставки для поддержания запасов.

3 вид – «Переработчики» пенополистерола

Переработчики используют пенополистирол для создания новых продуктов, таких как теплоизоляционные панели, упаковка и другие изделия. Их потребности включают:

Технологические характеристики: Важны параметры, такие как температура переработки и совместимость с другими материалами;

Качество исходного материала: Необходимость в высококачественном ППС для обеспечения качества конечного продукта;

Экологические требования: Соответствие экологическим стандартам и отсутствие токсичных веществ;

Техническая поддержка: Нужна помощь в вопросах переработки и оптимизации процессов.

QFD (Quality Function Deployment) — это метод, который помогает перевести потребности или требования клиентов в технические требования к продукту. Для построения матрицы QFD мы определим ключевые потребности для каждого сегмента потребителей и соответствующие технические характеристики.

Таблица. Определение потребностей клиентов разных видов

Сегмент	Потребности
Розничные клиенты	Качество, безопасность, удобство, цена, информация
Розничная торговля/оптовики	Объемы поставок, конкурентоспособные цены, качество, логистика
Переработчики	Технологические характеристики, качество, экологические требования, поддержка

Для анализа были взяты следующие требования потребителей к пенопласту:

1. Теплопроводность материала

Требование: Низкая теплопроводность для обеспечения хорошей теплоизоляции.

Стандартные значения: Обычно значение теплопроводности (λ) должно быть в пределах 0.030 - 0.040 Вт/(м·К) для эффективного использования в строительстве и упаковке.

2. Геометрические размеры

Требование: Пенопласт должен быть доступен в различных размерах и формах, чтобы соответствовать специфическим потребностям клиентов.

Стандартные размеры: Обычно предлагаются листы размером 1000x2000 мм, но могут быть и другие размеры по запросу.

3. Прочностные характеристики

Требование: Высокая прочность на сжатие и ударопрочность для обеспечения долговечности.

Стандартные значения: Прочность на сжатие должна быть не менее 100 кПа, в зависимости от применения.

4. Время изготовления продукции

Требование: Быстрое время обработки и производства для удовлетворения потребностей клиентов.

Стандартные значения: Обычно от 3 до 10 рабочих дней в зависимости от объема заказа и сложности.

5. Влажность продукции (остаточная влага)

Требование: Низкий уровень остаточной влаги для предотвращения гниения и ухудшения теплоизоляционных свойств.

Стандартные значения: Остаточная влага не должна превышать 0.5% по весу.

6. Поставка точно в срок

Требование: Строгое соблюдение сроков поставки для обеспечения надежности.

Стандартные значения: Поставка должна осуществляться в согласованные сроки, с возможностью отслеживания статуса заказа.

7. Наличие защитной упаковки

Требование: Защитная упаковка для предотвращения повреждений во время транспортировки.

Стандартные решения: Использование пленки, картонных коробок или деревянных поддонов.

8. Цена

Требование: Конкурентоспособная цена, соответствующая качеству продукта.

Стандартные значения: Цены могут варьироваться в зависимости от качества и объема заказа, но должны оставаться в пределах рыночных стандартов.

9. Доставка

Требование: Удобные и надежные варианты доставки.

Стандартные решения: Возможность выбора между курьерской доставкой, самовывозом или доставкой транспортной компанией.

МОДЕЛЬ СЕГМЕНТИРОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Теперь выделим уникальные требования каждого вида потребителя для пенополистирола.

1 вид потребителей - Розничный клиент

Доставка является одним из ключевых требований для розничного потребителя, и ее важность можно объяснить несколькими аспектами:

1. Удобство. Современные потребители ценят удобство. Возможность заказать товар с доставкой позволяет им экономить время и усилия, избегая необходимости посещать магазин. Влияние: Удобная доставка может повысить удовлетворенность клиентов и увеличить вероятность повторных покупок.

2. Своевременность. Для многих потребителей важно, чтобы товары доставлялись в срок, особенно если они нужны для конкретных проектов или мероприятий. Несвоевременная доставка может привести к задержкам в работе, что негативно скажется на репутации продавца и может привести к потере клиентов.

3. Безопасность. Доставка позволяет избежать необходимости транспортировать тяжелые или громоздкие товары самостоятельно, что снижает риск травм и повреждений. Потребители чувствуют себя более защищенными, когда могут полагаться на профессиональную доставку.

4. Гибкость. Возможность выбора времени и способа доставки (например, экспресс-доставка, доставка в выходные) позволяет потребителям адаптировать процесс под свои нужды. Влияние: Гибкие варианты доставки могут привлечь больше клиентов и повысить лояльность.

5. Доступность. Доставка делает товары доступными для потребителей, которые могут находиться в удаленных или труднодоступных районах. Это расширяет рынок для продавцов и позволяет им обслуживать более широкий круг клиентов.

6. Конкуренция. В условиях высокой конкуренции на рынке, наличие качественной службы доставки может стать важным конкурентным преимуществом. Продавцы, предлагающие надежную и быструю доставку, могут выделяться на фоне конкурентов и привлекать больше клиентов.

Для 2 вида потребителей- Розничная торговля / оптовики

Цена является одним из самых критически важных требований для розничного продавца, и ее значимость можно объяснить несколькими ключевыми аспектами:

1. Конкуренция. В условиях насыщенного рынка цена часто становится основным фактором, влияющим на выбор потребителя. Розничные продавцы должны устанавливать конкурентоспособные цены, чтобы привлекать и удерживать клиентов. Неправильная ценовая политика может привести к потере клиентов в пользу конкурентов.

2. Прибыльность. Установление правильной цены на товары напрямую влияет на маржу прибыли. Продавцы должны учитывать затраты на производство, транспортировку и другие расходы, чтобы обеспечить прибыльность. Слишком низкие цены могут привести к убыткам, в то время как слишком высокие могут отпугнуть покупателей.

3. Восприятие ценности. Цена формирует восприятие ценности товара. Высокая цена может ассоциироваться с высоким качеством, в то время как низкая цена может вызывать сомнения в качестве. Розничные продавцы должны находить баланс между ценой и качеством, чтобы создать положительное восприятие у потребителей.

4. Сегментация рынка. Разные сегменты рынка могут иметь разные ценовые ожидания. Розничные продавцы должны учитывать целевую аудиторию и адаптировать свои ценовые стратегии соответственно. Неправильная ценовая стратегия может привести к недовольству клиентов и снижению продаж.

5. Акции и скидки. Цены играют ключевую роль в проведении акций и распродаж. Продавцы используют скидки для привлечения клиентов и увеличения объема продаж. Эффективные акции могут стимулировать спрос и повысить лояльность клиентов.

6. Устойчивость к экономическим изменениям. В условиях экономической нестабильности или кризиса потребители становятся более чувствительными к ценам. Розничные продавцы должны быть готовы адаптировать свои цены в ответ на изменения в экономике. Гибкость в ценообразовании может помочь сохранить клиентов в трудные времена.

7. Установление долгосрочных отношений. Прозрачная и справедливая ценовая политика способствует установлению доверительных отношений с клиентами. Долгосрочные отношения с клиентами могут привести к повторным покупкам и рекомендациям, что в свою очередь увеличивает прибыль.

Для 3 вида потребителей – «Переработчики» пенополитстрола уникальное требование – влажность продукции, особенно остаточная влага в пенополистироле, является критически важным требованием для переработчика этого материала. Вот несколько ключевых аспектов, подчеркивающих ее значимость:

1. Качество конечного продукта. Остаточная влага может существенно повлиять на физические и химические свойства пенополистирола. Высокий уровень влажности может привести к ухудшению качества конечного продукта, включая его прочность, теплоизоляционные свойства и долговечность. Низкое качество продукции может привести к возвратам, недовольству клиентов и потере репутации.

2. Процесс переработки. Влажность влияет на процесс переработки пенополистирола. Избыточная влага может вызвать проблемы при экструзии или формовании, такие как образование пузырей, что может привести к дефектам в изделиях. Это может увеличить затраты на переработку и снизить эффективность производственного процесса.

3. Энергетические затраты. Высокая влажность требует дополнительных затрат на сушку материала перед переработкой. Это увеличивает общие производственные затраты и время обработки. Увеличение затрат может снизить конкурентоспособность переработчика на рынке.

4. Хранение и транспортировка. Остаточная влага может повлиять на условия хранения и транспортировки пенополистирола. Влага может привести к образованию плесени или гниения, что делает материал непригодным для использования. Это может привести к дополнительным потерям и необходимости в переработке или утилизации испорченного материала.

5. Соответствие стандартам. Многие отрасли требуют соблюдения определенных стандартов по влажности для материалов, используемых в производстве. Невыполнение этих стандартов может привести к юридическим последствиям и штрафам. Это может негативно сказаться на бизнесе и его репутации.

6. Устойчивость к внешним факторам. Влажность может влиять на устойчивость пенополистирола к внешним факторам, таким как температура и влажность окружающей среды. Это может повлиять на его эксплуатационные характеристики. Неправильная влажность может привести к снижению долговечности и надежности изделий.

7. Экологические аспекты. Контроль влажности также важен с точки зрения экологии. Избыточная влага может привести к образованию отходов и увеличению углеродного следа в процессе переработки. Устойчивые практики управления влажностью могут улучшить имидж компании и соответствие экологическим стандартам.

Со стороны технических требований производителей пенополистерола были выделаны следующие показатели:

Технические характеристики пенополистирола (ППС) в соответствии с конкретными ГОСТ стандартами могут варьироваться в зависимости от типа и назначения материала. Были рассмотрены основные параметры, а также представлены ссылки на соответствующие ГОСТы:

1. Температура пара (t пара), температура, при которой происходит вспенивание полистирола. ГОСТ 15588-2014 (Пенопласт. Технические условия). Обычно составляет 90-120°C. Оптимальная температура необходима для достижения нужной структуры и свойств материала.

2. Влажность пара, Уровень влажности в процессе производства, который влияет на качество конечного продукта, ГОСТ 15588-2014. Не должна превышать 5-7%.

3. Мощность вакуума. Уровень вакуума, создаваемого в процессе производства. Обычно составляет 0,1-0,5 МПа. Позволяет удалить воздух из смеси, что способствует равномерному вспениванию.

4. Температура внешней среды (t внешней среды). Температура, при которой материал будет использоваться. Обычно указывается диапазон от -50°C до $+75^{\circ}\text{C}$. Влияет на эксплуатационные характеристики, такие как теплоизоляция и прочность.

5. Размер шарика (гранул). Размер гранул полистирола, используемых для производства. Обычно составляет от 2 до 5 мм. Размер гранул влияет на плотность и теплоизоляционные свойства конечного продукта.

6. Плотность. Масса материала на единицу объема. Для ППС плотность может варьироваться от 10 до 50 кг/м³ в зависимости от типа. Плотность определяет теплоизоляционные свойства и прочность материала.

7. Геометрическая форма листа. Форма и размеры листов пенополистирола.

Стандартные размеры могут быть 1000x2000 мм, 1200x2400 мм и др. Влияет на удобство транспортировки и монтажа.

8. Скорость резки листа. Скорость, с которой листы могут быть нарезаны на нужные размеры. Зависит от используемого оборудования, но обычно составляет 1-3 м/мин. на производительность и качество реза.

9. Плотность упаковочной пленки. Плотность пленки, используемой для упаковки пенополистирола. ГОСТ 10354-82 (Пленки полимерные упаковочные). Обычно составляет 20-30 г/м². Обеспечивает защиту материала от механических повреждений и влаги.

Пенополистирол обладает множеством технических свойств, которые делают его идеальным материалом для различных строительных приложений, особенно в области теплоизоляции. Правильное использование этих характеристик на этапе проектирования и строительства может значительно повысить качество и эффективность зданий. Подбор правильного типа ППС в зависимости от его свойств — это важный аспект для достижения долговечности и надежности зданий.

Далее применим методику QFD (Quality Function Deployment) для каждого вида потребителей пенополистерола, и построим «Дом качества». На рисунках 2-4 представлены «Дом качества» для 1-3 вида потребителя соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения вышеуказанных процедур получились исходные данные для технического задания на проектирование и разработку новой продукции пенополистерола. Построение матрицы QFD, это получение инженерных характеристик — это лишь первая из четырех фаз «развертывания» потребительских требований не только в инженерные характеристики, но и в показатели процесса и всего производства.

В целом метод QFD позволяет не только формализовать процедуру определения основных характеристик разрабатываемого продукта с учетом пожеланий потребителя, но и принимать обоснованные решения по управлению качеством процессов его создания.

Таким образом, «развертывая» качество на начальных этапах жизненного цикла продукта в соответствии с требованиями потребителя по сегментам, удастся избежать корректировки параметров продукта после его появления на рынке (или, по крайней мере, свести ее к минимуму), а следовательно, обеспечить высокую ценность и одновременно относительно низкую стоимость продукта (за счет сведения к минимуму непроизводственных издержек).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Салливан, Л.П. Политика управления на всех этапах СФК / Л.П. Салливан // Курс на качество. - 2024. - № 1. - С. 76- 81.
2. Салливан, Л.П. Структурирование функции качества / Л.П. Салливан // Курс на качество. - 1992. - № 3, 4. - С. 156-177.
3. Хайзер, Д.Р. Дом качества / Д.Р. Хайзер, Д. Клозинг // Курс на качество. - 2023. - № 1. - С. 85-102.
4. Адлер, Ю.П. Качество и рынок, или Как организация настраивается на обеспечение требований потребителей / Ю.П. Адлер // Поставщик и потребитель. - М.: Стандарты и качество, 2020. - 128 с.
5. Глудкин, О.П. Всеобщее управление качеством / О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов, А.И. Гуров, Ю.В. Зорин: Учебник для вузов [под ред. О.П. Глудкина]. - М.: Радио и связь, 2021. - 600 с.
6. Mizuno Shigeru and Yoji A k a o ed. 2012. Quality Function Deployment: A Company Wide Quality Approach. (in Japanese) JUSE Press.

		характеристики производителя								
		t пара	влажность пара	мощность вакуума	t внешней среды	размер шарика	плотность	геометрическая форма листа	скорость резки листа	плотность упаковочной пленки
Требования потребителя	оценка потребителя (по 5 бальной шкале)									
	Теплопроводность материала	☉	☉	☉	○	☉	☉	Δ	○	Δ
	Геометрические размеры	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	○	☉	☉	○
	Прочностные характеристики	☉	☉	☉	○	☉	☉	Δ	Δ	Δ
	Время изготовления продукции	☉	☉	○	☉	☉	☉	Δ	○	Δ
	доставка точно	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	☉
	Поставка точно в срок	Δ	Δ	○	Δ	○	☉	○	○	Δ
Наличие защитной упаковки	☉	○	☉	○	○	☉	☉	Δ	☉	Δ

Рис. 2. «Дом качества» для потребителя 1 вида

		характеристики производителя									
		t пара	влажность пара	мощность вакуума	t внешней среды	размер шарика	плотность	геометрическая форма листа	скорость резки листа	плотность упаковочной пленки	
требования потребителя	оценка потребителя (по 5 бальной шкале)										
	Теплопроводность материала	3	☉	☉	☉	○	☉	Δ	○	Δ	
	Геометрические размеры	2	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	☉	☉	○	
	Прочностные характеристики	4	☉	☉	☉	○	☉	Δ	Δ	Δ	
	Время изготовления продукции	2	☉	☉	○	☉	☉	Δ	○	Δ	
	<i>цена</i>	5	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	☉	
	Поставка точно в срок	4	Δ	Δ	○	Δ	○	☉	○	Δ	
Наличие защитной упаковки	3	☉	○	☉	○	☉	☉	Δ	☉	Δ	

Рис. 3. «Дом качества» для потребителя 2 вида

		характеристики производителя									
		t пара	влажность пара	мощность вакуума	t внешней среды	размер шарика	плотность	Геометри- ческая форма листа	скорость резки листа	плотность упаковочной пленки	
требования потребителя	оценка потребителя (по 5 большой шкале)										
	Теплопроводность материала	4	☉	☉	○	☉	☉	Δ	○	Δ	
	Геометрические размеры	4	Δ	Δ	Δ	Δ	○	☉	☉	○	
	Прочностные характеристики	3	☉	☉	○	☉	☉	Δ	Δ	Δ	
	Время изготовления продукции	2	☉	☉	☉	☉	☉	Δ	○	Δ	
	Влажность продукции (остаточная влага)	5	Δ	Δ	Δ	Δ	☉	○	Δ	Δ	
	Поставка точно в срок	2	Δ	○	Δ	○	☉	○	○	Δ	
	Наличие защитной упаковки	1	☉	○	☉	○	☉	Δ	☉	Δ	

Рис. 4. «Дом качества» для потребителя 3 вида

SEGMENTATION OF POLYSTYRENE FOAM CONSUMERS FOR FORMING A QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN PRODUCTION

© 2025 I.N. Khaymovich^{1,2}, Yu.P. Vereshagin¹

¹ Samara National Research University named after Academician S.P. Korolyov

² Saint Petersburg Polytechnic University of Peter the Great, Saint Petersburg, Russia

This article is dedicated to the segmentation of polystyrene foam (EPS) consumers, one of the most sought-after materials in construction, packaging, and thermal insulation. Three key consumer segments are examined: retail customers, retail and wholesale traders, and processors. To gain a deeper understanding of the needs of each group, the methodology of QFD (Quality Function Deployment) is employed, and “Quality Houses” are created, allowing for effective quality management and customer satisfaction. The article provides a detailed analysis of the unique requirements of each segment. Retail customers emphasize quality, safety, ease of use, and access to product information. Retail and wholesale traders focus on supply volumes, competitive pricing, and reliable logistics. Processors, on the other hand, require high-quality raw materials with low residual moisture levels and compliance with environmental standards. Particular attention is given to the technical characteristics of polystyrene foam, including thermal conductivity, strength properties, and moisture content, as well as their impact on the quality of the final product. The article highlights the importance of understanding the needs of different customer groups to optimize production and enhance market competitiveness. In conclusion, “Quality Houses” for each segment are presented, demonstrating the connection between customer needs and technical product requirements.

Keywords: quality management, consumer segmentation, production process, QFD methodology (Quality Function Deployment), “Quality House.”

DOI: 10.37313/1990-5378-2025-27-2-19-26

EDN EGIYIA

REFERENCES

1. *Sullivan, L.P.* Politika upravleniya na vseh etapah SFK / L.P. Sullivan // Kurs na kachestvo. - 2024. - № 1. - S. 76- 81.
2. *Sullivan, L.P.* Strukturirovanie funktsii kachestva / L.P. Sullivan // Kurs na kachestvo. - 1992. - № 3, 4. - S. 156-177.
3. *Hajzer, D.R.* Dom kachestva / D.R. Hajzer, D. Klozing // Kurs na kachestvo. - 2023. - № 1. - S. 85-102.
4. *Adler, Yu.P.* Kachestvo i rynek, ili Kak organizatsiya nastraivaetsya na obespechenie trebovanij potrebitel' / Yu.P. Adler // Postavshchik i potrebitel'. - M.: Standarty i kachestvo, 2020. - 128 s.
5. *Gludkin, O.P.* Vseobshchee upravlenie kachestvom / O.P. Gludkin, N.M. Gorbunov, A.I. Gurov, Yu.V. Zorin: Uchebnik dlya vuzov [pod red. O.P. Gludkina]. - M.: Radio i svyaz', 2021. - 600 s.
6. *Mizuno Shigeru and Yoji A k a o* ed. 2012. Quality Function Deployment: A Company Wide Quality Approach. (in Japanese) JUSE Press.