

СВОЙСТВА ГИПЕРПРЕССОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В 1990 г. в Научно-производственном объединении стеновых и вяжущих материалов СССР (ВНИИСТРОМ им. П. П. Будникова) были досконально исследованы физико-технические свойства «гиперпрессованных» кирпичей, изготовленных из прессуемой смеси следующего компонентного состава:

- отсева известняка-ракушечника – 84% (природная прочность известняка 30 кг/см²);
- портландцемент серый – 7÷12% (марка портландцемента “300”);
- вода проточная питьевая – 8%;

Ниже приводятся полученные результаты исследований физико-технических свойств сплошного гиперпрессованного кирпича и кладки из него:

- предел прочности (в соответствии с ГОСТ 379-79):
«По пределу прочности и изгибу, кирпичи соответствуют марке “250”»;
- плотность (сухого кирпича):
«2,19 г/см³ – выше плотности силикатного кирпича на 0,19 г/см³»;
- водопоглощение (в соответствии с ГОСТ 7025-78):
«Водопоглощение: 4,7÷4,8%, ниже керамического и силикатного»;
- теплопроводность (в соответствии с ГОСТ 7076-87):
«Теплопроводность: 1,08÷1,09 Вт/м. К, выше керамического, близко к силикатному»;
- структура (микроскопический и рентгенофазовый анализы):
«Кирпич пористый, поры изолированные; размер крупных пор: 0,2÷0,3 мм, мелких: 0,03÷0,07 мм; основной фазой является кальцит; средний размер основной массы зёрен составляет: 0,1÷0,3 мм».

Оценивалась долговечность сплошного кирпича. Были получены следующие результаты:

- морозостойкость (в соответствии с ГОСТ 7025-78 – материалы стеновые облицовочные):
«Установлено, что кирпич из отсевов известняка выдержал без потери массы и без видимых повреждений 150 циклов попеременного замораживания и оттаивания. По морозостойкости этот кирпич характеризуется маркой МРЗ “250”. Морозостойкость гиперпрессованного кирпича во много раз превышает этот показатель для керамического и силикатного кирпича, что свидетельствует о высокой долговечности нового вида стенового материала».

- стойкость к попеременному увлажнению и высушиванию (комплексные испытания в климатической камере FEUTRON – увлажнение, замораживание, оттаивание и сушка – 50 циклов):

«Установлено, что потеря массы кирпича из отсевов известняка не превышала 1%, водопоглощение практически не изменилось, изменение прочности на сжатие не превысило 12% от начальных величин. Гиперпрессованный кирпич имеет высокую стойкость к попеременному замораживанию и оттаиванию, к увлажнению и высушиванию, что позволяет сделать вывод о его высокой долговечности».

- атмосферостойкость (после 50 циклов комплексных воздействий в камере FEUTRON – карбонизация кирпичей в среде углекислого газа 100% концентрации в течение 3-х суток):

«Установлено, что гиперпрессованный кирпич имеет высокую стойкость к комплексному воздействию агрессивных факторов, что позволяет сделать вывод о его высокой долговечности».

Исследовались физико-технические свойства кладки из сплошного кирпича на цементно-песчаном растворе трёх марок, включая: предел прочности, деформативность и модуль деформации. Краткие основные выводы:

- «Кирпич гиперпрессованный может применяться для кладки несущих конструкций зданий с сухим, нормальным и влажным режимом эксплуатации, в том числе наружных и внутренних стен жилых зданий: для стен, подвалов и цоколей».
- «Сопротивление сжатию кладки из гиперпрессованного кирпича соответствует требованиям СНиП 11-22-81, для кирпича керамического и силикатного». «Упругая характеристика кладки из гиперпрессованного кирпича занимает промежуточное положение между упругими характеристиками кладки из сплошного керамического и силикатного кирпича (СНиП 11-22-81)».

Подписанного 29 ноября 1990 г. от имени ВНПО стеновых и вяжущих материалов, Генеральным директором г-ном ГУДКОВЫМ П. В., руководителем темы, заместителем Генерального директора, доктором технических наук, г-ном АХУНДОВЫМ А. А., ответственным исполнителем, ведущим научным сотрудником, кандидатом технических наук г-ном ХВОСТИНКОВЫМ С. И.

На основе результатов проведённых исследований, впервые в СССР, были введены Технические Условия на «КИРПИЧ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГИПЕРПРЕССОВАННЫЙ» ТУ 21-0284757-3-90, что было зарегистрировано в МЦСМ Госстандарта СССР под номером №005/023505, 07.12. 90 г. Прочность сцепления с раствором СНиП П-7-81.

Гиперпрессованные строительные материалы представляют собой «тощий бетон» глубокого прессования, в котором «нехватка» вяжущего, по сравнению с бетонным камнем, заменяется «холодной сваркой» наполнителя под высоким давлением.

Традиционными наполнителями гиперпрессованных кирпичей являются известняки. Химическое сродство элементов раствора на основе цемента к известняку выше, чем к керамике.

Гиперпрессованные материалы имеют в своём составе и сам цемент, что ещё больше увеличивает адгезию кладочных растворов на основе цемента.

Повышенная адгезия цементных растворов к гиперпрессованным кирпичам определяет прочность сцепления раствора с кирпичом в районе $2,53 \text{ кг/см}^2$, более чем достаточную для кладки I-ой категории (нормальное сцепление с раствором свыше $1,80 \text{ кг/см}^2$).

В Российской Федерации, в РОСТОВАГРОПРОМСТРОЙ, в 1996 г., были произведены сравнительные испытания прочности сцепления керамического и гиперпрессованного кирпича с цементным раствором, в соответствии с ГОСТ-ами 24992-81 Конструкции каменные. Методы определения прочности сцепления в каменной кладке – в 14 суточном возрасте. Использовался кладочный раствор с прочностью 100 кг/см^2 , в 28 дневном возрасте.

ПРОЧНОСТЬ СЦЕПЛЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ И ГИПЕРПРЕССОВАННЫХ КИРПИЧЕЙ С РАСТВОРОМ

Наименование	экспериментальная		по СНиП П-7-81 (14 суток)	
	(14 суток)	(28 суток)	первой категории	второй категории
керамический кирпич полусухого формирования	1,23 кг/см ²	1,60 кг/см ²	> 1,80 кг/см ²	1,20÷1,80 кг/см ²
керамический кирпич пластического формирования	1,45 кг/см ²	1,88 кг/см ²	> 1,80 кг/см ²	1,20÷1,80 кг/см ²
гиперпрессованный кирпич гладкий	2,53 кг/см ²	3,28 кг/см ²	> 1,80 кг/см ²	1,20÷1,80 кг/см ²
гиперпрессованный кирпич с насечками	2,87 кг/см ²	3,73 кг/см ²	> 1,80 кг/см ²	1,20÷1,80 кг/см ²

Таким образом, прочность сцепления гладких гиперпрессованных кирпичей с цементным раствором выше керамических на 75%. Прочность сцепления

гиперпрессованных кирпичей с насечкой с цементным раствором выше керамических на 98%. Выводы РОСТОВАГРОПРОМСТРОЙ:

- «Гиперпрессованный кирпич на основе испытаний по показателям сцепления с раствором $2,5 \text{ кг/см}^2$ (в 14-дневном возрасте) может применяться для строительства любых зданий в сейсмичных районах, в т. ч. и для возведения кладки I категории.

Применение гиперпрессованных кирпичей с рифлёной поверхностью увеличивает прочность сцепления с раствором до $2,9 \text{ кг/см}^2$ (в 14-дневном возрасте), что на 60% выше требований СНиП П-7-81 «Строительство в сейсмичных районах» (см. ГОСТ-ы).

ПРОЧНОСТЬ КЛАДКИ ИЗ ГЛАДКИХ ГИПЕРПРЕССОВАННЫХ КИРПИЧЕЙ

Прочность кладки из гиперпрессованных кирпичей на цементном растворе выше чем из керамических на том же растворе на $50 \div 70\%$.

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ШОВ КЛАДКИ

Адгезионная площадь контакта: $481 \text{ см}^2/\text{кирпич}$. Внутрислойная прочность кладки из гиперпрессованных кирпичей традиционной геометрии (гладких) в 1,7 раз выше внутрислойной прочности кладки из керамических кирпичей той же геометрии и на том же растворе.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ШОВ КЛАДКИ

Адгезионная площадь контакта: $300 \text{ см}^2/\text{кирпич}$. Послойная прочность кладки из гиперпрессованных кирпичей традиционной геометрии (гладких) на кладочном растворе в 1,7 раз выше послойной прочности кладки из керамических кирпичей той же геометрии и на том же растворе.

После испытаний во ВНИИСТРОМ-е СССР гиперпрессованные материалы получили следующее последовательное ГОСТ-ирование:

- кирпич [1990 г.]
ТУ 21-0284757 3-90 Материалы Строительные Гиперпрессованные, введённые в СССР с 01.01.91 г. и зарегистрированные в МЦСМ ГОССТАНДАРТАа СССР под номером №005/023505, 07.12.90 г.;
- кирпич [1994 г.]
ТУ 5741-014-00284753-93, Материалы Строительные Гиперпрессованные, введённые в Российской Федерации взамен предыдущим;

- кирпич [1999 г.]
ТУ 5741-021-00284753-99 Материалы Строительные
Гиперпрессованные, введённые в Российской Федерации с 1 апреля
1999 года и зарегистрированные в ГОССТАНДАРТ-е России под
номером № 03/021650;
- тротуарная плитка [1999 г.]
ТУ 5746-024-00284753-99 Материалы Тротуарные Гиперпрессованные,
введённые в Российской Федерации с 1 апреля 1999 года и
зарегистрированные в ГОССТАНДАРТ-е России под номером
№03/024880.

Подготовлено по материалам: <http://newchemistry.ru/>