

Цемент - порошкоподібне неорганічне гідравлічне в'яжуче, яке при змішуванні з водою утворює тісто, що тужавіє та твердне внаслідок реакцій і процесів гідратації, та після попереднього тверднення на повітрі здатне до тверднення і набору міцності як у повітряному середовищі, так і у водному.

Класифікація	Види цементів
За речовинним складом (цементи загальнобудівельного призначенні (типи))	<p>I – бездобавочний портландцемент; II – портландцемент з добавкою шдаку; III – шлакопортландцемент (шлаковий); IV – пуцолановий цемент; V – композиційний.</p>
За призначенням	<ul style="list-style-type: none"> ▪ загальні, ▪ спеціальні
За видом клінкеру	<p>На основі клінкеру:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ портландцементного; ❖ глиноземистого; ❖ високоглиноземистого; ❖ сульфоалюмінатного; ❖ сульфоферитного.
За вмістом	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Чистоклінкерні (бездобавочні); ▪ З мінеральними добавками.
За міцністю на стиск	<p>Цементи класів 22,5; 32,5; 42,5; 52,5. Цементи марок М200, М300, М400, М500, М550, М600. Цементи без нормування міцності на стиск.</p>
За швидкістю тужавлення (тільки загальнобудівельні)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Нормальнотужавіючі зі звичайною міцністю у ранньому віці. ❖ Швидкотужавіючі – у ранньому віці з високою міцністю.
За термінами тужавлення	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Повільнотужавіючі – з початком тужавлення більше 2 год. ▪ Нормальнотужавіючі - з початком тужавлення від 45 хв. до 2 год. ▪ Швидкотужавіючі - з початком тужавлення не менше 45 хв.

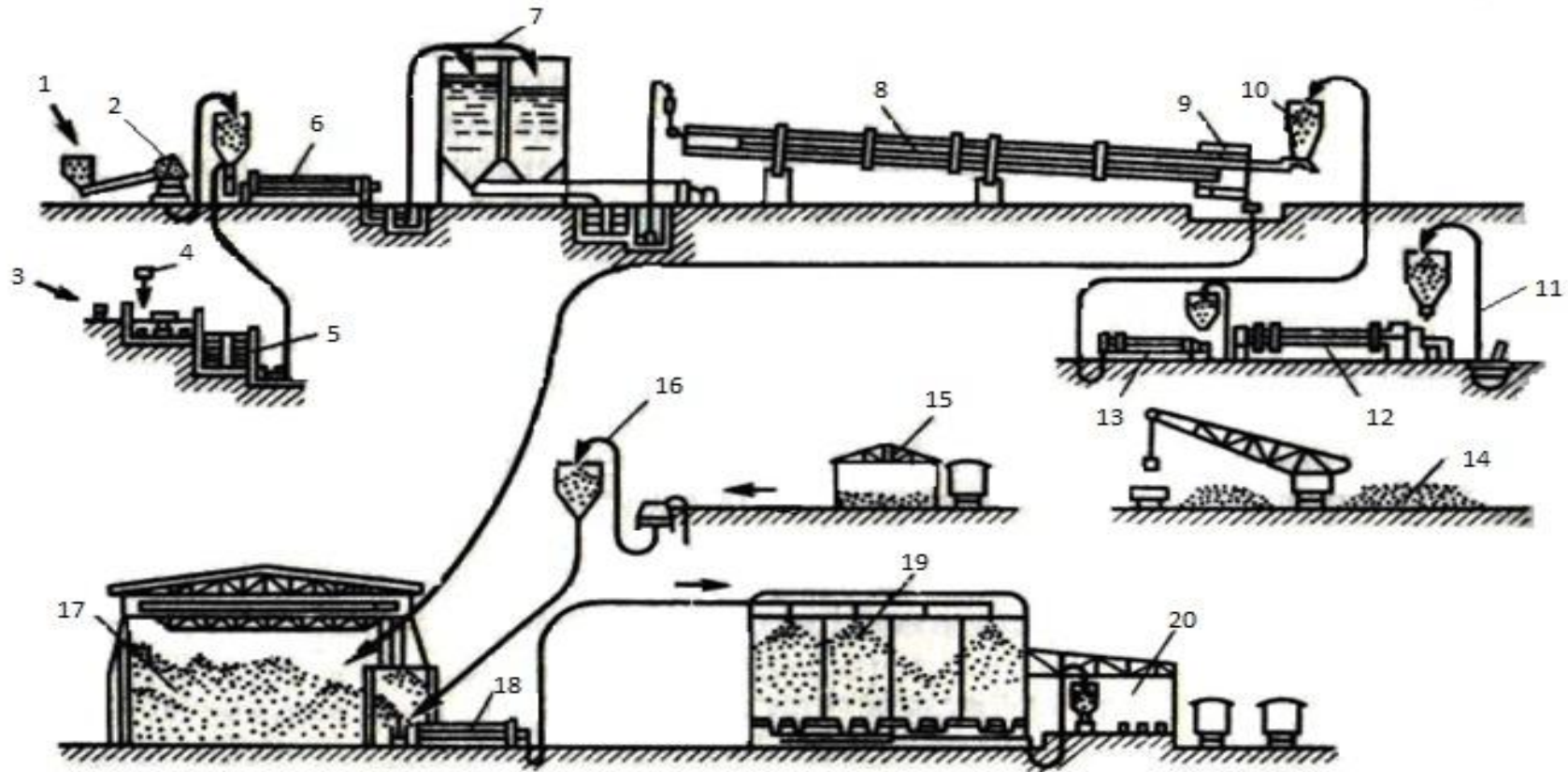
Виробництво цементу складається з технологічних операцій, до яких входять:

- ❖ Видобування і транспортування сировини, її подрібнення і приготування шихти, випалювання шихти до отримання клінкеру.
- ❖ Сушіння добавок і помел клінкеру з гіпсом і добавками (може проводитись на іншому підприємстві).

Сировина для виробництва клінкеру:

- карбонатні гірські породи з високим вмістом вуглекислого кальцію;
- глинисті породи з вмістом кремнезему, глинозему та оксиду заліза.

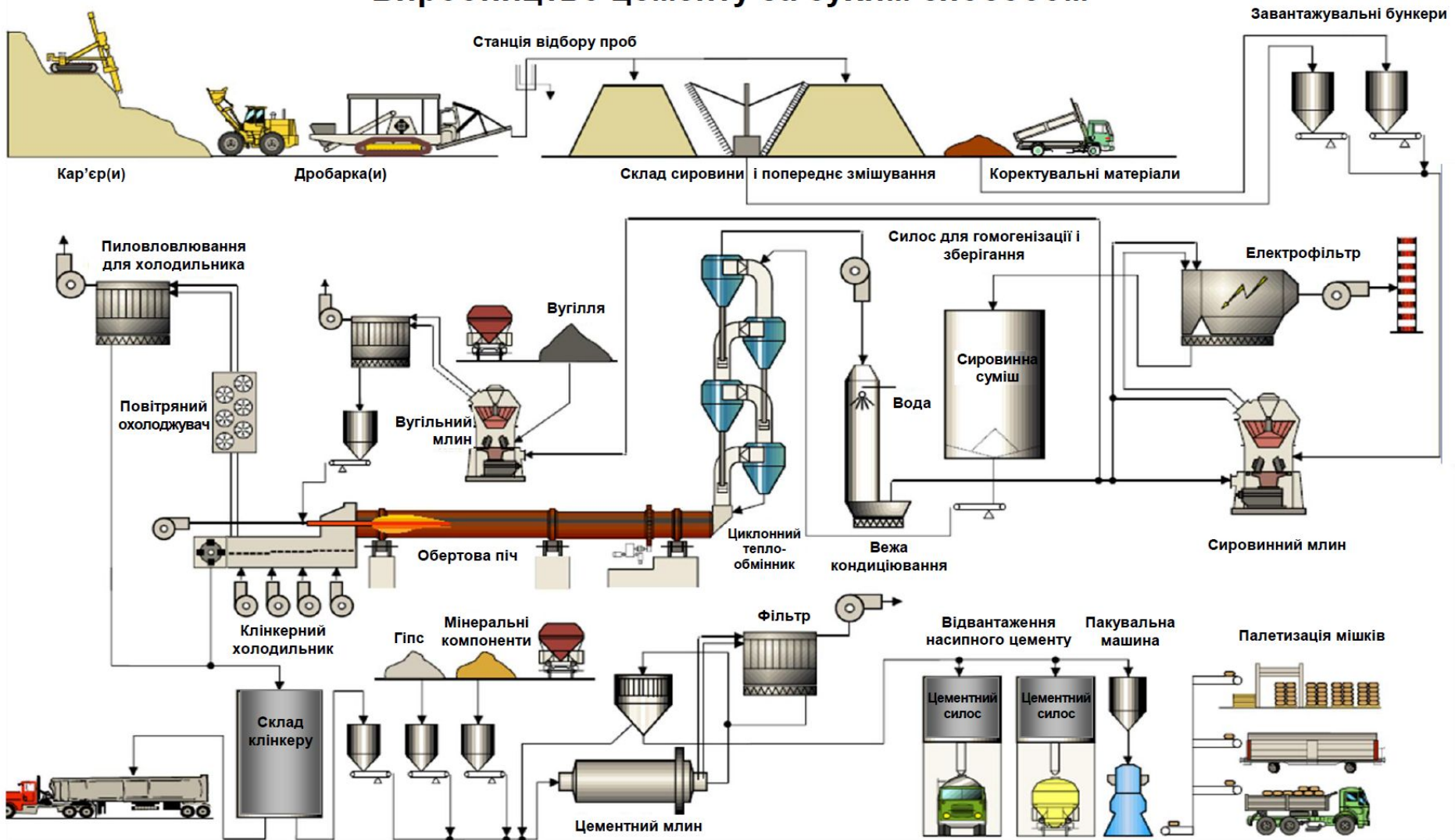
портландцементу мокрим способом



1 – подача вапняку з кар'єру; 2 – дробарка для вапняку; 3 – подача глини з кар'єру; 4 – подача води; 5 – басейн для розмішування глини; 6 – сировинний млин; 7 – шламу-басейни; 8 – обертальна піч; 9 – холодильник; 10 – подача вугільного пилу в піч; 11 – елеватор для подачі вугілля з дробарки в бункер; 12 – сушильний барабан для вугілля; 13 – млин для вугілля; 14 – склад вугілля; 15 – склад гіпсу; 16 – елеватор для подачі гіпсу з дробарки в бункер; 17 – склад клінкеру; 18 – кульовий млин; 19 – силоси для цементу; 20 – упаковка цементу.

Технологічна схема виробництва портландцементу сухим способом

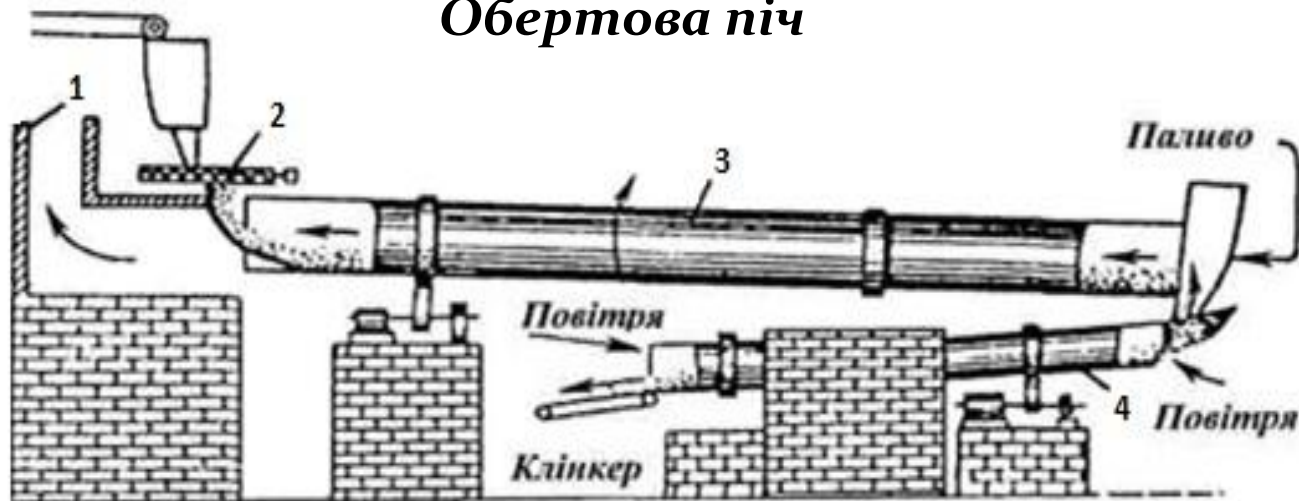
Виробництво цементу за сухим способом



випалювальних печей в Україні, 2012 р.

Загальна кількість обертових печей		Проектна продуктивність обертових випалювальних печей, тон/годину				Розрахункова середньорічна потужність виробництва клинкеру		Виробництво клинкеру за 2012 рік, тис. тон
Сухий спосіб	Мокрий спосіб			Сухий спосіб	Мокрий спосіб	Сухий спосіб	Мокрий спосіб	
5	39	2 302				18 350		6 279,0
44		Сухий спосіб	Мокрий спосіб		Сухий спосіб	Мокрий спосіб		
11%	89%	616	27%	1686	73%	4 907	13 443	

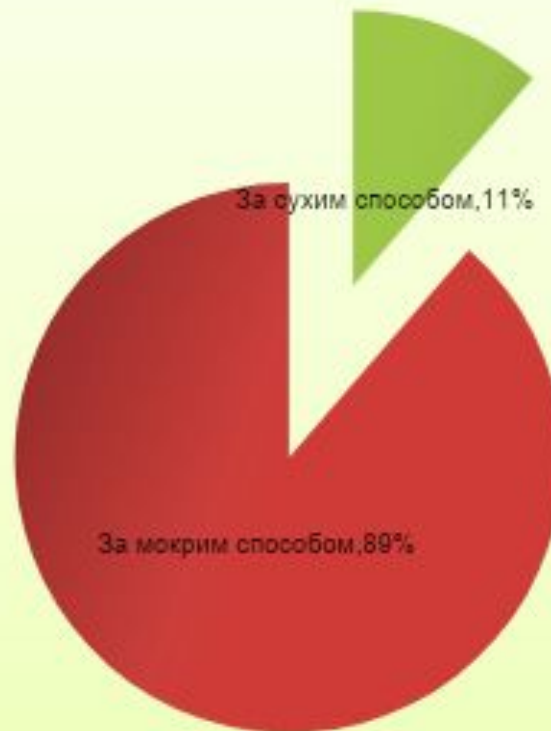
Обертова піч



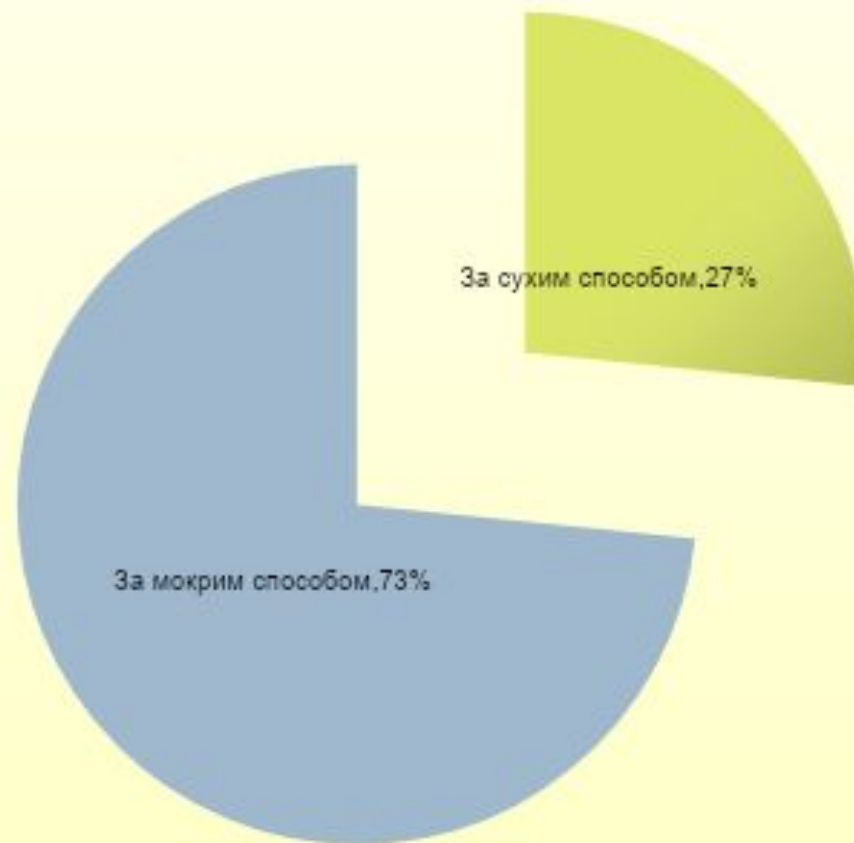
1 - димохід; 2 - шнек; 3 - піч; 4 - холодильник.
на розмелювання

Кількість печей в Україні за способом виробництва

Кількість печей за способом виробництва, %



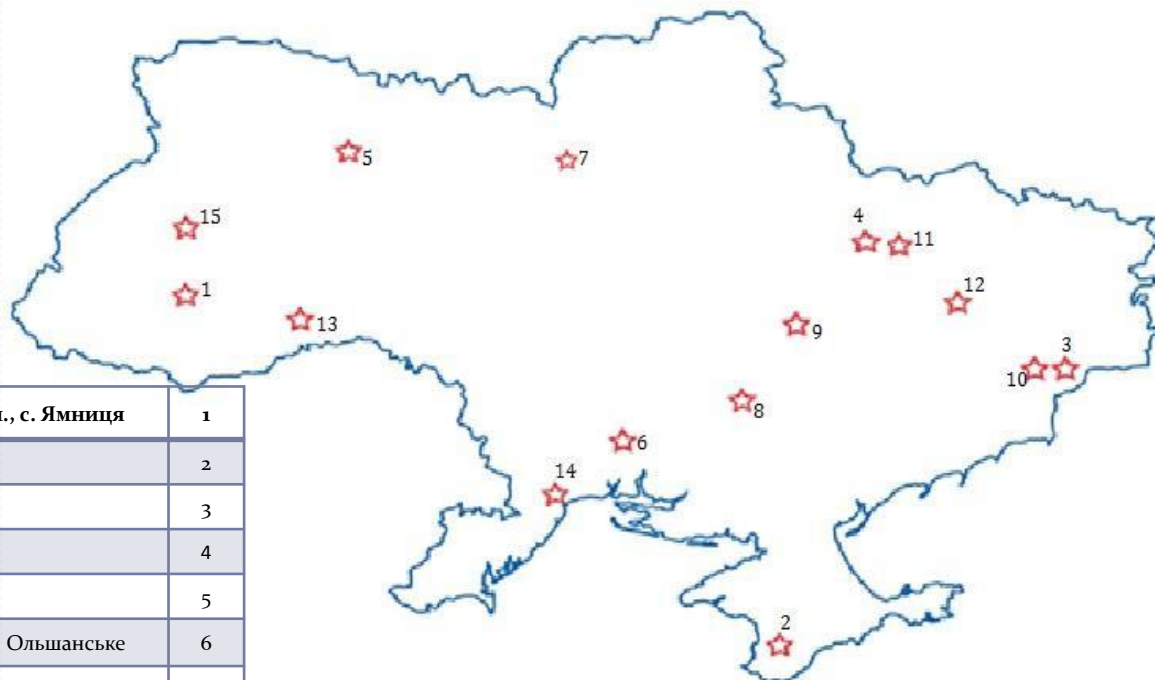
Потужність цементних печей, %



Потужності цементних підприємств України станом на 2012 рік

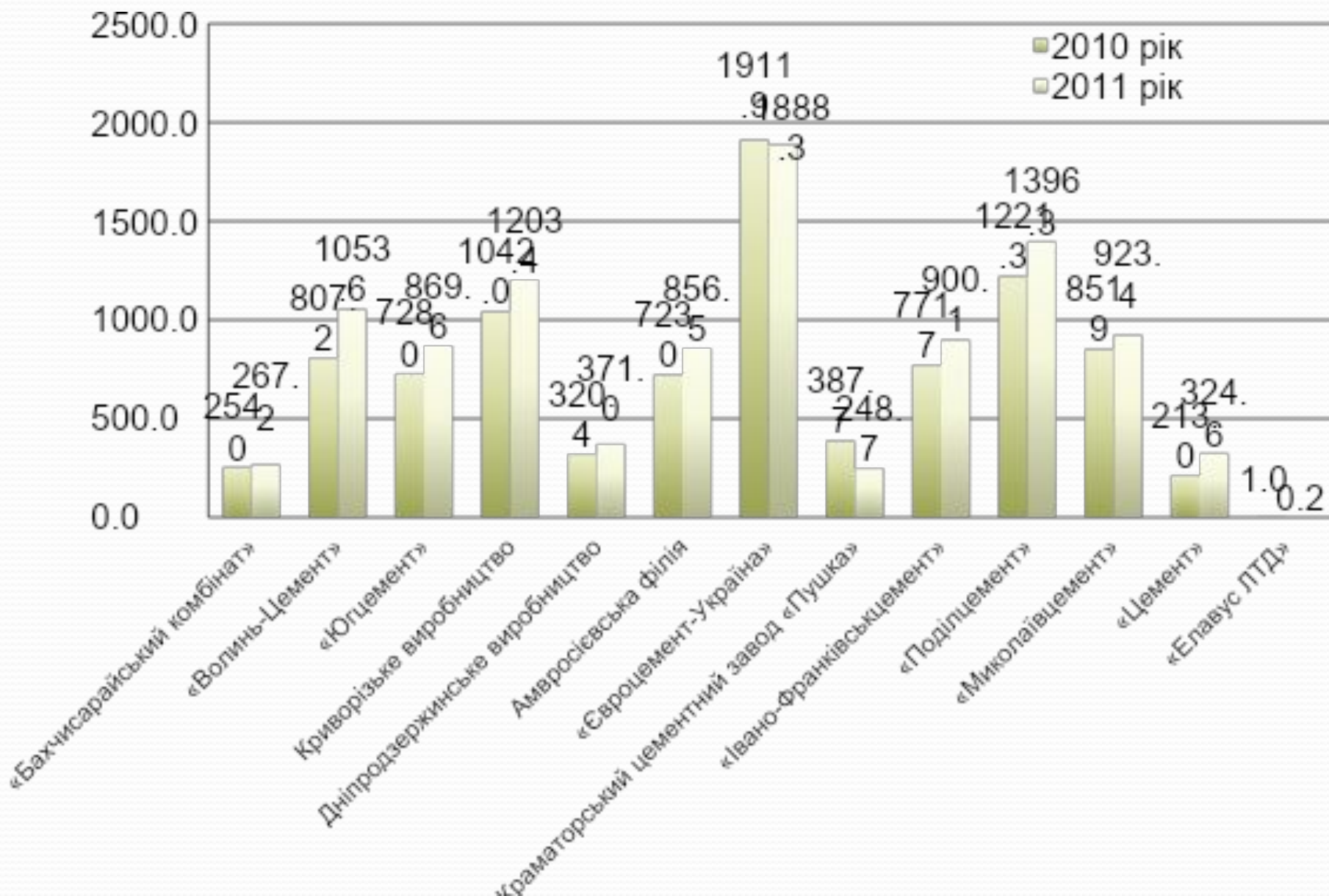
Підприємство	Місто, область	Встановлена потужність, тис. тон цементу на рік
ВАТ "Євроцемент Україна"	м. Балаклея, Харківська область	4 030
ВАТ "Подільський цемент"	м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька область	3 700
ВАТ "Миколаївцемент"	м. Миколаїв, Львівська область	3 110
ВАТ "Кривий Ріг Цемент"	м. Кривий Ріг, Дніпропетровська область	2 400
ВАТ "Волиньцемент"	м. Здолбунів, Рівненська область	2 150
ВАТ "Донцемент" (Амвросіївський цементний комбінат)	м. Амвросіївка, Донецька область	2 080
ВАТ "Югцемент"	смт. Ольшанське, Миколаївська область	1 260
ВАТ "Дніпроцемент"	м. Дніпродзержинськ, Дніпропетровська область	900
ВАТ "Краматорський цементно-шиферний завод Пушка"	м. Краматорськ, Донецька область	700
Загальна встановлена потужність підприємств України, тис. тонн цементу на рік		20 330

Розташування цементних виробництв на території України



Івано-Франківськцемент, Івано-Франківська обл., Тисменицький р-н., с. Ямниця		1
Бахчисарайський Комбінат «Будіндустрія», АР Крим, м Бахчисарай		2
Промцемент, Донецька обл., м. Амвросіївка		3
ДП «Харківський дослідний цементний завод Елавуc ЛТД»		4
DYCKERHOFF	Волинь – Цемент, Рівненська обл., м Здолбунів	5
	ЮГцемент, Миколаївська обл., Миколаївський р-н., с.м.т. Ольшанське	6
	Київцемент, м Київ	7
HEIDELBERG CEMENT	Криворізький завод, м. Кривий Ріг	8
	Днепродзержинський завод, Дніпропетровська обл., м. Дніпродзержинськ	9
	Амвросіївський завод, Донецька обл., Амвросіївський р-н., с.м.т. Новоамвросіївське	10
ЕВРОЦЕМЕНТ	Балцемент, Харківська обл., м. Балаклея	11
	Краматорський цементний завод, Донецька обл., м. Краматорськ	12
CRH	Подільський цемент, Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський	13
	Одеський цементний завод, м Одеса	14
LAFARGE	Миколаївцемент, Львівська обл., м Миколаїв	15

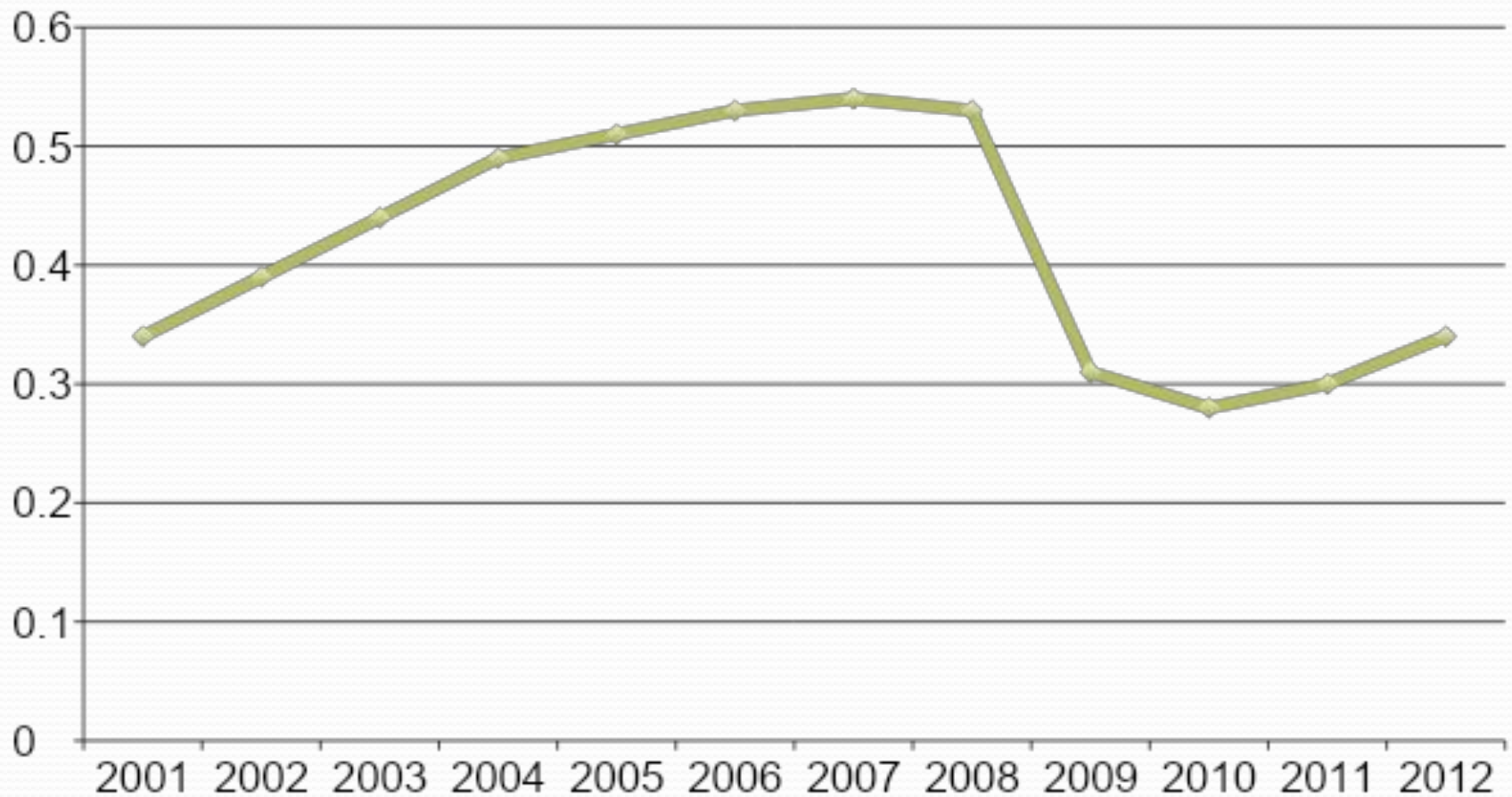
Обсяг виробництва цементу українськими підприємствами, тис тон



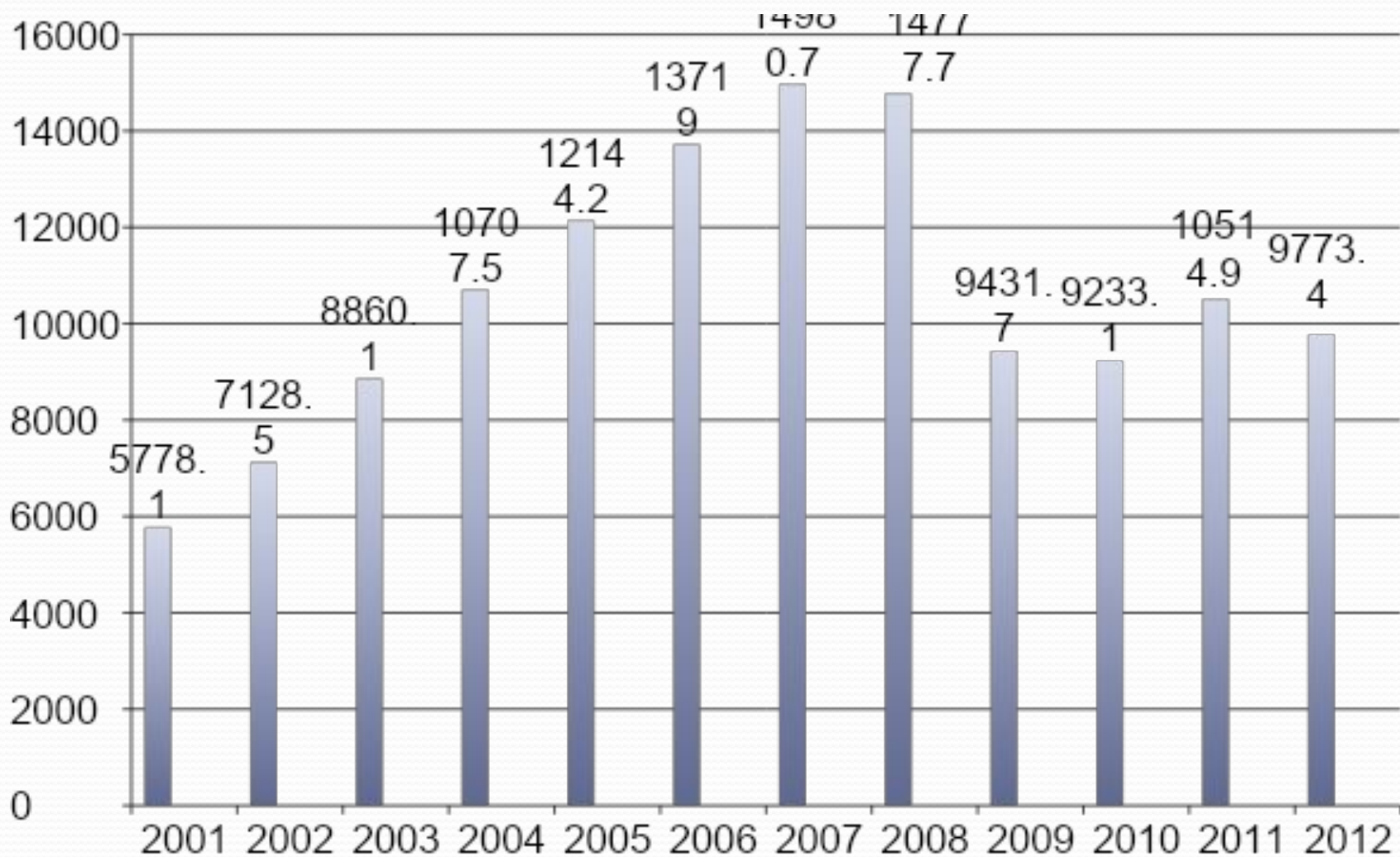
Виробництво цементу в світі та Україні, млн.тон

Рік	Виробництво цементу в світі, млн. тон	Виробництво цементу в Україні, млн. тон	Динаміка цементного виробництва в Україні до виробництва в світі, %
2001	1 713,80	5,78	0,34
2002	1 846,30	7,13	0,39
2003	2 028,10	8,86	0,44
2004	2 200,50	10,71	0,49
2005	2 370,60	12,14	0,51
2006	2 611,60	13,72	0,53
2007	2 763,30	14,98	0,54
2008	2 808,30	14,78	0,53
2009	3 060,00	9,43	0,31
2010	3 300,00	9,23	0,28
2011	3 475,00	10,52	0,30
2012	2 840,00	9,77	0,34

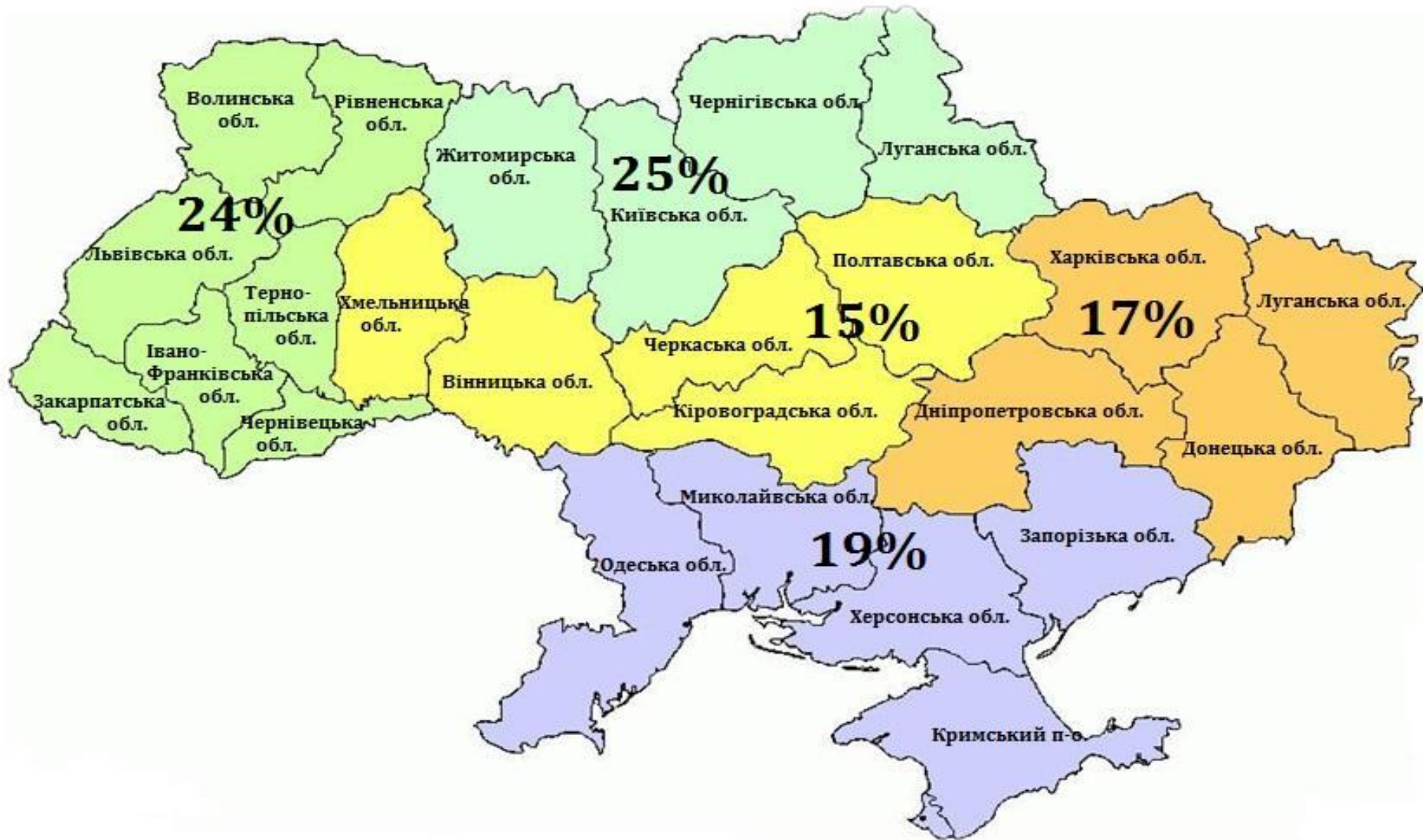
Динаміка цементного виробництва в Україні до виробництва цементу в світі, %



Об'єми виробництва цементу за період з 2001 по 2012 роки, тон



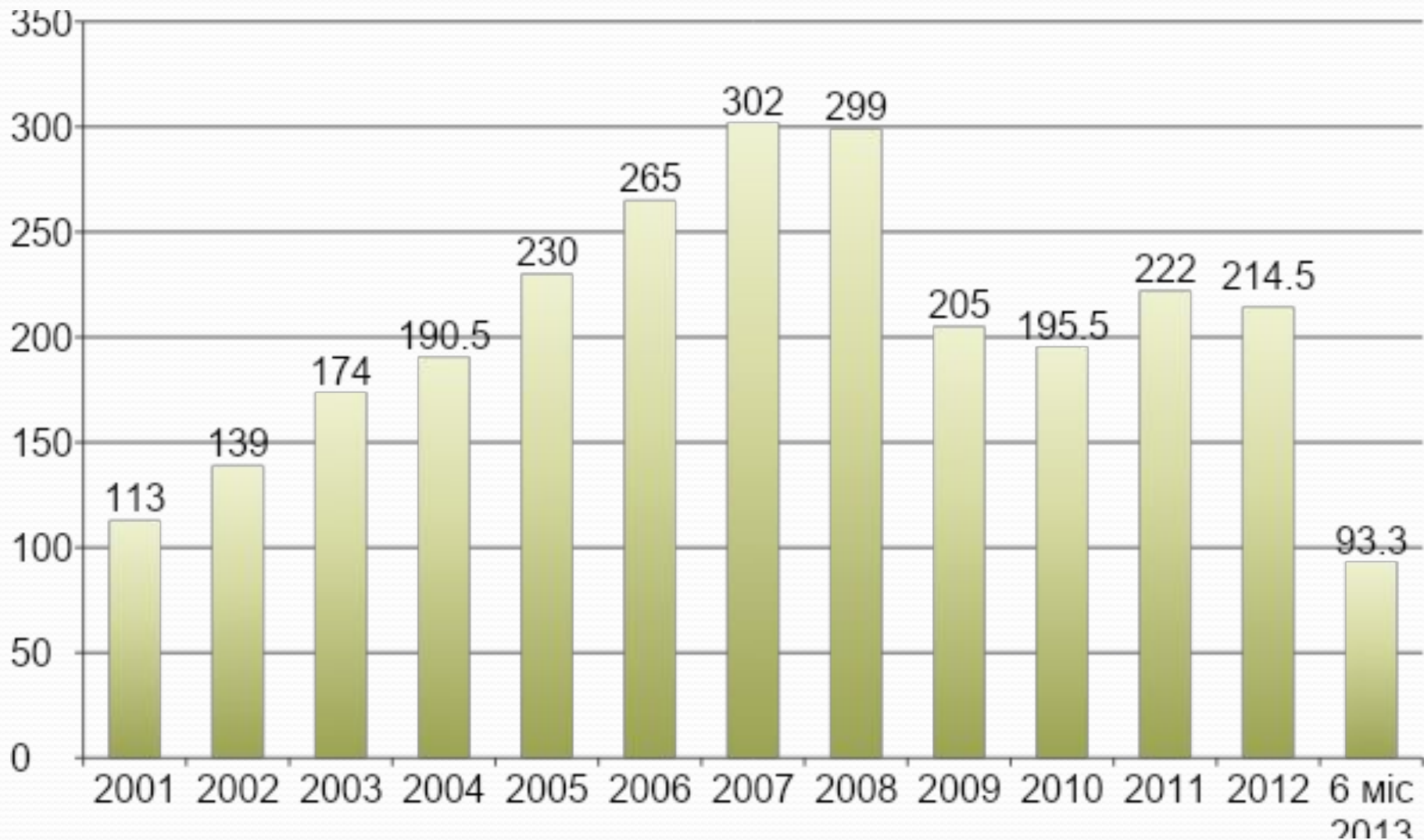
Споживання цементу по регіонах в Україні у 2011 році



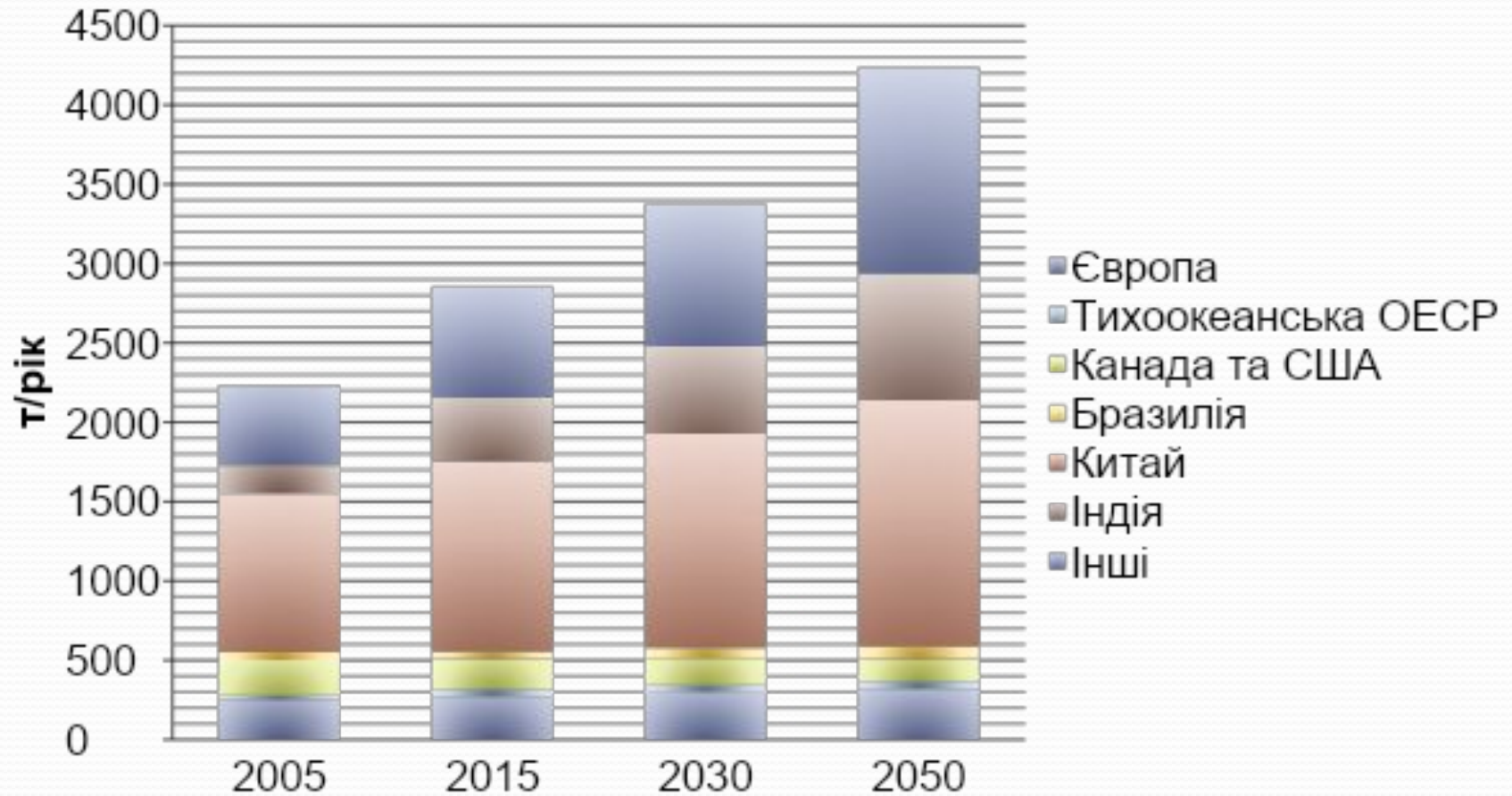
Споживання цементу в світі на одну особу, кг

Країна	2005 рік	2010 рік
Весь світ	356	411
Західна Європа	531	550
Східна Європа	292	414
Китай	787	926
Індія	104	132
Північна Америка	382	422
Середній Схід	372	499

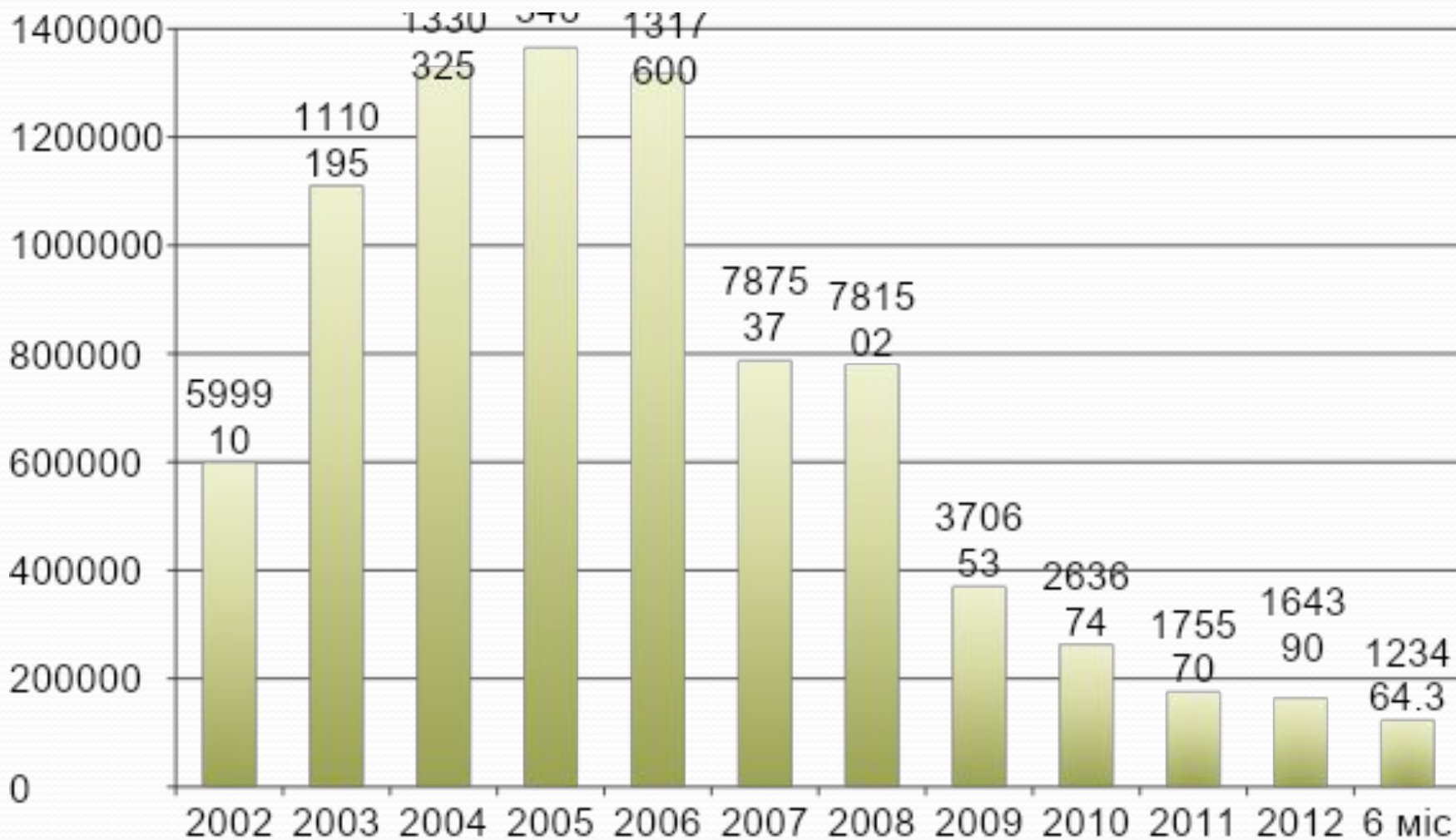
Споживання цементу на одну особу по Україні, кг



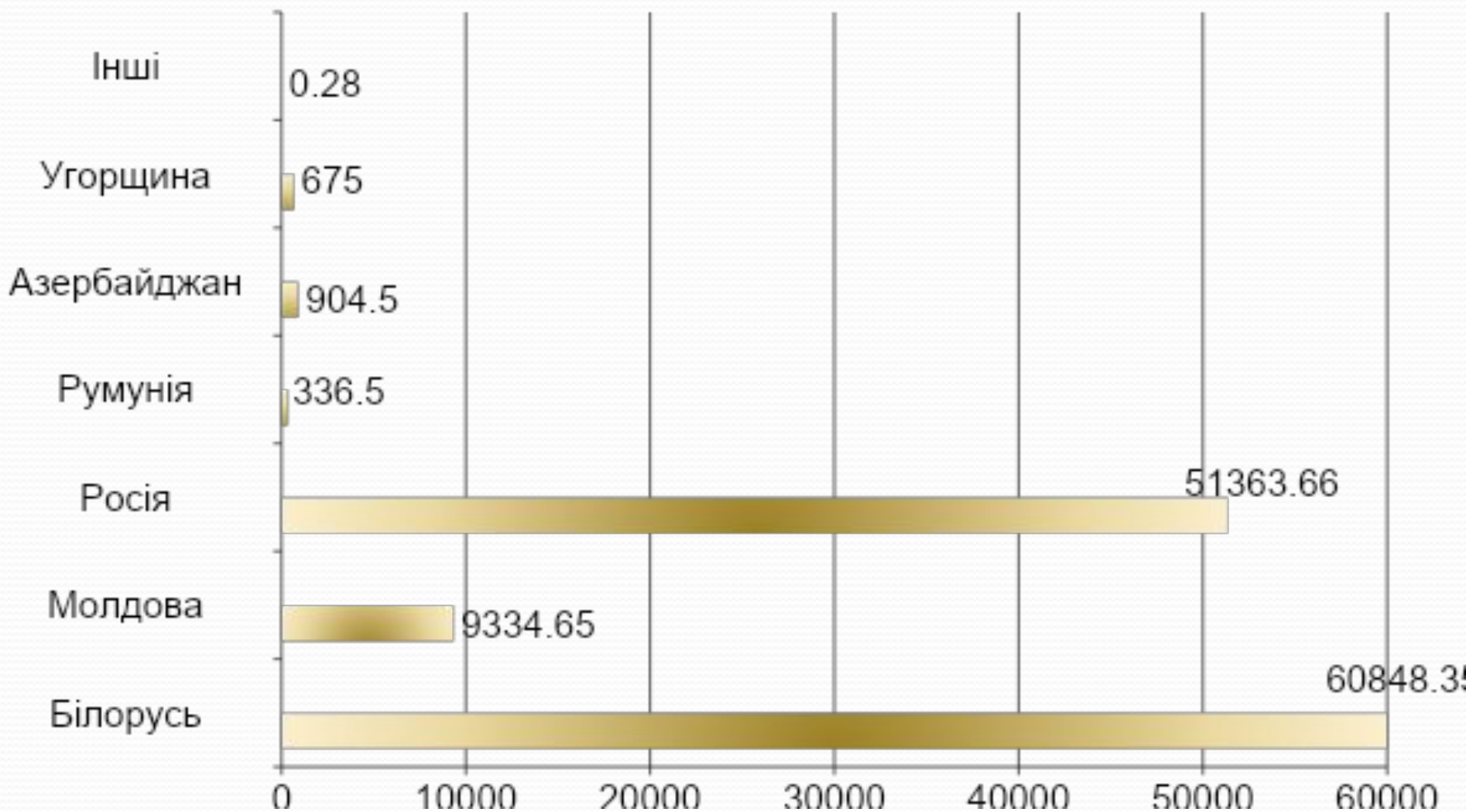
Прогноз споживання цементу, у світі т/рік



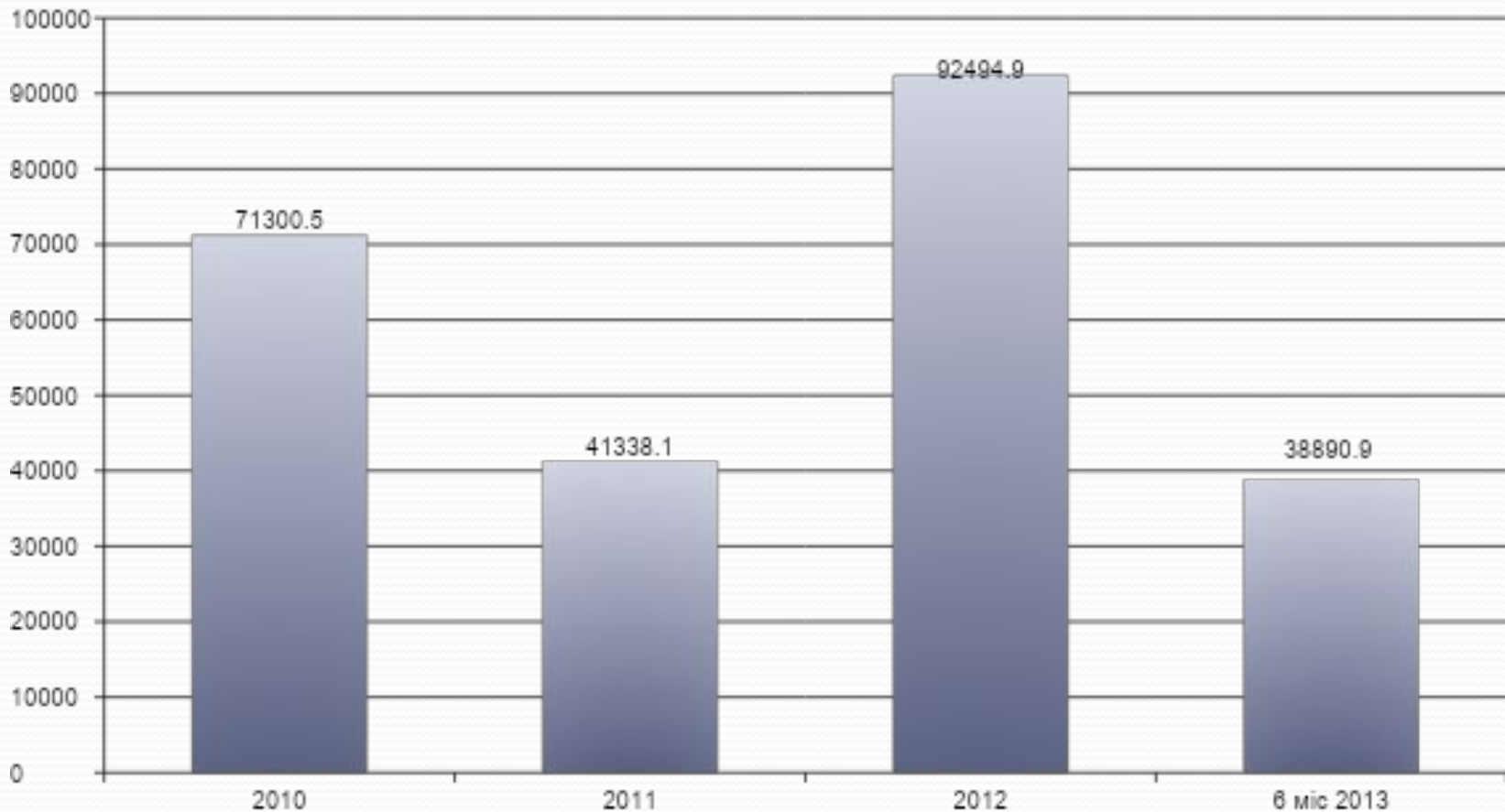
цементу за період з 2002 по 2013 роки, тон



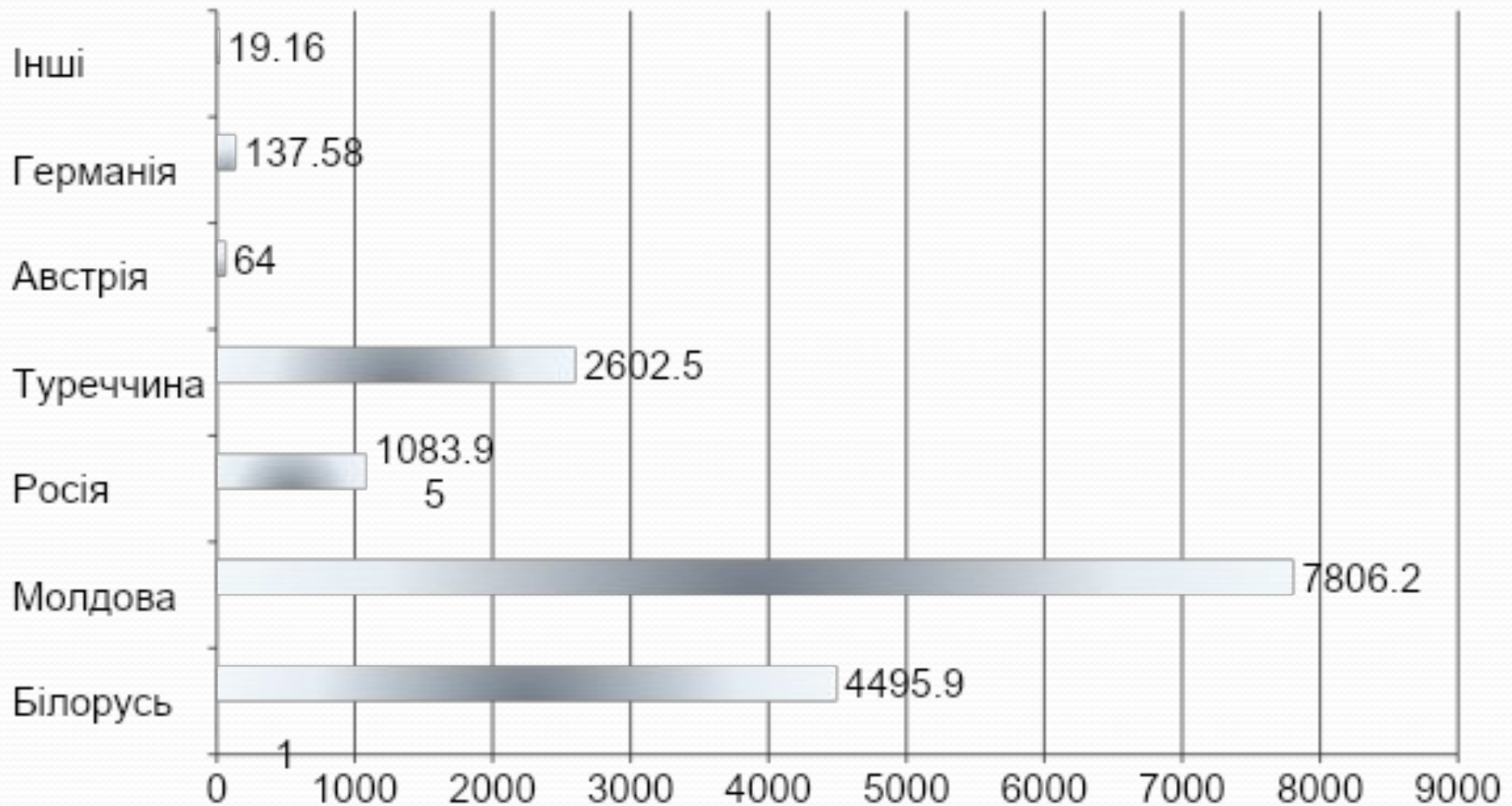
Експорт цементу за країнами за 6 місяців 2013 року, тон



Імпорт цементу, 2010 – 2013 рр., тон



Імпорт цементу за країнами за 6 місяців 2013 року, тон

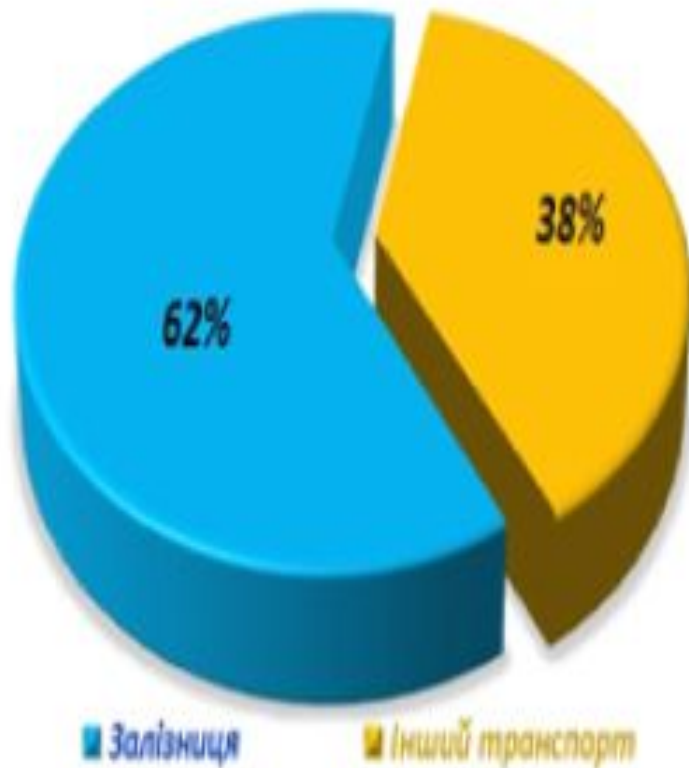


Динаміка відвантаження цементу за видами транспорту, тис.т



Відвантаження цементу за видами транспорту, %

2012 рік

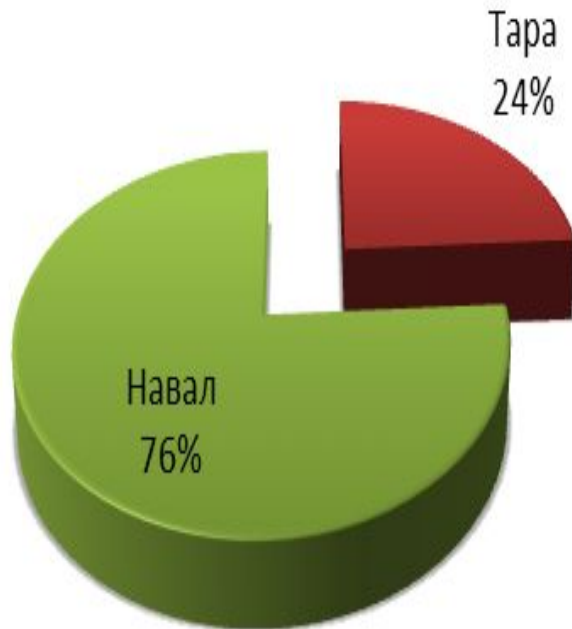


6 місяців 2013

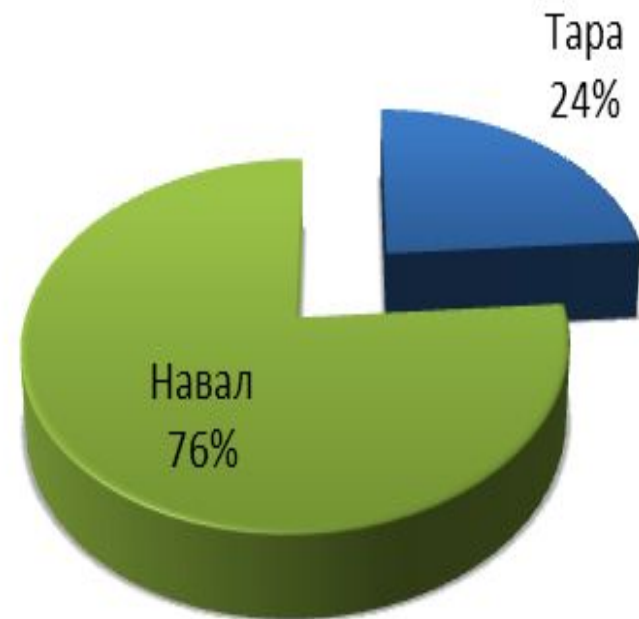


Частка реалізації цементу навалом і в тарі, %

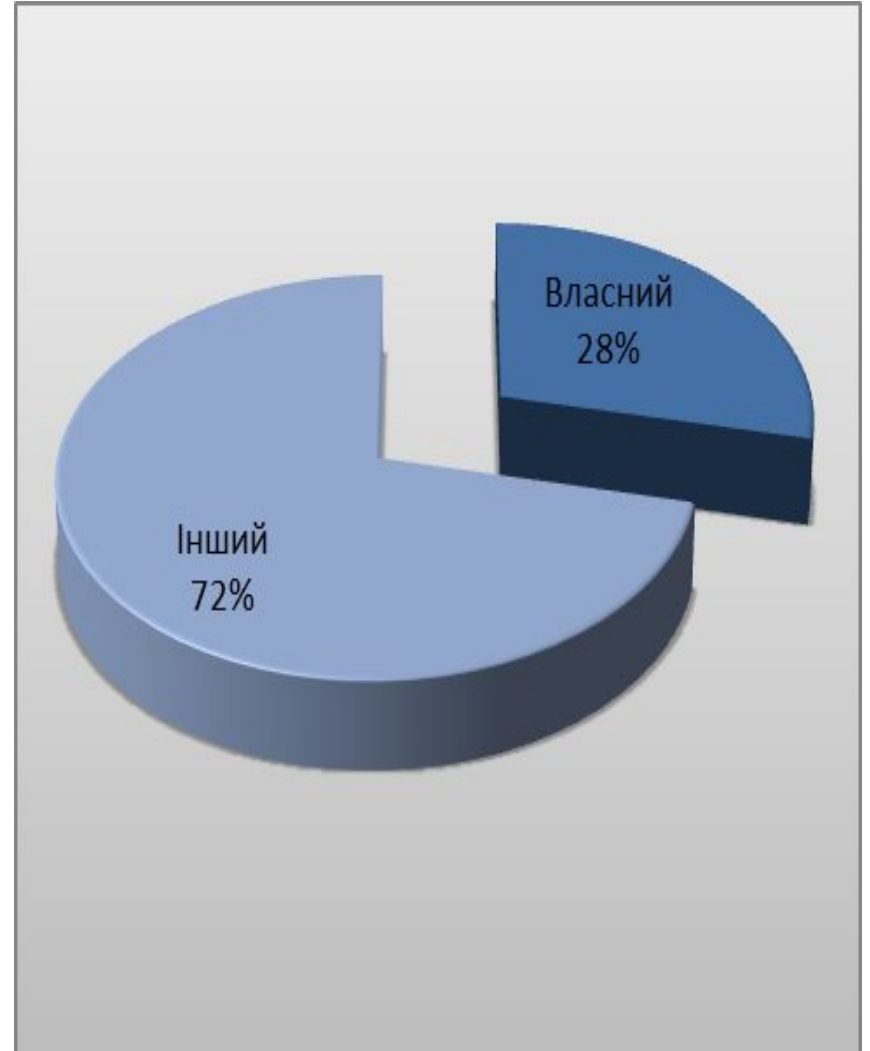
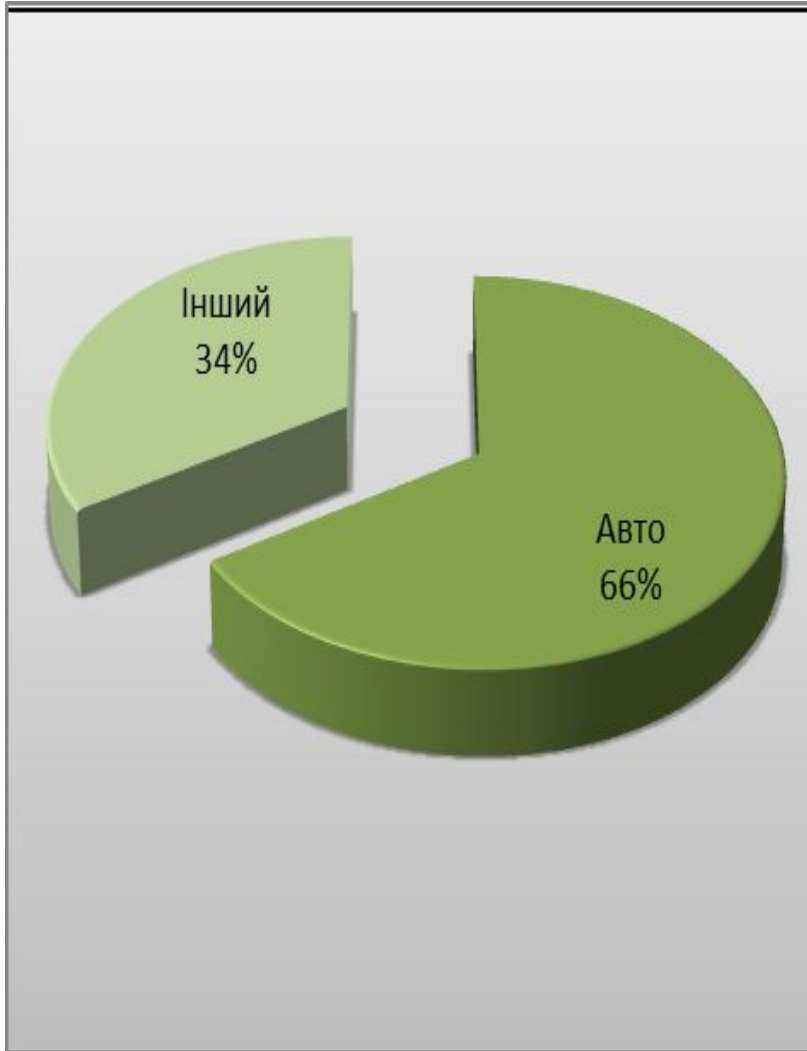
2011 рік



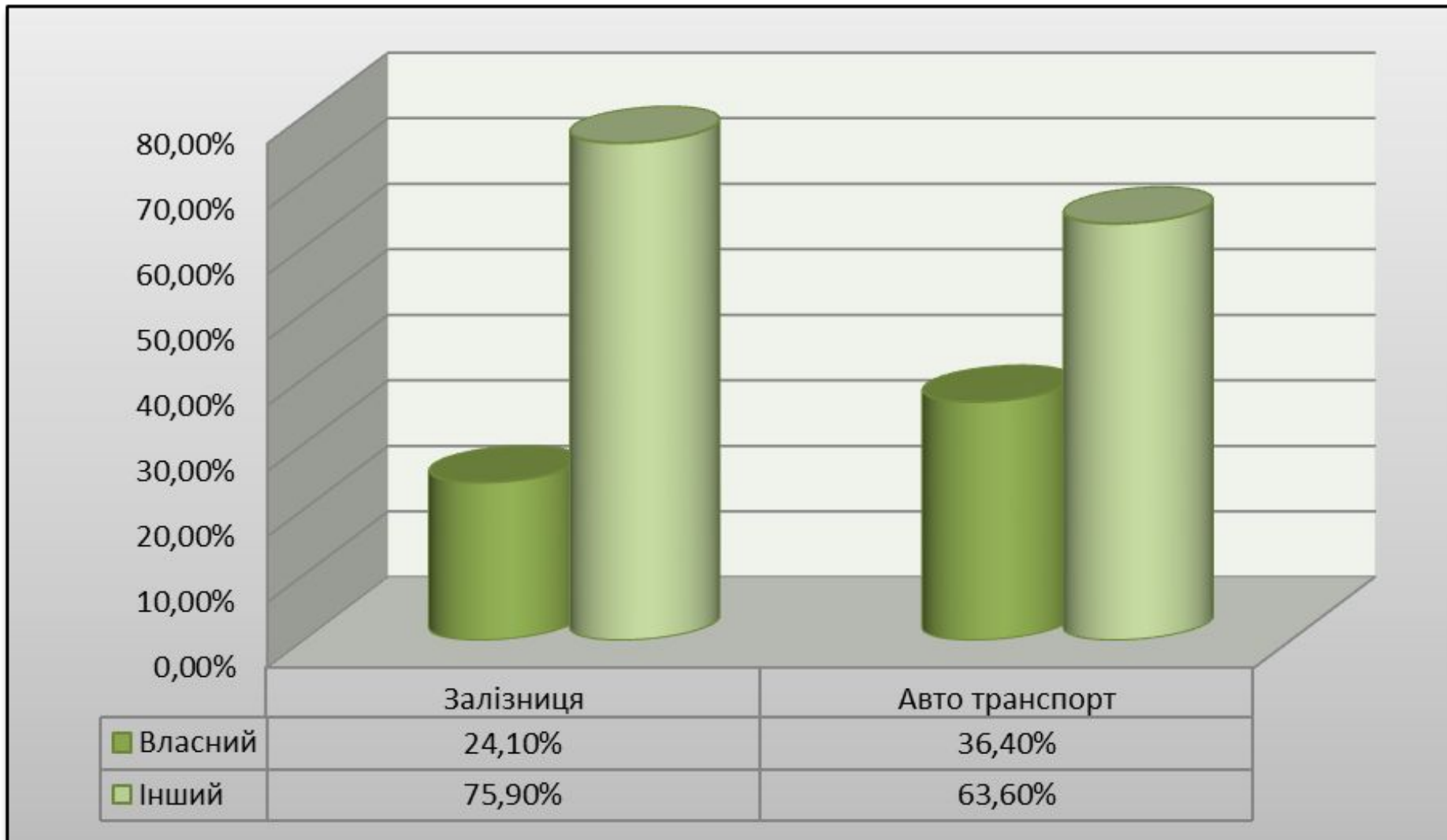
2010 рік



Відвантаження цементу за видами транспорту, 2011 р., %



Відвантаження цементу за видами транспорту, 2011 р., %



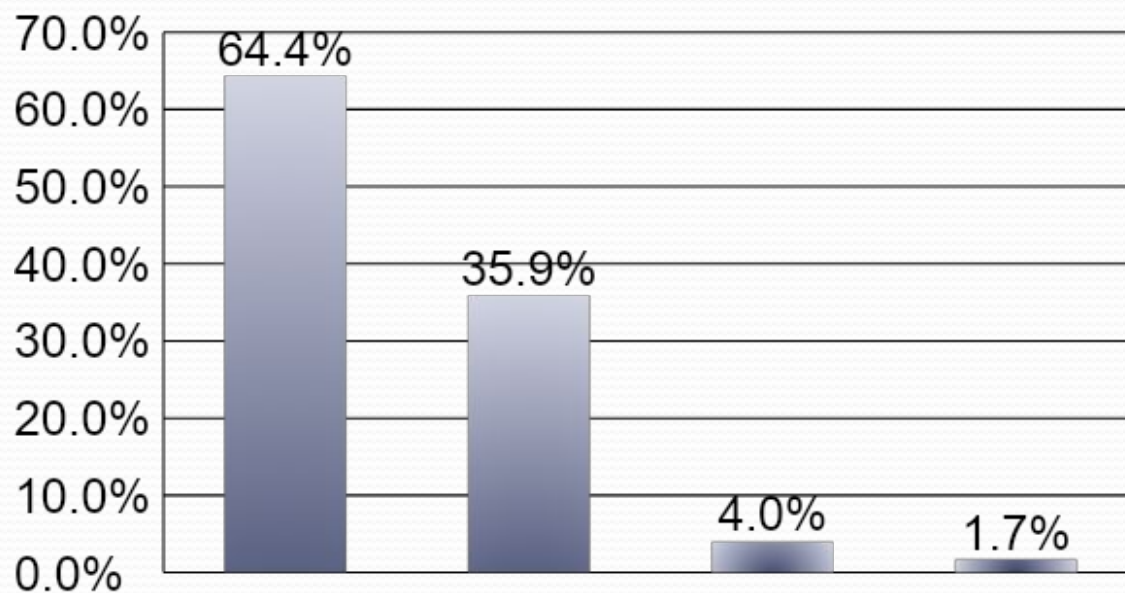


● **ФАЛЬСИФІКАЦІЯ ЦЕМЕНТУ**

Рівень фальсифікації цементу 2011 році

% від загального обсягу наявного цементу

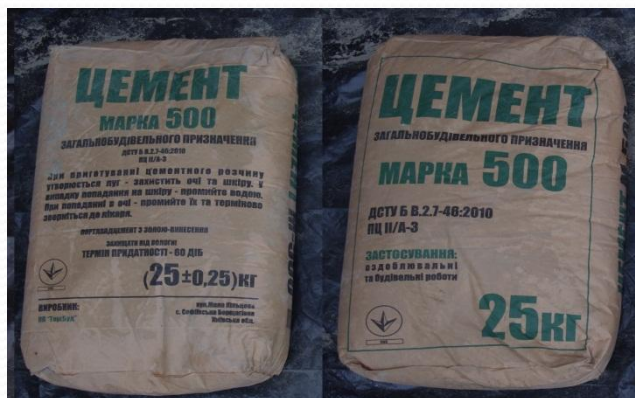
Торгова марка цементу	M300	M400	M500	Загалом
Хайдельберг	0,0%	54,4%	99,1%	64,4%
Євроцемент	-	39,6%	8,8%	35,9%
Лафарж	-	3,2%	37,5%	4,0%
Дікергофф	-	0,0%	2,1%	1,7%



Моніторинг ринку цементу України

Виявлено невідповідність вимогам ДСТУ Б В.27.-112-2002:

- ❖ Не вказаний виробник або вказаний невірно



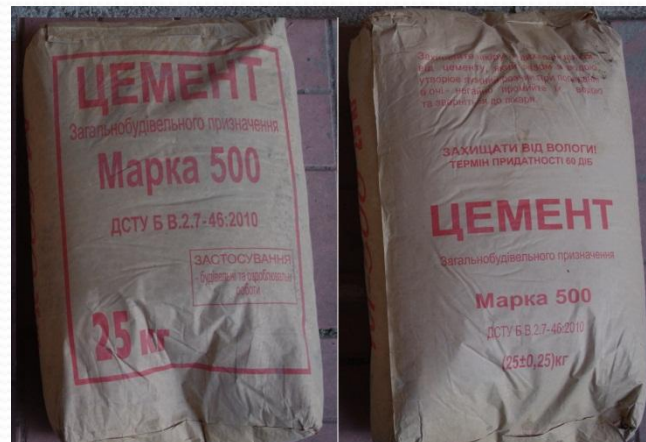
- ❖ Невірно вказаний ДСТУ (ДСТУ Б.В. 2.7-46-96)



- ❖ Умовне позначення, найменування цементу вказано невірно: (ЦЕМЕНТ ЗАГАЛЬНОБУДІВЕЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ) (Марка 500)



- ❖ Не вказано знак відповідності





- **НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ**
- **НА ЦЕМЕНТ**

В Україні діють наступні нормативні документи на цемент:

- 1) ДСТУ Б EN 197-1:2008 Цемент. Склад, технічні умови та критерії відповідності для звичайних цементів.
- 2) ДСТУ Б EN 196-2:2008 Методи випробування цементу. Частина 2. Хімічне аналізування цементу.
- 3) ДСТУ Б EN/TR 196-4:2009 Методи випробування цементу. Частина 4. Кількісне визначання складників.
- 4) ДСТУ Б EN 196-5:2010 Будівельні матеріали. Методи випробування цементу. Частина 5. Визначення пуцоланічних властивостей пуцоланового цементу.
- 5) ДСТУ Б EN 196-7:2010 Методи випробування цементу. Частина 7. Методи відбору та підготовки проб цементу.
- 6) ДСТУ Б EN 196-10:2008 Методи випробування цементу. Частина 10. Визначення вмісту водорозчинного хрому (VI) в цементах.
- 7) ДСТУ Б В.2.7-44-96 Будівельні матеріали. Цементи. відбір і підготовка проб
- 8) **ДСТУ Б В.2.7-46-2010 Цементи загальнобудівельного призначення**
- 9) ДСТУ Б В.2.7-66-98 Цементи. Номенклатура показників якості
- 10) ДСТУ Б В.2.7-85-99 Цементи сульфатостійкі. Технічні умови
- 11) ДСТУ Б В.2.7-86-99 (ГОСТ 26798.1-96) Будівельні матеріали. Цементи тампонажні. Методи випробувань
- 12) ДСТУ Б В.2.7-87-99 (ГОСТ 26798.2-96) Будівельні матеріали. Цементи тампонажні типів 1-G та 1-H. Методи випробувань
- 13) ДСТУ Б В.2.7-88-99 (ГОСТ 1581-96) Портландцементи тампонажні. Технічні умови
- 14) ДСТУ Б В.2.7-100-2000 (ГОСТ 25094-94) Добавки активні мінеральні для цементів. Методи випробувань
- 15) ДСТУ Б В.2.7-112-2002 Цементи. Загальні технічні умови.
- 16) ДСТУ Б В.2.7-124:2004 Цементи для будівельних розчинів. Технічні умови.
- 17) ДСТУ Б В.2.7-128 Добавки активні мінеральні та добавки-наповнювачі до цементу. Технічні умови
- 18) ДСТУ Б В.2.7-181:2009 Цементи лужні. Технічні умови.
- 19) ДСТУ Б В.2.7-185:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення нормальної густоти, строків тужавлення та рівномірності зміни об'єму
- 20) ДСТУ Б В.2.7-186: 2009 Цемент. Метод визначення водовідділення.
- 21) ДСТУ Б В.2.7-187:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення міцності на згин і стиск.
- 22) ДСТУ Б В.2.7-188:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення тонкості помелу.
- 23) ДСТУ Б В.2.7-189:2009 Будівельні матеріали. Пісок стандартний для випробувань цементів. Технічні умови.
- 24) ДСТУ Б В.2.7-202:2009 Будівельні матеріали. Цементи та матеріали цементного виробництва. Методи хімічного аналізу
- 25) ДСТУ Б В.2.7-257:2011 (ГОСТ 965-89, MOD) Портландцементи білі. Технічні умови.
- 26) ДСТУ Б В.2.7-258:2011 Цементи глиноземисті та високоглиноземисті
- 27) ДСТУ Б В.2.7-266:2011 (ГОСТ 1052-74) Цемент гіпсоглиноземистий розширюваний. Технічні умови.
- 28) ДСТУ Б В.2.7-268:2011 (ГОСТ 15825-80, MOD) Портландцемент кольоровий. Технічні умови
- 29) ДСТУ Б В.2.7-274:2011 (ГОСТ 24640-91, MOD) Добавки для цементів. Класифікація.
- 30) ДСТУ Б В.2.7-281:2011 Цементи. Класифікація.
- 31) ГОСТ 310.5-80:88 Цементы. Методы определения теплоты гидратации.
- 32) ГОСТ 3476-74 Шлаки доменные и электротермофосфорные гранулированные для производства цементов.
- 33) ГОСТ 6139-2003 Песок стандартный для испытаний цемента..Технические условия.
- 34) ГОСТ 30515-97 Цементы. Общие технические условия
- 35) ГОСТ 30744-2001 Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка.
- 36) ГОСТ 3108-2003 Цементы общестроительные. Технические условия

Порівняльний аналіз діючих стандартів за ДСТУ Б В.2.7-46-96 Цементи загальнобудівельного призначення та ДСТУ Б EN 197-1:2008 Цемент. Склад, технічні умови та критерії відповідності для звичайних цементів

Найменування показників	Вимоги до цементу	
	ДСТУ Б В.2.7-46:2010	ДСТУ Б EN 197-1:2008
Сума масових часток реакційно-здатних $\text{CaO} + \text{SiO}_2$ в цементі	-	Не менше 50%
$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ та $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ в клінкері	Не менше двох третин за масою	Не менше двох третин за масою
Співвідношення за масою CaO/SiO_2 в клінкері	Не менше 2,0	Не менше 2,0
Масова частка MgO в клінкері	Не більше 5,0%, можливо до 6 %	Не більше 5,0%
Зміст склоподібної фази у граншлаку	Не менше 50 мас. %	-
Маса $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{SiO}_2$ граншлаку	Не менше двох третин за масою	Не менше двох третин за масою
Співвідношення за масою $(\text{CaO} + \text{MgO})/\text{SiO}_2$ в граншлаку	-	Не менше 1,0
Співвідношення за масою $(\text{CaO} + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3)/\text{SiO}_2$ в граншлаку	Не менше 1,2	-
Масова частка реакційно-здатного SiO_2 в пуцоланових матеріалах	Не менше 25 %	Не менше 25 %
Значення критерію Стьюдента при випробуванні на стиск у віці доби зразків-балочок з золю-винесення і з ліском	Не менше 2,07	-
Кінець тужавлення тіста на золі від лочатку замішування	Не більше 7 діб	-
Зодостійкість зразка з золи при витримуванні у воді впродовж не менше 3 діб	Не виявлено розмивання зразка і зберігається чіткість його	-

		Сума лужних оксидів в золі	Не більше 3%
Вміст хлориду в золі	Не більше 0,05 %	-	
Втрати при прожарюванні золи-винесення	Не більше 5,0 мас.%, можна 5-7% при забезпеченні довговічності	Не більше 5,0 мас.%, можна 5-7% при забезпеченні довговічності	
Масова частка реакційно-здатного СаО в силікатній золі-винесення	-	Не більше 10 %	
Масова частка вільного СаО в силікатній золі-винесення	Не більше 2,5%	Не більше 1,0 %, можливо 1-2,5%	
Масова частка реакційно-здатного SiO ₂ в силікатній золі-винесення	Не менше 25%	Не менше 25%	
Масова частка вільного СаО в вапняній золі-винесення	-	Не менше 10%, можливо 10-15%	
Міцність при стиску вапняної золи золи-винесення	-	Не менше 10,0 МПа	
Рівномірність зміни об'єму вапняної золи золи-винесення	-	Не більше 10 мм	
Міцність при стиску випаленого сланцю	-	Не менше 25,0 МПа	
Рівномірність зміни об'єму випаленого сланцю	-	Не більше 10 мм	

Масова частка CaCO ₃ у вапняку	Не менше 75%	Не менше 75%
Масова частка глини у вапняку	Не більше 1,2%	Не більше 1,20г/100г
Масова частка органічного карбону у вапняку	Не надає розчину забарвлення	Не більше 0,20% (LL), 0,50% (L)
Масова частка лужних оксидів у вапняку	Не більше 1,0%	-
Вміст SiO ₂ у вапняку	Не більше 3%	-
Вміст Cl ⁻ у вапняку	Не більше 0,05%	-
Вологість вапняку	Не вище 15%	-
Втрати при прожарюванні силікатного пилу	-	Не більше 4,0 мас.%
Питома поверхня силікатного пилу	-	Не менше 15,0 м ² /г
Зальна масова частка добавок у цементі (за винятком пігментів)	Не більше 1%, не посилювати корозію	Не більше 1%
Масова частка органічних добавок у цементі	Не більше 0,5 % (сухої речовини), не посилювати корозію	Не більше 0,5 % (сухої речовини)
Вимоги до сульфату кальцію	За ДСТУ Б В.2.7-104	-
Кількість познач цементу	15	27
Марка цементу	300, 400, 400P, 500, 500P	-
Класи цементу	-	32,5N, 32,5R, 42,5N, 42,5R, 52,5N, 52,5R
Стандартна міцність (через 28 діб), МПа, не менше	300 – 30,0 400 – 40,0 400P – 40,0 500 – 50,0 500P – 50,0	32,5N – 32,5 32,5R – 32,5 42,5N – 42,5 42,5R – 42,5 52,5N – 52,5 52,5R – 52,5

Рання міцність (2 доби), МПа, не менше	300 – не нормується 400 – не нормується 400P – 15,0 500 – 15,0 500P – 20,0	32,5N – не нормується 32,5R – 10,0 42,5N – 10,0 42,5R – 20,0 52,5N – 20,0 52,5R – 30,0
Рання міцність (7 діб), МПа, не менше	300 – 15,0 400 – 20,0 400P – не нормується 500 – не нормується 500P – не нормується	32,5N – 16,0 32,5R – не нормується 42,5N – не нормується 42,5R – не нормується 52,5N – не нормується 52,5R – не нормується
Група цементу за ефективністю пропарювання	Визначає виробник	-
Рівномірність зміни об'єму цементу	Не більше 10 мм	Не більше 10 мм
Початок тужавлення цементу	Не менше 60 хв, можливо інші строки	Не менше: 75 хв (кл.32,5), 60 хв (кл. 42,5), 45 хв (кл. 52,5)

Кінець тужавлення цементу	Не більше 10 год, можливо інші строки	-
Наявність хибного тужавлення цементу	Визначає виробник	-
Залишок цементу на ситі №008	Не більше 15 мас.%	-
Вміст SO ₃ в цементі	Не більше 3,5 – 4,0% для різних марок, можливо 4,5%	Не більше 3,5 – 4,0% для різних марок, можливо 4,5%
Вміст іонів Cl ⁻ у цементі	Не більше 0,10 мас.% , можливо більше 0,10%	Не більше 0,10 мас.% , можливо більше 0,10%
Втрати маси при прожарюванні цементу	Не більше 5 мас.% для типів I і III	Не більше 5 мас.%
Нерозчинний залишок у цементі	Не більше 5 мас.% для типів I і III	Не більше 5 мас.% для СЕМ I, СЕМ III
Пуцоланові властивості цементу	-	Витримує випробування

Визначення втрат при прожарюванні	1 на місяць, можливо 1 на 6 місяців	2 на місяць, можливо 1 на місяць
Визначення нерозчинного залишку	1 на місяць, можливо 1 на 6 місяців	2 на місяць, можливо 1 на місяць
Визначення вмісту SO ₃	Кожна партія	2 на тиждень
Визначення вмісту хлориду	Кожна партія, можливо 1 на 3 та 6 місяців	2 на місяць, можливо 1 на місяць
Визначення складу	2 на місяць	1 на місяць
Визначення пуцоланових властивостей	-	1 на місяць
Визначення теплоти гідратації	-	1 на місяць
Будівельно-технічні властивості цементу (водовідділення, водоутримання, текучість, тепловиділення, розшарування, деформації усадки і набухання, морозостійкість, корозіє стійкість, тріщиностійкість)	1 раз на рік	-
Вміст радіонуклідів в цементі	Регламентовано	За національними правилами

Порівняння вимог до цементу за ДСТУ Б В.2.7-46-96 Цементи загальнобудівельного призначення та ДСТУ Б EN 197-1:2008 Цемент. Склад, технічні умови та критерії відповідності для звичайних цементів.

Найменування показників	Вимоги до цементу	
	ДСТУ Б В.2.7-46:2010	ДСТУ Б EN 197-1:2008
Сума масових часток реакційно-здатних $\text{CaO} + \text{SiO}_2$ в цементі	-	Не менше 50%
$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ та $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ в клінкері	Не менше двох третин за масою	Не менше двох третин за масою
Співвідношення за масою $\text{CaO} / \text{SiO}_2$ в клінкері	Не менше 2,0	Не менше 2,0
Масова частка MgO в клінкері	Не більше 5,0%, можливо до 6 %	Не більше 5,0%
Вміст склоподібної фази у граншлаку	Не менше 50 мас. %	-
Маса $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{SiO}_2$ граншлаку	Не менше двох третин за масою	Не менше двох третин за масою
Співвідношення за масою $(\text{CaO} + \text{MgO}) / \text{SiO}_2$ в граншлаку	-	Не менше 1,0
Співвідношення за масою $(\text{CaO} + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3) / \text{SiO}_2$ в граншлаку	Не менше 1,2	-
Масова частка реакційно-здатного SiO_2 в пуцоланових матеріалах	Не менше 25 %	Не менше 25 %
Значення критерію Стьюдента при випробуванні на стиск у віці доби зразків-балочок з золю-винесення і з піском	Не менше 2,07	-
Кінець тужавлення тіста на золі від початку замішування	Не більше 7 діб	-
Водостійкість зразка з золи при витримуванні у воді впродовж не менше 3 діб	Не виявлено розмивання зразка і зберігається чіткість його країв	-
Сума лужних оксидів в золі	Не більше 3%	-
Вміст хлориду в золі	Не більше 0,05 %	-
Втрати при прожарюванні золи-винесення	Не більше 5,0 мас.%, можна 5-7% при забезпеченні довговічності	Не більше 5,0 мас.%, можна 5-7% при забезпеченні довговічності

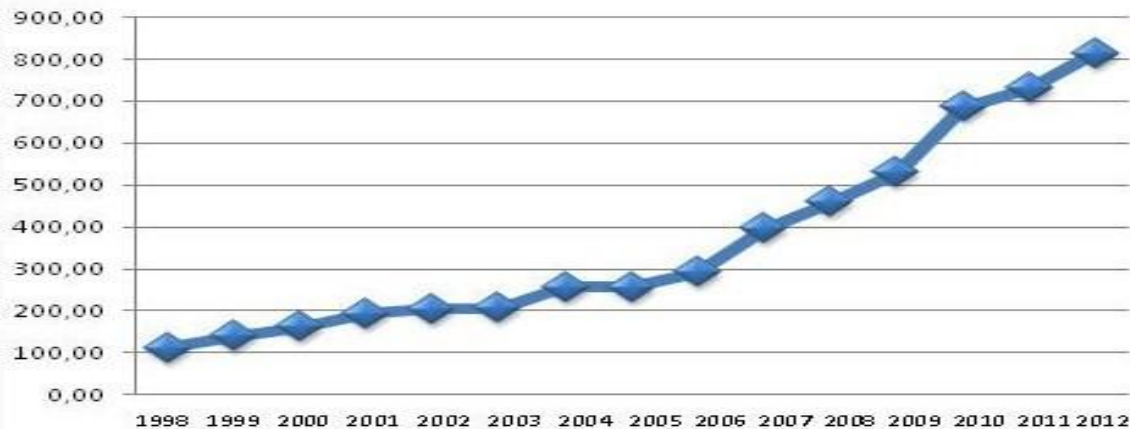
Масова частка реакційно-здатного СаО в силікатній золі-винесення	-	Не більше 10 %
Масова частка вільного СаО в силікатній золі-винесення	Не більше 2,5%	Не більше 1,0 %, можливо 1-2,5%
Масова частка реакційно-здатного SiO ₂ в силікатній золі-винесення	Не менше 25%	Не менше 25%
Масова частка вільного СаО в вапняній золі-винесення	-	Не менше 10%, можливо 10-15%
Міцність при стиску вапняної золи золи-винесення	-	Не менше 10,0 МПа
Рівномірність зміни об'єму вапняної золи золи-винесення	-	Не більше 10 мм
Міцність при стиску випаленого сланцю	-	Не менше 25,0 МПа
Рівномірність зміни об'єму випаленого сланцю	-	Не більше 10 мм
Масова частка СаСО ₃ у вапняку	Не менше 75%	Не менше 75%
Масова частка глини у вапняку	Не більше 1,2%	Не більше 1,20г/100г
Масова частка органічного карбону у вапняку	Не надає розчину забарвлення	Не більше 0,20% (LL), 0,50% (L)
Масова частка лужних оксидів у вапняку	Не більше 1,0%	-
Вміст SiO ₃ у вапняку	Не більше 3%	-
Вміст Сl у вапняку	Не більше 0,05%	-
Вологість вапняку	Не вище 15%	-
Втрати при прожарюванні силікатного пилу	-	Не більше 4,0 мас.%
Питома поверхня силікатного пилу	-	Не менше 15,0 м ² /г
Зальна масова частка добавок у цементі (за винятком пігментів)	Не більше 1%, не посилювати корозію	Не більше 1%
Масова частка органічних добавок у цементі	Не більше 0,5 % (сухої речовини), не посилювати корозію	Не більше 0,5 % (сухої речовини)
Вимоги до сульфату кальцію	За ДСТУ Б В.2.7-104	-
Кількість познач цементу	15	27
Марка цементу	300, 400, 400P, 500, 500P	-
Класи цементу	-	32,5N, 32,5R, 42,5N, 42,5R, 52,5N, 52,5R

Стандартна міцність (через 28 діб), МПа, не менше	300 – 30,0	32,5N – 32,5
	400 – 40,0	32,5R – 32,5
	400P – 40,0	42,5N – 42,5
	500 – 50,0	42,5R – 42,5
	500P – 50,0	52,5N – 52,5
	500P – 50,0	52,5R – 52,5
Рання міцність (2 доби), МПа, не менше	300 – не нормується	32,5N – не нормується
	400 – не нормується	32,5R – 10,0
	400P – 15,0	42,5N – 10,0
	500 – 15,0	42,5R – 20,0
	500P – 20,0	52,5N – 20,0
	500P – 20,0	52,5R – 30,0
Рання міцність (7 діб), МПа, не менше	300 – 15,0	32,5N – 16,0
	400 – 20,0	32,5R – не нормується
	400P – не нормується	42,5N – не нормується
	500 – не нормується	42,5R – не нормується
	500P – не нормується	52,5N – не нормується
	500P – не нормується	52,5R – не нормується
Група цементу за ефективністю пропарювання	Визначає виробник	-
Рівномірність зміни об'єму цементу	Не більше 10 мм	Не більше 10 мм
Початок тужавлення цементу	Не менше 60 хв, можливо інші строки	Не менше: 75 хв (кл. 32,5), 60 хв (кл. 42,5), 45 хв (кл. 52,5)
Кінець тужавлення цементу	Не більше 10 год, можливо інші строки	-
Наявність хибного тужавлення цементу	Визначає виробник	-
Залишок цементу на ситі №008	Не більше 15 мас.%	-
Вміст SO ₃ в цементі	Не більше 3,5 – 4,0% для різних марок, можливо 4,5%	Не більше 3,5 – 4,0% для різних марок, можливо 4,5%
Вміст іонів Cl ⁻ у цементі	Не більше 0,10 мас.% , можливо більше 0,10%	Не більше 0,10 мас.% , можливо більше 0,10%
Втрати маси при прожарюванні цементу	Не більше 5 мас.% для типів I і III	Не більше 5 мас.%
Нерозчинний залишок у цементі	Не більше 5 мас.% для типів I і III	Не більше 5 мас.% для СЕМ I, СЕМ III
Пуцоланові властивості цементу	-	Витримує випробування

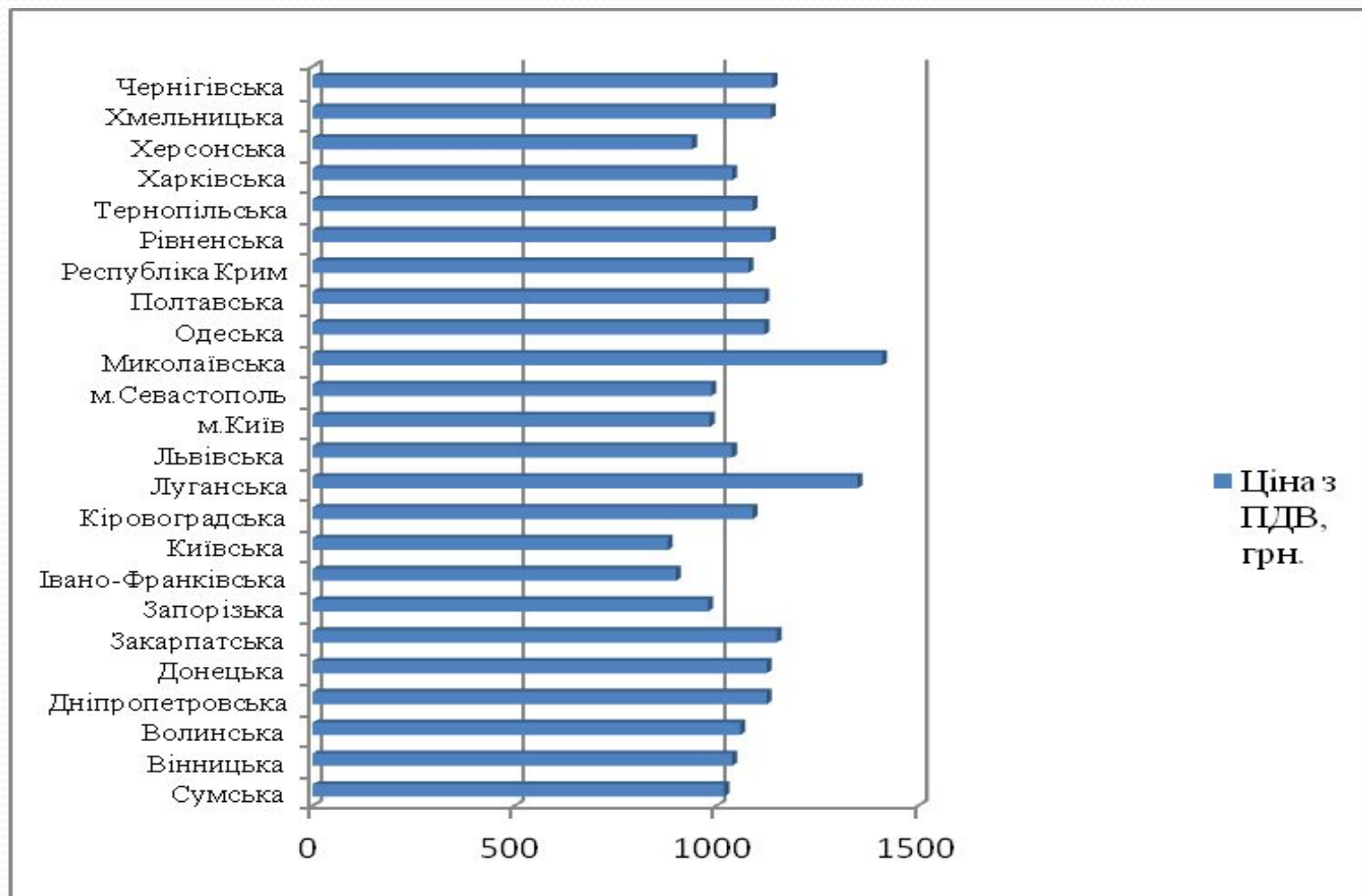
Вміст C_3A в цементі для дорожніх та аеродромних покриттів, з/б труб, шпал тощо	Не більше 8 мас.%	-
Розплив конусу цементно-піщаного розчину складу 1:3 з пластифікатором	Не менше 135 мм	-
Цемент з гідрофобними добавками не вбирає воду	Протягом 5 хв	-
Вимоги безпеки і охорони довкілля	Регламентовано	-
Визначення ранньої міцності	Кожна партія	2 на тиждень
Визначення стандартної міцності	Кожна партія	2 на тиждень
Визначення строків тужавлення	Кожна партія	2 на тиждень
Визначення рівномірності зміни об'єму	Кожна партія	1 на тиждень
Визначення втрат при прожарюванні	1 на місяць, можливо 1 на 6 місяців	2 на місяць, можливо 1 на місяць
Визначення нерозчинного залишку	1 на місяць, можливо 1 на 6 місяців	2 на місяць, можливо 1 на місяць
Визначення вмісту SO_3	Кожна партія	2 на тиждень
Визначення вмісту хлориду	Кожна партія, можливо 1 на 3 та 6 місяців	2 на місяць, можливо 1 на місяць
Визначення складу	2 на місяць	1 на місяць
Визначення пуцоланових властивостей	-	1 на місяць
Визначення теплоти гідратації	-	1 на місяць
Будівельно-технічні властивості цементу (водовідділення, водоутримання, текучість, тепловиділення, розшарування, деформації усадки і набухання, морозостійкість, корозіє стійкість, тріщиностійкість)	1 раз на рік	-
Вміст радіонуклідів в цементі	Регламентовано	За національними правилами
Визначення масової частки скла в граншлаку	1 на місяць	-
Визначення статистичних критеріїв відповідності та критеріїв відповідності для одиничного результату	-	Регламентовано
Оцінювання відповідності цементу	Згідно з технічним регламентом	Згідно з EN 197-2

Ціна за 1 т цементу в Україні, грн.

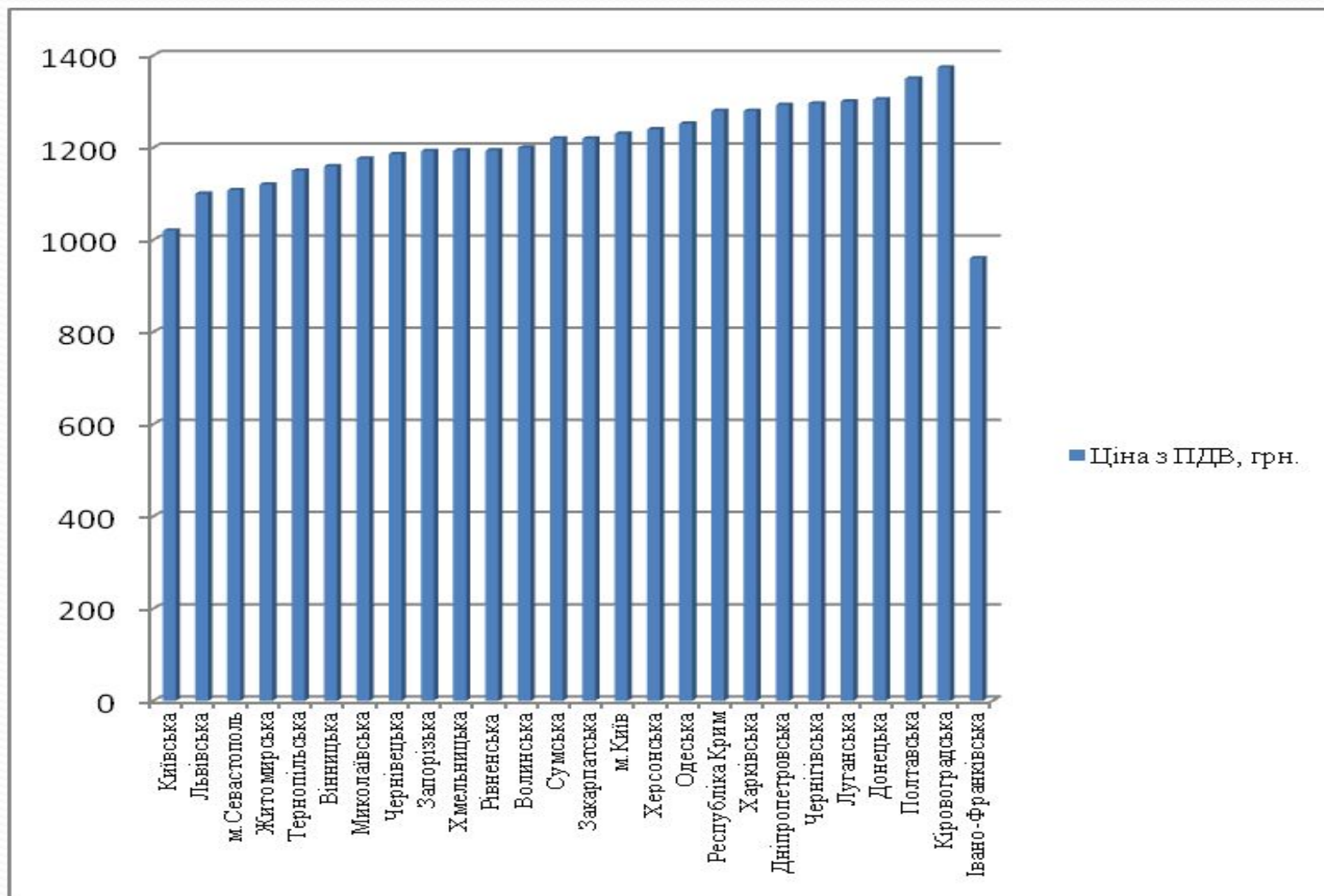
Роки	Ціна в грн. без ПДВ	Ціна в грн. з ПДВ
1998	111,2	133,42
1999	140,2	168,25
2000	160,7	192,8
2001	193,19	231,83
2002	205	246
2003	205,5	246,9
2004	255,5	306,7
2005	256,7	308
2006	290,75	348,9
2007	395,33	474,4
2008	459,7	551,64
2009	529,1	634,92
2010	685,4	822,48
2011	729,8	875,76
2012	814,6	977,52



Ціни на цемент М 400 у регіонах України, жовтень 2013 року, грн.



Ціни на цемент М 500 у регіонах України, жовтень 2013 року, грн.





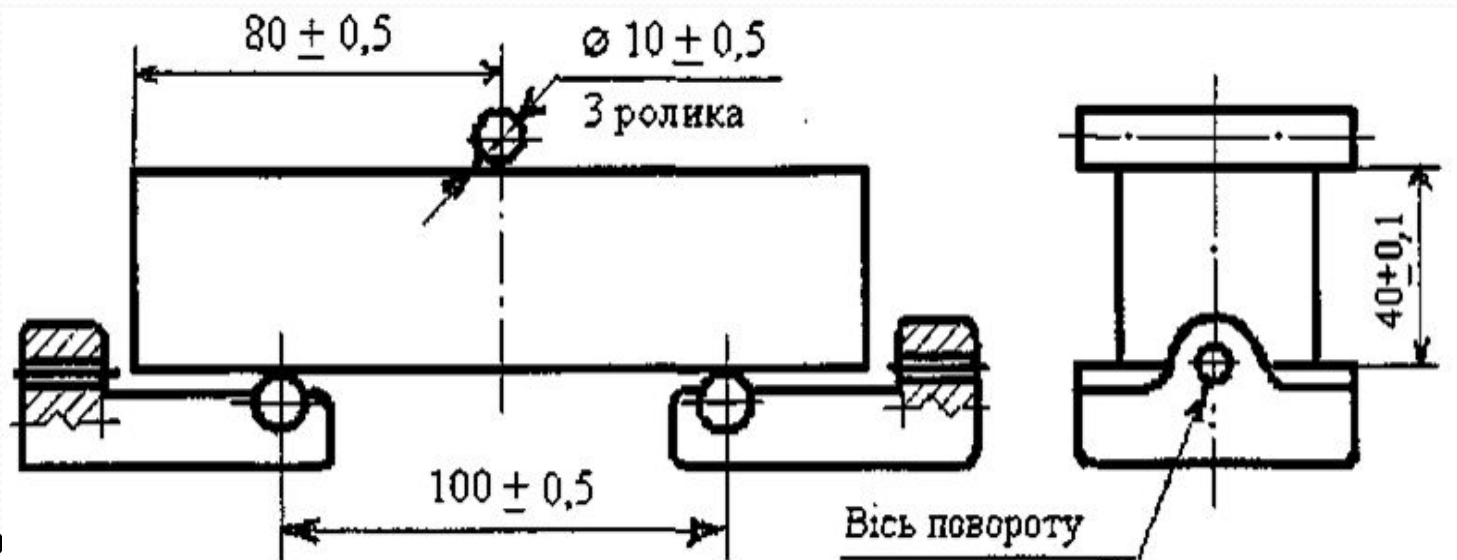
- **Методи випробування цементу
ДСТУ**

- 1) ДСТУ Б EN 197-1:2008 Цемент. Склад, технічні умови та критерії відповідності для звичайних цементів.
- 2) ДСТУ EN 196-1:2007 Методи випробування цементу. Частина 1. Визначення міцності.
- 3) ДСТУ Б EN 196-2:2008 Методи випробування цементу. Частина 2. Хімічне аналізування цементу.
- 4) ДСТУ EN 196-3:2007(EN 196-3:2005, IDT). Методи випробування цементу. Частина 3. Визначення строків тужавлення та рівномірності зміни об'єму.
- 5) ДСТУ EN 196-4:2009 Методи випробування цементу. Частина 4. Кількісне визначання складників.
- 6) ДСТУ Б EN 196-5:2010 Будівельні матеріали. Методи випробування цементу. Частина 5. Визначення пуцоланічних властивостей пуцоланового цементу.
- 7) ДСТУ EN 196-6:2007 Методи випробування цементу. Частина 6. Визначення тонкості помелу.
- 8) ДСТУ Б EN 196-7:2010 Методи випробування цементу. Частина 7. Методи відбору та підготовки проб цементу.
- 9) ДСТУ Б EN196-8 Методи випробування цементу. Частина 8: Теплоота гідратації; метод розчинення
- 10) ДСТУ Б EN 196-9 Методи випробування цементу. Частина 9: Теплоота гідратації; частково адіабатичний метод.
- 11) ДСТУ Б EN 196-10:2008 Методи випробування цементу. Частина 10. Визначення вмісту водорозчинного хрому (VI) в цементях.
- 12) ДСТУ Б В.2.7-44-96 Будівельні матеріали. Цементи. відбір і підготовка проб

- 1) ДСТУ Б В.2.7-46-2010 [Цементи загальнобудівельного призначення](#).
- 2) ДСТУ Б В.2.7-66-98 Цементи. Номенклатура показників якості
- 3) ДСТУ Б В.2.7-85-99 (ГОСТ 22266-94) Цементи сульфатостійкі. Технічні умови
- 4) ДСТУ Б В.2.7-86-99 (ГОСТ 26789.1-96) Цементи тампонажні. Методи випробування
- 5) ДСТУ Б В.2.7-87-99 (ГОСТ 26789.1-96) Цементи тампонажні типів 1-Г та 1-Н. Методи випробувань
- 6) ДСТУ Б В.2.7-88-99 (ГОСТ 1581-96) Портландцементи тампонажні. Технічні умови
- 7) ДСТУ Б В.2.7-100-2000 (ГОСТ 25094-94) Добавки активні мінеральні для цементів. Методи випробувань
- 8) ДСТУ Б В.2.7-112-2002 [Цементи Загальні](#) технічні умови.
- 9) ДСТУ Б В.2.7-124:2004 Цементи для будівельних розчинів. Технічні умови.
- 10) ДСТУ Б В.2.7-128:2006 Добавки активні мінеральні та добавки-наповнювачі до цементу. Технічні умови
- 11) ДСТУ Б В.2.7-181:2009 Цементи лужні. Технічні умови.
- 12) ДСТУ Б В.2.7-185:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення нормальної густоти, строків тужавлення та рівномірності зміни об'єму

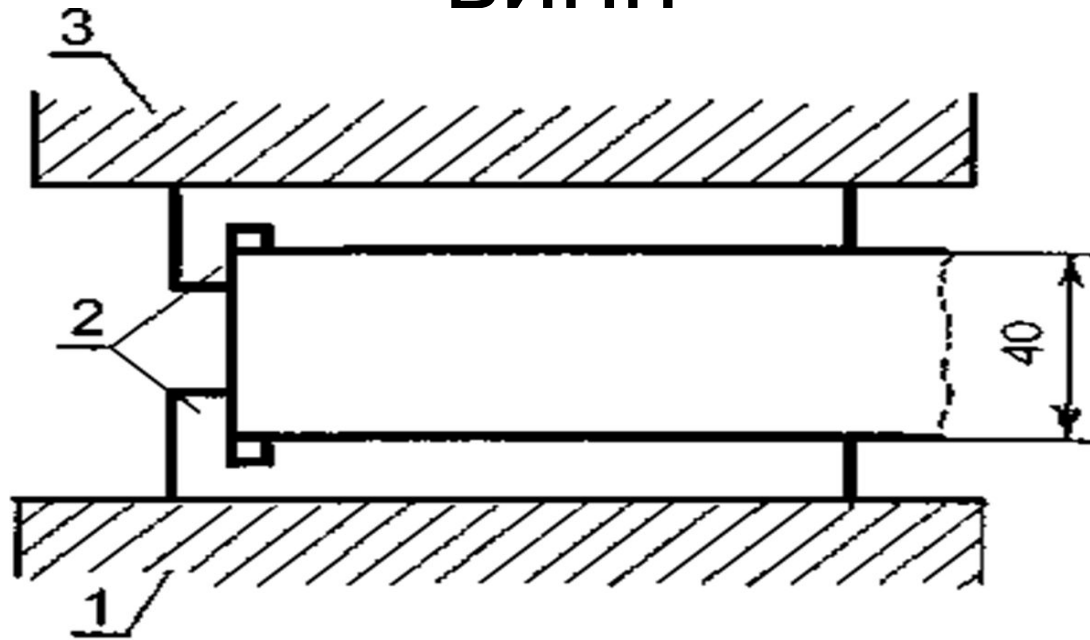
- 1) ДСТУ Б В.2.7-186:2009 Цемент. Метод визначення водовідділення.
- 2) ДСТУ Б В.2.7-187:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення міцності на згин і стиск.
- 3) ДСТУ Б В.2.7-188:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення тонкості помелу.
- 4) ДСТУ Б В.2.7-189:2009 Будівельні матеріали. Пісок стандартний для випробувань цементів. Технічні умови.
- 5) ДСТУ Б В.2.7-202:2009 Цементи та матеріали цементного виробництва. Методи хімічного аналізу
- 6) ДСТУ Б В.2.7-257:2011 (ГОСТ 965-89, MOD) Портландцементи білі. Технічні умови.
- 7) ДСТУ Б В.2.7-258:2011 Цементи глиноземисті та високоглиноземисті
- 8) ДСТУ Б В.2.7-261:2011 (ГОСТ 3476-74, MOD) Шлаки доменні та електротермофосфорні гранульовані для виробництва цементів. Технічні умови
- 9) ДСТУ Б В.2.7-266:2011 (ГОСТ 11052-74) Цемент гіпсоглиноземистий розширюваний. Технічні умови
- 10) ДСТУ Б В.2.7-268:2011 (ГОСТ 15825-80, MOD) Портландцемент кольоровий. Технічні умови
- 11) ДСТУ Б В.2.7-274:2011 (ГОСТ 24640-91, MOD) Добавки для цементів. Класифікація.
- 12) ДСТУ Б В.2.7-281:2011 Цементи. Класифікація.
- 13) ГОСТ 6139-2003 Песок стандартный для испытаний цемента. Технические условия.
- 14) ГОСТ 30515-97 Цементы. Общие технические условия
- 15) ГОСТ 30744-2001 Цементы. Методы испытания с использованием полифракционного песка
- 16) ГОСТ 31108-2003 Цементы общестроительные. Технические условия

*Схема випробування балочки з цементно-пісчаного в'язучого на стиск
ДСТУ Б В.2.7-185:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи
визначення нормальної густоти, строків тужавлення та рівномірності
зміни об'єму*



иого горизонтальні при виготовленні грані знаходились у вертикальному положенні. Для визначення міцності на згин використовують три зразки-балочки, які випробовують відповідно до інструкції, що надана до приладу.

Випробування балочки з цементно-пісчаного в'язучого на ВИГІН

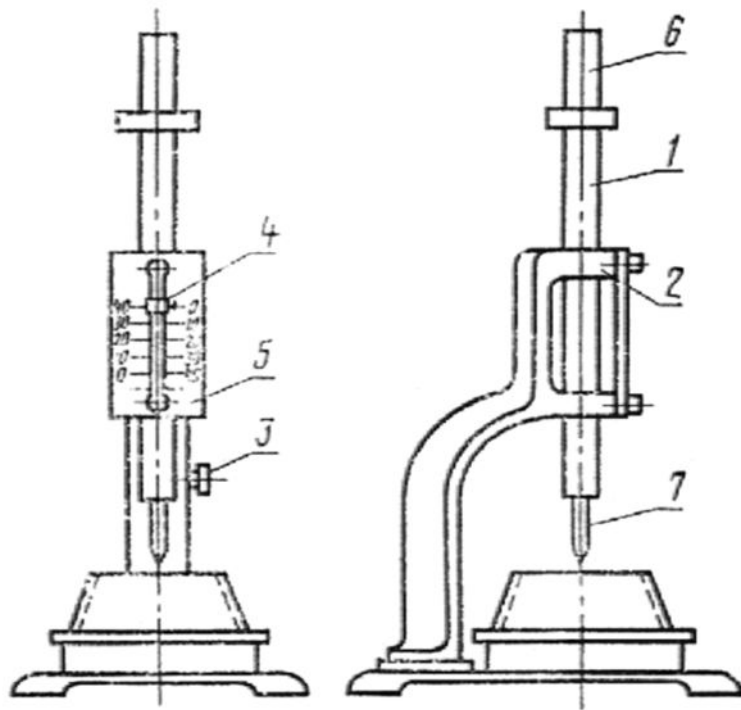


Шість половинок зразків-балочок, які отримані після випробувань на згин, одразу випробовують на стиск. Половинку зразка-балочки розміщують між двома пластинками так, щоб бокові грані, що при виготовленні примикали до стінок форми, знаходилися на площині пластинок, а упори пластинок щільно примикали до торцевої гладкої площини зразка-балочки. Зразок-балочку разом із пластинками центрують на опорній плиті машини для випробувань. Середня швидкість збільшення навантаження при випробуванні повинна бути (2400 ± 200) Н/с або $(2,4 \pm 0,2)$ кН/с. Рекомендовано використовувати пристрій, який автоматично підтримує стандартну швидкість навантаження зразка-балочки.

Вимоги до міцності цементів

Марка цементу	Міцність при стиску в МПа, не менше		
	2 доби	7 діб	28 діб
300	-	15,0	30,0
400	-	20,0	40,0
400P	15,0	-	40,0
500	15,0	-	50,0
500P	20,0	-	50,0

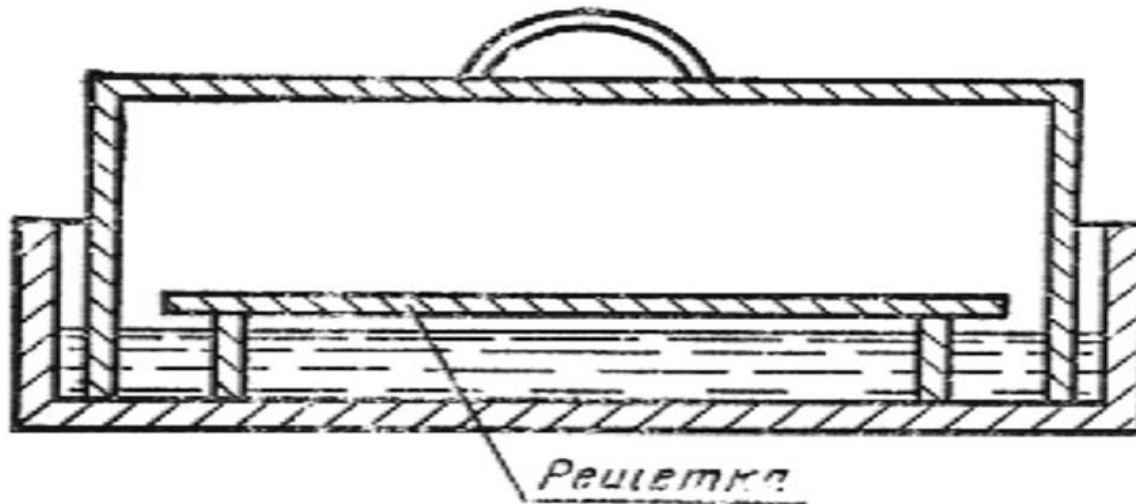
Прилад Віка для визначення тіста нормальної густини та строків тужавлення цементу



1 - циліндричний металевий стрижень; 2 - обойма станини; 3 - стопорний пристрій, 4 - покажчик; 5 - шкала; 6 - товкач; 7 - голка

При визначенні нормальної густини цементного тіста в нижню частину стрижня вставляють металевий циліндр-товкач 6.

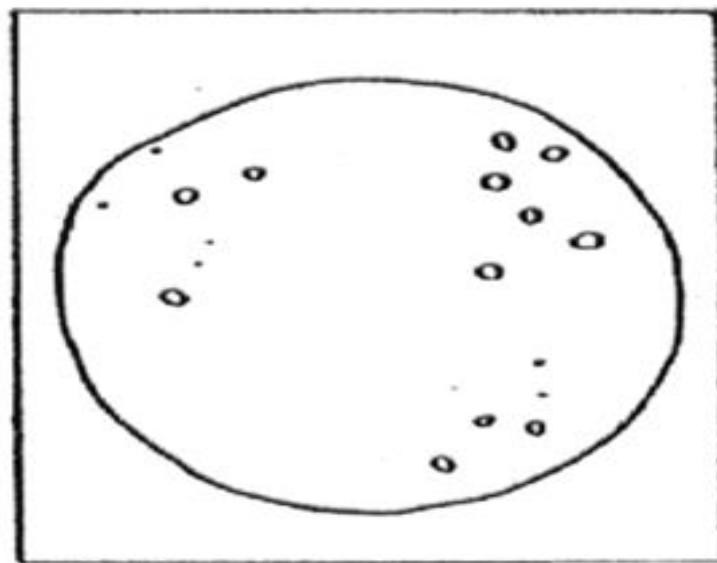
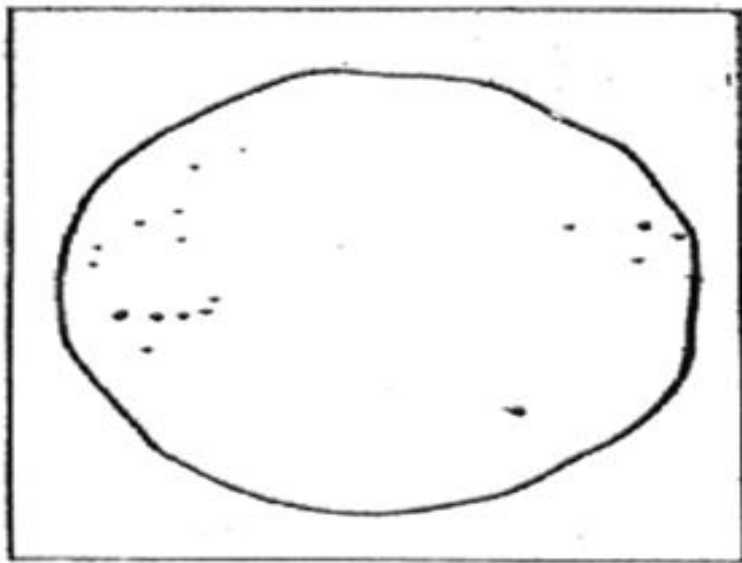
Ванна з гідравлічним затвором для випробовування рівномірності зміни об'єму цементу



Приготовлені коржі зберігають протягом (24 ± 2) год з моменту виготовлення у ванній із гідравлічним затвором,

а потім піддають випробуванню кип'ятінням. Після закінчення часу зберігання два цементні коржі виймають з ванни, знімають з пластинок і поміщають в бачок з водою на решітку. Воду в бачку доводять до кип'ятіння, яку підтримують протягом 3 год, після чого коржі в бачку охолоджують і проводять їх зовнішній огляд відразу після вилучення з води.

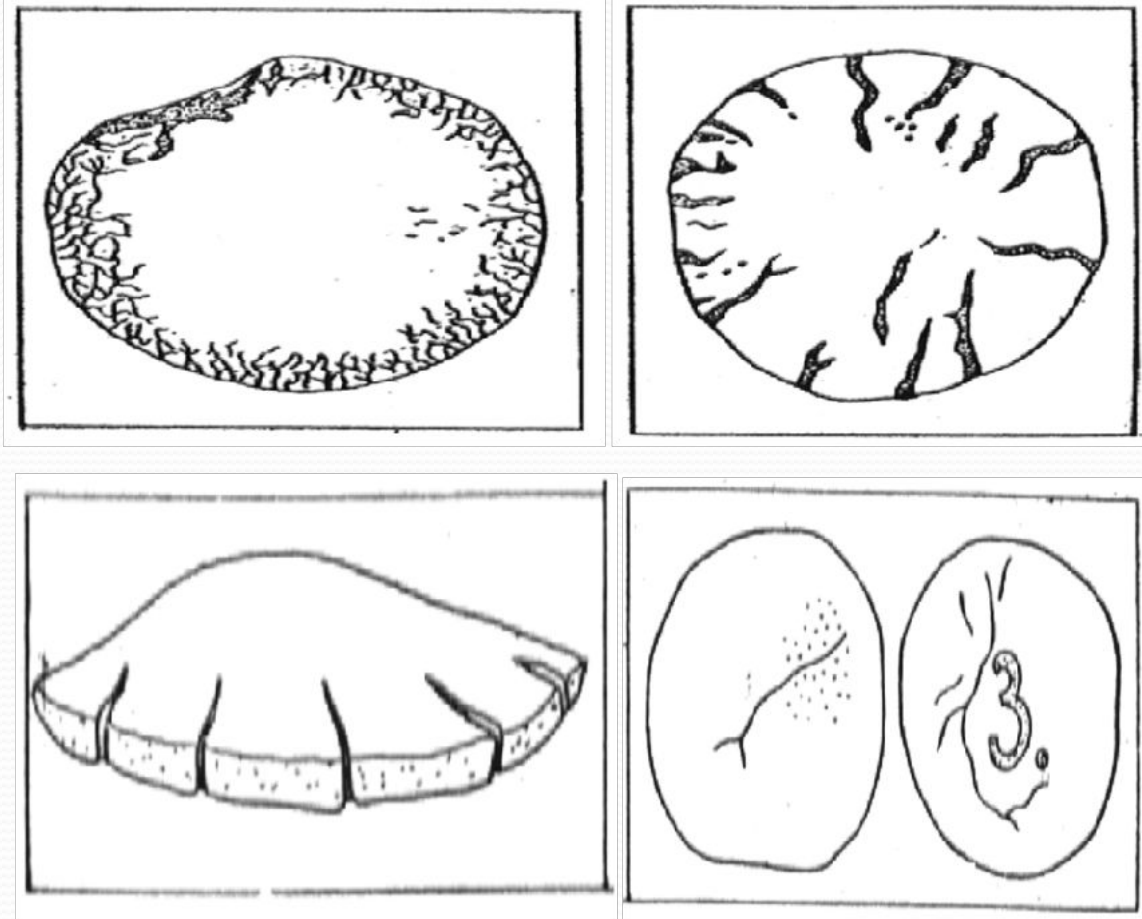
Коржі, що витримали випробування на рівномірність зміни об'єму.



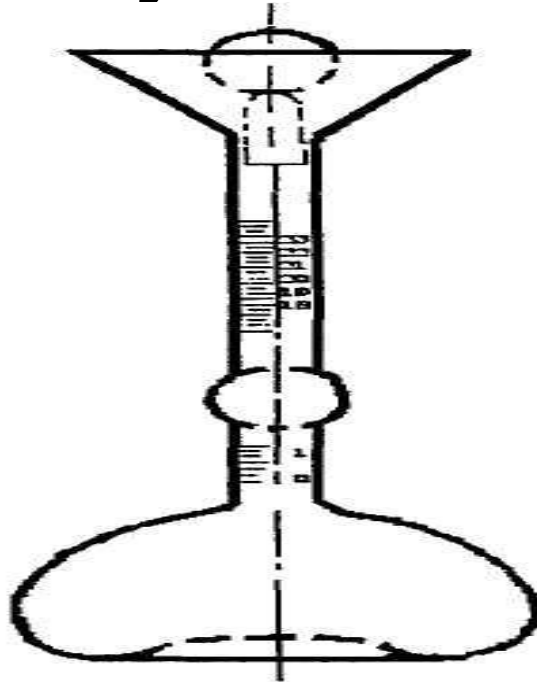
На лицьовій стороні коржів не виявлено радіальних, що доходять до країв, тріщин або сітки дрібних тріщин, видимих неозброєним оком або в лупу, а також будь-яких викривлень і збільшення обсягу коржах.

Викривлення виявляють за допомогою лінійки, що прикладається до плоскої поверхні коржа, при цьому виявлені викривлення не повинні перевищувати 2 мм на краю або в середині коржі. Допускається в першу добу після випробувань поява тріщин всихання, що не доходять до країв у коржа, за умови збереження дзвінкого звуку при постукуванні коржа один об один.

Коржі, що витримали
випробування на рівномірність
зміни об'єму.



Прилад Ле-Шательє для визначення густини цементу



Густину цементу $\gamma_{\text{ц}}$, г/см³, обчислюють за формулою:

$$\gamma_{\text{ц}} = \frac{m_{\text{ц}}}{V},$$

де $m_{\text{ц}}$ – наважка цементу, г;

V – об'єм рідини, витиснутий цементом, см³.

Для визначення густини цементу виконують два паралельних випробування.

Згідно ДСТУ Б В.2.7-281: 2011

Цемент - порошкоподібне неорганічне гідралічне в'язуче, яке при змішуванні з водою утворює тісто, що тужавіє та твердне внаслідок реакцій і процесів гідратації, та після попереднього тверднення на повітрі здатне до тверднення і набору міцності як у повітряному середовищі, так і у водному.

Класифікація	Види цементів
За речовинним складом (цементи загальнобудівельного призначенні (типи))	I – бездобавочний портландцемент; II – портландцемент з добавкою шдаку; III – шлакопортландцемент (шлаковий); IV – пуцолановий цемент; V – композиційний.
За призначенням	<ul style="list-style-type: none"> ▪ загальні, ▪ спеціальні
За видом клінкеру	На основі клінкеру: <ul style="list-style-type: none"> ❖ портландцементного; ❖ глиноземистого; ❖ високоглиноземистого; ❖ сульфоалюмінатного; ❖ сульфоферитного.
За міцністю на стиск	Цементи класів 22,5; 32,5; 42,5; 52,5. Цементи марок М200, М300, М400, М500, М550, М600. Цементи без нормування міцності на стиск.
За швидкістю тужавлення (тільки загальнобудівельні)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Нормальнотужавіючі зі звичайною міцністю у ранньому віці. ❖ Швидкотужавіючі – у ранньому віці з високою міцністю.
За термінами тужавлення	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Повільнотужавіючі – з початком тужавлення більше 2 год. ▪ Нормальнотужавіючі - з початком тужавлення від 45 хв. до 2 год. ▪ Швидкотужавіючі - з початком тужавлення не менше 45 хв.

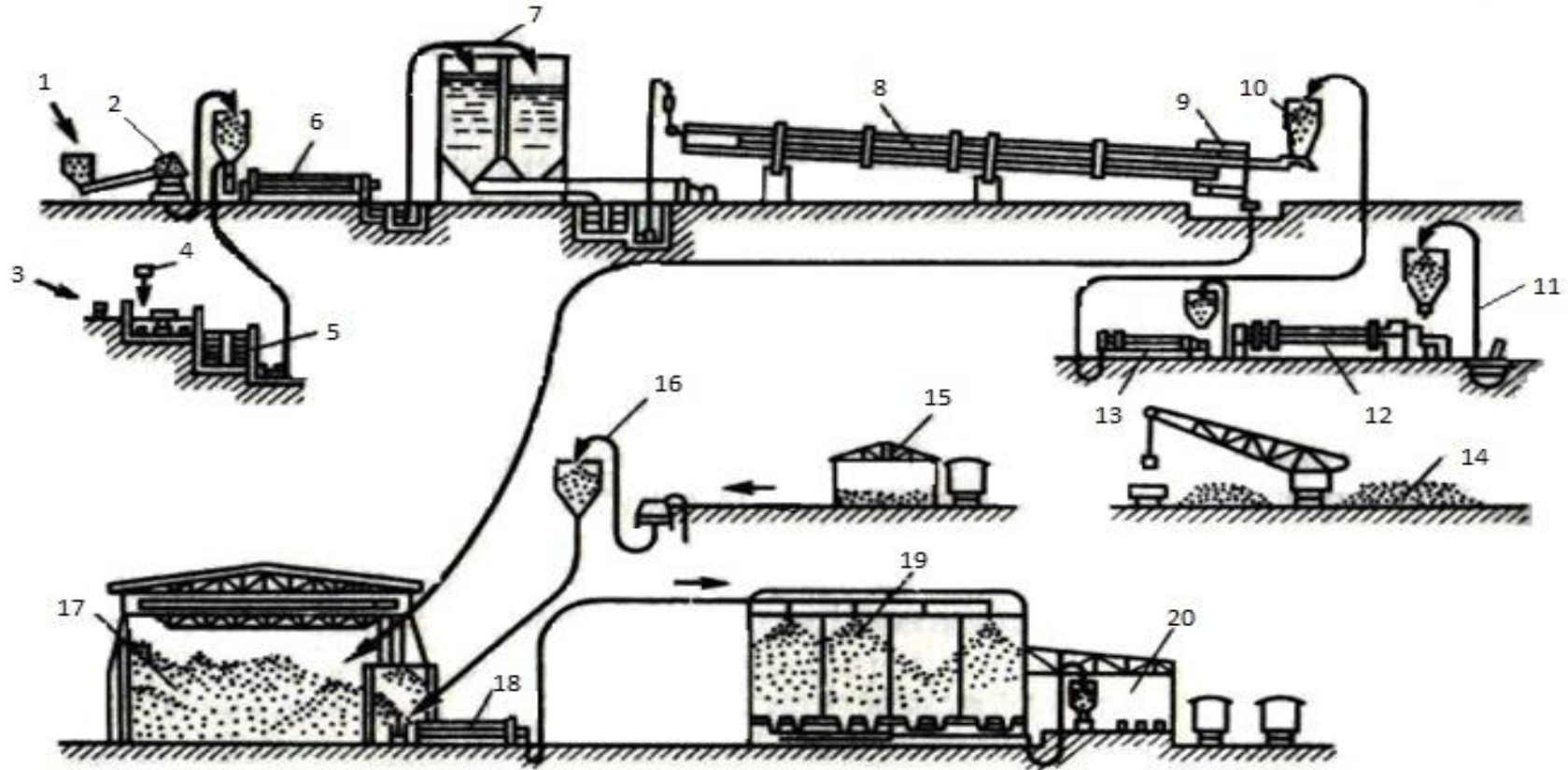
Сировина для виробництва клінкеру:

- карбонатні гірські породи з високим вмістом вуглекислого кальцію;
- глинисті породи з вмістом кремнезему, глинозему та оксиду заліза.

Виробництво цементу складається з двох основних технологічних операцій, до яких входять:

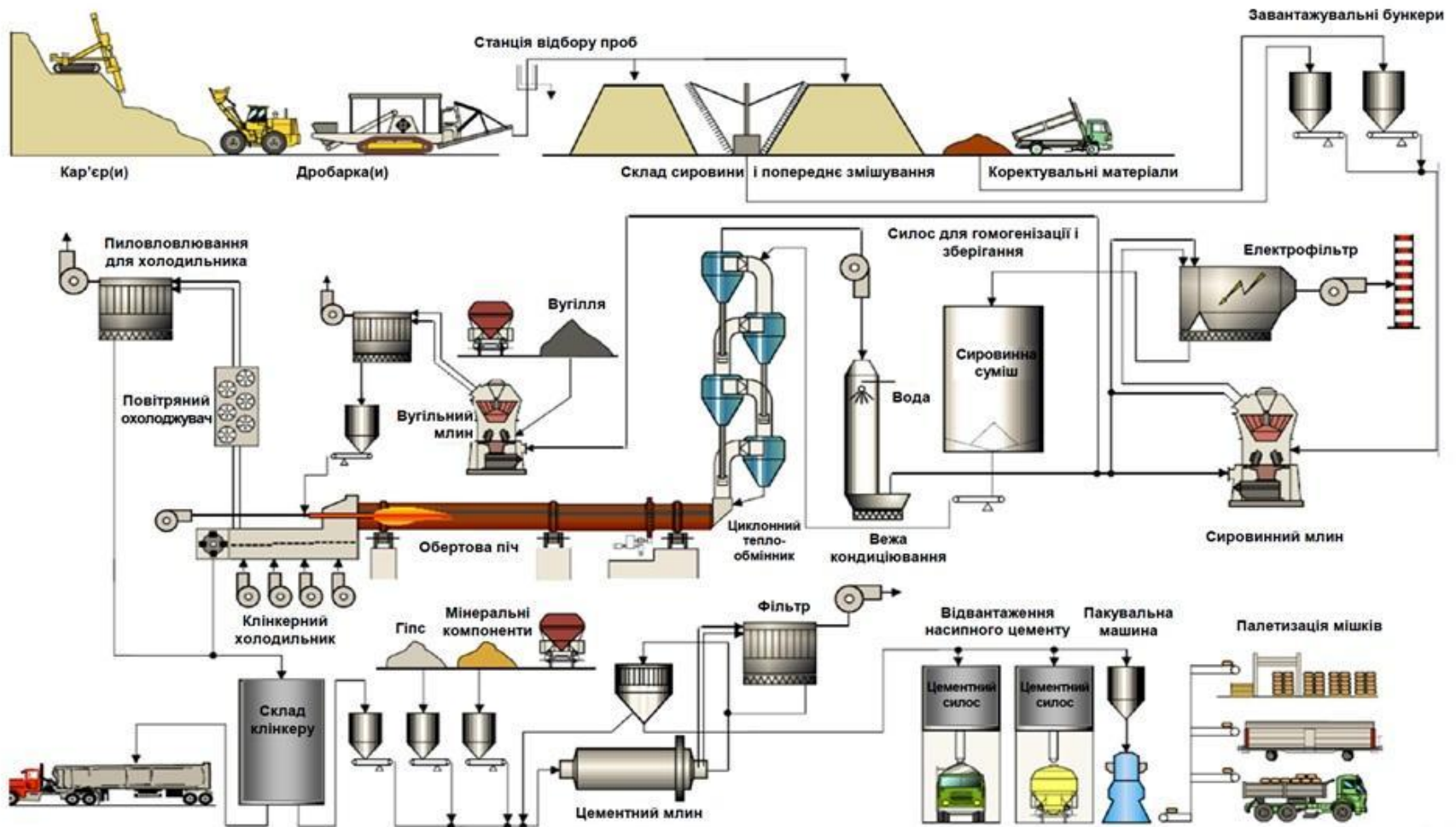
- ❖ Видобування і транспортування сировини, її подрібнення і приготування шихти, випалювання шихти до отримання клінкеру.
- ❖ Сушіння добавок і помел клінкеру з гіпсом і добавками (може проводитись на іншому підприємстві).

Технологічна схема виробництва портландцементу мокрим способом



9 – холодильник; 10 – подача вугільного пилу в піч; 11 – елеватор для подачі вугілля з дробарки в бункер; 12 – сушильний барабан для вугілля; 13 – млин для вугілля; 14 – склад вугілля; 15 – склад гіпсу; 16 – елеватор для подачі гіпсу з дробарки в бункер; 17 – склад клінкеру; 18 – кульовий млин; 19 – силоси для цементу; 20 – упаковка цементу.

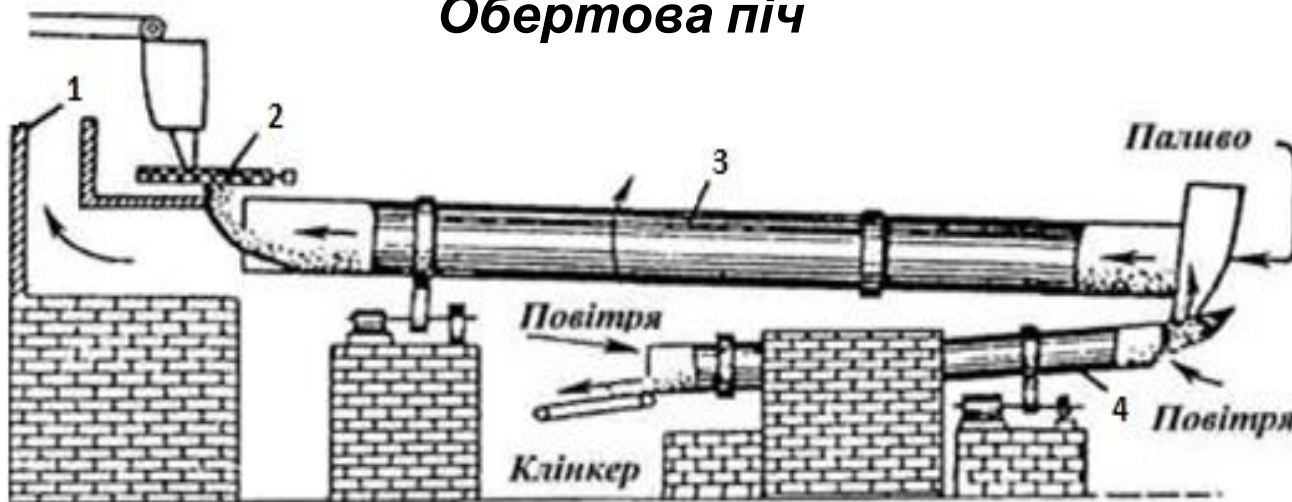
Технологічна схема виробництва портландцементу сухим способом



Використання парку обертових випалювальних печей в Україні, 2012 р.

Загальна кількість обертових печей		Проектна продуктивність обертових випалювальних печей, тон/годину				Розрахункова середньорічна потужність виробництва клінкеру		Виробництво клінкеру за 2012 рік, тис. тон
Сухий спосіб	Мокрий спосіб	Сухий спосіб	Мокрий спосіб	Сухий спосіб	Мокрий спосіб	Сухий спосіб	Мокрий спосіб	
5	39	2 302		18 350				6 279,0
44		Сухий спосіб	Мокрий спосіб	Сухий спосіб	Мокрий спосіб			
11%	89%	616	27%	1686	73%	4 907	13 443	

Обертова піч

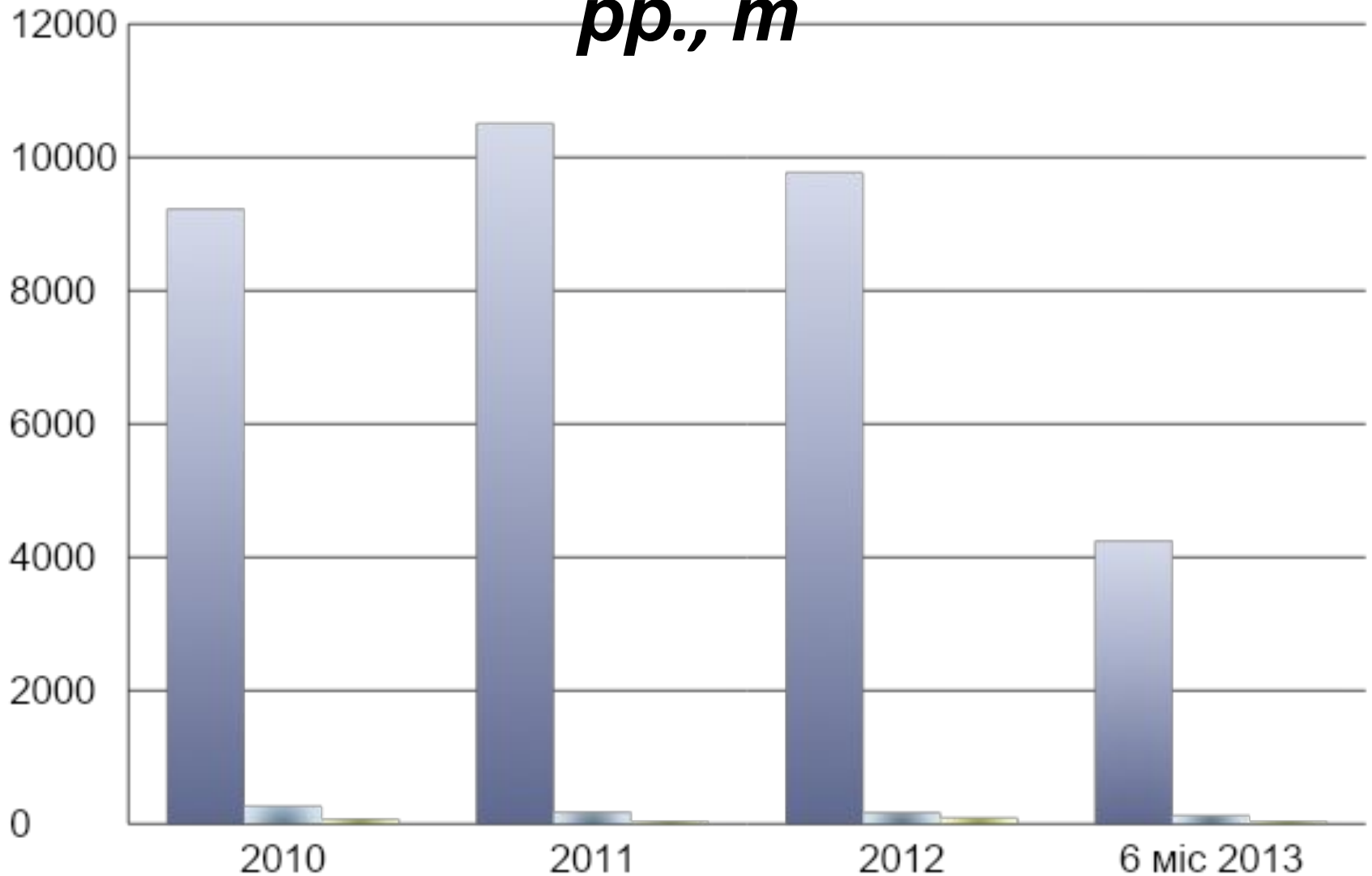


1 – димохід; 2 – шнек; 3 – піч; 4 – холодильник.

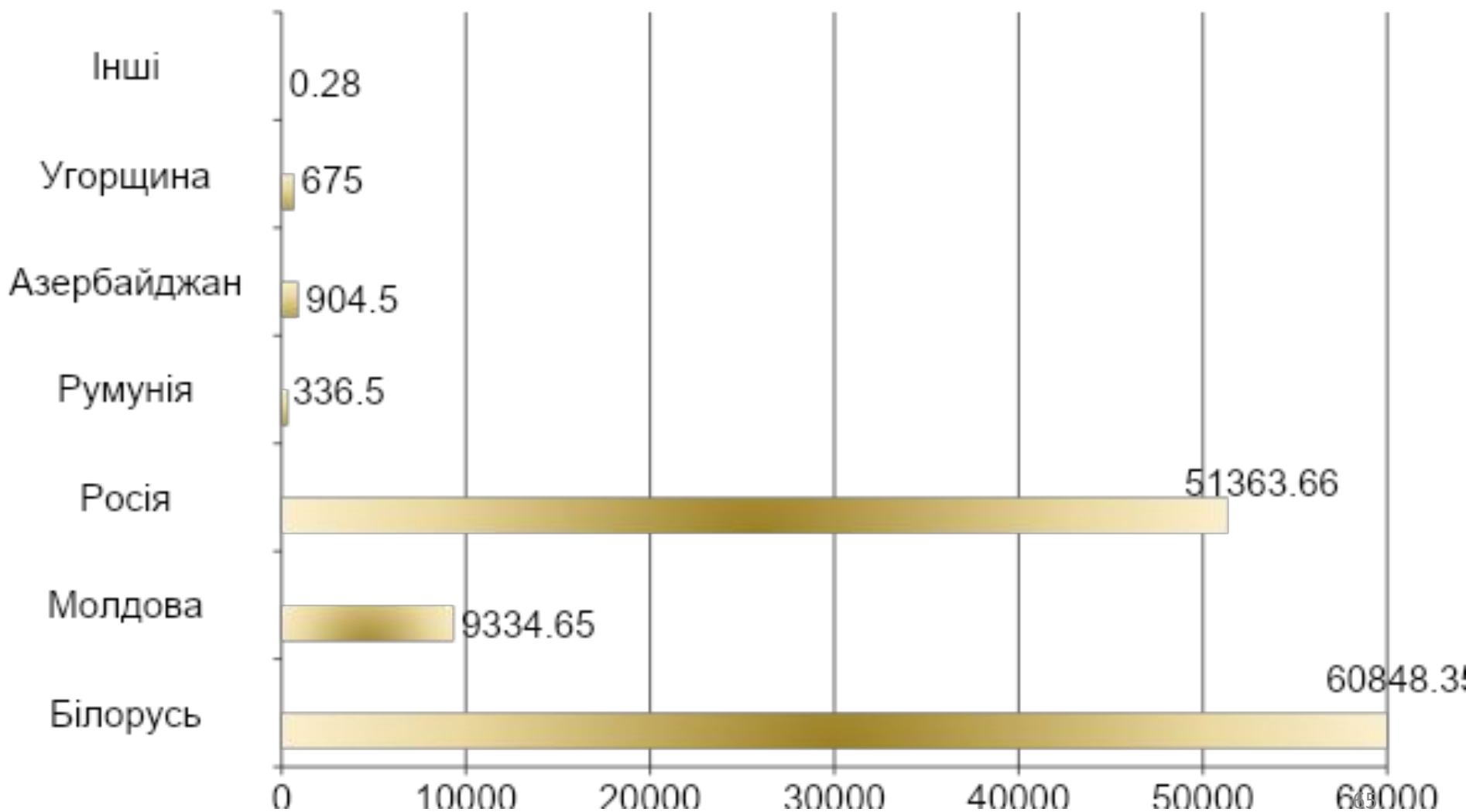
Потужності цементних підприємств України станом на 2012 рік

Підприємство	Місто, область	Встановлена потужність, тис. тон цементу на рік
ПАТ "Євроцемент Україна"	м. Балаклея, Харківська область	4 030
ПАТ "Подільський цемент"	м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька область	3 700
ПАТ "Миколаївцемент"	м. Миколаїв, Львівська область	3 110
ПАТ "Кривий Ріг Цемент"	м. Кривий Ріг, Дніпропетровська область	2 400
ПАТ "Волиньцемент"	м. Здолбунів, Рівненська область	2 150
ПАТ "Донцемент" (Амвросіївський цементний комбінат)	м. Амвросіївка, Донецька область	2 080
ПАТ "Югцемент"	смт. Ольшанське, Миколаївська область	1 260
ПАТ "Дніпроцемент"	м. Дніпродзержинськ, Дніпропетровська область	900
ПАТ "Краматорський цементно-шиферний завод Пушка"	м. Краматорськ, Донецька область	700
Загальна встановлена потужність підприємств України, тис. тонн цементу на рік		20 330

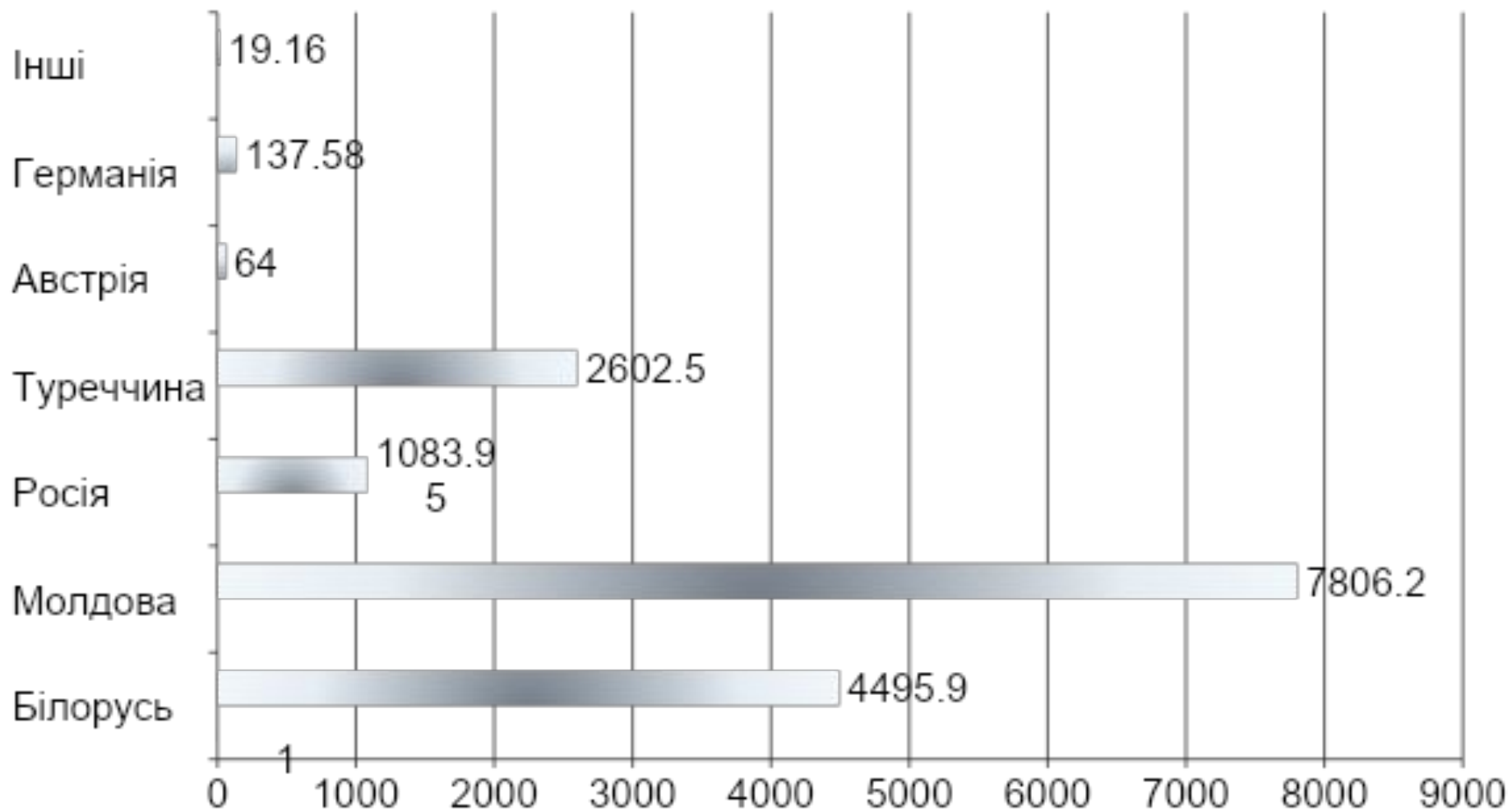
Динаміка виробництва, експорту та імпорту за період з 2010 по 2013 рр., т



Експорт цементу за країнами за 6 місяців 2013 року, т



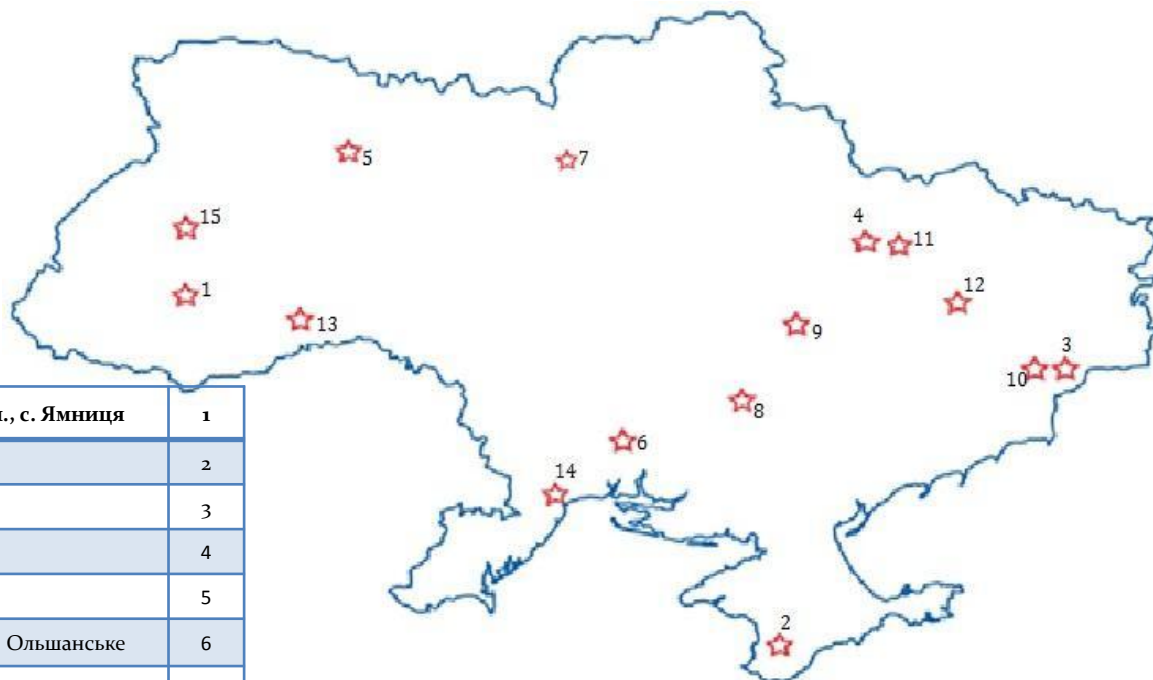
Імпорт цементу за країнами за 6 місяців 2013 року, т



Виробництво цементу в світі та Україні, млн.т

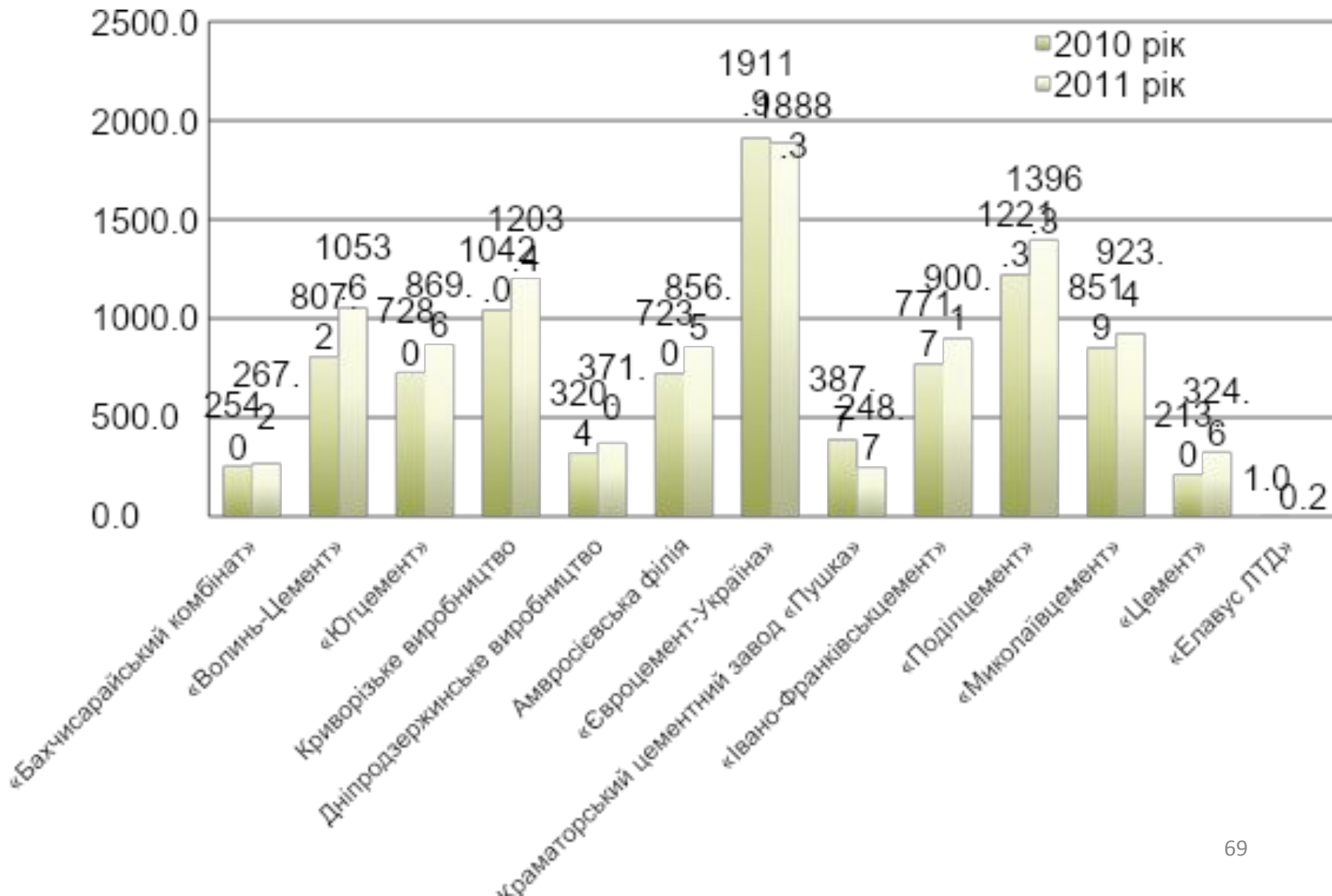
Рік	Виробництво цементу в світі, млн. тон	Виробництво цементу в Україні, млн. тон	Динаміка цементного виробництва в Україні до виробництва в світі, %
2001	1 713,80	5,78	0,34
2002	1 846,30	7,13	0,39
2003	2 028,10	8,86	0,44
2004	2 200,50	10,71	0,49
2005	2 370,60	12,14	0,51
2006	2 611,60	13,72	0,53
2007	2 763,30	14,98	0,54
2008	2 808,30	14,78	0,53
2009	3 060,00	9,43	0,31
2010	3 300,00	9,23	0,28
2011	3 475,00	10,52	0,30
2012	2 840,00	9,77	0,34

Розміщення цементних виробництв на території України

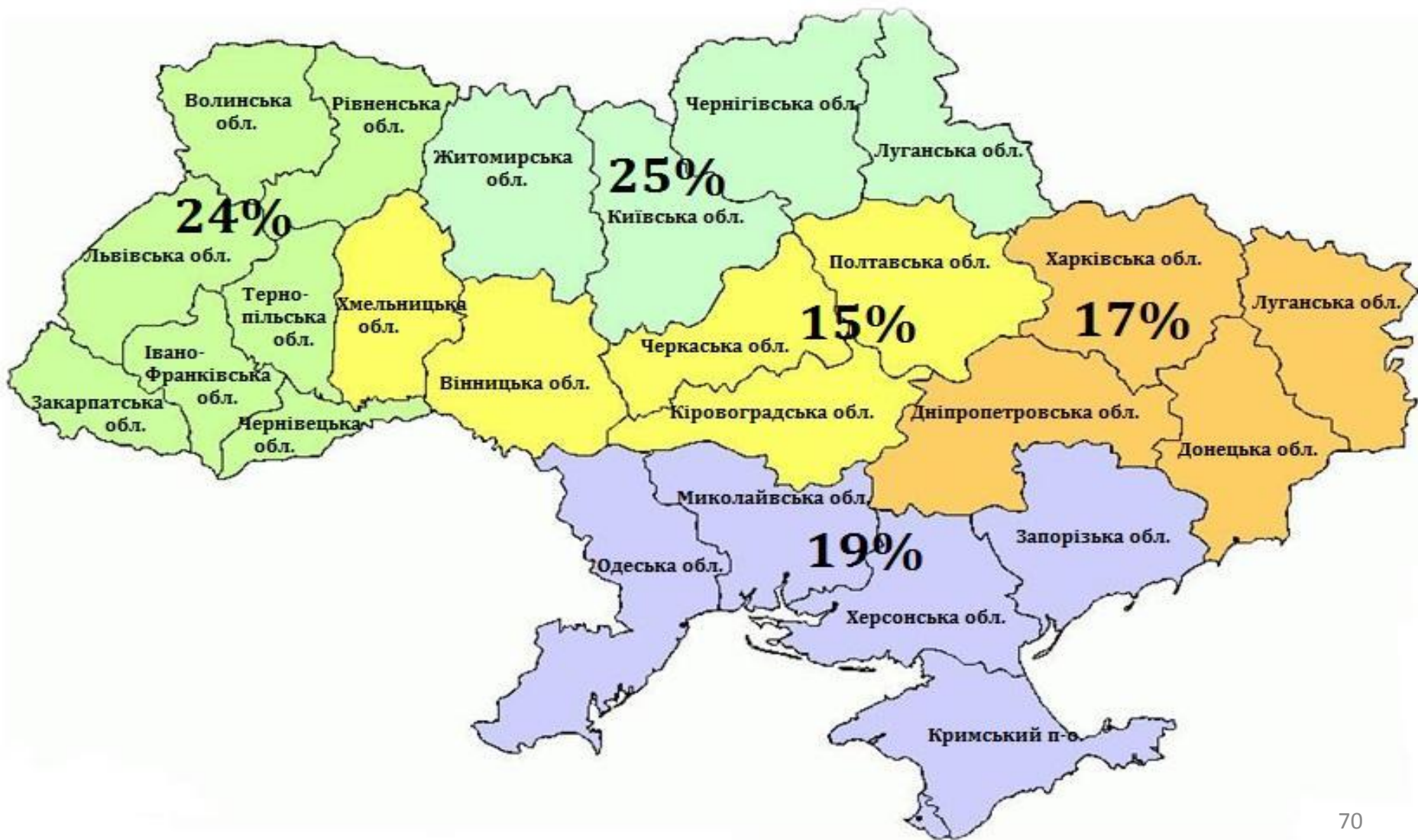


Івано-Франківськцемент, Івано-Франківська обл., Тисменицький р-н., с. Ямниця		1
Бахчисарайський Комбінат «Будіндустрія», АР Крим, м Бахчисарай		2
Промцемент, Донецька обл., м. Амвросіївка		3
ДП «Харківський дослідний цементний завод Елавус ЛТД»		4
DYCKERHOFF	Волинь – Цемент, Рівненська обл., м Здолбунів	5
	ЮГцемент, Миколаївська обл., Миколаївський р-н., с.м.т. Ольшанське	6
	Київцемент, м Київ	7
HEIDELBERG CEMENT	Криворізький завод, м. Кривий Ріг	8
	Днепродзержинський завод, Дніпропетровська обл., м. Дніпродзержинськ	9
	Амвросіївський завод, Донецька обл., Амвросіївський р-н., с.м.т. Новоамвросіївське	10
ЕВРОЦЕМЕНТ	Балцемент, Харківська обл., м. Балаклея	11
	Краматорський цементний завод, Донецька обл., м. Краматорськ	12
CRH	Подільський цемент, Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський	13
	Одеський цементний завод, м Одеса	14
LAFARGE	Миколаївцемент, Львівська обл., м Миколаїв	15

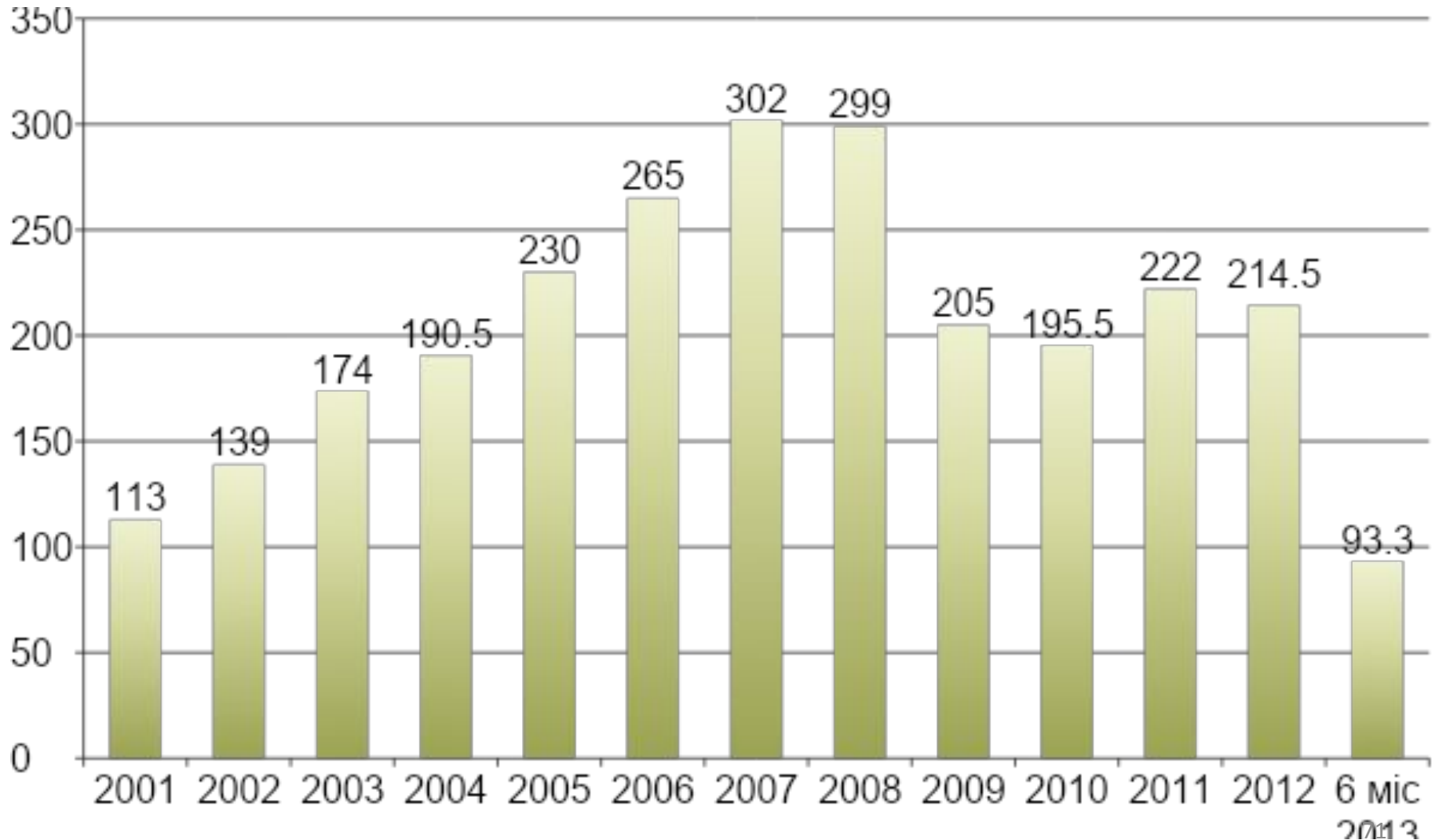
Обсяги виробництва цементу українськими підприємствами, тис. т



Споживання цементу за регіонами в Україні в 2011 році



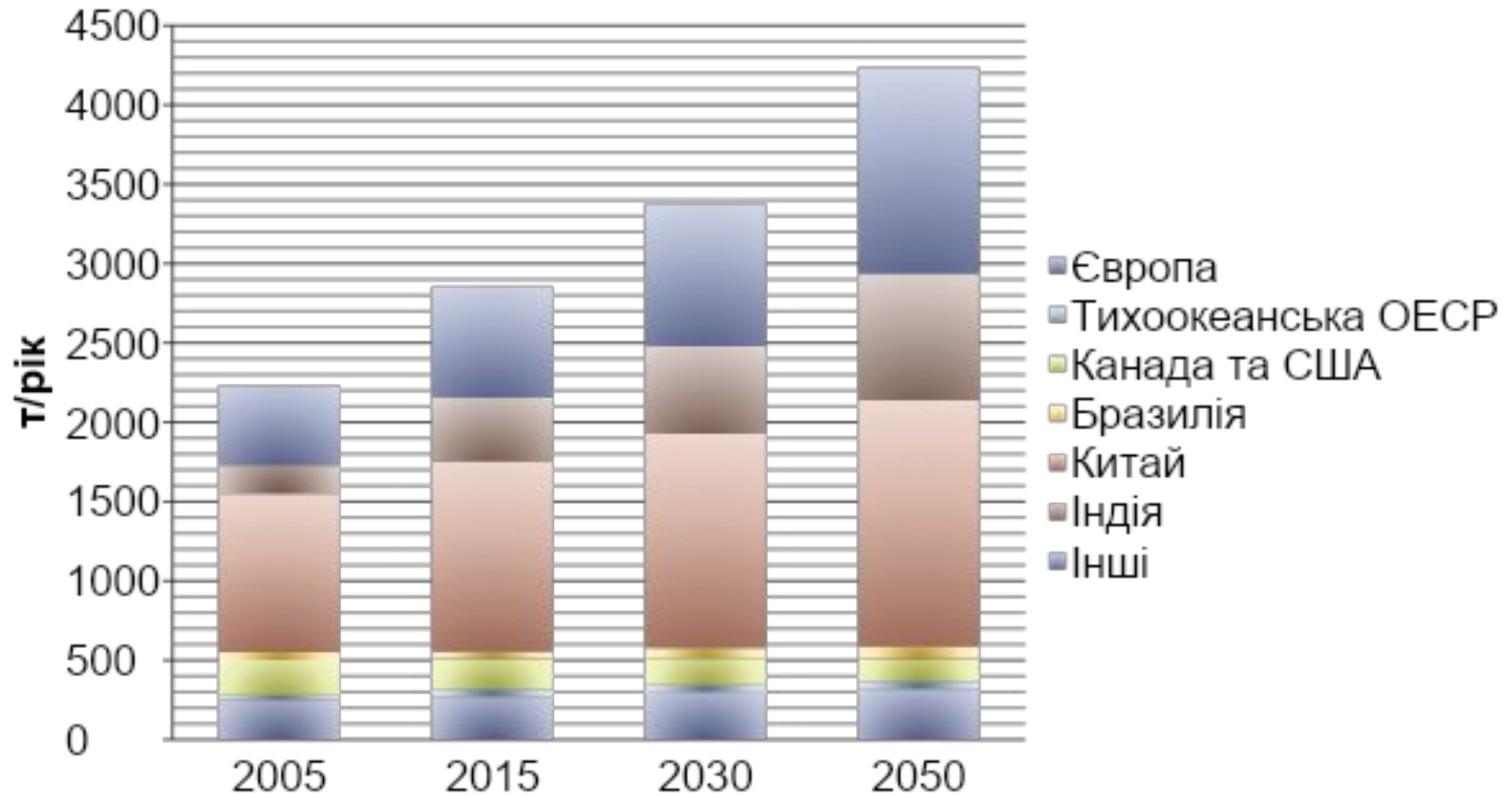
Обсяг виробництва цементу на душу населення в Україні, кг



Обсяг виробництва цементу в світі на душу населення, кг

Країна	2005 рік	2010 рік
Весь світ	356	411
Західна Європа	531	550
Східна Європа	292	414
Китай	787	926
Індія	104	132
Північна Америка	382	422
Середній Схід	372	499

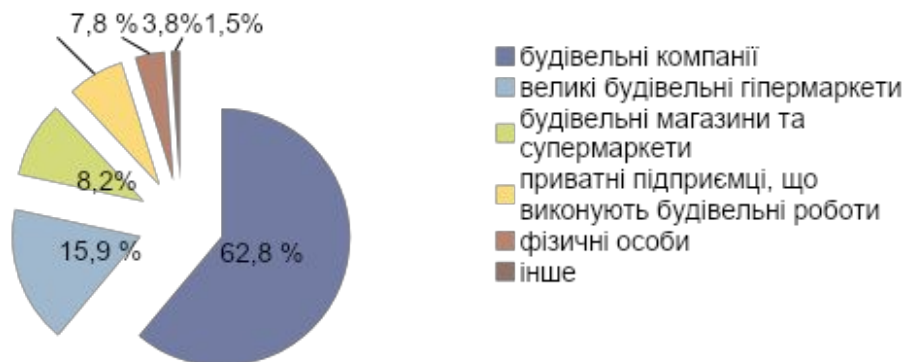
Прогноз споживання цементу, т/рік



Обсяг реалізації цементу в Україні відповідно до каналів розподілу у 2011-2012 рр., млн. т.

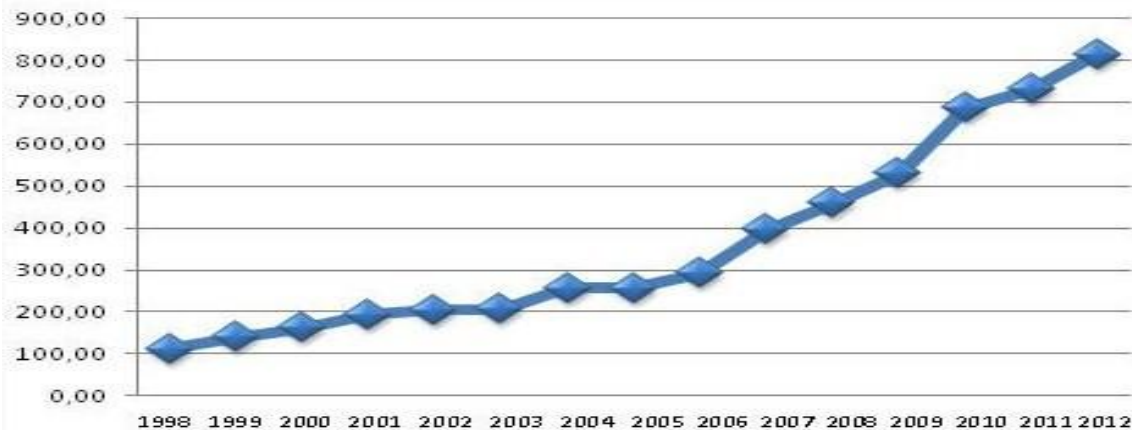
Показники	2012	2011
	млн. т.	млн. т.
Обсяг реалізації, в т.ч.:	134,3	112,5
будівельні компанії	84,3	68,7
великі будівельні гіпермаркети	21,4	19,5
будівельні магазини та супермаркети	10,9	10,8
приватні підприємці, що виконують будівельні роботи	10,6	8,1
фізичні особи	5,1	4,2
інше	2,0	1,2

Реалізація цементу основними споживачами у 2012 році



Вартість 1 т цементу М400 в Україні, грн.

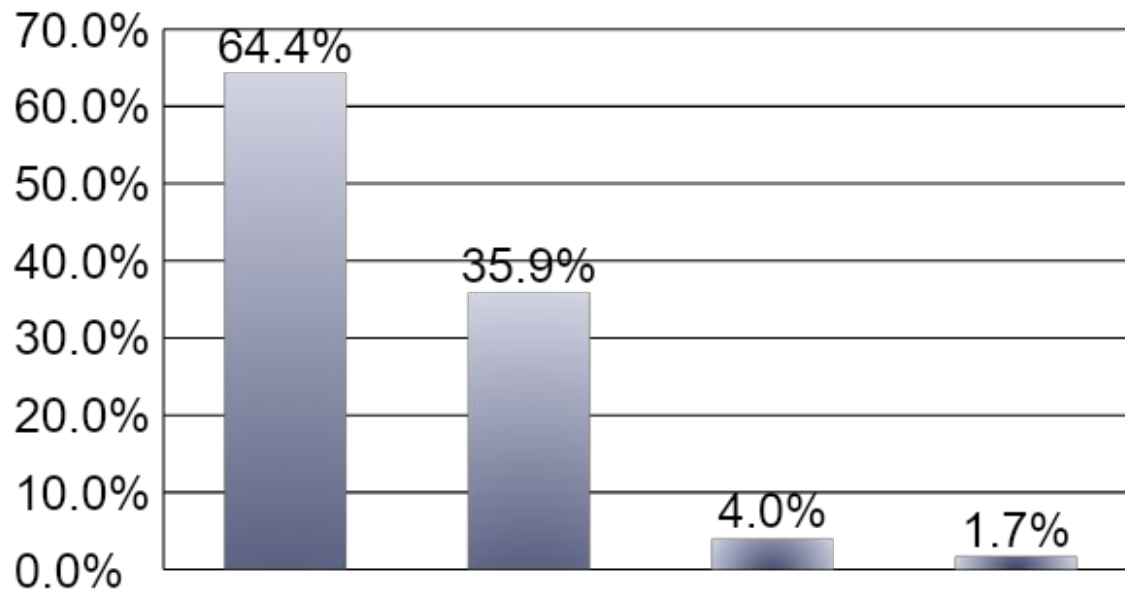
Роки	Ціна в грн. без ПДВ	Ціна в грн. з ПДВ
1998	111,2	133,42
1999	140,2	168,25
2000	160,7	192,8
2001	193,19	231,83
2002	205	246
2003	205,5	246,9
2004	255,5	306,7
2005	256,7	308
2006	290,75	348,9
2007	395,33	474,4
2008	459,7	551,64
2009	529,1	634,92
2010	685,4	822,48
2011	729,8	875,76
2012	814,6	977,52



Виявлені факти фальсифікації цементу за виробниками та марками у 2011 році

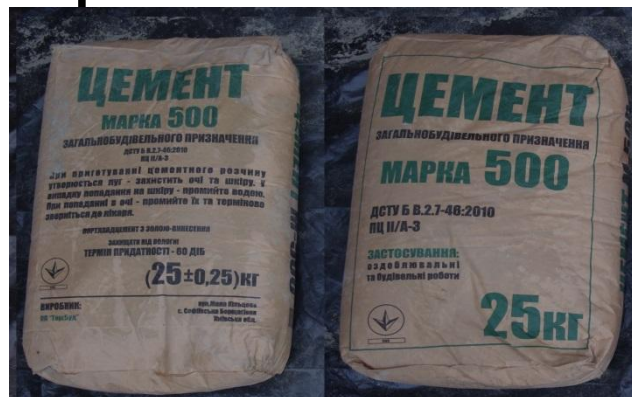
% від загального обсягу наявного цементу

Торгова марка цементу	M300	M400	M500	Загалом
Хайдельберг	0,0%	54,4%	99,1%	64,4%
Євроцемент	-	39,6%	8,8%	35,9%
Лафарж	-	3,2%	37,5%	4,0%
Дікергофф	-	0,0%	2,1%	1,7%



Виявлені факти порушення фасування цементу вимогам ДСТУ Б В.2.7-112-2001

- ❖ Не вказаний виробник або вказаний невірно



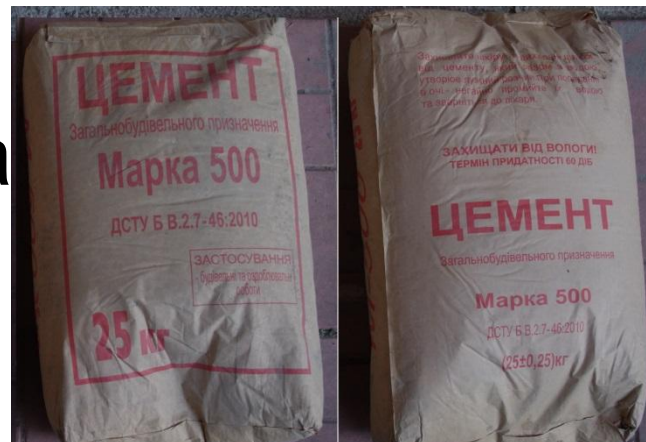
- ❖ Невірно вказаний ДСТУ (ДСТУ Б.В. 2.7-46-96)



- ❖ Умовне позначення, найменування цементу вказано невірно: (ЦЕМЕНТ ЗАГАЛЬНОБУДІВЕЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ)



- ❖ Не вказано зна



Порівняння вимог до цементу за ДСТУ Б В.2.7-46-96 Цементи загальнобудівельного призначення та ДСТУ Б EN 197-1:2008 Цемент. Склад, технічні умови та критерії відповідності для звичайних цементів.

Найменування показників	Вимоги до цементу	
	ДСТУ Б В.2.7-46:2010	ДСТУ Б EN 197-1:2008
Сума масових часток реакційно-здатних CaO + SiO ₂ в цементі	-	Не менше 50%
3CaO*SiO ₂ та 2CaO*SiO ₂ в клінкері	Не менше двох третин за масою	Не менше двох третин за масою
Співвідношення за масою CaO/ SiO ₂ в клінкері	Не менше 2,0	Не менше 2,0
Масова частка MgO в клінкері	Не більше 5,0%, можливо до 6 %	Не більше 5,0%
Вміст склоподібної фази у граншлаку	Не менше 50 мас.%	-
Маса CaO + MgO + SiO ₂ граншлаку	Не менше двох третин за масою	Не менше двох третин за масою
Співвідношення за масою (CaO + MgO)/SiO ₂ в граншлаку	-	Не менше 1,0
Співвідношення за масою (CaO + MgO + Al ₂ O ₃)/SiO ₂ в граншлаку	Не менше 1,2	-
Масова частка реакційно-здатного SiO ₂ в пуцоланових матеріалах	Не менше 25 %	Не менше 25 %
Значення критерію Стьюдента при випробуванні на стиск у віці доби зразків-балочок з золю-винесення і з піском	Не менше 2,07	-
Кінець тужавлення тіста на золі від початку замішування	Не більше 7 діб	-
Водостійкість зразка з золи при витримуванні у воді впродовж не менше 3 діб	Не виявлено розмивання зразка і зберігається чіткість його країв	-
Сума лужних оксидів в золі	Не більше 3%	-
Вміст хлориду в золі	Не більше 0,05 %	-
Втрати при прожарюванні золи-винесення	Не більше 5,0 мас.%, можна 5-7% при забезпеченні довговічності	Не більше 5,0 мас.%, можна 5-7% при забезпеченні довговічності

Масова частка реакційно-здатного CaO в силікатній золі-винесення	-	Не більше 10 %
Масова частка вільного CaO в силікатній золі-винесення	Не більше 2,5%	Не більше 1,0 %, можливо 1-2,5%
Масова частка реакційно-здатного SiO ₂ в силікатній золі-винесення	Не менше 25%	Не менше 25%
Масова частка вільного CaO в вапняній золі-винесення	-	Не менше 10%, можливо 10-15%
Міцність при стиску вапняної золи золи-винесення	-	Не менше 10,0 МПа
Рівномірність зміни об'єму вапняної золи золи-винесення	-	Не більше 10 мм
Міцність при стиску випаленого сланцю	-	Не менше 25,0 МПа
Рівномірність зміни об'єму випаленого сланцю	-	Не більше 10 мм
Масова частка CaCO ₃ у вапняку	Не менше 75%	Не менше 75%
Масова частка глини у вапняку	Не більше 1,2%	Не більше 1,20г/100г
Масова частка органічного карбону у вапняку	Не надає розчину забарвлення	Не більше 0,20% (LL), 0,50% (L)
Масова частка лужних оксидів у вапняку	Не більше 1,0%	-
Вміст SiO ₃ у вапняку	Не більше 3%	-
Вміст Cl у вапняку	Не більше 0,05%	-
Вологість вапняку	Не вище 15%	-
Втрати при прожарюванні силікатного пилу	-	Не більше 4,0 мас.%
Питома поверхня силікатного пилу	-	Не менше 15,0 м ² /г
Зальна масова частка добавок у цементі (за винятком пігментів)	Не більше 1%, не посилювати корозію	Не більше 1%
Масова частка органічних добавок у цементі	Не більше 0,5 % (сухої речовини), не посилювати корозію	Не більше 0,5 % (сухої речовини)
Вимоги до сульфату кальцію	За ДСТУ Б В.2.7-104	-
Кількість познач цементу	15	27
Марка цементу	300, 400, 400P, 500, 500P	-
Класи цементу	-	32,5N, 32,5R, 42,5N, 42,5R, 52,5N, 52,5R

Стандартна міцність (через 28 діб), МПа, не менше	300 – 30,0 400 – 40,0 400P – 40,0 500 – 50,0 500P – 50,0	32,5N – 32,5 32,5R – 32,5 42,5N – 42,5 42,5R – 42,5 52,5N – 52,5 52,5R – 52,5
Рання міцність (2 доби), МПа, не менше	300 – не нормується 400 – не нормується 400P – 15,0 500 – 15,0 500P – 20,0	32,5N – не нормується 32,5R – 10,0 42,5N – 10,0 42,5R – 20,0 52,5N – 20,0 52,5R – 30,0
Рання міцність (7 діб), МПа, не менше	300 – 15,0 400 – 20,0 400P – не нормується 500 – не нормується 500P – не нормується	32,5N – 16,0 32,5R – не нормується 42,5N – не нормується 42,5R – не нормується 52,5N – не нормується 52,5R – не нормується
Група цементу за ефективністю пропарювання	Визначає виробник	-
Рівномірність зміни об'єму цементу	Не більше 10 мм	Не більше 10 мм
Початок тужавлення цементу	Не менше 60 хв, можливо інші строки	Не менше: 75 хв (кл. 32,5), 60 хв (кл. 42,5), 45 хв (кл. 52,5)
Кінець тужавлення цементу	Не більше 10 год, можливо інші строки	-
Наявність хибного тужавлення цементу	Визначає виробник	-
Залишок цементу на ситі №008	Не більше 15 мас.%	-
Вміст SO ₃ в цементі	Не більше 3,5 – 4,0% для різних марок, можливо 4,5%	Не більше 3,5 – 4,0% для різних марок, можливо 4,5%
Вміст іонів Cl ⁻ у цементі	Не більше 0,10 мас.% , можливо більше 0,10%	Не більше 0,10 мас.% , можливо більше 0,10%
Втрати маси при прожарюванні цементу	Не більше 5 мас.% для типів I і III	Не більше 5 мас.%
Нерозчинний залишок у цементі	Не більше 5 мас.% для типів I і III	Не більше 5 мас.% для СЕМ I, СЕМ III
Пуцоланові властивості цементу	-	Витримує випробування

Вміст C_3A в цементі для дорожніх та аеродромних покриттів, з/б труб, шпал тощо	Не більше 8 мас.%	-
Розплив конусу цементно-піщаного розчину складу 1:3 з пластифікатором	Не менше 135 мм	-
Цемент з гідрофобними добавками не вбирає воду	Протягом 5 хв	-
Вимоги безпеки і охорони довкілля	Регламентовано	-
Визначення ранньої міцності	Кожна партія	2 на тиждень
Визначення стандартної міцності	Кожна партія	2 на тиждень
Визначення строків тужавлення	Кожна партія	2 на тиждень
Визначення рівномірності зміни об'єму	Кожна партія	1 на тиждень
Визначення втрат при прожарюванні	1 на місяць, можливо 1 на 6 місяців	2 на місяць, можливо 1 на місяць
Визначення нерозчинного залишку	1 на місяць, можливо 1 на 6 місяців	2 на місяць, можливо 1 на місяць
Визначення вмісту SO_3	Кожна партія	2 на тиждень
Визначення вмісту хлориду	Кожна партія, можливо 1 на 3 та 6 місяців	2 на місяць, можливо 1 на місяць
Визначення складу	2 на місяць	1 на місяць
Визначення пуцоланових властивостей	-	1 на місяць
Визначення теплоти гідратації	-	1 на місяць
Будівельно-технічні властивості цементу (водовідділення, водоутримання, текучість, тепловиділення, розшарування, деформації усадки і набухання, морозостійкість, корозіє стійкість, тріщиностійкість)	1 раз на рік	-
Вміст радіонуклідів в цементі	Регламентовано	За національними правилами
Визначення масової частки скла в граншлаку	1 на місяць	-
Визначення статистичних критеріїв відповідності та критеріїв відповідності для одиничного результату	-	Регламентовано
Оцінювання відповідності цементу	Згідно з технічним регламентом	Згідно з EN 197-2

Аналіз конкурентоспроможності продукції на ринку цементу в Україні

Виробники цементу	Значення характеристики товарів							Значення конкурентоспроможності							
	якість	цінова політика	професійні консультації	техніко-експлуатаційні показники	упаковка	доставка	наваніть у роздрібних мережах	якість	цінова політика	професійні консультації	техніко-експлуатаційні показники	упаковка	доставка	наваніть у роздрібних мережах	загальний бал
ПАТ «Балцем»	4,3	4,1	3,9	4,2	4,0	4,2	4,3	0,86	0,74	0,51	0,76	0,32	0,55	0,42	0,59
ПАТ «Подільський цемент»	4,9	4,7	4,2	4,8	4,7	4,8	4,9	0,98	0,85	0,55	0,86	0,38	0,62	0,49	0,68
ПАТ «Миколаївцемент»	4,2	4,4	4,7	3,9	4,1	4,0	4,0	0,84	0,76	0,61	0,85	0,33	0,52	0,40	0,62
ПАТ «Кривий Ріг Цемент»	4,2	4,0	3,8	3,7	4,3	4,5	4,1	0,84	0,72	0,49	0,67	0,34	0,59	0,41	0,58
ПАТ «Волиньцемент»	4,9	5,0	4,8	4,8	4,9	5,0	4,9	0,98	0,9	0,62	0,86	0,38	0,65	0,49	0,70
ПАТ «Донецьмент» (Амвросіївський цементний комбінат)	4,8	4,9	4,8	4,8	4,8	4,7	5,0	0,96	0,88	0,62	0,86	0,38	0,61	0,50	0,69
ПАТ «Югцемент»	3,5	3,9	3,6	4,0	4,2	4,2	4,3	0,7	0,70	0,47	0,72	0,34	0,55	0,43	0,56
ПАТ «Дніпроцемент»	4,3	4,5	4,4	4,4	4,5	4,4	4,5	0,86	0,81	0,57	0,79	0,36	0,57	0,45	0,63
ПАТ «Краматорський цементно-шиферний завод Пушка»	4,9	5,0	4,9	4,8	4,9	4,9	4,9	0,98	0,9	0,64	0,86	0,38	0,64	0,49	0,70