

Шухова.- 2014.- № 5.- С.25-31.

11. Загороднюк Л.Х. К проблеме проектирования сухих ремонтных смесей с учетом средства структур / Л.Х. Загороднюк, В.С. Лесовик, Д.А. Беликов // Вестник Центрального регионального отделения РААСН, Выпуск 18. Москва.- 2014.–С. 112-119.

12. Загороднюк Л.Х. Специфика твердения строительных растворов на основе сухих смесей / Л.Х. Загороднюк, В.С. Лесовик, Р. Гайнутдинов // Вестник Центрального регионального отделения РААСН.-2014. – С. 93-98.

13. V.S. Lesovik, Structure-formation of contact layers of composite materials / V.S. Lesovik, L.H. Zagorodnyuk, M.M. Tolmacheva, A.A. Smolikov, A.Y. Shekina, M.H.I. Shakarna // Life Science Journal. - 2014. - Т. 11. № 12. - С.948-953.

14. A. A. Kuprina, Anisotropy of Materials Properties of Natural and Man-Triggered Origin / A. A. Kuprina, V. S. Lesovik, L. H. Zagorodnyuk, M. Y. Elistratkin // Research Journal of Applied Sciences.- 2014. - №9. - С. 816-819.

15. Сайт ООО Красноярская строительно-техническая компания /Электронный ресурс/ Режим доступа: http://www.vinokna.ru/stat/3246_stat.html

16. Сайт ООО КВТ-Строй [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://kwt-stroy.ru/>

17. Сайт Стройка Диалог [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://stroikadialog.ru/articles/otdelka/primeneniye-tufa-v-stroitelstve>

УДК 691.3

Махортов Д.С. асп.,

Рыжих В.Д. асп.,

Лысыкова Н.В. асп.,

Загороднюк Л.Х., д-р техн. наук, проф.

(БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия)

ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИЕ ДОБАВКИ ИЗ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДЧЕСТВА

Для улучшения продовольственной базы в нашей стране создано большое количество животноводческих комплексов, это негативно влияет на окружающую среду. В статье приведена информация о имеющихся разработках по использованию отходов животноводческого производства в строительстве.

Ключевые слова: белки, отходы, пластификаторы, добавки, бетоны, смеси, сырье, прочность, твердение, водопотребность, удобоукладываемость.

Промышленная технология на животноводческих комплексах неизбежно связана с высокой концентрацией скота, а следовательно, и с большим количеством отходов производства. Это создает угрозу распространения возбудителей инфекционных заболеваний, в том

числе для человека и животных, а также специфических неприятных запахов.

Определенный ряд проблем можно решить при помощи использования отходов переработки сельскохозяйственного производства в строительстве.

Старые русские мастера использовали в строительной технологии различные биопродукты. Исследования образцов долговечных кладочных и штукатурных растворов из древних сооружений подтверждают сведения рукописных первоисточников о широком использовании различных добавок на основе веществ растительного и животного происхождения [1].

К настоящему времени имеется определенный опыт производства пластифицирующих добавок на основе белков животного происхождения российскими и зарубежными производителями [2-7].

Сегодня ряд предприятий, большая часть из которых зарубежные, выпускают добавки на основе так называемых белковых гидролизаторов. Чтобы было понятнее, гидролизатор белка это, говоря по-простому, – отвар белка, во многом идентичный добавкам, использованным много веков назад. Вместе с тем, строительная наука не стоит на месте, и разработанные современные протеиновые добавки значительно превосходят свои прототипы.

Если рассмотреть молекулу белка под микроскопом при мощном увеличении, то увидим множество длинных переплетных нитей, очень напоминающих молекулы синтезированных человеком веществ – поливинилацетата (ПВА), поливинилхлорида (ПВХ), полистирола и любого другого полимера. Огромное количество полимеров применяется для улучшения свойств бетонов, особенно часто такие добавки применяют при изготовлении сухих строительных смесей. Также можно вспомнить, насколько возрастает прочность и водостойкость обычного цементно-песчаного раствора при добавке в него клея ПВА на основе поливинилацетатной эмульсии. Тот же самый механизм упрочнения работает и при добавке в цементные растворы, вообще, и пенобетон в частности, природных белковых полимеров.

К примеру: протеиновый (белковый) модификатор Ecoprotein PL обеспечивает снижение водопотребности пенобетонной смеси на 5-15%, и, как результат, увеличение прочности пенобетона как в ранние сроки, так и в возрасте 28 суток [3]. Механизм действия белкового гидролизата в этом случае похож на механизм работы суперпластификаторов. Он адсорбируется на частицах портландцемента и препятствует их слипанию (агрегации), за счет чего

уменьшается количество воды, необходимое для достижения достаточной вязкости. Отрицательно заряженные частицы белка адсорбируются преимущественно на положительно заряженных частицах цемента, обеспечивая высвобождение воды, связанной агрегатами, состоящими из частиц цемента.

Стоимость протеинового пластификатора Ecoprotein PL составляет всего 50 руб/кг, при расходе 0,5-1,5 кг на кубометр пенобетонной смеси. Стоимость добавок на протеиновой основе зарубежных фирм начинается от 120 руб/кг, при расходе от 2 кг/м³.

Применение биологическим отходам нашла компания «БиоТехнологии». Она производит модификатор бетонных (пенобетонных) смесей «Биотех» на основе белкового гидролизата [4]. Многофункциональность действия добавки определяется одновременным проявлением свойств пластификатора, ускорителя твердения, ингибитора металлической арматуры, водоудерживателя. Протеиновая основа комплексной добавки в бетон «Биотех» позволяет ей полностью разложиться в процессе формирования цементного камня, отработав, что называется, «на 100%» и не оставить за собой никаких, тем более вредных, следов. В отличие от пластификаторов-лигносульфонатов животное происхождение протеиновой добавки позволяет исключить из состава её состава всевозможных сахаров, сильно замедляющих процессы схватывания цемента. Производится добавка как в жидком, так и в сухом виде.

На базе компаний «МатЭкос» и «Альфа-Спираль» производится модифицирующая добавка ЭСТ для бетонных смесей на основе белкового гидролизата [2, 5].

Это животный протеин, получаемый из роговицы, плазмы крови, шерсти, рогов и копыт.

Модификатор ЭСТ меняет сразу несколько свойств растворов. Повышает пластичность, уменьшает время твердения, уменьшает в несколько раз скорость коррозии арматуры, удерживает воду, активизирует цемент, увеличивая вяжущие свойства [2]. Белковая база и отсутствие сахаров в комплексной модифицирующей добавки ЭСТ гарантирует стопроцентный результат в процессе формирования цементного камня.

ЭСТ в растворе исключает расслоение и значительно снижает водоотделение, также решается вопрос удобоукладываемости и жизнеспособности смеси, особенно в летний период.

Добавка позволяет повысить морозостойкость до -15 °С. Активные Smart X протеины (белки) повысят прочность изделия, даже без снижения водоцементного отношения. Добавка ЭСТ в

растворе активирует цемент, при этом появляются новые центры кристаллизации, гидратация цемента становится максимально полной. Антивисольный эффект добавки ЭСТ препятствует появлению белых разводов на оштукатуренных и облицованных поверхностях стен и потолков, что придает более эстетичный внешний вид.

При применении ЭСТ в производстве полистиролбетона происходит активация процессов диспергирования гранул полистирола и частиц цемента, повышается эластичность раствора, ускоряется набор прочности, снижается расход воды и цемента. При добавлении 0.5%-0.6% от массы цемента можно легко добиться 15-20% сокращения цемента без потери качества. Модифицирующая добавка работает со всеми существующими на рынке пенообразователями, как синтетическими, так и белковыми, не входит в реакцию с алюминиевой пудрой.

Порошкообразная комплексная добавка ЭСТ улучшает условия формовости изделий на вибропрессах, повышает марочность (класс по прочности) бетона, повышает прочность бетона на 30-80%, снижает расход цемента на 8-20%, повышает марку по водонепроницаемости бетона, увеличивает морозостойкость бетона, снижает энергозатраты на ТВО.

При производстве стеновых камней КСР-1 0.5% ЭСТ при снижении цемента на 8% повышает плотность бетона на 5%, предел прочности через 28 дней на 82%

Кладочный раствор "не садится", легок в работе, не стекает со стены и не загрязняет кладку. Использование модификатора ЭСТ обеспечивает необходимую тиксотропность растворам, позволяет разжижаться в процессе механического воздействия и сгущаться в момент нанесения на стены (состояния покоя) [2]. После высыхания не наблюдается высолов на поверхности и образование плесени. Снижение расхода песка и воды затворения облегчает перекачку смеси растворонасосами при автоматизированном нанесении штукатурки (особенно на неровные поверхности).

Представляет значительный интерес использования добавок, синтезированных на основе отходов животноводства в составах композиционных вяжущих различного функционального назначения [8-15]. Таким образом применение отходов животноводства в строительстве позволяет решить значительное количество экологических проблем. При этом как показывает практика можно получать высококачественные, конкурентоспособные добавки для бетонных смесей. При наладке безотходного производства очевидна экономическая выгода.

Библиографический список

1. Лукьянова Т.А. Технологические особенности древнерусских фресок / Лукьянова Т.А. // Ярославский педагогический вестник. - 2012. - № 3, Т.1 - С. 214-218.
2. Ю. С. Топчий., Модифицированный белковый пластификатор для цементных систем / Ю. С. Топчий., Д.М. Хабиров. // Технологии бетонов. - 2013. - № 11., - С. 46-47.
3. Сайт ООО Экостройматериалы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.penostroy.ru/equip/17.html>
4. Сайт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.biot.pro/company/bio_technology/
5. Сайт ООО МатЭкоС [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://penoprom.ru/>
6. Martin Cyr, Low risk meat and bone meal (MBM) bottom ash in mortars as sand replacement / Martin Cyr, Christine Ludmann, //Cement & Concrete Research. – 2006. - Vol. 36. - Pp.469 – 480.
7. Marie Coutand, Characteristics of industrial and laboratory meat and bone meal ashes and their potential applications / Marie Coutand, Martin Cyr, Eric Deydier, Richard Guilet, Pierre Clastres // Journal of Hazardous Materials – 2008. - Vol. 150. - Pp. 522–532.
8. Zagorodnuk L.H. Creating Effective Insulation Solutions, Taking into Account the Law of Affinity Structures in Construction Materials / Zagorodnuk L.H. Lesovik V.S., Shkarin A.V., Belikov D.A., Kuprina A.A. // World Applied Sciences Journal. - 2013. - Т.24. №11. - P. 1496-1502.
9. Лесовик В.С. Закон сродства структур в материаловедении / В.С. Лесовик, Л.Х. Загороднюк, И.Л. Чулкова // Фундаментальные исследования. 2014. - № 3. - Ч. 2. С.267-271.
10. Лесовик В.С. Эффективные сухие смеси для ремонтных и восстановительных работ / В.С. Лесовик, Л.Х. Загороднюк Л.Х., Д.А. Беликов, А.Ю. Щекина, А.А. Куприна // Строительные материалы. - 2014. - №7. - С. 82-85.
11. Загороднюк Л.Х. Композиционные вяжущие на основе органического модификатора для сухих ремонтных смесей / Л.Х. Загороднюк, В.С. Лесовик, А.В. Шамшуров, Д.А. Беликов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2014. - № 5. - С.25-31.
12. Загороднюк Л.Х. К проблеме проектирования сухих ремонтных смесей с учетом сродства структур / Л.Х. Загороднюк, В.С. Лесовик, Д.А. Беликов // Вестник Центрального регионального отделения РААСН, Выпуск 18. Москва. - 2014. - С. 112-119.
13. Загороднюк Л.Х. Специфика твердения строительных растворов на основе сухих смесей / Л.Х. Загороднюк, В.С. Лесовик, Р. Гайнутдинов // Вестник Центрального регионального отделения РААСН. - 2014. - С. 93-98.
14. Lesovik V.S. Shakarna Structure-formation of contact layers of composite materials / Lesovik V.S. L.H. Zagorodnuk, M.M. Tolmacheva, A.A. Smolikov, A.Y. Shekina, M.H.I. Shakarna // Life Science Journal. - 2014. - №11. - С. 948-953.

15. Kuprina A.A. Anisotropy of Materials Properties of Natural and Man-Triggered Origin/ A. A. Kuprina, V. S. Lesovik, L. H. Zagorodnyk, M. Y. Elistratkin // Research Journal of Applied Sciences. - 2014. - №9. - P. 816-819.

УДК 628.339

**Насыров И.А., соиск.,
Маврин Г.В., канд. хим. наук, доц.
(КФУ, г. Казань, Россия)
Шайхиев И.Г., д-р техн. наук, проф.
(КНИТУ, г. Казань, Россия)**

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ЧАСТИЦ ТВЕРДОГО ПРОДУКТА ПИРОЛИЗА ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ ОТ ИОНОВ МЕДИ

Целью работы является определение зависимости степени очистки модельного раствора от ионов меди от гранулометрического состава сорбционного материала, полученного низкотемпературным пиролизом древесных отходов.

Ключевые слова: пиролиз, продукт пиролиза, древесные отходы, сорбция, гранулометрический состав, эффективность очистки, тяжелые металлы, производительность, активированный уголь, адсорбент.

Ежегодно из водных объектов для производственных нужд изымаются большие объемы пресной воды. После завершения технологического цикла на производствах образуются сточные воды, которые могут содержать ионы тяжелых металлов (ИТМ) [1]. Все виды сточных вод нуждаются в предварительной очистке до их сброса в водоемы, вследствие содержания в них различных загрязняющих веществ, концентрации которых зачастую превышают предельно допустимые.

Сорбционная очистка используется для глубокой доочистки производственных сточных вод от ИТМ. Эффективность данного метода может достигать 80–95% и зависит от химической природы адсорбента, его структуры, емкости, удельной поверхности, структуры и свойств загрязняющих веществ [2]. Динамическая адсорбция осуществляется посредством пропускания очищаемой воды через фильтр, загруженный слоем сорбента. В качестве адсорбентов используют активные угли (АУ), углеродные волокнистые материалы, силикагели, синтетические сорбенты. В настоящее время для очистки от ИТМ все большее применение находят доступные и относительно дешевые сорбенты, полученные из отходов.