© А.В. Гончаров, 2007

УДК 621.37

А.В. Гончаров

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ ЦЕМЕНТА НА ПРОЧНОСТЬ ОБРАЗЦОВ ПЕСКОЦЕМЕНТНОЙ СМЕСИ

В последние годы в Московском государственном горном университете активно развивается инновационное научное направление по созданию ресурсосберегающих способах техники и технологии разрушения руд при их рудоподготовке на горно-обогатительных комбинатах. Способ основан на генерации новых и увеличения существующих микро и макро дефектов в минералах горных пород при их магнитно-импульсной обработке перед измельчением в мельницах.

Идея магнитно-импульсной обработки цемента перед тем, как из него будет приготовлен бетон или пескоцементная смесь, возникла в связи с предположением, что при этом дисперсность минералов слагающих цемент (это в основном кварц - SiO_2 с содержанием около 30 % и мел - CaO с содержанием около 60 %) будет увеличиваться за счет макро дефектов в них. При этом будет увеличиваться удельная поверхность контактирования частиц цемента с заполнителем через прослойку воды. Это обеспечивает увеличение поверхности схватывания в бетоне и пескоцементных смесях.

Магнитно-импульсная обработка цемента М500 (Гост 30515-97, Гост 10178-85) проводилась в лаборатории электромагнитных процессов некоммерческого партнерства "Научно-образовательного центра "Инновационные горные технологии"" (НОЦИГТ) при Московском государственном горном университете (МГГУ) 24.07.06 г. Магнитно-импульсная обработка цемента проводилась на установке ГАН-500, комбинированным полем, включающим импульсы высокой частоты (ВЧ) и импульсы низкой частоты (НЧ). Частота ВЧ – 500 Гц, НЧ – 50 Гц. Время импульсной электромагнитной обработки – 5 секунд, энергоемкость – не более 0,1 кВт/ч на тонну цемента. Испытания на прочность проводились в лаборатории ЗАО "Триада-Холдинг".

Обработке было подвергнуто 25 кг цемента указанной марки, 25 кг цемента этой же марки были взяты в качестве контрольной пробы. Из экспериментальной и контрольной партии цемента были изготовлены пескоцементные образцы, размером 0,1х0,1х0,1 м, с водоцементным отношением 0.35, 0.4, 0.5, 0.6. Для каждого водоцементного соотношения было изготовлено 3 экспериментальных образца и 3 контрольных образца. Испытания по определению предела прочности на сжатие ($\varsigma_{сж}$) проводились двумя способами: на гидравлическом прессе (Form+Test) и молотком Шмидта (DIGI-Schmidt 2000ND).

Испытания с помощью молотка

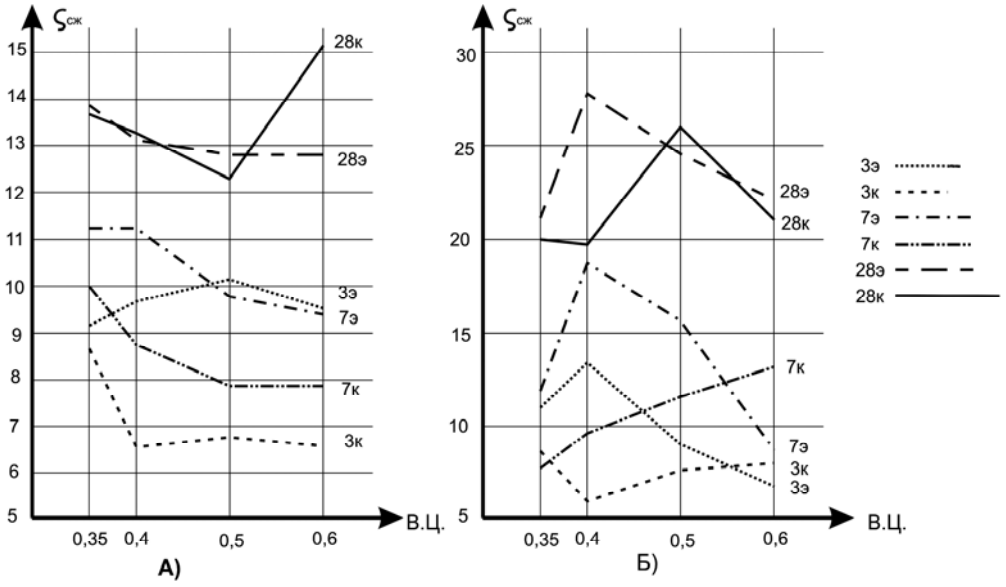

Рис. 1

Зависимость предела прочности на сжатие ($\zeta_{сж}$) от водоцементного соотношения (В.Ц.)
при времени затвердевания образцов 3, 7 и 28 суток,
(**э** - экспериментальные образцы, **к** - контрольные образцы);
А) при испытании молотком Шмидта;
Б) при испытании на прессе.

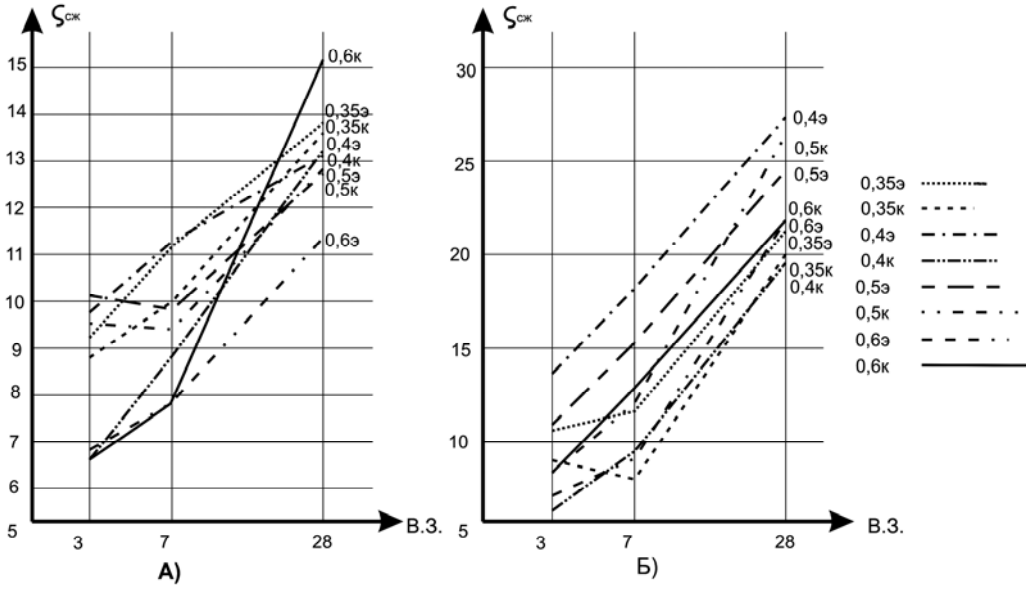

Рис. 2

Зависимость предела прочности на сжатие ($\zeta_{сж}$) от времени затвредевания образцов (В.З.)
при водоцементном соотношении (В.Ц.) 0,35; 0,4; 0,5 и 0,6,
(**э** - экспериментальные образцы, **к** - контрольные образцы);
А) при испытании молотком Шмидта;
Б) при испытании на прессе.

Шмидта проводились согласно стандартной методике (по каждой из трех граней образца, проводились по три серии ударов, в каждой из которых было по 5 ударов). Испытания для экспериментальных и контрольных образцов проводились по истечению 3-х, 7-ми и 28-ми суток после изготовления данных образцов. Усредненные результаты испытаний представлены в таблице.

По результатам приведенным в таблице были построены графики изменения предела прочности пескоцементных образцов на сжатие ($\varsigma_{сж}$) в зависимости от водоцементного соотношения (В.Ц.) при различном време-ни затвердевания (В.З.), (рис. 1) и график изменения прочности на сжа-тие пескоцементных образцов в зави-симости от времени затвердевания (В.З.) при различном водоцементном соотношении (В.Ц.), (рис. 2).

Анализ приведенных графических зависимостей показывает, что:

1) Зависимость прочности пескоцементных образцов для экспериментальных проб от водоцементного соотношения (рис. 1) имеет ярко выраженный максимум при В.Ц.=0,4;

2) С увеличением времени затвердевания (В.З.) прочность как контрольных, так и экспериментальных образцов возрастает, причем в начале этот рост для экспериментальных об-разцов примерно в 1,5 раза больше, чем для контрольных образцов; при стандартном времени затвердевания, равном 28 суткам, превышение прочности экспериментальных образцов по сравнению с контрольными незначительно (рис. 2).

Вывод

Применение мегнитно-импульсной обработки цемента перед изготовлением из него бетона и пескоцементных изделий позволяет сократить время достижения предельной прочности. ГИАБ

Коротко об авторах

Гончаров Антон Валерьевич – студент, Московский инженерно-строительный институт.

РУКОПИСИ,

ДЕПОНИРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

1. *Салах Наиль* Рекомендации МБРР по совершенствованию внешней торговли Сирии (504/05-07 — 02.08.06) 6 с.
2. *Салах Наиль* Роль и значение сырьевых и топливно-энергетических товаров во внешней торговле Сирии (509/05-07 — 18.09.06) 7 с.