

*UTM Ю. Дохмилэ,
Inspectia de Stat în Construcții C. Базук,
ICȘC «INCERCOM» Î.S. Н. Лунушор.*

КАРБОНИЗАЦИЯ БЕТОНОВ – ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Abstract

Massive concrete carbonation technology and different soil itself is clean and able to cope with environmental problems purifying air basin of land.

Rezumat

Tehnologia carbonatarii betonului și diferitor massive de sol este în sine ecologic și capabil de a face față problemelor mediului de purificare a bazinului aerian a pământului.

Резюме

Технология карбонизации бетонов и различных грунтовых массивов является само по себе экологически чистой и способна решать экологические задачи очищения воздушного бассейна Земли.

Карбонизация это химическая реакция образования карбоната кальция (CaCO_3) в виде минералов кальцита и араганит, которая протекает между гидроксидом кальция ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) и углекислым газом, находящимся в атмосферном воздухе в количестве 0,03%. Она протекает очень медленно и только в условиях влажной среды и в поверхностном слое бетона или раствора.

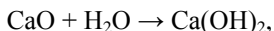
Гидроксид кальция в твердеющем бетоне образуется в результате гидратации минералов цемента, а в известковых растворах он находится в качестве вяжущего.

При карбонизации происходит увеличение объема твердого вещества CaCO_3 на 11%, оседание его в порах бетона и срастание с минеральными компонентами бетона. При этом происходит кальматция пор новообразованиями, закупорка их, что препятствует диффузии новых порций углекислого газа в глубь объема бетона [1]. Такой механизм и обуславливает медленный процесс карбонизации, который длится десятилетиями, хотя сама химическая реакция протекает быстро, почти мгновенно.

Гидроксид кальция сам является продуктом двух последовательных химических реакций: во-первых, диссоциации карбоната кальция (известняка) при температуре 900-1100⁰С по такой схеме:



получившийся оксид кальция имеет товарный вид комовой или молотой негашеной извести; во-вторых, реакции гидратации оксида кальция в виде:



Таким образом, карбонат кальция в результате техногенной деятельности человека осуществляет круговорот в природе:



При этом замкнутый процесс превращений является безотходным в химическом смысле.

Проведенные исследования с бетонными смесями на основе портландцемента показали, что процесс карбонизации можно проводить эффективно как на стадии производства бетонных работ в условиях строительной площадки или на стадии изготовления железобетонных изделий в заводских условиях, так и на стадии твердения монолитных конструкций или отформованных изделий. Для каждой стадии требуются свои способы и устройства для осуществления процесса карбонизации [2].

Экспериментами установлен факт не простого совмещения в пространстве и во времени двух типов твердения: гидратационного и карбонизационного а взаимовлияющее, т.е. каждый тип твердения обеспечивает формирования прочной структуры бетона, но в то же время карбонизация при этом выполняет роль ускорителя гидратации цемента с механизмом действия на подобие соляной кислоты.

Для ускоренного твердения монолитных бетонов было разработано, сконструировано и изготовлено устройство, как дополнение к глубинному вибратору, которое позволило, сохраняя принятый технологический режим виброуплотнения монолитного бетона, осуществить равномерную карбонизацию всего объема бетона монолитной железобетонной конструкции.

Для объемной карбонизации бетонов в многпустотных плиток перекрытий были разработаны новые и устройства и способы, отработаны режимы карбонизации в лабораторных условиях, а затем проведены производственные испытания способа карбонизации в натуральных конструкциях в заводских условиях Кагульского завода ЖБИ.

Результаты исследований способов и режимов карбонизации бетонов позволили определить основные параметры процесса карбонизации (продолжительность, интенсивность подачи CO_2 и др.), в пределах которых достигается прирост прочности бетона на сжатие в 20-40%, что позволяет сократить расход цемента на 10-15% при сохранении проектной марки бетона.

Затронутая тема является актуальной в свете решения мировых экологических задач, а именно:

- разработка и применение энергосберегающих технологий;
- утилизация отходов различных производств, загрязняющих окружающую среду, и др. [3].

Приведенная НИР, посвященная карбонизации бетонов, позволяет сократить расход наиболее энергоемкого компонента цемента и потому такой технологии следует дать определение энергосберегающей. Использование углекислого газа для целей карбонизации бетонов также является решением экологической задачи. Но этим не ограничивается. Впереди ожидают своего решения экологические задачи глобального значения. Основы решений таких задач заложены в результатах НИР, проведенных в Техническом Университете Молдовы.

Например, известно, что пустыни занимают около шестой части суши Земли и с каждым годом эти площади увеличиваются. Это означает, что количество зеленой массы, поглощающей CO₂, сокращается в результате наступления барханных песков. Их можно основить применив технологию карбонизации. При этом может быть достигнут двойной эффект – утилизация, использование углекислого газа и рекультивация пустынных земель, закрепленных карбонизацией, зеленая масса на которых позволит стабилизировать баланс атмосферы.

Таким образом, технология карбонизации бетонов и различных грунтовых массивов является само по себе экологически чистой и способна решать экологические задачи очищения воздушного бассейна Земли.

РЕФЕРАТ

Процесс карбонизации бетонов в различных технологических аспектах дает повышение прочностных характеристик этих бетонов. Химическая интерпретация его указывает на замкнутость процесса, а потому экологически чистый.

Экспериментальные исследования позволили найти техническое и технологическое решение в производственной сфере.

В свете решения мировых экологических задач способ карбонизации является экологически чистым и может быть положен в основу при решении многих глобальных задач, например борьба с пустынями, других гидрогеологических задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорокин М.А., Щуров А.Ф., Сафонов И.А. Изучение возможности применения углекислого газа для ускорения твердения изделий на Ж.П.Х. №6, 1975.
2. Отчет о НИР «Увеличение прочности монолитных конструкций методом карбонизации», КПИ, каф.ТС, Кишинев, 1982.
3. Гаев А.Я., Нарижная В.Е., Забылин М.И. Экологические основы строительного производства, Свердловск, изд. «Урал», 1990, 180 с.