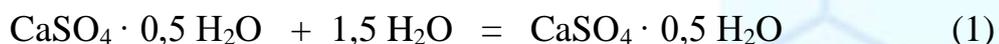


О ВЛИЯНИИ ПОЛИКАРБОКСИЛАТНОГО СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРА POLIMIX НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО

*Махаматалиев И.М., Тургунбаев У.Ж., Тургунбаева Ж.Р.,
Болтабоев Қ., Номозов А.*

Как известно, свойства строительных материалов в том числе и гипсовых определяется их структурой. Большинство гипсовых материалов получают из смеси гипсового вяжущего (ГВ) с водой, т.е. структура формируется в результате гидратации ГВ. Отличительной особенностью гипсовых вяжущих при затворении водой является их способность быстро схватываться и затвердевать, что выгодно отличает их от других вяжущих [1,4].

Схватывание и твердение ГВ основано на реакции присоединения воды к полугидрату сульфата кальция с превращением его в дигидрат:



С термодинамической точки зрения процесс гидратационного твердения связана с уменьшением энергии Гиббса, поэтому идёт самопроизвольно. С кинетической точки зрения гидратация – сложный физико-химический процесс, связанный с адсорбцией воды частицами полугидрата сульфата кальция, растворением этих частиц, возникновением и ростом центров кристаллизации дигидрата сульфата, т.е. это непрерывный совместный процесс растворения полугидрата и кристаллизации дигидрата. По мере роста кристаллов гипса и их переплетения формируется поликристаллическая структура [2,5].

Проведенными в научно-исследовательской лаборатории строительных материалов Ташкентского государственного транспортного университета исследованиями были установлены и особенности структурообразования модифицированного суперпластификаторами гипсового камня.

Для проведения сравнительных исследований структуры модифицированных гипсовых вяжущих были использованы суперпластифицирующие добавки различной природы: суперпластификатор на основе нафталинформальдегидной смолы - “Полипласт СП-1” (Россия), на основе меламинформальдегидной смолы - “ConplastSP430” (Великобритания) и суперпластификатор (гиперпластификатор) на основе поликарбоксилатного эфира “POLIMIX” (Узбекистан).

На основании проведенных исследований было установлено, что при введении в состав гипсовых смесей модифицирующих добавок, в частности суперпластификаторов происходит адсорбирование тонкодисперсных частиц добавки на поверхности зёрен гипсового вяжущего и связывание их с кристаллами

дигидрата сульфата кальция. Эти тонкодисперсные частицы добавки обеспечивают повышение пластичности гипсового теста, что приводит к снижению водогипсового отношения для получения текучего жидкого раствора. Как показали результаты проведенных нами исследований наилучшие показатели в составе гипсового вяжущего достигаются при использовании суперпластификатора полученного на основе поликарбоксилатного эфира, т.е. суперпластификатора POLIMIX.

По строению полимер поликарбоксилатного суперпластификатора POLIMIX имеет гребенчатую структуру и состоит из основной цепи – поликарбоксилатной кислоты и боковых алкиленоксидных ответвлений различной молекулярной массы [3]. Такая структура поликарбоксилатного суперпластификатора обеспечивает частицам гипсового вяжущего электростатическое и стерическое (пространственное) отталкивание, как показано на рис. 1.

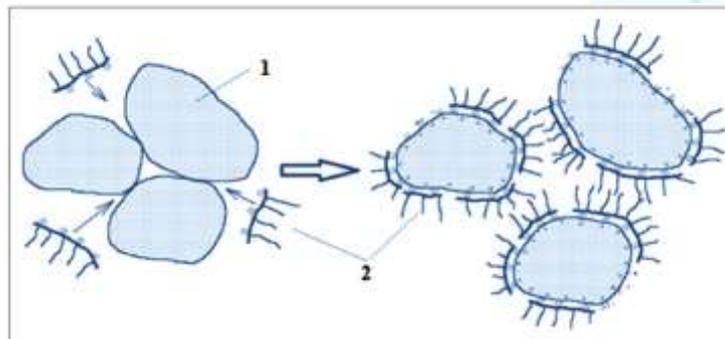


Рис. 1. Механизм воздействия СП POLIMIX на гипсовое вяжущее
1-частицы гипсового вяжущего; 2-молекулы гребнеобразных
поликарбоксилатных эфиров СП POLIMIX

По нашим оценкам, силы взаимного отталкивания частиц гипса при введении поликарбоксилатного суперпластификатора POLIMIX почти вдвое больше, чем у суперпластификаторов на основе нафталинформальдегидных и меламинформальдегидных суперпластификаторов, и почти втрое чем у суперпластификаторов на основе модифицированных лигносульфонатов. В результате этого при минимальных дозировках поликарбоксилатного суперпластификатора POLIMIX обеспечивается высокая разжижающая способность, нерасслаиваемость гипсовых смесей и их высокие эксплуатационные характеристики. Кроме этого в отличие от нафталинформальдегидных и меламинформальдегидных суперпластификаторов поликарбоксилатные суперпластификаторы экологически более безопасны, обладают антикоррозионными свойствами, а введение их в состав гипсового вяжущего позволяет значительно увеличить долговечность получаемых изделий, а также существенно снизить расходы на их эксплуатацию.

Для подтверждения вышесказанного приводим результаты исследований водопоглощения и коэффициента размягчения образцов гипса с различным содержанием поликарбоксилатного суперпластификатора POLIMIX (табл.1.)

Таблица 1.

Результаты исследований водопоглощения и коэффициента размягчения образцов гипса с СП POLIMIX

Количество СП, %	Водопоглощение через		Коэффициент размягчения
	4 часа	2 суток	
0	0,455	0,473	0,372
0,1	0,446	0,466	0,420
0,2	0,429	0,440	0,433
0,3	0,403	0,427	0,449
0,4	0,383	0,400	0,434
0,5	0,363	0,380	0,424
0,6	0,363	0,371	0,404

Как показывают результаты исследований использование поликарбоксилатного суперпластификатора POLIMIX существенно улучшает эксплуатационные характеристики гипсового камня: уменьшает водопоглощение на 26 %, увеличивает коэффициент размягчения на 21 %. Этому способствует ускорение кристаллизации двуводного сульфата кальция при гидратации вяжущего и формирование плотной и прочной структуры модифицированного гипсового камня. Таким образом было выявлено, что наиболее благоприятное влияние на эксплуатационные свойства гипсового вяжущего оказывает суперпластификатор нового поколения на основе поликарбоксилатного эфира POLIMIX.

Литература

1. Ферронская А.В. Долговечность гипсовых материалов, изделий и конструкций - М.: Стройиздат. - 1984. - 256с.
2. Соломатов В.И., Выровой В.Н. Физические особенности формирования структуры композиционных строительных материалов // Изв. Вузов. Строительство и архитектура. -1984. - №8. -59-64с.
3. Морева И.В. Многофазовое гипсовое вяжущее для сухих отделочных смесей. Дис. насоискан. к.т.н. - Казань. - 2001. - 173с.
4. Durability of high-strength pressed gypsum materials- А.Е. Zmachinski, G.S. Galuso, J.m. Lashevich, G.S. Raptunovich//VTT Simp., 1984. - №48. - р. 349-356с.

5. Forschungen zur Wasserfestigkeit von Gipsmaterial. Li Guozhong, Li Jianguan, Guan Ruifang, Sui Su, Liu Huashi. Zement-Kalk-Gips int. 2003. - №8-9. - 87-93с.
6. Turgunbaeva J. R., On the properties of filled plaster of Paris with metallurgical slag and plasticizing additive. E3S Web of Conferences **264**, 02027 (2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126402027> CONMECHYDRO - 2021.
7. Turgunbaev, U., & Turgunbaeva, J. (2023, March). *Methods for obtaining a composite gypsum binder based on Samarkand and Bukhara stucco*. In *AIP Conference Proceedings (Vol. 2612, No. 1)*. AIP Publishing. <https://doi.org/10.1063/5.0125342> CONMECHYDRO - 2023.
8. Тургунбаева Ж.Р., Влияние металлургического шлака на физико-механические свойства строительного гипса. Вестник ТаШИИТ - Ташкент 2015г.
9. Тургунбаева Ж.Р., Рузметов Ф.Ш., Инновацион технологияларни жорий қилиш – мамлакатимиз иқтисодиёти юксалишининг муҳим гаровидир. Ферганский Политехнический Институт, Научный – Технический Журнал (STJ FerPI), 2017г, Выпуск №1.
10. Тургунбаева Ж.Р., О свойствах модифицированных гипсовых композиций со шлаковым наполнителем и химической добавкой. Вестник спец. выпуск ТаШИИТ - Ташкент 2020г.
11. Turgunbaeva J. R., Yakhyaeva M.T. Alieva G.T., Problems of Rational use Ground Water of Bukhara Region. International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD). -3, 2020-yil. www.ijtsrd.com.
12. Turgunbaeva J. R., Ismailova G.B, Yakhyaeva M.T., The problem of construction on salted soils due to insufficient use of Underground Water of the Bukhara Region. International journal on orange technologies.-6, 2021-yil. www.journalsresearchparks.org.
13. Turgunbaev U., Turgunbaeva J., Methods for obtaining a composite gypsum binder based on Samarkand and Bukhara stucco, "Экономика и социум" №6(97) 2022. www.iupr.ru.
14. Makhamataliyev I.M., Turgunbayev U.Zh., Turgunbaeva J. R., Ruzmetov F.Sh., On the Influence of Polycarboxylate Superplasticizer Polimix on the Performance Properties of Gypsum Binder. Journal of Innovative Studies of Engineering Science (JISES) Volume: 01 Issue: 04 | 2022 ISSN: 2751-7578 <http://innosci.org/>.
15. Тургунбаев У., Шарипова Д., Тургунбаева Ж., Тўхтабоев Э. (2023). О СВОЙСТВАХ НЕАВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНОГО СЫРЬЯ. *Евразийский журнал академических исследований*, 3 (5), 22-29. EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH Innovative Academy Research Support Center UIF = 8.1 | SJIF=5.685 www.in-academy.uz. <https://in>

academy.uz/index.php/ejar/article/view/13689. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7890179>.

16. Махаматалиев, И. М., Тургунбаева, Ж. Р., Тошев, Н. К., Розобаев Р. Ш. (2023). О влиянии универсального наполнителя из сталеплавильного шлака на структуру и свойства композиционного гипсового вяжущего. *Журнал универсальных научных исследований*, 663-674. JOURNAL OF UNIVERSAL SCIENCE RESEARCH, 1(5), <https://doi.org/10.5281/zenodo.7933289> <http://universalpublishings.com/index.php/jusr/article/view/730>

17. Turgunbaeva J. R., Jo'raqulova F.S., Kidirniyazov A.B., (2023). Gips boglayichalar asosida energiya samarali va ekologik qurilish materiallarini ishlab chiqarishda innovatsiyaning muhimligi, *Журнал инноваций нового века*, 28 (4), 98-105. Journal of New Century Innovations, 28(4), Retrieved from <http://www.newjournal.org/index.php/new/article/view/6344>

18. Тургунбаева, Ж. Р., О сухой растворной смеси. Ресурсосберегающие технологии строительства. ТашИИТ - Ташкент, 2009г. Выпуск 4.

19. Тахиров М.К, Тургунбаева, Ж. Р., К вопросу обоснования технологии получения сухих строительных смесей, Материалы научно-практической международной конференции с участием зарубежных ученых «Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте» ТашИИТ - Ташкент, 2009г.

20. Тургунбаева, Ж. Р., Влияние добавок поликарбоксилатного суперпластификатора на свойства гипса, II Республиканской научно-технической конференции «Проблемы внедрения инновационных идей, технологий и проектов в производство» Сборник научных трудов Жиззах, 1-часть, 2010г.,

21. Тургунбаева, Ж. Р., Модифицированный гипс. Материалы Республиканской научно-технической конференции «Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте» ТашИИТ - Ташкент, 2010г.

22. Махаматалиев Э.М., Тургунбаева, Ж. Р., О перспективах применения гипсовых материалов в строительстве, Межвузовский сборник научных трудов «Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте» ТашИИТ – Ташкент, 2011г.

23. Тургунбаева Ж.Р., Оптимизация составов композиционных гипсовых вяжущих с добавкой поликарбоксилатного суперпластификатора и металлургического шлака. «Перспективы применения инновационных технологий в сфере архитектуры и строительства» книга № 4. Самарканд – 2016.144-146с.

24. Тургунбаева Ж.Р., О свойствах наполненного строительного гипса металлургическим шлаком. «Высокие технологии и инновации в науке», ГНИИ «НАЦРАЗВИТИЕ» Санкт-Петербург 2017.19-23с.

25. Тургунбаева Ж.Р., О свойствах модифицированных гипсовых композиций со шлаковым наполнителем, Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте. Инновационные технологии в строительстве. Научные труды республиканской научно-технической конференций с участием зарубежных ученых. ТашИИТ - Ташкент, 15-выпуск, 2020г.

26. Тургунбаева Ж.Р., Яхяева М.Т., Важность инновации в области производства гипсовых изделий. Respublika miqiyosdagi ilmiy-amaliy anjumani maqolalar to'plami.-7, 2021-yil. www.tstu.uz

27. Тургунбаева Ж.Р., Тургунбаев У.Ж., Махаматалиев И.М. Программа для ЭВМ “Пўлат эритмаси тошқолли минерал микротўлдиргични шарли тегирмонда механик фаоллаштириш вақтига боғлиқ ҳолда, унинг дисперслик даражасини аниқлаш”. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №DGU 17098, 2022г.

28. Тургунбаева Ж.Р., Структурообразование и свойства гипсобетона с добавкой поликарбонатного суперпластификатора, диссертация доктора философии (PhD) по техническим наукам, 2023г.

29. Тургунбаева Ж.Р., Структурообразование и свойства гипсобетона с добавкой поликарбонатного суперпластификатора, Специальность 05.09.05 – «Строительные материалы и изделия», автореферат диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам, 2023г.

30. Тургунбаева Ж.Р., Махаматалиев И.М., Комплексно модифицированный гипсобетон с бинарным наполнителем. Монография. 2023г.