***Ахметжанов Т.Б., к.т.н., Даненова Г.Т., к.т.н., доцент***

***(КарГТУ, г.Караганда, Казахстан)***

**ПОЛУЧЕНИЕ РЕГРЕССИОННЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ МАЛОКЛИНКЕРНЫХ ВЯЖУЩИХ**

Для выявления потенциальных возможностей малоклинкерных вяжущих были исследованы особенности составов и свойств малоклинкерных вяжущих с использованием активных минеральных добавок - высококальциевой буроугольной золы КАТЭК и доменного гранулированного шлака Карагандинского металлургического комбината. Вяжущие изготавливались на основе Карагандинского портландцемента. Эксперименты проводились с применением методов математической статистики и планирования эксперимента. Применены два метода получения регрессионных зависимостей: традиционный и нетрадиционный. При этом факторы варьирования назначались следующие: х1 – клинкерная составляющая цемента; х2 - дозировки суперпластификатораС-3; х3 - удельная поверхность вяжущих. В качестве выходных параметров использовались прочность стандартных растворов в возрасте 1 и 28 суток после пропаривания по режиму 2+3+6+2 ч при температуре изотермического прогрева 80-850С (таблица 1).

Таблица 1 -Значения параметров прочности стандартных растворов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x1, % | x2,% | x3, см2/г | Доменный шлак | Зола КАТЭК |
| R1, МПа | R28, МПа | R1, МПа | R28, МПа |
| 3030303030 | 2.52.521.51.5 | 65004500550065004500 | 32.118.933.829.522.0 | 38.726.442.635.227.2 | 29.920.526.527.419.0 | 35.326.635.432.223.7 |
| 2020202020 | 2.51.5222 | 55005500650055004500 | 20.523.227.126.215.5 | 27.328.534.031.820.6 | 18.620.322.923.114.5 | 25.526.026.729.721.8 |
| 1010101010 | 2.52.521.51.5 | 65004500550065004500 | 20.87.716.612.17.4 | 25.913.021.119.113.8 | 21.66.314.115.17.0 | 25.09.819.818.910.7 |

Традиционный метод моделирования представляет собой целевую функцию в форме полинома некоторой степени, коэффициенты которого находятся решением системы линейных уравнений. Нетрадиционный метод базируется на разработках проф. М.М.Протодьяконова и заключается в выборе парных уравнений из числа 15-ти, заложенных в программу. Они, как правило, с достаточной надежностью описывают большинство явлений природы и технологических процессов с плавным изменением функции.

Для сопоставления методов сравним получаемые модели на одних и тех же исходных данных. По приведенным данным модели строились в двух вариантах: традиционными методами - полиномом второй степени; нетрадиционным методом - выбор зависимости осуществляется автоматически.

Доменный гранулированный шлак - традиционный метод:

 (1)

 (2)

Доменный гранулированный шлак - нетрадиционный метод:

 (3)

 (4)

По всем этим показателям значительно выше надежность модели, построенной нетрадиционным методом. Проверка адекватности полученных выражений традиционным методом по коэффициенту Фишера (F) показала их пригодность для описания исходных зависимостей в исследованных пределах изменения факторов (расчетное значение коэффициента Фишера Fр для R28 составило 2,4; для R1 – 3,6. Коэффициент Фишера полученных выражений нетрадиционным методом для R28 составил 13,3; для R1 – 14,1.

Наконец, еще одно преимущество нетрадиционного метода заключается в том, что частные (парные зависимости) могут быть выделены в отфильтрованном виде и представлены аналитически и графически.