

2. Солнцев Ю. П. *Металловедение и технология металлов : учеб. пособие* / Ю. П. Солнцев, В. А. Веселов, В. П. Демянцевич – М. : *Металлургия*, 1988. – 512 с.
3. Сушко О.В. *Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Навчальний посібник.* – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010. – 232.: іл.
4. *Технология металлов и конструкционных материалов : учеб. пособие* / [Скобников К.М., Глазов Г. А., Петраш Л. В. и др.]. – Ленинград : *Машиностроение*, 1972. – 520 с.
5. *Технология металлов : учебник / под ред. Б. В. Кнорозова* – М. : *Металлургия*, 1978. – 880 с.
6. *Технология металлов и материаловедение : учебник / под ред. Л. Ф. Усовой.* – М. : *Металлургия*, 1987. – 800 с.

УДК 666.76

ВОГНЕТРИВКИ МАТЕРІАЛИ ТА ВИРОБИ

Гроза А.В., Чорний Є.Г., студенти гр. М 1/1

Миколаївський національний аграрний університет

Наукові керівники к.е.н., доц. Полянський П.М., к.т.н., доц. Іванов Г.О.

Анотація

Розглянуто основні види сировини для виготовлення вогнетривких матеріалів, та основні фізичні властивості вогнетривких матеріалів, що використовують в машинобудуванні.

Annotation

The main raw materials for the manufacture of refractory materials, and basic physical properties of refractory materials used in engineering.

Вогнетривкими матеріалами називаються неметалічні матеріали, призначені для використання в умовах високих температур у різних теплових агрегатах, що мають вогнетривкість не нижче 1580 °С. Вогнетриви застосовуються при високих температурах як провідники електричного струму, і як електроізолятори. Різноманіття умов служби обумовило необхідність організації промисловості по виробництву вогнетривких матеріалів, створення великого і безупинного асортименту вогнетривів з різними властивостями. Вогнетривкі матеріали піддаються нагріву до високих температур, що знаходяться в контакт з рідким металом, роз'їдаються шлаками і газами, і тому повинні володіти вогнетривкістю, тобто опірністю розм'якшенню і деформації при високих температурах; будівельної міцністю; термостійкістю, стійкість проти розтріскування при частих і різких змінах температури; хімічна стійкість; низьким коефіцієнтом термічного розширення. Футеровка (нім. Futter - підкладка, підкладка) - спеціальна обробка для забезпечення захисту поверхонь від можливих механічних, термічних, фізичних і хімічних пошкоджень. У гірничо-металургійної промисловості футерування використовується для захисту обладнання, пов'язаного з перевантаженням і перевезенням різних матеріалів, від ударних, спрацьовуючих і налипаючих впливів, а також для посилення вогнестійкості матеріалів, з яких виготовляють металургійні та побутові печі.

Шамот (фр. Chamotte) - вогнетривка глина, каолін, обпалені до втрати пластичності, видалення хімічно зв'язаної води і доведена до деякої міри спікання. Дане найменування застосовується також щодо інших вихідних матеріалів, використовуваних

для виробництва вогнетривів, обпалених до окусковання змішаних з глиною порошоків і стабілізації властивостей матеріалу.

Таблиця 1

Галузь	Область застосування	Вогнетрив
Чорна металургія		
Виробництво чавуну	футеровка доменних печей, повітрянагрівачів (каупери)	шамот
	кладка лещаді, шахт доменних печей, куполів	високоглиноземісті алюмосилікатні
	повітрянагрівачів доменних печей	алюмосилікатні напівкислі
	конвертор з кисневим продувом	доломіт
	жолоби для розплавленого чавуну	графіто-шамотна маса
Сталеплавильна	кладка елементів мартенівських печей, вироби для розливу сталі	шамот
	вагранки, обертові печі	шамотні, багатошамотні
	кладка ванн мартенівських печей, футеровка днищ сталерозливних ковшів	алюмосилікатні високоглиноземісті
	кладка мартенівських печей, зведень мартенівських печей, коксових печей	динасові
	- кладка зведень мартенівських печей - кладка подин - кладка стін електросталеплавильних печей	шпинельні: - магнезітохромитові - магнезитові - хроммагнезитові
	заправка стін та відкосів мартенівських та електро-сталеплавильних печей	доломітові
	кладка стін мартенівських та електросталеплавильних печей	магнезіто-доломітові водостійкі
	печі для нагрівання – подина, зведення стін електросталеплавильних печей, кладка насадок повітрянагрівача	Форстеритові (замість динасу та шамоту)
	стопорні пристрої для розливу сталі	графіто-шамотна маса
	високотемпературні рекуператори, пробки, стакани, муфелі	карборундові
Кольорова металургія		
Нікель, мідь	електропечі для плавки анодного нікелю, мідеплавильні	смолодоломітові
	патрубки, стопори для литва	карборундові
Алюміній	катод, анод	вуглецеві
Цинк (пірометалургійний спосіб), дистиляція, рафінація металів		карборундові
Енергетика	котли з рідким шлаковидаленням	карборундові



Магнезит металургійний MgO - температура плавлення $2800\text{ }^{\circ}C$, густина 3 г/см^3 .
Отримують обпалюванням магнезит $MgCO_3$ при температурі $1500-1600\text{ }^{\circ}C$.



Діоксид цирконію - температура плавлення $2700\text{ }^{\circ}C$, густина $5,7\text{ г/см}^3$.



Хроміт (хромистий залізняк) $FeO \cdot Cr_2O_3$ - температура плавлення $2600\text{ }^{\circ}C$, густина $4,6\text{ г/см}^3$. Використовують як заповнювач облицювальних сумішей, а також паст і фарб.



Дистен-силліманіт — температура плавлення $1830\text{ }^{\circ}C$, густина $3,5\text{ г/см}^3$.
Складається з алюмосилікатних матеріалів Al_2O_3 (57 %) та SiO_2 (39 %). В основному використовують для лиття по моделям, що виплавляються.



Каолініт — температура плавлення $1750\text{ }^{\circ}C$, густина $2,6\text{ г/см}^3$. Складається з $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$.



Хромомагнезит - температура плавлення $2000\text{ }^{\circ}C$, густина $3,9\text{ г/см}^3$. Складається з MgO (40-42 %) та Cr_2O_3 (15 %). Його використовують у виробництві вогнетійких паст та фарб.



Електрокорунд - температура плавлення $2050\text{ }^{\circ}C$, густина $\approx 4\text{ г/см}^3$.



Циркон (силікат цирконію) - температура плавлення $2600\text{ }^{\circ}C$, густина $4,6\text{ г/см}^3$. Складається з ZrO_2 (63 %) та SiO_2 (32 %). Використовують як заповнювач облицювальних сумішей, а також паст і фарб.



Графіт — температура плавлення $4800\text{ }^{\circ}C$, густина $2,26-3,5\text{ г/см}^3$. Штучний графіт виготовляють з продуктів нафтової та вугільної промисловостей. Теплопровідність графітних форм рівнозначна теплопровідності металів.



Монтморилоніт — температура плавлення $1250-1300\text{ }^{\circ}C$, густина $1-2\text{ г/см}^3$. Складається з $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 2H_2O \cdot nH_2O$.

Рис. 1. Матеріали вогнетривів

По застосовуваних матеріалах розрізняють високоглиноземисті, корундовий, цирконовий шамот, виготовлений із застосуванням шамотної глини - цегла.

За хімічним складом вогнетривкі матеріали поділяються на кислі, напівкислі, напівосновні, основні та нейтральні. Такі назви обумовлені вмістом кислих чи основних оксидів у вогнетримів. Кислі вогнетриви складаються переважно з кислих оксидів, стійкі до кислих шлаків і застосовуються для футерування кислих мартенівських, електричних та інших печей. Основні вогнетриви складаються переважно з основних оксидів, стійкі до основних шлаків і застосовуються для футерування основних мартенівських, електричних печей.

Виробництво більшості вогнетривких матеріалів полягає у перетворенні дрібноподрібненої маси вихідних вогнетривких компонентів на моноліт вогнетривкого виробу за температур, нижчих, ніж температура плавлення основних вогнетривких складових початкової маси. Як сировину при виробництві вогнетривів використовують такі матеріали (рис. 1).

Виробництво вогнетривких виробів починається з підготовки сировини та очищення від сторонніх домішок. Потім здійснюють такі операції: подрібнення, просівання, приготування сумішей з суворою дозуванням компонентів, формування, сушіння, випал і відбір. В наприкінці процесу проводять обробку і обробку, крім типових випалювальних виробів, є ще електроплавленні литі і не відпалені, які отримують дещо іншими способами (рис. 2).

- Цегла для печей



- Ливарні форми



- Керамічні вироби



Рис. 2. Мартенівська піч обкладена вогнетривкою глиною

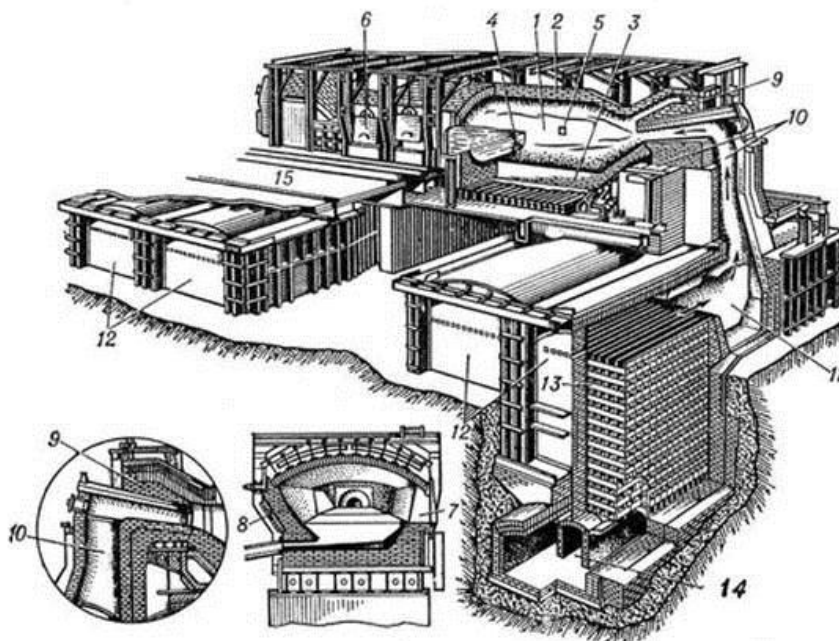


Рис. 3. Вогнетривкі будови

Вогнетриви мають велике значення в машинобудуванні і виготовленні металевих

деталей, саме ці матеріали являються основою більш ніж 30% в успішному виготовленні печей.

Література:

1. Сушко О.В. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: Навчальний посібник. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010. – 232.: іл.
2. Технология металлов и материаловедение : учебник / под ред. Л. Ф. Усовой. – М. : Металлургия, 1987. – 800 с.
3. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие / под ред. А. М. Дальского. – М. : Машиностроение, 1990. – 352 с.
4. Технология металлов и конструкционных материалов : учеб. пособие / [Скобников К.М., Глазов Г. А., Петраш Л. В. и др.]. – Ленинград : Машиностроение, 1972. – 520 с.
5. Технология металлов : учебник / под ред. Б. В. Кнорозова – М. : Металлургия, 1978. – 880 с.
6. Солнцев Ю. П. Металловедение и технология металлов : учеб. пособие / Ю. П. Солнцев, В. А. Веселов, В. П. Демянцевич – М. : Металлургия, 1988. – 512 с.

УДК 664.71

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
ВИГОТОВЛЕННЯ ЯЧМІННОГО БОРОШНА**

Тетещенко А.В., Сливаткін В.А., Співак М.М., студенти гр. ЗМ2/1м

Миколаївський національний аграрний університет
Наукові керівники к.т.н., доц. Горбенко О.А., ас. Кім Н.І.

Анотація

В статті розглянуто технологічний процес виробництва ячмінного борошна та обладнання для його здійснення. Застосування технологічних прийомів, таких як гідротермічна обробка (ГТО), що включає інтенсивне зволоження, відволожування і сушку зерна ячменю, підвищує ефективність його лущення і вихід ядра, підвищує харчову цінність крупи та борошна.

Annotation

In the article the production process of barley flour and zdiysnennya. Zastosuvannya equipment for its processing methods such as hydrothermal processing (TRP), which includes intense hydration, vidvolozhuvannya and drying barley, increases the efficiency of its shelling and out of the nucleus and increases the nutritional value of cereals and flour.

Ячмінь є цінною сільськогосподарською культурою, широко поширеною в нашій країні завдяки скоростиглості і невимогливості до кліматичних і ґрунтових умов. Продукти переробки зерна ячменю, в тому числі і борошно, відрізняються низьким вмістом жиру, мають збалансований за амінокислотним складом білковий комплекс, багаті розчинні і нерозчинними харчовими волокнами, макро- і мікроелементами і вітамінами.