

Литература

1. Гезенцвей Л.Б. Применение мартеновского шлака в дорожном асфальтобетоне. Канд. Дисс., 1958, с.175
2. Климашов Ф.С. Металлургические шлаки для дорожного строительства «Автомобильные дороги», 1963, №2, с.21-23
3. «Sculls» –Blast furnacl slag alos builders.– Реферативный журнал «Автомобильные дороги», 1970, №5, с.31
4. Применение металлургических шлаков в дорожном строительстве. Wissenspotential. «Sekundaer Rohstb», 1987,4, №10, с.20-23.

УДК 666.973

Аналитический метод расчета абсолютного объема материалов при проектировании состава ячеистых бетонов

Дзабиева Л. Б., Новицкая М.С.

Белорусский национальный технический университет

Ячеистый бетон широко используется в современном строительстве как эффективный материал для производства теплоизоляционных и теплоизоляционно-конструкционных изделий: панелей и блоков наружных стен, внутренних перегородок, теплоизоляционных и акустических плит и т. д.

Вне зависимости от способа создания пористой структуры – пено- или газообразование – технологические параметры производства ячеистобетонных изделий назначаются в соответствии с инструкцией [1], она же определяет и методику проектирования состава ячеистобетонной смеси. В основу расчета положен метод абсолютных объемов, при котором объем ячеистого бетона представляется как сумма следующих слагаемых: объем, занимаемый сухими материалами; объем пор, формирующихся за счет испарения свободной (не вступившей в химическую реакцию образования гидросиликатов кальция) воды затворения; объем пор, сформированный за счет реакции газообразования или объем введенной пены.

Такой подход позволяет представить величину пористости P_p , которую должен создать в ячеистом бетоне порообразователь, чтобы, при принятых параметрах сырьевых материалов и

величины водозатворения V/T получить материал заданной средней плотности ρ_0 , кг/м^3 , в следующем виде

$$P_r = 1 - \rho_0 (W + V/T)/K_c,$$

где K_c – коэффициент, учитывающий увеличение массы сухих материалов за счет гидратационного присоединения воды;

W – удельный (абсолютный) объем, занимаемый сухими материалами, – величина, обратная истинной плотности вещества, обычно измеряемая в л/кг .

Поскольку в состав сырьевой смеси для ячеисто-бетонных изделий входят материалы, вступающие в химическое взаимодействие с водой (известь, портландцемент), использование последней в качестве рабочей жидкости в пикнометрах и объемомерах Ле-Шателье при прямом определении истинной плотности исключается и требуется замена ее инертными по отношению к испытуемым материалам жидкостями: керосином, уайт-спиритом и т.п., что значительно усложняет проведение эксперимента по определению истинной плотности поризуемых материалов.

Поэтому в [1] предусматривается определение W также по результатам опытного замеса, но по более простой методике. Смесь сухих материалов затворяется водой в соответствии с принятым по технологии значением водотвердого отношения и сразу определяется фактическое значение плотности растворной смеси ρ_r^ϕ , кг/л , обратная величина которой показывает абсолютный объем, занимаемый единицей массы жидкого раствора. Вычитая из полученного результата величину V/T , получаем искомое значение абсолютного объема, занимаемого единицей массы сухих материалов:

$$W = (1 + V/T) / \rho_r^\phi - V/T, \text{ л/кг.}$$

Подобные определения должны производиться лабораторией предприятия при изменении требований к физико-механическим характеристикам ячеистобетонных изделий, при изменении свойств поступающих на предприятие сырьевых материалов или технологических параметров производства. На основании опытных замесов находятся также оптимальные значения водотвердого отношения и других параметров, зависящих от свойств конкретных сырьевых материалов.

Если же осуществляется проектирование технологии производства ячеистобетонных изделий, исходные значения водо-твердого отношения назначаются по [2], расход сухих материалов и газообразователя – по [1], при этом задаются усредненные значения всех входящих в расчет коэффициентов, кроме W , значение которого предлагается определять путем проведения опытного замеса. Поскольку для нахождения оптимальных составов надо провести опытные замесы с изменяющимися в широком диапазоне значениями соотношения кремнеземистого компонента и вяжущего (другими словами, перерасчеты состава потребуются выполнять неоднократно), возможность аналитического определения величины удельного объема составляющих смеси существенно уменьшила бы трудоемкость технологического проектирования. Кроме того, это открывает широкие возможности повышения точности результатов при использовании ЭВМ в процессе технологического проектирования.

На кафедре строительных материалов и изделий БНТУ разработана методика аналитического расчета величины абсолютного объема сухих составляющих ячеистого бетона заданной средней плотности, которая может быть реализована при условии, что проектировщику известны основные свойства применяемых сырьевых материалов: величины их истинной плотности $\rho_n, \rho_{ц}, \rho_r, \rho_k$ в кг/л соответственно для извести, портландцемента, гипса, кремнеземистого компонента, принятая для рассчитываемого состава доля портландцемента в смешанном вяжущем n , отношение C_n массы кремнеземистого компонента к массе извести и $C_{ц}$ – к массе портландцемента [1].

В этом случае объем, занимаемый единицей массы сухих материалов рассчитывается по формуле

$$W = m_n/\rho_n + m_n n/(1-n)/\rho_{ц} + m_n[C_n(1-n) + nC_{ц}]/(1-n)/\rho_n + 0,05 m_n/\rho_r.$$

Здесь m_n – масса навески извести, рассчитываемая по [1] для заданной средней плотности ячеистого бетона.

Результаты экспериментальной проверки на нескольких вариантах исходных данных показали достаточно точное совпадение величины W , определяемой в опытном замесе, с результатами аналитического расчета.

Литература

1. Инструкция по изготовлению изделий из ячеистого бетона СН277-80. – М.: Стройиздат, 1981. - 47 с .
2. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий по производству изделий из ячеистого и плотного бетонов автоклавного твердения. ОНТП -9 - 81.- Таллин: Минстройматериалов СССР, 1985. – 98 с.

УДК 614.841.33

Физико-механические характеристики бетонов на «кубовидном» щебне

Полейко Н.Л., Осос Р.Ф., Ковшар С.Н., Бондарович А.И.,
Полейко Д.Н.

Белорусский национальный технический университет

Одной из характеристик заполнителей является форма их зерен. В действующих нормативных документах на заполнители форму зерен принято характеризовать содержанием пластинчатых (лещадных) и игловатых зерен, толщина и ширина которых меньше длины в 3 раза и более. Эти зерна оказывают влияние на плотность упаковки в объеме. Многочисленными экспериментальными данными [1,2] было доказано, что наиболее плотная укладка достигается в заполнителе, содержащем зерна в виде различных правильных многогранников. «Кубовидный» щебень по форме зерен позволяет получать большую плотность упаковки, по сравнению, с обычным щебнем, так как; во-первых, содержит малое количество зерен пластинчатой лещадной и игловатой формы и во-вторых, характеризуется содержанием зерен кубовидной формы (соотношение толщины (ширины) к длине 1:2 и менее). В зависимости от качества «кубовидного» щебня содержание таких зерен в нем колеблется от 50 до 65 % по массе [3]. В связи с этим, представляет интерес исследование основных физико-механических характеристик бетонов на «кубовидном» щебне, поскольку в настоящее время данный вид заполнителя используется в основном в дорожном строительстве для устройства оснований под автомобильные дороги.