

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ РОССИЙСКИЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ КАМЕРЫ

В.И. ВЕЛЮХАНОВ, генеральный директор
ГК «Фригодизайн», канд. техн. наук **К.А. КОПТЕЛОВ**,
главный инженер ГК «Фригодизайн»

Важным направлением производственной деятельности группы компаний «Фригодизайн» являются проектирование и производство под заказ испытательных климатических камер с имитацией изменения температур, относительной влажности и скорости воздуха на испытываемые образцы. Изготовленные нашими специалистами климатические испытательные камеры работают на предприятиях ОАО РЖД, российской самолетостроительной корпорации МИГ, на предприятиях автомобильной промышленности в Тольятти и Самаре, на заводах торгового холодильного оборудования «Фригоглас» в г. Орле и заводе CRYSPI в г. Озеры Московской области, а также на ряде предприятий оборонного комплекса.

Статья посвящена климатическим камерам для строительной индустрии.

В последние годы в связи с интенсивным жилищным строительством в России стали появляться заводы по производству современных строительных материалов. На наиболее крупные из них приходят западные инвестиции и технологии, что видно по появлению на российских строительных рынках новой продукции — керамического кирпича и керамических строительных блоков, которые называют также «теплой керамикой» (рис. 1).

Эти блоки производят из смеси серой и красной глины, а необходимую прочность они набирают после сушки и последующего обжига. Большинство таких блоков имеют марку прочности М-100, поэтому их можно использовать при строительстве зданий высотой до 10 этажей.

Предприятия обязаны проверять блоки на морозостойкость, характеризующуюся способностью материа-

ла в насыщенном водой состоянии выдерживать циклическое замораживание и оттаивание без разрушений.

Замораживание испытываемых образцов осуществляется в морозильной камере, а оттаивание их водой — в контейнерах. Началом замораживания образцов считают момент установления в камере температуры $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха в испытательной камере от начала до конца цикла замораживания должна быть в диапазоне $-15\text{...}-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Продолжительность одного замораживания образцов не менее 4 ч. По окончании процесса замораживания образцы в контейнерах извлекают из испытательной камеры и полностью погружают в ванну с водой температурой $20\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, поддерживаемую термостатом до полного оттаивания образцов.

После цикла испытаний на морозостойкость проводят визуальный осмотр образцов на наличие повреждений (трещин, сколов), затем проверяют потерю массы, для чего образцы высушивают и взвешивают. После этого определяют потерю предела прочности образцов при сжатии, отбирая не менее 20 образцов (половину из них используют в качестве контрольных).

Поступающие в продажу керамические блоки должны выдерживать без разрушения не менее 50 циклов заморозки—оттаивания.

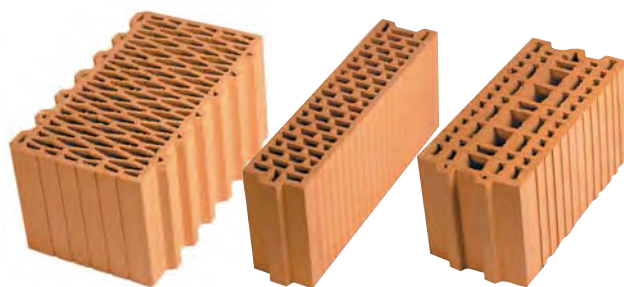


Рис. 1. Образцы керамических блоков

Технические характеристики морозильных испытательных камер для испытания кирпичей и керамических блоков на морозостойкость

Показатели	Характеристики морозильных камер типов					
	КТК-3000	КТК-800	TV1000	TV2000	КТХБ-0,5-155	КИ-11
Диапазон температур, $^{\circ}\text{C}$	$-30\text{...}+100$	$-70\text{...}+90$	$-70\text{...}+120$	$-70\text{...}+120$	$-65\text{...}+155$	$+25\text{...}-20$
Полезный объем, м^3	3	0,86	1	2	0,5	11,2
Мощность, кВт	19	8	9	11	18	11
Напряжение, В	380	380 и 220	380 и 220	380	380	3ф/380
Хладагент	R22	R22 и R13	R22 и R13	R22 и R13	R22 и R13	R507A
Относительная влажность, %	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	30—80
Габаритные размеры, мм	2100×2300×2150	1880×1970×1670	1670×1860×1970	2040×2130×2150	1930×1850×2250	3000×2200×2200
Масса камеры, кг	1650	1380	1250	2400	2500	
Изготовитель камеры	Фирма ILKA				BM3	«Фригодизайн»

Для испытаний на морозостойкость в ГОСТ 7025-91 (переиздание 2006 г.) «Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости» рекомендованы камеры немецкой фирмы ILKA, а также камера Волгоградского механического завода (ВМЗ), характеристики которых приведены в таблице.

Недостатком этих камер является отсутствие автоматизации процесса испытаний, поскольку в каждом цикле после заморозки и выдержки образцов морозильная камера открывалась и образцы вручную помещались для оттаивания в ванну с водой. Затем они вновь вручную загружались в морозильную камеру. Учитывая большую суммарную массу испытываемых керамических блоков, необходимо было разработать испытательную камеру с возможностью автоматизации всего процесса циклических испытаний, оставив за оператором только контрольный анализ результатов испытаний. Специалисты компании «Фригодизайн» внесли свой вклад в развитие строительного бизнеса, разработав современную испытательную морозильную камеру КИ-11 для заводов по производству современного кирпича и строительных блоков.

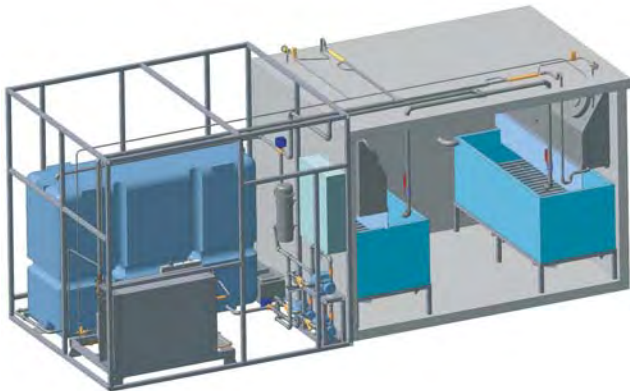


Рис. 2. Компоновочный чертеж испытательной камеры с машинным отделением (передняя стена с загрузочной дверью не показана)

Эта камера, отличающаяся большим полезным объемом, охлаждается энергосберегающей холодильной установкой, в которой использованы запатентованные фирмой технические решения. Камера запущена в эксплуатацию на одном из ведущих российских кирпичных заводов для испытаний производимых заводом керамических блоков на морозостойкость по указанному выше ГОСТу.

Необходимые для испытаний характеристики морозильной камеры обеспечиваются холодильной установкой и гидромодулем.

Холодильная установка испытательной камеры изготовлена на базе компрессора немецкой фирмы Wock и теплообменного оборудования (конденсатор воздушного охлаждения и два воздухоохладителя специального углового исполнения) итальянской фирмы CROCCO. Оборудование этой фирмы отличается высокой надежностью при применении как в стандартных, так и в особых условиях (высокая влажность, морское исполнение). Производитель гарантирует надежность изготавливаемых воздухоохладителей, конденсаторов воздушного охлаждения, драйкуллеров и маслоохладителей



Рис. 3. Испытательная камера с машинным отделением в собранном виде

по стандарту UNI EN ISO 9001:2000 итальянского агентства RINA (итальянский Судоводный Регистр). Теплообменное оборудование фирмы CROCCO имеет немецкий сертификат TÜF и декларацию о соответствии Евразийского экономического союза (ЕАЭС).

Гидромодуль включает два бака для оттаивания образцов объемом 2000 и 20 л, электроотопительный котел, два насоса, фильтры, различную арматуру и систему автоматики.

Компоновочный чертеж испытательной камеры представлен на рис. 2. В камере установлены две ванны из нержавеющей стали для испытываемых образцов общей массой до 500 кг.

Собранная испытательная камера с машинным отделением представлена на рис. 3, а рабочая зона испытательной камеры с керамическими блоками – на рис. 4 (процесс заморозки блоков) и рис. 5 (режим оттаивания).

Система управления испытательной камеры выполнена на свободно конфигурируемых контроллерах немецкой фирмы JUMO с сенсорным экраном и выводом данных на удаленный компьютер заказчика. Установлено программное обеспечение, позволяющее дистанционно задавать программу испытаний и контролировать работу оборудования камеры, выводить все данные на экран компьютера в виде таблиц и графиков, а также архивировать все данные. Для удобства контроля за проведением испытаний разработана мнемосхема



Рис. 4. Заморозка керамических блоков в рабочем объеме испытательной камеры

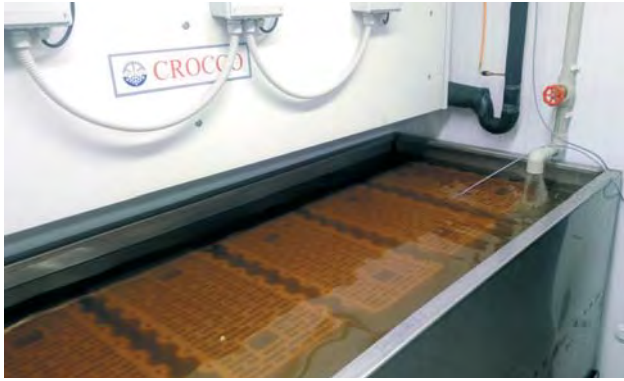


Рис. 5. Оттаивание керамических блоков в водяной ванне после заморозки

насосной станции (рис. 6) и холодильной установки, на которых в режиме реального времени отражаются значения контролируемых параметров.

Процесс испытаний полностью автоматизирован и проводится по заранее заданной программе. Имеется возможность задавать, сохранять и выбирать из списка более 100 различных программ испытаний в зависимости от типа испытываемой продукции.

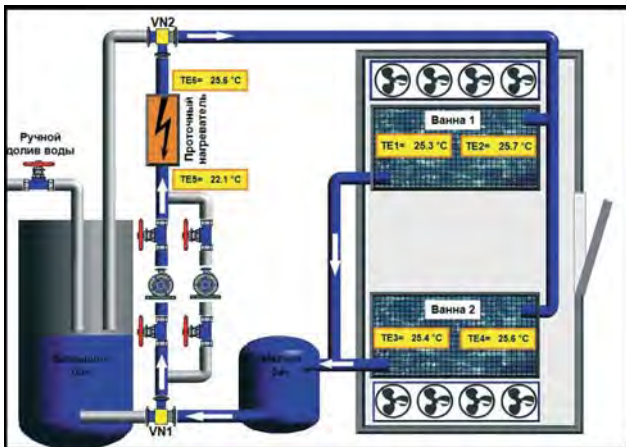


Рис. 6. Мнемосхема насосной станции испытательной камеры

Камеры данного типа могут использоваться научно-исследовательскими организациями и производственными компаниями для проведения циклического замораживания и размораживания строительных материалов и различных деталей и узлов на морозостойкость.

Компания «Фригодизайн» не только производит комплектные испытательные камеры, но и выпускает для заказчиков холодильные установки для холодоснабжения таких камер, а в некоторых случаях осуществляет модернизацию существующих испытательных комплексов, оснащая их современным оборудованием и системами управления.

Энергосберегающее холодильное оборудование

129345, Москва, ул. Осташковская, д. 14
 Тел./факс: +7 (495) 787-26-63,
 тел.: +7 (800) 505-05-42, +7 (925) 771-48-07
 e-mail: post@frigodesign.ru

www.frigodesign.ru