

М. В. ГРАВИТ, канд. техн. наук, доцент кафедры "Строительство уникальных зданий и сооружений", Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29; e-mail: marina.gravit@mail.ru)

О. В. НЕДРЫШКИН, аспирант кафедры "Управление и защита в чрезвычайных ситуациях", Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29; e-mail: nedryshkin@gmail.com)

А. А. ВАЙТИЦКИЙ, студент кафедры "Строительство уникальных зданий и сооружений", Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29; e-mail: twitwhite@gmail.com)

А. М. ШПАКОВА, студентка кафедры "Строительство уникальных зданий и сооружений", Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29; e-mail: alexleprecon@yandex.ru)

Д. Г. НИГМАТУЛЛИНА, студентка кафедры "Строительство уникальных зданий и сооружений", Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29; e-mail: nigmatullina.diana1995@mail.ru)

УДК 624.001.4:006.354

ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЕВРОПЕЙСКИХ И РОССИЙСКИХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТАХ. ПРОБЛЕМЫ ГАРМОНИЗАЦИИ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ

Проведен анализ литературы в опубликованных исследованиях по вопросам гармонизации европейской и российской систем классификации строительных материалов (СМ) по пожарной опасности; рассмотрены экспериментальные методики по определению показателей пожарной опасности СМ. Представлены принципы классификации СМ на основе полученных результатов испытаний. Установлено, что действующие в настоящее время в Российской Федерации нормативные документы по пожарной безопасности во многом содержат отличные от европейских требования пожарной безопасности к строительным материалам. Показано, что отсутствие коррелирующих характеристик, которые требуются для установления класса пожарной опасности СМ, является главным препятствием для взаимодействия отечественной и европейской систем нормирования. Предлагаются пути решения проблем взаимодействия данных систем, в том числе необходимости идентичного принятия европейских методов ввиду их кардинального различия между собой, с учетом того, что хаотичная разработка неэквивалентных стандартов (не относящихся к гармонизированным) увеличивает массив стандартов, не имеющих практического применения.

Ключевые слова: гармонизация стандартов; европейские стандарты; методы испытаний; классификация; строительные материалы; пожарная опасность; горючесть; воспламеняемость; распространение пламени; токсичность.

DOI: 10.18322/PVB.2016.25.10.16-29

Установление единых требований пожарной безопасности к продукции, формам и правилам подтверждения соответствия испытаний направлено на обеспечение интеграции страны в мировую экономику, в частности на экспортно-ориентированное импортозамещение в строительной отрасли. Вопросы гармонизации европейских и российских норм для методов испытаний и классификации строительных материалов и конструкций активно исследуются специалистами в течение последних пяти лет.

Вопрос о необходимости гармонизации отечественных и международных стандартов в строительстве нашел отражение в поручениях Президента Российской Федерации по итогам заседания Государственного совета, состоявшегося 17 мая 2016 г.* Президент поручил Правительству "привести в по-

* Поручения Президента Российской Федерации по итогам заседания Государственного совета / Государственная Дума. — Москва, 17.06.2016. URL: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/52154>.

рядок техрегулирование в строительстве” с привлечением национальных объединений саморегулируемых организаций в сфере архитектурно-строительного проектирования и строительства; привести в соответствие с современными требованиями документы технического регулирования в сфере строительства, в том числе принять меры по гармонизации отечественных и международных стандартов с учетом мирового опыта.

Относительно гармонизации стандартов в области пожарной безопасности протоколом заседания Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности от 18 июня 2013 г. принята “Концепция гармонизации российских и международных нормативных документов в области пожарной безопасности”. Однако ясного распределения и понятной последовательности гармонизации стандартов и нормативных документов в ней не предложено, и фактически единая система гармонизации до сих пор отсутствует [1–9].

В аспекте приведения отечественных методов определения пожароопасных свойств строительных материалов в соответствие с действующими международными стандартами выполнено большое количество исследований [1–37]. Так, в [5] анализируются основополагающие российские и европейские законодательные акты и нормативные документы, устанавливающие общие требования к методам испытаний на огнестойкость строительных конструкций и материалов. В [10, 11] сравниваются степени соответствия данных нормативных документов, гармонизированных различными методами; приводится общность и различие положений, критериев и параметров. Делается вывод о необходимости глобальной систематизации расчетных и экспериментальных методов оценки огнестойкости строительных конструкций и гармонизации их с действующей нормативно-правовой базой Российской Федерации в области пожарной безопасности [5, 12–14].

В работах [15, 16] проводится анализ преимуществ и недостатков российской и европейской классификационных систем; оценивается возможность сопоставления результатов испытаний по российской и европейской методикам на основе анализа огневых испытаний и используемых критериев оценки пожарной опасности. Даётся подробный сравнительный анализ российской и европейской классификационных систем по оценке горючести строительных материалов, однако вопрос относительно других параметров, определяющих класс пожарной опасности материала, остается открытым.

В работе [17] авторами проведен сравнительный анализ параметров, полученных при испытаниях кровельных материалов согласно стандартным

европейским и российским методам испытаний, а также показаны различия в европейской и российской классификациях по пожарной опасности идентичных кровельных материалов.

Отсутствие системы сопоставления характеристик, которые требуются для установления класса пожарной опасности материала, является одним из препятствий для взаимодействия отечественной и европейской систем нормирования.

В России строительные материалы по каждому из свойств пожарной опасности (горючесть, воспламеняемость, дымообразующая способность, токсичность продуктов горения, распространение пламени по поверхности) подразделяются на группы, принадлежность к которым определяется с помощью регламентированных испытаний и четкой градации по значениям (ГОСТ 12.1.044–89, ГОСТ Р 51032–97, ГОСТ Р ИСО 9239-1–2014, ГОСТ 30244–94, ГОСТ Р ИСО 1182–2014, ГОСТ 30402–96, ГОСТ Р 56027–2014). На основании испытаний определяются свойства пожарной опасности, и по совокупности этих свойств строительные материалы подразделяются на пять классов пожарной опасности — КМ0, КМ1, КМ2, КМ3, КМ4, КМ5 согласно требованиям “Технического регламента о требованиях пожарной безопасности” (далее – ФЗ 123) [38]. В целом, строительные материалы делятся по назначению на следующие группы: отделочные и облицовочные материалы для стен и потолков, в том числе покрытия из красок, эмалей, лаков; материалы для покрытия полов; ковровые покрытия полов; кровельные материалы; гидроизоляционные и пароизоляционные материалы толщиной более 0,2 мм; теплоизоляционные материалы [38].

В европейском стандарте EN 13501-1–2001 [39] установлен метод классификации по пожарной опасности строительных изделий и материалов, включая изделия и материалы, применяемые в строительных конструкциях. На основании методик [40–44] определяется класс пожарной опасности строительных материалов (A1, A2, B–F, A1_{f1}, A2_{f1}, B_{f1}–F_{f1}), которые согласно [39] делятся в зависимости от особенностей их поведения на пожаре на две основные группы — напольные покрытия и все остальные материалы, исключая напольные.

Ниже рассмотрены экспериментальные методики по определению показателей пожарной опасности и принципы классификации строительных материалов на основе полученных результатов испытаний.

Из табл. 1 видно, что в обеих классификациях учитывается способность строительных материалов к воспламенению от источников зажигания различной мощности, а также возможность возникновения при горении СМ различных опасных факторов

Таблица 1. Сравнение классификационных параметров российских и европейских стандартов

Российская Федерация		Европейский союз		Примечания
Метод	Классификационный параметр	Метод	Классификационный параметр	
Класс пожарной опасности СМ				
ФЗ 123 [38]	KM0–KM5	EN 13501-1–2001	A1, A2, B–F, A1 _{fl} , A2 _{fl} , B _{fl} –F _{fl}	
Токсичность				В европейской системе не предусматривается проведение испытаний на определение группы токсичности. Токсичность продуктов горения устанавливается с помощью инструментального метода анализа, например с применением различных спектральных характеристик. Этот показатель при определении класса пожарной опасности материала не учитывается. В России все методы относятся к экспериментальным и проводятся на биологическом материале (ГОСТ Р 51032)
Распространение пламени по поверхности				В российском и европейском методах различается градация по значениям, что связано с различием установок для проведения испытания. Европейский метод позволяет также определить дымообразующую способность образца материала [41] (ГОСТ Р ИСО 9231-1, ГОСТ 30244)
Дымообразующая способность				В Европейской системе не предусматривается обязательное проведение испытаний на определение группы токсичности, и строительные материалы по этому показателю никак не классифицируются. Токсичность продуктов горения определяется с помощью инструментального метода анализа, например с использованием различных спектральных характеристик. В России все методы являются экспериментальными и проводятся на биологическом материале. Отказ от экспериментального метода выглядит вполне обоснованным при учете того факта, что образование большого количества высокотоксичных продуктов горения на начальной стадии развития пожара маловероятно (ГОСТ 12.1.044) [10, 18, 19, 40, 41, 44]
Горючесть				
<i>Отнесение к классу негорючих СМ</i>				В европейской системе для отнесения строительного материала к классу А1 проводят испытания по методам 2 и 3. Для присвоения класса А2 проводят два испытания: первое — по методу 2 или 3, а второе — по методу 1. В европейской классификации учтена возможность присваивать классы А1 и А2 не только однородным СМ, но и слоистым (как каждому из однородных слоев в отдельности, так и всему неоднородному материалу в целом). Согласно российской методике (ГОСТ 30244) для слоистых материалов (как для единой конструкции) такая возможность не предусмотрена. Обязательное испытание по двум разным методикам дает преимущество европейской системе. Такой подход расширяет группу материалов, которые потенциально могут быть отнесены к негорючим (за счет возможности испытывать слоистые материалы) (ГОСТ Р ИСО 1182) [11, 41–43]. В этом случае метод 3 используется преимущественно для слоистых материалов
ГОСТ 30244–94 (метод I); ГОСТ Р ИСО 1182–2014		НГ; ΔT , °C; Δm , %; t_f , с	EN 13823 (SBI) (метод 1) EN ISO 1182 (метод 2) EN ISO 1716 A1, A2 (метод 3)	A2; FIGRA, Вт/с; LFS; THR _{600s} , МДж A1, A2; ΔT , °C; Δm , %; t_f , с PCS, МДж/кг либо МДж/м ²

Окончание табл. 1

Российская Федерация		Европейский союз		Примечания
Метод	Классификационный параметр	Метод	Классификационный параметр	
<i>Определение горючести СМ</i>				
ГОСТ 30244–94 (метод II)	Г1–Г4	EN 13823 (SBI)	B–E	В российской классификации отсутствуют характеристики, отражающие изменение поведения СМ в течение испытания. Параметры LFS и SL идентичны (оба учитывают боковое распространение пламени), но методики их определения различаются. При определении образования капель расплава в российской методологии образование горящих обломков материала не учитывается, так же как не учитываются причины и место образования расплава, в отличие от европейской классификации. Ряд параметров российской классификации не имеет европейских аналогов (ГОСТ 30244) [11, 41]
	T, °C		HRR(<i>t</i>), кВт; THR _{600s} , МДж; FIGRA, Вт/с	
	S _L , %		—	
	S _m , %		LFS	
	t _{c,r} , с		—	
	Образование расплава		Наличие или отсутствие падающих капель или частиц	
<i>Воспламеняемость</i>				
ГОСТ 30402–96; ГОСТ Р 56027–2014	B1–B3	EN 11925-2	—	При определении воспламеняемости в российской методологии учитывается предельное значение критического теплового потока и не учитывается динамика его изменения во времени, что позволяет оценивать воспламеняемость только на стадии уже развившегося пожара. Существует национальный стандарт (ГОСТ 30402), гармонизированный с соответствующим европейским стандартом [10, 15, 44]
	q ^{kp} _{воспл} , кВт/м ²		B–E; F _s , мм	
П р и м е ч а н и е . H _{CL50} — показатель токсичности; q ^{kp} _{распр} — критическая величина теплового потока, достигаемая после 30 мин испытания (т. е. величина, соответствующая распространению пламени); CHF — критический тепловой поток при затухании пламени; D _m — коэффициент дымообразования; TSP _{600s} — общее количество дыма, выделившегося в течение 600 с, м ² ; SMOGRA — коэффициент дымообразования, м ² /с ² ; t _f — продолжительность непрерывного горения, с; FIGRA — коэффициент тепловыделения, Вт/с; LFS — боковое распространение пламени, м; THR _{600s} — общее количество тепла, выделившегося в течение 600 с, МДж; PCS — высшая теплота сгорания, МДж/кг или МДж/м ² ; F _s — длина распространения пламени по образцу, мм.				

пожара (ОФП) (высокой температуры, дымового аэрозоля и т. д.). Частично испытания на определение пожароопасных свойств строительных материалов согласно европейским и российским нормам схожи, однако обе системы имеют свои собственные методы, аналоги которых в российских либо европейских нормативных документах отсутствуют. Например, кровельные, гидро- и пароизоляционные материалы в соответствии с требованиями, установленными в Российской Федерации, не испытываются на дымоудаление. В то же время по европейской системе стандартов испытания на определение этого параметра необходимы. В России испытания на определение токсичности продуктов горения обязательны для многих материалов, а в Европе подобные испытания не проводятся. В российской классификации применяется в меньшей степени дифференцированный подход при классификации строительных материалов по назначению. Такое отсутствие корреляции является одной из причин, ме-

шающих выходу российского продукта на европейский рынок без проведения дополнительных испытаний [6, 7, 12–14, 17].

В табл. 2 показаны существенные различия в европейской и российской классификациях СМ по пожарной опасности. Данные, приведенные в табл. 2, выявлены путем мониторинга и анализа сертификатов соответствия на продукцию, взятых из Интернета.

Из табл. 2 видно, что в некоторых случаях при одинаковых классах, присвоенных материалам в соответствии с европейским стандартом, классы пожарной опасности, присвоенные согласно российским стандартам, существенно различаются (см., например, поз. 3 и 4, 16 и 17).

В настоящее время относительно пожарной опасности строительных материалов гармонизированы два стандарта как идентичные:

- ГОСТ Р ИСО 1182–2014 “Испытания строительных материалов и изделий на пожарную опас-

Таблица 2. Сопоставление российской и европейской классификаций кровельных материалов по пожарной опасности

№ п/п	Материал	Классификационный параметр согласно		Примечания
		[39]	[38]	
Кровельные материалы				
1	Материал полимерный рулонный кровельный гидроизоляционный WOLFIN	Class E	KM5, B3, Г4, РП4	Толщина от 1,2 до 3,0 мм
2	Кровельная ПВХ-мембрана LOGICROOF V-RP (1,2–2,0 мм)	Class E	KM2, Г1, B2, РП1	1,2 мм
			KM3, Г2, B2 РП1	1,5–2,0 мм
3	Материал рулонный кровельный битумонесовместимый марки ALKORPLAN L 35177 (толщиной 1,2 и 1,5 мм)	Class E	KM5, Г4, B3, РП2	
4	Материал рулонный кровельный на основе пластифицированного ПВХ Monarplan FM (толщиной 1,2 и 1,5 мм)	Class E	KM3, Г1, B2, РП1	1,2 мм
			KM3, Г2, B2, РП1	1,5 мм
5	Материал кровельный и гидроизоляционный битумный, толщиной от 0,3 до 6 мм, торговой марки “IKO” серии ArmourbasePro	Class E	KM5, B3, РП4, Г4	
6	Гибкая однослойная черепица кровельная SHINGLAS серий “Фламенко”, “Джайв” и “Фокстрот”	Class E	KM5, B2, РП2, Г4	
7	Мембрана рулонная кровельная на основе пластифицированного ПВХ Sikaplan 18VG, Sikaplan SGmA, Sarnafil G 410-12EL Felt	Class E	KM3, Г2, B2, РП2	Sikaplan 18VG
			KM5, Г4, B3, РП2	Sikaplan SGmA
			KM5, Г4, B3, РП1	Sarnafil G 410-12EL Felt
8	Плиты из экструдированного пенополистирола Ravatherm XPS марок Ravatherm XPS Industrial 500, Ravatherm XPS Industrial 700	Class E	KM5, Г4, B2, T3, Д3	
9	Маты теплоизоляционные прошивные из каменной ваты, кашированные алюминиевой фольгой с одной стороны и с обкладкой из проволочной сетки ProRox WM 950 ALU	Class A1	KM1, Г1, B1, Д1, Т1	
10	Черепица керамическая Koramic, производитель “Wienerberger Ceramika Budowlana”	Class A1	KM0, НГ	
11	Мастика кровельная гидроизоляционная двухкомпонентная HYPERDESMO PB 2K на основе полиуретана	Class F	KM3, Г2, B2, РП1	
12	Однокомпонентные кровельно-гидроизоляционные мастики на основе полиуретана марки HYPERDESMO	Class F	KM5, Г2, B2, РП3	
13	Мембрана кровельная и гидроизоляционная FLAGON SR на основе пластифицированного ПВХ	Class E	KM5, Г1, B3, РП1	
14	Кровельная гидроизоляционная мембрана Protan SE	Class E	KM5, Г2, B3, РП2	
15	Материалы рулонные гидроизоляционные на основе пластифицированного ПВХ (толщиной не более 3 мм) Sikaplan WP 1100-15HL, Sikaplan WP 1100-30HL, Sikaplan WP 2110-20HL	Class E	KM5, Г3, B3	Sikaplan WP 1100-15HL
			KM5, Г4, B3	Sikaplan WP 1100-30HL
			KM5, Г2, B3	Sikaplan WP 2110-20HL
Напольные материалы				
16	Ковровые тафтинговые покрытия Infloor, состав ворса — 100 % полиамид	Class C _{fl} -s1	KM3, B2, Д3, Т2, РП1	
17	Плиты древесноволокнистые (ламинат) толщиной от 8 до 14 мм, облицованные бумагой серий: “Profloor”, “Alsafloor”, “Homflor”, “Artens”, “Resistclic”	Class C _{fl} -s1	KM5, B3, Д3, Т4, РП4	
18	Покрытие напольное из ПВХ, в плитах — линолеум, толщиной 2 мм, торговой марки “Tarkett”, тип VYTHON PLUS	Class B _{fl} -s1	KM5, B3, Д3, Т4, РП4	

Продолжение табл. 2

№ п/п	Материал	Классификационный параметр согласно		Примечания
		[39]	[38]	
19	Напольные покрытия из ПВХ торговой марки “Beaflor” на подоснове из вспененного ПВХ	Class B _{fl} -s1	KM5, B3, D3, Г4, T2, РП2	
20	Покрытие грязезащитное ковровое, торговой марки “Coral” (Корал), ворс — 100 % полиамид, основа — поливинилхлорид, общая толщина 8,5–12 мм	Class B _{fl} -s1	KM4, B2, D3, T2, РП1	
21	Напольные покрытия из поливинилхлорида марок: Estrad, Estrad Plano, Estrad ESD, Estrad dB	Class B _{fl} -s1	KM2, B2, D2, T2, РП1	
22	Напольные покрытия (ламинированные полы, плиты, панели и планки на основе MDF, HDF, толщиной 6–12 мм), торговой марки “Kronotex”	Class C _{fl} -s1	KM3, B2, D3, T2, РП2	
23	Покрытие напольное, на основе натурального дерева (паркетная доска неокрашенная, обработанная лаком или маслом), толщиной 14,0 мм, марки “TARKETT” (SALSA)	Class D _{fl} -s1	KM3, B2, D3, T2, РП2	
24	Напольное покрытие на основе ПВХ торговой марки “DUMAFLOOR”	Class B _{fl} -s1	KM2, B2, D2, T2, РП1	
25	Пробковое напольное покрытие, обработанное лаком или необработанное, в листах и панелях толщиной 4–10,5 мм, торговой марки “Wicanders Corkcomfort”	Class B _{fl} -s1	KM5, B2, D3, T2, РП3	
26	Плитка ковровая, толщиной 6–10,5 мм, торговой марки ”TESSERA CARPET TILES”	Class B _{fl} -s1	KM2, B2, D2, T2, РП1	
27	Покрытие напольное ковровое рулонное, толщиной 3,8–6,5 мм, торговой марки “Needlefelt”	Class C _{fl} -s1	KM2, B2, D2, T2, РП1	

Отделочные и облицовочные материалы для стен и потолков

28	Обои бумажные и виниловые на бумажной и флизелиновой основе, толщиной от 0,25 до 3,5 мм, марки “Grandeco”	Class C-s1, d0	KM5, B3, D3, T4, B2	
29	Материалы отделочные для стен и потолков: обои на целлюлозной основе с добавлением текстильных волокон, марки “ERFURT”	Class C-s2, d0	KM2, B2, D2, T2, Г1	
30	Потолочные плиты THERMATEX Aquatec, производитель — KNAUF	Class A2-s1, d0	KM1, B1, D1, T1, Г1	
31	Акустические панели из тонкого древесного волокна Heradesign Fine, Heradesign Superfine A2 и Heradesign Fine A2	Class B-s1, d0	KM1, B1, D1, T1, Г1	Heradesign Fine
		Class A2-s1, d0		Heradesign Superfine A2 и Heradesign Fine A2
32	Потолочные панели RocklinkSystem 15, Rocklink-System 24, торговой марки ”Artic”	Class A1	KM1, B1, D1, T1, Г1	
33	Панели акустические потолочные и стеновые из минерального волокна, торговой марки “PAROC PARAFON”, модели: Parafon Classic, Parafon Buller, Parafon Buller Budget, Parafon Decibel 35, Parafon Nordic, Parafon Corrido, Parafon Palette, Parafon Exclusive, Parafon Slugger, Parafon Decibel 40, PAROC Parafon Hygiene	Class A1	KM1, B1, D1, T1, Г1	Parafon Classic, Parafon Buller, Parafon Buller Budget, Parafon Decibel 35, Parafon Nordic, Parafon Corrido
		Class A2-s1, d0		Parafon Palette, Parafon Exclusive, Parafon Slugger, Parafon Decibel 40, PAROC Parafon Hygiene

Окончание табл. 2

№ п/п	Материал	Классификационный параметр согласно		Примечания
		[39]	[38]	
34	Настенные виниловые покрытия на текстильной основе торговой марки “Vescom”, серий: Vinyl 02, Vinyl 03, Vinyl 01, Healthcare	Class B-s1, d0	B2, Д3, Т2, Г1	Vinyl 02, Vinyl 03
		Class B-s2, d0		Vinyl 01, Healthcare
35	Панели звукопоглощающие ROCKFON из минеральной (каменной) ваты для подвесных потолков марок BLANKA, BLANKA dB 40, BLANKA dB 44, INDUSTRIAL OPAL, INDUSTRIAL BLACK	Class A1	KM2, B2, Д1, Т1, Г1	BLANKA
		Class A2-s1, d0	KM2, B2, Д1, Т1, Г1	BLANKA dB 40, BLANKA dB 44
		Class A1	KM1, B1, Д1, Т1, Г1	INDUSTRIAL OPAL, INDUSTRIAL BLACK
36	Виниловый сайдинг, толщиной от 1 до 10 мм, с комплектующими, марки “CertainTeed”, серии “Encore”	Class 1(A)	KM3, B2, Д3, Т2, Г2	
37	Сайдинг виниловый, толщиной 1,0–1,2 мм, марки “Mitten”	Class E	KM3, B2, Д3, Т2, Г2	
38	Панели из каменной ваты ROCKPANEL: Metallics FS-Xtra, Ply	A2-s1, d0	KM2, B2, Д1, Т1, Г1	Metallics FS-Xtra
		B-s2, d0		Ply

ность. Метод испытания на негорючесть” — ISO 1182:2010;

- ГОСТ Р ИСО 9239-1–2014 “Испытания строительных материалов и изделий на пожарную опасность. Метод определения пожарной опасности напольных покрытий путем воздействия теплового потока радиационной панели” — ISO 9239-1:2010.

В то же время классификация изделия в зависимости от полученных результатов должна приводиться согласно стандарту EN 135012+A1:2009 “Fire classification of construction product building elements. Part 2: Classification using data from fire-resistance, excluding ventilation services”, который не гармонизирован. Кроме того, отсутствует взаимосвязь с российской классификацией.

Разработаны неэквивалентные стандарты, которые не относятся к гармонизированным и являются новыми нормативными документами:

- ГОСТ Р 56025–2014 “Материалы строительные. Метод определения теплоты сгорания” (отдельные требования разработаны с учетом основных положений международного стандарта ISO 1716:2010 “Reaction to fire tests for products — Determination of the gross heat of combustion (calorific value)”);
- ГОСТ Р 56026–2014 “Материалы строительные. Метод определения группы пожарной опасности кровельных материалов” (отдельные требования разработаны с учетом основных положений международного стандарта EN 1187:2002 “Test me-

thods for external fire exposure to roofs — Test 2: Method with burning brands and wind”);

- ГОСТ Р 56027–2014 “Материалы строительные. Метод испытаний на возгораемость под воздействием малого пламени” (отдельные требования разработаны с учетом основных положений международного стандарта ISO 11925-2:2010 “Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame — Part 2: Single-flame source test”).

Несмотря на наличие данного массива нормативных документов, вопрос об определении горючести, например, слоистых СМ, в которых основная часть материала является негорючей (окрашенные металлические потолочные плитки, окрашенные стекловолокнистые панели, выполненные из негорючих материалов, и т. д.), остается нерешенным. Это существенно ограничивает для производителей применение строительной продукции с небольшим содержанием горючих компонентов на путях эвакуации здания при всей очевидности того, что данная продукция не может внести значительный вклад в нарастание ОФП.

В европейской методологии указанная проблема решается использованием для определения негорючих СМ (евроклассы пожарной опасности А1 и А2) двух альтернативных методов испытаний, основанных на двух международных стандартах — ISO 1182 и ISO 1716, которые распространяются соответственно на однородные и неоднородные (слоистые) СМ (для последних определяется теплота сгорания каждого слоя материала в отдельности). Кроме этих

стандартов, в методологии стран Европейского союза принят стандарт EN 13501-1, в котором приводится методика расчета суммарной теплоты сгорания единицы массы всего неоднородного (слоистого) материала, включающего в свой состав как негорючие, так и горючие компоненты. Принятие стандарта ГОСТ Р 56025–2014 не привело к решению вышеуказанной проблемы из-за отсутствия в российской нормативной базе стандарта, аналогичного европейскому стандарту EN 13501-1, устанавливающему классификацию негорючести неоднородного СМ по результатам испытания каждого однородного слоя.

Действующие в настоящее время в Российской Федерации нормативные документы по пожарной безопасности во многом содержат отличные от европейских требования пожарной безопасности к строительным материалам [1, 8, 9, 13, 14, 17, 18, 20–37]. Кроме того, в значительной мере отсутствуют сопоставимые методы исследования (испытаний) и измерений при подтверждении соответствия требованиям пожарной безопасности [10, 11, 15, 21, 22].

Отсутствие коррелирующих характеристик, которые требуются для установления класса пожарной опасности СМ, является главным препятствием для взаимодействия отечественной и европейской систем нормирования. Происходит бессистемный процесс, обусловленный тем, что основополагающие

европейские стандарты по классификации строительных материалов не гармонизированы, отсутствует их взаимосвязь с российской классификацией. Таким образом, совокупность всех рассмотренных факторов является причиной малой эффективности принятых в системе стандартизации изменений и низкого темпа гармонизации российских и европейских стандартов по методам определения пожарно-технических характеристик СМ.

Для ускорения темпов данного процесса:

- необходим системный подход к процессу гармонизации, четкое понимание иерархии нормативных документов и их сопоставление, так называемая “дорожная карта” разработок и принятия международных и европейских стандартов в отрасли;
- процедуру гармонизации следует проводить преимущественно с международными стандартами (ISO), с учетом гармонизации их с евронормами и американскими стандартами;
- необходимо принятие российских национальных стандартов, идентичных европейским; переоснащение российских испытательных лабораторий и изменение отечественных принципов противопожарного нормирования в области применения строительных материалов в зданиях различного функционального назначения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алмазов В. О. Гармонизация строительных норм: необходимость и возможности // Промышленное и гражданское строительство. — 2007. — № 1. — С. 51–54.
2. Григорьева М. П. Инновации в нормативно-технической документации по обеспечению пожарной безопасности // Технологии техносферной безопасности. — 2015. — № 2(60). — С. 115–122.
3. Еремина Т. Ю., Константинова Н. И., Григорьева М. П. Методология оценки характеристик пожарной опасности напольных покрытий в России и странах ЕС // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. — 2014. — № 5(184). — С. 25–28.
4. Григорьева Г. М., Гравит М. В. Характеристики пожарной опасности напольных покрытий // VI Всероссийская научно-практическая конференция “Безопасность в чрезвычайных ситуациях”. — СПб. : Изд-во Политехнического университета, 2014. — С. 211–213.
5. Стрекалев А. Н. Гармонизация национальных стандартов Российской Федерации в области пожарной безопасности при участии в Таможенном союзе, и вступлении во Всемирную торговую организацию // Материалы Международной конференции “Техническое регулирование в области пожарной безопасности. Формирование нормативно-правовой базы Таможенного союза”. — М., 2013. URL: <http://www.cntd.ru/1000003687.html> (дата обращения: 20.06.2016).
6. Khodakov A., Tochenyy M., Belyaeva S., Nikanova O., Pakrastinsh L. Features of using the Russian state standards and the eurocodes for the protection and repair of concrete structures // Applied Mechanics and Materials. — 2014. — Vol. 633–634. — P. 997–1001. DOI: 10.4028/www.scientific.net/amm.633-634.997.
7. Хасанов И. Р., Гравит М. В., Косачев А. А., Пехотиков А. В., Павлов В. В. Гармонизация европейских и российских нормативных документов, устанавливающих общие требования к методам испытаний на огнестойкость строительных конструкций и применению температурных режимов, учитывающих реальные условия пожара // Пожаровзрывобезопасность. — 2014. — Т. 23, № 3. — С. 49–57.
8. Блинов В. П. Европейские стандарты в строительстве // Геотехника. — 2010. — № 6. — С. 68–71.
9. Ведяков И. И. Принципы актуализации российских строительных норм и правил с учетом европейских стандартов // Промышленное и гражданское строительство. — 2012. — № 3. — С. 6–7.

10. Трушин Д. В., Кандрашкин Е. С. Проблемы обеспечения огнестойкости противопожарных препаралей при прокладке инженерных коммуникаций // Пожаровзрывобезопасность. — 2015. — Т. 24, № 12. — С. 15–21. DOI: 10.18322/PVB.2015.24.12.15-21.
11. Трушин Д. В. Проблемы классификации строительных материалов по пожарной опасности. Часть 2. Сравнительный анализ экспериментальных методов по оценке пожарной опасности строительных материалов, принятых в России и странах Евросоюза. Определение горючести строительных материалов // Пожаровзрывобезопасность. — 2014. — Т. 23, № 4. — С. 24–32.
12. Поединцев Е. А., Константинова Н. И., Молчадский О. И. Исследование пожарной опасности кровельных материалов // Материалы 2-й Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов “Проблемы техносферной безопасности”. — М., 2013. — С. 39–41.
13. Трушин Д. В. Проблемы классификации строительных материалов по пожарной опасности. Часть 1. Основные принципы классификации строительных материалов по пожарной опасности, принятые в России и странах Евросоюза // Пожаровзрывобезопасность. — 2012. — Т. 21, № 12. — С. 25–31.
14. Пухаренко Ю. В., Аубакирова И. У., Староверов В. Д., Кришталевич А. К. Перспективы внедрения Еврокодов в Российской Федерации // Вестник гражданских инженеров. — 2015. — № 2(49). — С. 107–115.
15. Трушин Д. В. Оценка пожарной опасности строительных материалов на основе анализа динамических характеристик. II. Токсичность летучих продуктов горения, воспламеняемость и распространение пламени // Пожаровзрывобезопасность. — 2003. — Т. 12, № 1. — С. 19–23.
16. Якубсон В. М. Еврокоды в России // Инженерно-строительный журнал. — 2011. — № 2. — С. 2–3.
17. Gravit M., Vaititkii A., Imasheva M., Nigmatullina D., Shpakova A. Classification of fire-technical characteristic of roofing materials in European and Russian regulation documents // International Scientific Conference Week of Science in SPbPU—Civil Engineering. — 2016. — Vol. 53. — Article Number 01031. — 6 p. DOI: 10.1051/matecconf/20165301031.
18. Григорьева М. П., Ерёмина Т. Ю., Константинова Н. И. К вопросу об оценке дымообразующей способности напольных покрытий // Пожаровзрывобезопасность. — 2015. — Т. 24, № 8. — С. 34–42. DOI: 10.18322/PVB.2015.24.08.34-42.
19. Григорьева М. П. Методы исследования дымообразующей способности напольных покрытий в России и за рубежом // Материалы научно-практической конференции с международным участием “Неделя науки СПбГПУ”. — СПб. : Изд-во Политехнического университета, 2015. — С. 178–182.
20. Gaile L., Sprince A., Pakrastinsh L. Specific challenges of adopting Eurocodes in Latvia // Procedia Engineering. — 2013. — Vol. 57. — P. 294–301. DOI: 10.1016/j.proeng.2013.04.040.
21. Rutešić S., Ćetković J., Zarković M., Knežević M., Vatin N. Analysis of the situation in Montenegrin civil engineering sector from the point of application of national regulations and the EU technical standards in construction // Procedia Engineering. — 2015. — Vol. 117. — P. 900–910. DOI: 10.1016/j.proeng.2015.08.175.
22. Пугачев С. В., Тимашков В. И. Развитие Еврокодов в рамках Европейского Союза и взаимодействие с европейскими экспертами в целях внедрения Еврокодов в России // Бюллетень Национального объединения строителей. — 2011. — № 5. — С. 45–73.
23. Еремина Т. Ю., Фадеев В. Е. Гармонизация российских и международных нормативных документов по испытаниям на огнестойкость строительных материалов и изделий // Технологии техносферной безопасности. — 2014. — № 6(58). — 7 с. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23150216> (дата обращения: 21.06.2016).
24. Gravit M., Gumenyuk V., Nedryshkin O. Fire resistance parameters for glazed non-load-bearing curtain walling structures. Extended application // Procedia Engineering. — 2015. — Vol. 117. — P. 114–118. DOI: 10.1016/j.proeng.2015.08.131.
25. Gravit M., Gumenyuk V., Sychov M., Nedryshkin O. Estimation of the pores dimensions of intumescent coatings for increase the fire resistance of building structures // Procedia Engineering. — 2015. — Vol. 117. — P. 119–125. DOI: 10.1016/j.proeng.2015.08.132.
26. Krivtcov A., Gravit M., Zimin S., Nedryshkin O., Pershakov V. Calculation of limits of fire resistance for structures with fire retardant coating // MATEC Web of Conferences. — 2016. — Vol. 53. — Article Number 01032. DOI: 10.1051/matecconf/20165301032.
27. Kostić R., Vatin N., Murgul V. Fire safeguards of “Plastbau” construction // Applied Mechanics and Materials. — 2015. — Vol. 725–726. — P. 138–145. DOI: 10.4028/www.scientific.net/amm.725-726.138.

28. Nedryshkin O., Krivtsov A., Pershakov V. Research of the fire resistance of translucent and composite facade system // MATEC Web of Conferences. — 2016. — Vol. 53. — Article Number 01066. DOI: 10.1051/matecconf/20165301066.
29. Kinowski J., Sędlak B., Sulik P. Large glazing in curtain walls — study on impact of fixing methods on fire resistance // MATEC Web of Conferences. — 2016. — Vol. 46. — Article Number 05004. DOI: 10.1051/matecconf/20164605004.
30. Sulik P., Kinowski J., Sędlak B. Fire resistance of aluminium glazed curtain walls, test results comparison depending on the side of fire exposure // Applications of Structural Fire Engineering. — October 2015. — P. 478–483. DOI: 10.14311/asfe.2015.076.
31. Kinowski J., Sędlak B., Sulik P., Izydorczyk D. Fire resistance glazed constructions classification, changes in field of application // Applications of Structural Fire Engineering. — October 2015. — P. 460–465. DOI: 10.14311/asfe.2015.073.
32. Okrepilov V. Development prospects of standardization as a tool for innovative development // Studies on Russian Economic Development. — January 2013. — Vol. 24, Issue 1. — P. 35–42. DOI: 10.1134/S1075700713010085.
33. Qingfeng Xu, Chongqing Han, Yong C. Wang, Xiangmin Li, Lingzhu Chen, Qiao Liu. Experimental and numerical investigations of fire resistance of continuous high strength steel reinforced concrete T-beams // Fire Safety Journal. — 2015. — Vol. 78. — P. 142–154. DOI: 10.1016/j.firesaf.2015.09.001.
34. Ariyanayagam A., Mahendran M. Fire design rules for load bearing cold-formed steel frame walls exposed to realistic design fire curves // Fire Safety Journal. — 2015. — Vol. 77. — P. 1–20. DOI: 10.1016/j.firesaf.2015.05.007.
35. Mrdak I., Rakočević M., Zugić L., Usmanov R., Murgul V., Vatin N. Analysis of the influence of dynamic properties of structures on seismic response according to Montenegrin and European regulations // Applied Mechanics and Materials. — 2014. — Vol. 633–634. — P. 1069–1076. DOI: 10.4028/www.scientific.net/amm.633-634.1069.
36. Snegirev A., Talalov V., Stepanov V., Harris J. A new model to predict pyrolysis, ignition and burning of flammable materials in fire tests // Fire Safety Journal. — 2013. — Vol. 59. — P. 132–150. DOI: 10.1016/j.firesaf.2013.03.012.
37. Snegirev A., Talalov V., Stepanov V., Harris J. A new model to predict multi-stage pyrolysis of flammable materials in standard fire tests // Journal of Physics: Conference Series. — 2012. — Vol. 395. — Article Number 012012. DOI: 10.1088/1742-6596/395/1/012012.
38. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федер. закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. Федер. закона от 13.07.2015 № 234-ФЗ) // Российская газета. — 2008. — № 163.
39. European Standard EN 13501-1–2001. Classification of building products and materials for fire safety (Классификация строительных изделий и материалов по пожарной безопасности). URL: http://www.peroni.com/lang_UK/_download/EN_Reaction_to_Fire_Classification.pdf (дата обращения: 20.06.2016).
40. ГОСТ Р ИСО 9239-1–2014. Испытания строительных материалов и изделий на пожарную опасность. Метод определения пожарной опасности напольных покрытий путем воздействия теплового потока радиационной панели. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200109880> (дата обращения: 20.06.2016).
41. European Standard EN (SBI) 13823. Tests of building materials on fire. Building products, except for flooring materials, are exposed to thermal heat from a gas burner (Испытания строительных материалов на огнестойкость. Строительные материалы, за исключением напольных материалов, подвергающихся воздействию тепла от газовой горелки). URL: https://www.sp.se/en/index/services/firetest_building/firetest_bu%C3%ADlding/en_13823_sbi/Sidor/default.aspx (дата обращения: 20.06.2016).
42. BS EN ISO 1182:2010. Reaction to fire tests for products. Non-combustibility test. URL: <http://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030231538> (дата обращения: 20.06.2016).
43. BS EN ISO 1716:2010. Reaction to fire tests for products. Determination of the gross heat of combustion (calorific value). URL: <http://shop.bsigroup.com/ProductDetail?pid=000000000030171907> (дата обращения: 20.06.2016).
44. EN 11925-2:2002. Испытания на определение реакции на огонь. Воспламеняемость строительных изделий, подвергаемых прямому отражению пламени. Часть 2. Испытание с применением одного источника пламени. URL: <http://docs.cntd.ru/document/461960945> (дата обращения: 20.06.2016).

Материал поступил в редакцию 27 июня 2016 г.

Для цитирования: Гравит М. В., Недрышкин О. В., Вайтицкий А. А., Шпакова А. М., Нигматуллина Д. Г. Пожарно-технические характеристики строительных материалов в европейских и российских нормативных документах. Проблемы гармонизации методов исследования и классификации // Пожаровзрывобезопасность. — 2016. — Т. 25, № 10. — С. 16–29. DOI: 10.18322/PVB.2016.25.10.16-29.

English

FIRE TECHNICAL CHARACTERISTICS OF BUILDING MATERIALS IN THE EUROPEAN AND RUSSIAN REGULATORY DOCUMENTS. PROBLEMS OF HARMONIZATION OF RESEARCH METHODS AND CLASSIFICATION

GRAVIT M. V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Department of Construction of Unique Buildings and Structures,
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (Politekhnicheskaya St., 29,
Saint Petersburg, 195251, Russian Federation; e-mail address: marina.gravit@mail.ru)

NEDRYSHKIN O. V., Postgraduate, Department of Civil Protection
and Emergency Management, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic
University (Politekhnicheskaya St., 29, Saint Petersburg, 195251, Russian Federation;
e-mail address: nedryshkin@gmail.com)

VAYTITSKIY A. A., Student, Department of Construction of Unique
Buildings and Structures, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic
University (Politekhnicheskaya St., 29, Saint Petersburg, 195251, Russian Federation;
e-mail address: twitwhite@gmail.com)

SHPAKOVA A. M., Student, Department of Construction of Unique
Buildings and Structures, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic
University (Politekhnicheskaya St., 29, Saint Petersburg, 195251, Russian Federation;
e-mail address: alexleprecon@yandex.ru)

NIGMATULLINA D. G., Student, Department of Construction of Unique
Buildings and Structures, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic
University (Politekhnicheskaya St., 29, Saint Petersburg, 195251, Russian Federation;
e-mail address: nigmatullina.diana1995@mail.ru)

ABSTRACT

The necessity of harmonization of national and international standards in construction is reflected in the orders of the President of the Russian Federation following the meeting of the State Council held on 17 may 2016.

In Russia, each of the properties the fire hazard of building materials (combustibility, flammability, smoke-forming ability and toxicity of combustion products, flame spreading over the surface), are divided into groups, membership of which is determined by using regulated testing and a clear gradation of values. Based on the tests define the properties of fire danger, and together these properties of the construction material is categorized into five classes of fire danger KM0, KM1, KM2, KM3, KM4 frames, KM5 accordance with the requirements of Federal law No. 123 “Technical regulation on fire safety requirements”.

The aim of the investigation. Assessment of the necessary steps to overcome the systemic barriers interaction of national and European standardization systems.

Methods. Numerous studies have found that currently existing in the Russian Federation, regulatory documents on fire safety contain largely different from the European fire safety requirements for building materials. Also largely missing are comparable methods of researches (tests) and measurements for conformity to fire safety requirements. In some cases, with the same classes assigned to the materials in accordance with European standard, classes of fire hazard, rated in accordance with Russian state standards, vary considerably.

Results. The lack of correlated characteristics, which are required for determining the class of fire hazard of the material, is the main obstacle for the interaction of domestic and European measurement systems.

Conclusion. To accelerate this process:

- requires a systematic approach to the process of harmonization, a clear understanding of the hierarchy of the regulatory documents and their mappings, the so-called “road map” development and adoption of international and European standards in the industry;
- development, adoption of the algorithm and the rules of the association of test results with a certain (predetermined) error in different classifications with the introduction of these recommendations in the regulations.

Keywords: harmonization of standards; European standards; test methods; classification; building materials; fire hazard; flammability; inflammability; flame spread; toxicity.

REFERENCES

1. Almazov V. O. Harmonization of building codes: the necessity and possibilities. *Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitelstvo (Industrial and Civil Engineering)*, 2007, no. 1, pp. 51–54 (in Russian).
2. Grigoryeva M. P. Innovations in the normative and technical documentation on fire safety. *Tekhnologii tekhnosfernoy bezopasnosti (Technologies of Technosphere Safety)*, 2015, no. 2(60), pp. 115–122 (in Russian).
3. Eremina T. Yu., Konstantinova N. I., Grigoryeva M. P. The methodology of fire danger estimation of floor coverings in Russia and EU. *Stroitelnyye materialy, oborudovaniye, tekhnologii XXI veka (Construction Materials, Equipment, Technologies of XXI Century)*, 2014, no. 5(184), pp. 25–28 (in Russian).
4. Grigoryeva G. M., Gravit M. V. Characteristics of fire danger flooring. In: *Proceedings of VI All-Russian Scientific-Practical Conference “Safety in Emergencies”*. Saint Petersburg, Polytechnic University Publ., 2014, pp. 211–213 (in Russian).
5. Strekalev A. N. Harmonization of national standards of the Russian Federation in the field of fire safety with the participation in the Customs Union and accession to the World Trade Organization. In: *Proceedings of International Conference “Technical regulation in the field of fire safety. The formation of the legal base of the Customs Union”*. Moscow, 2013 (in Russian). Available at: <http://www.cntd.ru/1000003687.html> (Accessed 20 June 2016).
6. Khodakov A., Tochenyy M., Belyaeva S., Nikonova O., Pakrastinsh L. Features of using the Russian state standards and the Eurocodes for the protection and repair of concrete structures. *Applied Mechanics and Materials*, 2014, vol. 633-634, pp. 997–1001. DOI: 10.4028/www.scientific.net/amm.633-634.997.
7. Khasanov I. R., Gravit M. V., Kosachev A. A., Pekhotikov A. V., Pavlov V. V. Harmonization of European and Russian regulatory documents establishing general requirements for fire-resistance test methods of building constructions and the use of temperature curves that take into account real fire conditions. *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2014, vol. 23, no. 3, pp. 49–57 (in Russian).
8. Blinov V. P. European standards in construction. *Geotekhnika (Geotechnic)*, 2010, no. 6, pp. 68–71 (in Russian).
9. Vedyakov I. I. Principles of updating of the Russian building code with due regard for European standards. *Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitelstvo (Industrial and Civil Engineering)*, 2012, no. 3, pp. 6–7 (in Russian).
10. Trushkin D. V., Kand rashkin E. S. Problems of ensuring fire-resistance of fire-prevention barriers when laying engineering communications. *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2015, vol. 24, no. 12, pp. 15–21 (in Russian). DOI: 10.18322/PVB.2015.24.12.15-21.
11. Trushkin D. V. Problems of classification of construction materials on fire hazard. Part 2. Comparative analysis of experimental methods for fire hazard assessment of construction materials accepted in Russia and the European Union countries. Determination of combustibility for construction materials. *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2014, vol. 23, no. 4, pp. 24–32 (in Russian).
12. Poedincev E. A., Konstantinova N. I., Molchadskiy O. I. Investigation of fire danger roofing materials. In: *Proceedings of 2th International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists “Technosphere Security Issues”*. Moscow, 2013, pp. 39–41 (in Russian).

13. Trushkin D. V. Problems of classification of construction materials on fire hazard. Part 1. The basic principles of classification of construction materials on fire hazard, accepted in Russia and the European Union countries *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2012, vol. 21, no. 12, pp. 25–31 (in Russian).
14. Pukharenko Yu. V., Aubakirova I. U., Staroverov V. D., Krishtalevich A. K Prospects of Eurocodes' implementation in the Russian Federation. *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov (Bulletin of Civil Engineers)*, 2015, no. 2(49), pp. 107–115 (in Russian).
15. Trushkin D. V. Fire danger estimation of building materials based on analysis of dynamic characteristics. Part II. Combustion products toxicity, flammability and flame spread. *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2003, vol. 12, no. 1, pp. 19–23 (in Russian).
16. Yakubson V. M. Eurocodes in Russia. *Inzhenerno-stroitelnyy zhurnal (Magazine of Civil Engineering)*, 2011, no. 2, pp. 2–3 (in Russian).
17. Gravit M., Vaititckii A., Imasheva M., Nigmatullina D., Shpakova A. Classification of fire-technical characteristic of roofing materials in European and Russian regulation documents. In: *International Scientific Conference Week of Science in SPbPU — Civil Engineering*, 2016, vol. 53, article number 01031. 6 p. DOI: 10.1051/matecconf/20165301031.
18. Grigoryeva M. P., Eremina T. Yu., Konstantinova N. I. On the issue of assessment of floor coverings smokeforming ability. *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2015, vol. 24, no. 8, pp. 34–42 (in Russian). DOI: 10.18322/PVB.2015.24.08.34-42.
19. Grigoryeva M. P. Research methods smoke-forming ability of floor coverings in Russia and abroad. In: *Proceedings of Scientific-Practical Conference with International Participation “SPbSPU Science Week”*. Saint Petersburg, Polytechnic University Publ., 2015, pp. 178–182 (in Russian).
20. Gaile L., Sprince A., Pakrastish L. Specific challenges of adopting Eurocodes in Latvia. *Procedia Engineering*, 2013, vol. 57, pp. 294–301. DOI: 10.1016/j.proeng.2013.04.040.
21. Rutešić S., Ćetković J., Zarković M., Knežević M., Vatin N. Analysis of the situation in Montenegrin civil engineering sector from the point of application of national regulations and the EU technical standards in construction. *Procedia Engineering*, 2015, vol. 117, pp. 900–910. DOI: 10.1016/j.proeng.2015.08.175.
22. Pugachev S. V., Timashkov V. I. The development of the Eurocodes in the framework of the European Union and cooperation with European experts in order to implement the Eurocodes in Russia. *Byulleten Natsionalnogo obyedineniya stroiteley (Proceedings of the National Association of Builders)*, 2011, no. 5, pp. 45–73 (in Russian).
23. Eremina T. Yu., Fadeev V. E. Harmonization of Russian and international regulations for fire resistance testing of building materials and products. *Tekhnologii tekhnosfernoy bezopasnosti (Technologies of Technosphere Safety)*, 2014, no. 6(58). 7 p. (in Russian). Available at: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23150216> (Accessed 21 June 2016).
24. Gravit M., Gumenyuk V., Nedryshkin O. Fire resistance parameters for glazed non-load-bearing curtain walling structures. Extended application. *Procedia Engineering*, 2015, vol. 117, pp. 114–118. DOI: 10.1016/j.proeng.2015.08.131.
25. Gravit M., Gumenyuk V., Sychov M., Nedryshkin O. Estimation of the pores dimensions of intumescent coatings for increase the fire resistance of building structures. *Procedia Engineering*, 2015, vol. 117, pp. 119–125. DOI: 10.1016/j.proeng.2015.08.132.
26. Krivtsov A., Gravit M., Zimin S., Nedryshkin O., Pershakov V. Calculation of limits of fire resistance for structures with fire retardant coating. *MATEC Web of Conferences*, 2016, vol. 53, article number 01032. DOI: 10.1051/matecconf/20165301032.
27. Kostić R., Vatin N., Murgul V. Fire safeguards of “Plastbau” construction. *Applied Mechanics and Materials*, 2015, vol. 725–726, pp. 138–145. DOI: 10.4028/www.scientific.net/amm.725-726.138.
28. Nedryshkin O., Krivtsov A., Pershakov V. Research of the fire resistance of translucent and composite facade system. *MATEC Web of Conferences*, 2016, vol. 53, article number 01066. DOI: 10.1051/matecconf/20165301066.
29. Kinowski J., Sędłak B., Sulik P. Large glazing in curtain walls — study on impact of fixing methods on fire resistance. *MATEC Web of Conferences*, 2016, vol. 46, article number 05004. DOI: 10.1051/matecconf/20164605004.
30. Sulik P., Kinowski J., Sędłak B. Fire resistance of aluminum glazed curtain walls, test results comparison depending on the side of fire exposure. *Applications of Structural Fire Engineering*, October 2015, pp. 478–483. DOI: 10.14311/asfe.2015.076.
31. Kinowski J., Sędłak B., Sulik P., Izydorczyk D. Fire resistance glazed constructions classification, changes in field of application. *Applications of Structural Fire Engineering*, October 2015, pp. 460–465. DOI: 10.14311/asfe.2015.073.

32. Okrepilov V. Development prospects of standardization as a tool for innovative development. *Studies on Russian Economic Development*, January 2013, vol. 24, issue 1, pp. 35–42. DOI: 10.1134/S1075700713010085.
33. Qingfeng Xu, Chongqing Han, Yong C. Wang, Xiangmin Li, Lingzhu Chen, Qiao Liu. Experimental and numerical investigations of fire resistance of continuous high strength steel reinforced concrete T-beams. *Fire Safety Journal*, 2015, vol. 78, pp. 142–154. DOI: 10.1016/j.firesaf.2015.09.001.
34. Ariyanayagam A., Mahendran M. Fire design rules for load bearing cold-formed steel frame walls exposed to realistic design fire curves. *Fire Safety Journal*, 2015, vol. 77, pp. 1–20. DOI: 10.1016/j.firesaf.2015.05.007.
35. Mrdak I., Rakočević M., Zugić L., Usmanov R., Murgul V., Vatin N. Analysis of the influence of dynamic properties of structures on seismic response according to Montenegrin and European Regulations. *Applied Mechanics and Materials*, 2014, vol. 633–634, pp. 1069–1076. DOI: 10.4028/www.scientific.net/amm.633-634.1069.
36. Snegirev A., Talalov V., Stepanov V., Harris J. A new model to predict pyrolysis, ignition and burning of flammable materials in fire tests. *Fire Safety Journal*, 2013, vol. 59, pp. 132–150. DOI: 10.1016/j.firesaf.2013.03.012.
37. Snegirev A., Talalov V., Stepanov V., Harris J. A new model to predict multi-stage pyrolysis of flammable materials in standard fire tests. *Journal of Physics: Conference Series*, 2012, vol. 395, article number 012012. DOI: 10.1088/1742-6596/395/1/012012.
38. *Technical Regulations for Fire Safety Requirements*. Federal Law on 22.07.2008 No. 123 (ed. on 13.07.2015 No. 234). *Rossiyskaya gazeta (Russian Newspaper)*, 2008, no. 163 (in Russian).
39. *European Standard EN 13501-1–2001. Classification of building products and materials for fire safety*. Available at: http://www.peroni.com/lang_UR/_download/EN_Reaction_to_Fire_Classification.pdf (Accessed 20 June 2016).
40. *GOST R ISO 9239-1–2014. Tests of building materials and products for fire danger. Reaction to fire tests for floorings. Method for determination of the burning behavior using a radiant heat source* (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200109880> (Accessed 20 June 2016).
41. *European Standard EN (SBI) 13823. Tests of building materials on fire. Building products, except for flooring materials, are exposed to thermal heat from a gas burner*. Available at: https://www.sp.se/en/index/services/firetest_building/firetest_bu%C3%ADlding/en_13823_sbi/Sidor/default.aspx (Accessed 20 June 2016).
42. *BS EN ISO 1182:2010. Reaction to fire tests for products. Non-combustibility test*. Available at: <http://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=00000000030231538> (Accessed 20 June 2016).
43. *BS EN ISO 1716:2010. Reaction to fire tests for products. Determination of the gross heat of combustion (calorific value)*. Available at: <http://shop.bsigroup.com/ProductDetail?pid=00000000030171907> (Accessed 20 June 2016).
44. *EN ISO 11925-2:2010. Reaction to fire tests — Ignitability of products subjected to direct impingement of flame — Part 2: Single-flame source test*. Available at: http://www.sia.ch/fileadmin/content/download/sia-norm/korrigenda_en/11925-2_2010_AC_2011_e.pdf (Accessed 20 June 2016).

For citation: Gravit M. V., Nedryshkin O. V., Vaytitskiy A. A., Shpakova A. M., Nigmatullina D. G. Fire technical characteristics of building materials in the European and Russian regulatory documents. Problems of harmonization of research methods and classification. *Pozharovzryvobezopasnost — Fire and Explosion Safety*, 2016, vol. 25, no. 10, pp. 16–29. DOI: 10.18322/PVB.2016.25.10.16-29.