

УДК 691.115:674.816.2.

**ПОЛУЧЕНИЯ СТРОЙ МАТЕРИАЛА (АРБОЛИТА) ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ (ЭМХ)  
ЭЛЕКТРОМЭХАНОХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ.  
OBTAINING STRUCTURE OF MATERIAL (ARBOLIT) FROM LOCAL RAW  
MATERIAL BY ELECTROMECHANOCHEMICAL METHOD.**

**Матыева. А.К.**  
Matyeva A.K.  
к.т.н., доцент, МУИТ, [Matyeva59@mail.ru](mailto:Matyeva59@mail.ru)  
**Талантбеков Нуркалый,**  
**Talantbekov N.**  
КГУСТА им. Н. Исанова., [talantbekov@bk.ru](mailto:talantbekov@bk.ru)

**Международный Университет Инновационных Технологий**

**International University of Innovative Technologies**

**Кыргызский Государственный Университет Строительства Транспорта и  
Архитектуры им. Н. Исанова  
Kyrgyz State University of Transport and Architecture after named N. Isanov**

***Аннотация:** айыл чарбанын өсүмдүк калдыктарынан сапаттуу жана жеткиликтүү курулуш материалын (арболит) алуу жана биргелиштүү жолу менен ички минералдык бириктиргичтерди күчөтүү жана ошону менен анын негизиндеги курулуш материалдардын сапатын жогорулатуу.*

*Получения качественного и доступного строй материала (арболита) на основе растительных отходов сельского хозяйства и комбинированными способами повышения активности минерального вяжущего и повышение тем самым прочности строительных материалов на его основе.*

*Obtaining a high-quality and affordable material (arbolite) based on plant waste of agriculture and combined ways to increase the activity of mineral binder and thereby increasing the strength of building materials based on it.*

***Негизги сөздөр:** арболит, активдештирүү ыкмасы, электромеханохимикалык, бекемдиги.*

*Ключевые слова: Арболит, способ активации, электромеханохимический, прочность.*

*Keywords: Arbolite; activation method; electromechanical; strength.*

Предприятия по производству арболита в основном сосредоточены в регионах, где имеются большие ресурсы отходов деревообработки, лесопиления и лесозаготовок. В условиях же Кыргызстана и Средней Азии широкомасштабное производство арболита может базироваться на растительных отходах сельского хозяйства. Как известно, к таким сельскохозяйственным отходам относятся: сечка камыша, копра конопли или льна, рисовая лузга и солома, гуза-пая и др.

Несмотря на наличие многочисленных исследований в области совершенствования технологии арболита, дальнейшее изыскание путей эффективного использования отходов промышленности и сельского хозяйства и повышения тем самым качества выпускаемой продукции является весьма актуальным.

Поэтому в целях ресурсосбережения целесообразно наращивать темпы использования отходов промышленности и сельского хозяйства. Безусловно, такая программа будет содействовать существенному расширению номенклатуры строительных

композитов на цементном вяжущем, производимых на новом техническом уровне, таких как, арболит, фибролит. В соответствии с этим направлением целесообразно изготовление арболитовых изделий для малоэтажного и сельского строительства.

Рациональное использование отходов промышленности и сельского хозяйства и создание на их основе материалов требует сочетания их прочности и теплопроводности с низкой объемной массой, долговечностью, пожаробезопасностью и звукопоглощаемостью. К таким материалам относится легкий бетон – арболит, предназначенный для возведения стен жилых и общественных зданий. Для разработки состава, технологии и исследования свойств потребовалось подобрать специальный состав и добавки, разработать эффективную технологию приготовления арболитовой массы с соответствующими их структурными особенностями.

В настоящее время в республиках Центральной Азии в связи с ростом строительства ощущается большая потребность в строительных материалах и изделиях, в частности бетона. В свою очередь это требует большого объема экспорта дорогостоящего цемента. Поэтому в странах этого региона остро стоит вопрос снижения расхода цемента за счет применения отходов различных отраслей промышленности и сельского хозяйства в виде наполнителей и добавок.

Эти отходы обладают рядом физико-механических и технико-эксплуатационных характеристик, значительно превышающих аналогичные свойства многих других минеральных вяжущих и композитов на их основе. К таким источникам сырьевых ресурсов Центрально-Азиатского региона для получения вяжущих составов для приготовления легких бетонов относятся:

- золошлаки КП «БИШКЕКТЕПЛОЭНЕРГО»,
- зола-унос в ТЭЦ по Кыргызстану,
- бокситовый шлам Горнорудных месторождений по Кыргызстану.

Одним из факторов, которые определяют прочность легких бетонов, является применение активированного вяжущего. Это способствует улучшению условий адгезии в системе «органический наполнитель - минеральное вяжущее», то есть упрочнение зоны их контакта. Работа посвящена комплексной электромеханической активации золошлаковых вяжущих для получения легких арболитобетонов.

Для повышения прочности легких бетонов различные отходы с портландцементом подвергают механохимической активации, т.е. совместному помолу в различных измельчителях

Было установлено, что при одновременном процессе измельчения и прохождении электрического поля через жидкую фазу вяжущей смеси происходит эффект дополнительной активации частицы вяжущего. Разработанный таким образом принцип получил название: «принцип комплексной электромеханохимической активации»

В настоящее время развиваются технологии с направленной предварительной подготовкой компонентов, включающие: технологии форсированного разогрева вяжущей смеси, механохимической активации компонентов смеси, ультразвуковой обработки компонентов смеси и др. Однако традиционные способы активации вяжущих веществ требуют значительных энергозатрат, поэтому в последнее время работы по увеличению тонкости помола и активации вяжущих базируются на применении более эффективных методов и механизмов, обладающих высокой производительностью, энергонапряженностью и интенсивным воздействием на обрабатываемую среду.

Исследования показали, что способ активации того или иного вида вяжущего за счет воздействия электрического поля имеет большие возможности в связи с тем, что параметры электрического воздействия можно варьировать в широких пределах. Для того, чтобы получить максимум эффекта от воздействия электрического поля, прежде всего, оказалось необходимым иметь достаточную картину процессов и явлений электрической природы. Известно, что строение любого тела представляется как структура пространственного расположения бесконечно малых частиц при наличии определенных связей между ними.

Молекула является структурным элементом вяжущего вещества, сохраняющим его химические свойства.

Взаимные превращения различных элементарных частиц происходят по законам сохранения энергии, заряда и, собственно, вращательного импульса

При электромеханохимическом способе активации (ЭМХ) происходит сохранение энергии активации, которая, в конечном счете, отражается в повышении прочности золоцементного камня.

При этом, сущность явлений электрической природы (электризации) связана с понятием отделения или перенесения на тело электронов или ионов (т.е. электризация – это возникновение заряда).

Как известно, заряды бывают индукционные и поляризационные. Индукционные заряды – это заряды противоположные по знаку и разделенные в различных частях тела, а поляризационные заряды возникают в пределах каждой отдельной молекулы и не могут быть друг от друга.

Подвергаемая обработке в барабанной электрополяризационной мельнице система «минеральное вяжущее + вода» со временем превращается в раствор «электролита – проводник II класса», который за счет электрического поля может разделяться на составные части, чему благоприятствует эффект измельчения при воздействии электрического тока. Прохождение тока через электролиты обусловлено движущимися ионами, т.е. последние являются носителями заряда.

В настоящее время установлено, что механизм химических реакций – электрический и что он заключается в переносе электронов и обобществлении электронных пар. Из современной физики следует, что под влиянием электрического поля электроны вырываются из атомов и, дрейфуя, постепенно заполняют дырки в диэлектрике. Из того же курса физики известно, что энергия электрического поля  $W$  пропорциональна диэлектрической проницаемости  $\epsilon$  и квадрату напряженности электрического поля  $H$ :

$$W_{\epsilon} = \epsilon H^2 / 2, \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^3, \quad (1)$$

при этом  $\epsilon$  зависит от приложенных энерговоздействий. Поскольку прочность бетона пропорциональна усвоенной энергии, то прирост прочности  $\Delta R_{\epsilon}$  можно выразить:

$$\Delta R_{\epsilon} = k \cdot W_{\epsilon} = k \epsilon \cdot H^2, \text{ МПа}, \quad (2)$$

где  $k$  равен 0,4.

Необходимо отметить, что оптимальное электрическое поле достигается в подвижных смесях только до начала схватывания при комплексной обработке электрической и механической энергиями в барабанной электрополяризационной мельнице. При обработке таким способом электрические воздействия вызывают ионизацию, искрение, магнетизацию и электроиндукцию - все это создает электрическое поле и повышает электрохимические связи, а, следовательно, и прочность арболита. Параллельно происходят термодинамические воздействия – барботация, термодиффузия (см. табл. 1).

Таким образом, в барабанной электрополяризационной мельнице интенсивно и одновременно протекают 17 факторов, вызывающих соответствующие взаимоусиливающие воздействия, т.е. синергетические процессы, позволяющие таким образом максимально использовать энергию электрического поля и измельчения

Однако совершенно очевидно, что без выяснения природы и механизма активации водосодержащих композиций электрическими полями, термодинамических и кинетических закономерностей происходящих при этом явлений невозможно эффективно управлять созданием материалов с заданными свойствами. Несмотря на многочисленные исследования как отечественных, так и зарубежных ученых до сих пор многие аспекты энергетической активации остаются невыясненными. Это значительно тормозит ее практическое применение в технологии получения строительных и композиционных материалов, в том числе на основе цементных и оксидных вяжущих систем.

Исходя из вышеизложенного следует, что закономерностям структурообразования электромеханохимических активированных вяжущих систем в интенсивном взаимодействии вновь обнажающихся поверхностей частиц вяжущего в процессе активации немаловажную роль оказывает электрический заряд на энергетически активное состояние каждой частицы активированного вяжущего вещества. Приведенные обстоятельства являются решающими в образовании коагуляционной структуры цементно-зольного геля и упрочнении системы структурных элементов, входящих в состав новообразований активированного цементно-зольного вяжущего и последующего его интенсивного твердения. Следовательно, повышается прочность, улучшается водонепроницаемость, морозостойкость и другие свойства арболитовых изделий.

**Список литератур:**

1. Бисенов К.А., Акчабаев А.А., Удербает С.С., Акчабаев М.А. Барабанная электрополяризационная мельница // Патент РФ № 7745 РК. Бюл. № 12, опубл. 03.12.2001.
2. Сычев М.М. Твердение вяжущих веществ. – Л.: СИ, Ленинградское отд, 1974.
3. Исакулов Б.Р. Исследование золошламовых вяжущих на основе отходов топливно-энергетического комплекса Казахстана / Б.Р. Исакулов, А.С. Жив // Научный вестник ВГАСУ. Воронеж, 2012. №3 (27). - с. 66-74.
4. Удербает С.С. Реализация электромеханохимических способов повышения активности минерального вяжущего // Нанотехнологии в строительстве. 2012.