

Савенков Андрей Иванович,

к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,

e-mail: savenkov_andrey@mail.ru

Патрушев Дмитрий Владимирович,

студент гр. СТ-22, ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,

e-mail: @bk.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЁГКИХ РАСТВОРОВ НА СУХОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ СМЕСИ

Savenkov A.I., Patrushev D.V.

DETERMINATION OF THE CHARACTERISTICS OF LIGHTWEIGHT MORTARS BASED ON DRY CONSTRUCTION MIXTURES

Аннотация. В статье рассматриваются методики и результаты исследования эксплуатационных свойств лёгких растворов, изготовленных из модифицированных сухих строительных смесей (ССС). Особое внимание уделено влиянию пористых заполнителей и полимерных добавок на среднюю плотность, прочность при сжатии и теплопроводность материала. Приведены критерии оценки эффективности применения данных растворов в современном строительстве.

Ключевые слова: сухие строительные смеси, лёгкие растворы, пористые заполнители, средняя плотность, теплопроводность.

Abstract. The article discusses the methods and results of the study of the operational properties of light mortars made from modified dry building mixes (CCC). Special attention is paid to the effect of porous fillers and polymer additives on the average density, compressive strength and thermal conductivity of the material. The criteria for evaluating the effectiveness of the use of these solutions in modern construction are given.

Keywords: dry building mixes, light mortars, porous aggregates, medium density, thermal conductivity.

Сегодняшние требования к строительству вынуждают снижать вес сооружений одновременно повышая их энергосберегающие характеристики. Строительство из пеноблоков соответствует данным требованиям, но при этом традиционные цементные составы формируют зоны повышенной теплопередачи («мостики холода») вдоль швов кладки, увеличивающие теплопотери зданий до 15%. Одним из оптимальных решений данной проблемы выступают кладочные растворы на основе легких строительных смесей (ССС). Эти материалы отличаются пониженной средней плотностью — до 1000 кг/м³, благодаря включению пористых наполнителей вроде перлита, вермикулита или гранулированного пенополистирола, а также специальных веществ, способствующих облегчению растворного камня [1].

Легкие растворы, плотностью до 1000 кг/м³ становятся стандартом в современном строительстве, где востребованы теплоэффективность и снижение нагрузки на фундамент. Однако их сложный состав требует особого подхода к контролю качества. В этой статье рассмотрены ключевые методики определения характеристик таких растворов и полученные результаты.

Характеристики определялись на смесях спроектированных составов, средней плотностью раствора 1260 кг/м^3 и затвердевших растворных камнях, средней плотностью 720 кг/м^3 .

Способность смеси удерживать воду критична для легких растворов, так как пористые заполнители склонны активно впитывать влагу из цементного теста. Водоудерживающая способность характеризуется потерей влаги.

Метод определения данной величины основан на определении количества воды, впитавшейся в слой фильтровальной бумаги из навески смеси по ГОСТ 5802-86, с помощью специального кольца (ОВС-Р), определяя разницу между массой воды до и после контакта с фильтровальной бумагой. Оценка подвижности определялась на растворной смеси при различных отношениях перлита к цементу в зависимости от В/Т отношения. Результаты представлены на рис. 1.

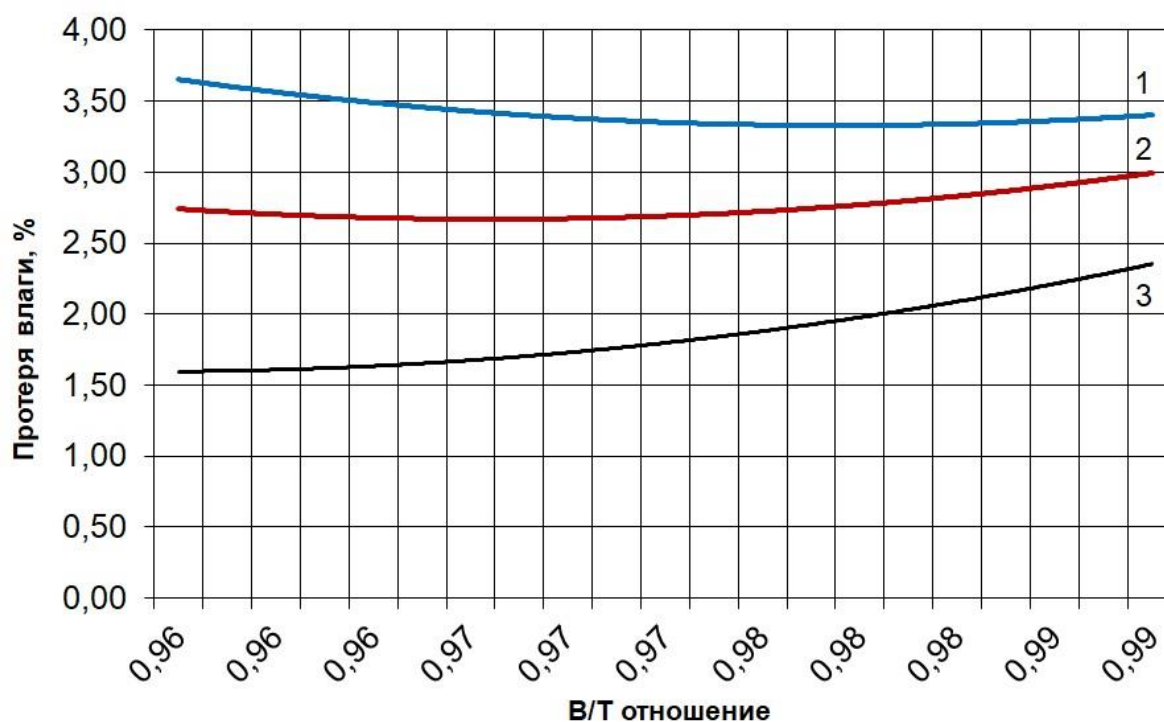


Рисунок 1 – Водоудерживающая способность по потере влаги: 1 - при отношении перлита к цементу П/Ц=0,22; 2 - при П/Ц=0,23; 3 - при П/Ц=0,25.

Согласно ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные» п.4.4, для качественных ССС этот показатель должен составлять не менее 90%, или потери влаги не должны превышать 10%, иначе низкая водоудерживающая способность приведет к «перегоранию» раствора и потере прочности. Полученные результаты (рис. 1) показывают, что растворная смесь соответствует требованиям ГОСТ 28013-98.

Подвижность строительного раствора — это его способность растекаться под собственным весом или внешним воздействием. Она регламентируется ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные».

Для легких смесей измерение подвижности (вязкость) производится при помощи стандартного «конуса СтройЦНИЛ» согласно ГОСТ 5802-2024, несмотря на то, что этот метод не всегда информативен из-за высокой вязкости модифицированных составов. На рис.2 показаны результаты определения подвижности растворной смеси при различных отношениях перлита к цементу в зависимости от В/Т отношения.

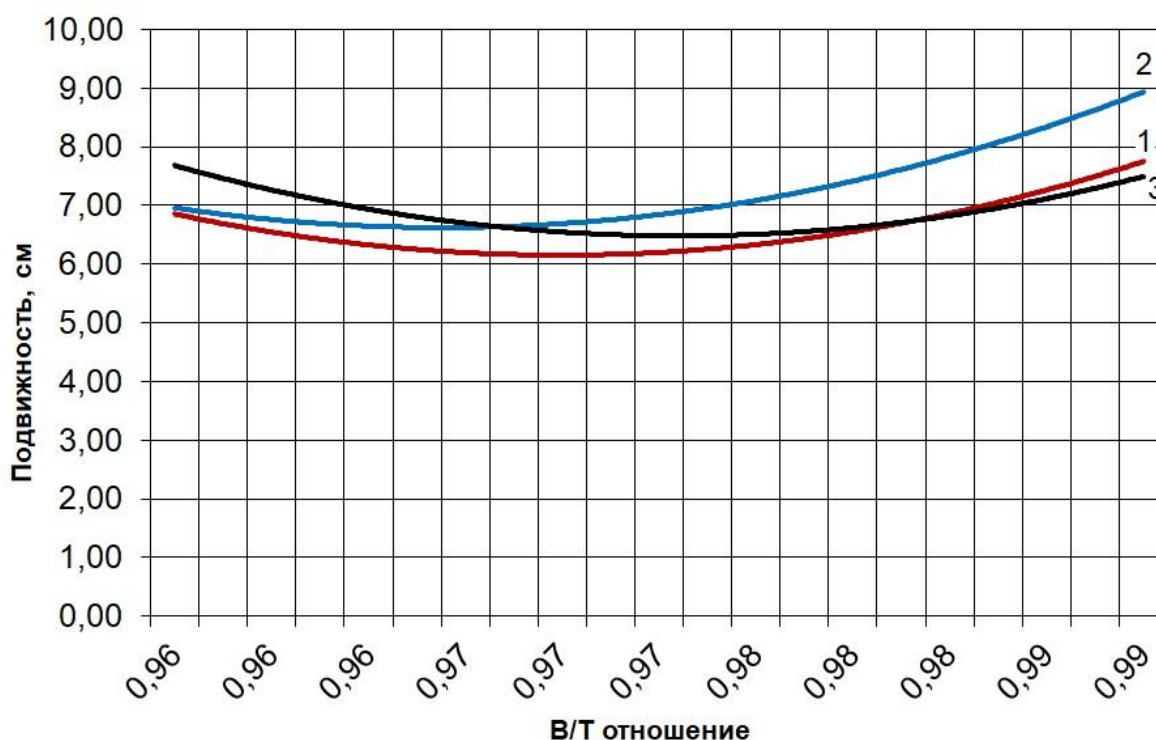


Рисунок 2 – Подвижность растворной смеси:
1 - при отношении перлита к цементу П/Ц=0,22; 2 - при П/Ц=0,23;
3 - при П/Ц=0,25.

Полученные результаты показывают, что согласно ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные», п.4.3, подвижность раствора, изготовленного на предложенной сухой смеси, соответствует марке ПК2 (подвижность 4-8 см) и может быть рекомендована для производства кладочных работ.

Коэффициент теплопроводности — это ключевая характеристика, ради которой выбираются легкие смеси. Самым точным считается метод «стационарного теплового потока» с помощью прибора ИТП-МГ4. Теплопроводность измеряется на абсолютно сухих образцах, так как даже небольшая влажность в порах резко повышает теплопотери.

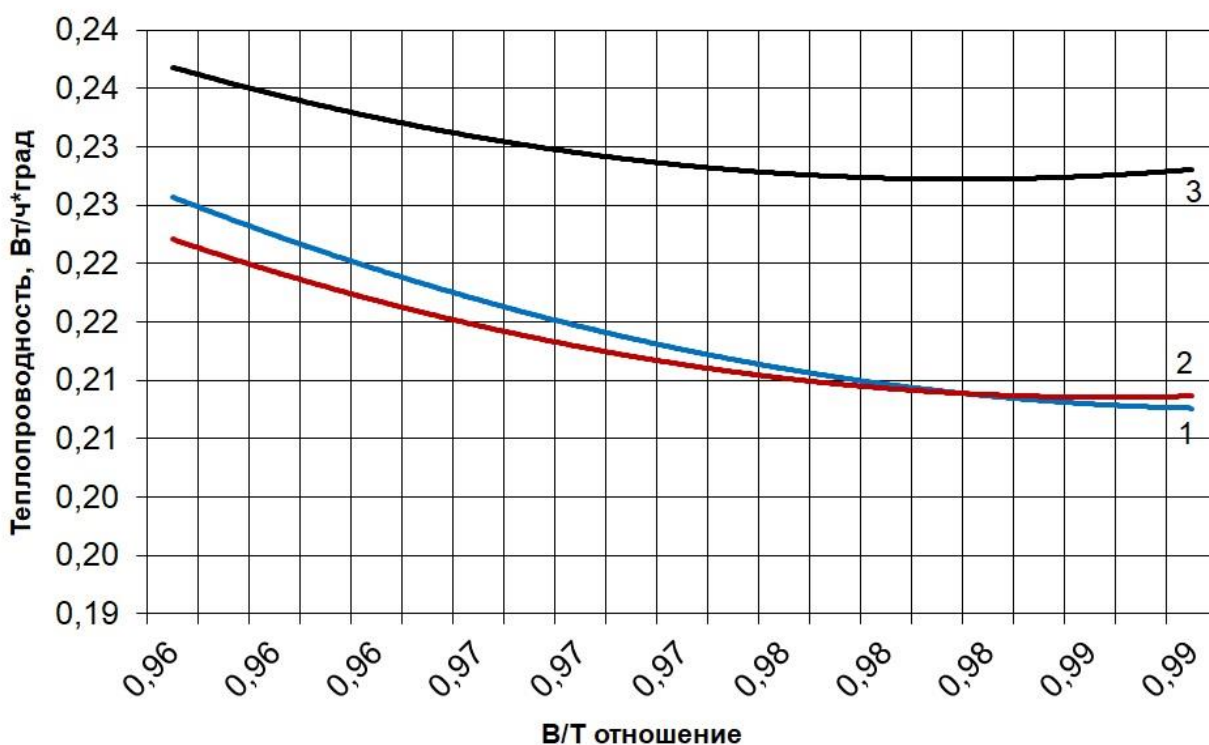


Рисунок 3 – Теплопроводность кладочного растворного камня:
 1 - при отношении перлита к цементу П/Ц=0,25; 2 - при П/Ц=0,23; 3 - при П/Ц=0,22.

Применение специализированных теплоизоляционных смесей помогает практически исключить появление «мостиков холода» вдоль швов кладки, обеспечивая равномерность теплозащиты конструкции и значительно уменьшая утечки тепла сквозь внешние ограждающие поверхности.

Легкие растворы часто имеют пониженную марку прочности, что вызывает необходимость точности при испытаниях на прочность.

Были изготовлены образцы-балочки размером 40х40х160 мм и испытаны на прочность при сжатии по ГОСТ 30744-2001 через 28 суток твердения в нормальных условиях.

Затвердевший тёплый кладочный раствор должен удовлетворять противоречивым свойствам: с одной стороны - минимальной теплопроводности, близкой к величине таковой у соединяемых ячеистобетонных блоков, с другой стороны, его прочность должна быть равной прочности блоков (класс прочности В2,5). Таким образом обеспечивается цельность стенового ограждения и по прочности, и по тепловому сопротивлению. Полученные данные по результатам исследований (рис. 4) показывают возможность применения разработанных составов сухой смеси для производства строительных работ по возведению объектов из укрупненных ячеистых блоков.

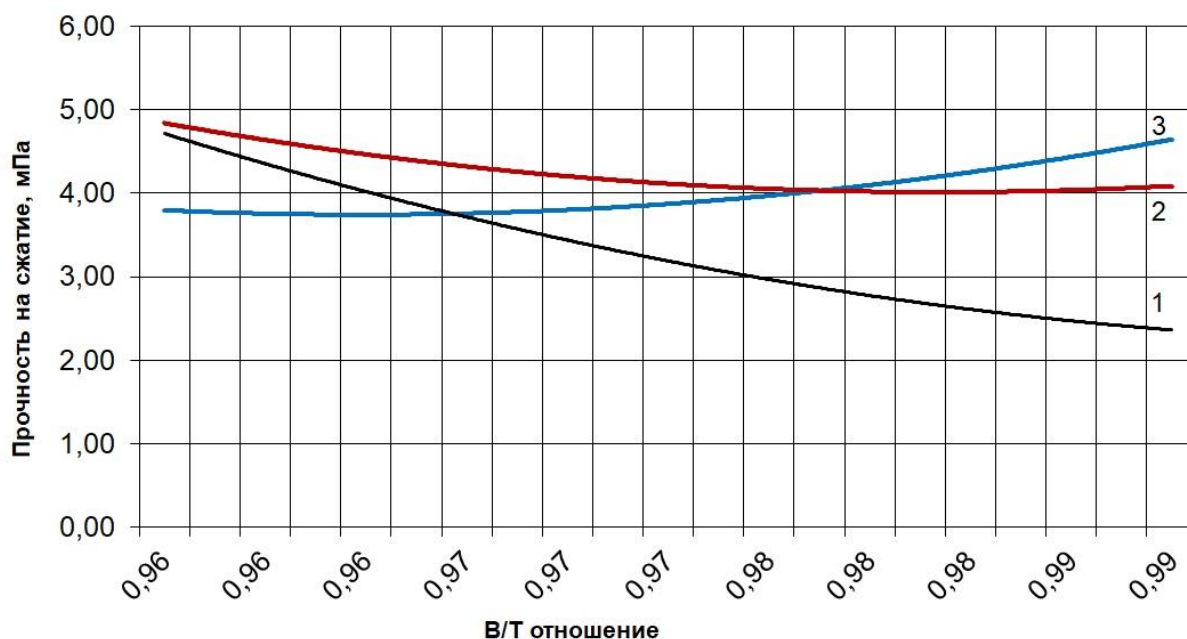


Рисунок 4 – Прочность на сжатие половинок балочек в зависимости от В/Т отношения: 1 - при отношении перлита к цементу П/Ц=0,25; 2 - при П/Ц=0,23; 3 - при П/Ц=0,22.

Строительные растворы, изготовленные на строительных сухих смесях, находят широкое применение — начиная от возведения жилых домов и заканчивая промышленными сооружениями и коммерческими объектами. Использование таких смесей ускоряет строительство и повышает энергосбережение конструкций без надобности дополнительной изоляции, что впоследствии сокращает эксплуатационные затраты.

Разработанные на кафедре составы сухих смесей для кладочных растворов удовлетворяют ГОСТ 28013-98 и могут быть рекомендованы для производства строительных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Дружинкин, С.В.** Сухие строительные смеси на основе цеолитсодержащих пород. Автореферат канд. дисс.05.23.05. - Красноярск: 2010.
2. **Дергунов, С. А. Орехов С.А.** Сухие строительные смеси (состав, технология, свойства): учебное пособие. Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012.
3. **Пичугин А. П., Хританков В. Ф., Белан И. В.** Сухие строительные смеси с повышенными эксплуатационными характеристиками. - Монография. -НГАУ РАЕН - Новосибирск: Золотой колос. 2014.