

И. М. Тарасов, И. И. Кисель,  
А. Я. Демченко, Г. А. Сабельникова

## ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ ПОРИСТЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ АММОНИЙНЫХ СОЛЕЙ

В настоящее время при строительстве цехов химических заводов в качестве стеновых материалов в основном применяются красный и силикатный кирпич и шлакобетонные камни. Состояние стеновых конструкций и самого материала стен в действующих цехах химических заводов неодинаково: наряду с хорошей сохранностью стен большинства сооружений имеются случаи разрушения, свидетельствующие о недостаточной стойкости стеновых материалов. Наименее стойкими стеновыми материалами являются силикатный кирпич и шлакобетон, более стоек красный кирпич, однако в ряде случаев и он интенсивно разрушается.

Особые трудности возникают при решении вопросов защиты от коррозии железобетонных конструкций, широко применяемых в строительстве химических предприятий.

Обследования состояния сооружений на действующих калийных комбинатах показали, что бетонные и железобетонные конструкции здесь подвергаются интенсивному разрушению от воздействия солей. При неблагоприятных условиях (попеременное увлажнение и высыхание) некоторые конструкции разрушаются за несколько лет. Интенсивному разрушению от воздействия растворов солей подвергаются не только бетонные конструкции, но и кирпич, асбестоцементные изделия, металл и др.

Вопрос коррозии строительных конструкций на калийных комбинатах уже получил освещение в литературе [1—8]. Действие аммонийных солей на строительные материалы в литературе достаточного освещения не получило. Настоящая работа была проведена с целью выяснить влияние аммонийных солей на коррозионную стойкость пористого и глиняного кирпича.

Для определения коррозионной стойкости керамических изделий в условиях солевой коррозии были взяты глины месторождения «Токарня» (Брестская обл.) и витебского.

Химический состав и технологическая характеристика этих глин приведены в табл. 1 и 2.

Табл. 1. Химический состав глин, %

Глина	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	п.п.п.
Витебская «Токарня»	55,65	21,52	9,68	6,48	2,53	2,78	1,03
	65,50	35,81	2,00	1,44	2,00	1,53	0,80

Табл. 2. Техническая характеристика глин

Глина	Содержание фракций, %					Водозатворение, %	Класс пластичности	Воздушная усадка, %	Огненная усадка, %
	>0,25 мм	0,25—0,01 мм	0,01—0,005 мм	0,005—0,001 мм	0,001 мм				
Витебская «Токарня»	1,47	12,03	5,80	20,70	60,00	27,5	1	7,3	0,6
	1,84	11,65	6,31	23,70	56,50	24,7	1	7,8	0,8

Глины «Токарня» и витебская высокопластичные. Отощение производили песком и древесными опилками. Компоненты глины и отощители брались сухие молотые в объемном отношении. Сначала перемешивались принятые материалы, затем масса обрабатывалась на прессе лабораторного типа. Кубы размером 5×5×5 см были изготовлены из следующих масс:

Масса	Содержание компонентов	
В-25-П	75% глины Витебская	25% песка
В-25-О	75% глины »	25% опилок
В-35-О	65% глины »	35% опилок
Т-25-П	75% глины «Токарня»	25% песка
Т-25-О	75% глины »	25% опилок
Т-35-О	65% глины »	35% опилок

Сушили образцы при комнатной температуре. Высушенные образцы подвергались внешнему осмотру и затем обжигались. Температура обжига для образцов из витебской глины 900—1000°, а для глины «Токарня» — 1000, 1100, 1200°.

Обожженные образцы исследовались на коррозионную стойкость в воде и насыщенном растворе азотнокислого аммония. Насыщение производилось постепенно: при температуре

19—20° образцы погружались в растворе на 1/3, затем на 2/3 и полностью. Погруженные в раствор образцы насыщались в течение 3 суток, после чего извлекались из раствора и в течение суток сохли на воздухе. Затем образцы загружались в сушильный шкаф, где сохли еще 2 суток при температуре 70—80°. Весь цикл составлял 6 суток.

После каждого цикла контрольные образцы взвешивались, а через каждые 5 циклов определялся предел прочности при сжатии.

Изменение веса образцов после насыщения в воде и растворе аммонийной соли показано на рис. 1.

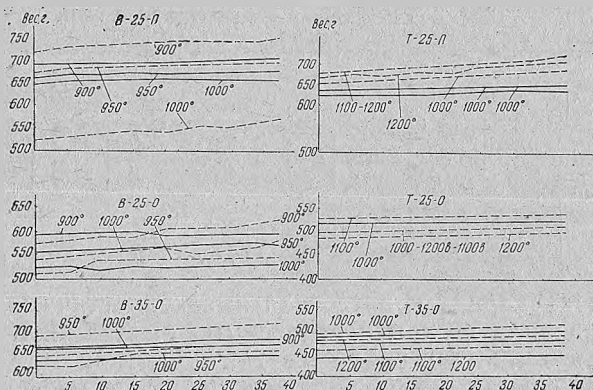


Рис. 1. Зависимость веса керамических образцов от количества циклов насыщения в воде и растворе аммонийной соли. Сплошной чертой показано насыщение в воде, пунктирной — в растворе аммонийной соли.

Изменение предела прочности образцов при сжатии после попеременного насыщения и высушивания в воде и аммонийной соли приведено на рис. 2.

Из рисунков видно, что вес образцов при насыщении их водой и высушивании почти не изменился. Некоторое изменение веса образцов объясняется неполным высушиванием. Вес образцов, попеременно насыщаемых растворами аммонийных солей и высушиваемых, увеличился от 2,06 до 3,8%. В связи с отложением в порах аммонийных солей механическая прочность всех образцов через 40 циклов попеременного насыщения и высушивания упала на 30—50%. Образцы через 40 циклов видимых разрушений не имели.

Процесс кристаллизации солей в пористых керамических образцах не оказывает заметного действия, ускоряющего разрушение пористых образцов. Снижение механической прочно-

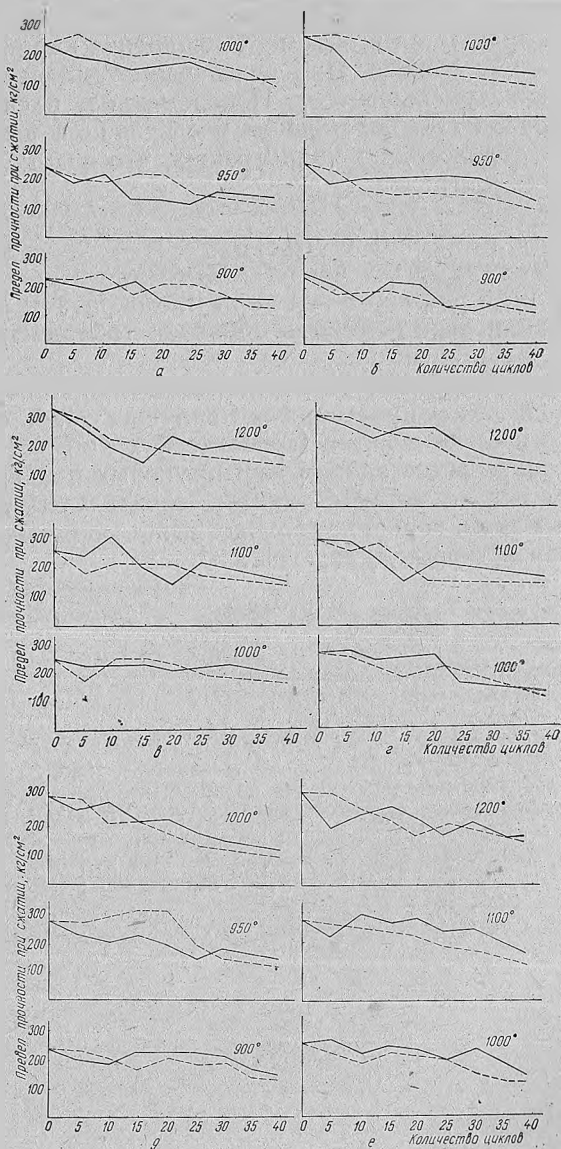


Рис. 2. Зависимость предела прочности при сжатии от количества циклов насыщения в воде и растворе аммонийной соли для образцов из масс:

а — В-25-П; б — В-25-О; в — Т-25-П; г — Т-25-О; д — В-35-О; е — Т-35-О.

Обозначения те же, что и на рис. 1.

сти происходит потому, что глиняный кирпич при насыщении водой вследствие абсорбции влаги расширяется, а при высушивании сокращается в объеме. Расширение кирпича зависит от температуры обжига. При увеличении температуры обжига расширение уменьшается. Попеременное расширение и сжатие образца при переменном насыщении и высушивании приводит к образованию микротрещин, что ведет к падению механической прочности.

### Выводы

Аммонийный раствор и вода при многократном насыщении и высушивании керамических образцов обладают сходной степенью агрессивности.

Процессы разрушения, протекающие в глиняном кирпиче при действии на него раствора аммонийных солей, обуславливаются в основном действием физических агентов.

Для строительства зданий азототуковых предприятий более устойчивым является глиняный строительный кирпич повышенных марок, хорошо обожженный, морозостойкий, не имеющий известковых включений.

### Литература

1. М. И. Субботкин, Л. Г. Токарева. Защита строительных конструкций от коррозии. М., 1962.
2. Л. Д. Фельдмахер. «Опыт стройки», 1934, № 10.
3. Л. Д. Фельдмахер. «Калий», 1934, № 10.
4. В. М. Москвин. «Калий», 1938, № 10.
5. П. П. Ильчуков. «Строительная промышленность», 1938, № 39.
6. Л. К. Петров. Причины разрушения пористых керамических камней при службе в атмосферных условиях. Тр. Гос. НИИСМ БССР. Минск, 1967.
7. И. М. Тарасов и др. Исследование коррозионной стойкости некоторых пористых керамических изделий и легких бетонов под действием раствора сильвинита. Тр. Гос. НИИСМ БССР. Минск, 1967; «Промышленность Белоруссии», 1967, № 7.