

УДК 691.33

М.С. Дубенский, А.А.Каргин

МИКРОКРЕМНЕЗЕМ – ОТХОД ИЛИ СОВРЕМЕННАЯ ДОБАВКА?

За последние годы в современной России наблюдается рост промышленного производства. Получение любого продукта тяжелой промышленности, как правило, ведет к образованию отходов. Большинство из них негативно влияют на экологическое состояние окружающей среды. Чаще всего отходы подлежат утилизации с предварительной очисткой до нормативного уровня ПДК. Но существует возможность их использования в других целях.

Так в Кузбассе, в г. Юрга, в начале 2000-х годов был восстановлен и переоснащен

Юргинский завод абразивов в ОСП "Юргинский ферросплавный завод" ОАО "Кузнецкие ферросплавы"

В июле 2006 г. пущена в эксплуатацию печь для выплавки ферросилиция; восстановлена эксплуатационная пригодность производственных сооружений, оборудования, железнодорожного хозяйства; реконструировано энергетическое хозяйство на весь новый завод. Большое внимание на предприятии уделяется вопросам охраны окружающей среды.

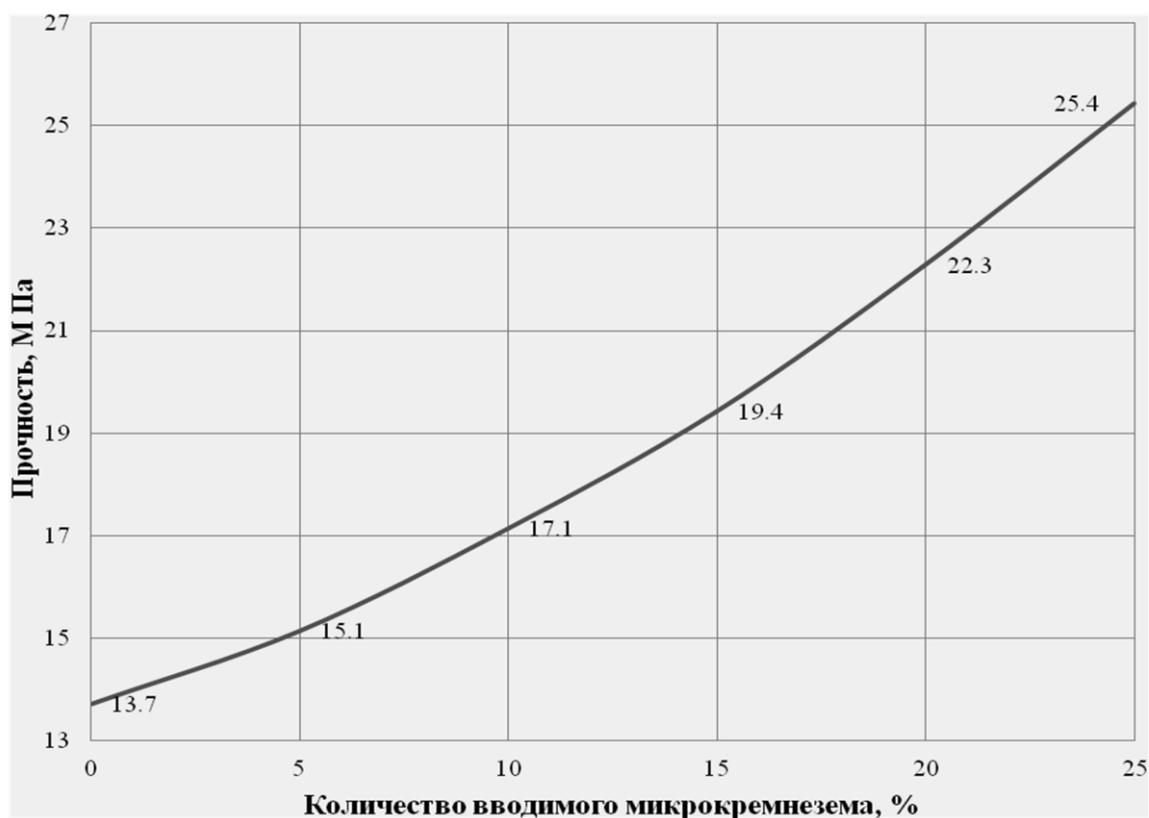


Рис. 1. Зависимость прочности бетона от содержания микрокремнезема..



Рис. 2. Структура бетона: а – без содержания микрокремнезема, б – с содержанием микрокремнезема.

Для уменьшения уровня отрицательного воздействия на природу, были установлены газоочистительные установки, собирающие пыль - микрокремнезем.

Микрокремнезем находит применение в разных отраслях производства. Одним из направлений использования является строительство. В ходе проведения лабораторных испытаний было установлено, что незначительное введение микрокремнезема приводит к значительному увеличению прочности бетонного камня, но оптимального состава бетона не было получено.

В КузГТУ был проведен ряд исследований по влиянию добавки на увеличение прочности и получению наиболее оптимального состава бетона с добавкой, а также экономической целесообразности её использования.

В ходе исследований было запроектировано несколько серий образцов с различным содержанием добавки от 5 до 25% от массы цемента, с градацией 5%, а также без неё. Через 14 суток после изготовления образцов были произведены испытания прочности различными методами. Результаты проведенных испытаний см. на рис. 1.

Здесь отчетливо видно как увеличивается прочность бетона с введением добавки. Так уже с применением 5% микрокремнезема прирост прочности составил 10%. Введение 25% добавки

позволяет увеличить прочность на 85%. Полученные значения подтверждают теорию о том, что использование микрокремнезема позволяет повысить прочность бетона.

Установлено, что, с увеличением доли процентного содержания микрокремнезема, увеличивается прочность по полиномиальной зависимости второго порядка:

$$y = 0.2143x^2 + 0.851x + 12.629,$$

с величиной достоверности аппроксимации $R^2 = 0.9999$.

С увеличением количества вводимой добавки увеличивается прирост прочности бетона.

Что касается экономического сравнения стоимости бетона с добавкой и без таковой, то введение микрокремнезема позволяет добиться экономии на сырьевых компонентах 12-14% и более, в зависимости от класса бетона.

Применение микрокремнезема позволяет увеличить марку по морозостойкости и водонепроницаемости, а также кислотостойкость. Увеличение этих показателей происходит из-за заполнения пустот между частицами цемента.

Обобщая полученные результаты, можно сделать вывод, что применение микрокремнезема очень эффективно как с точки зрения увеличения прочности бетона, так и удешевления стоимости готовой продукции. Возможно, более активное и широкое использование микрокремнезема откроет новые возможности в строительной отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Ростов н/Д: Феникс, 2007.
2. Краткий справочник инженера-технолога по производству железобетона. – 2-е изд., перераб. И доп. – К.: Будівельник, 1989.

□ Авторы статьи

Дубенский
Максим Сергеевич,
студ. гр. СП-071 КузГТУ

Каргин
Алексей Александрович,
студ. гр. СП-071 КузГТУ

Тел.+7923496966

Тел.+7923504422