

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. АНТИМИКРОБНЫЕ ЛКМ В УКРАИНЕ

Л.Н. Вахитова, М.П. Лапушкин

Донецк

Продвижение Украины в направлении европейского вектора развития подтверждается принятием ряда новых законов и нормативных актов, которые адаптируются и приводятся в соответствие с действующими в Европе стандартами. Особенно интенсивно в последнее время изменяется нормативная база строительной индустрии и сопряженных с ней отраслей. В марте 2011 г. вступил в действие Закон Украины "О регулировании градостроительной деятельности", который значительно сокращает объем, а соответственно и сроки разрешительной документации на строительство, а также упрощает правила экспертизы проектов строящихся объектов. В целом, основная суть этого закона состоит в усилении ответственности собственника за соблюдение норм строительства, а также требований пожарной, экологической и санитарной безопасности.

Декларативный подход, основанный на гарантиях и четком соблюдении законодательства со стороны собственника, является признаком европейского подхода в сфере взаимоотношений строителей и контролирующих органов, а также создает необходимую платформу для введения Еврокодов с 1 июля 2013 года¹. На декларациях производителя основан и Регламент ЕС 305/2011 (замена Директивы 89/106/ЕС), главным правилом которого является гармонизация стандартов ЕС и национальных стандартов таким образом, чтобы строительные сооружения были спроектированы и выполнены с обеспечением максимальной безопасности жизни и здоровья людей, защиты окружающей среды и собственности.

В Украине действует "Технический регламент строительных изделий, зданий и сооружений", конкретизирующий основные требования и по-

ложения, которые необходимо предусматривать в стандартах и нормативах на строительные конструкции и изделия, в том числе и на отделочные материалы. Критерии безопасности лакокрасочных материалов (ЛКМ), используемых в строительстве, изложены в Методических указаниях Министерства здравоохранения Украины². Суть этих нормативных актов состоит в том, что строительные ЛКМ должны удовлетворять основным экологическим и санитарным стандартам, а также требованиям пожарной безопасности:

- обеспечение безопасности жизни и здоровья человека – отсутствие негативного влияния вредных химических соединений и компонентов лакокрасочного покрытия на организм человека;
- охрана окружающей природной среды – предупреждение рисков экологического плана при нанесении и эксплуатации ЛКМ;
- химическая и экологическая безопасность при пожаре – ограничение распространения огня и дыма, минимальное токсикологическое воздействие продуктов горения на здоровье человека и окружающую среду;
- биологическая безопасность – исключение образования и размножения на поверхности болезнетворных микроорганизмов, а также минимизация биологического влияния ЛКМ на организм человека;
- соответствие свойств материала декларациям производителя или сертификатам, выданным на основании процедуры оценки соответствия в учреждениях и организациях, которые аттестованы и аккредитованы Министерством здравоохранения и Госстандартом Украины на исполнение необходимых исследований.

Соблюдение вышеприведенных требований и норм является крайне актуальным, поскольку отсутствие единой системы контроля над применением строительных материалов приводит к массовому использованию для отделки строительных конструкций токсичных и пожароопасных полимерных материалов и лакокрасочных покрытий. Очень часто в современном строительстве и "евроремонтах" используют заменяю-

¹ ДБН А.1.1-94:2010 "Система стандартизації і нормування в будівництві. Проектування будівельних конструкцій по Єврокодам. Основні положення". Действительны с 01.07.2013 г.

² Методичні вказівки "Гігієнічна регламентація лакофарбових матеріалів, призначених для застосування у будівництві". Постанова Міністерства охорони здоров'я України. № 41 від 13.12.2002 г.

щие обычную покраску и побелку горючие отделочные материалы (пластиковые и ламинированные панели, подвесные потолки, сайдинг-изделия), которые в угоду эстетическому оформлению здания приводят к неконтролируемому распространению пламени и невозможности эвакуации людей в случае пожара.

Пожарная безопасность строительных материалов в Украине классифицируется согласно ДБН В.1.1-7-2002 "Защита от пожара. Пожарная безопасность объектов строительства" по следующим характеристикам: горючесть, воспламеняемость, распространение пламени поверхностью, дымообразующая способность и токсичность продуктов горения³. Строгая регламентация этих показателей при использовании строительных материалов в соответствии со степенью огнестойкости, назначением, расположением зданий направлена, прежде всего, на минимизацию негативных факторов пожара относительно жизни и здоровья людей, находящихся в горящем помещении. Особые требования по ДБН В.1.1-7-2002 предъявляются к отделочным материалам на путях эвакуации, где (за исключением зданий V степени огнестойкости и класса С3) запрещено применять материалы пожарной опасностью, превышающей:

- Г1, В1, Д2, Т2 – для выполнения отделки потолков, стен, заполнения подвесных потолков в лестничных клетках, вестибюлях, лифтовых холлах;
- Г2, В2, Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 – для выполнения отделки потолков, стен, заполнения подвесных потолков в холлах, фойе, общих коридорах;
- Г2, РП2, Д2, Т2 – для покрытий пола в лестничных клетках, вестибюлях, лифтовых холлах;

- В2, РП2, Д3, Т2 – для покрытия пола в холлах и фойе, общих коридорах.

Специфика вновь возводимых зданий (крупные деловые и развлекательные центры, гостиницы, торговые и выставочные комплексы) заключается в большой протяженности путей эвакуации, которые одновременно являются местами постоянного пребывания людей (холлы, коридоры, фойе, переходы и т.п.). Поэтому отделочные материалы, помимо соответствия нормам пожарной безопасности, должны соответствовать и целому ряду санитарно-гигиенических требований, изложенных в национальных стандартах⁴.

Одним из современных решений повышения уровня санитарной защиты населения является применение для отделки строительных конструкций антибактериальных (антимикробных, биоцидных) ЛКМ, потребление которых в мире неуклонно растет. По оценкам специалистов-маркетологов агентства Transparency Market Research, емкость мирового рынка антимикробных покрытий в 2012 г. составляла 1,6 миллиарда долларов, а к 2018 г. она должна увеличиться вдвое.

Исследования биоцидной активности антимикробных покрытий показывают, что они обладают активным биоцидным эффектом в отношении широкого спектра микроорганизмов – бактерий, вирусов (включая вирус гепатита А), грибов и спор, которыми может быть заражена воздушная среда закрытых помещений. На многие группы вирусов и бактерий биоцидные краски действуют универсально. Большинство представленных на мировом рынке антимикробных красок содержат в своем составе наносеребро, которое эффективно убивает бактерии различных видов. Пример результатов испытаний антимикробной активности краски с наночастицами серебра приведен в табл. 1.

³ ДСТУ Б В.2.7-19-95 (ГОСТ 30244-94) "Строительные материалы. Методы испытаний на горючесть". Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве 10.11.1993 г.

ДСТУ Б В.1.1-2-97 (ГОСТ 30402-96). "Защита от пожара. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость". Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве 15.05.1996 г.

ДСТУ Б В.2.7-70-98 (ГОСТ 30444-97). "Строительные материалы. Метод испытания на распространение пламени". Приказ Госкомградостроительства Украины № 110 от 25.05.1998 г.

⁴ Государственные санитарные нормы и правила "Полимерные и полимерсодержащие материалы, изделия и конструкции, которые применяются в строительстве и производстве мебели. Гигиенические требования". Приказ Министерства охраны здоровья № 1139 от 29.12.2012 г.

Закон Украины "О защите населения от инфекционных болезней". – Відомості Верховної Ради. – 2000. – № 29. – С. 228.

Таблица 1

**Динамика бактерицидного действия
антимикробной краски с наносеребром
на штаммы бактерий**

Тестируемый штамм		А*			
Время, час		0	0,5	1,0	2,0
E. coli	+	6,0±0,1	6,0±0,1	6,0±0,1	6,0±0,2
	-	4,2±0,2	0	0	0
S. typhimurium	+	6,1±0,1	6,1±0,1	6,1±0,1	6,0±0,2
	-	4,3±0,1	0	0	0
S. Aureus	+	6,0±0,1	6,0±0,1	6,0±0,1	6,0±0,2
	-	5,3±0,1	0	0	0
E. faecalis	+	6,1±0,1	6,1±0,2	6,0±0,1	6,0±0,1
	-	4,3±0,2	0	0	0
L. monocytogenes	+	6,1±0,1	6,0±0,1	6,0±0,1	6,0±0,2
	-	4,4±0,1	0	0	0
P. aeruginosa	+	6,0±0,2	6,1±0,2	6,0±0,1	6,0±0,2
	-	5,6±0,2	3,0±0,2	1,0±0,1	0

(+) – контрольная культура
 (-) – краски с наносеребром
 * А – логарифм числа живых бактерий на поверхности окрашенных образцов в различные промежутки времени (часы) после нанесения бактерий.

Рынок антимикробных красок Украины только начинает развиваться и представлен, в основном, продукцией зарубежных производителей. Показательно, что в обзорах рынка лакокрасочных материалов в Украине этот тип покрытий не выделяется в отдельную категорию ЛКМ, не обсуждаются объемы реализации, характеристики и уровень потребности. Но, тем не менее, по предложениям в интернете ассортимент лакокрасочной продукции, которая называется на украинском рынке антимикробной, довольно широк; предлагаемые материалы различаются по ценам и по нормам расхода (табл. 2).

Таблица 2

**Ориентировочные цены на антимикробные
краски в Украине**

Торговая марка	Цена, грн/кг	Расход, г/м ²
Deco SPA AB, Турция	80	170-270
Eskaro Akzent, Эстония	100	200
Sadolin bindo 20, Швеция	62	125-250
Sherwin Williams Harmony, США	85	130-160
TopPro Essential, Россия	130	200
ЕВАФАРБ, Украина	45	150-250

В основном это водно-дисперсионные краски, которые заявлены как антимикробные со стандартной фразой в технической документации – "содержит антибактериальные добавки, защищает от грибов и плесени, болезнетворных бактерий". Как правило, рекламные и другие сопроводительные материалы от производителей и продавцов антимикробных красок не содержат информации о характере исследований на антибактериальную активность, а также перечень микроорганизмов, на которые эта активность распространяется.

Следует отметить, что во всех лакокрасочных материалах присутствуют биоциды двух видов – консерванты в таре и добавки для защиты от биопоражения покрытия. Но главное отличие обычных покрытий от антимикробных в том, что антибактериальные добавки последних убивают широкий спектр сильнодействующих штаммов бактерий и вирусов, попадающих на поверхность. Универсальность антибактериального действия антимикробных красок обусловлена, прежде всего, наличием в их составе наносеребра (иногда в комбинации с наномедью), которое уничтожает микроорганизмы не по типу инфекции (как антибиотика), а по клеточной структуре бактерий и вирусов. Поэтому содержание в антимикробной краске наносеребра является, как правило, обязательным условием и потребитель должен обращать на это внимание. Исследования последних лет показывают, что помимо наносеребра краска должна содержать дополнительные биоцидные добавки органического типа, которые в идеальном случае окисляют частицы наносеребра в ионы.

Примером такого покрытия является антимикробная краска пониженной горючести ЕВАФАРБ, разработанная в Украине (ООО "НПП Спецматериалы", г. Донецк, <http://endoterm.com.ua>) и появившаяся в продаже в 2013 г.

ЕВАФАРБ – водно-дисперсионная полуматовая краска для помещений, требующих высокого уровня санитарии и гигиены. Рекомендуются для использования в учреждениях, в которых противомикробные свойства лакокрасочного покрытия играют важную роль: организациях здравоохранения, санаториях, детских садах, школах, общественных местах, предприятиях пищевой и фармацевтической промышленности. Наличие

в составе краски ионов наносеребра и производных полигексаметиленгуанидина обеспечивает покрытию ЕВАФАРБ широкий спектр биоцидного действия: бактерицидного, вирулицидного, фунгицидного, спороцидного и альгицидного. Активные антибактериологические ингредиенты краски ЕВАФАРБ соответствуют требованиям европейской директивы по биоцидным продуктам 98/8/ЕС.

Некоторые данные по биоцидным свойствам покрытия ЕВАФАРБ, которые были исследованы в Институте эпидемиологии и инфекционных заболеваний им. Л.В. Громашевского АМН согласно национальным стандартам и методикам⁵, представлены в табл. 3.

Таблица 3

Эффективность обеззараживания объектов, обработанных краской ЕВАФАРБ*, при искусственной контаминации тест-штаммами

Объект обеззараживания	Эффективность обеззараживания через 24 ч/30 сут				
	S.aureus	E.coli	C.albicans	A.niger	M/tuberculosis B ₅
Древесина	90,4/97,0	92,2/99,2	94,5/99,5	91,2/91,2	100/100
Гипсокартон	93,1/91,0	90,5/99,4	90,5/95,0	91,5/93,5	100/100
Бетон	90,0/93,9	91,5/97,0	89,9/91,0	90,5/95,5	98,7/100

* Примечание: расход краски – 150 г/м²

Микробиологические исследования краски ЕВАФАРБ, нанесенной на строительные конструкции (бетон, древесина, гипсокартон), свидетельствуют о ее обеззараживающем действии по отношению к грамположительным и грамотрицательным бактериям (включая туберкулез), а также к плесневым грибам. Благодаря своим антибактериальным свойствам, особенно по отношению к возбудителям туберкулеза, использование краски ЕВАФАРБ может быть частью дезинфекционных мероприятий в общественных помещениях, медицинских, детских учреждениях, на предприятиях пищевого и агропромышленного профиля, в тюрьмах и казармах.

Привлекательность ЕВАФАРБ усиливается тем, что краска сертифицирована согласно ДБН В.1.1-7 для зданий всех степеней огнестойкости и может применяться для отделки стен, потолков, подвесных потолков, вестибюлей, коридоров, холлов, фойе, лестничных клеток, лифтовых холлов, противопожарных тамбуршлюзов (Сертификат Соответствия УкрСЕПРО до 27.05.2017 г.). В табл. 4 приведены параметры пожарной опасности краски ЕВАФАРБ, которые соответствуют требованиям ДБН В.1.1-7-2002, приведенным выше.

Таблица 4

Показатели пожарной безопасности краски ЕВАФАРБ

Показатель	Значение
Группа горючести покрытия	Г1 (низкая горючесть)
Группа воспламеняемости	В1 (трудновоспламеняемые)
Группа дымообразующей способности	Д1 (малая дымообразующая способность)
Класс токсичности продуктов горения материала	Т1 (малоопасные материалы)
Класс опасности по ГОСТ 12.1.007	IV класс (малотоксичные материалы)

Таким образом, можно констатировать, что краска ЕВАФАРБ может без ограничений использоваться при строительстве объектов различного назначения, в т.ч. и путей эвакуации, с гарантией соблюдения всех требований пожарной безопасности и европейских директив относительно безопасности здоровья людей и окружающей среды. При этом ее применение значительно сокращает расходы на мероприятия по пожарной и санитарной безопасности как в процессе строительства, так и эксплуатации объекта. А в контексте изменений в области законодательства градостроительства можно утверждать, что краска ЕВАФАРБ является строительным материалом нового поколения и европейского качества, который может быть задекларирован при полном соответствии существующим национальным и европейским строительным нормам.

⁵ ДСТУ EN 1040:2004 Засоби хімічні дезінфікувальні і антисептичні. Основна бактерицидна активність. Метод випробування та вимоги (стадія 1) (EN 1040:1997, IDT).
 ДСТУ EN 1275:2004 Засоби хімічні дезінфікувальні і антисептичні. Основна фунгіцидна активність. Метод випробування та вимоги (стадія 1) (EN 1275:1997, IDT).