

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА
ВОЛОКНИСТЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**REGULATORY SUPPORT IMPROVEMENT FOR THE ASSESSMENT OF FIBROUS
THERMAL INSULATION MATERIALS QUALITY**

Н.А. ОНИПЧЕНКО, В.А. ЗЯБЛОВ, Н.А. ГРУЗИНЦЕВА, Б.Н. ГУСЕВ
N.A. ONIPCHENKO, V.A. ZYABLOV, N.A. GRUZINTSEVA, B.N. GUSEV

(Ивановский государственный политехнический университет)

(Ivanovo State Polytechnical University)

E-mail: mtsm@ivgpu.ru

В работе рассматривается проблема совершенствования нормативного обеспечения при оценке качества волокнистых теплоизоляционных материалов в направлении уточнения номенклатуры единичных показателей качества. Для достижения поставленной цели были проанализированы существующие межгосударственные и национальные стандарты на технические условия изготовления различных видов волокнистых теплоизоляционных материалов, в которых были определены несоответствия в номенклатуре показателей качества. В результате предложена единая форма представления показателей качества волокнистых теплоизоляционных материалов, необходимая для построения соответствующих технических условий как национальных стандартов, так и стандартов организаций.

The article deals with the problem of improving regulatory support in assessing the quality of fibrous thermal insulation materials in the direction of clarifying the individual quality indicators nomenclature. To achieve this goal, the existing interstate and national standards of technical specifications for the manufacture of various types of fibrous thermal insulation materials were analyzed, according to which inconsistencies in the nomenclature of quality indicators were determined. As a result, a unified form of quality indicators of fibrous thermal insulation materials presentation is proposed, which is necessary for the construction of appropriate technical conditions for both national standards and standards of organizations.

Ключевые слова: волокнистые теплоизоляционные материалы, технические условия, качество, единичные показатели.

Keywords: fibrous thermal insulation materials, technical characteristics, quality, individual indicators.

Введение

Необходимость постоянного повышения энергоэффективности зданий и сооружений за счет современных (в том числе и волок-

нистых) теплоизоляционных материалов постоянно рассматривается в научных публикациях различного уровня [1...6].

Современный ассортимент теплоизоляционных изделий, применяемых для различных объектов строительного комплекса, достаточно широкий. Теплоизоляционные изделия подразделяются: по виду основного исходного сырья; структуре; форме; возгораемости (горючести); содержанию связующего вещества. В данной работе для исследования использованы плоские волокнистые теплоизоляционные материалы как из органического, так и неорганического сырья.

Методы (направления) исследования

При объективной оценке качества готовой продукции (волокнистых теплоизоляционных материалов) необходимо совершенствовать нормативное обеспечение как на уровне межгосударственных и национальных стандартов, так и на уровне стандартов организации.

Следует также отметить, что на сегодняшний день в России отсутствуют нормативно закреплённые правила выбора и применения теплоизоляционных материалов в строительных конструкциях в зависимости от их назначения и условий эксплуатации. Учитывая значимость данной проблемы в работе [7], предлагается разработать новый нормативный документ, в котором были бы детально изложены технические требования (в том числе и к волокнистым теплоизоляционным материалам) с учетом условий их применения в конкретных видах строительных конструкций. Таким документом может быть, например, "Свод правил по применению теплоизоляционных материалов в строительстве", развивающий положения СНиП II-3-79 "Строительная теплотехника" и дополняющий СП 23-101-2000 "Проектирование тепловой защиты зданий" в части рекомендаций по номенклатуре, допустимой или наиболее рациональной области применения различных видов теплоизоляционных материалов в строительных конструкциях.

В связи с этим необходимым условием широкого применения волокнистых теплоизоляционных материалов в строительстве является создание нормативной и совершенствование информационной базы в

этой области, направленной на формирование рациональной номенклатуры показателей качества, корректировки нормативных значений определяющих показателей качества, разработка и введение в действие методов оценки их сохраняемости и долговечности в различных условиях эксплуатации. Поэтому совершенствование соответствующих технических условий в рамках оценки общего уровня качества волокнистых теплоизоляционных материалов целесообразно осуществлять в направлениях уточнения номенклатуры и нормативных значений единичных показателей качества, а также совершенствования методов количественной оценки показателей качества на основе современного уровня автоматизации и информатизации.

Результаты и их обсуждение

На данном этапе исследования были проанализированы действующие межгосударственные стандарты на технические условия изготовления различных волокнистых теплоизоляционных материалов, а именно: маты из минеральной ваты (ГОСТ 21880-2011); теплоизоляционные материалы на основе минеральных волокон (ГОСТ 31309-2005); теплоизоляционные изделия из минеральной ваты (ГОСТ 32313-2020); теплоизоляционные плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем (ГОСТ 9573-2012); теплоизоляционные изделия из стеклянного штапельного волокна (ГОСТ 10499-95) по форме табл. 1, а также стандарты организаций (СТО) на отдельные виды волокнистых теплоизоляционных материалов.

Так, в ТУ 21-5328981-08-93 на теплоизоляционный материал на основе базальтового и стеклянного волокна, разработанным Ивотским стекольным заводом, представлен минимальный перечень показателей качества только по показателям назначения.

Во всех нормативных документах, приведенных в табл. 1, уровни показателя категории (марки) объекта исследования устанавливаются в зависимости от значений объемной плотности.

Таблица 1

Показатель качества, единица измерения	Применяемость в нормативном документе				
	ГОСТ 21880-2011	ГОСТ 31309-2005	ГОСТ 32313-2020	ГОСТ 9573-2012	ГОСТ 10499-95
Объемная плотность, кг/м ²	+	+	+	+	+
Длина, мм	+	+	+	+	+
Ширина, мм	+	+	+	+	+
Толщина, мм	+	+	+	+	+
Отклонения от номинальных размеров изделия, мм	+	+	+	+	+
Расстояние между кромкой и крайним швом, мм	+				
Расстояние между швами, мм	+				
Шаг шва, мм	+				
Содержание органических веществ (по массе), %	+	+		+	
Содержание синтетического связующего (по массе), %		+			
Полнота поликонденсации связующего, %				+	
Теплопроводность, Вт/(м·К)	+	+		+	+
Сжимаемость, %	+	+		+	+
Упругость, %	+	+			
Прочность при растяжении, МПа		+		+	
Прочность при изгибе, МПа		+			
Прочность на сжатие при 10%-ной деформации, МПа		+	+	+	+
Прочность на отрыв слоев, МПа		+		+	
Влажность (сорбционная) по массе, %	+			+	+
Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)	+	+			
Водопоглощение при кратковременном погружении, кг/м ²		+	+	+	
Коэффициент звукопоглощения	+		+	+	
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов	+	+		+	
Концентрация вредных веществ					
Группа горючести	+		+		
Группа воспламеняемости			+	+	
Группа дымообразующей способности				+	
Предельная температура применения, °С			+		

Проведенный анализ нормативной документации на волокнистые теплоизоляционные материалы свидетельствует о том, что в них отсутствует комплексность и системность (как основные принципы стандартизации) при формировании номенклатуры показателей качества. По этой причине при

совершенствовании технических условий на волокнистые теплоизоляционные материалы различного назначения предлагается в подразделе "Основные параметры и характеристики" раздела "Технические требования" структурировать необходимые показатели качества по форме табл. 2.

таблица 2

Подгруппа показателей	Показатели	
	Оцениваемое свойство	Показатель качества (физическая величина), единица измерения
Группа показателей назначения		
Конструктивные	Протяженность в продольном направлении	Длина, мм
	Протяженность в поперечном направлении	Ширина, мм
		Толщина, мм
	Отклонение от номинальных размеров	Отклонение размеров по абсолютной величине, мм
	Формирование	Количество слоев
Направление слоев		
Материалоемкость	Объемная плотность, г/м ³	

Состава и структуры	Сырьевой состав	Массовая доля входящих компонентов, %
		Содержание органических веществ (по массе), %
		Содержание синтетического связующего (по массе), %
	Структура	Средний диаметр составляющих волокон, мкм
		Направление расположения волокон (продольное, поперечное, хаотическое)
		Способ соединения волокон
Группа показателей надежности		
Эксплуатационной надежности	Теплопроводность	Показатель теплопроводности, Вт/(м·К)
	Прочность при растяжении	Разрывная нагрузка, Н
	Прочность при изгибе	Разрушающее усилие, Н
	Прочность на сжатие (при 10 % линейной деформации)	Фактическое усилие, Н
	Прочность на отрыв слоев	Раздирающая нагрузка, Н
	Прочность при продавливании	Усилие на продавливание, Н
	Упругость	Изменение толщины после фиксированной нагрузки, мм
	Сжимаемость	Изменение толщины при фиксированной нагрузке, мм
	Влажность	Влажность (сорбционная) по массе, %
	Водопоглощение	Показатель водопоглощения при кратковременном погружении, кг/м ²
	Паропроницаемость	Показатель паропроницаемости мг/(м·ч·Па)
Сохраняемости	Стабильность размеров	Изменение линейных размеров после длительного хранения, %
		Долговечности
Группа показателей безопасности		
Пожарной безопасности	Горючесть	Группа горючести
	Воспламеняемость	Группа воспламеняемости
	Дымообразующая способность	Группа дымообразующей способности
	Температура применения	Предельная температура применения, °С
Радиационной безопасности		Удельная эффективная активность естественных радионуклидов

Отмечаем, что в отличие от действующих нормативных документов, показанных в табл. 1, по отдельным показателям качества осуществлена корректировка их названия с целью исключения смешивания понятий наименования отдельного свойства и наименования количественного показателя данного свойства, т.е. показателя качества как физической величины.

Методология установления конкурентоспособных нормативных значений показателей качества различных по виду текстильных волокнистых материалов с учетом постоянно обновляющего ассортимента рассмотрена в работах [8...10].

При необходимости комплексной оценки качества волокнистых теплоизоляционных материалов (например, для оценки их

конкурентоспособности) можно воспользоваться ранее разработанными рекомендациями [11].

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования показали, что в имеющейся нормативной документации на волокнистые теплоизоляционные изделия отсутствует комплексность и системность при формировании номенклатуры показателей качества. В стандартах не всегда приводятся необходимый и достаточный перечень показателей для объективной оценки качества волокнистых теплоизоляционных материалов. Имеет место также смешивание понятий контролируемых свойств и их количественных

показателей, т.е. единичных показателей качества. Таким образом, в итоге (табл. 2) предложен расширенный и систематизированный по соответствующим группам перечень показателей качества волокнистых теплоизоляционных материалов, необходимый для разработки соответствующих технических условий при формировании как национальных стандартов, так и стандартов организаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кусенкова А.А., Зяблов В.А. Совершенствование технологии утепления жилых и административных зданий волокнистыми материалами // Сб. научн. тр. Инженерно-строительного института ИВГПУ: Инженерные и социальные системы. – Иваново: ИВГПУ, 2017. Вып. 2.
2. Федосов С.В., Малбиев С.А., Кусенкова А.А., Ветрова Ю.С., Грузинцева Н.А., Гусев Б.Н. Состояние и перспективы применения композиционных полимерных теплоизоляционных материалов с улучшенными свойствами // Вестник Приволжского государственного политехнического университета. Серия: "Материалы. Конструкции. Технологии". – 2018, № 3 (7). С. 26...43.
3. Весова Л.М., Ефимова Е.А. Энергоэффективные материалы для ограждающих конструкций // Теория и практика актуальных исследований. – 2016, № 15. С.191...196.
4. Gribanov A.S., Roshchina S.I., Popova M.V., Sergeev M.S. Laminar polymer composites for wooden structures // Magazine of Civil Engineering. – 2018. 83(7). P. 3...11.
5. Ярцев В.П., Струлев С.А., Мамонтов А.А. Обоснование выбора теплоизоляционных материалов для ограждающих конструкций каркасно-щитового здания // Научный вестник ВГАСУ. Серия: Физико-химические проблемы и высокие технологии строительного материаловедения. – 2015, № 1 (10). С. 15...20.
6. Зыков А.П., Кадыков О.В. Причины снижения теплозащитных свойств волокнистых теплоизоляционных материалов наружных стен в период эксплуатации малоэтажных зданий // Евразийское Научное Объединение. – 2020, № 7-2 (65). С.107...110.
7. О технических требованиях к волокнистым теплоизоляционным материалам в строительстве: [Электронный ресурс]. https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid.
8. Лысова М.А., Грузинцева М.А., Кусенкова А.А., Гусев Б.Н. Установление нормативного значения для показателей прочности геосинтетических полотен на основе оценки параметров распределения // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2019, №2. С. 54...57.

9. Пухова Е.И., Лысова М.А., Грузинцева Н.А., Гусев Б.Н. Определение базовых значений показателей качества конкурентоспособной геотекстильной продукции // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2022, №3. С.287...290.

10. Лысова М.А., Грузинцева Н.А., Гойс Т.О., Гусев Б.Н. Прогнозирование нормативных значений показателей качества нетканых геотекстильных полотен // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2022, №4. С.47...51.

11. Кусенкова А.А., Лысова М.А., Грузинцева Н.А., Гусев Б.Н. Оценка уровня конкурентоспособности геосинтетических тканых полотен // Технологии и качество. – 2019, №1. С. 16...21.

REFERENCES

1. Kusenкова A.A., Zyablov V.A. Improving the technology of insulation of residential and administrative buildings with fibrous materials / Engineering and social systems: collection of scientific papers of the Engineering and Construction Institute of IVSPU. – Ivanovo: IVSPU, 2017. - Issue 2.
2. Fedosov S.V., Malbiev S.A., Kusenкова A.A., Vetrova Yu.S., Gruzintseva N.A., Gusev B.N. State and prospects of application of composite polymer thermal insulation materials with improved properties // Bulletin of the Volga State Polytechnic University Series: "Materials. Constructions. Technologies". – 2018, - № 3 (7). P. 26...43.
3. Vesova L.M., Efimova E.A. Energy-efficient materials for enclosing structures // Theory and practice of modern research. 2016. - No. 15. - pp.191-196.
4. Gribanov A.S., Roshchina S.I., Popova M.V., Sergeev M.S. Layered polymer composites for wooden structures. Journal of Civil Engineering. - 2018. -83(7). - pp. 3-11.
5. Yartsev V.P., Strulev S.A., Mamontov A.A. Justification of the choice of thermal insulation materials for enclosing structures of a frame-panel building // Scientific Bulletin of VGASU. Series: Physico-chemical problems and high technologies of building materials science. - 2015. - № 1 (10). - Pp. 15-20.
6. Zykov A.P., Kadykov O.V. Reasons for the decrease in heat-protective properties fibrous thermal insulation materials of external walls during operation of low-rise buildings // Eurasian Scientific Association. - 2020. - № 7-2 (65). Pp. 107-110.
7. On technical requirements for fibrous thermal insulation materials in construction : [Electronic resource]. https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid.
8. Lysova M.A., Gruzintseva M.A., Kusenкова A.A., Gusev B.N. Establishment of the normative value of the strength indicators of geosynthetic webs based on the evaluation of distribution parameters // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. - 2019. No. 2. pp. 54-57.
9. Pukhova E.I., Lysova M.A., Gruzintseva N.A., Gusev B.N. Determination of basic values of quality indicators of competitive geotextile products // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya

Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2022. No. 3. pp. 287-290.

10. Lysova M.A., Gruzintseva N.A., Gois T.O., Gusev B.N. Forecasting of normative values of quality indicators of nonwoven geotextile fabrics // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. – 2022. No. 4. pp. 47-51.

11. Kusenkova A.A., Lysova M.A., Gruzintseva N.A., Gusev B.N. Assessment of the level of competitiveness of geosynthetic woven materials // Technologies and quality. - 2019. No. 1. pp. 16-21.

Рекомендована кафедрой . Поступила .
