



ДСТУ Б В.2.7-109-2001

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будівельні матеріали

**ПОРОДИ КАРБОНАТНІ
ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВАПНА**

Технічні умови

Видання офіційне

Держбуд України
Київ 2001

Передмова

1 РОЗРОБЛЕНИЙ

Технічним комітетом із стандартизації "Будівельні матеріали"

2 ВНЕСЕНИЙ

Відділом інноваційної політики, нормування та стандартизації
Держбуду України

3 ЗАТВЕРДЖЕНИЙ ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом Держбуду України від 31.08.2001 № 170

4 НА ЗАМІНУ

ОСТ 21-27-76 "Породы карбонатные для производства строительной извести"

Зміст

1	Галузь використання	1
2	Нормативні посилання	2
3	Технічні вимоги	5
4	Вимоги безпеки і охорони навколишнього природного середовища	7
5	Правила приймання	8
6	Методи контролю	10
7	Транспортування і зберігання	26
8	Гарантії виготовлювача (постачальника)	26
Додаток А		
	Форма журналу приймального контролю карбонатних порід	27

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Будівельні матеріали

Породи карбонатні для виробництва вапна

Технічні умови

Строительные материалы

Породы карбонатные для производства извести

Технические условия

Building materials

The carbonate's rocks for production of lime

Specifications

Чинний від 2002-01-01

1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Цей стандарт поширюється на карбонатні породи: вапняк, крейду, мергель вапняковий і крейдоподібний, які складаються, в основному, із вуглекислого кальцію чи вуглекислого кальцію та магнію і подрібнені на камінь і щебінь, використовуються для виробництва вапна.

Умовне позначення при замовленні повинне складатися з літерного позначення каменю (щебеню) К(Щ), карбонатної породи: вапняку (В), крейди (К), мергелю вапнякового (МВ), мергелю крейдоподібного (МК), виду та класу породи і позначення даного стандарту.

Приклад умовного позначення каменю із вапняку середньої твердості І класу:
К-В-СТ-І ДСТУ Б В.2.7-109-2001.

Обов'язкові вимоги до якості карбонатних порід, що забезпечують їх нешкідливість і безпечність для населення та до охорони навколишнього природного середовища викладені у 3.1; 3.3; 3.4; 3.7; 3.8; 3.9; 4; 5; 6 і 7.2.

Стандарт придатний для цілей сертифікації.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ Б В.2.7-71-98 (ГОСТ 8269.0-97)	Щебінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи фізико-механічних випробувань.
ДСТУ Б В.2.7-90-99	Вапно будівельне. Технічні умови
ДБН В.1.4-0.01-97	Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів у будівництві. Основні положення
ДБН В.1.4-0.01-97	Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів у будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні
ДБН В.1.4-2.0-97	Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів у будівництві. Радіаційний контроль будівельних матеріалів та об'єктів будівництва
ГОСТ 12.1.003-83	ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.019-79	ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ 12.1.030-81	ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.002-75	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.009-76	ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.020-80	ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.002.97	ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук от вибрации. Общие технические требования
ГОСТ 12.4.010-75	ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия
ГОСТ 12.4.011-89	ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
ГОСТ 12.4.013-85	ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия

ГОСТ 12.4.021-75	ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования
ГОСТ 12.4.028-76	ССБТ. Респираторы ШБ-1 «Лепесток». Технические условия
ГОСТ 12.4.034-85	ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка
ГОСТ 12.4.051-87	ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов слуха. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ 12.4.087-84	ССБТ. Строительство. Каски строительные. Технические условия
ГОСТ 12.4.099-80	ССБТ. Комбинезоны женские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия
ГОСТ 12.4.100-80	ССБТ. Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия.
ГОСТ 61-75	Кислота уксусная. Технические условия
ГОСТ 83-79	Натрий углекислый. Технические условия
ГОСТ 199-78	Натрий уксуснокислый 3-водный. Технические условия
ГОСТ 804-93	Магний первичный в чушках. Технические условия
ГОСТ 1277-75	Серебро азотнокислое
ГОСТ 2874-82	Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль качества
ГОСТ 3118-77	Кислота соляная. Технические условия
ГОСТ 3760-79	Аммиак водный. Технические условия
ГОСТ 3773-72	Аммоний хлористый. Технические условия
ГОСТ 4147-74	Железо (III) хлорид 6-водный. Технические условия
ГОСТ 4204-77	Кислота серная. Технические условия.
ГОСТ 4328-77	Натриевая гидроокись. Технические условия
ГОСТ 4329-77	Квасцы алюмокалиевые. Технические условия
ГОСТ 4461-77	Кислота азотная. Технические условия
ГОСТ 4478-78	Кислота сульфосалициловая 2-водная. Технические условия
ГОСТ 4919.1-77*	Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов
ГОСТ 6552-80	Кислота ортофосфорная. Технические условия
ГОСТ 6613-86	Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

ГОСТ 10652-73	Соль динатриевая этилендиамин-N, N ¹ , N ¹ – тетрауксусной кислоты, 2-водная (трилон Б)
ГОСТ 10929-76 Е	Водорода пероксид. Технические условия
ГОСТ 18300-87	Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия
ГОСТ 22867-77	Амоний азотнокислый. Технические условия
ГОСТ 23732-79	Вода для бетонов и растворов. Технические условия
ГОСТ 24363-80	Калия гидроокись. Технические условия
ГОСТ 27574-87	Костюмы женские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия.
ГОСТ 27575-87	Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия
ГОСТ 28507-99	Обувь специальная кожаная для защиты от механических воздействий. Общие технические условия
ДНАОП 0.00-1.21-98	Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів
ДНАОП 1.1.10-1.01-97	Правила безпечної експлуатації електроустановок
ДНАОП 1.2.90-1.01-94	Правила безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом
НАПБ А.01.001-95	Правила пожежної безпеки в Україні
НАПБ Б.07.005-86	Определение категорий помещений и зданий по взрыво-пожарной и пожарной опасности. ОНТП 24-86
СНиП 2.04.01-85	Внутренний водопровод и канализация зданий
СНиП 2.04.05-91	Отопление, вентиляция и кондиционирование
СНиП 2.09.04-87	Административные и бытовые здания
СНиП II-4-79	Естественное и искусственное освещение
СНиП III-4-80	Техника безопасности в строительстве
СП 1042-73	Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию
ДСН 3.3.6.042-99	Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
ТУ 6-09-021-66	Титана оксид
ТУ 6-09-2448-72	Грютаноламин
ТУ 6-09-2455-77	Крезолфталексон
ТУ 6-09-4121-75	Тропеолин 00-индикатор
ТУ 6-09-4530-77	Фенолфталеин

3 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

3.1 Карбонатні породи повинні відповідати вимогам цього стандарту, замовленню на поставку і перероблятися на щебінь і камінь за технологічним регламентом, затвердженим підприємством-виготовлювачем.

3.2 До щебеню відносяться куски подрібненої карбонатної породи, що мають розміри 80 мм і менше. До каменю - куски породи, розміри яких понад 80 мм і до 180мм.

3.3 Карбонатні породи повинні подрібнюватися на фракції, які вказані в таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування	Розмір фракції, мм
Щебінь з карбонатних порід	Від 0 до 5 включ. Понад 5 « 20 « « 20 « 40 « « 40 « 80 «
Камінь з карбонатних порід	Понад 80 до 120 включ. « 120 « 180 «
<p>Примітка 1. При поставці фракціонованої породи вміст зерен менше нижньої і більше верхньої границі фракції, як правило, не перевищує 5 % кожної від маси фракції. Для порід видів М і ДМ (див. таблицю 2) цей показник, за згодою споживача, може перевищувати 5 %.</p> <p>Примітка 2. Для фракції 0-5 мм вміст пиловидних частинок (менше 1 мм), як правило, не перевищує 30 %.</p> <p>Примітка 3. За погодженням сторін камінь і щебінь можуть поставлятися інших фракцій або нефракціонованими.</p>	

3.4 В залежності від міцності на стиск карбонатні породи поділяються на види, наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Вид породи	Умовне позначення виду породи	Міцність на стиск, МПа (кгс/см ²)
Тверда	Т	Понад 60 (600)
Середньої твердості	СТ	30-60 (300-600)
М'яка	М	10-30 (100-300)
Дуже м'яка	ДМ	Менше 10 (100)
<p>Примітка. Міцність карбонатної породи визначають у насиченому водою стані.</p>		

3.5 В залежності від хімічного складу карбонатні породи поділяють на класи, наведені у таблиці 3.

Таблиця 3

Найменування показників	Класи карбонатних порід						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Вуглекислий кальцій (CaCO_3), у відсотках, не менше	92	86	77	72	52	47	72
Вуглекислий магній (MgCO_3), у відсотках, не менше	5	6	20	20	45	45	8
Глинисті домішки ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$), у відсотках, не більше	3	8	3	8	3	8	20

3.6 В залежності від класу карбонатні породи призначаються для виготовлення вапна видів і сортів за ДСТУ Б В.2.7-90, що наводяться у таблиці 4.

Таблиця 4

Клас породи	Вид вапна, для виготовлення якого призначена порода	Сорт вапна
I	Повітряне кальцієве	1 і 2
II	Повітряне кальцієве	2 і 3
III	Повітряне магнезіальне	1 і 2
IV	Повітряне магнезіальне	2 і 3
V	Повітряне доломітове	1 і 2
VI	Повітряне доломітове	2 і 3
VII	Гідравлічне	

3.7 У карбонатних породах твердих та середньої твердості вміст пилюватих, мулистих і глинистих часток, в тому числі глини в грудках, не повинен перевищувати 3 %.

3.8 Вміст у карбонатних породах зерен пластинчастої (лешадної) чи голчастої форми не повинен перевищувати 15 % за масою.

3.9 Карбонатні породи, призначені для випалювання у шахтних печах, не повинні розтріскуватися при нагріванні.

3.10 Вологість карбонатних порід не регламентується. Кількість карбонатної породи, що відвантажується споживачеві, визначають за масою в стані природної вологості.

4 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ І ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Карбонатні породи відносяться до малонебезпечних, нетоксичних речовин і відповідають IV класу згідно з ГОСТ 12.1.007.

4.2 Карбонатні породи належать до групи негорючих матеріалів згідно з ГОСТ 12.1.004 і є пожежовибухобезпечними.

4.3 Карбонатні породи повинні відповідати вимогам ДБН В.1.4-0.01, ДБН В.1.4-1.01.

Ефективна сумарна питома активність природних радіонуклідів не повинна перевищувати 370 Бк/кг.

4.4 У кар'єрах з видобутку карбонатних порід слід дотримуватись Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом згідно з ДНАОП 1.2.90-1,01.

4.5 Освітлення кар'єру з настанням темноти, природне і штучне освітлення території підприємства, виробничих та адміністративних приміщень повинне відповідати вимогам СНіП II-4.

4.6 В адміністративних та виробничих приміщеннях необхідно дотримуватись вимог НАПБ А.01.001, НАПБ Б.07.005, ГОСТ 12.1.004 та ГОСТ 12.1.019.

4.7 Виробничі приміщення повинні бути обладнані системами припливно-витяжної вентиляції, аспірації та опалення за ГОСТ 12.4.021 та СНіП 2.04.05, освітлення за СНіП II-4, водопровідною системою та каналізацією за СНіП 2.04.01, питною водою за ГОСТ 2874. побутовими приміщеннями за СНіП 2.09.04.

4.8 Мікроклімат у виробничих приміщеннях повинен відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005 і ДСН 3.3.06.042.

4.9 Технологічне обладнання та виробничі процеси повинні відповідати вимогам безпеки згідно з ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002 і СП 1042.

4.10 Рівні звукового тиску і рівні шуму на робочих місцях у кар'єрі, приміщеннях і на території підприємства не повинні перевищувати гранично допустимих величин згідно з ГОСТ 12.1.003.

4.11 Все стаціонарне обладнання і трубопроводи в кар'єрі, приміщеннях повинні бути заземлені відповідно до вимог ДНАОП 0.00-1.21, ДНАОП 1.1.10-1.01 та ГОСТ 12.1.030.

4.12 Вантажно-розвантажувальні роботи повинні здійснюватись відповідно до вимог ГОСТ 12.3.009 та СНіП III-4, а переміщення вантажів - згідно з ГОСТ 12.3.020.

4.13 До роботи на обладнанні та до виконання вантажно-розвантажувальних робіт допускаються особи віком не молодші 18 років, які пройшли навчання з правил експлуатації обладнання і мають посвідчення про складання іспитів із правил безпеки праці та пройшли медогляд.

4.14 При виконанні робіт робітники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту: спецодяг - згідно з ГОСТ 12.4.099, ГОСТ 12.4.100, ГОСТ 27574, ГОСТ 27575, спецвзуття - згідно з ГОСТ 28507, каски - згідно з ГОСТ 12.4.087, засоби індивідуального захисту очей - згідно з ГОСТ 12.4.013, засоби індивідуального захисту органів дихання - згідно з ГОСТ 12.4.034, респіратори ШБ-1 "Лепесток" - згідно з ГОСТ 12.4.028, засоби індивідуального захисту від шуму - згідно з ГОСТ 12.4.051, засоби індивідуального захисту рук - згідно з ГОСТ 12.4.002 та ГОСТ 12.4.010.

Можливе використання засобів індивідуального захисту імпортного виробництва за умови забезпечення необхідного рівня безпеки працюючих.

4.15 Загальні вимоги захисту працюючих - згідно з ГОСТ 12.4.011.

5. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

5.1 Карбонатні породи приймають партіями.

5.2 Розмір партії встановлюють в залежності від річної потужності кар'єру:

4000 т - при річній потужності до 1000000 т;

8000 т - при річній потужності понад 1000000 т.

В залежності від умов виробництва виготовлювач може встановлювати інший розмір партії, але не більше наведених.

5.3 Кожна партія карбонатних порід підлягає приймально-здавальним та періодичним випробуванням.

5.4 Приймально-здавальні випробування проводять за такими показниками:

- фракційний склад;

- хімічний склад;

- вміст зерен пластинчастої (лещадної) чи голчастої форми;

- вологість.

5.5 Періодичні випробування виконуються один раз на квартал, а також при зміні забою чи родовища за показниками:

- міцність на стиск;

- вміст пилюватих, мулистих і глинистих часток, у тому числі глини в грудках для порід твердих та середньої твердості;

- розтріскуваність при нагріванні.

Ефективну сумарну питому активність природних радіонуклідів визначають один раз на рік.

5.6 За результатами приймально-здавальних та періодичних випробувань встановлюють клас та вид карбонатної породи, а у відповідності з ДБН В. 1.4-1.01 - клас її радіаційної безпеки.

5.7 Для проведення приймально-здавальних випробувань від кожної партії карбонатної породи використовують середню пробу мінімальною масою, наведеною у таблиці 5.

Таблиця 5

Вид випробувань	Для випробувань породи фракцій, мм, мінімальна маса проби, кг					
	0-5	5-20	20-40	40-80	80-120	120-180
Визначення хімічного складу	5	20	20	40	40	60
Визначення фракційного складу	5	20	20	40	60	100
Визначення вологості	0,5	1	2	4	6	8
Примітка. Для перевірки якості породи, яка постачається споживачу нефракціонованою, мінімальну масу середньої проби приймають 40 кг.						

5.8 Порядок відбору проб

5.8.1 Загальну пробу складають не менше ніж з 10 разових проб, відібраних у рівній кількості.

5.8.2 Проби карбонатних порід відбирають із транспортних засобів подачі на склад готової продукції після подрібнення і сортування.

5.9 Для контрольних перевірок споживачем якості карбонатних порід, відвантажених залізничним чи водним транспортом, проби відбирають не менше ніж з 10 місць у рівній кількості на різній глибині, при відвантаженні автомобільним транспортом — не менше ніж з 5 машин.

5.10 Загальну пробу, складену із проб, відібраних за 5.8, 5.9, ретельно перемішують і ділять на дві рівні частини кожна масою за 5.7 і одну використовують для випробувань, другу залишають на випадок повторних випробувань.

5.11 Маркування проб та протокол відбору проб повинні містити:

- найменування кар'єру та заводу-виготовлювача (постачальника);
- найменування та позначення проб;
- місце і дату відбору проб;
- посади та прізвища осіб, які відбирали проби.

5.12 Приймання карбонатних порід здійснюється технічним контролем кар'єру або підприємства-виготовлювача за результатами періодичних та приймально-здавальних випробувань, які документують за формою згідно з додатком А.

5.13 При незадовільних результатах випробувань хоча б за одним із показників, які вказані у 5.4 і 5.5, проводять повторні випробування за цим показником на подвоєній кількості проб. При незадовільних результатах випробувань партія карбонатних порід прийманню не підлягає.

5.14 Кожна партія карбонатної породи або її частина, що поставляється одному замовнику, повинна супроводжуватися документом про якість, в якому наводиться:

- найменування кар'єру чи підприємства-виготовлювача;
- номер партії і дата виготовлення;
- об'єм продукції, що відвантажується;

- найменування і умовне позначення продукції;
- фракційний склад;
- умовне позначення виду;
- клас породи;
- результати хімічного аналізу;
- клас радіаційної безпеки за ДБН В.1.4-1.01.

5.15 Споживач має право проводити контрольну перевірку якості карбонатної породи згідно з вимогами даного стандарту.

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

6.1 Загальні положення

6.1.1 До випробувань проби карбонатної породи та прилади повинні бути витримані не менше 3 год при температурі $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$. Відносна вологість у приміщенні повинна бути $(65 \pm 10) \%$.

6.1.2 Підготовка проб для хімічного аналізу

Середню пробу, відібрану і підготовлену за 5.7-5.10, подрібнюють до кусків не більших ніж 20 мм і послідовним квартуванням доводять до маси 1 кг. Отриману пробу подрібнюють до повного проходження через сито з отворами розміром не більше 2 мм, потім знову зменшують квартуванням до 25 г, висушують до постійної маси при температурі $105-110^\circ\text{C}$. Підготовлену таким чином пробу розтирають у фарфоровій ступці до проходження через сітку № 008 за ГОСТ 6613, зменшують до 10 г і зберігають у бюксі.

6.1.3 Для всіх хімічних аналізів використовують пробу, висушену до постійної маси.

6.1.4 При хімічному аналізі повинні застосовуватись реактиви хімічно чисті (х.ч.) і чисті для аналізу (ч.д.а.). дистильована вода, беззольні фільтри, що відповідають чинній нормативній документації.

6.1.5 Підрахунки результатів аналізу проводять з точністю до 0,01 %.

6.2 Визначення вмісту гігроскопічної вологи

6.2.1 Для проведення аналізу використовують:

- склянку з притертою кришкою;
- сушильну шафу;
- ваги лабораторні аналітичні з похибкою зважування не більше 0,0002 г.

6.2.2 Проведення випробувань

У попередньо висушеній і зваженій склянці з притертою кришкою зважують біля 1 г повітряно-сухої тонкорозтертої проби за 6.1.2, склянку ставлять у сушильну шафу і витримують при температурі $105-110^\circ\text{C}$ протягом двох год. Потім склянку виймають із шафи, закривають кришкою і охолоджують у ексикаторі до кімнатної температури. Після цього щільно закриту кришкою склянку зважують. Для перевірки сталості маси наважку протягом 20 хв сушать повторно.

Вміст гігроскопічної вологи (H_2O), у відсотках, обчислюють за формулою

$$H_2O = \frac{G_1 \cdot 100}{G}, \quad (1)$$

де G_1 - різниця маси склянки з наважкою до і після висушування, г;
 G - маса повітряно-сухої наважки, г.

6.3 Визначення вмісту оксиду кремнію (IV)

6.3.1 Для проведення аналізу використовують:

- платиновий тигель;
- фарфоровий тигель;
- муфельну піч;
- сушильну шафу;
- ваги лабораторні аналітичні з похибкою зважування не більше 0,0002 г;
- фарфорову чашку діаметром 10-12 см;
- годинникове скло;
- нещільний знезолений фільтр;
- мірну колбу місткістю 250 мл;
- лійку;
- газовий пальник;
- електроплитку;
- натрій вуглекислий безводний за ГОСТ 83;
- кислоту соляну за ГОСТ 3118, густиною 1,19;
- срібло азотнокисле за ГОСТ 1277, 1 %-й розчин;
- дистильовану воду.

6.3.2 Проведення аналізу

У попередньо прожарений і зважений платиновий тигель зважують 0,5 г проби за 6.1.2, старанно змішують з шестикратною (за масою) кількістю вуглекислого натрію. Тигель закривають кришкою і ставлять у малонагріту піч, потім поступово підвищують температуру до 1000-1050°C, витримують 15-20 хв до повного сплавляння і припинення виділення бульбашок вуглекислоти. Сплавляння потрібно вважати закінченим, якщо протягом 10 хв не виділяється CO_2 . Тоді тигель виймають з муфельної печі і, нахилиючи його, рівномірно розподіляють сплав по стінках, дають тиглю трохи охолонути, опускають його в чашку з холодною дистильованою водою, слідкуючи за тим, щоб вода не потрапила до тигля всередину. Після охолодження сплав розчиняють невеликою кількістю 25-30 мл гарячої дистильованої води і переносять у глибоку фарфорову чашку діаметром 10-12 см, старанно промивають кришку і тигель дистильованою водою, збираючи її в цю саму чашку. Потім чашку накривають годинниковим склом, вміст її обережно підкислюють соляною кислотою до припинення виділення, бульбашок вуглекислоти. Скло промивають водою, підливають до вмісту 10 мл соляної кислоти і випарюють насухо на водяній бані до повного зникнення запаху хлористого водню. Після цього вміст чашки обробляють по крапліні 5-8 мл соляної кислоти, витримують 10 хв під годинниковим склом, додають 30 мл киплячої дистильованої води і фільтрують через нещільний знезолений фільтр у

мірну колбу місткістю 250 мл. Потім чашку декілька разів обполіскують гарячою водою, знімають крупинки оксиду кремнію (IV), що пристали, кусочком беззольного фільтру, який приєднують до осаду на лійці і промивають його гарячою водою до зникнення реакції на хлор (декілька крапель розчину, розбавленого 3 мл дистильованої води і підкисленого азотною кислотою, не повинні мутніти при добавлянні однієї краплі 1 %-го розчину азотнокислого срібла).

Осад разом з фільтром переносять у зважений фарфоровий чи платиновий тигель, висушують і обзолюють на сітці. Потім осад прожарюють на сильному вогні газового пальника, поступово збільшуючи полум'я, чи у муфельній печі при температурі 1000-1100°C протягом 20 хв, після цього тигель знімають з вогню, охолоджують в ексикаторі і зважують.

Для перевірки сталості маси осад прожарюють вдруге протягом 15 хвилин.

Вміст оксиду кремнію (SiO_2), у відсотках, обчислюють за формулою

$$\text{SiO}_2 = \frac{G_1}{G} \cdot 100, \quad (2)$$

де G - маса наважки, г;

G_1 - різниця маси тигля з наважкою до і після прожарювання, г.

6.4 Визначення вмісту суми оксидів заліза (III) і алюмінію

6.4.1 Для проведення аналізу використовують:

- хлористий амоній за ГОСТ 3773;
- метиловий червоний за ГОСТ 4919.1, 0,2 %-й спиртовий розчин;
- аміак водний за ГОСТ 3760, 10 %-й розчин,
- кислоти азотну за ГОСТ 4461, густина 1,4;
- амоній азотнокислий за ГОСТ 22867, 2 %-й розчин;
- соляну кислоту за ГОСТ 3118, густина 1,19, 2Н розчин;
- ваги лабораторні аналітичні з похибкою зважування не більше 0,0002 г;
- муфельну ніч;
- газовий пальник;
- електроплитку;
- фарфоровий тигель;
- склянку місткістю 200 мл.

6.4.2 Проведення аналізу

Фільтрат у мірній колбі, отримання після відділення оксиду кремнію (IV) охолоджують, доводять до мітки дистильованою водою і старанно перемішують. Потім 100 мл відібраного піпеткою фільтрату поміщають у склянку місткістю 200 мл, добавляють 0,5 г хлористого амонію, 2-3 краплі азотної кислоти, 3-4 краплі 0,2 %-го спиртового розчину метилового червоного і нагрівають суміш на електроплитці до кипіння. Потім склянку знімають з електроплитки, по краплі при помішуванні добавляють 10 %-й розчин аміаку до пожовтіння розчину і витримують 10-15 хв на гарячій водяній бані. Після цього розчин фільтрують через нещільний беззольний фільтр, старанно обполіскують склянку і промивають осад гарячим розчином

азотнокислого амонію, нейтралізованого аміаком по метиловому червоному до зникнення реакції на хлор. Злегка підсушений фільтр з осадом поміщають у зважений фарфоровий тигель, остаточно висушують і обзолюють на полум'ї газового пальника чи електроплитці. Потім осад у відкритому тиглі 15-20 хв прожарюють у муфельній печі чи на газовому пальнику при температурі 1000-1050°C, охолоджують у ексикаторі і зважують. Для перевірки сталості маси осад протягом 15 хв прожарюють вдруге. Вміст оксидів заліза (III) і алюмінію (R_2O_3), у відсотках, обчислюють за формулою

$$R_2O_3 = \frac{G_1}{G} \cdot 100, \quad (3)$$

де G - маса наважки, г;

G_1 - різниця маси тигля з наважкою до і після прожарювання, г.

6.5 Визначення вмісту оксиду заліза (III)

6.5.1 Комплексонометричний метод при масовій частці оксиду заліза (III) більше 1,0 %

Метод заснований на утворенні комплексної сполуки тривалентного заліза з сульфосаліциловою кислотою і руйнуванні її трилоном Б при рН розчину 1-2 з утворенням слабозабарвленого комплексу трилонату заліза (III).

Наявність у розчині оксидів кремнію, алюмінію, кальцію і магнію не заважають визначенню.

6.5.2 При проведенні аналізу використовують:

- ваги лабораторні загального призначення;
- муфельну піч;
- кислоту соляну за ГОСТ 3118 і розчин 1:3;
- кислоту азотну за ГОСТ 4461;
- аміак водний за ГОСТ 3760. розчин 1:1.5;
- трилон Б за ГОСТ 10652, розчин молярної концентрації 0,05 моль/дм³ (0,05M): 18,62 г трилону Б розчиняють у воді при незначному нагріванні, охолоджують розчин, фільтрують у мірну колбу місткістю 1 дм³ і доводять до мітки водою:
- гідроксид натрію за ГОСТ 4328 чи гідроксид калію за ГОСТ 24363, розчин масовою концентрацією 200 г/дм³;
- кислоту сульфосаліцилову 2-водну за ГОСТ 4478;
- сульфосаліциловий індикатор: 10 г сульфосаліцилової кислоти розчиняють у 50 см³ води, нейтралізують розчином гідроксиду натрію або калію до зміни забарвлення індикаторного паперу "конго" червоного на бузковий і доливають до 100 см³ водою;
- суміш для сплавлення: натрій вуглекислий, натрій тетраборнокислий безводний змішують у співвідношенні 2:1 або натрій вуглекислий, калій вуглекислий і безводний натрій тетраборнокислий змішують у відношенні 1:1:1. Для повноти окислення низьковалентних форм заліза в суміш для сплавлення рекомендується добавляти 0,5 % за масою азотнокислого калію чи 1 % за масою азотнокислого амонію, забезпечуючи

рівномірне розподілення по всій масі плавня для запобігання псування платинових тиглів;

- залізо трихлористе за ГОСТ 4147 чи залізо-амонійний галун, розчин молярної концентрації $0,05 \text{ моль/дм}^3$ ($0,05M$): $13,5 \text{ г}$ трихлористого заліза чи $24,1 \text{ г}$ залізо-амонійного галуну розчиняють у 300 см^3 дистильованої води, фільтрують у мірну колбу місткістю 1 дм^3 , додають $8-10 \text{ см}^3$ соляної кислоти, доливають до мітки водою і старанно перемішують;
- амоній азотнокислий за ГОСТ 22867, розчин з масовою концентрацією 20 г/дм^3 ;
- спирт етиловий ректифікований технічний за ГОСТ 18300;
- метиловий червоний (індикатор): $0,2 \text{ г}$ індикатора розчиняють у 100 см^3 етилового спирту.

6.5.3 Підготовка до аналізу

- *встановлення титру $0,05M$ розчину трихлористого заліза за оксидом заліза (III)*

Встановлення титру проводять гравіметричним методом у паралельних пробах (не менше трьох). Для цього із розчину трихлористого заліза, приготовленого за 6.8.1.2, відбирають аліквотну частину об'ємом 25 см^3 , поміщають її у склянку місткістю $100-150 \text{ см}^3$, розбавляють водою до $50-60 \text{ см}^3$, нагрівають на плитці приблизно до температури $70-80^\circ\text{C}$ і осаджують гідроксид заліза (III), прибавляючи краплями розчин аміаку в присутності 3-4 крапель індикатора метилового червоного до пожовтіння розчину над осадом. Потім склянку витримують у теплом місці 3-5 хв і відфільтровують осадок гідроксиду заліза (III) через фільтр "червона стрічка" і промивають його на фільтрі 10-12 разів гарячим розчином азотнокислого амонію до зникнення реакції на іон хлору. Осад разом з фільтром переносять у тигель, підсушують і прожарюють у муфельній печі при температурі 1000°C протягом 20-25 хв до постійної маси. Титр розчину (α) трихлористого заліза, в грамах на кубічний сантиметр, обчислюють за формулою

$$\alpha = \frac{m_{\text{сер.}}}{25}, \quad (4)$$

де $m_{\text{сер.}}$ - середнє арифметичне значення маси прожареного осаду, г;
 25 - аліквотна частина трихлористого заліза, см^3 .

- *встановлення титру $0,05 M$ розчину трилону Б за оксидом заліза (III)*

У три конічні колби місткістю $250-300 \text{ см}^3$ відбирають по 20 см^3 трихлористого заліза, розбавляють до 100 см^3 водою і нагрівають приблизно до 50°C , додають 6-7 крапель сульфосаліцилового індикатора і титрують розчином трилону Б до зникнення фіолетового забарвлення сульфосаліцилату заліза. Титр розчину трилону Б ($T_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$), в грамах на кубічний сантиметр, обчислюють за формулою

$$T_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{20\alpha}{V_{\text{сер.}}}, \quad (5)$$

- де $V_{\text{сер}}$ - середнє арифметичне значення об'єму 0,05М розчину трилону Б, що використаний на титрування трихлористого заліза, см³;
 20 - об'єм розчину трихлористого заліза, взятий для титрування, см³.

6.5.4 Проведення аналізу

Наважку матеріалу, що підлягає аналізу, масою 0,2 г сплавляють у платиновому тиглі з 2 г суміші для сплавлення при 1000°C протягом 3-5 хв. Плав розчиняють у 50 см³ розчину соляної кислоти.

Матеріали, що розчиняються у соляній кислоті без залишку, поміщають у конічну колбу місткістю 250-300 см³, у якій міститься 15-20 см³ води, доливають 5-7 см³ соляної кислоти і обережно нагрівають на плитці до повного розкладання наважки. Після цього за будь-яким способом розкладання наважки додають 7-10 крапель азотної кислоти, розбавляють водою до 100 см³, повільно кип'ятять розчин 1 -2 хв. після цього нейтралізують розчином аміаку до зміни забарвлення папірця "конго" у червоний колір, потім додають по краплі розчин соляної кислоти до зміни забарвлення індикаторного папірця на бузковий, після цього додають 8-10 крапель надлишку цієї самої кислоти і титрують гарячий розчин трилоном Б у присутності 6-7 крапель сульфосаліцилового індикатора до зникнення фіолетового забарвлення розчину. В подальшому розчин зберігають для визначення оксиду алюмінію. Масову частку оксиду заліза (III) ($X_{Fe_2O_3}$), у відсотках, обчислюють за формулою

$$X_{Fe_2O_3} = \frac{V \cdot T_{Fe_2O_3} \cdot 100}{m}, \quad (6)$$

- де V - об'єм 0,05М розчину трилону Б, що використаний на титрування, см³;
 m - маса наважки проби, г.

6.6 Визначення вмісту оксиду алюмінію

6.6.1 Об'ємний комплексонометричний метод

Метод заснований на утворенні комплексної сполуки трилону Б з іонами алюмінію при рН розчину 2-3 з наступним зворотним титруванням надлишку трилону Б, наперед введеного після визначення оксиду заліза, розчином хлориду заліза при рН 4,8-5,0.

Присутні у розчині після визначення оксиду заліза трилонат заліза, який не руйнується при рН розчину 4,8-5,0, а також іони кремнію, кальцію, магнію, сірки не перешкоджають визначенню оксиду алюмінію.

6.6.2 При проведенні аналізу використовують:

- ваги лабораторні загального призначення;
- муфельну піч;
- кислоту соляну за ГОСТ 3118 і розчин 1:3;
- кислоту азотну за ГОСТ 4461;
- аміак водний за ГОСТ 3760, розчин 1:1,5;
- трилон Б за ГОСТ 10652, розчин масовою концентрацією 0,05 моль/дм³ (0.05М): 18,62 г трилону Б розчиняють у воді при незначному нагріванні, охолоджують розчин, фільтрують у мірну колбу місткістю 1 дм³ і доводять до мітки водою;

- кислоту сульфосаліцилову 2-водну за ГОСТ 4478;
- сульфосаліциловий індикатор: 10 г сульфосаліцилової кислоти розчиняють у 50 см³ води, нейтралізують розчином гідроксиду натрію або калію до зміни забарвлення індикаторного паперу "конго" червоного на бузковий і доливають до 100 см³ водою;
- гідроксид натрію за ГОСТ 4328 чи калію за ГОСТ 24363, розчин масовою концентрацією 200 г/дм³;
- кислоту оцтову за ГОСТ 61, льодяну чи масовою концентрацією 800 г/дм³;
- натрій оцтово-кислий 3-водний за ГОСТ 199 чи безводний (плавлений);
- суміш для сплавлення: натрій вуглекислий, натрій тетраборнокислий безводний змішують у співвідношенні 2:1 або натрій вуглекислий, калій вуглекислий і безводний натрій тетраборнокислий змішують у співвідношенні 1:1:1. Для повноти окислення низьковалентних форм заліза в суміш для сплавлення рекомендується додавати 0,5 % за масою азотнокислого калію чи 1 % за масою азотнокислого амонію, забезпечуючи рівномірне розподілення по всій масі плавня для запобігання псуванню платинових тиглів;
- залізо трихлористе за ГОСТ 4147 чи залізоамонійний галун, розчин масовою концентрацією 0,05 моль/дм³ (005M): 13,5 г трихлористого заліза або 24,1 г залізоамонійного галуну розчиняють в 300 см³ води, фільтрують у мірну колбу місткістю 1 дм³, додають 8-10 см³ соляної кислоти, доливають до мітки водою і старанно перемішують;
- галун алюмокалієвий за ГОСТ 4329, розчин масовою концентрацією 0,05 моль/дм³: 16 г галуну розчиняють в 300 см³ води, фільтрують розчин у мірну колбу місткістю 1 дм³, додають 9 см³ соляної кислоти, розбавляють водою до мітки, перемішують;
- ацетатний буферний розчин з рН 4,8-5,0: 165 г плавленого оцтовокислого натрію чи 270 г натрію оцтовокислого 3-водного розчиняють у 300-400 см³ води, фільтрують у мірну колбу місткістю 1 дм³, додають 60 см³ льодяної чи 75 см³ оцтової кислоти масовою концентрацією 800 г/дм³ і доливають до 1 дм³ водою;
- спирт етиловий ректифікований технічний за ГОСТ 18300;
- метиловий червоний (індикатор), спиртовий розчин масовою концентрацією 2 г/дм³ в етиловому спирті.

6.6.3 Підготовка до аналізу

- *встановлення титру розчину алюмокалієвого галуну за оксидом алюмінію*

По 25 см³ розчину алюмокалієвого галуну поміщають у три склянки місткістю 150 см³, розбавляють водою до об'єму 100 см³ і дворазове осаджують гідроксид алюмінію аміаком по індикатору метиловому червоному. Осад фільтрують і прожарюють при температурі 1100°C до постійної маси.

Титр розчину алюмокалієвого галуну (δ), в грамах на кубічний сантиметр, обчислюють за формулою

$$\delta = \frac{m_{\text{сер.}}}{25}, \quad (7)$$

де $m_{\text{сер.}}$ - середнє арифметичне значення маси прожареного осаду оксиду алюмінію, г;
 - об'єм аліквотної частини розчину алюмокалієвого галууну, см^3 .

- *встановлення титру розчину трилону Б за оксидом алюмінію*

Попередньо встановлюють об'ємне співвідношення між концентраціями розчину трилону Б і трихлористого заліза масовою концентрацією $0,05 \text{ моль/дм}^3$. Для цього спускають із бюретки у три конічні колби місткістю $250\text{-}300 \text{ см}^3$ по 10 см^3 розчину трилону Б, розбавляють водою до об'єму 100 см^3 , доливають 10 см^3 ацетатного буферного розчину, 6-7 крапель сульфасаліцилового індикатора і титрують розчином трихлористого заліза до появи золотисто-оранжевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хвилини.

Коефіцієнт (K), який виражає об'ємне співвідношення між концентраціями розчинів трилону Б і трихлористого заліза, обчислюють за формулою

$$K = \frac{10}{V_{\text{сер}}}, \quad (8)$$

де $V_{\text{сер.}}$ - середнє арифметичне значення об'ємів розчину трихлористого заліза, що використаний на титрування 10 см^3 розчину трилону Б, см^3 .

Титр розчину трилону Б для визначення оксиду алюмінію встановлюють наступним чином. У три конічні колби місткістю $250\text{-}300 \text{ см}^3$ спускають із бюретки по 20 см^3 титрованого розчину алюмокалієвого галууну, розбавляють водою до об'єму 100 см^3 , нейтралізують розчином аміаку до зміни в червоний колір папірця "конго". Потім краплями додають розчин соляної кислоти до зміни кольору папірця "конго" в бузковий і ще 8-10 крапель надлишку цієї самої кислоти. До отриманого розчину додають 25 см^3 розчину трилону Б, нагрівають до кипіння, додають 10 см^3 ацетатного буферного розчину, 6-7 крапель сульфасаліцилового індикатора, охолоджують до кімнатної температури і титрують розчином хлористого заліза до появи золотисто-оранжевого забарвлення, стійкого протягом 1 хвилини.

Титр розчину трилону Б ($T_{\text{Al}_2\text{O}_3}$), в грамах на кубічний сантиметр, обчислюють за формулою

$$T_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{20\delta}{25 - KV_{\text{сер}}}, \quad (9)$$

де 20 - об'єм титрованого розчину алюмокалієвого галууну, см^3 ;

25 - об'єм розчину трилону Б, попередньо долитий до титрованого розчину алюмокалієвого галууну, см^3 ;

$V_{\text{сер.}}$ - середнє арифметичне значення об'єму розчину трихлористого заліза, що використаний на зворотне титрування, см^3 .

6.6.4 Проведення аналізу

До розчину проби, що підлягає аналізу, після визначення оксиду заліза (III) за 6.5 додають таку кількість розчину трилону Б, щоб була достатня для повного зв'язування передбаченої кількості оксиду алюмінію в комплекс і залишився надлишок біля 10 см³. Кількість розчину трилону Б (С), що додається, в кубічних сантиметрах, обчислюють за формулою

$$C = \frac{m \cdot X_{Al_2O_3}}{T_{Al_2O_3}} + 10, \quad (10)$$

де m - маса наважки проби, г;

$X_{Al_2O_3}$ - передбачувана масова частка оксиду алюмінію в матеріалі проби, %;

10 - надлишок розчину трилону Б, см³.

Після додавання розчину трилону Б розчин, що аналізується, нагрівають і доводять до кипіння, прибавляють 10 см³ ацетатного буферного розчину, охолоджують до кімнатної температури і титрують розчином трихлористого заліза до появи золотисто-оранжевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хвилини.

Масову частку оксиду алюмінію ($X_{Al_2O_3}$), у відсотках, обчислюють за формулою

$$X_{Al_2O_3} = \frac{(C - K \cdot V) \cdot T_{Al_2O_3} \cdot 100}{m} - 0,638 \cdot X_{TiO_2}, \quad (11)$$

де V - об'єм розчину трихлористого заліза, який використаний на зворотне титрування, см³;

m - маса наважки проби, г;

X_{TiO_2} - масова частка оксиду титану в пробі, визначена за 6.7.

6.7 Визначення вмісту оксиду титану (IV)

6.7.1 Фотокалориметричний метод з перекисом водню

Метод заснований на утворенні в сірчано-кислому середовищі забарвленої у жовтий колір комплексної сполуки титану з перекисом водню.

6.7.2 При проведенні аналізу використовують:

- ваги лабораторні загального призначення;
- піч муфельну;
- сушильну шафу;
- фотоелектрокалориметр концентраційний;
- суміш для сплавлення: натрій вуглекислий, натрій тетраборнокислий безводний змішують у співвідношенні 2:1 або натрій вуглекислий, калій вуглекислий і безводний натрій тетраборнокислий змішують у співвідношенні 1:1:1. Для повноти окислення низьковалентних форм заліза в суміш для сплавлення рекомендується додавати 0,5 % за масою азотнокислого калію чи 1 % за масою азотнокислого амонію, забезпечуючи рівномірне розподілення по всій масі плавня для запобігання псуванню платинових тиглів;

- кислоту соляну за ГОСТ 3118, розчин 1:3;
- кислоту сірчану за ГОСТ 4204, розчин 1:20;
- кислоту ортофосфорну за ГОСТ 6552;

- перекис водню за ГОСТ 10929, розчин 1:10;
- оксид титану (IV) за ТУ 6-09-02166.

6.7.3 Підготовка до аналізу

- *підготовка стандартного розчину*

Наважку оксиду титану (IV) масою 0,05 г сплавають у платиновому тиглі з 1 г суміші для сплавлення при температурі 900-950°C протягом 10 хв. Плав розчиняють у 100 см³ розчину соляної кислоти, кількісно переносять у мірну колбу місткістю 500 см³, доливають до мітки водою і перемішують. Масова концентрація стандартного розчину оксиду титану - 0,1 мг/см³.

- *побудова градуувального графіка*

У п'ять мірних колб місткістю 100 см³ доливають 2,5; 5; 10; 15; 20 см³ стандартного розчину, що відповідає 0,25; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00 мг оксиду титану

У кожену колбу додають по 10 см³ розчину соляної кислоти, 3-5 крапель ортофосфорної кислоти, доводять об'єм приблизно до 50 см³ водою і додають по 3 см³ розчину перекису водню, доливають до мітки розчином сірчаної кислоти, старанно перемішують і фотометрують отримані градуйовані розчини відносно дистильованої води, використовуючи синій світлофільтр із зоною світлопропускання при довжині хвилі 420-450 нм і кювету з товщиною поглинаючого світло шару 50 мм.

За отриманими результатами визначень оптичної густини і відомої концентрації оксиду титану у фотометрованих об'ємах будують градуувальний графік чи складають калібрувальне рівняння.

6.7.4 Проведення аналізу

Наважку проби масою 0,5 г поміщають у платиновий тигель, змішують з 2 г суміші для сплавлення і сплавають при температурі 900-950°C протягом 15-20 хвилин. Плав обробляють 50 см³ розчину соляної кислоти. Отриманий розчин переносять у мірну колбу місткістю 250 см³, доливають до мітки розчином сірчаної кислоти і перемішують.

Із отриманого розчину відбирають аліквотну частину об'ємом 25-50 см³ в залежності від передбачуваної масової частки оксиду титану у пробі, що аналізується, і переносять у мірну колбу місткістю 100 см³, додають 3 см³ перекису водню, доливають до мітки розчином сірчаної кислоти, перемішують і фотометрують за 6.7.3.

Масу оксиду титану (IV), в міліграмах, знаходять за градуувальним графіком і обчислюють масову частку елемента, у відсотках, за формулою

$$X_{Ti} = \frac{m_1 \cdot V}{m \cdot V_1} \cdot 100, \quad (12)$$

де m - маса наважки, мг;

m_1 - маса елемента в аліквотній частині розчину, визначена за градуувальним графіком, мг;

V - загальний об'єм вихідного розчину, см³;

V_1 - аліквотна частина вихідного розчину, см³.

6.8 Визначення вмісту оксиду кальцію

6.8.1 Для проведення аналізу використовують:

- гідрат оксиду кальцію (їдке калі) за ГОСТ 24363, 28 %-й розчин зберігають у поліетиленовому посуді;
- трилон Б за ГОСТ 10652, 0,04Н розчин (8 г трилону Б розчиняють у невеликій кількості води, фільтрують і доводять об'єм розчину до 1 л), титр розчину встановлюють титруванням оксиду кальцію за стандартним зразком вапняку чи стандартним розчином солі кальцію;
- флуорексон, індикатор (1г флуорексону розтирають у ступці з 100 г хлористого кальцію); індикатор необхідно зберігати у посуді з притертою пробкою;
- триетаноламін за ТУ-6-09-2448, 50 %-й водяний розчин;
- конічна колба місткістю 250 мл.

6.8.2 Проведення аналізу

Із мірної колби місткістю 250 мл піпеткою відбирають 25 мл фільтрату, отриманого після відділення оксиду кремнію (IV), переносять у конічну колбу місткістю 250 мл, додають 100 мл дистильованої води і перемішують. До розчину додають 3 мл триетаноламіну, 20 мл 28 %-го розчину їдкого калі, знову перемішують. Через 1-2 хв. на кінці шпателя додають флуорексон і титрують трилоном Б до зникнення флуоресценції, яку спостерігають на чорному фоні. Воду і реактиви, які застосовують, контролюють титруванням неробочої проби. Вміст оксиду кальцію, у відсотках, обчислюють за формулою

$$X_{CaO} = \frac{V_1 \cdot T_{CaO} \cdot V}{G \cdot a} \cdot 100, \quad (13)$$

- де V_1 - об'єм 0,04Н розчину трилону Б, що використаний на титрування оксиду кальцію, мл;
- T_{CaO} - титр 0,04Н розчину трилону Б за CaO, г/мл;
- V - загальний об'єм розчину, мл (250);
- G - маса наважки, г;
- a - аліквотна частина розчину, мл.

6.9 Визначення вмісту оксиду магнію

6.9.1 Для проведення аналізу використовують:

- аміак водний за ГОСТ 3760, 25 %-й розчин;
- трилон Б за ГОСТ 10652, 0,04Н розчин, титр розчину встановлюють за оксидом магнію;
- стандартний розчин магнію (наважку 1,216 г металевого магнію за ГОСТ 804 поміщають у мірну колбу місткістю 1 л, змочують водою і додають краплями соляну кислоту (1:1) до повного розчинення наважки, доводять об'єм розчину до мітки водою і перемішують; 1 мл розчину містить 0,002016 г оксиду магнію);
- триетаноламін за ТУ-6-09-2448, 50 %-й водяний розчин;

- аміачний буферний розчин (50 г хлористого амонію за ГОСТ 3773 розчиняють у 200 мл дистильованої води, фільтрують, додають 250 мл 25 %-го розчину аміаку і доводять об'єм до 1 л);
- крезолфталексон за ТУ 6-09-2455, 0,2 %-й водяний розчин;
- тропеолін 00 за ТУ 6-09-4121, 0,1 %-й розчин;
- мірні колби місткістю 250 мл і 1 л.

6.9.2 Проведення аналізу

У конічну колбу місткістю 250 мл піпеткою відбирають 25 мл фільтрату, отриманого після відділення оксиду кремнію (IV), додають 50 мл води, 3 мл триетаноламіну, 20 мл аміачного буферного розчину. Після перемішування суміші додають 1-2 краплі тропеоліну 00 і через 1-2 хв декілька крапель крезолфталексону.

Титрування суми оксидів кальцію і магнію ведуть до переходу забарвлення із фіолетового у світло-жовте.

Вміст оксиду магнію, у відсотках, обчислюють за формулою

$$X_{MgO} = \frac{(V_1 - V_2) T_{MgO} \cdot V}{G \cdot a} \cdot 100, \quad (14)$$

де V_1 - об'єм 0,04Н розчину трилону Б, що використаний на титрування суми оксидів кальцію і магнію, мл;

V_2 - об'єм 0,04Н розчину трилону Б, що використаний на титрування оксиду кальцію, мл;

T_{MgO} - титр 0,04Н розчину трилону Б за MgO, г/мл;

V - загальний об'єм розчину, мл (250);

G - маса наважки, г;

a - аліквотна частина розчину, мл.

6.10 Прискорений метод визначення вмісту карбонатів кальцію і магнію

6.10.1 У карбонатній породі, що містить MgCO₃, до 6 %

6.10.1.1 Для проведення аналізу використовують:

- соляну кислоту за ГОСТ 3118, 1Н розчин;
- гідрат оксиду натрію (ідкий натр за ГОСТ 4328, 1Н розчин);
- фенолфталеїн за ТУ 6-09-4530, 1 %-й спиртовий розчин;
- конічну колбу місткістю 250 мл;
- ваги лабораторні аналітичні з похибкою зважування не більше 0,0002 г;
- годинникове скло;
- електричну плитку.

6.10.1.2 Проведення аналізу

Наважку масою 1 г поміщають у конічну колбу місткістю 250 мл, змочують декількома краплями дистильованої води і додають до неї із бюретки 25 мл соляної кислоти. Вміст накривають годинниковим склом, нагрівають і кип'ятять на електричній плитці до повного розкладання карбонатів кальцію і магнію. Колбу знімають з плитки, потім гарячою водою старанно змивають її стінки, доводять об'єм рідини до 100-120 мл

і, додавши 4-5 крапель 1 %-го спиртового розчину фенолфталеїну, вміст колби титрують 1Н розчином їдкого натру до появи стійкого рожевого забарвлення.

Сумарний вміст карбонатів кальцію і магнію, у відсотках, обчислюють за формулою

$$CaCO_3 + MgCO_3 = \frac{(K_1 \cdot V_1 - K_2 \cdot V_2) \cdot 5}{G}, \quad (15)$$

- де
- K_1 - поправка до титру 1Н розчину соляної кислоти;
 - K_2 - поправка до титру 1Н розчину їдкого натру;
 - V_1 - кількість 1Н розчину соляної кислоти, взята для розкладання вапна, мл;
 - V_2 - кількість 1Н розчину їдкого натру, яка використана на титрування, мл;
 - 5 - кількість карбонату кальцію, яка відповідає 1 мл 1 Н розчину соляної кислоти, помножена на 100;
 - G - маса наважки, г.

6.10.2 У карбонатній породі, яка містить $MgCO_3$, понад 6 %.

6.10.2.1 При проведенні аналізу використовують:

- соляну кислоту за ГОСТ 3118, 1Н розчин;
- гідрат оксиду натрію (їдкий натр) за ГОСТ 4328, 0,5Н розчин;
- метиловий червоний за ГОСТ 4919.1, 0,2 %-й спиртовий розчин;
- тимолфталеїн;
- гідрат оксиду натрію, 0,5Н розчин, насичений індикатором тимолфталеїном, готують таким чином: 20,5 г кристалічного гідрату оксиду натрію розчиняють в одному літрі свіжопрокип'яченої води, додають 1 г гідрату оксиду барію, 0,5 г індикатора тимолфталеїну, розчин періодично збовтують протягом 8 год, потім дають відстоятись протягом 10-12 год. Відстояний розчин відфільтровують через паперовий фільтр у посудину, з якої передбачається титрування. До посудини прилаштована пробка з хлорокальцієвою трубкою, наповненою натронним вапном;
- ваги лабораторні аналітичні з похибкою зважування не більше 0,0002 г;
- конічну колбу місткістю 250 мл;
- годинникове скло;
- електричну плитку.

Титр 0,5Н розчину гідрату оксиду натрію, насиченого тимолфталеїном, встановлюють за свіжопрожареним оксидом магнію на трьох паралельно взятих наважках. Наважку масою 0,2 г оксиду магнію розчиняють у 15 мл 1Н розчину соляної кислоти при кип'ятінні в конічній колбі місткістю 250 мл, накритій годинниковим склом. Старанно змивають стінки колби, доводять об'єм рідини до 60-70 мл і охолоджують під краном. Після охолодження надлишок кислоти нейтралізують 0,5Н розчином гідрату оксиду натрію за метилротом до появи жовтуватого забарвлення (необхідно пильно слідкувати за зміною забарвлення). Вміст колби знову нагрівають до кипіння і титрують 0,5Н розчином

гідрату оксиду натрію, насиченого тимолфталейном, до появи стійкого синього забарвлення розчину, яке не зникає після хвилинного кип'ятіння. Титр 0,5Н розчину гідрату оксиду натрію, насиченого тимолфталейном, обчислюють за формулою

$$T_{MgO} = \frac{G}{V}, \quad (16)$$

де G - маса наважки оксиду магнію, г;

V - кількість 0,5Н розчину гідрату оксиду натрію, насиченого тимолфталейном, що використана на титрування, мл.

Титр 0,5Н розчину гідрату оксиду натрію обчислюють за результатом із трьох визначень.

Поправку до 0,5Н розчину гідрату оксиду натрію, насиченого тимолфталейном, обчислюють за формулою

$$K_3 = \frac{T_{MgO}}{0,02015 \cdot 1,0}, \quad (17)$$

де T_{MgO} - титр 0,5 Н розчину, виражений в г MgO;

0,02015 - кількість оксиду магнію, яка відповідає 1 мл 1Н розчину гідрату оксиду натрію, насиченого тимолфталейном;

1,0 - нормальність розчину гідрату оксиду натрію, насиченого тимолфталейном.

6.10.2.2 Проведення аналізу

Наважку масою 1 г поміщають у конічну колбу місткістю 250 мл. Потім добавляють із бюретки 30 мл 1Н розчину соляної кислоти. Накривають колбу склом, вміст нагрівають до кипіння. Після 2-3-хвилинного кип'ятіння стінки колби старанно змивають дистильованою водою, доводять об'єм розчину до 70-100 мл і охолоджують під краном. Надлишок кислоти нейтралізують 0,5Н розчином гідрату оксиду натрію за метилротом до появи жовтого забарвлення. Відмічають кількість мілілітрів кислоти, яка використана на титрування. Потім вміст колби знову нагрівають до кипіння і титрують 0,5Н розчином гідрату оксиду натрію, насиченого тимолфталейном, добавляючи його із бюретки до появи стійкого синього забарвлення розчину.

Вміст карбонату магнію, у відсотках, обчислюють за формулою

$$MgCO_3 = \frac{V \cdot T_{MgCO_3} \cdot 100}{G}, \quad (18)$$

де V - кількість 0,5Н розчину гідрату оксиду натрію, насиченого тимолфталейном, яка використана на осадження магнію, мл;

T_{MgCO_3} - титр 0,5Н розчину гідрату оксиду натрію, насиченого тимолфталейном, виражений в г MgCO₃;

G - маса наважки, г.

Вміст карбонату кальцію, у відсотках, обчислюють за формулою

$$CaCO_3 = \frac{(K_1 \cdot V_1 - K_2 \cdot V_2 - K_3 \cdot V_3) \cdot 5}{G}, \quad (19)$$

- де V_1 - кількість 1Н розчину соляної кислоти, яка взята для розкладання наважки, мл;
 V_2 - кількість 1Н розчину гідрату оксиду натрію, яка використана на нейтралізацію надлишку кислоти, мл;
 V_3 - кількість 0,5Н розчину гідрату оксиду натрію, насиченого тимолфталейном, яка використана на титрування магнію, мл;
 K_1 - поправка до титру 1Н розчину соляної кислоти;
 K_2 - поправка до титру 0,5Н розчину гідрату оксиду натрію;
 K_3 - поправка до титру 0,5Н розчину гідрату оксиду натрію, насиченого тимолфталейном;
5 - кількість карбонату кальцію, яка відповідає 1 мл 1Н розчину соляної кислоти, помножена на 100;
 G - маса наважки, г.

6.11 Визначення фракційного складу

Суть методу полягає у визначенні вмісту породи, що виходить за межі встановлених розмірів.

6.11.1 Для визначення фракційного складу карбонатної породи використовують:

- ваги з похибкою зважування не більше 1 г;
- набір сит з круглими отворами діаметром від 1 до 5 мм та від 5 до 180 мм.

6.11.2 Визначення фракційного складу карбонатних порід

Пробу, відібрану і підготовлену за 5.7-5.10, просіюють через сита з розмірами отворів, які відповідають верхній і нижній границям фракції, що випробовується, і зважують.

Вміст породи, що виходить за границі фракції, обчислюють за формулами:

$$X_1 = \frac{G_1}{G} \cdot 100, \quad (20)$$

$$X_2 = \frac{G_2}{G} \cdot 100, \quad (21)$$

- де X_1 - кількість породи, у відсотках, яка складається із більших кусків ніж розмір фракції;
 X_2 - кількість породи, у відсотках, яка складається із менших кусків ніж розмір фракції;
 G - маса проби, яку брали для визначення, кг;
 G_1 - маса породи з розміром кусків більшим за верхню границю фракції, кг;
 G_2 - маса породи з розміром кусків меншим за нижню границю фракції, кг.

6.12 Визначення вологості

Для проведення випробування використовують:

- сушильну шафу;
- ваги з похибкою зважування не більше 0,01 г.

Пробу масою за 5.7 поміщають у попередньо висушений посуд і зважують.

Потім висушують у сушильній шафі при температурі 105-110°C. Витягують із сушильної шафи, охолоджують у ексикаторі і зважують.

Висушування повторюють до постійної маси. Час контрольного висушування – 30хв.

Вологість (W), у відсотках за масою, обчислюють з точністю до 0,1 % за формулою

$$W = \frac{G - G_1}{G_1} \cdot 100, \quad (22)$$

де G - маса проби у стані природної вологості, г;

G₁ - маса проби у сухому стані, г.

Вологість породи визначають як середнє арифметичне результатів випробування двох проб.

Перерахунок маси у стані природної вологості на масу у сухому стані (G₂), в тоннах, виконують за формулою

$$G_2 = \frac{G}{1 + W/100}, \quad (23)$$

де G - маса породи у стані природної вологості, т;

W - вологість породи, у відсотках за масою.

6.13 Границю міцності при стиску карбонатної породи визначають як середнє арифметичне результатів випробувань п'яти зразків у відповідності з ДСТУ Б В.2.7-71 (ГОСТ 8269.0).

6.14 Вміст у породи пилюватих, мулистих і глинистих часток методом відмулювання, глини в грудках та зерен пластинчастої (лещадної) чи голчастої форми визначають за ДСТУ Б В.2.7-71 (ГОСТ 8269.0).

6.15 Визначення розтріскуваності при нагріванні

Розтріскуваність карбонатної породи при нагріванні визначають шляхом випробування трьох кусків фракції від 40 до 80 мм. Куски породи поміщають у муфельну піч, попередньо нагріту до 150-200°C, нагрівають до 800°C і витримують при цій температурі 1 год. Потім зразки виймають і оглядають. Наявність тріщин у кусках визначають візуально. Якщо після нагрівання в двох кусках появились тріщини чи зразки зруйнувались, то порода не витримала випробування на розтріскуваність.

7 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

7.1 Карбонатні породи поставляють навалом залізничним, водяним та автомобільним транспортом згідно з правилами навантаження та перевезення вантажів, що затверджені у встановленому порядку.

7.2 При навантажуванні, вивантажуванні, транспортуванні і зберіганні, карбонатних порід повинні вживатися заходи щодо запобігання їх забрудненню сторонніми домішками і предметами та забрудненню навколишнього середовища.

7.3 Подрібнені на камінь і щебінь карбонатні породи зберігають окремо за фракціями.

8 ГАРАНТІЇ ВИГОТОВЛЮВАЧА (ПОСТАЧАЛЬНИКА)

Підприємство-виготовлювач (постачальник) гарантує відповідність карбонатної породи вимогам даного стандарту при дотриманні умов транспортування та зберігання.

Гарантійний термін - 6 місяців від дня відвантаження.

ДОДАТОК А
(рекомендований)**Форма журналу**
приймального контролю карбонатних порід

А. 1. Обкладинка журналу

*(кар'єр, підприємство, фірма)***ЖУРНАЛ**
приймального контролю карбонатних порід

Початий _____

Закінчений _____

Всього аркушів _____

А.2. Результати приймального контролю карбонатних порід

Дата приймання	Номер партії	Розмір партії	Значення показників якості	Висновок	Підпис
1	2	3	4	5	6

Примітка 1. У графі 5 наводять висновки щодо віднесення породи до певного виду та класу за результатами контролю, а також відмітку про приймання чи бракування даної партії.

Примітка 2. У графі 6 має бути підпис відповідальної особи за технічний контроль у кар'єрі чи на підприємстві-виготовлювачі.



ДСТУ Б В.2.7-109-2001

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УКРАИНЫ

Строительные материалы

**ПОРОДЫ КАРБОНАТНЫЕ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗВЕСТИ**

Технические условия

Издание официальное

Госстрой Украины
Киев 2001

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН

Техническим комитетом по стандартизации "Строительные материалы"

2 ВНЕСЕН

Отделом инновационной политики, нормирования и стандартизации
Госстроя Украины

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

Приказом Госстроя Украины от 31.08.2001 № 170

4 НА ЗАМЕНУ

ОСТ 21-27-76 "Породы карбонатные для производства строительной извести"

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	2
3 Технические требования.....	5
4 Требования безопасности и охраны окружающей природной среды	7
5 Правила приемки	8
6 Методы контроля	10
7 Транспортирование и хранение.....	26
8 Гарантии изготовителя (поставщика).....	26
Приложение А	
Форма журнала приемочного контроля карбонатных пород	27

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УКРАИНЫ

Строительные материалы

Породы карбонатные для производства извести

Технические условия

Будівельні матеріали

Породи карбонатні для виробництва вапна

Технічні умови

Building materials

The carbonate's rocks for production of lime

Specifications

Дата введения 2002-01-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на карбонатные породы: известняк, мел, мергель известняковый или мелоподобный, состоящие, в основном, из углекислого кальция или углекислого кальция и магния и измельченные на камень и щебень, используются для производства извести.

Условное обозначение при заказе должно состоять из буквенного обозначения камня (щебня) К(Щ), карбонатной породы: известняка (В), мела (К), мергеля известнякового (МВ), мергеля мелоподобного (МК), вида и класса породы и обозначения настоящего стандарта.

Пример условного обозначения камня из известняка средней твердости I класса: К-В-СТ-I ДСТУ Б В.2.7-109-2001.

Обязательные требования к качеству карбонатных пород, обеспечивающие их безвредность и безопасность для населения и к охране окружающей природной среды изложены в 3.1; 3.3; 3.4; 3.7; 3.8; 3.9; 4; 5; 6 и 7.2.

Стандарт пригоден для целей сертификации.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В этом стандарте есть ссылки на такие нормативные документы:

ДСТУ Б В.2.7-71-98 (ГОСТ 8269.0-97)	Щебень и гравий из неплотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний.
ДСТУ Б В.2.7-90-99	Известь строительная. Технические условия
ДБН В.1.4-0.01-97	Система норм и правил снижения уровня ионизирующих излучений природных радионуклидов в строительстве. Основные положения
ДБН В.1.4-1.01-97	Система норм и правил снижения уровня ионизирующих излучений природных радионуклидов в строительстве. Регламентированные радиационные параметры. Допустимые уровни.
ДБН В.1.4-2.0-97	Система норм и правил снижения уровня ионизирующих излучений природных радионуклидов в строительстве. Радиационный контроль контроль строительных материалов и объектов строительства
ГОСТ 12.1.003-83	ССБТ. Шум. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
ГОСТ 12.1.019-79	ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ 12.1.030-81	ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.002-75	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.009-76	ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.020-80	ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.002.97	ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук от вибрации. Общие технические требования
ГОСТ 12.4.010-75	ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия
ГОСТ 12.4.011-89	ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.013-85	ССБТ. Очки защитные. Общие технические условия
ГОСТ 12.4.021-75	ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования
ГОСТ 12.4.028-76	ССБТ. Респираторы ШБ-1 «Лепесток». Технические условия
ГОСТ 12.4.034-85	ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка
ГОСТ 12.4.051-87	ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов слуха. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ 12.4.087-84	ССБТ. Строительство. Каски строительные. Технические условия
ГОСТ 12.4.099-80	ССБТ. Комбинезоны женские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия
ГОСТ 12.4.100-80	ССБТ. Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия.
ГОСТ 61-75	Кислота уксусная. Технические условия
ГОСТ 83-79	Натрий углекислый. Технические условия
ГОСТ 199-78	Натрий уксуснокислый 3-водный. Технические условия
ГОСТ 804-93	Магний первичный в чушках. Технические условия
ГОСТ 1277-75	Серебро азотнокислое
ГОСТ 2874-82	Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль качества
ГОСТ 3118-77	Кислота соляная. Технические условия
ГОСТ 3760-79	Аммиак водный. Технические условия
ГОСТ 3773-72	Аммоний хлористый. Технические условия
ГОСТ 4147-74	Железо (III) хлорид 6-водный. Технические условия
ГОСТ 4204-77	Кислота серная. Технические условия.
ГОСТ 4328-77	Натриевая гидроокись. Технические условия
ГОСТ 4329-77	Квасцы алюмокалиевые. Технические условия
ГОСТ 4461-77	Кислота азотная. Технические условия
ГОСТ 4478-78	Кислота сульфосалициловая 2-водная. Технические условия
ГОСТ 4919.1-77*	Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов
ГОСТ 6552-80	Кислота ортофосфорная. Технические условия
ГОСТ 6613-86	Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

ГОСТ 10652-73	Соль динатриевая этилендиамин-N, N ¹ , N ¹ – тетрауксусной кислоты, 2-водная (трилон Б)
ГОСТ 10929-76 Е	Водорода пероксид. Технические условия
ГОСТ 18300-87	Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия
ГОСТ 22867-77	Амоний азотнокислый. Технические условия
ГОСТ 23732-79	Вода для бетонов и растворов. Технические условия
ГОСТ 24363-80	Калия гидроокись. Технические условия
ГОСТ 27574-87	Костюмы женские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия.
ГОСТ 27575-87	Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия
ГОСТ 28507-99	Обувь специальная кожаная для защиты от механических воздействий. Общие технические условия
ДНАОП 0.00-1.21-98	Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів
ДНАОП 1.1.10-1.01-97	Правила безпечної експлуатації електроустановок
ДНАОП 1.2.90-1.01-94	Правила безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом
НАПБ А.01.001-95	Правила пожежної безпеки в Україні
НАПБ Б.07.005-86	Определение категорий помещений и зданий по взрыво-пожарной и пожарной опасности. ОНТП 24-86
СНиП 2.04.01-85	Внутренний водопровод и канализация зданий
СНиП 2.04.05-91	Отопление, вентиляция и кондиционирование
СНиП 2.09.04-87	Административные и бытовые здания
СНиП II-4-79	Естественное и искусственное освещение
СНиП III-4-80	Техника безопасности в строительстве
СП 1042-73	Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию
ДСН 3.3.6.042-99	Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
ТУ 6-09-021-66	Титана оксид
ТУ 6-09-2448-72	Грютаноламин
ТУ 6-09-2455-77	Крезолфталексон
ТУ 6-09-4121-75	Тропеолин 00-индикатор
ТУ 6-09-4530-77	Фенолфталеин

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1 Карбонатные породы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, заказу на поставку и перерабатываться на щебень и камень по технологическому регламенту, утвержденному предприятием-изготовителем.

3.2 К щебню относятся куски дробленой карбонатной породы размерами 80 мм и менее. К камню - куски породы размером более 80 мм и до 180 мм.

3.3 Карбонатные породы должны измельчаться на фракции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Размер фракции, мм
Щебень из карбонатных пород	От 0 до 5 включ.
	Свыше 5 « 20 «
	« 20 « 40 «
	« 40 « 80 «
Камень из карбонатных пород	Свыше 80 до 120 включ.
	« 120 « 180 «
<p>Примечание 1. При поставке фракционированной породы содержание зерен меньше нижнего и больше верхнего предела фракции, как правило, не превышает 5 % каждой от массы фракции. Для пород видов М и ДМ (см. таблицу 2) этот показатель, по согласованию с потребителем, может превышать 5 %.</p> <p>Примечание 2. Для фракции 0-5 мм содержание пылевидных частиц (меньше 1 мм), как правило, не превышает 30 %.</p> <p>Примечание 3. По согласованию сторон камень и щебень могут поставляться других фракций или нефракционированными.</p>	

3.4 В зависимости от прочности на сжатие карбонатные породы делятся на виды, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Вид породы	Условное обозначение вида породы	Прочность на сжатие, МПа (кгс/см ²)
Твердая	Т	Свыше 60 (600)
Средней твердости	СТ	30-60 (300-600)
Мягкая	М	10-30 (100-300)
Очень мягкая	ДМ	Меньше 10 (100)
<p>Примечание. Прочность карбонатной породы определяют в насыщенном водой состоянии.</p>		

3.5 В зависимости от химического состава карбонатные породы делят на классы, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование показателей	Классы карбонатных пород						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Углекислый кальций (CaCO_3), в процентах, не менее	92	86	77	72	52	47	72
Углекислый магний (MgCO_3), в процентах, не менее	5	6	20	20	45	45	8
Глинистые примеси ($\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3$), в процентах, не более	3	8	3	8	3	8	20

3.6 В зависимости от класса карбонатные породы предназначаются для изготовления извести видов и сортов по ДСТУ Б В.2.7-90, которые приводятся в таблице 4.

Таблица 4

Класс породы	Вид извести, для изготовления которого предназначена порода	Сорт извести
I	Воздушная кальциевая	1 и 2
II	Воздушная кальциевая	2 и 3
III	Воздушная магниевая	1 и 2
IV	Воздушная магниевая	2 и 3
V	Воздушная доломитовая	1 и 2
VI	Воздушная доломитовая	2 и 3
VII	Гидравлическая	

3.7 В карбонатных породах твердых и средней твердости содержание пылевидных, илестых и глинистых частиц, в том числе глины в комках, не должно превышать 3 %.

3.8 Содержание в карбонатных породах зерен пластинчатой (лещадной) или игольчатой формы не должно превышать 15 % по массе.

3.9 Карбонатные породы, предназначенные для обжига в шахтных печах, не должны растрескиваться при нагревании.

3.10 Влажность карбонатных пород не регламентируется. Количество карбонатной породы, отгружаемое потребителю, определяют по массе в состоянии природной влажности.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

4.1 Карбонатные породы относятся к малоопасным, нетоксичным веществам и отвечают IV классу согласно ГОСТ 12.1.007.

4.2 Карбонатные породы относятся к группе негорючих материалов согласно ГОСТ 12.1.004 и являются пожаровзрывобезопасными.

4.3 Карбонатные породы должны соответствовать требованиям ДБН В.1-4-0.01, ДБН В.1.4-1.01.

Эффективная суммарная удельная активность природных радионуклидов не должна превышать 370 Бк/кг.

4.4 В карьерах по добыче карбонатных пород необходимо придерживаться Правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом согласно ДНАОП 1.2.90-1.01.

4.5 Освещение карьера в темное время суток, естественное и искусственное освещение территории предприятия, производственных и административных помещений должно соответствовать требованиям СНиП 11-4.

4.6 В административных и производственных помещениях необходимо придерживаться требований НАПБ А.01.001, НАПБ Б.07.005, ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.1.19.

4.7 Производственные помещения должны быть оборудованы системами приточно-вытяжной вентиляции, аспирации и отопления по ГОСТ 12.4.021 и СНиП 2.04.05, освещения по СНиП 11-4, водопроводной системой и канализацией по СНиП 2.04.01, питьевой водой по ГОСТ 2874, бытовыми помещениями по СНиП 2.09.04.

4.8 Микроклимат в производственных помещениях должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005 и ДСН 3.3.06.042.

4.9 Технологическое оборудование и производственные процессы должны соответствовать требованиям безопасности согласно ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.3.002 и СП 1042.

4.10 Уровни звукового давления и уровни шума на рабочих местах в карьере, помещениях и на территории предприятия не должны превышать гранично допустимых величин согласно ГОСТ 12.1.003.

4.11 Все стационарное оборудование и трубопроводы в карьере, помещениях должны быть заземлены соответственно требованиям ДНАОП 0.00-1.21, ДНАОП 1.1.10-1.01 и ГОСТ 12.1.030.

4.12 Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться согласно требований ГОСТ 12.3.009 и СНиП III-4, а перемещение грузов - согласно ГОСТ 12.3.020.

4.13 К работе на оборудовании и к выполнению погрузочно-разгрузочных работ допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, обученные правилам эксплуатации оборудования, имеющие свидетельство о сдаче экзаменов по правилам безопасности труда и прошедшие медосмотр.

4.14 При выполнении работ рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты: спецодежда - согласно ГОСТ 12.4.099, ГОСТ 12.4.100, ГОСТ 27574, ГОСТ 27575, спецобувь - согласно ГОСТ 28507. каски - согласно ГОСТ 12.4.087, средства индивидуальной защиты глаз - согласно ГОСТ 12.4.013, средства индивидуальной защиты органов дыхания - согласно ГОСТ 12.4.034, респираторы ШБ-1 "Лепесток" - согласно ГОСТ 12.4.028, средства индивидуальной защиты от шума - согласно ГОСТ 12.4.051, средства индивидуальной защиты рук - согласно ГОСТ 12.4.002 и ГОСТ 12,4.010.

Возможно использование средств индивидуальной защиты импортного производства при условии обеспечения необходимого уровня безопасности работающих.

4.15 Общие требования защиты работающих - согласно ГОСТ 12.4.011.

5 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

5.1 Карбонатные породы принимают партиями.

5.2 Размер партии устанавливают в зависимости от годовой мощности карьера:

4000 т - при годовой мощности до 1000000 т;

8000 т - при годовой мощности сверх 1000000 т.

В зависимости от условий производства изготовитель может устанавливать другой размер партии, но не более приведенных.

5.3 Каждая партия карбонатных пород подлежит приемо-сдаточным и периодическим испытаниям.

5.4 Приемо-сдаточные испытания производятся по таким показателям:

- фракционный состав;
- химический состав;
- содержание зерен пластинчатой (лещадной) или игольчатой формы;
- влажность.

5.5 Периодические испытания производятся один раз в квартал, а также при изменении забоя или месторождения по показателям:

- прочность при сжатии;
- содержание пылевидных, илистых и глинистых частиц, в том числе глины в комках для пород твердых и средней твердости;
- растрескиваемость при нагревании.

Эффективную суммарную удельную активность природных радионуклидов определяют один раз в год.

5.6 По результатам приемо-сдаточных и периодических испытаний устанавливают класс и вид карбонатной породы, а в соответствии с ДБН В.І .4-1.01 - класс ее радиационной безопасности.

5.7 Для проведения приемо-сдаточных испытаний от каждой партии карбонатной породы используют среднюю пробу минимальной массой, приведенной в таблице 5.

Таблица 5

Вид испытаний	Для испытаний породы фракций, мм, минимальная масса пробы, кг					
	0-5	5-20	20-40	40-80	80-120	120-180
Определение химического состава	5	20	20	40	40	60
Определение фракционного состава	5	20	20	40	60	100
Определение влажности	0,5	1	2	4	6	8
<i>Примечание.</i> Для проверки качества породы, поставляемой потребителю нефракционированной, минимальную массу средней пробы принимают 40 кг.						

5.8 Порядок отбора проб

5.8.1 Общую пробу составляют не менее чем из 10 разовых проб, отобранных в равном количестве.

5.8.2 Пробы карбонатных пород отбирают из транспортных средств подачи на склад готовой продукции после измельчения и сортирования.

5.9 Для контрольных проверок потребителем качества карбонатных пород, отгруженных железнодорожным или водным транспортом, пробы отбирают не менее чем из 10 мест в равном количестве на разной глубине, при отгрузке автомобильным транспортом - не менее чем из 5 машин.

5.10 Общую пробу, составленную из проб, отобранных по 5.8, 5.9, тщательно перемешивают и делят на две равные части каждая массой по 5.7: одну используют для испытаний, другую оставляют на случай повторных испытаний.

5.11 Маркировка проб и протокол отбора проб должны содержать:

- наименование карьера и завода-изготовителя (поставщика);
- наименование и обозначение проб;
- место и дату отбора проб;
- должности и фамилии лиц, отбиривших пробы.

5.12 Приемка карбонатных пород осуществляется техническим контролем карьера или предприятия-изготовителя по результатам периодических и приемо-сдаточных испытаний, документируемым по форме в соответствии с приложением А.

5.13 При неудовлетворительных результатах испытаний хотя бы по одному из показателей, указанных в 5.4 и 5.5, проводят повторные испытания по этому показателю

на удвоенном количестве проб. При неудовлетворительных результатах испытаний партия карбонатных пород приемке не подлежит.

5.14 Каждая партия карбонатной породы или ее часть, поставляемая одному заказчику, должна сопровождаться документом о качестве, в котором приводится:

- наименование карьера или предприятия-изготовителя;
- номер партии и дата изготовления;
- объем отгружаемой продукции;
- наименование и условное обозначение продукции;
- фракционный состав;
- условное обозначение вида;
- класс породы;
- результаты химического анализа;
- класс радиационной безопасности по ДБН В. 1.4-1.01.

5.15 Потребитель имеет право проводить контрольную проверку качества карбонатной породы согласно с требованиями настоящего стандарта.

6 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

6.1 Общие положения

6.1.1 До испытаний пробы карбонатной породы и приборы должны быть выдержаны не менее 3 ч при температуре $(20\pm 3)^\circ\text{C}$. Относительная влажность в помещении должна быть $(65\pm 10)\%$.

6.1.2 Подготовка проб для химического анализа

Среднюю пробу, отобранную и подготовленную по 5.7-5.10, измельчают до кусков не более чем 20 мм и последовательным квартованием доводят до массы 1 кг. Полученную пробу измельчают до полного прохождения через сито с отверстиями размером не более 2 мм, потом снова уменьшают квартованием до 25 г, высушивают до постоянной массы при температуре $105-110^\circ\text{C}$. Подготовленную таким образом пробу растирают в фарфоровой ступке до прохождения через сетку № 008 по ГОСТ 6613, уменьшают до 10 г и сохраняют в бюксе.

6.1.3 Для всех химических анализов используют пробу, высушенную до постоянной массы.

6.1.4 При химическом анализе должны применяться реактивы химически чистые (х.ч.) и чистые для анализа (ч.д.а), дистиллированная вода, беззольные фильтры, соответствующие действующей нормативной документации.

6.1.5 Подсчеты результатов анализа проводят с точностью до 0,01 %.

6.2 Определение содержания гигроскопической влаги

6.2.1 Для проведения анализа используют:

- стакан с притертой крышкой;
- сушильный шкаф;

- весы лабораторные аналитические с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г.

6.2.2 Проведение испытаний

В предварительно высушенном и взвешенном стакане с притертой крышкой взвешивают около 1 г воздушно-сухой тонкорастертой пробы по 6.1.2, стакан ставят в сушильный шкаф и выдерживают при температуре 105-110°C в течение двух часов. Потом стакан вынимают из шкафа, закрывают крышкой и охлаждают в эксикаторе до комнатной температуры. После этого плотно закрытый крышкой стакан взвешивают. Для проверки постоянства массы навеску в течение 20 мин сушат повторно.

Содержание гигроскопической влаги (H₂O), в процентах, вычисляют по формуле

$$H_2O = \frac{G_1 \cdot 100}{G}, \quad (1)$$

где G₁ - разность массы стакана с навеской до и после высушивания, г;

G - масса воздушно-сухой навески, г.

6.3 Определение содержания оксида кремния (IV)

6.3.1 Для проведения анализа используют:

- платиновый тигель;
- фарфоровый тигель;
- муфельную печь;
- сушильный шкаф;
- весы лабораторные аналитические с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г;
- фарфоровую чашку диаметром 10-12 см;
- часовое стекло;
- неплотный обеззоленный фильтр;
- мерную колбу вместимостью 250 мл;
- воронку;
- газовую горелку;
- электроплитку;
- натрий углекислый безводный по ГОСТ 83;
- кислоту соляную по ГОСТ 3118, плотностью 1,19;
- серебро азотнокислое по ГОСТ 1277, 1 %-й раствор;
- дистиллированную воду.

6.3.2 Проведение анализа

В предварительно прокаленный и взвешенный платиновый тигель взвешивают 0,5 г пробы по 6.1.2, тщательно смешивают с шестикратным (по массе) количеством углекислого натрия. Тигель закрывают крышкой и ставят в слабонагретую печь, затем постепенно повышают температуру до 1000-1050°C, выдерживают 15-20 мин до полного сплавления и прекращения выделения пузырьков углекислоты. Сплавление необходимо считать законченным, если в течение 10 мин. Не выделяется CO₂. Тогда тигель

вынимают из муфельной печи и, наклоняя его, равномерно распределяют сплав по стенкам, дают тиглю немного остыть, опускают его в чашку с холодной дистиллированной водой, следя за тем, чтобы вода не попала внутрь. После охлаждения сплав растворяют небольшим количеством 25-30 мл горячей дистиллированной воды и переносят в глубокую фарфоровую чашку диаметром 10-12 см, тщательно промывают крышку и тигель дистиллированной водой, собирая ее в ту же чашку. Потом чашку накрывают часовым стеклом, содержимое ее осторожно подкисляют соляной кислотой до прекращения выделения пузырьков углекислоты. Стекло промывают водой, приливают к содержимому 10 мл соляной кислоты и выпаривают досуха на водяной бане до полного исчезновения запаха хлористого водорода. После этого содержимое чашки обрабатывают по капле 5-8 мл соляной кислоты, выдерживают 10 мин под часовым стеклом, добавляют 30 мл кипящей дистиллированной воды и фильтруют через неплотный обеззоленный фильтр в мерную колбу вместимостью 250 мл. Потом чашку несколько раз ополаскивают горячей водой, снимают приставшие крупинки оксида кремния (IV) кусочком обеззоленного фильтра, который присоединяют к осадку на воронке и промывают его горячей водой до исчезновения реакции на хлор (несколько капель раствора, разбавленного 3 мл дистиллированной воды и подкисленного азотной кислотой, не должны мутнеть при добавлении одной капли 1 %-го раствора азотнокислого серебра).

Осадок вместе с фильтром переносят во взвешенный фарфоровый или платиновый тигель, высушивают и озоляют на сетке. Потом осадок прокаливают на сильном огне газовой горелки, постепенно увеличивая пламя, или в муфельной печи при температуре 1000-1100°C в течение 20 мин, после этого тигель снимают с огня, охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Для проверки постоянства массы осадок прокаливают повторно в течение 15 минут.

Содержание оксида кремния (SiO_2), в процентах, вычисляют по формуле

$$SiO_2 = \frac{G_1}{G} \cdot 100, \quad (2)$$

где G - масса навески, г;

G_1 - разность массы тигля с навеской до и после прокаливания, г.

6.4 Определение содержания суммы оксидов железа (III) и алюминия

6.4.1 Для проведения анализа используют:

- хлористый аммоний по ГОСТ 3773;
- метиловый красный по ГОСТ 4919.1, 0,2 %-й спиртовой раствор;
- аммиак водный по ГОСТ 3760 10 %-й раствор;
- кислоту азотную по ГОСТ 4461, плотность 1,4;
- аммоний азотнокислый по ГОСТ 22867, 2 %-й раствор;
- соляную кислоту по ГОСТ 3118, плотность 1.19, 2Н раствор;

- весы лабораторные аналитические с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г;
- муфельную печь;
- газовую горелку;
- электроплитку;
- фарфоровый тигель;
- стакан вместимостью 200 мл.

6.4.2 Проведение анализа

Фильтрат в мерной колбе, полученный после отделения оксида кремния (IV), охлаждают, доводят до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают. Потом 100 мл отобранного пипеткой фильтрата помещают в стакан вместимостью 200 мл, добавляют 0,5 г хлористого аммония, 2-3 капли азотной кислоты, 3-4 капли 0,2 %-го спиртового раствора метилового красного и нагревают смесь на электроплитке до кипения. Потом стакан снимают с электроплитки, по капле при помешивании добавляют 10 % - й раствор аммиака до пожелтения раствора и выдерживают 10-15 мин на горячей водяной бане. После этого раствор фильтруют через неплотный обеззоленный фильтр, тщательно ополаскивают стакан и промывают осадок горячим раствором азотнокислого аммония, нейтрализованного аммиаком по метиловому красному до исчезновения реакции на хлор. Слегка подсушенный фильтр с осадком помещают во взвешенный фарфоровый тигель, окончательно высушивают и озоляют на пламени газовой горелки или электроплитке. Потом осадок в открытом тигле 15-20 мин прокаливают в муфельной печи или на газовой горелке при температуре 1000-1050°C, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. Для проверки постоянства массы осадок в течение 15 мин прокаливают повторно. Содержание оксидов железа (III) и алюминия (R_2O_3), в процентах, вычисляют по формуле

$$R_2O_3 = \frac{G_1}{G} \cdot 100, \quad (3)$$

где G - масса навески, г;

G_1 - разность массы тигля с навеской до и после прокаливании, г.

6.5 Определение содержания оксида железа (III)

6.5.1 Комплексометрический метод при массовой доле оксида железа (III) более 1,0 %

Метод основан на образовании комплексного соединения трехвалентного железа с сульфосалициловой кислотой и разрушении его трилоном Б при рН раствора 1-2 с образованием слабоокрашенного комплекса трилоната железа (III).

Наличие в растворе оксида кремния, алюминия, кальция и магния не мешают определению.

6.5.2 При проведении анализа используют:

- весы лабораторные общего назначения;
- муфельную печь;

- кислоту соляную по ГОСТ 3118 и раствор 1:3;
- кислоту азотную по ГОСТ 4461;
- аммиак водный по ГОСТ 3760, раствор 1:1,5;
- трилон Б по ГОСТ 10652, раствор молярной концентрации 0,05 моль/дм³ (0,05М): 18,62 г трилона Б растворяют в воде при слабом нагревании, охлаждают раствор, фильтруют в мерную колбу вместимостью 1 дм³ и доводят до метки водой;
- гидроксид натрия по ГОСТ 4328 или гидроксид калия по ГОСТ 24363, раствор массовой концентрацией 200 г/дм³;
- кислоту сульфосалициловую 2-водную по ГОСТ 4478;
- сульфосалициловый индикатор: 10 г сульфосалициловой кислоты растворяют в 50 см³ воды, нейтрализуют раствором гидроксида натрия или калия до изменения окраски индикаторной бумаги "конго" красной на сиреневую и доливают до 100 см³ водой;
- смесь для сплавления: натрий углекислый, натрий тетраборнокислый обезводненный смешивают в соотношении 2:1 или натрий углекислый, калий углекислый и обезводненный натрий тетраборнокислый смешивают в соотношении 1:1:1. Для полноты окисления низовалентных форм железа в смесь для сплавления рекомендуется добавлять 0,5 % по массе азотнокислого калия или 1 % по массе азотнокислого аммония, обеспечивая равномерное распределение по всей массе плавня для предотвращения порчи платиновых тиглей;
- железо треххлористое по ГОСТ 4147 или железо-аммонийный квасец, раствор молярной концентрации 0,05 моль/дм³ (0,05М): 13,5 г треххлористого железа или 24,1 г железоаммонийного квасца растворяют в 300 см³ дистиллированной воды, фильтруют в мерную колбу вместимостью 1 дм³, добавляют 8-10 см³ соляной кислоты, доливают до метки водой и тщательно перемешивают;
- аммоний азотнокислый по ГОСТ 22867, раствор с массовой концентрацией 20 г/дм³;
- спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300;
- метиловый красный (индикатор): 0,2 г индикатора растворяют в 100 см³ этилового спирта.

6.5.3 Подготовка к анализу.

- *установление титра 0,05М раствора треххлористого железа по оксиду железа (III)*

Установление титра проводят гравиметрическим методом в параллельных пробах (не менее трех). Для этого из раствора треххлористого железа, приготовленного по 6.8.1.2, отбирают аликвотную часть объемом 25 см³, помещают ее в стакан вместимостью 100-150 см³, разбавляют водой до 50-66 см³, нагревают на плитке приблизительно до температуры 70-80°С и осаждают гидроксид железа (III), прибавляя по каплям раствор аммиака в присутствии 3-4 капель (индикатора) метилового красного до пожелтения раствора над осадком. Потом стакан выдерживают в теплом месте 3-5 мин и отфильтровывают осадок гидроксида железа (III) через фильтр "красная лента" и промывают его на фильтре 10-12 раз горячим раствором азотнокислого аммония до исчезновения реакции на ион хлора.

Осадок вместе с фильтром переносят в тигель, подсушивают и прокаливают в муфельной печи при температуре 1000°C в течение 20-25 мин до постоянной массы. Титр раствора (а) треххлористого железа, в граммах на кубический сантиметр, вычисляют по формуле

$$\alpha = \frac{m_{\text{ср.}}}{25}, \quad (4)$$

где $m_{\text{ср.}}$ - среднее арифметическое значение массы прокаленного осадка, г;

25 - аликвотная часть треххлористого железа, см³.

- *установление титра 0,05 М раствора трилона Б по оксиду железа (III)*

В три конические колбы вместимостью 250-300 см³ отбирают по 20 см³ треххлористого железа, разбавляют до 100 см³ водой и нагревают приблизительно до 50°C, добавляют 6-7 капель сульфосалицилового индикатора и титруют раствором трилона Б до исчезновения фиолетовой окраски сульфосалицилата железа. Титр раствора трилона Б ($T_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$), граммах на кубический сантиметр, вычисляют по формуле

$$T_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{20\alpha}{V_{\text{ср.}}}, \quad (5)$$

где $V_{\text{ср.}}$ - среднее арифметическое значение объема 0,05М раствора трилона Б, использованного на титрование треххлористого железа, см³;

20 - объем раствора треххлористого железа, взятый для титрования, см³.

6.5.4 Проведение анализа

Навеску материала, подлежащего анализу, массой 0,2 г сплавляют в платиновом тигле с 2 г смеси для сплавления при 1000°C в течение 3-5 мин. Плав растворяют в 50 см³ раствора соляной кислоты.

Материалы, растворимые в соляной кислоте без остатка, помешают в коническую колбу вместимостью 250-300 см³, в которой содержится 15-20 см³ воды, приливают 5-7 см³ соляной кислоты и осторожно нагревают на плитке до полного разложения навески. После этого при любом способе разложения навески добавляют 7-10 капель азотной кислоты, разбавляют водой до 100 см³, медленно кипятят раствор 1-2 мин, после этого нейтрализуют раствором аммиака до изменения окраски бумажки "конго" в красный цвет, затем добавляют по каплям раствор соляной кислоты до изменения окраски индикаторной бумажки на сиреневую, затем добавляют 8-10 капель избытка этой же кислоты и титруют горячий раствор трилоном Б в присутствии 6-7 капель сульфосалицилового индикатора до исчезновения фиолетовой окраски раствора. Далее раствор сохраняют для определения оксида алюминия. Массовую долю оксида железа (III) ($X_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$), в процентах, вычисляют по формуле

$$X_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{V \cdot T_{\text{Fe}_2\text{O}_3} \cdot 100}{m}, \quad (6)$$

где V - объем 0,05М раствора трилона Б, использованного на титрование, см³;

m - масса навески пробы, г.

6.6 Определение содержания оксида алюминия

6.6.1 Объемный комплексометрический метод

Метод основан на образовании комплексного соединения трилона Б с ионами алюминия при pH раствора 2-3 с последующим обратным титрованием избытка трилона Б, заведомо введенного после определения оксида железа, раствором хлорида железа при pH 4,8-5,0.

Присутствующие в растворе после определения оксида железа трилонат железа, не разрушающийся при pH раствора 4,8-5,0, а также ионы кремния, кальция, магния, серы не препятствуют определению оксида алюминия.

6.6.2 При проведении анализа используют:

- весы лабораторные общего назначения;
- муфельную печь;
- кислоту соляную по ГОСТ 3118 и раствор 1:3;
- кислоту азотную по ГОСТ 4461;
- аммиак водный по ГОСТ 3760, раствор 1:1,5;
- трилон Б по ГОСТ 10652, раствор массовой концентрацией 0,05 моль/дм³ (0,05М): 18,62 г трилона Б растворяют в воде при слабом нагревании, охлаждают раствор, фильтруют в мерную колбу вместимостью 1 дм³ и доводят до метки водой;
- кислоту сульфосалициловую 2-водную по ГОСТ 4478;
- сульфосалициловый индикатор: 10 г сульфосалициловой кислоты растворяют в 50 см³ воды, нейтрализуют раствором гидроксида натрия или калия до изменения окраски индикаторной бумаги "конго" красной в сиреневую и доливают до 100 см³ водой;
- гидроксид натрия по ГОСТ 4328 или калия по ГОСТ 24363, раствор массовой концентрацией 200 г/дм³;
- кислоту уксусную по ГОСТ 61, ледяную или массовой концентрацией 800 г/дм³;
- натрий уксусно-кислый 3-водный по ГОСТ 199 или безводный (плавленый);
- смесь для сплавления: натрий углекислый, натрий тетраборнокислый безводный смешивают в соотношении 2:1 или натрий углекислый, калий углекислый и безводный натрий тетраборнокислый смешивают в соотношении 1:1:1. Для полноты окисления низковалентных форм железа в смесь для сплавления рекомендуется добавлять 0,5 % по массе азотнокислого калия или 1 % по массе азотнокислого аммония, обеспечивая равномерное распределение по всей массе плавня для предотвращения порчи платиновых тиглей;
- железо треххлористое по ГОСТ 4147 или железоаммонийный квасец, раствор массовой концентрацией 0,05 моль/дм³ (0,05М): 13 г треххлористого железа или 24,1 г железоаммонийного квасца растворяют в 300 см³ воды, фильтруют в мерную колбу вместимостью 1 дм³, добавляют 8-10 см³ соляной кислоты, доливают до метки водой и тщательно перемешивают;
- квасец алюмокалиевый по ГОСТ 4329, раствор массовой концентрацией 0,05 моль/дм³: 16 г квасца растворяют в 300 см³ воды, фильтруют раствор в мерную колбу

вместимостью 1 дм³, добавляют 9 см³ соляной кислоты, разбавляют водой до метки, перемешивают:

- ацетатный буферный раствор с рН 4,8-5,0: 165 г плавленого уксуснокислого натрия или 270 г натрия уксуснокислого 3-водного растворяют в 300-400 см³ воды, фильтруют в мерную колбу вместимостью 1 дм³, добавляют 60 см³ ледяной или 75 см³ уксусной кислоты массовой концентрацией 800 г/дм³ и доливают до 1 дм³ водой;

- спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300;

- метиловый красный (индикатор), спиртовой раствор массовой концентрацией 2 г/см³ в этиловом спирте.

6.6.3 Подготовка к анализу

- *установление титра раствора алюмокалиевого квасца по оксиду алюминия*

По 25 см³ раствора алюмокалиевого квасца помещают в три стакана вместимостью 150 см³, разбавляют водой до объема 100 см³ и дважды осаждают гидроксид алюминия аммиаком по индикатору метиловому красному. Осадок фильтруют и прокаливают при температуре 1100°С до постоянной массы.

Титр раствора алюмокалиевого квасца (δ), в граммах на кубический сантиметр, вычисляют по формуле

$$\delta = \frac{m_{cp.}}{25} \quad (7)$$

где $m_{cp.}$ - среднее арифметическое значение массы прокаленного осадка оксида алюминия, г;

25 - объем аликвотной части раствора алюмокалиевого квасца, см³.

- *установление титра раствора трилона Б по оксиду алюминия.*

Предварительно устанавливают объемное соотношение между концентрациями раствора трилона Б и треххлористого железа массовой концентрацией 0,05 моль/дм³. Для этого спускают из бюретки в три конические колбы вместимостью 250-300 см³ по 10 см³ раствора трилона Б, разбавляют водой до объема 100 см³, приливают 10 см³ ацетатного буферного раствора, 6-7 капель сульфасалицилового индикатора и титруют раствором треххлористого железа до появления золотисто-оранжевой окраски, не исчезающей в течение 1 минуты.

Коэффициент (K), выражающий объемное соотношение между концентрациями растворов трилона Б и треххлористого железа, вычисляют по формуле

$$K = \frac{10}{V_{cp.}}, \quad (8)$$

где $V_{cp.}$ - среднее арифметическое значение объемов раствора треххлористого железа, использованного на титрование 10 см³ раствора трилона Б, см³.

Титр раствора трилона Б для определения оксида алюминия устанавливают следующим образом. В три конические колбы вместимостью 250-300 см³ спускают из бюретки по 20 см³ титрованного раствора алюмокалиевого квасца, разбавляют водой до

объема 100см^3 , нейтрализуют раствором аммиака до изменения в красный цвет бумажки "конго". Потом по каплям добавляют раствор соляной кислоты до изменения цвета бумажки "конго" в сиреневый и еще 8-10 капель избытка этой же кислоты. К полученному раствору добавляют 25 см^3 раствора трилона Б, нагревают до кипения, прибавляют 10 см^3 ацетатного буферного раствора, 6-7 капель сульфосалицилового индикатора, охлаждают до комнатной температуры и титруют раствором хлористого железа до появления золотисто-оранжевой окраски, устойчивой в течение 1 минуты.

Титр раствора трилона Б ($T_{Al_2O_3}$), в граммах на кубический сантиметр, вычисляют по формуле

$$T_{Al_2O_3} = \frac{20\delta}{25 - KV_{cp.}}, \quad (9)$$

где 20 - объем титрованного раствора алюмокалиевого квасца, см^3 ;

25 - объем раствора трилона Б, предварительно прилитый к титрованному раствору алюмокалиевого квасца, см^3 ;

$V_{cp.}$ - среднее арифметическое значение объема раствора треххлористого железа, использованного на обратное титрование, см^3 .

6.6.4 Проведение анализа

К раствору пробы, подлежащей анализу, после определения оксида железа (III) по 6.5 добавляют такое количество раствора трилона Б, чтобы хватило на полное связывание предполагаемого количества оксида алюминия в комплекс и остался избыток около 10 см^3 . Количество добавляемого раствора трилона Б (C), в кубических сантиметрах, вычисляют по формуле

$$C = \frac{m \cdot X_{Al_2O_3}}{T_{Al_2O_3} \cdot 100} + 10, \quad (10)$$

где m - масса навески пробы, г;

$X_{Al_2O_3}$ - предполагаемая массовая доля оксида алюминия в материале пробы, %;

10 - избыток раствора трилона Б, см^3 .

После добавления раствора трилона Б анализируемый раствор нагревают и доводят до кипения, прибавляют 10 см^3 ацетатного буферного раствора, охлаждают до комнатной температуры и титруют раствором треххлористого железа до появления золотисто-оранжевой окраски, не исчезающей в течение 1 минуты.

Массовую долю оксида алюминия ($X_{Al_2O_3}$), в процентах, вычисляют по формуле

$$X_{Al_2O_3} = \frac{(C - K \cdot V) \cdot T_{Al_2O_3} \cdot 100}{m} - 0,638 \cdot X_{TiO_2} \quad (11)$$

где V - объем раствора треххлористого железа, использованный на обратное титрование, см^3 ;

m - масса навески пробы, г;

X_{TiO_2} - массовая доля оксида титана в пробе, определена по 6.7.

6.7 Определение содержания оксида титана (IV)

6.7.1 Фотокалориметрический метод с перекисью водорода

Метод основан на образовании в серно-кислой среде окрашенного в желтый цвет комплексного соединения титана с перекисью водорода..

6.7.2 При проведении анализа используют:

- весы лабораторные общего назначения;
- печь муфельную;
- сушильный шкаф;
- фотоэлектрокалориметр концентрационный;
- смесь для сплавления натрий углекислый, натрий тетраборнокислый безводный смешивают в соотношении 2:1 или натрий углекислый, калий углекислый и безводный натрий тетраборнокислый смешивают в соотношении 1:1:1. Для полноты окисления низковалентных форм железа в смесь для сплавления рекомендуется добавлять 0,5 % по массе азотнокислого калия или 1 % по массе азотнокислого аммония, обеспечивая равномерное распределение по всей массе плавня для предупреждения порчи платиновых тиглей;
- кислоту соляную по ГОСТ 3118. раствор 1:3;
- кислоту серную по ГОСТ 4204, раствор 1:20;
- кислоту ортофосфорную по ГОСТ 6552;
- перекись водорода по ГОСТ 10929, раствор 1:10;
- оксид титана (IV) по ТУ 6-09-02166.

6.7.3 Подготовка к анализу

- подготовка стандартного раствора

Навеску оксида титана (IV) массой 0,05 г сплавляют в платиновом тигле с 1 г смеси для сплавления при температуре 900-950°C в течение 10 мин. Плав растворяют в 100 см³ раствора соляной кислоты, количественно переносят в мерную колбу вместимостью 500 см³, доливают до метки водой и перемешивают. Массовая концентрация стандартного раствора оксида титана - 0,1 мг/см³.

- построение градуированного графика

В пять мерных колб вместимостью 100 см³ приливают 2,5; 5; 10; 15; 20 см³ стандартного раствора, что соответствует 0,25; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00 мг оксида титана.

В каждую колбу добавляют по 10 см³ раствора соляной кислоты, 3-5 капель ортофосфорной кислоты, доводят объем приблизительно до 50 см³ водой и добавляют по 3 см³ раствора перекиси водорода, доливают до метки раствором серной кислоты, тщательно перемешивают и фотометрируют полученные градуировочные растворы относительно дистиллированной воды, используя синий светофильтр с областью светопропускания при длине волны 420-450 нм и кювету с толщиной поглощающего свет слоя 50 мм.

По полученным результатам определений оптической плотности и известной концентрации оксида титана в фотометрируемых объемах строят градуировочный график или составляют калибровочное уравнение.

6.7.4 Проведение анализа

Навеску пробы массой 0,5 г помещают в платиновый тигель, смешивают с 2 г смеси для сплавлений и сплавляют при температуре 900-950°C в течение 15-20 минут. Плав обрабатывают 50 см³ раствора соляной кислоты. Полученный раствор переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³, доливают до метки раствором серной кислоты и перемешивают.

Из полученного раствора отбирают аликвотную часть объемом 25-50 см³ в зависимости от предполагаемой массовой доли оксида титана в анализируемой пробе и переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³, добавляют 3 см³ перекиси водорода, доливают до метки раствором серной кислоты, перемешивают и фотометрируют по 6.7.3.

Массу оксида титана (IV), в миллиграммах, находят по градуировочному графику и вычисляют массовую долю элемента, в процентах, по формуле

$$X_{Ti} = \frac{m_1 \cdot V}{m \cdot V_1} \cdot 100, \quad (12)$$

где m - масса навески, мг;

m_1 - масса элемента в аликвотной части раствора, определенная по градуировочному графику, мг;

V - общий объем исходного раствора, см³;

V_1 - аликвотная часть исходного раствора, см³.

6.8 Определение содержания оксида кальция

6.8.1 Для проведения анализа используют:

- гидрат оксида калия (едкое кали) по ГОСТ 24363, 28 %-й раствор хранят в полиэтиленовой посуде;

- трилон Б по ГОСТ 10652, 0,04Н раствор (8 г трилона Б растворяют в небольшом количестве воды, фильтруют и доводят объем раствора до 1 л), титр раствора устанавливают титрованием окиси кальция по стандартному образцу известняка или стандартному раствору соли кальция;

- флуорексон, индикатор (1 г флуорексона растирают в ступке со 100 г хлористого калия); индикатор необходимо хранить в посуде с притертой пробкой;

- триэтаноламин по ТУ-6-09-2448. 50 %-й водный раствор:

- коническая колба вместимостью 250 мл.

6.8.2 Проведение анализа

Из мерной колбы вместимостью 250 мл пипеткой отбирают 25 мл фильтрата, полученного после отделения оксида кремния (IV), переносят в коническую колбу вместимостью 250 мл, добавляют 100 мл дистиллированной воды и перемешивают. К раствору добавляют 3 мл триэтаноламина, 20 мл 28 %-го раствора едкого кали, снова перемешивают. Через 1-2 мин. на конце шпателя добавляют флуорексон и титруют трилоном Б до исчезновения флуоресценции, которую наблюдают на черном фоне. Воду и применяемые реактивы контролируют титрованием нерабочей пробы. Содержание оксида кальция, в процентах, рассчитывают по формуле

$$X_{CaO} = \frac{V_1 \cdot T_{CaO} \cdot V}{G \cdot a} \cdot 100, \quad (13)$$

где V_1 - объем 0,04Н раствора трилона Б, используемого на титрование оксида кальция, мл;

T_{CaO} - титр 0,04Н раствора трилона Б по CaO, г/мл;

V - общий объем раствора, мл (250);

G - масса навески, г;

a - аликвотная часть раствора, мл.

6.9 Определение содержания оксида магния

6.9.1 Для определения анализа используют:

- аммиак водный по ГОСТ 3760, 25 %-й раствор;
- трилон Б по ГОСТ 10652, 0.04Н раствор, титр раствора устанавливают по оксиду магния;
- стандартный раствор магния (навеску 1,216 г металлического магния по ГОСТ 804 помещают в мерную колбу вместимостью 1 л, смачивают водой и добавляют по каплям соляную кислоту (1:1) до полного растворения навески, доводят объем раствора до метки водой и перемешивают; 1 мл раствора содержит 0,002016 г оксида магния);
- триэтаноламин по ТУ-6-09-2448, 50 %-й водный раствор;
- аммиачный буферный раствор (50 г хлористого аммония по ГОСТ 3773 растворяют в 200 мл дистиллированной воды. фильтруют, добавляют 250 мл 25 %-го раствора аммиака и доводят объем до 1 л);
- крезолфталексон по ТУ 6-09-2455, 0.2 %-й водный раствор;
- тропеолин 00 по ТУ 6-09-4121. 0.1 %-й раствор;
- мерные колбы вместимостью 250 мл и 1 л.

6.9.2 Проведение анализа

В коническую колбу вместимостью 250 мл пипеткой отбирают 25 мл фильтрата, полученного после отделения оксида кремния (IV), добавляют 50 мл воды, 3 мл триэтаноламина, 20 мл аммиачного буферного раствора. После перемешивания смеси добавляют 1-2 капли тропеолина 00 и через 1-2 мин несколько капель крезолфталексона.

Титрование суммы оксидов кальция и магния ведут до перехода окраски от фиолетовой в светло-желтую.

Содержание оксида магния, в процентах, рассчитывают по формуле

$$X_{MgO} = \frac{(V_1 - V_2) T_{MgO} \cdot V}{G \cdot a} \cdot 100, \quad (14)$$

где V_1 - объем 0,04Н раствора трилона Б, использованного на титрование суммы оксидов кальция и магния, мл;

V_2 - объем 0,04Н раствора трилона Б, использованного на титрование оксида кальция, мл;

T_{MgO} - титр 0,04Н раствора трилона Б по MgO, г/мл;

- V - общий объем раствора, мл (250);
 G - масса навески, г.;
 а - аликвотная часть раствора, мл.

6.10 Ускоренный метод определения содержания карбонатов кальция и магния

6.10.1 В карбонатной породе, содержащей $MgCO_3$ до 6 %

6.10.1.1 Для проведения анализа используют:

- соляную кислоту по ГОСТ 3118, 1Н раствор;
- гидрат оксида натрия (едкий натр) по ГОСТ 4328, 1Н раствор;
- фенолфталеин по ТУ 6-09-4530, 1 %-й спиртовой раствор;
- коническую колбу вместимостью 250 мл;
- весы лабораторные аналитические с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г;
- часовое стекло;
- электрическую плитку.

6.10.1.2 Проведение анализа

Навеску массой 1 г помещают в коническую колбу вместимостью 250 мл, смачивают несколькими каплями дистиллированной воды и добавляют к ней из бюретки 25 мл соляной кислоты. Содержимое накрывают часовым стеклом, нагревают и кипятят на электрической плитке до полного разложения карбонатов кальция и магния. Колбу снимают с плитки, потом горячей водой тщательно смывают ее стенки, доводят объем жидкости до 100-200 мл и, добавив 4-5 капель 1 %-го спиртового раствора фенолфталеина, содержимое колбы титруют 1Н раствором едкого натра до появления устойчивой розовой окраски.

Суммарное содержание карбонатов кальция и магния, в процентах, определяют по формуле

$$CaCO_3 + MgCO_3 = \frac{(K_1 \cdot V_1 - K_2 \cdot V_2) \cdot 5}{G}, \quad (15)$$

- где K_1 - поправка к титру 1 Н раствора соляной кислоты;
 K_2 - поправка к титру 1Н раствора едкого натра;
 V_1 - количество 1 Н раствора соляной кислоты, взятое для розложения
 извести, мл;
 V_2 - количество 1Н раствора едкого натра, использованное на
 титрование, мл;
 5 - количество карбоната кальция, соответствующее 1 мл 1Н раствора
 соляной кислоты, умноженное на 100;
 G - масса навески, г.

6.10.2 В карбонатной породе, содержащей $MgCO_3$, более 6 %

6.10.2.1 При проведении анализа используют:

- соляную кислоту по ГОСТ 3118. 1Н раствор;
- гидрат оксида натрия (едкий натр) по ГОСТ 4328, 0,5Н раствор;

- метиловый красный по ГОСТ 4919.1, 0,2 %-й спиртовой раствор;
- тимолфталеин;
- гидрат оксида натрия, 0,5Н раствор, насыщенный индикатором тимолфталеином, готовят таким образом: 20,5 г кристаллического гидрата оксида натрия растворяют в одном литре свежeproкипяченной воды, добавляют 1 г гидрата оксида бария, 0,5 г индикатора тимолфталеина, раствор периодически взбалтывают в течение 8 ч, потом дают отстояться в течение 10-12 ч. Отстоянный раствор отфильтровывают через бумажный фильтр в сосуд, из которого предполагается титрование. Сосуд снабжен пробкой с хлорокальциевой трубкой, наполненной натронной известью;
- весы лабораторные аналитические с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г;
- коническую колбу вместимостью 250 мл;
- часовое стекло;
- электрическую плитку.

Титр 0,5Н раствора гидрата оксида натрия, насыщенного тимолфталеином, устанавливают по свежeproкаленному оксиду магния на трех параллельно взятых навесках. Навеску массой 0,2 г оксида магния растворяют в 15 мл 1Н раствора соляной кислоты при кипячении в конической колбе вместимостью 250 мл, накрытой часовым стеклом. Тщательно смывают стенки колбы, доводят объем жидкости до 60-70 мл и охлаждают под краном. После охлаждения избыток кислоты нейтрализуют 0,5Н раствором гидрата оксида натрия по метилроту до появления желтоватой окраски (необходимо строго следить за изменением окраски). Вместимое колбы снова нагревают до кипения и титруют 0,5Н раствором гидрата оксида натрия, насыщенного тимолфталеином, до появления устойчивой синей окраски раствора, не исчезающей после минутного кипячения. Титр 0,5Н раствора гидрата окиси натрия, насыщенного тимолфталеином, вычисляют по формуле

$$T_{MgO} = \frac{G}{V}, \quad (16)$$

где G - масса навески оксида магния, г;

V - количество 0,5Н раствора гидрата оксида натрия, насыщенного тимолфталеином, использованного на титрование, мл.

Титр 0,5Н раствора гидрата оксида натрия вычисляют по результатам из трех определений.

Поправку к 0,5Н раствору гидрата оксида натрия, насыщенного тимолфталеином, вычисляют по формуле

$$K_3 = \frac{T_{MgO}}{0,02015 \cdot 1,0}, \quad (17)$$

где T_{MgO} - титр 0,5 Н раствора, выраженный в г MgO;

0,02015 - количество оксида магния, соответствующее 1 мл 1Н раствора гидрата оксида натрия, насыщенного тимолфталеином;

1,0 - нормальность раствора гидрата оксида натрия, насыщенного тимолфталеином.

6.10.2.2 Проведение анализа

Навеску массой 1 г помещают в коническую колбу вместимостью 250 мл. Потом добавляют из бюретки 30 мл 1Н раствора соляной кислоты. Накрывают колбу стеклом, содержимое нагревают до кипения. После 2-3-минутного кипячения стенки колбы тщательно смывают дистиллированной водой, доводят объем раствора до 70-100 мл и охлаждают под краном. Избыток кислоты нейтрализуют 0,5Н раствором гидрата оксида натрия по метилроту до появления желтой окраски. Отмечают количество миллилитров кислоты, использованное на титрование. Потом содержимое колбы снова нагревают до кипения и титруют 0,5Н раствором гидрата оксида натрия, насыщенного тимолфталеином, добавляя его из бюретки до появления устойчивой синей окраски раствора.

Содержание карбоната магния, в процентах, вычисляют по формуле

$$MgCO_3 = \frac{V \cdot T_{MgCO_3} \cdot 100}{G}, \quad (18)$$

где V - количество 0,5Н раствора гидрата оксида натрия, насыщенного тимолфталеином, использованное на осаждение магния, мл;

T_{MgCO_3} - титр 0,5Н раствора гидрата оксида натрия, насыщенного тимолфталеином, выраженный в г $MgCO_3$;

G - масса навески, г.

Содержание карбоната кальция, в процентах, вычисляют по формуле

$$CaCO_3 = \frac{(K_1 \cdot V_1 - K_2 \cdot V_2 - K_3 \cdot V_3) \cdot 5}{G}, \quad (19)$$

где V_1 - количество 1Н раствора соляной кислоты, взятое для разложения навески, мл;

V_2 - количество 1Н раствора гидрата оксида натрия, использованное на нейтрализацию избытка кислоты, мл;

V_3 - количество 0,5Н раствора гидрата оксида натрия, насыщенного тимолфталеином, использованное на титрование магния, мл;

K_1 - поправка к титру 1 Н раствора соляной кислоты;

K_2 - поправка к титру 0,5Н раствора гидрата оксида натрия;

K_3 - поправка к титру 0,5Н раствора гидрата оксида натрия, насыщенного тимолфталеином;

5 - количество карбоната кальция, соответствующее 1 мл 1Н раствора соляной кислоты, умноженное на 100;

G - масса навески, г.

6.11 Определение фракционного состава

Сущность метода состоит в определении содержания породы, выходящей за границы установленных размеров.

6.11.1 Для определения фракционного состава карбонатной породы используют:
 - весы с погрешностью взвешивания не более 1 г;
 - набор сит с круглыми отверстиями диаметром от 1 до 5 мм и от 5 до 180 мм.

6.11.2 Определение фракционного состава карбонатных пород

Пробу, отобранную и подготовленную по 5.7-5.10, просеивают через сита с размерами отверстий, соответствующих верхнему и нижнему пределам испытываемой фракции, и взвешивают.

Содержание породы, выходящей за пределы фракции, определяют по формулам

$$X_1 = \frac{G_1}{G} \cdot 100, \quad (20)$$

$$X_2 = \frac{G_2}{G} \cdot 100, \quad (21)$$

где X_1 - количество породы, в процентах, состоящей из больших кусков чем размер фракции;
 X_2 - количество породы, в процентах, состоящей из меньших кусков чем размер фракции;
 G - масса пробы, взятой для определения, кг;
 G_1 - масса породы с размером кусков большим за верхний предел фракции, кг;
 G_2 - масса породы с размером кусков меньшим за нижний предел фракции, кг.

6.12 Определение влажности

Для проведения испытаний используют:

- сушильный шкаф;
- весы с погрешностью взвешивания не более 0,01 г.

Пробу массой по 5.7 помещают в предварительно высушенный сосуд и взвешивают. Потом высушивают в сушильном шкафу при температуре 105-110°C. Вытягивают из сушильного шкафа, охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Высушивание повторяют до постоянной массы. Время контрольного высушивания - 30 мин.

Влажность (W), в процентах по массе, вычисляют с точностью до 0,1 % по формуле

$$W = \frac{G - G_1}{G_1} \cdot 100, \quad (22)$$

где G - масса пробы в состоянии природной влажности, г;
 G_1 - масса пробы в сухом состоянии, г.

Влажность породы определяют как среднее арифметическое результатов испытания двух проб.

Перерасчет массы в состоянии природной влажности на массу в сухом состоянии (G_2), в тоннах, выполняют по формуле

$$G_2 = \frac{G}{1 + W/100}, \quad (23)$$

где G - масса породы в состоянии природной влажности, т;

W - влажность породы, в процентах по массе.

6.13 Предел прочности при сжатии карбонатной породы определяют как среднее арифметическое результатов испытаний пяти образцов в соответствии с ДСТУ Б В.2.7-71 (ГОСТ 8269.0).

6.14 Содержание в породе пылевидных, илистых и глинистых частиц методом отмучивания, глины в комках и зерен пластинчатой (лещадной) или игольчатой формы определяют по ДСТУ Б В.2.7-71 (ГОСТ 8269.0).

6.15 Определение растрескиваемости при нагревании

Растрескиваемость карбонатной породы при нагревании определяют путем испытаний трех кусков фракции от 40 до 80 мм. Куски породы помещают в муфельную печь, предварительно нагретую до 150-200°C, нагревают до 800°C и выдерживают при этой температуре 1 час. Потом образцы вынимают и оглядывают. Наличие трещин в кусках определяют визуально. Если после нагревания в двух кусках появились трещины или образцы разрушились, то порода не выдержала испытания на растрескиваемость.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 Карбонатные породы поставляют навалом железнодорожным, водным и автомобильным транспортом в соответствии с правилами погрузки и перевозки грузов, утвержденными в установленном порядке.

7.2 При погрузке, разгрузке, транспортировании и хранении карбонатных пород должны приниматься меры по предотвращению их загрязнения посторонними примесями и предметами и загрязнения окружающей среды.

7.3 Измельченные на щебень и камень карбонатные породы хранят отдельно по фракциям.

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

Предприятие-изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие карбонатной породы требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

Гарантийный срок - 6 месяцев со дня отгрузки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендованное)

Форма журнала
приемочного контроля карбонатных пород

А.1 Обложка журнала

(*карьер, предприятие, фирма*)

ЖУРНАЛ
приемочного контроля карбонатных пород

Начат _____

Окончен _____

Всего листов _____

А.2 Результаты приемочного контроля карбонатных пород

Дата	Номер	Размер	Значение показателей качества	Вывод	Подпись
1	2	3	4	5	6

Примечание 1. В графе 5 наводят выводы об отнесении породы к определенному виду и классу по результатам контроля, а также отметку о принятии или браковании данной партии.

Примечание 2. В графе 6 должна быть подпись ответственного лица за технический контроль в карьере или на предприятии-изготовителе.

