Новосибирский государственный университет
*НАСТОЯЩАЯ НАУКА

Ученые Климатического центра НГУ разработали низкоуглеродные строительные материалы

Минеральные вяжущие вещества из отходов промышленности станут альтернативой обыкновенным портландцементам. Новые составы способны поглощать углекислый газ из атмосферы и, вследствие этого, минимизировать свой углеродный след.

Новосибирск, 14 октября 2024 года: Новые строительные материалы с низким углеродным следом разработали ученые Климатического центра Новосибирского государственного университета. При производстве этих материалов используются крупнотоннажные техногенные отходы горнодобывающей индустрии, строительной отрасли и энергетики. Здесь находит применение минеральное сырье, полученное в результате сноса зданий и сооружений, отвалы с карьеров и шахт по добыче полезных ископаемых, металлургические шлаки, а также золошлаковые отходы от сжигания угля на электростанциях. Благодаря применению разработанной в лаборатории Климатического центра технологии, новые бесцементные строительные материалы не только обладают гораздо меньшим углеродным следом, чем традиционный бетон, но и способны поглощать углекислый газ из атмосферы.

— *Производство цемента сопряжено с высокими энергозатратами. Особенности технологического процесса предполагают обжиг минерального сырья, в результате которого в атмосферу выбрасывается углекислый газ, что обеспечивает высокий уровень эмиссии парниковых газов. На тонну произведенного цемента приходится примерно 800-900 килограмм CO_2, выброшенного в атмосферу. Это ставит цементную промышленность на третье место по* величине антропогенных выбросов углекислого газа*. Поэтому проблема декарбонизации строительной отрасли актуальна и стоит достаточно остро. Мы на нашем Карбоновом полигоне создаем технологии, направленные на снижение углеродного следа в цементной промышленности, разрабатывая и внедрения альтернативные минеральные вяжущие вещества и "зеленые" стройматериалы на их основе*, — пояснил директор Климатического центра НГУ **Георгий Лазоренко**.

При изготовлении материалов используемое техногенное минеральное сырье подвергается высокоинтенсивному механическому измельчению, разделяется на различные фракции. В некоторых случаях применяются методы предварительной термической обработки в высокотемпературной печи или в камерах СВЧ-нагрева — в зависимости от назначения готовой смеси, которую ученые намерены получить. Далее минеральная сырьевая смесь смешивается с активатором на щелочной или кислотной основе. Как правило, она представляет собой водный раствор, который смешивается с твердой минеральной мелкодисперсной фазой. В результате образуется растворная смесь, твердение которой обеспечивает формирование керамико- или бетоноподобного материала.

Использование при производстве вяжущего вещества техногенного минерального сырья с высоким содержанием катионов кальция и магния, способных реагировать с диоксидом углерода с образованием стабильных карбонатных минералов, обеспечивает связывание CO_2 с разработанными материалами.

— *Исследования материалов на способность поглощать углекислый газ мы проводим с использованием специальной сконструированной камеры карбонизации, в которую закачивается CO_2 под давлением. При контролируемых режимных параметрах – температуре, влажности и давлении мы принудительно карбонизируем материал и изучаем кинетику процесса минеральной карбонизации*, — рассказал Георгий Лазоренко.

В настоящее время технология производства бесцементных низкоуглеродных строительных материалов отрабатывается в лабораторных условиях. В лаборатории Климатического центра НГУ ученые оптимизируют рецептуры и технологические режимы производства материалов, а также разрабатывают подходы, направленные на увеличение эффекта поглощения материалами углекислого газа из атмосферного воздуха. Также в лабораторных условиях созданы опытные образцы материалов с использованием различных видов техногенного с различных промышленных объектов страны.

Из разработанных составов можно формировать различные изделия. В настоящее время изготовлены образцы плитки, которую можно использовать в городской инфраструктуре, а также теплозвукоизоляционные материалы, которые вполне могут конкурировать с изделиями на основе обыкновенных цементов по техническим качествам и имеют существенное преимущество с точки зрения углеродного следа.