

Исследование свойств композиционных металлов на основе гранитных отсевов, получаемых ударным прессованием

Студенты гр.10402119 Галимская П.В., Головин П.В.
Научный руководитель – Костюченко Ю.А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Промышленные отходы, в том числе и побочные промышленные продукты, негативно влияют на факторы окружающей среды и экологическую составляющую. Сосредоточенные в отвалах и шлаконакопителях, они загрязняют поверхностный сток в районах размещения промышленных предприятий. Сброс промышленных отходов приводит в конечном счёте к загрязнению вод, которое вызывает резкое снижение его биологической продуктивности и отрицательно влияет на климат планеты.

Эффективное решение проблемы промышленных отходов – внедрение безотходных технологий. При комплексном использовании сырьевых материалов, промышленные отходы или побочные продукты одних производств являются исходными материалами других. Из отраслей-потребителей промышленных отходов, являющимися побочными продуктами различных производств, наиболее потребляющей является производство строительных материалов. Учитывая, что затраты на материальные ресурсы в сметной стоимости строительства составляют более 55 %, то, справедливо отметить, что применение побочных промышленных продуктов – это один из путей повышения эффективности производства строительных материалов.

Гранитный отсев получают в результате измельчения и последующего просеивания монолитной породы. Также он может представлять себе также как побочный продукт при производстве щебенки. Отсев имеет фракции 0–5 мм. Материал с более крупными зёрнами относится к щебню.

Гиперпрессование представляет собой способ формования изделия из увлажнённой смеси минеральных сыпучих материалов при сверхвысоком давлении. Прессующее воздействие приводит к столь сильному взаимному трению частиц, что между ними происходит не просто слипание, а сцепление на молекулярном уровне, т.е. когезия – притяжение, которое при нормальных условиях существует между молекулами внутри вещества, но никак не между молекулами разных веществ.

Частицы, по сути, свариваются друг с другом, и происходит это без применения высоких температур, как при обжиге глиняного кирпича или сварке металлов. Поэтому полусухогиперпрессование называют также холодной сваркой. В результате получается искусственный материал максимально близкий по текстуре, прочности, морозо- и влагостойкости к натуральному камню.

В рамках проводимых исследований было изучено влияние ударного прессования на прочностные характеристики образцов, для чего, композиция гранитный отсев – известь в соотношении 90 % гранитный отсев и 10 % известь, подвергалась ударному прессованию с энергией удара 588 Дж. Были проведены три эксперимента, с целью обеспечения чистоты исследований.

В результате ударного прессования, наблюдается высокая когезия, что позволило значительно повысить плотность образцов, в результате чего значительно повысилась и прочность готовых изделий.

В таблице 1 приведены данные, демонстрирующие зависимость предела прочности на сжатие от энергии ударного прессования.

Таблица 1 – Зависимость предела прочности на сжатие от энергии ударного прессования

Номер эксперимента	Энергия удара, Дж	Прочность образца на сжатие, кгс/см ²
1	588	455
2		460
3		465

После проверки полученных образцов на предел прочности на сжатие, были проведены электронно-микроскопические исследования, которые позволили изучить структуру.

На рисунке 1 представлена структура одного из образцов, полученных методом ударного прессования.

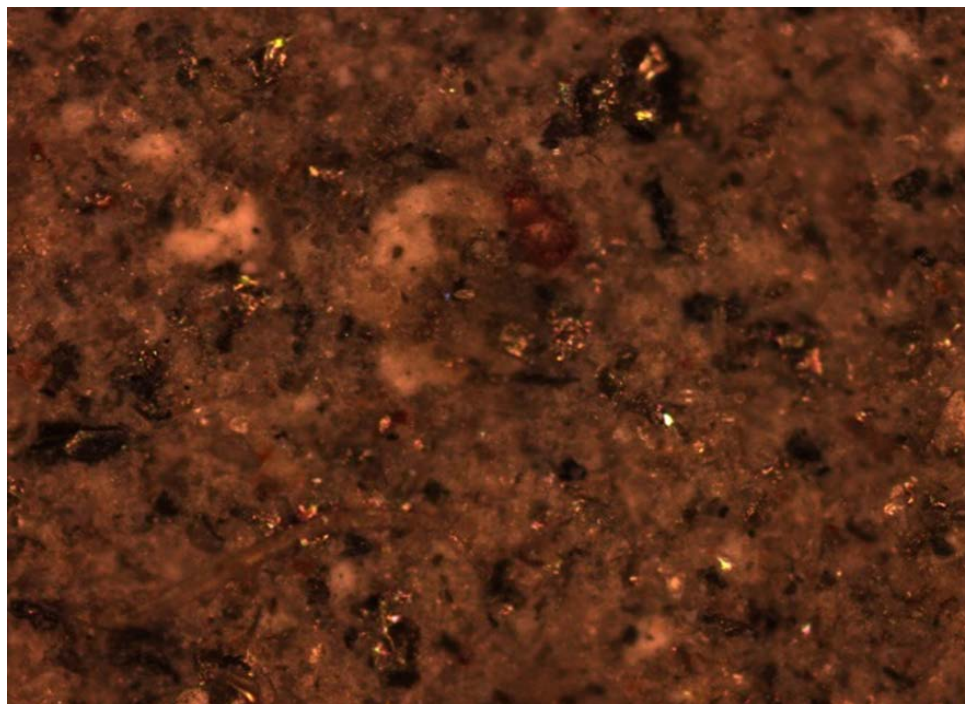


Рисунок 5 – Структура одного из образцов, полученных методом ударного прессования

Изученная структура позволяет утверждать о равномерном распределении компонентов состава известь – гранитная крошка по всему объёму полученных образцов, а также утверждать об отсутствии макротрещин в полученных образцах. В результате ударного прессования, рост кристаллов ускоряется, что позволяет получать готовые прессованные изделия, при этом, значительно повышается плотность, в результате чего обеспечиваются высокие качества готовых изделий получаемых подобным методом.