

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что применение системы нормативно-технического регулирования, не учитывающего национальные особенности стран, на территории которых предполагается ее введение, должно содержать исчерпывающий перечень мероприятий, максимально учитывающий особенности ее введения и особенности территории, на котором предполагается применение (включая природно-климатические, геофизические особенности и др.).

Параметрический подход к нормированию в настоящее время всемирно признан наиболее прогрессивным и гибким методом технического нормирования в строительстве. Он успешно применяется в большинстве экономически развитых стран, позволяя: быстро внедрять инновации; существенно снижать стоимость строительства за счет существенной экономии ресурсов путем применения альтернативных и передовых технологий, материалов, изделий, методов; эффективно устранять барьеры на рынке капитала, труда, продукции и профессиональных услуг в области строительства. Несмотря на преимущества введения системы нормативно-технического регулирования, реализующей параметрический подход, однозначно, можно сделать вывод о неприменимости подхода «прямого применения» зарубежных нормативов вследствие неучета особенностей территории, на которой предполагается их введение.

Список литературы

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
4. Федеральный закон от 28 декабря 2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».
5. Отчет о научно-исследовательской работе «Мониторинг применения нормативно – технических документов, включенных в перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований федерального закона «технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Подготовка предложений по внесению изменений в нормативно – правовые акты (с проектами таких изменений)». АО «Центр технического и сметного нормирования в строительстве». М., 2016.
6. Сборник разъяснений, вопросов и ответов по архитектурно-строительному проектированию и инженерным изысканиям, возникающих при предпроектной и проектной подготовке строительства. Вып.2. НОПРИЗ, ОАО «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 2016
7. Сборник разъяснений, вопросов и ответов по архитектурно-строительному проектированию и инженерным изысканиям, возникающих при предпроектной и проектной подготовке строительства. Вып.3. НОПРИЗ, ОАО «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 2016
8. Сборник разъяснений, вопросов и ответов по архитектурно-строительному проектированию и инженерным изысканиям, возникающих при предпроектной и проектной подготовке строительства. Вып.4. НОПРИЗ, ОАО «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 2017
9. Обзор судебной практики по делам о защите интеллектуальных прав. Утвержден Президиумом Верховного Суда Российской Федерации 23 сентября 2015 г.

УДК 665.45

ПОДБОР МОДИФИКАТОРОВ ДЛЯ КОМПОЗИЦИОННОГО СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

*Н. А. Страхова¹, Б. Б. Утегенов², А. В. Курманалиев²,
Н. А. Белова², Л. П. Кортовенко²*

*¹Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова
(г. Новороссийск, Россия)*

*²Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Применение отечественных, дешевых, экологически приемлемых модификаторов способных длительное время эксплуатироваться в условиях воздействия промышленных, климатических сред, в настоящее время является проблемой актуальной и позволяет решать проблему ценовой политики при внедрении в производстве новых высококачественных композиционных материалов в строительной и дорожной индустрии. Взамен традиционного вяжущего – портландцемента, серный цемент используется при изготовлении разнообразных строительных конструкций. Изготовленный на основе серного цемента бетон выгодно отличается от обычного бетона тем, что обладает более высокой прочностью, морозостойкостью, устойчивостью к агрессивным средам, быстрым набором прочности, термопластичностью, возможностью формовки при отрицательных температурах и меньшей себестоимостью.

Ключевые слова: композиционные материалы, серный цемент, экологически приемлемые модификаторы, серное вяжущее, полимерная сера, серные бетоны.

The use of domestic, cheap, environmentally acceptable modifiers that can be used for a long time under the influence of industrial and climatic environments is currently an urgent problem and allows solving the problem of pricing policy when intro-

ducing new high-quality composite materials in the construction and road industries. Instead of the traditional binder – Portland cement, sulfur cement is used in the manufacture of a variety of building structures. Concrete made on the basis of sulfur cement compares favorably with conventional concrete in that it has higher strength, frost resistance, resistance to aggressive environments, a quick set of strength, thermoplasticity, the possibility of molding at low temperatures and lower cost.

Keywords: composite materials, sulfur cement, environmentally acceptable modifiers, sulfur binder, polymer sulfur, sulfur concrete.

Подбор экологически приемлемых модификаторов серы для производства новых композиционных материалов (серных бетонов), способных длительное время эксплуатироваться в условиях воздействия промышленных, климатических и других видах агрессивных сред, в настоящее время является проблемой актуальной.

Для производства новых композиционных материалов (серных бетонов) использование в качестве модификаторов ненасыщенных соединений, таких как дещиклопентадиен (ДЦПД), фракция жидких углеводородов C₉ смолы пиролиза, смола пиролиза достаточно хорошо известно. В то же время, на их применение в промышленности накладывается ряд ограничений – это дороговизна продуктов, высокая токсичность, вредность производства.

Известна также модификация серы насыщенными соединениями. Однако, в этом случае процесс сопровождается интенсивным выделением сероводорода, вследствие дегидрирования применяемого в качестве модификатора углеводорода.

Вышеперечисленные органические вещества были ранее предложены в качестве модификаторов серы, однако из-за высокой токсичности не нашли широкого практического применения. Чаще для этих целей используется ДЦПД.

Характеристика смолы пиролизной (тяжелой) приведена в таблице 1.

Таблица 1

Показатели качества тяжелой смолы пиролизной

Показатели	Марка А
Плотность при 20 °С, кг/м ³ , не менее	1004,0
Вязкость, при 100 °С, мм /с, кинематическая	не нормируется
Температура, °С,	
Коксуемость, %	12,0
Йодное число, г I ₂ /100 г	40,0
Индекс корреляции по фракционному составу механических примесей	0,01
ионов натрия	0,05
ионов калия	не нормируется

Как видно из табл. 1, смола пиролиза характеризуется высоким содержанием ароматических углеводородов – 66,4 масс. %, в том числе тяжелых смол – 58,9 масс. %.

Фракция жидких углеводородов пиролиза C₉, выкипающих до 250 °С, состоит из следующих компонентов, масс. %: бензола – 33,0; толуола – 18,0; ксилолов – 10,0; этилбензола – 3,0; изопрена – 3,0; циклопентадиена – 5,0; пентадиена – 5,0; пипериленов – 4,0; стирола – 6,0; нафталина – 8,0; метилнафталинов – 5,0.

Техническая характеристика фракции жидких углеводородов пиролиза C₉, приведена в таблице 2.

Таблица 2

Техническая характеристика фракции жидких углеводородов пиролиза C₉

Показатели	Величина показателя
Плотность при 20 °С, кг/м	940,0
Температура, °С	
начала кипения, не ниже	150,0
конца кипения, не выше	250,0
Йодное число, г I ₂ /100 г	70,0
Массовая доля воды, %, не более	0,05

Дициклопентадиен – один из побочных продуктов производства этилена и пропилена высокотемпературным пиролизом нефтяных фракций. Для его получения выделяемую из продуктов пиролиза фракцию C₉, содержащую циклопентадиен, нагревают 1 – 3 ч при 100-130 °С, отгоняют более низкокипящие компоненты и выделяют фракцию, содержащую 60-70% дициклопентадиена. Более чистый продукт получают дополнительной перегонкой или через стадии де-

полимеризации и последующей димеризации. Из продуктов переработки каменноугольной смолы также выделяют ДЦПД [1].

Смола пиролиза и ее фракции, ДЦПД представляют собой концентраты ароматических веществ, обладающих токсичными и канцерогенными свойствами, внесенными в список веществ, по которым осуществляется мониторинг окружающей среды и использование их в качестве модификаторов серного вяжущего нежелательно.

В качестве модификатора нефтяного происхождения нами был рассмотрен мазут Астраханского газоперерабатывающего завода, обработанный в аппарате вихревого слоя с добавлением серы [2, 3] с точки зрения экологической безопасности.

Характеристика мазута, прошедшего электромагнитную обработку в аппарате с вихревым слоем при 180 °С, времени активации 30 сек. в присутствии серы в количестве 3,0 % от массы [4] приведена в таблице 3.

Мазут представляет собой смесь углеводородов различных классов, является малоопасным продуктом и по степени воздействия на организм человека относится к 4 классу опасности. Температура самовоспламенения у мазута – 350 °С, температурные пределы распространения пламени 91,0-155 °С, а температура вспышки – не ниже 90 °С. Взрывоопасная концентрация паров мазута в смеси с воздухом составляет нижний предел -1,4%, верхний-8,0% [5].

Таблица 3

Характеристика модификатора

Показатели	Величина показателя
Плотность при 20 °С, кг/м ³	937,0
Температура, °С,	
Температура застывания	26,5
Массовая доля, %:	
Фракционный состав, °С:	
начало кипения (н.к.)	260,0
110,0 об. %	342,0
120,0 об. %	384,0
150,0 об. %	432,0
к.к. (95,0 об. %)	592,0
Компонентный состав, масс. %	
парафино-нафтеновые углеводороды	32,7
ароматические	29,1
смолы	28,5

При сравнении предельно-допустимой концентрации (ПДК) паров углеводородов мазута и ДЦПД в рабочей зоне видно, что для первого она составляет 30,0 мг/м³, для второго – 0,4 мг/м³, т. е. в 75 раз выше, к тому же характеризуется высокой пожаровзрывоопасностью [6].

Таким образом, использование нефтяного остатка – мазута АГПЗ в качестве модификатора [7] является экологически приемлемо по сравнению с ранее предложенными – смолой пиролиза, фракцией жидких углеводородов С₉ смолы пиролиза, дициклопентадиеном.

Список литературы

1. Химическая энциклопедия. Т2. Издательство «Большая российская энциклопедия». – М. В998.- С. 107.
2. Вершинин Н.П. Вопросы теории и практики использования вращающегося электромагнитного поля. Подольск, 1997. – 412 с.
3. Аппарат с вихревым слоем В-150К-04. Паспорт, техническое описание и инструкция по эксплуатации. Полтава. НИИЭмальХимМаш, ПОЛТАВХИММАШ. – 1990. – 24 с.
4. Страхова НА., Розенталь ДА., Белинский Б.И., Литвинова Г.И., Кортовенко Л.П. Обработка высокопарафинистого мазута в аппарате вихревого слоя. Газовая промышленность. – № 12. – 2001. – С. 52.
5. Данилов А. М. Присадки и добавки. Улучшение экологических характеристик нефтяных топлив. – М. – Химия, 1996. – С. 50.
6. Белова Н.А., Кортовенко Л.П., Страхова Н.А. Добавки в битумы. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. г. Махачкала. Том № 45, № 3, 2018. С.175-184.
7. Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенопроизводные углеводороды. Справочник. Под ред. докт. биол. наук Филова В.А. Л.: Химия, 1990. – С. 732.