

Исходя из полученных результатов исследования, было выявлено, что имеющаяся методика оценки и выбора поставщиков не обеспечивает проведение объективной оценки поставщиков, а также управление результатами оценки поставщиков, о чем свидетельствуют статистические данные.

Так, работа с поставщиками предполагает рассмотрение процесса «Закупки», который включает в себя определение и планирование потребностей, оценку и выбор поставщиков, оформление и реализацию договоров, приемку продукции, проведение входного контроля качества, складирование, хранение, выдачу в производство, управление несоответствующей продукцией, оценку результативности и проведение анализа эффективности работ с поставщиками.

Целями процесса являются:

- своевременное обеспечение подразделений и производств организации необходимыми комплектующими изделиями, сырьем и материалами, средствами индивидуальной защиты и спецодеждой, инструментом и технологической оснасткой;
- обеспечение соответствия закупленной продукции, установленным к ней требованиям;
- обеспечение повышения качества покупаемых комплектующих изделий и материалов за счет увеличения количества заказов на закупку у

непосредственных производителей или эксклюзивных дистрибьюторов и работе с поставщиками.

Анализ результативности работы с поставщиками оценивает директор по закупкам, технический директор.

По результатам анализа вносятся коррективы в план закупок. В договоре поставки оговаривается приемлемый уровень качества, порядок возмещения затрат, понесенных предприятием в ходе получения некачественной продукции, гарантийный срок согласно «Инструкции о порядке разработки, оформления, заключения и исполнения договоров (контрактов), учета, контроля их исполнения и хранения». Длякупаемых комплектующих дополнительно устанавливается требование по уведомлению поставщиком предприятия, об изменении конструкции комплектующих и причины изменения, изменения поставщиков составных частей поставляемых для организации.

#### Литература

1. Иванов М.Ю. Логистика: учебное пособие / М.Ю. Иванов, М.Б. Иванова. – М. : Инфра. – 2016. – 186 с.
2. Методы выбора поставщика [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [https://studbooks.net/864622/marketing/metody\\_vybora\\_postavschika](https://studbooks.net/864622/marketing/metody_vybora_postavschika). Дата доступа – 27.10.2018.

УДК 006.9

### МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПРОДУКЦИИ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА БАЗЕ ЗАО «АЛТИМЕД»

Викторчик Г.А.<sup>1</sup>, Герасимчик Е.Е.<sup>2</sup>, Савкова Е.Н.<sup>2</sup>, Петрусенко П.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ЗАО «Алтимед»

Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Метрологическое обеспечение – установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений. Одни из основных принципов метрологического обеспечения являются: повышение качества продукции, эффективности управления производством и повышение уровня автоматизации метрологических процессов.

На сегодняшний день при операции по замене тазобедренного сустава существует около 60 различных типов конструкций эндопротезов тазобедренных суставов, их можно разделить на несколько видов:

а) по способу протезирования:

– однополюсное протезирование: в данном случае заменяют только головку бедренной кости;

– двухполюсное (тотальное) протезирование, при котором заменяют и головку, и вертлужную впадину тазобедренного сустава;

б) по способу фиксации протеза:

– протезы с бесцементной фиксацией. При таком способе протез фиксируется за счет прорастания окружающей костной ткани в шероховатую поверхность эндопротеза. Данный метод подходит, как правило, для молодых пациентов;

– протезы с цементной фиксацией, применяемые для пожилых пациентов. В данном случае имплант крепится с помощью специального костного цемента;

– комбинированный протез, в котором ножка крепится с использованием цемента, а чашка – без его применения;

в) по материалу трущихся поверхностей (узлу трения).

Все эндопротезы тазобедренного сустава состоят из четырех частей:

– чашка в качестве замены для вертлужной впадины;

– вкладыш – узел трения, соединяющий чашку и шар;

- шар, заменяющий головку бедренной кости;
- металлический стержень, который крепится к валу кости и обеспечивает прочность конструкции протеза.

Для изготовления искусственного сустава используются биологически совместимые специальные материалы, которые безвредны для организма.

ЗАО «Алтимед» осуществляет деятельность по изготовлению тазобедренных суставов различной компоновки (рисунок 1).



Рисунок 1 – Компоновка тазобедренного сустава изготавливаемого на ЗАО «Алтимед»

Испытательная лаборатория предприятия осуществляет динамические испытания тазобедренных имплантов рис. 2.

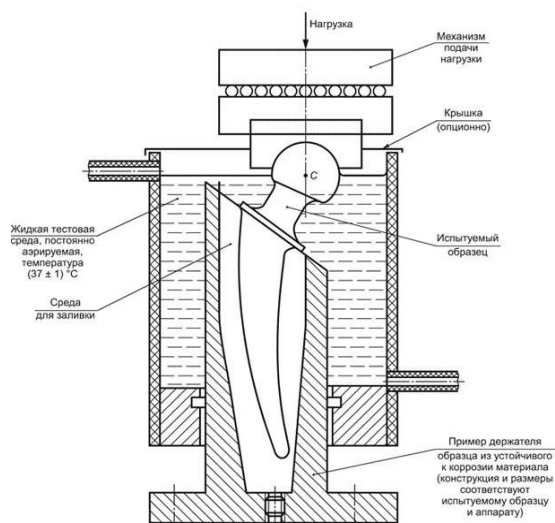


Рисунок 2 – Схема динамических испытаний

Руководством принято решение об аккредитации лаборатории и в связи с этим необходимо разработать и актуализировать систему менеджмента лаборатории. В этой связи начаты работы по разработке документации в части внутреннего контроля показателей точности результатов и методов испытаний.

На первом этапе выполнена идентификация и классификация методов испытаний по принципу доминирующих составляющих факторов изменчивости, затем для каждой группы методов предложены подходы к верификации.

В частности, для оценки стабильности методов испытаний разработаны методические инструкции по корректному выбору, применению и использованию наборов контрольных карт в зависимости от признаков: наличия эталонного значения, количества повторных измерений в серии и др.

Особую специфику имеют динамические испытания тазобедренных имплантов, поскольку являются разрушающими и носят циклический характер, их продолжительность занимает от пяти до шести дней. Для данных испытаний предложено при проверке стабильности применять контрольные карты индивидуальных значений и скользящего размаха - XmR-карты.

В связи с трудоемкостью ручного расчета контрольных карт и формирования отчета об результатах испытаний было принято решение по автоматизации этого процесса.

Механические испытания тазобедренного импланта проводятся на испытательном оборудовании DYNA-MESS. Весь процесс испытаний полностью автоматизирован и не требует вмешательства оператора. Однако результаты испытаний предоставляются в электронном варианте в виде таблицы с малой информативностью.

Автоматизация построения контрольных карт реализовано с помощью программного пакета Microsoft Office с помощью средств программы Excel. На базе Excel разработан шаблон позволяющий в автоматическом режиме строить контрольную карту. Поскольку испытания единичные, результаты испытаний не подлежащий группировке, поэтому применяются карты индивидуальных значений и скользящего размаха - XmR-карты.

Для XmR-карты границы рассчитывают по следующим формулам:

$UNPL_x = \bar{X} + (3 \cdot (mR)^-)/d_2$  – верхняя граница карты средних;

$CL_x = \bar{X}$  – центральная линия карты средних;

$LNPL_x = \bar{X} - (3 \cdot (mR)^-)/d_2$  – нижняя граница карты средних;

$UCL_R = D_4 (mR)^-$  – верхняя граница карты размахов;

$CL_R = (mR)^-$  – центральная линия карты размахов;

Нижняя граница карты размахов отсутствует;

Здесь  $(mR)^-$  – средний скользящий размах.

Пример интерфейса шаблона с рассчитанной картой приведен на рисунке 3.

Следующим этапом планируется разработка автоматизированной поддержки процессов формирования отчетов о результатах испытаний. Этот этап планируется реализовать с помощью базы данных Microsoft Access. Данные о результатах испытаний и данные рассчитанные с помощью шаблона Excel считываются программным продуктом Access и сохраняются в базе данных. Что позволяет быстро извлечь информацию об

испытаниях за любой промежуток времени. Также в программный комплекс позволит формировать отчеты по проведению испытаний, пользователю необходимо нажать соответствующую кнопку.

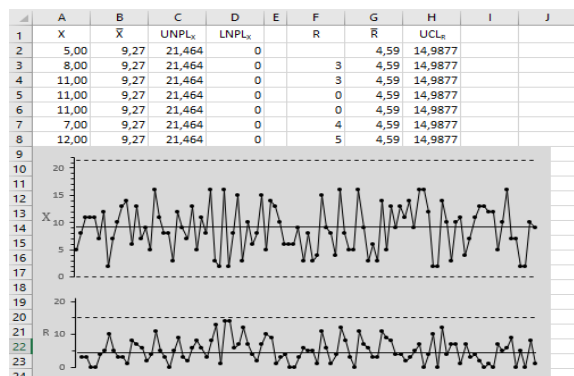


Рисунок 3 – Карта индивидуальных значений и скользящего размаха – XmR-карты

Принцип взаимодействия программных компонентов приведен на рис. 4.

Преимущество обработки информации используя данную схему в совокупности с про-

граммным обеспечением Microsoft Office заключается в отсутствии необходимости специализированного обучения персонала. Отсутствием денежных затрат на приобретение узкоспециализированного программного обеспечения разработанного специально для нужд предприятия.



Рисунок 4 – Принцип взаимодействия программных компонентов

В дальнейшем возможно адаптация программного комплекса для любых испытаний, проводимых на предприятии. Что значительно уменьшит время на обработку и анализ полученных результатов.

УДК 006.067

**АКТУАЛИЗАЦИЯ И АДАПТАЦИЯ ДОКУМЕНТАЦИИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА АККРЕДИТОВАННОГО ЦЕНТРА ИСПЫТАНИЙ И ТЕХНИЧЕСКОГО АУДИТА КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ЦЕНТРА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ К ТРЕБОВАНИЯМ СТАНДАРТА ГОСТ ISO/IEC 17025-2019**

**Пенязь О.А., Савкова Е.Н., Тарасевич Д.В.**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

В августе 1986 года на Белорусской железной дороге было создано Дорожное конструкторско-технологическое бюро, которое начало функционировать с первых чисел сентября 1986 года.

В дальнейшем Дорожное конструкторско-технологическое бюро было переименовано в Конструкторско-технический центр Белорусской железной дороги, который взял на себя вопросы инженерного обеспечения деятельности дороги.

В 2009 году на базе Конструкторско-технического центра Белорусской железной дороги создан и аккредитован на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025 Испытательный центр объектов железнодорожного транспорта.

Испытательный центр (впоследствии преобразованный в Центр испытаний и технического аудита, далее ЦИТА КТЦ) внесен в Реестр признанных Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества организаций, аккредитованных в установленном порядке на право проведения работ по измерениям, испытаниям и подтверждению соответствия.

Основные структурные подразделения КТЦ:

1. Центр испытаний и технического аудита.

Основные направления деятельности: организация, техническое обеспечение и проведение испытаний (измерений) железнодорожной продукции и металлопродукции в соответствии с областью аккредитации и действующими техническими нормативными правовыми актами, регламентирующими методы испытаний.

Область аккредитации ЦИТА КТЦ включает многие объекты испытаний, некоторые из них перечислены ниже:

- колеса зубчатые цилиндрические тяговых передач железнодорожного подвижного состава;
- системы противодымной защиты зданий и сооружений;
- железнодорожный подвижной состав.

2. Центральная лаборатория метрологии (ЦЛМ).

Осуществляет поверку средств измерений в соответствии с областью аккредитации, аттестацию испытательного оборудования, ремонт средств измерений.