

**КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра строительных материалов

ВОЗДУШНЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Методические указания к лабораторным работам

КАЗАНЬ

2010

УДК 691:620:1

ББК 38.3

С50

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета.

С50 Воздушные вяжущие вещества: Методические указания к лабораторным работам по строительным материалам для студентов 1,2 курсов/ Д.С. Смирнов. – Казань: КГАСУ. 2010. - 24 с.

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Материаловедение», «Строительные материалы» и с учетом всех изменений, введенных в ГОСТ.

УДК 691:620:1

ББК 38.3

© Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2010

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания являются руководством по исследованию свойств воздушных вяжущих веществ. Эти виды вяжущих твердеют и сохраняют свою прочность только в воздушно сухих условиях. Наиболее распространенными воздушными вяжущими являются: строительный гипс и воздушная строительная известь.

Гипсовые вяжущие, получаемые путем термической обработки гипсового сырья до полугидрата сульфата кальция, применяются для изготовления строительных изделий всех видов, а также при производстве строительных работ.

Гипсовые вяжущие изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 125-79 (СТ СЭВ 826-77 в части технических требований). Для производства гипсовых вяжущих применяют гипсовый камень согласно ГОСТ 4013-82. Порядок отбора проб гипсового вяжущего и методы испытаний производятся по ГОСТ 23789-79.

Строительная известь производится путем обжига кальциевых, магниевых, карбонатных пород и применяется для приготовления растворов и бетонов, вяжущих материалов, а также для производства строительных изделий.

Известь строительная воздушная подразделяется на:

- а) известь молотую и комовую, негашеную;
- б) известь гидратную (гашеную) - продукт гидратации негашеной извести. Гидратная известь может доставляться потребителю в сухом виде (известь-«пушёнка»), а также готовится в виде известкового теста или известкового молока;

Известь строительная воздушная должна соответствовать требованиям ГОСТ 9179-77. Испытания строительной воздушной извести производятся по ГОСТ 23789-79.

Цель работы: Изучить технические требования, свойства и методы определения свойств воздушных вяжущих.

1. СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГИПС

1.1. Технические требования

В зависимости от предела прочности на сжатие различают следующие марки гипсовых вяжущих: Г-2, Г-3, Г-4, Г-5, Г-6, Г-7, Г-10, Г-13, Г-16, Г-19, Г-22, Г-25. Минимальный предел прочности каждой марки вяжущего должен соответствовать значениям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1.

Марка вяжущего	Предел прочности образцов-балочек размерами 40x40x160 мм в возрасте 2 ч, не менее МПа (кгс/см ²)	
	при сжатии	при изгибе
Г-2	2 (20)	1,2 (12)
Г-3	3 (30)	1,8 (18)
Г-4	4 (40)	2,0 (20)
Г-5	5 (50)	2,5 (25)
Г-6	6 (60)	3,0 (30)
Г-7	7 (70)	3,5 (35)
Г-10	10 (100)	4,5 (45)
Г-13	13 (130)	5,5 (55)
Г-16	16 (160)	6,0 (60)
Г-19	19 (190)	6,5 (65)
Г-22	22 (220)	7,0 (70)
Г-25	25 (250)	8,0 (80)

В зависимости от сроков схватывания различаются виды вяжущих, приведенные в табл. 2

Таблица 2

Вид вяжущего	Индекс сроков твердения	Сроки схватывания, мин	
		начало, не ранее	конец, не позднее
Быстротвердеющий	А	2	15
Нормальнотвердеющий	Б	6	30
Медленнотвердеющий	В	20	Не нормируется

В зависимости от степени помола различают виды вяжущих, приведенные в табл. 3.

Таблица 3

Вид вяжущего	Индекс степени помола	Максимальный остаток на сите с размерами ячеек в свету 0,2 мм, %, не более
Грубого помола	І	23
Среднего помола	ІІ	14
Тонкого помола	ІІІ	2

Вяжущие высшей категории качества должны удовлетворять дополнительным требованиям, указанным в табл. 4.

Таблица 4

Наименование показателей	Вяжущие для изготовления строительных изделий и производства строительных работ	Вяжущие для фарфоро-фаянсовой и керамической промышленности
Марка вяжущего, не ниже	Г-5	Г-10
Максимальный остаток на сите с размером ячеек в свету 0,2 мм, %, не более	12	0,5
Примеси, не растворимые в соляной кислоте, %, не более	-	0,5

Пример условного обозначения гипсового вяжущего с прочностью 5,2 МПа (52 кгс/см^2) со сроками схватывания: начало - 5 мин, конец - 9 мин и остатком на сите с размером ячеек в свету 0,2 мм 9 %, т. е. вяжущего марки Г-5, быстротвердеющего, среднего помола: **Г-5 А ІІ**.

Возможная область применения гипсовых вяжущих приведена в табл. 5

Таблица 5

Области применения гипсовых вяжущих	Рекомендуемые марки и виды
Изготовление гипсовых строительных изделий всех видов	Г-2 ÷ Г-7, всех сроков твердения и степеней помола
Изготовление тонкостенных строительных изделий и декоративных деталей	Г-2 ÷ Г-7, тонкого и среднего помола, быстрого и нормального твердения
Производство штукатурных работ, заделка швов и специальные цели	Г-2 ÷ Г-25, нормального и медленного твердения, среднего и тонкого помола
Изготовление форм и моделей в фарфоро-фаянсовой, керамической, машиностроительной и других отраслях промышленности, а также медицине	Г-5 ÷ Г-25, тонкого помола с нормальными сроками твердения
Для медицинских целей	Г-2 ÷ Г-7, быстрого и нормального твердения, среднего и тонкого помола

1.2. Правила приемки.

Поставку и приемку вяжущего производят партиями. Партией считают вяжущее одного вида и одной марки.

Размер партии устанавливают в зависимости от годовой мощности предприятия в следующем количестве:

до 200 т - при годовой мощности свыше 150 тыс. т;

до 65 т - при годовой мощности до 150 тыс. т.

1.3. Правила отбора.

От каждой партии вяжущего, подлежащего испытанию, отбирают пробу массой от 10 до 15 кг. При поставке вяжущего, упакованного в мешки, пробу отбирают из 10 мешков; пробу отбирают массой от 1,0 до 1,5 кг из середины каждого мешка. При поставке вяжущего без упаковки пробу отбирают непо-

средственно из транспортных средств равными частями в четырех местах. Отобранную пробу тщательно перемешивают, затем квартованием из нее отбирают для испытаний конечную пробу массой от 5 до 7 кг, которую разделяют на две равные части и хранят в закрытых сосудах.

Одну из конечных проб используют для испытания, вторую хранят как арбитражную при температуре (293 ± 3) К (20 ± 3) °С.

1.4. Методы испытаний.

Определение тонкости помола гипсового вяжущего

Пробу вяжущего массой 50 г, взвешенную с погрешностью не более 0,1 г и предварительно высушенную в сушильном шкафу в течение 1 ч при температуре (323 ± 5) К (50 ± 5) °С, высыпают на сито и производят просеивание вручную или на механической установке.

Просеивание считают законченным, если сквозь сито в течение 1 мин при ручном просеивании проходит не более 0,05 г вяжущего.

Тонкость помола отдельной пробы определяют в процентах с погрешностью не более 0,1% как отношение массы, оставшейся на сите, к массе первоначальной пробы. За величину тонкости помола принимают среднее арифметическое результатов двух испытаний.

При арбитражных испытаниях за основу принимают ручное просеивание.

Определение стандартной консистенции

Стандартная консистенция (нормальная густота) характеризуется диаметром расплыва гипсового теста, вытекающего из цилиндра при его поднятии. Диаметр расплыва должен быть равен (180 ± 5) мм. Количество воды является основным критерием определения свойств гипсового вяжущего: вре-

мени схватывания и предела прочности. Количество воды выражается в процентах как отношение массы воды, необходимой для получения гипсовой смеси стандартной консистенции, к массе гипсового вяжущего в граммах.

Для определения стандартной консистенции применяют:

- чашку из коррозионностойкого материала вместимостью более 500 см³;
- ручную мешалку, имеющую более трех петель из проволоки диаметром 1-2 мм (рис. 1);

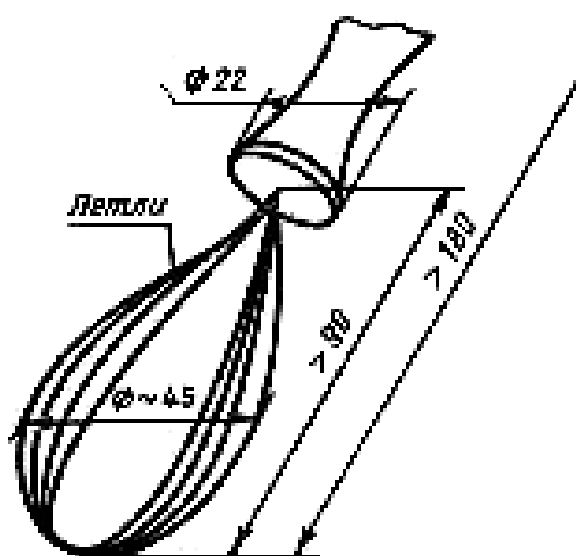


Рис. 1.

- цилиндр из нержавеющей металла с полированной внутренней поверхностью (рис. 2);
- линейку длиной 250 мм с ценой деления 1 мм;
- весы по ГОСТ 24104-80 с погрешностью взвешивания не более 1 г;
- секундомер;
- питьевую воду по ГОСТ 2874-82;
- стекло диаметром более 240 мм.

На стекло наносят ряд концентрических окружностей диаметром 150-220 мм через каждые 10 мм, а окружности диаметром от 170 до 190 мм - че-

рез 5 мм. Окружности можно нанести на лист белой бумаги и поместить его между двумя листами стекла;

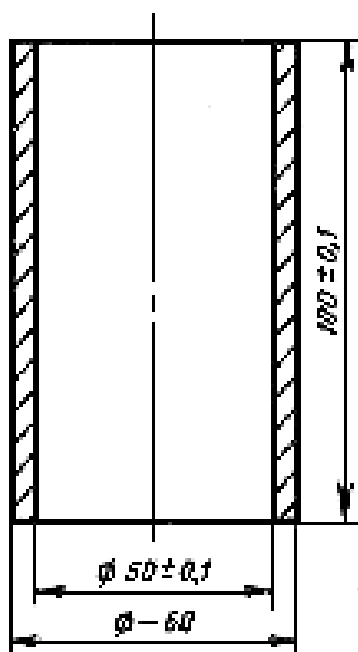


Рис. 2.

В чистую чашку, предварительно протертую тканью, вливают воду, масса которой зависит от свойств гипсового вяжущего. Затем в воду в течение 2-5 с всыпают от 300 до 350 г гипсового вяжущего. Массу перемешивают ручной мешалкой в течение 30 с, начиная отсчет времени от начала всыпания гипсового вяжущего в воду. После окончания перемешивания цилиндр, установленный в центре стекла, заполняют гипсовым тестом, излишки которого срезают линейкой. Цилиндр и стекло предварительно протирают тканью. Через 45 с, считая от начала засыпания гипсового вяжущего в воду, или через 15 с после окончания перемешивания цилиндр очень быстро поднимают вертикально на высоту 15-20 см и отводят в сторону. Диаметр расплыва измеряют непосредственно после поднятия цилиндра линейкой в двух перпендикулярных направлениях с погрешностью не более 5 мм и вычисляют среднее арифметическое значение. Если диаметр расплыва теста не соответствует (180 ± 5) мм, испытание повторяют с измененной массой воды.

Определение сроков схватывания

Сроками схватывания (начало и конец) называют процесс загустевания гипсового теста, за которым следует процесс затвердения затворенного водой гипсового вяжущего.

Для определения сроков схватывания используют:

- секундомер;
- коническое кольцо из коррозионностойкого материала (рис 3);
- прибор Вика с массой подвижной части (300 ± 2) г (рис. 4);
- иглу изготовленную из твердой нержавеющей стальной проволоки с полированной поверхностью без искривлений (рис. 5);
- полированную пластинку из коррозионностойкого материала размером не менее 100x100 мм.

Перед началом испытания проверяют, свободно ли опускается стержень прибора Вика, а также нулевое положение подвижной части.

Кольцо, предварительно протертое и смазанное минеральным маслом и установленное на полированную пластинку, заполняют тестом. Для удаления попавшего в тесто воздуха кольцо с пластинкой 4-5 раз встряхивают путем поднятия и опускания одной из сторон пластинки примерно на 10 мм. После этого излишки теста срезают линейкой и заполненную форму на пластинке устанавливают на основании прибора Вика.

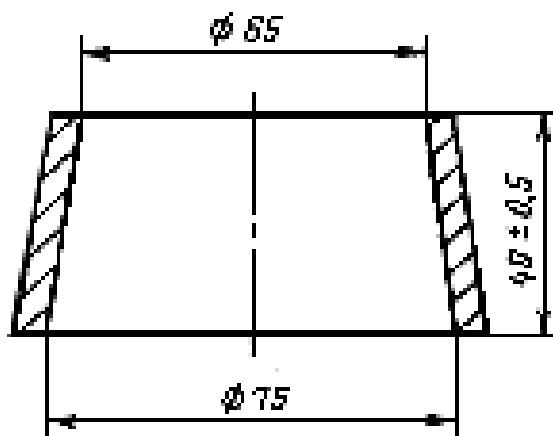
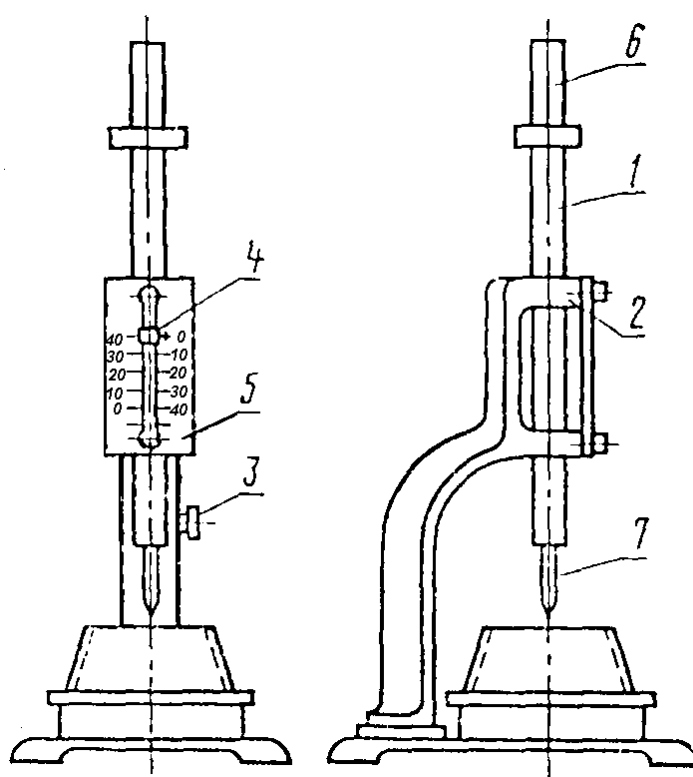


Рис. 3.



1 - цилиндрический металлический стержень; 2 - обойма станины;
3 - стопорное устройство; 4 - указатель; 5 - шкала; 6 - пестик; 7 - игла

Рис. 4.

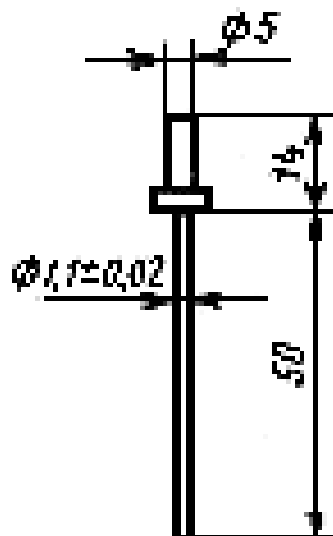


Рис. 5.

Подвижную часть прибора с иглой устанавливают в такое положение, при котором конец иглы касается поверхности гипсового теста, а затем иглу свободно опускают в кольцо с тестом. Погружение производят один раз каждые 30 с, начиная с целого числа минут. После каждого погружения иглу тщательно вытирают, а пластинку вместе с кольцом передвигают так, чтобы игла при новом погружении попадала в другое место поверхности теста.

Начало схватывания определяют числом минут, истекших от момента добавления вяжущего к воде до момента, когда свободно опущенная игла после погружения в тесто первый раз не доходит до поверхности пластинки, а конец схватывания - когда свободно опущенная игла погружается на глубину не более 1 мм. Время начала и конца схватывания выражают числом минут.

Определение предела прочности гипсового вяжущего.

Сущность метода заключается в определении минимальных нагрузок, разрушающих образец.

Для проведения испытания применяют:

- чашку, изготовленную из коррозионностойкого материала;

- линейку длиной 250 мм;
- ручную мешалку (рис. 1);
- мерный цилиндр вместимостью 1 л по ГОСТ 1770-74;
- весы по ГОСТ 24104-80 с погрешностью взвешивания не более 1 г;
- форму из коррозионностойкого материала для изготовления образцов-балочек размерами 40x40x160 мм (разрешается применять формы для образцов-балочек по ГОСТ 310. 4-81);
- две металлические нажимные пластины (рис. 6);
- пресс для определения предела прочности образцов при сжатии с предельной нагрузкой до 10-20 тс;
- прибор для определения предела прочности образцов при изгибе МИИ-100.

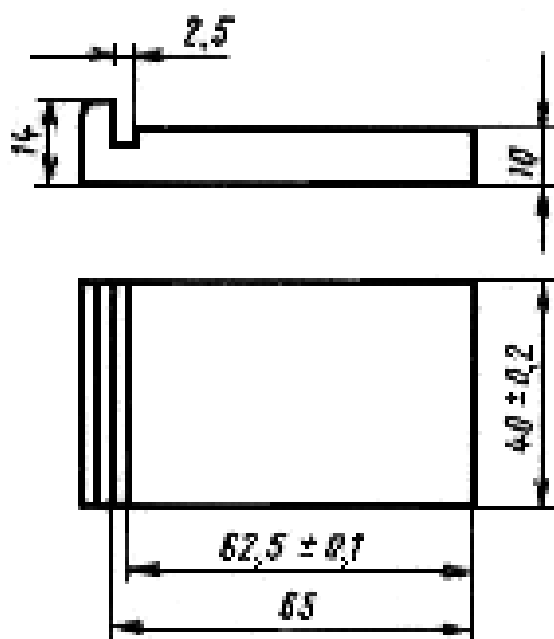


Рис. 6.

Определение прочности образцов, изготовленных из гипсового теста стандартной консистенции, производят через 2 ч после контакта гипсового вяжущего с водой. Для изготовления образцов берут пробу гипсового вяжущего массой от 1,0 до 1,6 кг. Гипсовое вяжущее в течение 5-20 сек. засыпают

в чашку с водой, взятой в количестве, необходимом для получения теста стандартной консистенции. После засыпания вяжущего смесь интенсивно перемешивают ручной мешалкой в течение 60 с до получения однородного теста, которым заливают форму. Предварительно внутреннюю поверхность металлических форм слегка смазывают минеральным маслом средней вязкости. Отсеки формы наполняют одновременно, для чего чашку с гипсовым тестом равномерно продвигают над формой. Для удаления вовлеченного воздуха после заливки форму встряхивают 5 раз, для чего ее поднимают за торцевую сторону на высоту от 8 до 10 мм и опускают. После наступления начала схватывания излишки гипсового теста снимают линейкой, передвигая ее по верхним граням формы перпендикулярно к поверхности образцов. Через (15 ± 5) мин после конца схватывания образцы извлекают из формы, маркируют и хранят в помещении для испытаний.

Испытания на изгиб проводятся на прессе МИИ-100. Предел прочности на изгиб определяется как среднее арифметическое значение результатов испытаний трех образцов.

Полученные после испытания на изгиб шесть половинок балочек сразу же подвергают испытанию на сжатие. Образцы помещают между двумя пластинами таким образом, чтобы боковые грани, которые при изготовлении прилегали к продольным стенкам форм, находились на плоскостях пластин, а упоры пластин плотно прилегали к торцевой гладкой стенке образца (рис. 7). Образец вместе с пластинами подвергают сжатию на прессе. Время от начала равномерного нагружения образца до его разрушения должно составлять от 5 до 30 с, средняя скорость нарастания нагрузки при испытании должна быть (10 ± 5) кгс/см² в секунду.

Предел прочности на сжатие одного образца определяют как частное от деления величины разрушающей нагрузки на рабочую площадь пластины, равную 25 см². Предел прочности на сжатие вычисляют как среднее арифметическое результатов шести испытаний без наибольшего и наименьшего результатов.

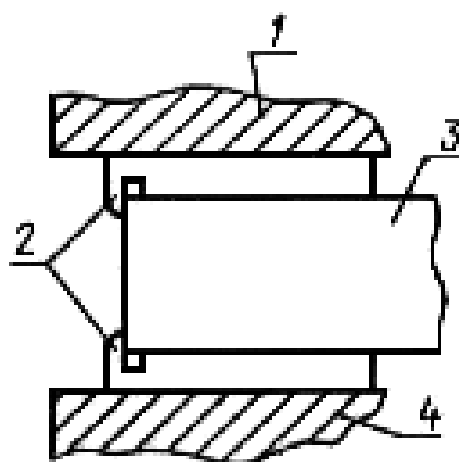


Рис. 7.

1-верхняя плита прессы; 2- пластинки; 3-половина образца; 4- нижняя плита прессы.

1.5. Контрольные вопросы и задачи

1. Какие испытания нужно провести для того, чтобы определить марку гипса?
2. Как обозначается марка гипса?
3. Сколько марок гипса предусматривается до ГОСТ 125-70?
4. Почему ограничивается верхний предел тонкости помола?
5. В каких областях промышленности применяются гипсовые вяжущие?
6. Как отбираются пробы гипсового вяжущего для испытаний?
7. Для каких целей определяется стандартная консистенция (нормальная густота) гипсового вяжущего и как определяется?
8. Как определяются сроки схватывания гипсового вяжущего и каковы недостатки этого метода?
9. Как определяется прочность гипсового вяжущего при изгибе и сжатия и для чего нужны стандартные металлические пластинки?
10. Какой «механизм» ускорения или замедления сроков схватывания гипсового вяжущего при введении в него соответствующих добавок?
11. Для чего вводятся в гипсовое вяжущее мелкие и крупные заполнители различного происхождения.

1. Вычислить, сколько получится полуводного гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ после термической обработки 10 т гипсового камня.
2. Определять количество связанной воды в процентах в 1 т полуводного гипса, а также при полной его гидратации.
3. Определить среднюю плотность и пористость гипсовых плит для перегородок с влажностью после сушки 12% (по массе сухого материала).

Истинная плотность полуводного гипса - $2,6 \text{ г/см}^3$, а истинная плотность гипсового камня затвердевшего гипса - $2,3 \text{ г/см}^3$. Состав гипсового теста: 1 часть двуводного гипса и 0,5 частей воды.

1.6. Перечень оборудования и приборов для проведения занятий с подгруппой (10-15 человек)

1. Сита № 0,2 (913 отв/см^2) для определения тонкости помола - 2 шт.
2. Весы технические с разновесами с погрешностью взвешивания не более 1 г - 3 комплекта.
3. Чаши для затворения гипса вместимостью более 500 см^3 – 2-3шт.
4. Мешалка для размешивания гипсового теста - (рис.1).
5. Стекла диаметром более 240 мм с нанесенными на них концентрическими окружностями - 3 шт.
6. Цилиндр из нержавеющей металла с полированной внутренней поверхностью (рис.2) - 3 шт.
7. Линейка длиной 250 мм с ценой деления 1 мм - 3 шт.
8. Секундомер - 3 шт.
9. Прибор Вика с массой подвижной части 300 г. (рис.4) – 3 шт.
10. Полированная (стеклянная) пластинка из коррозионностойкого материала размером не менее $100 \times 100 \times 100 \text{ мм}$ – 3 шт.
11. Форма - блок для изготовления образцов-балочек - 3 шт.
12. Мерные цилиндры вместимостью 0,5 и 1 л – 3 комплекта.

2. ИЗВЕСТИЬ СТРОИТЕЛЬНАЯ ВОЗДУШНАЯ

2.1. Технические требования

Воздушная негашеная известь без добавок подразделяется на три сорта: 1, 2 и 3. Воздушная известь должна соответствовать требованиям, указанным в табл. 6.

Таблица 6

Наименование показателя	Норма для извести, %, по массе							
	негашеной						гидратной	
	кальциевой		магнезиальной и доломитовой					
	сорт							
	1	2	3	1	2	3	1	2
Активные								
CaO + MgO, не менее:								
без добавок	90	80	70	85	75	65	67	60
с добавками	65	55	—	60	50	—	50	40
Активный MgO, не более	5	5	5	20	20	20	—	—
CO ₂ , не более:								
без добавок	3	5	7	5	8	11	3	5
с добавками	4	6	—	6	9	—	2	4
Непогасившиеся зерна, не более	7	11	14	10	15	20	—	—

Если по отдельным показателям известь соответствует разным сортам, то сортность определяется по показателю, соответствующему низшему сорту. Содержание непогасившихся зерен для кальциевой извести не должно-

быть более 5 %. Предел прочности образцов, МПа (кгс/см²), через 28 сут. твердения должен быть не менее:

при изгибе:

0,4 (4,0) - для слабогидравлической извести;

1,0 (10) - для сильногидравлической извести;

при сжатии:

1,7 (17) - для слабогидравлической извести;

5,0 (50) - для сильногидравлической извести.

Степень дисперсности порошкообразной воздушной и гидравлической извести должна быть такой, чтобы при просеивании пробы извести сквозь сито с сетками № 02 и №008 по ГОСТ 6613 проходило соответственно не менее 98,5 и 85 % массы просеиваемой пробы.

Строительную негашеную известь по времени гашения подразделяют на:

- быстрогасящуюся - не более 8 мин,
- среднегасящуюся - не более 25 мин,
- медленногасящуюся - более 25 мин.

2.2. Правила приемки.

Известь принимается и отгружается партиями. Размер партии устанавливается в зависимости от годовой мощности предприятия в следующем количестве:

200 т - при годовой мощности до 100 тыс. т;

400 т - св. 100 до 250 тыс. т;

800 т - свыше 250 тыс. т.

Общую пробу составляют не менее чем за две смены работы предприятия и не менее чем из восьми разовых проб. Общую пробу для комовой извести составляют массой 20 кг, порошкообразной – 10 кг. Общую пробу комовой извести измельчают до размеров кусков не более 10 мм.

Контрольную проверку качества извести осуществляют государственные и ведомственные инспекции по качеству или потребитель, применяя при этом указанный порядок отбора проб. От каждой партии отбирают общую пробу, получаемую объединением и тщательным смешением разовых проб. Общая проба для комовой извести составляет 30 кг, для порошкообразной – 15 кг.

2.3. Методы испытаний.

Подготовка проб комовой и порошкообразной извести.

Из пробы извести, отобранной в соответствии с ГОСТ 9179-77 и измельченной до размеров кусков не более 10 мм, квартованием отбирают 1 кг для определения содержания непогасившихся зерен и пробу массой около 500 г. Эту пробу измельчают до полного прохождения через сетку № 09 по ГОСТ 3584-73, тщательно перемешивают, затем квартованием отбирают около 150 г, растирают до полного прохождения через сетку № 008 по ГОСТ 3584-73, помещают в герметически закрытый сосуд и используют для проведения испытаний, предусмотренных стандартом.

Для проведения химического анализа пробы, отобранной по ГОСТ 9179-77, последовательно квартованием отбирают пробу массой 40 г, растирают в ступке до полного прохождения через сетку № 008 по ГОСТ 3584-73 и помещают в герметически закрытый сосуд.

Взвешивание навесок должно производиться:

для химического анализа - на аналитических весах с точностью до $\pm 0,0002$ г, для прочих определений - на технических весах с точностью до $\pm 0,01$ г.

Допускаемые отклонения в результатах параллельных определений не должны превышать следующих величин, %:

активная окись кальция $\pm 0,4$

активная окись магния $\pm 0,3$

CO₂ (весовой метод) $\pm 0,2$

Подсчет результатов анализа производят с точностью до 0,01%.

Определение суммарного содержания активных веществ – окисей кальция и магния (метод химического анализа – титрование).

Из негашеной молотой или комовой извести –кипелки, предварительно растертой до полного прохождения через сито № 008, берут навеску массой 1 г помещают в коническую колбу вместимостью 250 мл, наливают 150 мл дистиллированной воды, добавляют 3-5 стеклянных бус или оплавленных стеклянных палочек длиной 5-7 мм, закрывают стеклянной воронкой или часовым стеклом и нагревают 5-7 мин до температуры кипения. Раствор охлаждают до температуры 20-30°C, промывают стенки колбы и стеклянную воронку (или часовое стекло) кипяченой дистиллированной водой, добавляют 2-3 капли 1% -ного спиртового раствора фенолфталеина и титруют при постоянном взбалтывании 1 н раствором соляной кислоты до полного обесцвечивания раствора. Титрование считают законченным, если в течение 8 мин при периодическом взбалтывании раствор останется бесцветным.

Титрование следует производить медленно, добавляя кислоту по каплям.

Содержание активных окисей кальция и магния А в процентах для негашеной извести вычисляют по формуле

$$A = \frac{V \cdot T_{CaO} 100}{Q},$$

где V - объем раствора 1 н соляной кислоты, пошедшей на титрование, мл;

T_{CaO} - титр 1 н раствора соляной кислоты, выраженный в г CaO;

Q - масса навески извести, г.

Определение температуры и времени гашения извести.

Для определения температуры и времени гашения извести используют бытовой термос вместимостью 500 мл.

Массу навески извести G в граммах рассчитывают по формуле

$$G = \frac{1000}{A}$$

где A — содержание активных окисей кальция и магния в извести, %.

Массу навески G помещают в термосную колбу, вливают 25 мл воды, имеющей температуру 20°C, и быстро перемешивают деревянной отполированной палочкой. Колбу закрывают пробкой с плотно вставленным термометром на 100°C и оставляют в покое. Ртутный шарик термометра должен быть полностью погружен в реагирующую смесь. Отсчет температуры реагирующей смеси ведут через каждую минуту, начиная с момента добавления воды. Определение считается законченным, если в течение 4 мин температура не повышается более чем на 1°C.

За время гашения принимают время с момента добавления воды до начала периода, когда рост температуры не превышает 0,25°C в минуту.

2.4. Контрольные вопросы

1. Назовите пять видов товарной извести.
2. Какими преимуществами обладает молотая негашеная известь?
3. Какие виды гидратной извести применяются на производстве?
4. Что называется активностью и как определяется активность извести?
5. Что называется скоростью и как определяется скорость гашения извести?
6. В чем принципиальная разница между влажностью и содержанием воды в гидратной извести?
7. С какой целью определяется равномерность изменения объема извести?
8. Почему и при введении каких добавок воздушная известь приобретает гидравлические свойства?

1. Какое количество негашеной (комовой) извести получается
2. при обжиге 10 т известняка, имеющего влажность 2 %? Содержание глинистых примесей – 10%, песчаных примесей – 10%.
3. Сколько потребуется каменного угля калорийностью 1504,73 кДж (6300 ккал/кг), чтобы поучить 20 т негашеной извести из чистого известняка? Известие, что на разложение 1 г-мол известняка требуется 10,15 кДж (42,4 ккал).
4. Сколько можно получить сухой гидратной извести при гашении 5 т негашеной извести с активностью 80% (содержание CaO)?

2.5. Материальное обеспечение

1. Весы технические с разновесами – 4-5 шт,
2. Мерные цилиндры на 250 мл - 5 шт.
3. Прибор для определения скорости и температуры гашения извести – 3-4 шт.
4. Часы-минутки – 4-5 шт.
Бюретки с воронками – 5 шт.
Колбы конические 250 мл – 5 шт.
5. Весы аналитические – 1 шт.
6. Плитки электрические – 3 шт
7. Бутылки с дистиллированной водой – 2 шт.
Однонормальный раствор соляной кислоты – 0,5 л.
Проба извести – 1 кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горчаков Г. И., Баженов Ю, М, Строительные материалы. - М.: Стройиздат, 1986. - с. 8-59,
2. Скрамтаев Б. Г., Буров В. Д., Панфилова Л. И., Шубенки П. Ф. Примеры и задачи по строительным материалам. М.: Высшая школа, 1970. - с. 230.
3. ГОСТ 125-79 (СТ СЭВ 826-77 в части технологических требований). Вяжущие гипсовые. Технические условия. М.: Стройиздат., 1983. - 6 с.
4. ГОСТ 23789-79 (СТ СЭВ 826-77 в части технических требований). Вяжущие гипсовые. Методы испытаний. М.: Стройиздат,, 1980. -12 с.
5. ГОСТ 4013-83. Камень гипсовый и гипсо-ангидридный для производства вяжущих материалов. Технические условия. М.: Стройиздат, 1982. - 5 с.
6. ГОСТ 9179-70, Известь строительная. Технические условия. М.: Стройиздат, 1980. - 7 с.
7. ГОСТ 22688-77, Известь строительная. Методы испытаний. М.: Стройиздат, 1977. - 15 с.
8. ГОСТ 2544-76, Вещества вяжущие и известковосодержащие гидравлические. М.: Стройиздат, 1980. - 4 с.
9. ГОСТ 23732-79. Вода для бетонов и растворов. Технические условия. М.: Стройиздат, 1985.
10. В.Г. Микульский, Г. И. Горчаков, В. В. Козлов, В. Н. Куприянов, Л. П. Орендлихер, Р. З. Рахимов, Г. П. Сахаров, В. М. Хрулев. Строительные материалы. – М.: Издательство АСВ, 2002. 533 с.