

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ОПРЕДЕЛЯЮЩИМ СТРУКТУРУ ПЕНОБЕТОНА

Мирзаахмедова Угиллой Абдухалимжановна,

E-mail: mirzaahmedova@fer.uz (ORCID 0000-0001-5227-1089)

Кадиров Гиёз Мирзажанович

Ферганский политехнический институт

E-mail: g.qodirov@ferpi.uz (ORCID 0000-0002-4772-3770)

Аннотация: В статье приведены технологические факторы определяющим структуру пенобетона и рекомендации по их использованию в строительстве.

Ключевые слова: пенобетон, теплозащитные свойства, гладкая поверхность, тепло эффективные строительные материалы.

TECHNOLOGICAL FACTORS DETERMINING STRUCTURE OF FOAM CONCRETE

Abstract: The article presents technological factors that determine the structure of foam concrete and recommendations for their use in construction.

Keywords: foam concrete, heat-shielding properties, smooth surface, heat-efficient building materials.

Теплозащитные свойства зданий можно повысить, применяя теплоэффективные строительные материалы, такие как минеральная вата, поризованные органические композиции, а также ячеистые бетоны пониженной плотности. Функциональные и строительно-эксплуатационные свойства теплоизоляционных материалов в значительной степени зависят от их пористости. Теплоизоляционным пенобетонам свойственна ячеистая

пористость, которая может достигать 80% от общей пористости, так называемая микропористость. Микропоры (капиллярные и глеевые) образуются в межпоровых перегородках, в скелете материала. Несмотря на то, что капиллярные и глеевые поры увеличивают на 7 – 15% общую пористость материала, от них стараются избавиться, так как эти поры ухудшают функциональные и строительные свойства ячеистого бетона [1-2].

На прочность поризованного материала влияние и характер внутренней поверхности воздушных пор, т.е. припорового слоя, толщина которого для минеральных систем составляет 15 – 30 мкм. В зависимости от условий формирования ячеистой структуры припоровый слой может быть более рыхлым, чем основной материал межпоровой перегородки (рваная поверхность), равнопрочным (гладкая поверхность) и более плотным и прочным (глянцевая поверхность). В последнем случае припоровый слой выполняет роль подкрепляющей зоны, аналогично густоармированной зоне в железобетонных арках и оболочках. Рыхлый припоровый слой ослабляет сечение межпоровой перегородки, формирование глянцевого припорового слоя существенно повышает прочность материала и в тем большей степени, чем выше пористость материала.

Важным технологическим фактором, определяющим структуру пенобетона, является приготовление растворной составляющей с оптимальными реологическими свойствами, которые определяются концентрацией твердой составляющей [3-7]. Высококонтрированные композиции (малоподвижные) труднее перемешиваются с пеной и частично ее разрушают. В то же время в сильно разбавленных композициях имеется опасность осадки пеномассы за счет частичного разрушения пенорастворной массы.

Для определения количества воды затворения были использованы рекомендации Инструкции по изготовлению ячеистых бетонов СН 277-80. Распływ раствора по Суттарду для получения ячеистого бетона Д300 составляет 42 см ($V/C = 0,65$). Пенобетон, изготовленный на таком цементном растворе и

пене из белкового пенообразователя, дал осадку на 40...50% до окончания твердения. Уменьшая количество воды затворения, вышли на оптимальную консистенцию цементного раствора, т.е. пенно масса держала объем, структура ее не разрушалась до окончания твердения. Следует отметить, что характеристики пены, на которой был получен пенобетон с оптимальной структурой, существенно отличались от рекомендаций СН 277-80 [5-6].

При использовании пенообразователя ПБ-2000 для получения пенобетона с пониженной плотностью наблюдалось агрегатирование частиц цемента из растворной составляющей в конгломераты сферической формы диаметром 3-6 мм, которые уменьшали прочность и теплофизические свойства пенобетона. На эту особенность пенообразователя указывают и его разработчики. Чтобы избавиться от агрегатирования частиц, разработчики рекомендуют использовать добавку С-3, улучшающую смачивание, и разжижитель НФ. Минимальное количество этой добавки, при котором проявляется ее действие, составляет 0,25% от массы цемента. Однако изготовление пенобетона с таким количеством добавки не позволило избавиться от агрегатирования частиц цемента. Увеличение количества добавки приводило к расслоению пеномассы в каждом втором замесе. Дальнейшая отработка технологических приемов приготовления формовочной массы для пенобетона показала, что избавиться от агрегатирования частиц цемента можно, используя двухстадийный способ приготовления пеномассы.

На первой стадии готовили аэрированный раствор, для чего в воду затворения добавляли раствор пенообразователя. Пенообразователь, находящийся в растворе, понижает поверхностное натяжение на границе раздела фаз раствор воздух, способствуя тем самым вовлечению воздуха в раствор при его перемешивании. На второй стадии приготовленный раствор перемешивали с пеной [8-10]. Поризованный раствор по своим реологическим свойствам вязкости и предельному напряжению сдвига – отличается от непоризованного

раствора. Вязкость поризованного раствора возрастает, а предельное напряжение сдвига уменьшается. Такая минеральная композиция легко перемешивается с пеной, образуя пеномассу с полифракционным распределением пор по размерам: самые мелкие поры поризованного раствора занимают место в межзлиях крупных пор, образованных при перемешивании раствора с пеной. Полученная пеномасса отличается повышенной устойчивостью при транспортировании, ее можно укладывать массивом высотой до 3 метров [11-13].

По описанной выше технологии был изготовлен пенобетон плотностью 3000 кг/м^3 и прочностью на сжатие $0,7 \text{ МПа}$. Водопоглощение пенобетона составило 14% , что соответствует требованиям ГОСТа, теплопроводность $0,08 \text{ Вт/мК}$. Образец из пенобетона, помещенный в воду, находился на поверхности в течение 30 суток, в то время как такой же образец из газобетона потерял плавучесть на вторые сутки, данный факт свидетельствует о высокой степени замкнутости пор пенобетона. Визуальные и микроскопические исследования структуры пенобетона показали гладкую и плотную внутреннюю поверхность пор, равномерное распределение пор по объему материала, примерно одинаковую по сечению толщину межпоровых перегородок. [13-14]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРА

1. Abdukhalimjohnovna M. U. Failure Mechanism Of Bending Reinforced Concrete Elements Under The Action Of Transverse Forces //The American Journal of Applied sciences. – 2020. – Т. 2. – №. 12. – С. 36-43.
2. Abdukhalimjohnovna M. U. Technology Of Elimination Damage And Deformation In Construction Structures //The American Journal of Applied sciences. – 2021. – Т. 3. – №. 05. – С. 224-228.
3. Mirzaakhmedova U. A. Inspection of concrete in reinforced concrete elements //Asian Journal of Multidimensional Research. – 2021. – Т. 10. – №. 9. – С. 621-628.
4. Mirzaakhmedov A. T., Mirzaakhmedova U. A. Prestressed losses from shrinkage and nonlinear creep of concrete of reinforced concrete rod systems //EPRA International journal of research and development (IJRD). – 2020. – Т. 5. – №. 5. – С. 588-593.

5. Mirzaakhmedov A. T., Mirzaakhmedova U. A. Algorithm of calculation of ferro-concrete beams of rectangular cross-section with one-sided compressed shelf //Problems of modern science and education. Scientific and methodical journal.–2019. – 2019. – Т. 12. – С. 145.
6. Мирзаахмедов А. Т., Мирзаахмедова У. А. Алгоритм расчета железобетонных балок прямоугольного сечения с односторонней сжатой полкой //Проблемы современной науки и образования. – 2019. – №. 12-2 (145). – С. 50-56.
7. Мирзаахмедов А. Т., Мирзаахмедова У. А., Максумова С. Р. Алгоритм расчета предварительно напряженной железобетонной фермы с учетом нелинейной работы железобетона //Актуальная наука. – 2019. – №. 9. – С. 15-19.
8. Gayradjonovich G. S. et al. Corrosion State Of Reinforced Concrete Structures //The American Journal of Engineering and Technology. – 2021. – Т. 3. – №. 06. – С. 88-91.
9. Nabiev M., GM G. S. Q., Sadirov B. T. Reception of improving the microclimate in the houses of the fergana valley //The American Journal. – 2021.
10. Кодиров Г. М. и др. Микроклимат В Помещениях Общественных Зданиях //Таълим ва Ривожланиш Таҳлили онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 6. – С. 36-39.
11. Mirzajonovich Q. G., Ogli A. U. A., Ogli X. AM (2020). Influence Of Hydro Phobizing Additives On Thermophysical Properties And Long-Term Life Of KeramzitObetona In An Aggressive Medium //The American Journal of Engineering and Technology. – Т. 2. – №. 11. – С. 101-107.
12. Ogli X. AM, Ogli, AUA, & Mirzajonovich, QG (2020). Ways Of Implementation Of Environmental Emergency Situations In Engineering Preparation Works In Cities //The American Journal of Engineering and Technology. – Т. 2. – №. 11. – С. 108-112.
13. Ogli Y.S.S., O‘G‘Li A.P.A. KOSMIK MA‘LUMOTLAR YORDAMIDA YER TUZISH LOYIHA ISHLARINI OLIB BORISH //Ta‘lim fidoyilari. – 2022. – Т. 25. – №. 5. – С. 23-25.
14. Abdukadirova M. A. The Role Of Builder And Building In The Development Of The Country Is Invaluable //The American Journal of Interdisciplinary Innovations Research. – 2021. – Т. 3. – №. 05. – С. 81-84.