

**Модель Aqara Water Leak Sensor** – мини-атюрный автономный датчик протечки воды. Размеры: диаметр 5 см, высота 1,5 см. работа датчика осуществляется без проводов на аккумуляторе. В нижней части датчика находится два металлических контакта, которые при попадании на них воды отправляют сигнал на Aqara Hub и тот уже включает сигнализирующие звуки и отправляет СМС на телефон через сеть GSM. Беспроводной датчик защищен стандартом IP67 – это означает полную защиту от пыли и воды до 1 метра в течении 30 минут. Если к датчику добавить умную розетку или выключатель той же фирмы, то он будет управлять клапаном, который стоит на главной трубе и перекрывает воду сам.



Рис. 3. Aqara Water Leak Sensor

**Модель Perenio PECLS01** – беспроводной датчик, который не нуждается в специальном монтаже, достаточно просто положить в потенциальном месте протечки. Размеры: диаметр 6 см, высота 2,1 см. В комплекте имеется сменная батарейка, заряда которой хватает до 16 мес. Корпус имеет степень защиты IP67. Подключается датчик к системе умного дома при помощи INTERNET и собирает данные в личном кабинете, к своему приложению на телефоне через сеть WI-FI и открывает или закрывает запирающий механизм водной магистрали, отправляет сообщения на телефон через сеть GSM и подает звуковой сигнал в автономном режиме. Если датчик подключен к электроприводу, то после срабатывания достаточно просто перезагрузить датчик в приложении и он снова возобновит проход воды.



Рис. 4. Perenio PECLS01

### Заключение

Из рассмотренных выше датчиков протечки воды можно сказать следующее. Датчик Kerui JY50001 имеет плюсы – беспроводное соединение с системой. Минусы – нет подключения к WI-FI и системе умного дома без специальных хабов. Следующая модель Aqara Water Leak Sensor – очень компактная и может быть задействована с несколькими датчиками. Плюсы – небольшой размер, простая установка и подключение. Минусы – покупать Aqara Hub. Модель Perenio PECLS01 компактная, чуть больше предыдущей модели и по отзывам покупателей легко подключается к системе умного дома. Плюсы – быстро синхронизируется с родным приложением, сигнализирует о протечке в автономном режиме. Минусы – для получения оповещения на телефон нужно скачать приложение Perenio.

### Список литературы

1. Лучшие датчики протечки 2021 года [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <https://www.kp.ru/expert/dom/datchiki-protechki-vody/>
2. Топ базовых датчиков для умного дома [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <https://newsmarthome.ru/smart-home/datchiki-dlya-umnogo-doma#i-4>
3. WI-FI датчики протечки воды [Электронный ресурс]/ Режим доступа: [https://диспроект.рф/raznoe/wifi-datchik-protechki-vody-xiaomi-kerui-topvico-wofea-i-neo-coolcam.html#\\_Kerui\\_JY50001](https://диспроект.рф/raznoe/wifi-datchik-protechki-vody-xiaomi-kerui-topvico-wofea-i-neo-coolcam.html#_Kerui_JY50001)
4. GSM датчики протечки воды [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <https://www.videogsm.ru/gsm-datchiki/vlazhnosti.php>
5. Обзор лучших датчиков протечки воды [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <https://bezopasnostin.ru/umnyj-dom/luchshie-datchiki-protechki-vody-s-aliekspress.html>
6. Датчик «Perenio PECLS01» [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <https://perenio.ru/catalog/datchik-protechki-pecls01>
7. Датчик «Aqara Water Leak Sensor» [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <https://aqara.ru/product/aqara-water-leak-sensor/>
8. Датчик «Kerui JY50001» [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <https://rozetka.com.ua/111541244/p111541244/>

### АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЕФЕКТОВ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Петренко А.В., Назина Л.И., Клейменова Н.Л.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, e-mail: [lyudmila\\_nli@mail.ru](mailto:lyudmila_nli@mail.ru)

В работе рассмотрены основные виды дефектов насосов двустороннего входа, используемых для перекачивания жидкостей на объектах жилищно-коммунального хозяйства и в промышленности. Проанализированы наиболее часто встречающиеся виды дефектов насосов при помощи диаграммы Парето. На основе анализа технологического процесса изготовления насоса определены основные причины, влияющие на появления дефектов. Наиболее существенными факторами являются нестабильное напряжение, некачественный монтаж и др.

Представить современную промышленность без насосного оборудования практически невозможно. Сейчас рынок предлагает огромный выбор промышленных насосов для разных целей и сфер применения. Приобретая насос, важно оценить предлагаемое качество данной продукции различных производителей [1]. Наиболее распространенным аналогом насосного оборудования является насос типа Д. Центробежные насосы типа Д – это горизонтальные агрегаты с осевым горизонтальным разъемом корпуса, с полуспиральным подводом жидкости к рабочему колесу двустороннего входа.

Насосы двустороннего входа (конструктивный тип Д) надежны, проверены в различных условиях эксплуатации на объектах водоснабжения для потребностей ЖКХ и в промышленности [2]. Основные параметры центробежных насосов двустороннего входа указаны в стандарте ГОСТ 10272-87. Общие требования безопасности к насосам и агрегатам насосные для перекачки жидкостей приведены в ГОСТ 31839-2012. Требования к надежности – даны в конструкторской документации на данный вид изделий. ГОСТ 6134-2007 содержит методы испытаний (центробежных, осевых и центробежно-осевых или смешанного потока) независимо от их размеров, назначения, мощности и конструктивных исполнений. Остальные требования указаны в конструкторской документации.

Центробежные насосы типа Д, 1Д, 2Д от отечественного производителя АО «ГМС Ливгидромаш» (г. Ливны) предназначены для перекачивания пресной, морской воды, а также

других нетоксичных жидкостей со следующими показателями:

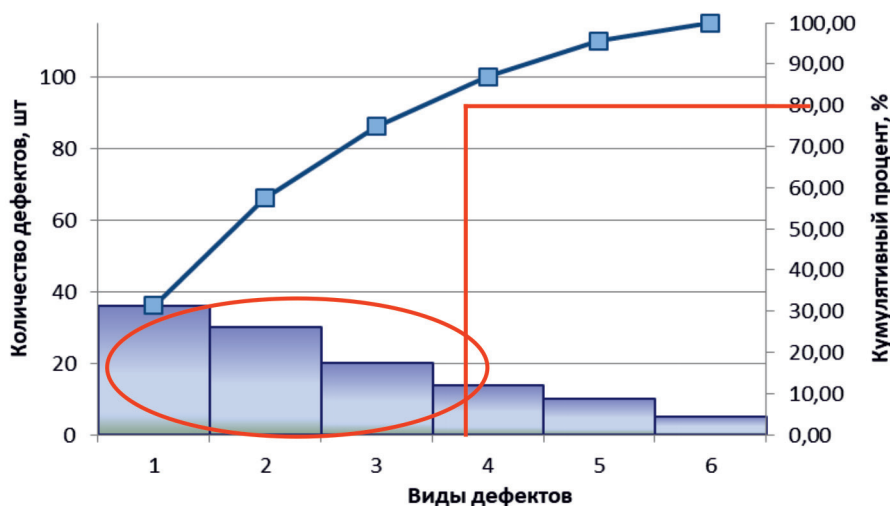
- плотность в пределах до 1100 кг/м<sup>3</sup>;
- вязкость до 60 · 10<sup>6</sup> м<sup>2</sup>/с;
- температура нагрева до 95 °С.

Номинальные технические характеристики насосов типа Д и насосных агрегатов находятся в пределах следующих диапазонов:

- подача от 70 до 2000 м<sup>3</sup>/час;
- напор от 10 до 125 м;
- мощность электродвигателя от 8 до 610 кВт;
- частота вращения электродвигателя от 730 до 2900 мин<sup>-1</sup>;
- КПД до 88%;
- кавитационный запас не более 4,2 – 7 м;
- средний ресурс 30000-35000 часов до капитального ремонта.

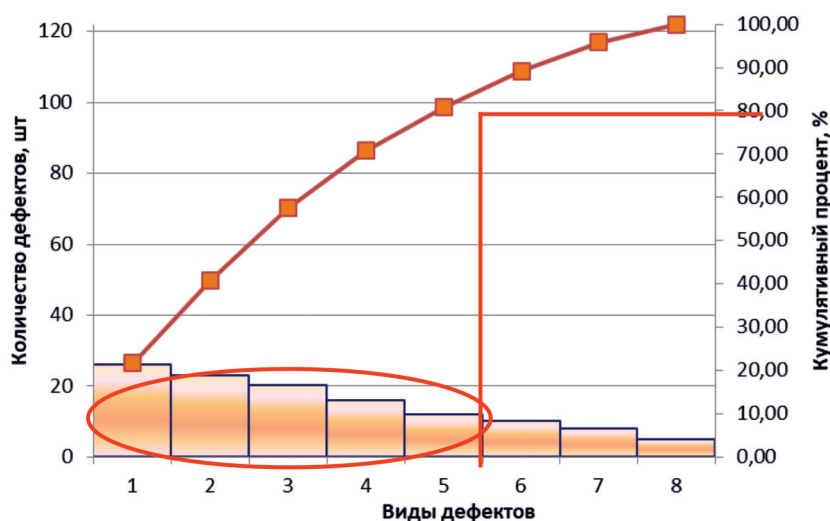
При испытаниях и эксплуатации готовой продукции возможно возникновение некоторых дефектов, например, таких как: посторонний шум, вибрация, заклинивание насоса, дефект литья при получении заготовок, неисправность электродвигателя, неисправность подшипника, некачественная отделка и другие, вследствие чего возникают необратимые последствия и передача изделия поставщику не осуществляется. Определим наиболее часто встречающиеся виды дефектов при помощи диаграммы Парето, которая является наиболее распространенным видом наглядного представления данных [3, 4].

Основные дефекты насоса типа Д, отмеченные по итогам работы предприятия за отчетный период, представлены в виде диаграммы Парето на рисунке 1.



1 – посторонний шум, вибрация; 2 – заклинивание насоса; 3 – дефект литья; 4 – неисправность электродвигателя; 5 – некачественная отделка; 6 – прочее

Рис. 1. Диаграмма Парето по дефектам насоса типа Д



1 – нестабильное напряжение; 2 – некачественный монтаж; 3 – неправильная скорость заливки металла в форму; 4 – неравномерное охлаждение литейной формы; 5 – обрыв обмотки электродвигателя; 6 – недостаточное смазывание подшипника; 7 – несоблюдение температурного и влажностного режима в помещении; 8 – прочее

Рис. 2. Диаграмма Парето по причинам возникновения дефектов насоса типа Д

Анализ полученной диаграммы с использованием правила 80/20 показал, что чаще всего дефектами насоса типа Д являются следующие: посторонний шум, вибрация, заклинивание насоса и дефект литья. Для выявления факторов, приводящих к появлению дефектов, необходимо проанализировать технологический процесс изготовления насоса, который содержит следующие основные стадии:

- 1) приемка материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
- 2) получение заготовок для изготовления деталей различными методами: литье, резка проката и др.;
- 3) механическая обработка заготовок;
- 4) сборка составных частей насоса;
- 5) окончательная сборка готового изделия;
- 6) контроль на всех стадиях процесса и испытания готового изделия.

Для анализа и разработки корректирующих мероприятий были определены основные причины появления дефектов с помощью диаграммы Парето (рисунок 2).

Анализ полученной диаграммы показал, что наиболее существенными причинами появления дефектов являются нестабильное напряжение, некачественный монтаж, неправильная скорость заливки металла в форму, неравномерное охлаждение литейной формы, обрыв обмотки электродвигателя [5].

Из этого следует, что исключить брак или оптимизировать процесс производства можно путем проведения следующих мероприятий [6, 7]:

произвести обучение специалистов производственных подразделений для квалифицированного выполнения работ по монтажу на насосных агрегатах датчиков, контрольно-измерительных приборов, подключению к стендовому оборудованию и проведению испытаний этих агрегатов; провести мониторинг технологической точности станков с ЧПУ, выработать мероприятия на предмет исключения овальности и конуса центрального отверстия при обработке особо ответственных деталей; разработать технологию протягивания полумуфт, рабочих колес исключая образование заусенцев на краях паза; приобрести современный универсальный инструмент; в целях исключения забоин при перемещении деталей, заказать изготовление транспортировочной тары; для улучшения геометрии и качества литых деталей, а также для улучшения условий труда перевести изготовление по ручным стержневым ящикам на высокопроизводительное стержневое оборудование фирмы «Laetpre» по Coldboxamin процессу.

#### Список литературы

1. Назина Л.И., Попов Г.В., Кульнева Н.Г. Статистические методы контроля и управления качеством: Курсовое проектирование. Учебное пособие. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. 52 с.
2. Шевчук Д.А. Управление качеством. М.: Росс-Медиа, 2016. 216 с.
3. Федюкин В.К., Дурнев В.Д., Лебедев В.Г. Методы оценки и управления качеством промышленной продукции. М.: Филин, 2018. 214 с.
4. Петренко А.В., Назина Л.И., Пегина А.Н., Клейменова Н.Л. Управление процессами системы менеджмента

машиностроительного предприятия на основе концепции «шесть сигм» // Качество продукции: контроль, управление, повышение, планирование: Сборник научных трудов 7-й Международной молодежной научно-практической конференции. В 3-х томах, Курск, 12 ноября 2020 года / Отв. редактор Е.В. Павлов. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. С. 31-35.

5. Жаркевич О.М., Бузауова Т.М. Оценка уровня качества изготовления центробежных насосов // Технология машиностроения. 2019. № 2. С. 72-74.

6. Казанцев М.Н., Флегентов И.А., Жевелев О.Ю. Качество литых корпусных деталей запорной арматуры и насосов // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. 2016. № 5. С. 8-15.

7. Петренко А.В., Назина Л.И., Клейменова Н.Л., Пегина А.Н. Определение комплекса показателей для формирования оценки интегрированной системы менеджмента // Управление качеством в образовании и промышленности: сборник статей Всероссийской научно-технической конференции, Севастополь, 20–21 мая 2021 года. Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет», 2021. С. 61-66.

### К ВОПРОСУ О СОГЛАСОВАННОСТИ НОМЕНКЛАТУРЫ СВОЙСТВ ОДНОРОДНЫХ ГРУПП ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ТОВАРОВОЕДНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

Третьяк Л.Н., Новожилова В.С.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург,  
e-mail: [tretyak\\_ln@mail.ru](mailto:tretyak_ln@mail.ru), [VeronikaP666@gmail.ru](mailto:VeronikaP666@gmail.ru)

Структурирована информация о свойствах отдельных однородных групп пищевых продуктов, применяемых в товароведной классификации. Объектом исследования принята номенклатура свойств базового и обогащенного мармелада. Предмет исследования – показатели качества мармелада, определяющие его функциональные свойства. Проанализирована структура кодов пищевых продуктов (конфитюра, пастилы, мармелада), применяемая в Товарной Номенклатуре Внешнеэкономической Деятельности. Представлено классификационное дерево кодов пищевых продуктов функционального назначения. Выявлено, что показатели качества базового и обогащенного мармелада не внесены в номенклатуру свойств однородных групп пищевых продуктов.

Развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, а также продуктов функционального назначения – одна из основных задач государственной политики в области здорового питания, направленной на сохранение и укрепление здоровья населения, профилактику заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием. К продуктам функционального назначения (т.е. обладающих функциональными свойствами) принято относить и обогащенные пищевые продукты.

**Объектом исследования** принята номенклатура свойств базового и обогащенного мармелада. **Предмет исследования** – показатели качества базового и обогащенного мармелада,

определяющие его функциональные, в нашем случае, стресс-протекторные свойства. Термин «обогащенная пищевая продукция» регламентирован Техническим регламентом ТС «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) в числе основных. В этом определении регламентировано обязательное для потребителя сочетание безопасности веществ, присутствующих в готовом продукте, регламентированное на верхнем допустимом уровне потребления (ВДУП), и необходимость для соблюдения критерия качества – количество полезных веществ, выбранных для обогащения. Оно должно быть доведено до уровня, соответствующего критериям для пищевой продукции. В свою очередь, «функциональный пищевой продукт – специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов (ГОСТ Р 52349 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения»).

В последнее время особый интерес для потребителя представляют такие пищевые продукты как конфитюр, пастила, мармелад (в ТР ТС 021/2011 также упоминается термин «пастиломармеладные изделия»). При производстве кондитерских изделий в качестве студнеобразователя применяют высокоэтерифицированные пектины – физиологически ценные пищевые добавки (функциональные ингредиенты), присутствие которых в продуктах традиционного рациона способствует улучшению состояния здоровья человека [1].

Известно, что именно пищевые добавки обеспечивают функциональные свойства и признаны основными пищевыми функциональными ингредиентами для удовлетворения специфических потребностей в тех или иных группах пищевых продуктов. Систематизация общих и отличительных свойств пищевых продуктов, представленных в стандартизованных определениях, позволила установить, что в Гармонизированной системе описания и кодирования товаров (ГС) конфитюр относится к группе 20 «продукты переработки овощей, фруктов, орехов и т.д.», подгруппе 2007 «джемы, желе фруктовое, мармелад и т.д., варенье». Пастила – к группе 17 «сахар и кондитерские изделия из сахара», подгруппе 1704 кондитерские изделия из сахара (включая белый шоколад), не содержащие какао» ([https://www.aeroflot.ru/media/aflfiles/category\\_pictures/kody\\_garmonizirovannoy\\_sistemy.pdf](https://www.aeroflot.ru/media/aflfiles/category_pictures/kody_garmonizirovannoy_sistemy.pdf)). Мармелад