

вопросах стандартизации, оценки соответствия, не зависит от конъюнктуры. Их знания и опыт будут нужны всегда.

**Марина Полякова<sup>1</sup>, Эдуард Дрягун<sup>2</sup>, Эдуард Сагритдинов<sup>1</sup>**

**Marina Polyakova<sup>1</sup>, Eduard Dryagun<sup>2</sup>, Eduard Sagritdinov<sup>1</sup>**

**УЧЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ФУНКЦИЙ ПРИ НОРМИРОВАНИИ  
СВОЙСТВ ВИНТОВ САМОНАРЕЗАЮЩИХ**

**RESPONSIVENESS OF CUSTOMER PROPERTIES  
IN REGULATION OF TAPPING SCREWS PROPERTIES**

<sup>1</sup>Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,  
г. Магнитогорск

<sup>2</sup>ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод «ММК-МЕТИЗ», г. Магнитогорск

<sup>1</sup>Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk

<sup>2</sup>OJSC Magnitogorsk Hardware and Sizing Plant "MMK-METIZ", Magnitogorsk



**Полякова Марина Андреевна**

профессор кафедры технологий обработки материалов  
Магнитогорского государственного технического университета  
им. Г.И.Носова, доктор технических наук, профессор



**Дрягун Эдуард Павлович**

начальник центральной заводской лаборатории  
ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод  
«ММК-МЕТИЗ»

Описаны особенности проведения функционально-целевого анализа, который позволяет установить связь между потребительскими функциями и свойствами изделия, обеспечиваемыми производителем. Это позволяет определить те свойства, которые следует регламентировать в нормативной и технической документации. Показана необходимость учета потребительских функций при регламентации параметров резьбы винтов самонарезающих.

It is described the peculiarities of function-oriented analysis which makes it possible to determine the connection between customer functions and item's properties ensured by the manufacturer. It allows to fix that properties which are to be set in normative and technical documentation. The necessity to take into consideration the customer functions at setting norms of tapping screws thread parameters is shown.

**Ключевые слова:** потребительские функции, свойства, функционально-целевой анализ, винт самонарезающий, резьба

**Key words:** customer functions, properties, functional-oriented analysis, tapping screw, thread.

Как известно, потребность продукции на рынке определяет ее потребитель. Именно потребитель является мерилем ценности продукции, оценивая ее степень выполнения потребительских функций. С другой стороны, любая продукция производится по определенной технологии производителем в соответствии с требованиями, регламентируемыми в различных видах нормативной и технической документации. При этом при разработке соответствующих норм необходимо учесть баланс между желаемым уровнем потребительских свойств продукции и возможностями производителя их обеспечить. Это соответствует одному из принципов, заложенных в основу закона РФ «О стандартизации в Российской Федерации», «открытость разработки документов национальной системы стандартизации, обеспечение участия в разработке таких документов всех заинтересованных лиц, достижение консенсуса при разработке национальных стандартов» [1].

Однако, потребитель и изготовитель могут по-разному выражать начальные требования к свойствам продукции. Так, потребитель может однозначно формулировать необходимые ему функции изделия, что позволяет однозначно судить о взаимообусловленности потребительских функций и свойств (рис. 1).

Однако, производитель со своей стороны также может формулировать требования к свойствам продукции, исходя из имеющихся особенностей и специфики производственных процессов (рис. 2).

Таким образом, необходимым условием разработки требований к свойствам изделий, которые регламентируются в нормативной и технической документации, является учет особенностей формулирования требований как потребителем, так и изготовителем.

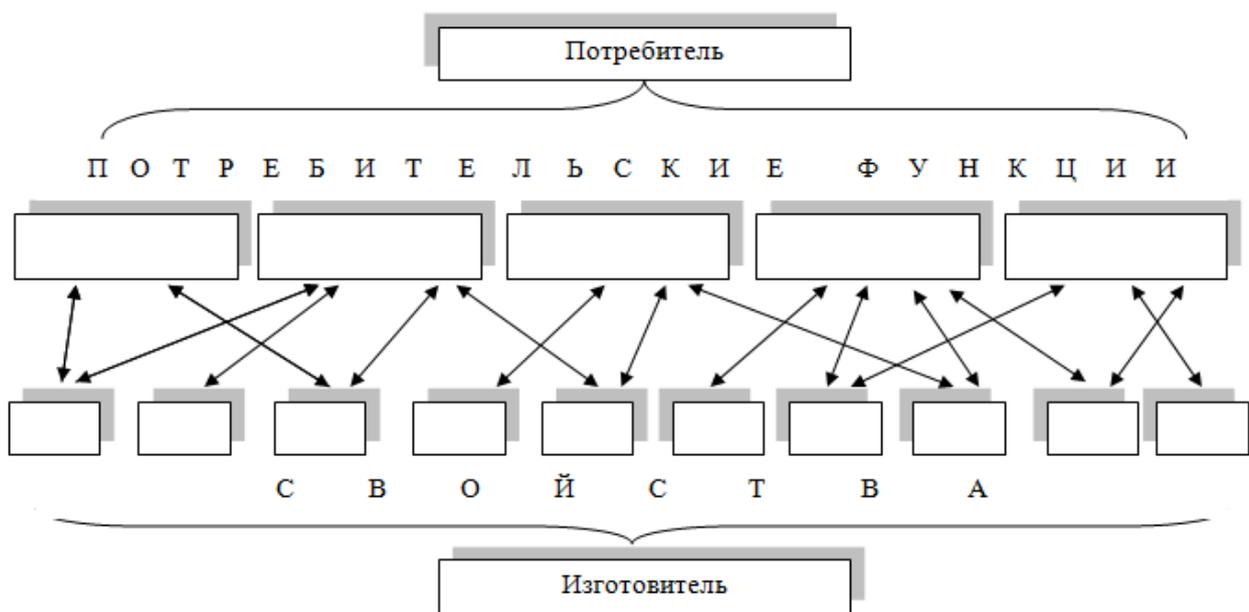


Рисунок 1 – Связь между потребительскими функциями и свойствами продукции

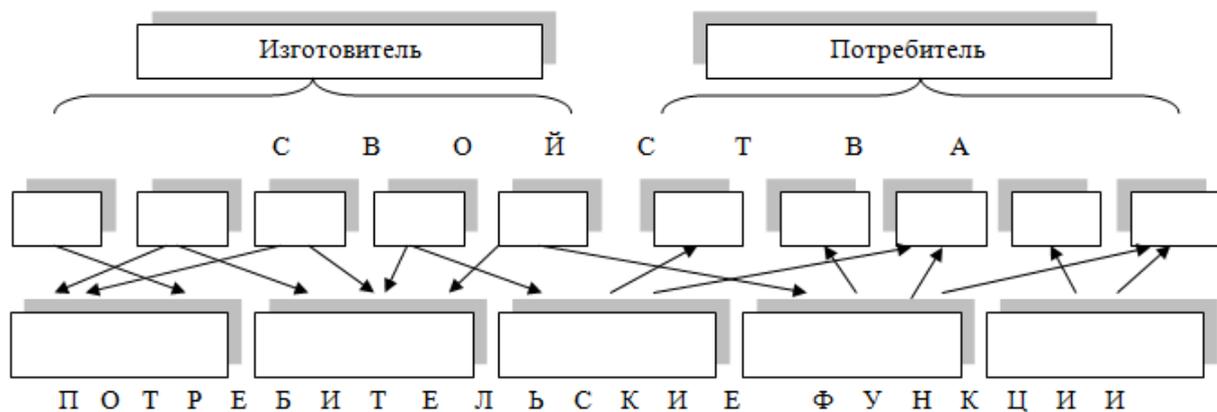
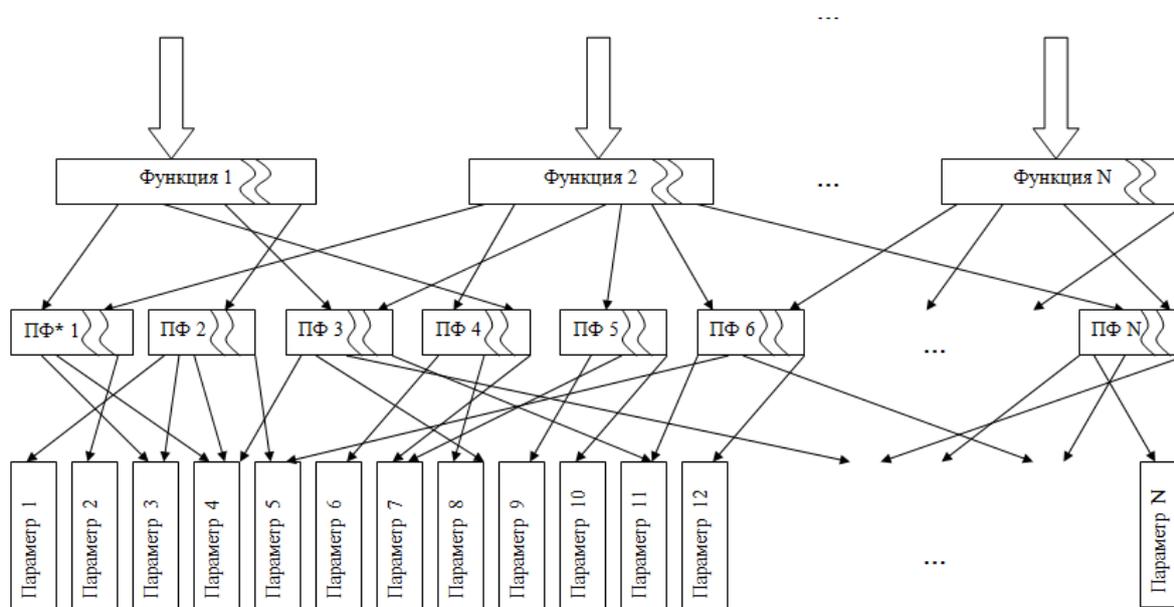


Рисунок 2 – Соответствие свойств продукции, формулируемых потребителем и изготовителем, ее потребительским функциям

Одним из методов, позволяющих установить взаимосвязь между потребительскими функциями и свойствами продукции, является функционально-целевой анализ (ФЦА) [2-6]. Согласно данному методу анализа под свойством понимается способность продукции обеспечивать выполнение некоторой функции. Тогда формулирование и описание свойств продукции сводится к установлению соответствия между свойствами и показателями качества, которые являются отражением этих свойств и которые в дальнейшем регламентируются в нормативной и/или технической документации. Такой вариант установления взаимосвязи называется прямой ФЦА (рис. 3).



\* Потребительские функции (ПФ)

Рисунок 3 - Связь функций и свойств продукции на основе прямого функционально-целевого анализа

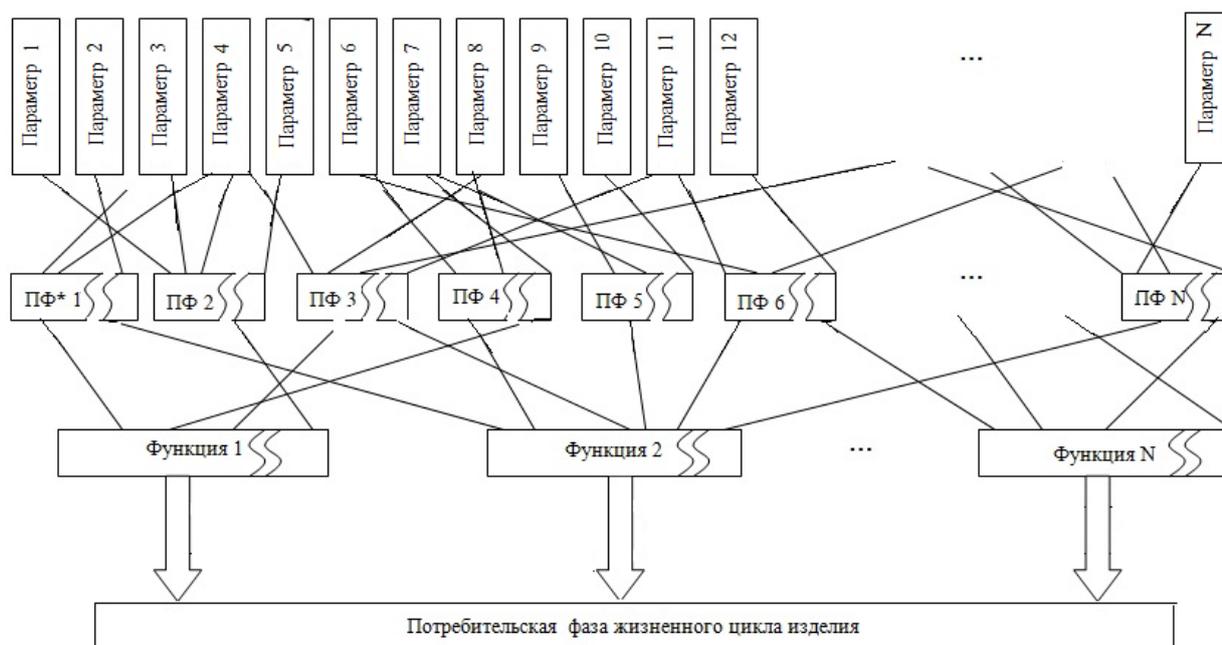
Иными словами, прямой ФЦА позволяет установить соответствие между функциями продукции и ее показателями качества, т.е. количественно измеряемыми величинами.

Если и потребитель, и изготовитель при разработке требований нормативной и технической документации формулируют только свойства продукции, то прежде всего необходимо установить, для выполнения каких потребительских функций необходимо получить те или иные значения свойств (показателей качества), обеспечивающие выполнение этих функций. В этом случае необходимо провести обратный ФЦА (рис. 4).

Обратный ФЦА представляет собой способ преобразования свойств продукции в ее потребительские функции, при котором свойства могут быть представлены в виде количественно выражаемых показателей качества. То есть при проведении обратного ФЦА определяют цель использования продукции, свойства, которыми она должно обладать, и те показатели качества, которые гарантируют эти свойства.

Отличительной особенностью ФЦА от других методов анализа является то, что установление связи между функциями и свойствами изделия не зависит от метода и технологии его производства.

Рассмотрим связь между потребительскими функциями и свойствами на примере одного из востребованных видов крепежа – винт самонарезающий. Как известно, свойства крепежа определяются его конструктивными особенностями [7-11]. Выбор диаметра и длины



\* Потребительские функции (ПФ)

Рисунок 4 - Связь функций и свойств продукции на основе обратного функционально-целевого анализа

винта самонарезающего определяются в первую очередь нагрузкой, которую должно выдерживать соединение, а также размерами соединяемых деталей, их материалом и другими факторами. С одной стороны, чем больше диаметр самореза – тем прочнее соединение, но, с другой стороны, требуемый для его установки крутящий момент при этом возрастает. В этом случае при креплении потребуется более мощный инструмент либо сорвана головка самореза.

В зависимости от назначения самонарезающий винт может иметь разную форму головки. Самой популярной конфигурацией головки можно считать шестигранник. Для закручивания такого крепежа используют шуруповерты со специальными насадками или гайковерты. Плоские головки с прямым или крестообразным шлицем применяются там, где важно соблюдать условие, чтобы головка крепежа не выступала за пределы изделия. Чаще всего винты с плоскими головками выбирают для дерева или пластика. Для материалов, имеющих невысокие показатели прочности, используют винты самонарезающие с плоскими головками большой площади. Также спросом пользуются и саморезы с головкой «горн», идеально подходящей для монтажа гипсокартона и различных утеплителей.

Другим важным конструктивным признаком является резьба самореза. Создающие резьбу винты можно классифицировать на нарезающие и формирующие. Самонарезающие

винты создают резьбу по мере своего продвижения в пластмассовую бобышку, в то время как формирующие винты просто смещают материал по мере своего движения.

Тип винта, его размер и конструкция зависят от требований к изделию и параметров его эксплуатационных характеристик, к которым относятся сопротивление усилию извлечения винта, усилие затяжки и ожидаемый период ослабления затяжки, возможность повторной сборки, сохранение усилия затяжки и устойчивость по отношению к вибрации, окружные напряжения в бобышке, отношение крутящего момента при срыве резьбы к крутящему моменту при завинчивании.

В зависимости от того, какие материалы необходимо соединить, выбирают саморез с тем или другим типом резьбы. При этом учитываются следующие традиционные для резьб количественные характеристики: диаметр, шаг резьбы и количество заходов.

Например, при соединении деревянных конструкций применяют саморезы с редким шагом резьбы. Этого вполне достаточно, чтобы закрепиться в волокнистой структуре. Саморез по металлу имеет более плотные витки резьбы (рис. 5).

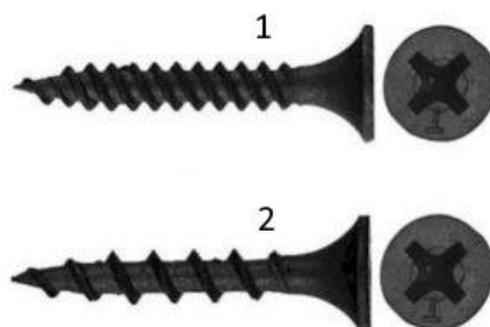


Рисунок 5 - Различия между винтами самонарезающими для метала (1) и дерева (2)

Существенное влияние на самонарезающие свойства оказывает угол при вершине профиля резьбы  $\alpha$  (рис. 6). Чем меньше величина данного угла, тем легче происходит закручивание самореза, легче формируется резьба в отверстии, выше самонарезающие свойства.



Рисунок 6 - Угол при вершине профиля резьбы винта самонарезающего

Винты самонарезающие, производимые отечественной промышленностью по ГОСТ 1144-80 и ГОСТ 1145-80, имеют угол  $\alpha$  равный  $60^\circ$ , как у метрической резьбы. В последнее время наблюдается тенденция по производству крепежа с углом  $\alpha = 45^\circ$  и меньше. Особенно эффективны такие острые резьбы при установке изделий в сравнительно мягкие материалы, например, дерево, ДСП, пластик и т.п. Саморезы, предназначенные для вворачивания в металл согласно зарубежным нормам DIN 7976, 7981...7983, изготавливаются с большими углами (в основном  $60^\circ$ ) для повышения прочности нитки резьбы у основания профиля.

Мелкошаговые винты самонарезающие для металлических листовых конструкций имеют угол профиля  $60^\circ$  и обладают, как правило, коническим остриём. По сравнению с традиционными саморезами их конструкция дает возможность задействовать в соединении большее количество несущих витков резьбы и позволяет скреплять листы толщиной 1 мм и более.

Для уменьшения времени закручивания в дерево, а также для предотвращения растрескивания древесины используются специальные насечки на резьбе, создающие дополнительные режущие кромки, либо придают резьбе волнообразную режущую кромку (рис. 7).



Рисунок 7 - Волнообразная режущая кромка винта самонарезающего для древесины

Саморезы по металлу относятся к высоко стандартизованным изделиям и их резьбы изготавливаются по стандартам ISO 1478, EN 2478, DIN 7970. В чертежно-конструкторской документации перед диаметром их резьбы ставятся буквы ST (SCREW THREADS).

Как известно, параметры резьбы оказывают значительное влияние на момент скручивания. Этот показатель регламентирован в DIN 7504, как показано в таблице. С точки зрения потребительски функций слишком маленький момент на скручивание головки самореза приведёт к тому, что она будет либо отламываться при монтаже, либо надламываться при нагрузках в процессе эксплуатации, что грозит разрушением всей скрепляемой конструкции [10].

Нормативы на скручивание головки по DIN 7504

Диаметр самореза по резьбе, мм	Момент скручивания головки N·m, минимум
2,9	1,5
3,5	2,8
3,9	3,4
4,2	4,5
4,8	6,6
5,5	10
6,3	14

Описывая ситуацию с саморезами, специалисты отмечают такие проблемы, сложившиеся в практике их использования, как отсутствие гармонизированной нормативной базы, а также отсутствие у заказчиков и контролирующих органов информации о реальных качественных характеристиках данного вида металлопродукции и о методах выявления контрафактного крепежа [12]. Анализ действующих стандартов на данный вид крепежных изделий показал, что при нормировании свойств следует руководствоваться соображениями не только упорядочения того или иного объекта стандартизации, а использовать комплексный подход, основанный, прежде всего, на обеспечении необходимых свойств того или иного вида продукции, что позволит нормировать показатели качества в соответствии с требованиями потребителей [13, 14].

Широкий спектр областей применения винтов самонарезающих и их популярность для скрепления различных материалов обусловили наличие большого количества стандартов на данный вид металлоизделий. При этом требования в российских стандартах во многом дублируют друг друга, а для повышения степени гармонизации с соответствующими зарубежными нормами применяется практика использования ссылочных стандартов [15]. Сложившаяся ситуация требует использования принципиально новых подходов, которые следует применять для разработки требований нормативной и технической документации на данный вид крепежа.

Применение функционально-целевого анализа для установления логической связи между выполняемым металлоизделием потребительскими функциями и свойствами, которые соответствуют и обеспечивают выполнение этих функций, является необходимым условием выбора технических требований к показателям качества металлоизделий в нормативной и технической документации.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 29 июня 2015 г. N 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». – Москва, 2015.
2. Данилова, Ю. В. Поиск консенсуса между потребителем и изготовителем – важный этап при разработке нормативных документов / Ю.В. Данилова, М.А. Полякова, Г.Ш. Рубин // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2015. - №2 (50). – С. 79 – 84.
3. Рубин, Г. Ш. Квалиметрия метизного производства / Г. Ш. Рубин. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012. – 167 с.
4. Rubin, G. New view to quality assessment and decision making / G. Rubin, G. Gun, M. Polyakova // Applied Mechanics and Materials. – 2015. - Vols. 799-800. - pp. 1417-1421.
5. Рубин, Г. Ш. Функционально-целевой анализ как метод структурирования функций и свойств металлоизделий. Сообщение 1 / Г.Ш. Рубин, Ю.В. Данилова, М.А. Полякова // Производство проката. - 2015. - № 5. - С. 27-31.
6. Рубин, Г. Ш. Функционально-целевой анализ как метод структурирования функций и свойств металлоизделий. Сообщение 2 / Г.Ш. Рубин, Ю.В. Данилова, М.А. Полякова // Производство проката. - 2015. - № 6. - С. 38-43.
7. С чего начинается выбор? // Крепеж, клеи, инструмент и.... 2002. - №1. – С. 3.
8. Нечаев, К.Н. Есть ли будущее у резьбовых соединений? / К.Н. Нечаев // Крепеж, клеи, инструмент и.... 2013. №1. 50 с.
9. Мэллой, Р.А. Крепеж для сборки пластмассовых изделий / Р.А. Мэллой // Крепеж, клеи, инструмент и.... 2008. - №3. - С. 19-22.
10. Кто ломает рынок крепежа // СтройПРОФИЛЬ. - 2007. - № 3 (57).
11. Осташев, А.М. Какая польза от классификации крепежа? / А.М. Осташев // Крепеж, клеи, инструмент и.... 2010. - №2. - С. 33-35.
12. Орлов, И.В. Саморез саморезу рознь / И.В. Орлов // Клеи, крепеж, инструмент и ....2007. - №4. – С. 30-32.
13. Полякова, М.А. К вопросу о необходимости применения метода систематизации при разработке стандартов / М.А. Полякова, Э.П. Дрягун, О.А. Белан // Труды XII Конгресса прокатчиков: сборник статей / под ред. С.А. Спирина, Т.Н. Думчевой. – Москва: Грин Принт, 2019. – Т. 1. - С.155-161.
14. Барьеры на пути обновления стандартов на самонарезающие винты / Э.П. Дрягун, А.А. Соколов, М.А. Полякова, Л.Р. Соколова // Крепеж, клеи, инструмент и... 2020. - №1. - С. 26-30.

15. К вопросу о проблемах использования ссылочных стандартов / Э.П. Дрягун, М.А. Полякова, О.А. Белан, Н.Т. Алсынбаев // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. - 2019. - Т. 75. - № 10. - С. 1169-1180

**Александр Петров<sup>2</sup>, Евгений Сысуев<sup>1</sup>, Наталья Новикова<sup>2</sup>**

**Aleksandr Petrov<sup>2</sup>, Evgenyi Syusuev<sup>1</sup>, Natalya Novikova<sup>2</sup>**

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ  
СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ В ФАРМАЦИИ**  
(Обзор литературы)

**SOME FEATURES OF APPLICATION STANDARD SAMPLES IN PHARMACY**  
(Literature review)

<sup>1</sup>ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области» (ФБУ «УРАЛТЕСТ»), г. Екатеринбург

<sup>2</sup>Уральский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Екатеринбург

<sup>1</sup>State Regional Center for Standardization, Metrology and Testing  
in the Sverdlovsk region” (FBU“ URALTEST ”), Ekaterinburg

<sup>2</sup>Ural State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ekaterinburg



**Петров Александр Юрьевич**

Заведующий кафедрой фармации и химии, доктор  
фармацевтических наук, профессор

Награжден Почетной грамотой Минздравсоцразвития РФ,  
Почетной грамотой Минпромторга РФ



**Сысуев Евгений Борисович**

Начальник отдела оценки соответствия ФБУ «УРАЛТЕСТ»,  
кандидат фармацевтических наук

Сложность и многообразие лекарственных и вспомогательных препаратов, биологически активных добавок в значительной мере влияет на используемые методы анализа ключевых ингредиентов в конечной продукции, а потому используются более точные и современные физико-химические методы анализа, применение которых без