

Ученые НГУ стали соавторами эффективного способа переработки разрушенного бетона

Новая технология позволит при производстве бетонных изделий заместить треть цемента продуктом переработки старого бетона.

Новосибирск, 19 марта 2024 года: Коллектив ученых, состоящий из сотрудников из Новосибирского государственного университета, Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин) и Тувинского института комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, разработал эффективный способ рециклинга цементно-песчаного камня из разрушенных бетонных и железобетонных конструкций.

— Ежегодно на планете образуется до 2,5 млрд тонн строительных отходов, в том числе в Европе – около 1 млрд тонн. В России проблема утилизации этих отходов особо актуальна в связи с их накоплением при сносе или реконструкции старых зданий и сооружений, построенных еще в 50-60 гг. прошлого века. В настоящее время часть продуктов дробления отходов бетона повторно используется преимущественно в качестве крупного и мелкого заполнителя в новых бетонных смесях, тогда как 15-20 % остатка в виде тонкой порошковой фракции цементно-песчаного камня не утилизируется. К сожалению, до настоящего времени ее просто захоранивали или использовали для отсыпки. При том, что этот порошок представляет собой ценный материал, годный к переработке в продукты для вторичного использования. Актуальным в этой связи является создание энергосберегающих технологий переработки строительных отходов, в частности, бетонов, в новые виды строительных материалов или в эффективные добавки к традиционным материалам с целью экономии ресурсов, – пояснил старший преподаватель кафедры физической химии [Факультета естественных наук](#) НГУ **Павел Симонов**.

Ученые предложили экономичную технологию переработки крошки цементно-песчаного камня в активную коллоидную добавку (АКД) посредством механо-химической активации в слабощелочном водном растворе. В рамках этой технологии не требуется специально разработанное оборудование. Подобное, например, широко используется на горно-обогатительных фабриках при осуществлении мокрого способа вскрытия и обогащения руд: это обычные дезинтеграторы для мокрого тонкого помола. Расход NaOH составляет порядка 0.4-1.2 кг на тонну утилизируемого цементно-песчаного камня. В результате удастся заместить до 30 % цемента на активную коллоидную добавку во вновь получаемых бетонных составах без потери их прочности.

— В отличие от имеющихся подходов, в которых используются концентрированные щелочи для растворения частиц цементно-песчаного камня и его превращения в гель, разработанный нами способ подразумевает лишь химическую модификацию поверхности его частиц с целью увеличения их адгезии (сцепления) к зернам заполнителя и минералам гидратирующегося цемента в бетонных смесях. Это позволяет почти в тысячу раз уменьшить количество щелочи, потребляемой в производстве АКД, и тем самым избежать при ее использовании опасности развития «рака бетона». Это растрескивание конструкций на основе бетона вследствие повышенного содержания в нем ионов натрия, который провоцирует так называемую щелочно-кремнеземную реакцию и тем самым вызывает деградацию цементно-песчаного камня. Поэтому общее содержание натрия в бетоне не должно превышать 0.6 вес%. Наша технология, конечно, несколько увеличивает его содержание, но это увеличение пренебрежимо мало (0.001-0.002%), — рассказал Павел Симонов.

Разработанная коллективом ученых активная коллоидная добавка предназначена для экономии цемента в товарных бетонных смесях и кладочных растворах, используемых для разнообразных строительных нужд.