

## ГОТОВИМСЯ К НОВОМУ ГОСТУ ПО ПЛИТОЧНЫМ КЛЕЯМ

Василик П.Г., Голубев И.В. «ЕВРОХИМ-1»), Глушков А.А., Назаров Д.В. («Вакер Хеми Рус»)

Развитие производства сухих строительных смесей (ССС) на территории РФ началось уже более 20 лет назад. Первые заводы СССР получил при выводе войск из Германии, но до сих пор нормативное сопровождение нашей отрасли хромает и не защищает полностью ни потребителя, ни добросовестного производителя.

На данный момент готовится новый ГОСТ по плиточным клеям на основе цемента, который будет соответствовать EN 12004:2007 «Растворы и клей для керамической плитки. Требования, Оценка соответствия, классификация, обозначение». Там же будут прописаны методики испытаний. В этой связи появится необходимость в дополнительных исследованиях выпускаемой продукции на соответствие новому ГОСТу.

Так для всех клеев класса C1 и C2 будет обязательным наличие проверки адгезии не только после выдержки образцов в нормальных условиях, но и после водного выдерживания, теплового старения и циклического замораживания/размораживания. Открытое время проверяется через адгезию и для клеев класса C0 и F должно составлять 10 минут, для C1 и C2 - 20 минут. При этом, конечно, производители СССР, имеющие укомплектованные лаборатории и высокопрофессиональные кадры, получают конкурентное преимущество.

Но не только производители СССР готовятся к выходу нового ГОСТа. Не секрет, что у каждого крупного производителя химических добавок есть целая гамма продуктов для решения типовых задач. Так ведущие поставщики химических добавок — фирмы Wacker Chemie и Samsung Fine Chemicals - провели ряд испытаний российских рецептур с целью поиска оптимальных марок химических добавок. Найти же лучшее сочетание в условиях, когда каждый компонент привносит своё влияние и зависимости не линейны, - сложная задача.



Рис. №1 Машина для определения прочности приклеивания Herion НВ 850

В лаборатории фирмы Wacker Chemie в Москве были проверены составы, которые наиболее близки к среднестатистическим рецептурам производителей СССР Российской Федерации. Составы представлены в таблицах №1, 3, 5. В таблицах №2, 4, 6 представлены данные по адгезии, прочности на сжатии, плотности и водоудержанию. Прочность приклеивания определялась на машине Herion НВ 850 (рис1). Количество воды затворения для клеев классов C0 и C1 бралось одинаковое из расчета 210 мл на 1 кг сухой смеси. Как мы видим, хорошее водоудержание не всегда приводит к высокой адгезии. Это связано с тем, что в тонких слоях играет большое значение и полнота гидратации цемента, и плотность затвердевшего камня. В исследовании рассматривались 2 образца от фирмы Samsung Fine Chemicals- Mecellose FMC 23701 (вязкость около 40000 mPa\*s по вискозиметру Брукфилда) и Mecellose FMC 23007 (вязкость около 30000 mPa\*s по вискозиметру Брукфилда). Вторая марка только появилась на Российском рынке и пока мало известна, но очень активно набирает популярность. Образцы на основе Mecellose FMC 23007 показали более высокие

результаты и по адгезии, и по прочности. Это, возможно, связано с тем, что при введении данного эфира целлюлозы не происходит воздухововлечение, которое бы негативно влияло на физико-механические свойства. Образцы всех типов клеев показали на этом продукте максимальную плотность. В тоже время, Mecellose FMC 23701 для клеев класса C0 более предпочтительна, так как за счет воздухововлечения позволяет снизить расход плиточного клея.

Таблица №1. Составы клея C0.

|  | 1   | 2   | 3   | 4   |
|--|-----|-----|-----|-----|
| <b>Портландцемент ШПЦ 400 Д20</b>                | 270 | 270 | 270 | 270 |
| <b>Песок 0-0,6мм</b>                             | 723 | 723 | 723 | 723 |
| <b>Vinnapas 4023N (редиспергируемый порошок)</b> | 5   | 5   | 5   | 5   |
| <b>Конкурент А (ЭЦ)</b>                          | 2,2 | -   | -   | -   |
| <b>Конкурент В (ЭЦ)</b>                          | -   | 2,2 | -   | -   |
| <b>Mecellose FMC 23007</b>                       | -   | -   | 2,2 | -   |
| <b>Mecellose FMC 23701</b>                       | -   | -   | -   | 2,2 |

Таблица №2. Результаты испытаний составов клея C0.

|  | <b>Конкурент А</b> | <b>Конкурент В</b> | <b>Mecellose FMC 23007</b> | <b>Mecellose FMC 23701</b> |
|--|--------------------|--------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>Адгезия (прочность на отрыв) 28 суток, н.к. МПа</b>         | 0,51               | 0,55               | 0,77                       | 0,71                       |
| <b>Открытое время через адгезию 10 мин, н.к. МПа, 28 суток</b> | 0,50               | 0,36               | 0,7                        | 0,5                        |
| <b>Плотность затвердевшего раствора, кг/м<sup>3</sup></b>      | 1422               | 1431               | 1466                       | 1375                       |
| <b>Прочность на сжатие, МПа</b>                                | 7,09               | 7,32               | 10,02                      | 6,87                       |
| <b>Способность к водоудержанию, %</b>                          | 99,96              | 99,76              | 99,7                       | 99,61                      |

Для приготовления плиточный клеев классов C0 и C1 был использован Vinnapas 4023N, редиспергируемый полимерный порошок на основе ВА\Э . Этот продукт обладает нейтральной реологией с температурой стеклования 5 град С и минимальной температурой пленкообразования — 1 град. С . Этот продукт применяется как редиспергируемый порошок первого выбора — он универсален и обладает оптимальным соотношением цена/качество.

Таблица №3. Составы клея С1.

|                                | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Портландцемент ПЦ500Д0</b>  | 350      | 350      | 350      | 350      |
| <b>Песок 0-0,6мм Раменский</b> | 632,5    | 632,5    | 632,5    | 632,5    |
| <b>Vinnapas 4023 N</b>         | 10       | 10       | 10       | 10       |
| <b>Конкурент А (ЭЦ)</b>        | 2,5      |          |          |          |
| <b>Конкурент В (ЭЦ)</b>        |          | 2,5      |          |          |
| <b>Mecellose FMC 23007</b>     |          |          | 2,5      |          |
| <b>Mecellose FMC 23701</b>     |          |          |          | 2,5      |
| <b>Ca Formiate</b>             | 5        | 5        | 5        | 5        |

При нагреве количество замкнутых пор становится критически важным, так как водяной пар в них расширяется гораздо сильнее, чем цементная матрица. В тоже время, при увеличении длины углеродной цепи замещающих групп и степени замещения воздухонепроницаемая способность эфиров целлюлозы возрастает. Поэтому при использовании одного и того же ретиспергируемого порошка на разных эфирах целлюлозы могут получаться различные результаты при исследовании физико-механических свойств. Тем более, что введение ретиспергируемого порошка само по себе приводит к воздухововлечению.

Таблица №4. Результаты испытаний составов клея С1.

|  | <b>Конкурент А</b> | <b>Конкурент В</b> | <b>FMC-23700</b> | <b>FMC-23007</b> |
|--|--------------------|--------------------|------------------|------------------|
| <b>Адгезия 28 дней, МПа</b>                                  | 1,06               | 1,56               | 1,40             | 1,40             |
| <b>Открытое время 5 мин., Мпа, н.у.</b>                      | 0,87               | 1,39               | 1,36             | 1,25             |
| <b>Открытое время 20 мин., Мпа, н.у.</b>                     | 0,50               | 0,55               | 0,65             | 0,69             |
| <b>Тепловое старение (14 дней н.у.+70<sup>0</sup>С), МПа</b> | 0,56               | 0,44               | 0,34             | 0,85             |
| <b>Водное выдерживание (7 дней н.у.+21 день вода), МПа</b>   | 1,01               | 1,00               | 1,17             | 1,29             |

Для составов клея С2 был использован уникальный порошок фирмы Wacker Chemie — Vinnapas 7220 E. Этот продукт является терполимером в системе на основе винилацетат-этилен-метилметакрилат. Он стабилизирован особым способом и не содержит поливинилового спирта (ПВС). Это позволяет получать не набухающие в воде плёнки. Температура стеклования — 15 град С,

минимальная температура пленкообразования — 5 град. С. Vinnapas 7220 E стал очень популярен за счет своей высокой адгезии при любых условиях эксплуатации. Количество воды было взято из расчёта 225 мл на 1 кг сухой смеси.

Таблица №5. Составы клея С2.

|                                    | <b>Состав №1</b> | <b>Состав №2</b> | <b>Состав №3</b> | <b>Состав №4</b> |
|------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Портландцемент СЕМ I 52,5 R</b> | 400              | 400              | 400              | 400              |
| <b>Песок 0-0,6мм</b>               | 565              | 565              | 565              | 565              |
| <b>Vinnapas 7220 E</b>             | 25               | 25               | 25               | 25               |
| <b>Конкурент А (ЭЦ)</b>            | 3,5              | -                | -                | -                |
| <b>Конкурент В (ЭЦ)</b>            | -                | 3,5              | -                | -                |
| <b>Mecellose FMC 23007</b>         | -                | -                | 3,5              | -                |
| <b>Mecellose FMC 23701</b>         | -                | -                | -                | 3,5              |
| <b>Ca Formiate</b>                 | 6,5              | 6,5              | 6,5              | 6,5              |

Таблица №6. Результаты испытаний составов клея С2.

|  | <b>Конкурент А</b> | <b>Конкурент В</b> | <b>FMC-23700</b> | <b>FMC-23007</b> |
|--|--------------------|--------------------|------------------|------------------|
| <b>Адгезия 28 дней, МПа</b>                                  | 1,24               | 1,26               | 1,48             | 1,46             |
| <b>Открытое время 5 мин., Мпа, н.у.</b>                      | 1,4                | 1,24               | 1,19             | 1,58             |
| <b>Открытое время 20 мин., Мпа, н.у.</b>                     | 0,92               | 1,02               | 0,79             | 1,15             |
| <b>Тепловое старение (14 дней н.у.+70<sup>0</sup>С), МПа</b> | 0,63               | 0,73               | 0,72             | 1,00             |
| <b>Водное выдерживание (7 дней н.у.+21 день вода), МПа</b>   | 0,83               | 1,03               | 1,12             | 1,22             |

Как правило плиточный клей класса С2 требует более высокого содержания диспергируемого порошка. При этом могут снижаться прочность и адгезия после водного и теплового хранения. С помощью Vinnapas 7220 E есть возможность уменьшить дозировку РПП по сравнению с аналогами. Из результатов испытаний видно, что в сочетании Vinnapas 7220 E и Mecellose FMC 23007 можно получить необходимые показатели по всем видам выдерживания образцов. Таким образом, можно с уверенностью сказать, что ведущие поставщики химических добавок для ССС — Wacker Chemie и Samsung Fine Chemicals полностью готовы к введению нового ГОСТа. А ВЫ???