

ЛЕКЦІЯ 1

Тема «Класифікація вогнетривів»

Вогнетривами називають матеріали з природної і штучної сировини і вироби з цих матеріалів, призначені для використання в умовах високих температур в різних теплових агрегатах, і здатні витримувати без навантаження, не руйнуючись, вплив високих температур.

Основу більшості видів вогнетривких матеріалів складають тугоплавкі оксиди (°C):

<i>MgO</i>	<i>CaO</i>	<i>Cr₂O₃</i>	<i>Al₂O₃</i>	<i>SiO₂</i>	<i>ZrO₂</i>
2800	2614	2299	2050	1730	2700

Виготовлені з використанням цих оксидів вироби **по вогнетривкості**, тобто здатності протистояти впливу високих температур не руйнуючись, підрозділяються на:

- вогнетривкі 1580 - 1770°C;
- високо 1770 - 2000°C;
- вищої вогнетривкості - більш 2000°C.

За хімічним складом вогнетриви бувають:

- кислі - на основі SiO₂;
- основні - на основі MgO і CaO;
- нейтральні - на основі Al₂O₃ і Cr₂O₃.

За хіміко-мінералогічним складом вони поділяються на 15 типів, 37 груп (табл. 1.1).

Тип огнеупоров	Группа	Доля определяющих химических компонентов на прокаленное вещество, %
Кремнеземистые	Из кварцевого стекла	$SiO_2 \geq 97$
	Динасовые	$SiO_2 \geq 93$
	Динасовые с добавками	$80 \leq SiO_2 < 93$
	Кварцевые	$SiO_2 \geq 85$
Алюмосиликатные	Полукислые	$SiO_2 < 95, Al_2O_3 < 28$
	Шамотные	$28 \leq Al_2O_3 \leq 45$
	Муллитокремнеземистые	$45 < Al_2O_3 \leq 62$
	Муллитовые	$62 < Al_2O_3 \leq 72$
	Муллитокорундовые	$72 < Al_2O_3 \leq 90$
	Из глинокремнеземистого стекла	$40 \leq Al_2O_3 \leq 90$
Глиноземистые	Корундовые	$Al_2O_3 > 90$
Глиноземистые известковые	Алюминаткальциевые	$Al_2O_3 > 65,$ $10 < CaO < 35$
Магнезиальные	Периклазовые	$MgO \geq 85$
Магнезиально-известковые	Периклазоизвестковые	$50 < MgO < 85,$ $10 \leq CaO < 45$
	Периклазоизвестковые стабилизированные	$35 < MgO < 75,$ $15 < CaO \leq 40,$ $CaO : SiO_2 > 2$
	Известковопериклазовые	$50 < MgO \leq 50,$ $45 \leq CaO \leq 85$
Известковые	Известковые	$CaO \geq 85$
Магнезиально-шпинелидные	Периклазохромитовые	$MgO \geq 60,$ $5 \leq Cr_2O_3 \leq 20$
	Хромитопериклазовые	$40 \leq MgO < 60,$ $15 \leq Cr_2O_3 \leq 35$
	Хромитовые	$MgO < 40, Cr_2O_3 > 30$
	Периклазошпинелидные	$50 \leq MgO < 85,$ $5 \leq Cr_2O_3 \leq 20,$ $Al_2O_3 \leq 25$
	Периклазошпинельные	$MgO > 40,$ $5 \leq Al_2O_3 \leq 55$
	Шпинельные	$25 \leq MgO \leq 40,$ $55 < Al_2O_3 \leq 70$
Магнезиально-	Периклазофорстеритовые	$65 \leq MgO < 85, SiO_2 \geq 7$

Тип огнеупоров	Группа	Доля определяющих химических компонентов на прокаленное вещество, %
силикатные	Форстеритовые	$50 \leq MgO < 65$, $25 \leq SiO_2 \leq 40$
	Форстеритохромитовые	$45 \leq MgO < 60$, $20 \leq SiO_2 \leq 30$, $5 \leq Cr_2O_3 \leq 15$
Хромистые	Хромоксидные	$Cr_2O_3 \geq 90$
Цирконистые	Бадделейтовые	$ZrO_2 > 90$
	Бадделейтокорундовые	$20 \leq ZrO_2 \leq 90$, $Al_2O_3 \leq 65$
	Цирконовые	$ZrO_2 > 50$, $SiO_2 > 25$
Окисные	Специальные из огнеупорных оксидов: BeO , MgO , CaO , Al_2O_3 , Cr_2O_3 , SiO_2 , V_2O_5 , Sc_2O_3 , ZnO , ZrO_2 и др.	Максимально достижимое содержание перечисленных оксидов, соединений и твердых растворов на основе этих оксидов
Углеродистые	Графитированные	$C > 98$
	Угольные	$C > 85$
	Углеродсодержащие	$8 \leq C \leq 85$
Карбидкремниевые	Карбидкремниевые	$SiC > 70$
	Карбидкремнийсодержащие	$15 \leq SiC \leq 70$
Бескислородные	Из нитридов, боридов, карбидов, силицидов и других бескислородных соединений (кроме углеродистых)	Максимально достижимое содержание бескислородных соединений

Вогнетриви бувають формовані і неформовані. До формованих відносяться цеглу, блоки тощо. До неформованих відносять мертелі, заправні матеріали, різні порошки, бетони, маси. Їх класифікація наведено в табл. 1.2.

Є ще цілий ряд класифікацій: за способом формування, за призначенням, за формою і розмірами, по пористості, характеру термічної обробки, просочення, обпалені, необпалені. Наприклад, в залежності від форми виробу підрозділяються на прямі нормальних розмірів 230x(114; 115) x(65; 75) мм; клинові нормальні 230x(114; 115)x(65x55; 65x45; 75x65) мм; дрібноштучні різного призначення з масою переважного менше 1 кг; фасонні, блокові масою від 10 до 1000 кг; великоблочні масою понад 1000 кг.

Таблица 1.2 – Класифікація неформованих матеріалів

Группа	Характеристика	Назначение
Огнеупорные порошки и заполнители	Огнеупорные материалы определенного зернового состава	Для изготовления огнеупорных изделий, масс, смесей, мертелей, изготовления и ремонта тепловых агрегатов, теплоизоляции и др.
Огнеупорные цементы	Микрозернистые, тонкодисперсные и ультрадисперсные огнеупорные материалы, твердеющие после смешивания со связкой	Для изготовления бетонных изделий, смесей, масс, покрытий и мертелей
Огнеупорные массы и смеси, в т.ч. бетонные	Массы – огнеупорные материалы, состоящие из огнеупорных порошков и заполнителей, связки (бетонные массы - вяжущего) и в необходимых случаях добавок (пластифицирующих, структурообразующих и др.), готовые к применению. Смеси – огнеупорные материалы, состоящие из огнеупорных порошков и заполнителей (бетонные смеси – также огнеупорного цемента), требующие введения связки	Для изготовления изделий, в т.ч. бетонных монолитных футеровок и их элементов, а также ремонтов огнеупорной кладки
Огнеупорные материалы для покрытий	Смесь тонкодисперсных огнеупорных материалов со связкой или без нее	Для нанесения в виде слоя, на несущего строительной нагрузки на рабочую поверхность огнеупорной или металлической конструкции с целью защиты ее от износа
Огнеупорные мертели	Смесь мелкозернистых огнеупорных материалов с пластифицирующими добавками или без них	Для заполнения швов и связывания огнеупорных изделий в кладке
Огнеупорные порошковые и кусковые полуфабрикаты	Огнеупорные материалы, нуждающиеся в дополнительной технологической обработке (плавлении, дроблении, измельчении, смешивании, формовании, расसेве и др.)	Для изготовления огнеупорных
Волокнистые теплоизоляционные материалы	Огнеупорные материалы, состоящие преимущественно из частиц, имеющих форму волокна	Для изготовления теплоизоляционных изделий и футеровок, уплотнения огнеупорной кладки и заполнения компенсационных швов