

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



ЖАС ҒАЛЫМДАР КЕҢЕСІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

2. Бадьин, Г. М. Справочник строителя / Г. М. Бадьин, В. В. Стебаков. – [Москва] : АСВ, [2007]. – 314 с. : табл., схемы.
3. Кровля. Современные материалы и технология : учеб. пособие / В. И. Теличенко [и др.]. – Москва : АСВ, 2005. – 328 с.
4. Маилян, Р. Л. Строительные конструкции : учеб. пособие / Р. Л. Маилян, Д. Р. Маилян, Ю. А. Веселов ; ред. Р. Л. Маилян. – 3-е изд., доп. и перераб. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. – 875 с. – (Строительство).
5. Основы архитектуры зданий и сооружений : учебник / А. З. Абуханов, Е. Н. Белоконов, Т. М. Белоконова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. – 327 с. : рис., табл. – (Строительство). – Библиогр.: с. 323-324.

УДК 691.535

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ШЛАМОВ УК ТМК НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

Нұрбаева Маржан Нұрбайқызы, Родин Анатолий Николаевич

marzhan_nurbaeva@mail.ru

Преподаватель архитектурно-строительного факультета, кафедры «Технология промышленного и гражданского строительства» ЕНУ им. Л.Н.Гумилёва, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Г.Т. Тлеуленова

Вовлечение отходов промышленности в сферу производства является большим резервом увеличения объемов производства строительных материалов. Кроме экономической эффектности, использование отходов уменьшает степень загрязнения ими водных источников и воздушного бассейна, высвобождает значительные земельные площади для их накопления. Использование промышленных отходов при производстве строительных материалов значительно повышает технико-экономические показатели предприятий за счет снижения расходов на разведку новых месторождений сырья, увеличения выпуска строительных материалов и изделий, улучшения их качества и экономии сырьевых ресурсов. Необходимость утилизации отходов отвечает одной из насущных проблем нашего времени – охране окружающей среды.

Одним из таких отходов является шлам Усть-Каменогорского титано-магниевого комбината (УК ТМК).

В процессе производства титана и магния образуются кислые и щелочные промстоки, содержащие известковое молоко $\text{Ca}(\text{OH})_2$, активный хлор, соляную и серную кислоту, а также возгоны хлористых солей Mg, K, Na, Ca, Fe, Al и других металлов. При восстановлении и нейтрализации стоков известковым молоком образуются шламы в виде малорастворимых гидроксидов, карбонатов и хлоридов Fe, Ti, Ca, Cu, Mn, Cr, Al.

Химический состав шлама титано-магниевого производства, %: CaO – 29,84; Fe_2O_3 – 8,79; Al_2O_3 – 11,04; TiO_2 – 4,2; SiO_2 – 4,4; MgO – 2,98; Cr_2O_3 – 2,17; Na_2O – 0,68; K_2O – 0,9; SO_3 – 2,74; CO_2 – 10,08; п.п.п – 6,98; $\text{H}_2\text{O}_{\text{связ}}$ – 11,09; P_2O_5 – 1,0; S – 1,08; Σ – 98,06; pH – 8.

Петрографическим анализом установлен в составе пробы кальцит, полевой шпат, кварц, сфен, хромшпинелиды, гематит, аморфизированное вещество, пропитанное бурым налетом, обусловленное оксидом железа.

Проведенный дифференциально-термический анализ (рис. 1.2) показал эндотермические эффекты при температуре 200°C, что соответствует дегидратации гелеобразных гидроксидов металлов, гидрокарбонатов, а также удаление несвязанной воды. Эндотермический эффект при 460°C можно отнести к частичному разложению магнезита и потере кристаллизационной воды гидроксидами Fe, Al, Ti и др. При температуре 540°C эндоэффект соответствует обезвоживанию гидроксида кальция. Эндоэффект при 600°C обносится к разложению магнезита. Эндоэффект в интервале 650-740°C указывает на

диссоциацию аморфизированного карбоната кальция. Эндотермический эффект при температуре 780°C соответствует расплавлению соли хлористого кальция. Экзотермический эффект при температуре 490°C, вероятно, связан с превращением аморфизированной модификации γ - Fe_2O_3 гематит α - Fe_2O_3 к кристаллизации геля гидроксида алюминия.

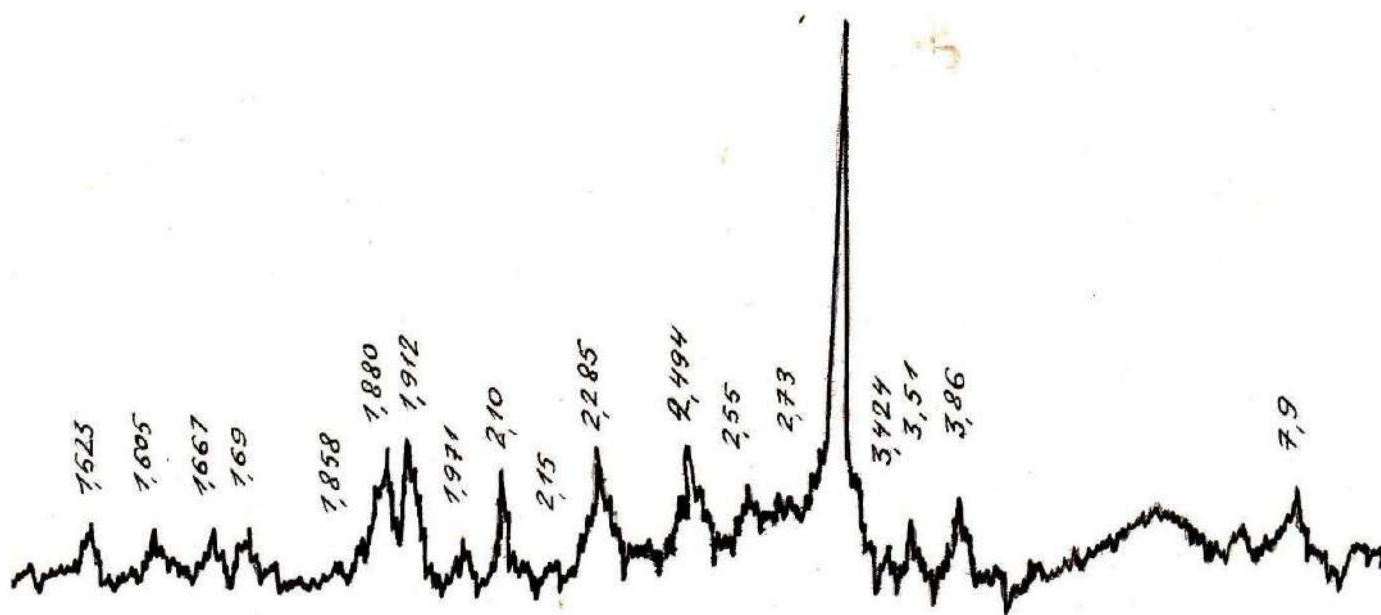


Рис. 1.1 Рентгенограмма шлама

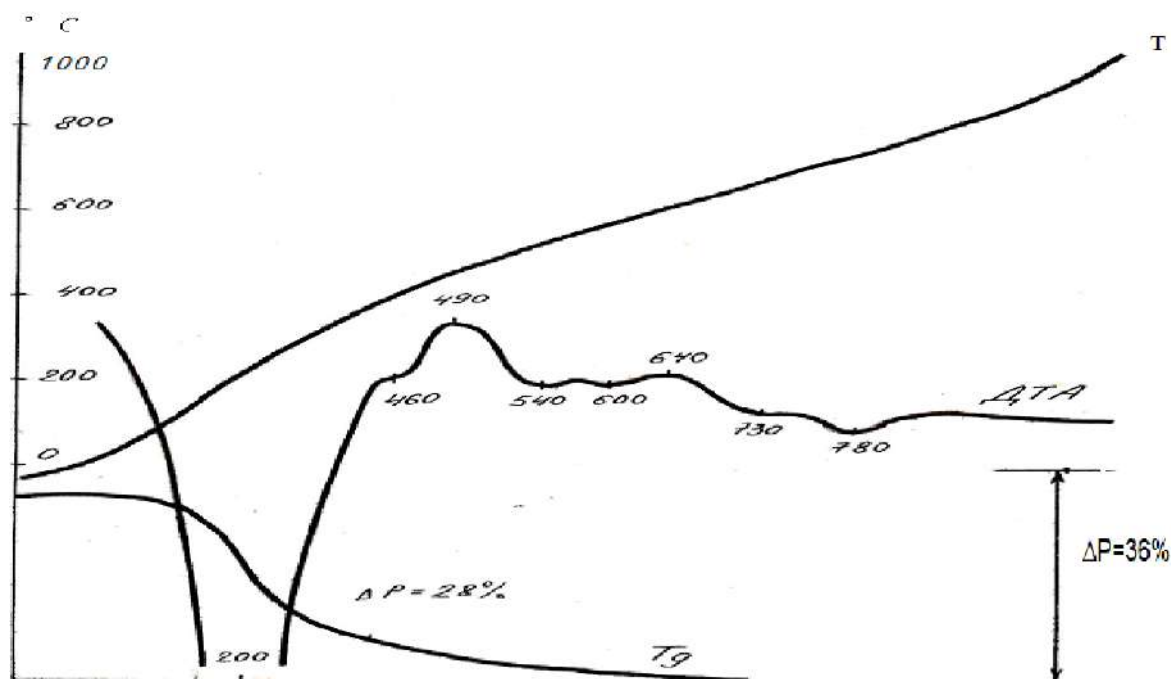


Рис. 1.2 Термограмма шлама

Рентгеновый анализ (рис. 1.1) подтвердил наличие в шламе значительного количества карбонатов кальция, частично магния. Установлены также гидрохлоралюминаты кальция типа $3\text{CaO} \times \text{Al}_2\text{O}_3 \times \text{CaCl}_2 \times 10\text{H}_2\text{O}$ и гидрооксидхлорид кальция типа $3\text{Ca}(\text{OH})_2 \times \text{CaCl}_2 \times 15\text{H}_2\text{O}$.

Проведенные исследования показали, что шлам является сложным по химическому составу материалом, содержащим значительное количество карбоната и гидрооксида кальция, хлористого кальция (до 16%). Присутствие в шламе комплекса солей хлоридов металлов, большинство которых являются ускорителями процесса твердения цементных растворов и бетонов, послужило предпосылкой для их использования в качестве возможной добавки-ускорителя твердения, а присутствие в шламе значительного количества СаО послужило основанием для выявления возможности использования его в строительных растворах. Для этого были приготовлены составы шламовых растворов с объемным соотношением 1:2, 1:3, 1:4 (шлам: песок) и сложный цементно-шламовый раствор с заменой извести-шламом. Состав цементного раствора с использованием извести соответствует марке 75.

В процессе исследований известь была заменена шламом, при этом состав раствора 1:0,34:4,2 (портландцемент: шлам: песок). Портландцемент соответствовал марке 400. Образцы-балочки размером 4×4×16 см испытывались на изгиб и на сжатие. Уплотнение раствора проводилось вибрацией.

Результаты испытания контрольных образцов в составах с использованием извести показали следующие результаты: предел прочности при изгибе в возрасте 14 суток – 1,1 МПа, в возрасте 28 суток – 1,7 МПа, при сжатии в возрасте 14 суток – 4,9 МПа, в возрасте 28 суток – 7,47 МПа.

Осадка конуса раствора при использовании шлама 8,5 см. Предел прочности при изгибе в возрасте 14 суток составляет 1,65 МПа, при сжатии 7,4 МПа, в возрасте 28 суток при изгибе 1,75 МПа, при сжатии 7,7 МПа. В результате проведенной работы, установлено, что добавка 10% шлама от массы цемента в бетон повышает прочность при естественном твердении в нормальных условиях в 1,7-2 раза в суточном возрасте и на 40-60% в трех суточном возрасте. Добавка шлама сокращает сроки схватывания цементного теста. Водопотребность бетонной смеси с добавкой шлама увеличивается незначительно.

В строительных растворах шлам в сочетании с портландцементом играет роль пластифицирующей добавки, а также ускоряет процесс твердения в начальные сроки. При этом известь может быть полностью заменена шламом в сложных цементно-известковых растворах без снижения марки раствора.

Использование шлама позволяет снизить расход цемента в бетоне оптимального состава до 10%.

Использование шлама возможно также в цементно-глиняных растворах взамен глины и известково-песчаных растворах вместе части извести.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что шлам Усть-Каменогорского титано-магниевого комбината рекомендуется применять в качестве пластификатора строительных растворов и ускорителя твердения в ранние сроки, что экономически выгодно и отвечает требованиям охраны окружающей среды.

Список использованных источников

1. Хайруллина А.А., Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук «Разработка экологически безопасных способов утилизации технологических отходов титано-магниевого производства», Усть-Каменогорск, 2003.
2. «Справочник по производству строительной керамики», том 1, Госстройиздат, М., 1961.
3. Сизов В.Н. «Технология бетонных и железобетонных изделий», Высшая школа, М., 1972.
4. Мирнов С.А., Лагойда А.В. «Интенсификация твердения пропариваемого бетона введением ускорителей твердения» № 3, 1973.
5. Ратинов В.Б., Розенберг Т.И., Смирнова И.А. «О механизме действия добавок – ускорителей твердения бетонов», М., 1964.
6. Аяпов У.А. «Факторы, влияющие на эффективность химических добавок-ускорителей твердения цементного бетона», Труды Алматинского НИИСтромпроекта, 1966.