

Реакция образования водорода будет идти медленно, и начало структурообразования опередит конец газовой выделения. Также известно, что время перемешивания литых смесей с воздухововлекающими добавками должно быть не менее 4...5 минут, тогда как газобетонные смеси перемешивают не более 1 минуты.

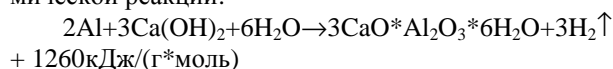
Ранее при изучении вопросов получения ячеистых бетонов, рассматривалось влияние каждого из факторов на характеристики ячеистых бетонов. В данной работе поставлена задача оптимизации состава аэрированных ячеистых бетонов. Многообразие факторов, влияющих на основные физико-механические характеристики ячеистых композитов, не позволяет отследить их взаимное влияние на конечные свойства получаемого материала.

Использование метода линейного программирования не решает поставленных задач, так как оперирование тремя факторами на трех уровнях не позволяет достичь желаемого результата. Поэтому, наиболее предпочтительным является решение о разбивке эксперимента на два этапа: 1) определение оптимального состава матрицы поризованной только способом воздухововлечения, аэрация сырьевой минеральной суспензии осуществляется воздухововлекающей добавкой – моющее средство «Тайга»; 2) оптимизация составов ячеистых композитов, дополнительно поризованных газообразователем.

В первом случае варьировались следующие факторы: доля золы в составе цементно-зольной суспензии, водотвердое отношение и расход поверхностно-активного вещества – моющего средства «Тайга». Доля золы изменялась в пределах от 65% до 85% от массы сухих компонентов, водотвердое отношение – от 0,47 до 0,57 и добавка – от 0,15 до 0,35% по массе.

Проведя данный эксперимент и получив необходимые отклики, можно оценить используемые составы и выбрать оптимальный для дальнейшего исследования. Для технико-экономической оценки материала предлагаем использовать соотношение цены и коэффициента качества. Лучший состав имеет следующие характеристики: средняя плотность в сухом состоянии – 1277 кг/м³; прочность – 14,8 МПа; влажность после пропаривания – 32,3%; пористость – 53%; теплопроводность – 0,55 Вт/м⁰С; коэффициент качества – 90,8; цена/качество – 15,06.

Средняя плотность камня, поризованного воздухововлекающей добавкой не соответствует требованиям, предъявляемым к теплоизоляционно-конструктивным материалам. Полученное значение коэффициента качества ($KK=R_{сж}/\rho_m^2$) превышает нормативный коэффициент для ячеистых бетонов (65-70), что позволяет сделать вывод о возможности его дальнейшей поризации одним из известных способов. В качестве газообразователя использовали алюминиевую пудру ПАП-1, которая взаимодействует с гидратом окиси кальция, содержащимся как в портландцементе, так и золе-уноса, и способствует образованию водорода в результате прохождения следующей химической реакции:



В ходе исследования изменяется расход алюминиевой пудры (0,08%; 0,12%; 0,16%), водотвердое

отношение (0,42; 0,47; 0,52) и температура смеси (20 °С; 40 °С; 60 °С).

По завершению работы по второй матрице планирования эксперимента получены отклики, с помощью которых можно оценить используемые составы и провести оптимизацию для заключительной характеристики материала.

Лучший состав имеет следующие физико-механические характеристики: средняя плотность в сухом состоянии – 626 кг/м³; прочность – 2,1 МПа; влажность после пропаривания – 16,4%; пористость – 76,8%; теплопроводность – 0,21 Вт/м⁰С; коэффициент качества – 53,6; цена/качество – 9,21. Таким образом, использование метода математического планирования в две стадии позволило получить составы аэрированных ячеистых композитов, обладающих высокими физико-механическими характеристиками. С целью повышения термического сопротивления стен, изготовленных из аэрированного газозолобетона, рекомендуем использовать строительные растворы, поризованные воздухововлекающей добавкой – моющее средство «Тайга» или клеевые силикатные составы.

МЕТОДИКА РАСЧЁТА ПОТРЕБНОСТИ В ПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ ДЛЯ МАССОВЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ

Кравченко Е.А., Горшков А.С.
Кубанский государственный
технологический университет,
Краснодар

Для расчёта потребности в подвижном составе (ПС) для выполнения массовых перевозок грузов можно использовать следующую систему зависимостей:

$$\left. \begin{aligned} \sum_{i=1}^{A_3} \sum_{j=1}^{Z_{eij}} Q_{ijs} &\in \{Q_{nli}; (Q_{nli} + \Delta Q_{nli})\} \\ \sum_{i=1}^{A_3} \sum_{j=1}^{Z_{eij}} Q_{ijs} &\in \{Q_{nlj}; (Q_{nlj} + \Delta Q_{nlj})\} \\ \sum_{i=1}^{A_3} \sum_{j=1}^{Z_{eij}} Q_{ims} &\in \{Q_{nmi}; (Q_{nmi} + \Delta Q_{mi})\} \end{aligned} \right\}$$

где A_3 – потребное количество ПС для выполнения перевозок на m-звенном маршруте;

Z_{eij} – количество ездов i-го автомобиля на j-м звене маршрута;

Q_{ijs} – плановый объём перевозок на j-ом звене маршрута;

ΔQ_j – предельное отклонение возможного объёма перевозимого груза на j-ом звене маршрута от плановой величины за счёт не кратности планового объёма и фактической грузоподъёмности ПС q_{ji} .

$$Q_{nl} \leq \sum_{i=1}^{A_3} Q_i, \text{ где } \sum_{i=1}^{A_3} Q_i - \text{ суммарный объём, ко-}$$

торый может выполнить A_3 автомобилей, работающих на маршруте, т.

С целью сокращения трудоёмкости вычислений рекомендуется использовать ЭВМ, алгоритм которой приводится ниже.

1. Вводится исходная информация:

l_{rj} ; l_{xj} – пробег с грузом и без груза на j -ом звене маршрута ($j \in 1; m$), км;

l_{n1j} ; l_{n2j} – нулевой пробег при выезде и возврате автомобиля, км;

V_{Tj} – техническая скорость автомобиля, км/ч;

t_{nj} ; t_{bj} – время погрузки и выгрузки груза, ч;

$X_{Пj}$; X_{Bj} – количество постов погрузки и выгрузки на j -ом звене маршрута;

T_c – плановое время работы системы в течение суток, ч;

$Q_{пред j}$ – суточный объём предъявленного к перевозке груза на j -ом маршрута на планируемый период, т;

γ – коэффициент использования грузоподъёмности;

q – грузоподъёмность ПС, т;

2. Определяется ритм системы

$$R = \max\{R_{Пj}; R_{Bj}\} (j \in 1; j);$$

$$R_{Пj} = t_{Пj} / X_{Пj}; R_{Bj} = t_{Bj} / X_{Bj}.$$

3. Рассчитывается время оборота автомобиля на маршруте

$$t_0^I = \sum_i^m (t_{nj} + \frac{l_{zj}}{V_m} + t_{bj} + \frac{l_{xj}}{V_m}) \text{ и время ожидания}$$

выполнения ПРР $t_{ож}^{II} = \text{mod}(t_0^I; R)$;

$$t_{ож}^a = R - \text{mod}(t_0^I; R) \quad \text{Скорректированное}$$

$$t_0 = t_0^I + t_{ож}^a$$

4. Определяется возможное количество оборотов автомобиля

$$Z_{o\max} = [T_c - t_{эм} - (l_{эм} / V_{Тм}) - t_{ож}^{II} (T_c / t_0)] \div R$$

5. Рассчитывается количество перевозимого груза

$$Q_{\max} = Z_{o\max} \cdot q \sum_i^m g_i$$

Далее в зависимости от имеющегося типа ПС определяется его потребное количество.

АНАЛИЗ КЛАССИФИКАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ

Кравченко Е.А., Агафонов В.А.

*Кубанский государственный
технологический университет,
Краснодар*

Под системой перевозок грузов понимается совокупность реальных объектов со связями между ними, которые используются на определённой территории.

Системы разделяются на классы по различным признакам в зависимости от решаемой задачи. К признакам относятся: мощность осваиваемых грузопотоков, конфигурация маршрутов, количество погрузочно-разгрузочных пунктов (ПРП) на маршруте, зако-

номерности влияния технико-эксплуатационных показателей на эффективность системы и работы транспортных средств, использование математического аппарата и др.

Все транспортные системы подразделяются на: микросистемы (МС), особо малые системы (ОМС), средние системы (СС), большие системы (БС), особо большие системы (ОБС) и супер большие системы (СБС).

МС – маятниковые маршруты с обратным не загруженным пробегом. Они бывают ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные.

ОМС – кольцевые и маятниковые маршруты с частичной или полной загрузкой автомобиля в обратном направлении.

СС представляет собой по конфигурации радиальные маршруты (транспортные схемы), на которой функционируют десятки автомобилей. Они бывают простые, сложные и комбинированные по доставке грузов (ССДГ).

БС – это общее количество маршрутов перевозки грузов, обслуживаемых подвижным составом (ПС) одного транспортного предприятия или объединения.

При выполнении анализа все транспортные системы рассматриваются как средним абстрактным маршрутом, на котором осуществляется перевозка абстрактным автомобилем, с грузоподъёмностью, которой вообще нет в большой системе.

При этом не учитывается влияние технико-эксплуатационных показателей (ТЭП) друг на друга и отсутствует их негативное влияние, что не позволяет выявить действительную картину технологического процесса доставки груза клиенту, а только фиксируется факт исполнения договора на транспортные услуги.

Исходя из приведенного на практике, используется система планирования перевозок грузов «от достигнутого» вместо анализа, при этом используются модели развития, модели «спрос-предложение» и модели эластичности.

Описательные модели развития позволяют получить математические функции тренда в виде многочлена i -ой степени $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$.

Функции трендов используются для прогнозирования изменения распределения перевозок между различными видами транспорта.

Модели «спрос – предложение» имеет следующий вид $E = f(F)$, где F – рост (уменьшение); $F = F_i$; $i = 1; m$; m – количество различных факторов.

Модели эластичности представляют собой зависимость следующего вида: $y = c \prod_1^n X_i e_i$,

где X_i – исходные показатели (факторы); e_i – коэффициент эластичности влияния исходных факторов на результирующий показатель; Π – показатели; n – количество показателей.

Могут также применяться оптимизационные модели: линейные, нелинейные, целочисленные, параметрические, одно – и многоэтажные, распределительные, а также модели сетевого планирования.