

включающая сверление отверстий в элементах конструкций, крепление и перемещение их в автоматизированном режиме. Разработано устройство для закрепления груза при проведении аварийно-спасательных работ.

Ключевые слова: аварийно-спасательные работы, разборка завалов, закрепление элементов конструкций, транспортировка грузов, автоматизация.

Для разборки завалов используется специальная техника и механизированный инструмент [1], при работе которого не всегда возможно обеспечить безопасность пострадавших и спасателей. Наибольшую сложность представляет ликвидация завалов, образованных при разрушении современных крупнопанельных зданий, так как при этом получается хаотическое нагромождение крупных железобетонных глыб, соединенных между собой металлической арматурой.

После анализа опасных факторов, воздействующих на пожарного-спасателя [2], а также недостатков современного оборудования и техники, используемых при проведении аварийно-спасательных работ, разработана технология разборки завалов, состоящих из железобетонных плит большой массы и площади, включающая сверление отверстий в элементах конструкций, крепление и их перемещение в автоматизированном режиме.

Разрабатываемое нами устройство на дистанционном управлении сможет одновременно пробурить несколько отверстий в бетонной конструкции и закрепить ее для последующей транспортировки при помощи распорных анкерных болтов.

Устройство состоит из телескопической стрелы с механической рукой и установлено на автомобильном шасси высокой проходимости. На раме механической руки закреплены сверла, которые в процессе работы при повороте рамы заменяются на самораскрывающиеся грузозахватные механизмы.

Сверление отверстий выполняется сверлами по бетону из быстрорежущей стали. Отверстие в плите не должно быть сквозным, чтобы не причинить вред пострадавшим, которые могут находиться под плитой. Производить сверление допускается как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости за счет телескопической стрелы и подвижной механической руки.

Используя распорные анкерные болты из металлов, обладающих высокой прочностью, можно выполнять надежное закрепление габаритных и тяжелых предметов.

Предлагаемый способ разборки завалов и конструкция самораскрывающегося грузозахватного механизма позволят снизить риск для спасателей, проводящих АСР, за счет автоматизации процессов прорезания технологических отверстий в элементах разрушенных конструкций и закрепления их при помощи грузозахватного устройства для последующей транспортировки, а также уменьшить время, необходимое для спасения пострадавших.

Библиографические ссылки

1. Арифудлин Е. З., Болдинов А. И., Куприенко П. С. Технология ведения аварийно-спасательных работ при обрушении зданий и сооружений. Методические указания. Воронеж : ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2011.
2. Горбунов С. В., Федорук В. С., Федотова Т. В., Шляпин А. А. Безопасность спасательных работ : учеб. Новогорск : АГЗ МЧС России, 2005. Кн. 1.

©БГТУ

СПЕКАНИЕ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ КОБАЛЬТИТА КАЛЬЦИЯ В УСЛОВИЯХ ПЕРИТЕКТОИДНОГО РАСПАДА КАК СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ ЕЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

А. В. КРИЩУК

НАУЧНЫЕ РУКОВОДИТЕЛИ – А. И. КЛЫНДЮК, КАНДИДАТ ХИМИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ,
Е. А. ЧИЖОВА, КАНДИДАТ ХИМИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

Синтезирована керамика состава $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$ и $\text{Ca}_{2,8}\text{Dy}_{0,2}\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$, проведено спекание образцов в условиях перитектоидного распада, изучены их структура, электротранспортные и функциональные свойства. Найдено, что повышение температуры спекания керамики на основе слоистого кобальтита кальция и его производных в условиях перитектоидного распада приводит к снижению ее пористости и, как следствие, к значительному (более чем в 2 раза) возрастанию электропроводности и фактора мощности материалов.

Ключевые слова: термоэлектрики, кобальтит кальция, фактор мощности

Разработка новых термоэлектриков, эффективных при высоких температурах и устойчивых при этих условиях к окислению атмосферным кислородом, представляет собой научно значимую и практически важную задачу. Перспективной базой для разработки таких термоэлектриков является слоистый кобальтит кальция $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$, характеризующийся высокими значениями удельной электро-

проводности (σ) и коэффициента термо-ЭДС (S) и низкой теплопроводностью (λ). Одним из путей повышения электропроводности (σ , следовательно, и фактора мощности) керамики является уменьшение пористости образцов. С этой целью в настоящей работе была изучена возможность повышения термоэлектрических характеристик материалов на основе слоистого кобальтита кальция путем спекания керамики в условиях перитектоидного распада с последующим окислительным отжигом.

Для достижения поставленной цели керамическим методом из оксидов кобальта (II, III), диспрозия и карбоната кальция на воздухе при температуре 1073 К в течение 12 часов были синтезированы образцы кобальтита кальция $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$ и твердого раствора $\text{Ca}_{2,8}\text{Dy}_{0,2}\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$. После промежуточного помола и прессования часть полученных образцов спекали в течение 12 ч при температуре 1193 К (традиционное спекание), а другую часть образцов подвергали многоступенчатому отжигу: 1473 К (24 ч), 973 К (8 ч), 1173 К (12 ч), затем проводили дополнительный отжиг при температуре 1173 К в течение еще 24 ч.

Исследования показали, что спекание керамики в условиях перитектоидного распада позволяет повысить кажущуюся плотность керамики $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$ (по сравнению с традиционным режимом спекания) в 1,25 раза (до 86 % от рентгенографической), а в случае твердого раствора $\text{Ca}_{2,8}\text{Dy}_{0,2}\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$ – в 1,46 раза. Ожидаемый рост плотности образцов происходит за счет высокой температуры спекания. Однако при нагревании выше 1199 К кобальтит кальция $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$ подвергается перитектоидному распаду. Таким образом, керамика, спеченная при температуре 1473 К получается более плотной, но содержит значительное количество низкопроводящих фаз, поэтому для восстановления фазы $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$ образцы необходимо подвергать длительному низкотемпературному окислительному отжигу сначала при 973 К (для насыщения образцов кислородом воздуха), а затем при 1073 К. Рост плотности образцов привел к увеличению электропроводности керамики $\text{Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$ в 2,2 раза при 1000 К (в 2,3 раза при 1000 К в случае $\text{Ca}_{2,8}\text{Dy}_{0,2}\text{Co}_4\text{O}_{9+\delta}$). Поскольку коэффициент термо-ЭДС образцов практически не зависел от термической предыстории керамики, то рост фактора мощности происходил лишь за счет увеличения удельной электропроводности.

Полученные результаты позволяют сделать заключение о том, что спекание керамики на основе слоистого кобальтита кальция в условиях перитектоидного распада является перспективным методом улучшения термоэлектрических свойств (в частности, повышения фактора мощности).

Работа выполнена в рамках ГПНИ «Физическое материаловедение, новые материалы и технологии» подпрограммы «Материаловедение и технологии материалов» (задание 1.55).

©БГУИР

WEB-СЕРВИС ПРОКАТА ТРЕНАЖЕРОВ СДЮШОР ПО ЛЫЖНЫМ ВИДАМ СПОРТА

А. И. КРУКЛИНСКИЙ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – О. Н. ОБРАЗЦОВА, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

Приведены основные характеристики разработанного Web-сервиса по аренде тренажеров. При разработке были учтены требования к его функциональным возможностям и характеристикам пользовательского интерфейса.

Ключевые слова: Web-сервис, цифровизация образования, разработка программного обеспечения, интерфейс программного обеспечения.

Внедрение информационно-коммуникационных технологий в образование подразумевает не только их использование в учебном процессе, но и внедрение в организационную модель учреждений образования. Объектом исследования в данной работе является модель обслуживания клиентов государственного учреждения «Специализированная детско-юношеская школа олимпийского резерва по лыжным видам спорта главного управления спорта и туризма Мингорисполкома». До разработки Web-сервиса существовала проблема низкой степени компьютеризации и автоматизации в указанной области – фактически, запись, хранение данных и весь процесс бронирования осуществлялся вручную по телефонным звонкам.

На основе анализа предметной области после построения функциональной модели была создана спецификация требований, в которой описываются функции и возможности Web-сервиса. Были сформулированы следующие функциональные требования:

- интерфейс должен быть интуитивно понятным;
- реализовать функции регистрации, входы и выхода, восстановления пароля с использованием e-mail клиента и соответствующими уведомлениями;
- предоставить клиенту возможность просматривать свои заказы, а также резервировать и отменять резервацию не позднее чем за 1 час до начала сеанса;