

УДК 69.025

## УПРАВЛЕНИЕ ВОДОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ ШТУКАТУРНЫХ РАСТВОРОВ

**Барабаш И.В.**, *д.т.н., профессор*, **Кровяков С.А.**, *к.т.н., доцент*,  
**Даниленко А.В.**, *аспирант*, **Барабаш Т.И.**, *к.т.н., доцент*

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры,  
г. Одесса*

Одним из важнейших свойств штукатурных растворов является их водоудерживающая способность. Для повышения данного показателя качества применяются различные технологические приемы, однако многие из них могут применяться только в технологии сухих смесей или же являются достаточно трудоемкими для традиционных растворовных смесей. Поэтому актуальна задача получения эффективных и не дорогостоящих штукатурных растворов с повышенной водоудерживающей способностью. Одним из самых перспективных материалов для растворов, используемых для оштукатуривания стен из низкомарочных блоков и камней, можно признать известняк [1]. В Украине эксплуатируется около 30 карьеров по добыче пильного известняка и их ежегодно отвалы составляют более 1 млн. м<sup>3</sup> и лишь половина этих отходов используется как вторичное сырье [2]. Отходы известняка дешевы, помимо того они легко размалываются. Также в современных материалах повсеместно используются пластификаторы, а также различные способы активации вяжущего, в том числе механоактивация. То есть актуальна задача исследования активированных вяжущих для штукатурных растворов с известняковым наполнителем и добавкой суперпластификатором.

В эксперименте использовался портландцемент марки 500 производства ОАО «Подольский цемент», в качестве минеральной добавки использовался молотый известняк, размолотый до удельной поверхности 400, 500 и 600 м<sup>2</sup>/кг. Концентрация известняка в вяжущем варьировалась от 20 до 80%. В качестве пластифицирующей добавки использовался разжижитель С-3 в количестве 1 % от массы вяжущего.

Суспензии готовились с эффективной вязкостью 1000 сП, при этом выполнялась две серии экспериментов – с применением механоактивации и без механоактивации (контроль). Равная вязкость достигалась

за счет изменении количества воды затворения. Установлено, что водовяжущее отношения исследованных суспензий при зафиксированной вязкости 1000 сП возрастает при введении известняка. С увеличением доли известняка от 20 до 80%, водовяжущее отношение повышается на 20..23%. При этом, чем выше удельная поверхность наполнителя, тем выше водовяжущее отношение.

Водоудерживающая способность цементных суспензий определялась при помощи специально созданной установки, которая состоит из металлического кольца, 10-ти слоев промокатальной бумаги, стеклянной пластинки и слоя марлевой ткани.

На рис.1 приведены графики, отображающие влияние времени контакта цементной суспензии с пористым основанием на её водоудерживающую способность для составов без активации и без пластификатора.

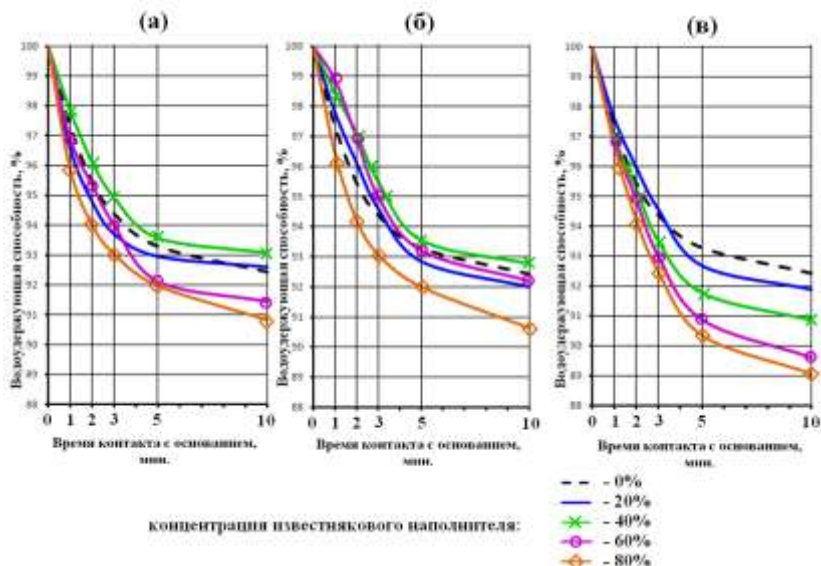


Рис.1. Влияние времени контакта цементной суспензии с пористым основанием на её водоудерживающую способность.

а - удельная поверхность известняка 400 м<sup>2</sup>/кг

б - удельная поверхность известняка 500 м<sup>2</sup>/кг

в - удельная поверхность известняка 600 м<sup>2</sup>/кг

Можно сделать вывод, что наполнитель несущественно снижает водоудерживающую способность суспензий вяжущего. При этом с ростом удельной поверхности молотого известняка с 400 до 600 м<sup>2</sup>/кг водоудерживающая способность суспензии уменьшается на 1-1.5%.

То есть введение молотого известняка в состав портландцемента не решает проблемы повышения водоудерживающей способности суспензии. Следующим шагом исследований было изучение влияния суперпластифицирующей добавки разжижителя С-3 на водоудерживающую способность.

На рис.2 отображено влияние концентрации известняка с удельной поверхностью 500 м<sup>2</sup>/кг на водоудерживающую способность суспензий с пластификатором С-3 в количестве 1% от массы вяжущего.

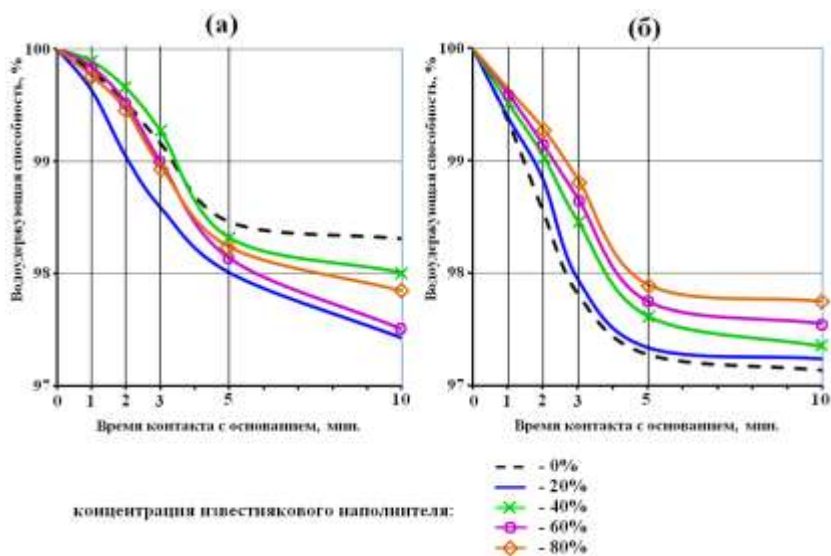


Рис.2. Влияние концентрации известняка с удельной поверхностью 500 м<sup>2</sup>/кг на водоудерживающую способность суспензий вяжущего с пластификатором С-3.

а – механоактивированные составы, б – контрольные составы.

Таким образом, если для суспензий без суперпластификатора С-3

при контакте с пористым основанием через 10-ть минут водоудерживающая способность не превышала 91-93 %, то при наличии С-3 в суспензии водоудерживающая способность повышалась до 97-98 %. То есть в течении 10-ти минут суспензия теряла только 1,5-2 % воды.

Механоактивация дополнительно повышает водоудерживающую способность суспензий с молотым известняком, помимо того, потеря влаги на пористом основании в активированных суспензиях происходит медленнее.

Также изучалась прочность полученного из суспензий цементного камня. На рис.3 отображено влияние концентрации молотого известняка с удельной поверхностью 500 м<sup>2</sup>/кг на прочность при сжатии цементного камня в возрасте 3-х и 7-ми суток.

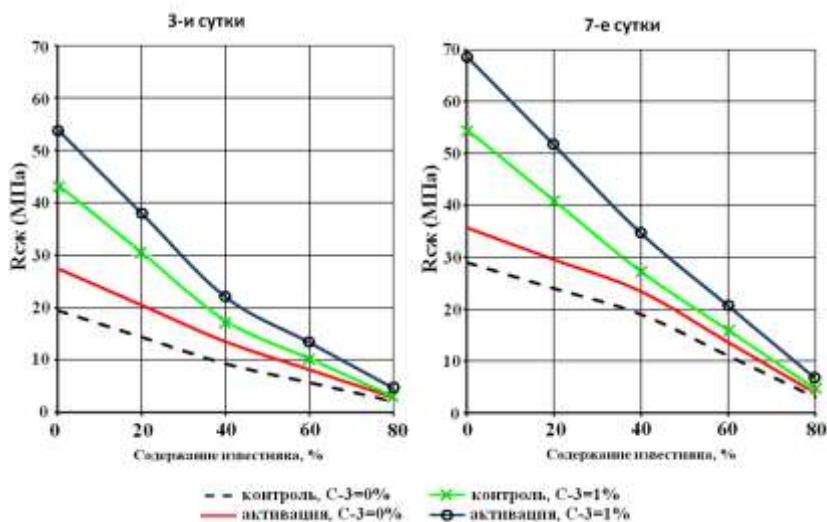


Рис.3. Влияние концентрации молотого известняка на прочность при сжатии цементного камня

Анализ диаграмм позволяет сказать, что повышение концентрации молотого известняка в вяжущем логично приводит к понижению прочности цементного камня. Механоактивация суспензий резко повышает прочность цементного камня, особенно это заметно в ранние сроки

твердения (3-и, 7-е сутки). За счет активации прочность при сжатии цементного камня на 3-и сутки повышается на 25..47%, на 7-е сутки – на 23..44%. Механоактивированное вяжущее с содержанием 50% молотого известняка в присутствии разжижителя С-3 позволяет получить цементный камень с прочностью при сжатии равной прочности контрольного состава без механоактивации и добавки.

Таким образом, установлено положительное влияние разжижителя С-3 на повышение водоудерживающей способности цементной суспензии при контакте её с пористым основанием. Разработано механоактивированное малоцементного вяжущего с добавкой молотого известняка с повышенной водоудерживающей способностью и прочностными характеристиками.

### ***Выводы:***

- водовязущее отношения суспензий (при зафиксированной вязкости 1000 сП) возрастает при введении молотого известняка в портландцемент. При этом, чем выше удельная поверхность известняка, тем выше водовязущее отношение.

- введение молотого известняка в портландцемент практически не оказывает влияние на водоудерживающую способность суспензий при контакте их с пористым основанием, а введение суперпластификатора С-3 в вяжущее значительно повышает данный показатель качества. При наличии С-3 водоудерживающая способность суспензии через 10 минут составляет 98..97%, а для составов без добавки – 91..93%. Механоактивация дополнительно повышает водоудерживающую способность суспензий с молотым известняком, помимо того, потеря влаги на пористом основании в активированных суспензиях происходит медленнее.

- повышение концентрации известняка в вяжущем приводит к снижению прочности цементного камня. Механоактивация суспензий резко повышает прочность цементного камня. За счет активации прочность при сжатии цементного камня на 3-и сутки повышается на 25..47%, на 7-е сутки – на 23..44%. Механоактивированное вяжущее с содержанием 50% молотого известняка в присутствии С-3 позволяет получить цементный камень с прочностью при сжатии равной прочности контрольного состава.

## Summary

**The influence of limestone filler and dispersion, as well as the mechanical activation on the water-holding capacity of suspensions binder for plaster and strength characteristics of cement composites is shown.**

## *Литература*

1. Барабаш И.В. Снижение материалоемкости механоактивированных цементных композитов при использовании карбонатных наполнителей / И.В. Барабаш, А.В. Даниленко, С.А. Кровяков // Збірник доповідей науко-практичної конференції «Енергосбереження у міському будівництві та житлово-комунальній сфері». – Одеса: друкарня ОДАБА, 2011 – С.13-17.

2. Федоркин С. И. Новые направления переработки известняковых отходов камнедобычи / С.И. Федоркин. // Труды Крымской академии наук: научно-практический сборник. вып.1. - Симферополь: Таврия, 1998. - С .83-86.