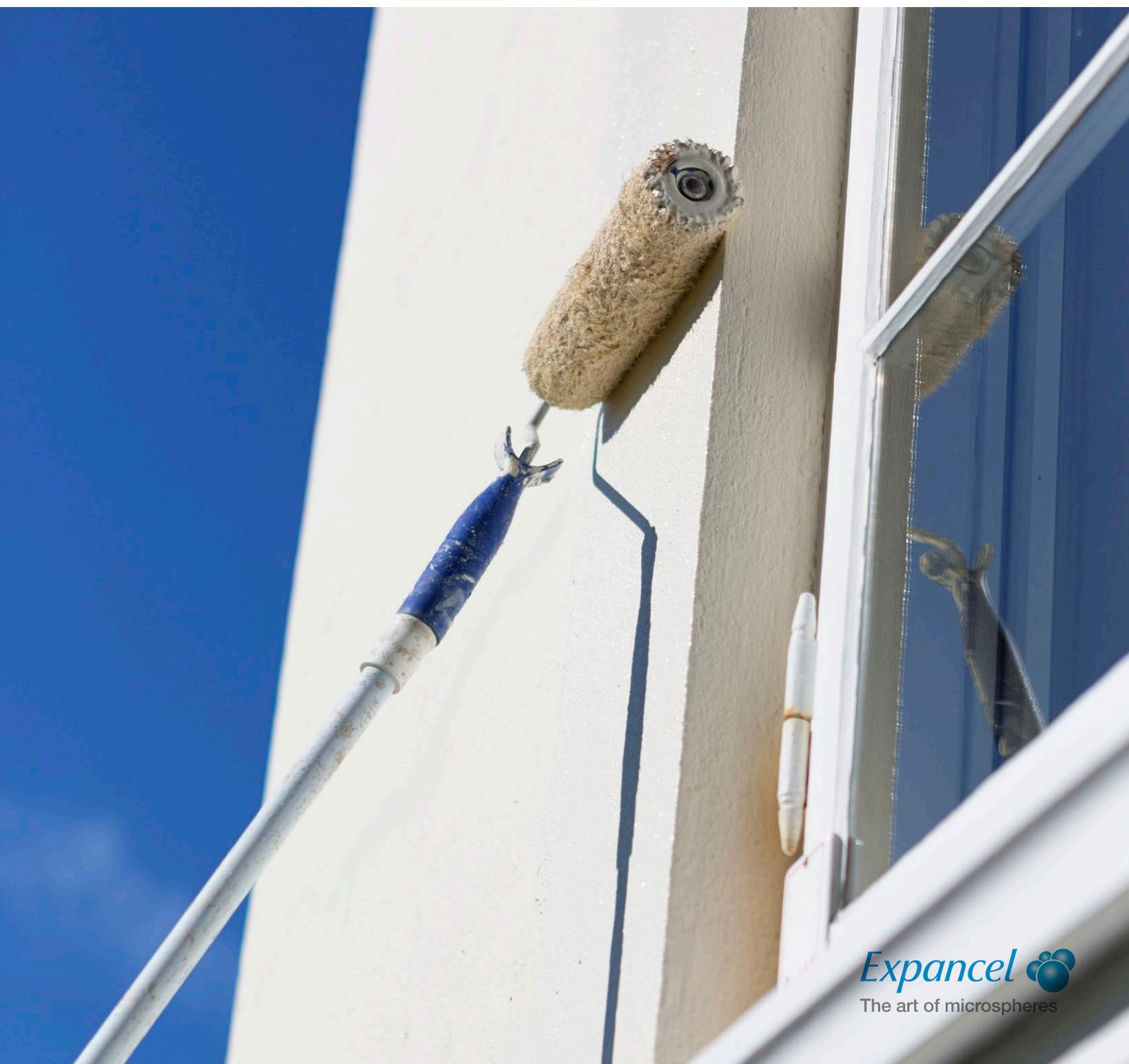


Микросферы Expancel в лакокрасочной промышленности

Руководство по применению

AkzoNobel 



Expancel 
The art of microspheres

Подробнее о наших микросферах можно узнать, обратившись к нам

по электронной почте: info.expancel@akzonobel.com

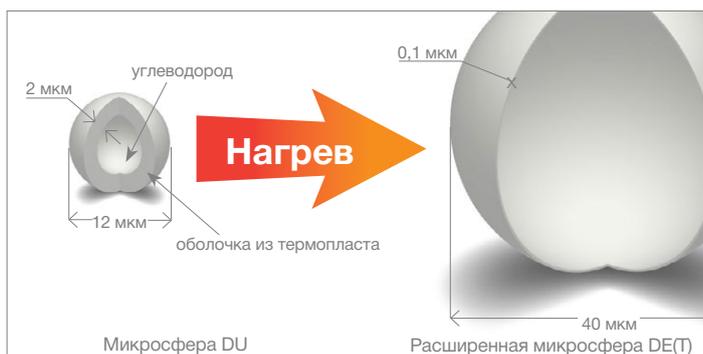
Akzo Nobel Pulp and
Performance Chemicals AB
Expancel
Box 13000
850 13 Sundsvall
Sweden (Швеция)
Тел.: +46-60 13 40 00
Факс: +46-60 56 95 18

Akzo Nobel N.V., Представительство
125445, Смольная ул., 24Д,
Коммерческая башня Меридиан,
Москва,
РФ
Телефон: +7 495 960 2890
Факс: +7 495 960 2884

Замечания

Представленная в данном буклете информация – результат научных исследований и опыта работы нашей компании. Мы делимся информацией, исходя из лучших намерений, однако предоставление этой информации не подразумевает каких-либо гарантий с нашей стороны и никоим образом не налагает на нас ответственности, в частности, на случай предъявления исков третьей стороной.

Микросферы Expancel представляют собой мелкие пластиковые частицы сферической формы. Микросферы состоят из полимерной оболочки, наполненной газом. При нагревании внутреннее давление газа нарастает, а оболочка из термопласта размягчается, в результате чего микросферы резко увеличиваются в объеме. Газ из микросфер не выходит.



Микросферы Expancel в лакокрасочной промышленности

Микросферы Expancel представляют собой крошечные, заполненные газом пузырьки из термопласта, которые с середины 1980-х годов успешно применяются как сверхлегкий наполнитель в лакокрасочной продукции, расширяя ее функциональные возможности, повышая качественные характеристики, снижая производственные затраты.

Свойства этого продукта способствуют росту эффективности применения самых разнообразных красок и покрытий, а особенно эластомерных (водостойких) стеновых и кровельных покрытий.

Расширяющиеся микросферы Expancel обладают поистине уникальными свойствами. Их высокоэластичная, газонепроницаемая оболочка позволяет сохранить объем и сферическую форму микросфер во время подготовки и нанесения покрытий. Термопластичный полимер обеспечивает превосходную совместимость покрытий со смолами.

Микросферы Expancel выпускаются разных размеров, их диаметр не превышает в среднем 20 микрон, а плотность настолько мала, что может составлять не более 25 кг/м³. Микросферы поставляются в виде влажного или сухого порошка, пригодного к применению с покрытиями как на водной основе, так и на основе органических растворителей.

Множество сфер применения

Эластомерные покрытия

Высокоэластичные наружные покрытия, как правило, наносятся относительно толстым слоем на стены и крыши из цемента, бетона и аналогичных материалов. Они должны быть водостойкими, чтобы препятствовать разрушению и растрескиванию под воздействием замораживания и оттаивания. Кроме того, эти покрытия должны служить эффективной защитой от содержащейся в атмосфере двуокиси углерода и других кислотных газов, способных нейтрализовать щелочные свойства основания. С другой стороны, покрытия должны быть достаточно проницаемыми, чтобы уравновешивать разницу парциального давления водяных паров в основании и в окружающей среде. Покрытия не должны терять гибкость при низких температурах. Все указанные свойства поддерживаются и (или) усиливаются добавлением в покрытия микросфер Exrapcel. Вот почему микросферы Exrapcel рассматриваются как идеальная многофункциональная добавка в покрытия этого типа.

Матовая краска для внутренних покрытий

Уже несколько десятилетий микросферы Exrapcel применяются в данной области, снижая вес, придавая матирующий эффект и улучшая реологические свойства краски этого типа, что позволяет минимизировать оседание краски и разбрызгивание при нанесении.

Другие краски и покрытия

Мы привели лишь два примера красок и покрытий, свойства которых значительно улучшаются в результате применения микросфер Exrapcel. Примеры эти – далеко не исчерпывающие. Так, микросферы Exrapcel, внедренные в текстурированные покрытия, способствуют более равномерному распределению структурообразующего наполнителя.

Что дают микросферы Exrapcel?

Снижение затрат

Как наполнитель, микросферы Exrapcel отличаются низкой потребностью в связующем веществе. Это значит, что уменьшение количества связующего вещества никак не сказывается на качестве покрытий. А это прямая экономия!

За счет своей крайне низкой плотности микросферы Exrapcel позволяют еще больше снизить вес самой краски. Это способствует сокращению трудозатрат, энергопотребления и транспортных расходов.

Низкая потребность в связующем веществе / повышенная объемная концентрация пигмента

Низкая потребность в связующем веществе, в сочетании с хорошими реологическими свойствами микросфер Exrapcel, позволяет существенно повысить объемную концентрацию пигмента и твердых веществ. Это, в свою очередь, позволяет снизить содержание воды или растворителей в краске, что ускоряет просушку, если это необходимо.

Низкая гигроскопичность

Закрытая ячеистость микросфер Exrapcel способствует снижению гигроскопичности покрытий. Это положительно влияет на долговечность как покрытий, так и оснований.

Повышенная паропроницаемость

Наши микросферы из термопласта пропускают пар через покрытие. Повышенная паропроницаемость покрытий с микросферами Exrapcel, по сравнению с обычными покрытиями, подтверждена результатами многочисленных испытаний.

Простота нанесения

Краску с микросферами Exrapcel гораздо проще наносить валиком, кистью и даже безвоздушным краскораспылителем. Чем легче краска, тем меньше она разбрызгивается при нанесении валиком. Кроме того, покрытия с микросферами Exrapcel отличаются повышенной заполняющей и кроющей способностью.

Свойства поверхности

Микросферы Exrapcel усиливают матирующий эффект матовой краски для внутренних покрытий. Степень матирования зависит от размеров микросфер Exrapcel.

Эффективное отражение солнечного излучения

У микросфер Exrapcel очень хороший коэффициент отражения солнечного излучения не только в видимой области спектра, но и в особенности в ближнем инфракрасном диапазоне. Это способствует повышению долговечности стальных и кровельных покрытий, а также сохранению прохлады в помещениях под лучами солнца.

Низкая теплопроводность

В отличие от минеральных наполнителей, повышающих теплопроводность, микросферы Exrapcel её снижают, улучшая термоизоляцию.

Благоприятное воздействие на окружающую среду

На кондиционирование воздуха приходится до 70 процентов энергопотребления в жилых районах с жарким климатом. Добавка микросфер Exrapcel снижает температуру наружных покрытий за счет эффективного отражения солнечного излучения и пониженной теплопроводности. Весь этот комплекс свойств способствует снижению температуры в помещениях, а следовательно, и потребности в кондиционировании воздуха, что, в свою очередь, ведет к пониженному энергопотреблению.

Эластичность

Наши расширяющиеся микросферы отличаются высокой эластичностью, что позволяет без ущерба подвергать их жесткой механической обработке.

Взгляд с технической точки зрения

На последующих страницах поговорим подробнее о технических аспектах применения микросфер Exrapcel в лакокрасочной продукции.

Обращайтесь к нам: наши представители с удовольствием помогут найти наилучшее решение для вашей продукции.

Низкая потребность в связующем веществе

Микросферы Exrapcel отличаются от обычных наполнителей и пигментов крайне малой удельной площадью поверхности на единицу объема. Поглощение связующего вещества расширенными микросферами, как правило, составляет от 35 до 45 г/100 см³ по стандарту ASTM D 1483. На потребности в связующем веществе это сказывается таким образом, что при замене неорганических наполнителей микросферами Exrapcel критическая объемная концентрация пигмента (КОКП) повышается. Это позволяет сэкономить на связующем веществе и в то же время повысить качество покрытия. Так, например, замена неорганических наполнителей микросферами Exrapcel повышает износостойкость влажного покрытия за счет снижения пористости и гигроскопичности. Кроме того, микросферы Exrapcel из термопласта обеспечивают превосходную совместимость покрытий со смолами.

Низкая гигроскопичность

Расширенные микросферы Exrapcel снижают гигроскопичность эластичных стеновых и кровельных покрытий. Разница в способности краски поглощать воду у стандартных покрытий и покрытий, содержащих Exrapcel, повышается с увеличением толщины покрытия, что особенно важно для эластомерных покрытий, которые, как правило, наносятся в виде сухой пленки толщиной не менее 500 микрон и более.

Паропроницаемость

Исследования подтвердили повышенную проницаемость покрытий, в состав которых входят микросферы Exrapcel. Микросферы из термопласта пропускают водяной пар через материал покрытия.

Эластичность

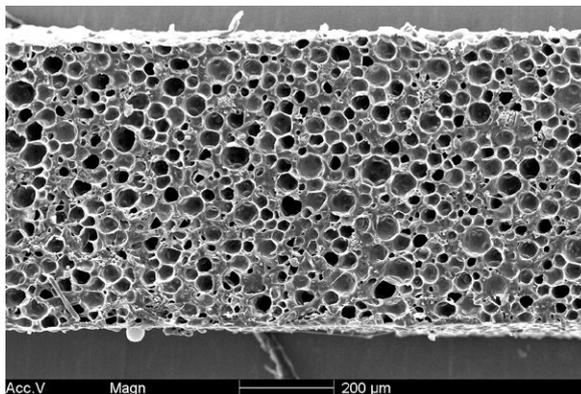
Эластичность критически важна для поддержания защитных свойств эластомерных покрытий, например, самозаполнения трещин. Эластичность микросфер Exrapcel из термопласта, которые слипаются со смолами, придает пленке хорошую способность к деформации. Добавка микросфер Exrapcel никак не сказывается на температурной эластичности эластомерных покрытий.

Белизна

Мы наблюдали, что с заменой неорганического наполнителя (CaCO₃) микросферами Exrapcel белые покрытия становятся еще белее.

Высокообъемные твердые частицы

Добавка микросфер Exrapcel позволяет увеличить объемное содержание твердых веществ для нанесения относительно толстых слоев, в особенности эластомерных покрытий. Кроме того, микросферы Exrapcel ускоряют просушку, что является серьезным преимуществом при нанесении сразу нескольких толстых слоев.



Покрытие с микросферами Exrapcel в разрезе.

Улучшение термоизоляции

Как видно на приведенной выше СЭМ-фотографии, микросферы Exrapcel формируют в покрытии миниатюрные полости, заполненные газом. Наряду с уже упоминавшейся низкой гигроскопичностью, это улучшает термоизолирующие свойства покрытия.

Нами произведены замеры термоизолирующей способности покрытия с 42-процентной объемной концентрацией микросфер Exrapcel без минерального наполнителя. Теплопроводность определялась по методике, изложенной в стандарте EN 12664. В показателях микросфер Exrapcel разных марок зафиксирована небольшая разница, не превышающая 0,071 Вт/(м·К).

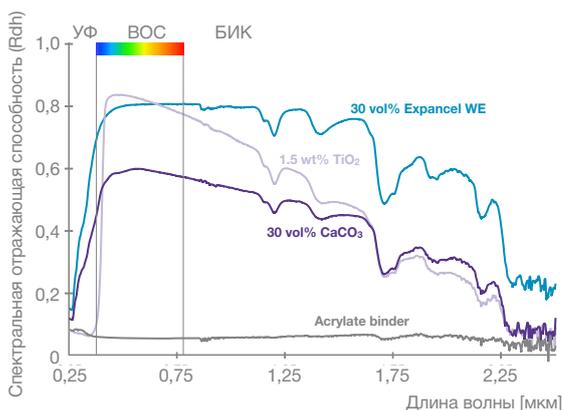
Термоизоляция – важное свойство наружных покрытий для стран с жарким климатом, где недопущение перегрева помещений способствует снижению потребности в кондиционировании воздуха. В регионах с более прохладным климатом термоизоляция, наоборот, используется при окраске внутренних покрытий для удержания тепла и снижения потребности в обогреве помещений.

Отражение солнечного излучения

Благодаря превосходному коэффициенту отражения солнечных лучей, микросферы Expancel способны резко снизить тепловую нагрузку на поверхность эластомерных покрытий.

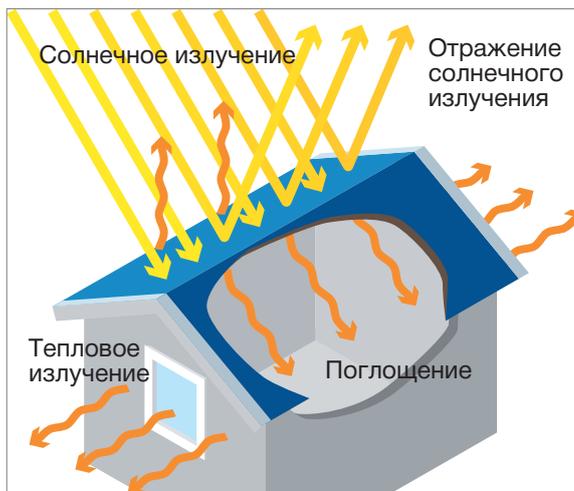
Суммарное солнечное излучение подразделяется на ультрафиолет (УФ), который составляет 3 процента, видимую область спектра (ВОС), на которую приходится 44 процента, и ближний инфракрасный диапазон (БИК), доля которого равна 53 процентам. Микросферы Expancel обладают отражающей способностью во всех трех областях спектра, а особенно в диапазоне БИК.

На графике ниже представлены сравнительные показатели спектральной отражающей способности чистого акрилового связующего вещества и аналогичных веществ, содержащих TiO_2 , CaCO_3 и микросферы Expancel WE. Толщина сухого слоя покрытий составляет $0,8 \text{ мм} \pm 0,05 \text{ мм}$. Как наглядно показывает график, замена неорганического наполнителя микросферами Expancel WE повышает не только кроющую способность покрытия, но и коэффициент отражения суммарного солнечного излучения.



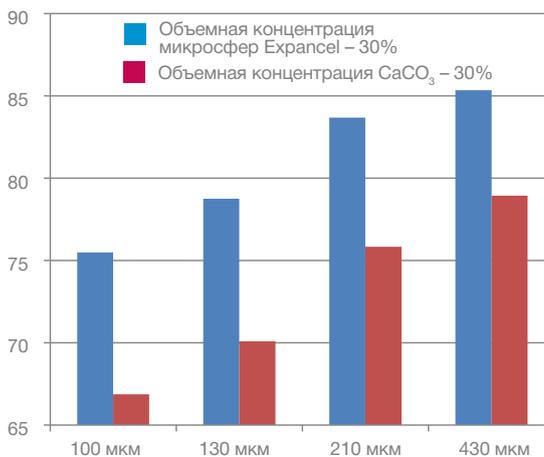
На графике ниже представлены сравнительные показатели спектральной отражающей способности стандартного кровельного покрытия на основе TiO_2 с содержанием TiO_2 70 г на литр и покрытия с 40-процентной объемной концентрацией микросфер Expancel WE и содержанием TiO_2 40 г на литр. Толщина сухого слоя покрытий составляет $0,8 \text{ мм} \pm 0,05 \text{ мм}$. Результаты говорят сами за себя: даже при пониженной концентрации TiO_2 коэффициент отражения суммарного солнечного излучения повышается с $0,81 \pm 0,02$ до $0,86 \pm 0,02$. Коэффициент отражения повышается как в видимой области спектра (с $0,86 \pm 0,02$ до $0,90 \pm 0,02$) так и в диапазоне БИК (с $0,80 \pm 0,02$ до $0,87 \pm 0,02$).

Спектральная отражающая способность (Rdih)



Кровельные покрытия наносятся довольно толстыми слоями – общая толщина обычно составляет 0,6-1,5 мм. Наружные стенные покрытия могут быть гораздо тоньше. Как показывает приведенный ниже график, относительный эффект применения микросфер очевиден уже при толщине 100 мкм.

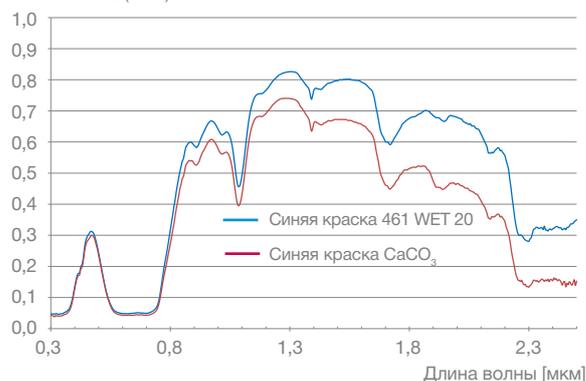
Отражение суммарного солнечного излучения



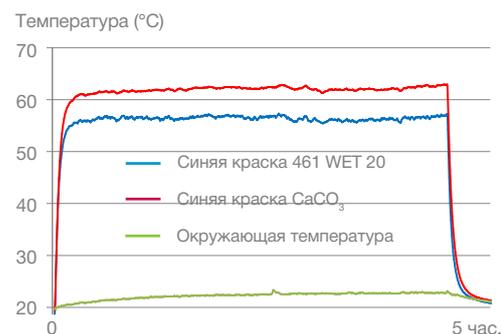
Отражение солнечного излучения тонируемыми покрытиями

Что даст применение микросфер Exrapcel в цветных системах? Чтобы ответить на этот вопрос, мы приготовили акриловую краску двух видов: с 30-процентной объемной концентрацией CaCO_3 (6 мкм) и с микросферами Exrapcel (20 мкм). В обоих случаях применялся синий пигмент так, чтобы цвета краски совпадали. Коэффициент отражения солнечного излучения оказался одинаковым

Спектральная отражающая способность (RdH)



в видимой области спектра (один и тот же синий цвет), но существенно разным в диапазоне БИК (см. график ниже). Эталонное синее покрытие с 30-процентной объемной концентрацией CaCO_3 сравнивалось с синим же покрытием с 30-процентной объемной концентрацией микросфер Exrapcel, причем оба покрытия наносились на кровельную жест и подвергались излучению инфракрасной лампы. Были произведены замеры температуры кровельной жести с обратной стороны, а также температуры в помещении. Разница температуры кровельной жести составила примерно 6°C. Если покрытия белого цвета, то эта разница проявляется еще сильнее, поскольку в этом случае микросферы Exrapcel повышают коэффициент отражения солнечного излучения и в видимой части спектра.



У микросфер Exrapcel – очень высокий коэффициент отражения в диапазоне БИК, по сравнению со всеми остальными наполнителями. За счет этого снижается тепловая нагрузка на окрашенную поверхность как белых, так и тонированных покрытий. В результате опасность термического растрескивания снижается. Покрытия просто-напросто дольше сохраняют свои защитные функции.

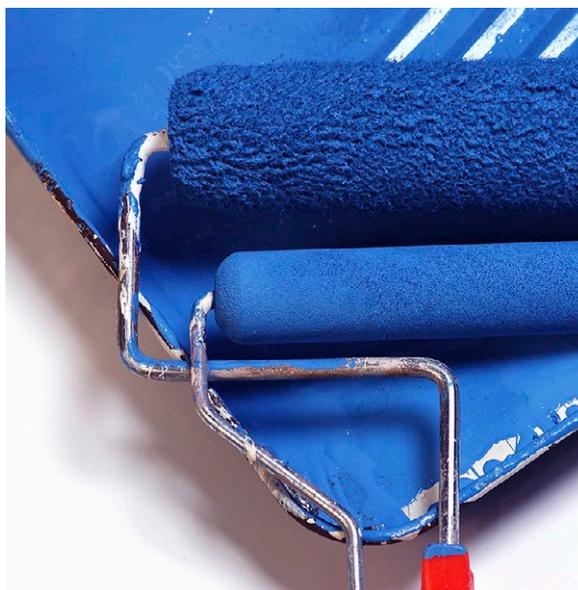
Рекомендованные марки микросфер

Микросферы Exrapcel поставляются как влажными, так и сухим, то есть пригодными к применению с составом как на водной основе, так и на основе органических растворителей. Размеры частиц меняются в пределах от 20 до 80 микрон.

Подходящую марку микросфер Exrapcel нужно подбирать с учетом важнейших свойств. Наши торговые представители с удовольствием в этом вам помогут.

Марка микросфер Свойства

461 WE 20 d36	Наша продукция отличается малой плотностью. Мелкие частицы подходят для светоотражающих и тонких покрытий, а более крупные дают сильный поверхностный эффект.
461 WE 40 d36	
461 WE 80 d36	
920 WE 40 d24	Микросферы серии 900 не содержат хлора
921 WE 40 d24	
461 DE 20 d70	Сухие микросферы подходят для покрытий на основе органических растворителей.
461 DET 40 d25	
920 DET 40 d25	
920 DETX 80 d25	



Подготовка

В числе преимуществ микросфер Ехрапсел перед керамическими и стеклянными сферами следует отметить высокую эластичность, позволяющую без ущерба подвергать их жесткой механической обработке. Они не нуждаются в каких-либо особых диспергирующих средствах. Достаточно таких устройств, как обычная мешалка, лепестковый смеситель или планетарный размешивающий механизм. Микросферы Ехрапсел WE легко размешиваются в любой смеси с тяжелыми пигментами и неорганическими наполнителями. Для тщательного размешивания влажных микросфер (Ехрапсел WE) круговую скорость дисковой мешалки нужно установить, как минимум, на 10 м/с (33 фута/с), а продолжительность перемешивания должна быть не менее 10 минут. Сухие микросферы Ехрапсел DE перемешиваются с меньшими усилиями.

Небольшое количество антивспенивателя позволит свести к минимуму стабилизацию воздушных пузырьков. Удалить случайно захваченный воздух можно путем вакуумирования, при наличии соответствующего оборудования. Дополнительные рекомендации по перемешиванию микросфер Ехрапсел изложены в нашем техническом информационном листке «Перемешивание микросфер Ехрапсел».

Удельная поверхность микросфер гораздо меньше аналогичного показателя минеральных наполнителей, что резко снижает потребность в реагентах-диспергаторах.

Все легкие наполнители склонны к флотации. Отсюда необходимость подобрать реологические модификаторы, подходящие для покрытий, содержащих микросферы. Рекомендуем обратиться к своему поставщику связующих веществ, чтобы вместе подобрать совместимый реологический модификатор.

Нанесение

Покрытия наносятся валиком, кистью или пульверизатором. Чтобы воспользоваться в полной мере преимуществами микросфер Ехрапсел, рекомендуем наносить покрытия толщиной свыше 0,2 мм.

Рекомендации по составу

Основные функции покрытий зависят от сферы применения. От этого же зависит тип микросфер Ехрапсел, а также их дозировка.

Бывают покрытия, в которых суммарный объем твердых частиц может превышать 60 процентов при плотности примерно 0,7-0,8 г/см³. Не нужно забывать о том, что микросферы Ехрапсел резко увеличивают объем материала при крайне низкой плотности.

В приведенных ниже рекомендациях по составу мы ограничились заменой CaCO₃ микросферами Ехрапсел, оставив объемную концентрацию пигмента неизменной. При этом соотношение объемной концентрации пигмента к критической объемной концентрации пигмента снизилось, поскольку микросферы Ехрапсел резко снижают потребность в связующем веществе, по сравнению с CaCO₃, одновременно с повышением объемной концентрации пигмента. Следовательно, ввод наполнителя можно увеличить, не меняя соотношение объемной концентрации пигмента к критической объемной концентрации пигмента.

Не нужно забывать о том, что добавка TiO₂ требует компенсации изменения плотности покрытия. Плотность покрытий с микросферами Ехрапсел ниже аналогичного показателя покрытий с другими добавками (например, CaCO₃, керамические или стеклянные сферы) при одинаковой объемной концентрации. Если разные составы имеют разные показатели плотности, а пигмент (TiO₂) вводится весовыми долями, то чем ниже плотность состава (а самая низкая плотность – у состава с микросферами Ехрапсел), тем меньше объемная концентрация пигмента. Поэтому для корректного сравнения результатов применения легких добавок крайне важно сделать перерасчет вводимого пигмента по объемной концентрации.

Эталонное покрытие с 30-процентной объемной концентрацией CaCO ₃					
Компонент	Плотность (г/куб. см)	Масса (г)	Объем (куб. см)	Объемная концентрация (%)	Весовая концентрация (%)
Связующее вещество	1,185	157,6	133,0	67,8	47,3
TiO ₂ *	4,2	13,4	3,2	1,6	4,0
461 WE 20 d36	0,036	0,0	0,0	0,0	0,0
CaCO ₃	2,7	162	60,0	30,6	48,6
Всего	1,697	333,0	196,2	100	100

Объемная концентрация микросфер Ехрапсел – 30%					
Компонент	Плотность (г/куб. см)	Масса (г)	Объем (куб. см)	Объемная концентрация (%)	Весовая концентрация (%)
Связующее вещество	1,185	157,6	133,0	67,8	91,0
TiO ₂ *	4,2	13,4	3,2	1,6	4,0
461 WE 20 d36	0,036	2,2**	60,0	30,6	1,2
CaCO ₃	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Всего	0,883	173,2	196,2	100	100

* Подготовка состава перед применением предусматривает весовое перемешивание пигмента с 80-процентной концентрацией. В таблице приведены расчеты по сухому TiO₂.

** 461 WE 20 d36 представляет собой продукт, состоящий на 15% из твердых веществ и на 85% из воды. Для простоты в этих рекомендациях по составу приведены расчеты по сухому продукту. Нужно произвести перерасчет точной массы (в граммах) добавки влажных микросфер WE по уравнению WE (кг) = 2,2/0,15 = 14,67 кг. Из этих 14,67 кг 2,2 кг приходятся на микросферы Ехрапсел, а остальные 12,47 кг – на воду, которую необходимо учесть.



www.akzonobel.com
www.expancel.com

Компания АкзоНобель - лидирующий мировой производитель как красок и покрытий, так и химикатов специального назначения. Мы снабжаем различные отрасли промышленности и потребителей во всем мире инновационными продуктами, стремясь постоянно предлагать решения для устойчивого развития. В спектр нашей продукции входят такие широко известные марки, как Dulux, Sikkens, International и Eka. Со штаб-квартирой в Амстердаме (Нидерланды), компания АкзоНобель неизменно занимает лидирующие позиции в области устойчивого развития. 50 000 наших сотрудников в более чем 80 странах мира занимаются производством и поставками высококачественных продуктов и лидирующих технологий для удовлетворения растущих потребностей нашего быстро меняющегося мира.

© 2014 Akzo Nobel NV. Все права защищены.

Expancel является зарегистрированной торговой маркой AkzoNobel на территории нескольких стран мира.