

**Самоуплотняющееся многослойное композиционное  
противовандально - декоративное и антикоррозионно -  
гидроизолирующее покрытие «ЭпоксипАН»  
(ТУ 23 1253-053-91957749-2011)**

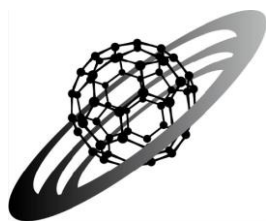
*Разработчик – ЗАО «Научно-Технический Центр Прикладных Нанотехнологий»  
г. Санкт-Петербург*

*Производитель – ООО «Научно-Производственный Комплекс «Наноконкомпозит»  
г. Санкт-Петербург,*

Композиционное покрытие «ЭпоксипАН», в первую очередь, решает проблему защиты поверхности различного вида материалов (бетон, кирпич, металлы и др.) от механических повреждений и разрушающего действия агрессивной окружающей среды. Основные показатели этого покрытия приведены в табл.1.

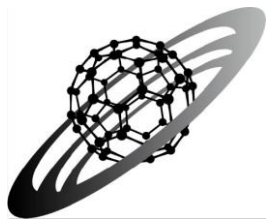
Таблица 1. **ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОКРЫТИЯ ЭПОКСИПАН**

№	Наименование характеристики	Значение	Методика	Примечание
1	Толщина покрытия, мм	0,3 – 5,0		
2	Адгезия покрытия к бетону, МПа, не менее	3,5	ГОСТ 28574-90	Протокол № 33231-23 от 11.10.2012
3	Уровень pH воздействующей среды при длительной эксплуатации	1,5 – 9,0	Приложение «Б» к ТУ 23 1253-053-91957749-2011	Протокол № 33231-23 от 11.10.2012
4	Прочность на сжатие, МПа, не менее	60	ГОСТ 10180-90	Протокол № 33231-23 от 11.10.2012
5	Водонепроницаемость, не менее	W18	ГОСТ 12730.5-84	Протоколы № 5 и № 6 от 20.08.2010
6	Морозостойкость при попеременном замораживании и оттаивании, циклов, не менее	600	ГОСТ 10060.0-95	Протокол № 33231-23 от 11.10.2012
7	Плотность, г/см <sup>3</sup> , не более	1,6	ГОСТ 17623-87	Протокол № 33231-23 от 11.10.2012



8	Водопоглощение, % по массе, не более	1,0	ГОСТ 12730.3	Протокол № 33231-23 от 11.10.2012
9	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	0,5	ТУ 23 1253-053-91957749-2011	Протокол № 33231-23 от 11.10.2012
10	Истираемость, г/см <sup>2</sup>	0,1	ГОСТ 13987-81 (мокрый метод)	Протокол № 2181 от 23.12.2010
11	Сопротивление паропроницаемости, м <sup>2</sup> *ч*Па/мг	0,98	ГОСТ 25898-83	Протокол №118-1-11 от 25.04.2011
12	Коррозионная стойкость при непрерывной конденсации влаги в среде С5-М (очень высокая морская)	Высокая, свыше 15 лет	ISO 12944-6 ГОСТ 15140	Протокол № 365-1-12 от 08.08.2012
13	Температуростойкость, °С, не менее	160	ТУ 23 1253-053-91957749-2011	Протокол № 34/2013н от 14.05.2013
14	Группа горючести	Г1(слабогорючий)	ГОСТ 30244-94	Протокол испытаний № M05279-TP от 19.05.2014
15	Группа воспламеняемости	В1 (трудновоспламеняемый)	ГОСТ 30402-96	
16	Дымообразующая способность	Д2 (умеренная)	ГОСТ 12.1.044-89	
17	Токсичность	Т1 (малоопасная)	ГОСТ 12.1.044-89	
18	Группа распространения пламени	РП1 (не распространяющий)	ГОСТ Р 51032-97	
19	Ориентировочный срок эксплуатации, лет, не менее	30		

Химическая стойкость покрытия «ЭпоксипАН» такова, что при многоступенчатых испытаниях, включающих длительное кипячение в 30% растворе серной кислоты и выдержку в горячем 15% растворе гидроксида натрия (каустике), изменение массы составляет не более 5%.



Учитывая простоту нанесения, водосовместимость, длительный (более 30 лет) срок службы и относительно невысокую стоимость, данный материал становится незаменимым в первую очередь для длительной защиты поверхностей, находящихся во влажной, химически и биологически активной среде: тоннели, коллекторы, градирни, очистные сооружения, подземные коммуникации, портовые конструкции, отстойники, шламоуловители и другие специальные сооружения. С большим успехом это покрытие может быть применено и для защиты различных поверхностей от разрушительного действия атмосферы мегаполиса (элементы мостов, металлические ограждения, фасады зданий, детали ответственных конструкций и т.п.).

Для пористых поверхностей покрытие является проникающим, в частности, бетон пропитывается на глубину до 7 мм. (в зависимости от степени капиллярной пористости), при этом существенно упрочняется поверхностный слой, а класс по морозостойкости (долговечности) деталей из бетона может быть повышен вплоть до F 1000. За счет глубокой пропитки водосовместимым и очень прочным наноккомпозитом практически полностью прекращается капиллярный подсос влаги, предельно повышается водонепроницаемость конструкции.

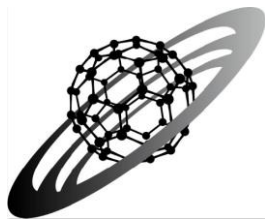
Материал легко колеруется колеровочными пастами и минеральными красителями, позволяя добиться эстетики внешнего вида на любой вкус. Адгезия покрытия к практически любому основанию и механические свойства самого покрытия таковы, что они превышают прочность самого основания, например пенобетона, газобетона, пенополистирола, товарных бетонов марок В15-В35 и др. По прочности и долговечности покрытие «**ЭпоксипАН**» превосходит любое однокомпонентное или двухкомпонентное полимерное покрытие, при этом, учитывая простоту нанесения и сушки, в качестве декоративного покрытия «**ЭпоксипАН**» является более выгодным аналогом порошковых красок, поскольку, в отличие от последних, не требует длительной высокотемпературной полимеризации. Кроме того, благодаря дисперсному армированию высокомодульными волокнами, покрытие выдерживает длительные знакопеременные нагрузки (обладает высокой усталостной прочностью). Температура длительной эксплуатации от – 60 до +160 градусов Цельсия позволяет использовать покрытие в любом регионе, тем более, что материал устойчив также к воздействию ультрафиолетового излучения.

#### **ЗА СЧЕТ ЧЕГО ПОЛУЧАЮТСЯ УНИКАЛЬНЫЕ СВОЙСТА ПОКРЫТИЯ «ЭпоксипАН»**

Покрытие «**ЭпоксипАН**» является многослойным и, в частности, при защите пористых поверхностей (например, каменных, бетонных, кирпичных и т. п.) состоит из трех слоев, наносимых поочередно.

Первый и второй слои – грунтовочные. Проникают в поры защищаемого материала и там отверждаются. При этом в состав первого слоя включен адгезив «**Астрофлекс-АКФ-3**». Данный слой не только улучшает адгезию с последующими слоями, но и повышает устойчивость последних, к термоокислительной, фотоокислительной и к радиационно-окислительной деструкции.

Третий слой, который, собственно, является основным защитным, образует прочное, коррозионно-защитное декоративное изолирующее покрытие. Этот слой скомпонован на основе дисперсно распределенной базальтовой микрофибры, модифицированной **Астраленами** -



углеродными наночастицами фуллероидной природы, инертного химически стойкого наполнителя и водосовместимого полимерного связующего.

**Все слои являются двухкомпонентными, наносятся с помощью промышленных распылителей и выполнены на водной основе (т.е. не содержат органических ЛВЖ и ГЖ).** Это существенно упрощает технологию нанесения покрытия, особенно в закрытых объемах и пожароопасных условиях и дает возможность нанесения покрытия на влажные основания. Полимеризация происходит в естественных условиях в течение 24 часов, а через 5 – 7 суток набирается полная прочность.

При защите металлических и иных непористых поверхностей применяется только два последних, либо один последний слой.

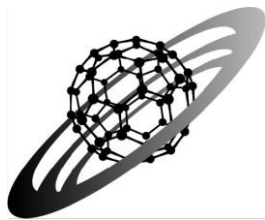
При создании покрытия «**ЭпоксипАН**» применен ряд защищенных патентами РФ технических решений в области нанотехнологии (Патент РФ № 2196731, Патент РФ № 2211206), а на основе последних мировых достижений химии, физики и механики реализованы комплексные решения по подбору многокомпонентных связующих и специальных наполнителей. При этом удалось добиться синергического эффекта, когда свойства, характерные для индивидуальных компонентов значительно улучшаются в их сочетании. Использование многослойных углеродных наночастиц фуллероидной природы (Астраленов) значительно уменьшает пористость полимерного связующего и увеличивает плотность трехмерной сшивки последнего. Кроме того, Астралены, концентрируясь на межфазных границах, увеличивают плотность приграничных слоев и заметно повышают адгезию между полимерным связующим и частицами наполнителя.

Таким образом, для бетона, штукатурных составов, пенобетона и газобетона – это готовое весьма прочное финишное покрытие, глубоко проникающее в субстрат, практически полностью исключающее доступ влаги и существенно повышающее морозостойкость (а значит и общий ресурс) конструкции.

Для пенопластов - пенополистирола, пенополиуретана и т.д. – это надежная, неотделимая от подложки и трудноразрушаемая оболочка, компенсирующая основной недостаток этих материалов – их низкую механическую прочность.

Для металлов – это износостойкое антикоррозионное покрытие с адгезией до 5 МПа, не боящееся термических деформаций, с химической стойкостью значительно более высокой, чем у нержавеющей стали.

Во всех случаях – покрытие «**ЭпоксипАН**» является новым, многофункциональным, прогрессивным материалом, способным комплексно, на высоком уровне и на длительные сроки



решать задачи коррозионной и механической защиты разнообразных конструкций в строительной отрасли и в машиностроении.

### ВОЗМОЖНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ.

Исходя из достигнутого комплекса характеристик, наиболее выгодными областями применения данного покрытия могут быть:

- **Гидроизоляция подвалов, подземных емкостей, туннелей** – при водонепроницаемости не менее W18 и адгезии, как правило, выше прочности основания на разрыв, проблемы протечек решаются кардинально;
- **Отделка чаш фонтанов, бассейнов** – для бассейнов рекомендуется теплоизолирующая разновидность покрытия с коэффициентом теплопроводности до 0,14 Вт/м К, что существенно повышает комфорт и эксплуатационный ресурс;
- **Покрытие полов производственного и бытового назначения в помещениях и на открытых площадках** – истираемость 0,1 г/см<sup>2</sup>, измеренная мокрым методом по ГОСТ 13087-81 находится на уровне некоторых видов гранита и говорит сама за себя, а прочность на сжатие не менее 60 МПа гарантирует надежность;
- **Отделка помещений с повышенной влажностью (душевые, бани, бассейны, тепловые пункты и т.п.)** – более экономичная и долговечная альтернатива кафельной плитки;
- **Отделка цокольной части зданий, бетонных ограждений, подпорных стенок и т.п.** – не менее надежно, чем, например, керамогранит, но гораздо дешевле;
- **Отделка фасадов** – одновременно современный дизайн, невыцветающая окраска и существенное продление срока службы всей фасадной системы;
- **Гидроизоляция кровли, в том числе обслуживаемой** – создание прочного, износостойкого, бесшовного, долговечного гидроизоляционного слоя;
- **Обработка конструкций мостов, градирен, тоннелей, портовых сооружений** – существенное продление срока службы ответственных конструкций;
- **Футеровка коллекторов, отстойников, очистных сооружений** – композит, легко выдерживающий длительное кипячение в 30%-ой серной кислоте, безусловно, обеспечит защиту поверхностей, находящихся в условиях максимально сложных химических и биологических нагрузок;
- **Антикоррозийная обработка металлических деталей** – даже для наиболее суровой атмосферно-коррозионной категории С-5М (очень высокая морская) по ISO 12944 «Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий» испытания на коррозионную стойкость при непрерывной конденсации влаги подтверждают максимальную степень защиты, соответствующую сроку более 15 лет;
- **Защита дымовых труб, градирен, трубопроводов горячего водоснабжения, паропроводов** – покрытие незначительно меняет свои свойства в процессе длительной эксплуатации при температуре до 160°C;
- **Отделка теплоизоляционных материалов (пенобетон, газобетон, пеностекло, пенопласты и т.п.)** – готовый прочный, неотделимый противовандальный декоративный финишный слой вместо постройки специальных защитных конструкций;
- **Крепление листовых материалов** – покрытие может служить сверхпрочным клеем, например, для теплоизоляционных материалов, обеспечивая одновременно и надежную гидроизоляцию конструкции.