

лабораторні та практичні заняття, курсовий проект, консультації, групова дискусія, самостійна робота, залік, іспит).

Далі, для того, щоб оцінити ефективність підвищення якості проектно-конструкторської підготовки майбутніх інженерів-механіків в аграрних ВНЗ з використанням модульного навчання нами були виділені критерії і показники оцінки розглянутого процесу, а також визначені рівні.

Тому, останній компонент моделі, результативний, містить у собі обґрунтовані нами критерії, показники, діагностичні методики і результат. Проаналізувавши точки зору різних авторів (Л. Балашов, В. Беліков, В. Загвязінський та інш.) ми прийшли до висновку, що критерії – це якості, властивості, ознаки досліджуваного об'єкта, які дають можливість судити про його стан і рівні функціонування та розвитку. Показники – це кількісні або якісні характеристики сформованості кожної якості, властивості, ознаки досліджуваного об'єкта, тобто міра сформованості того чи іншого критерію [2]. У рамках нашого дослідження критерій розглядається як ознака, на підставі якого робляться висновки про рівень якості проектно-конструкторської підготовки майбутніх інженерів-механіків. Показник визначається як характеристика (кількісна або якісна) сформованості критерію. При такому підході критерії та показники співвідносяться як загальне і приватне. Визначаючи критерії оцінки якості проектно-конструкторської підготовки майбутніх інженерів-механіків ми використовували критеріальний та рівневий підходи, керуючись наступним, що дані підходи є найбільш плідними, оскільки: а) критерії фіксують діяльнісний стан суб'єкта, несуть інформацію о характері діяльності, про мотиви і ставлення до її виконання; б) розглядають процес як перехід від одного рівня до іншого, більш складного й якісно відмінного; в) в педагогічній літературі виділені й обґрунтовані рівні навченості, оцінка якої є важливою складовою контролю якості проектно-конструкторської підготовки майбутніх інженерів-механіків.

Розроблена нами авторська модель підвищення якості проектно-конструкторської підготовки майбутніх інженерів-механіків в аграрних ВНЗ з використанням модульного навчання має певну закономірність. Усі її компоненти розташовані в порядку послідовності: від нормативно-цільового до результативного. Однак зв'язок прослідковується не тільки між трьома компонентами моделі, але й усередині кожного з них, забезпечуючи просування від одного елемента до іншого по зазначеному напрямку. Визначений нами зв'язок усіх структурних складових компонентів і елементів у моделі створює її цілісність.

#### *Література*

1. Брушлинский А. В. Мышление и прогнозирование / А. В. Брушлинский. – М. : Мысль, 1979. – 230 с.
2. Загвязинский В. И. Идея, замысел и гипотеза педагогического исследования / В. И. Загвязинский, А. Ф. Закирова // Методология педагогики. – М. : Педагогика, 1997. – С. 50-57.

**УДК 666.3-1**

### **КЕРАМІЧНІ МАТЕРІАЛИ ТА ВИРОБИ**

Данілов С.О., Катрич Є.І., студенти ТЕК гр. Ен 2/2

Миколаївський національний аграрний університет  
Наукові керівники к.е.н., доц. Полянський П.М., к.т.н., доц. Іванов Г.О.

### *Анотація*

Розглянуто основні види, склад та основні фізико-хімічні і механічні властивості керамічних матеріалів, що використовують в машинобудуванні.

### *Annotation*

The main species composition and basic physical, chemical and mechanical properties of ceramic materials used in engineering.

Керамічними називають штучні кам'яні матеріали й вироби, отримані в процесі технологічної обробки мінеральної сировини й наступного випалу при високих температурах. Назва "кераміка" походить від грецького слова "keramos" - глина. Тому під технологією кераміки завжди мали на увазі виробництво матеріалів і виробів із глинистої сировини й сумішей її з органічними й мінеральними добавками. Матеріал, з якого складаються керамічні вироби після випалу, у технології кераміки називають керамічним черепком.

Керамічні матеріали діляться по признаку будови черепка на два класи:

А - клас пористого черепка, куди входять матеріали з тонкозернистим або грубим і не завжди однорідним пористим черепком, що володіє тусклим зернистим зломом;

Б - клас спеченого черепка, що охоплює матеріали з щільним каміннявидним однорідним черепком, володіють пористим матовим або глясовим зломом. Обидва класи в свою чергу діляться на групи в залежності від призначення, вихідної сировини та інших ознак.

Розглянемо керамічні матеріали, які знайшли застосування в машинобудуванні.

До фаянсу відносяться керамічні вироби з дрібнозернистим білим або рівномірно окрашеним пористим і непрозорим черепком, в неглазурованому вигляді водо- і газопроникними.

Фаянсові вироби, що застосовуються в машинобудуванні, охоплюють три групи:

1) глинистий фаянс, що містить 75- 85% глини і 25-15% кремнію або кварцового піску;

2) ізвістковий фаянс, що містить 5-15% крейди або доломіту, 35-55% глинистого речовини, решта-кварцовий пісок;

3) полевошпатовий фаянс, що містить 5-15% польового шпату, 40-60% глинистого речовини і 40-25% кварцу. Залежно від області використання розрізняють три різновиди полевошпатового фаянсу - господарський, санітарно-технічний і напівпорцеляна.

Склади деяких типових фаянсових мас наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Тип фаянсу	Глина	Кварц	Польовий шпат	Інші частинки (мрамор, магнезит)
Глинистий	75-85	15-25	-	-
Ізвістковий	35-55	30-50	-	5-20
Господарський	4-52	40-50	5-13	-
Санітарно-технічний	40-60	32-45	8-15	0,5-10
Полуфарфор (однократний відпал)	40-60	28-50	10-15	-

Основною сировиною для виробництва фаянсових виробів служать жирні, низькоспікаючі вогнетривкі глини з добавкою кварцового піску або кремнію і в якості плавнів (в залежності від типу фаянсу) - польового шпату, крейди або доломіту.

Фаянсові вироби обпикаються в два прийому: 1) утильний випал - при температурах необхідних для остаточного закріплення форми черепка і надання йому відповідних

властивостей, 2) глазуруваний, або політій, відпал, завданням якого є розплавлення глазури і закріплення її на черепку.

Таблиця 2

Основні фізико-хімічні і механічні властивості хімічно стійкого кам'яного товару

Виріб	Хімічний склад у %					Пористість в %	Об'ємна вага в гр/см <sup>3</sup>	Границя міцності на стиснення в кг/см <sup>2</sup>	Опір удару	Твердість по Моосу	Кислото стійкість по Каллаунеру і Барга у %	Морозостійкість від -17 до +17 0С	Опір до стирання (круг Доррі)
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO + MgO	Луги								
клінкер													
1-й сорт	55 - 72	17-30	1-6	1-3	0,5 - 4	2	2,12,32	1000	15	5-7	99-99,6	25	18
2-сорт	-	-	-	-	-	4	2-2,25	700	12	5-6	95-98	25	16
3-сорт	-	-	-	-	-	6	1,9-2,2	400	8	5-6	-	25	14
Кислотоупорні плити	51 - 69	23-34	1-5	1-2,5	0,5 - 5	<2	2,1-2,35	1000	-	7	98-99,5	20	18
Каналізаційні труби	-	-	-	-	-		2-2,25	500	-	5-7	97-99	25	14-18
Сосуди ємкістю:													
а) до 250 л	50 - 67	21-35	0,5-1,4	0,4-2	0,5 - 2,5	2-4	2-2,15	700	-	5-7	97-99,5	25	14-18
б) більше 250 л	50 - 67	21-35	0,5-1,4	0,4-2	0,5 - 2,5	2-6	2-2,15	700	-	5-7	97-99,5	25	14-18
Кільця Рашига	50 - 67	21-35	0,5-1,4	0,4-2	0,5 - 2,5	2-6	2-2,2	500	-	5-7	97-99,5	25	14-16
Кислотоупорний кірпіч	55 - 70	15-25	1-5	1-2,5	0,5 - 2	2-8	1,9-2,2	700	12 - 15	5-7	97-98,5	25	14-18
Невідповідальні вироби	-	-	-	-	-	4-8	1,9-2,16	400	-	5-7	97-98,5	20	14-16
Відповідальні вироби	51 - 69	23-34	1-1,4	0,4-1,5	2-6	<1	2,2-2,35	1500	15	6-7	99-99,6	25	18
Маса для хімічного машинобудування	50 - 67	23-34	1-1,4	0,4-1,5	2-6	<1	2,2-2,35	1500	15	7	99-99,6	25	18

Фаянсові вироби глазурують легкоплавкими, так званими "фаянсовими", глазурами.

Глинистий фаянс застосовується в глазурованому вигляді для побутових цілей, а в неглазурованому для виготовлення посудин для гальванічних елементів, фільтрів і інших виробів. Істотним недоліком глинистого фаянсу є його низька термічна стійкість.

Полевошпатовий фаянс застосовується для виготовлення фільтрів, судин для гальванічних елементів, ванн, санітарно-технічних виробів і т.т.

Фарфор характеризується щільним, спікшимся, що не пропускає воду і газу черепком з раковистим, що не прилипає до мови зламом. На відміну від кам'яного товару фарфор володіє білим просвітчастим черепком.

Розрізняють два види фарфора: 1) твердий фарфор з температурою политого випалу 1300-1450°C; і 2) м'який фарфор з температурою политого відпалу 1250-1300°C.

Типовий твердий фарфор містять 40 - 55% глинистої речовини, 2-30% кварцу і 20-30% польового шпату. М'який фарфор містить 25-40 глинистої речовини, 30 - 50% польового шпату до 21 - 40% кварцу. Для технічних цілей застосовується майже виключно твердий фарфор. За призначенням твердий фарфор поділяють на: 1) господарський господарських посуд з білим черепком, що володіє високою просвічуваністю і термічної стійкістю; 2) електротехнічний - різні типи ізоляторів (високовольтні, низьковольтні, установчі) з черепком, що володіє високою механічною міцністю, термічною стійкістю і високим провідникові; 3) фарфор для хімічних цілей - хімічно стійка лабораторний посуд та інші вироби з черепком, що володіє високою термічної стійкістю; 4) пірометричний фарфор - відрізняється високою вогнетривкою і термічної стійкістю; 5) спеціальні маси.

Основною сировиною для виробництва порцелянових виробів є каоліни і високоякісні вогнетривкі глини, кварц або кварцовий пісок і польовий шпат або пегматит.

Фарфор застосовується в промисловості переважно в глазурованому вигляді. Якість порцелянових виробів і їх властивості залежать від хіміко-мінералогічного складу вихідної сировини і технологічного процесу виробництва. Зміна режиму випалу впливає на діелектричні, фізико-механічні та термічні властивості фарфорових виробів.

#### *Література:*

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

**УДК 669.71.055-026.567**

### **ДЕФОРМОВАНІ АЛЮМІНІЄВІ СПЛАВИ**

Чуніхін А.А., студент гр. М 1/1

Миколаївський національний аграрний університет

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