

не предполагает создания организационно и творчески обособленной экспериментальной области дизайнерской деятельности, а включает ее в общий поток проектирования.

С другой стороны, есть объективные причины недооценки эксперимента в дизайне. Это прежде всего **невозможность создания ясной установки на эксперимент, так как экспериментальные задачи могут быть поставлены только внутри дизайнерской профессии**, т.е. самим дизайнером, знающим (или чувствующим) о присутствии тех или иных интеллектуальных, организационных, формально-художественных, а в целом творческих тупиков. В результате отсутствие достаточных знаний и умений, стабилизирующее или замедляющее развитие дизайнерской профессии, не позволяет решать социально-культурные задачи адекватно времени и месту.

Таким образом, отношение к эксперименту в дизайне должно основываться на понимании необходимости и важности существования в нем экспериментального слоя, применении других, нежели в рутинном дизайнерском проектировании, критериев его оценки, принятии иных форм организации (вернее самоорганизации) экспериментальной дизайнерской деятельности, заостренном внимании к работам дизайнеров-экспериментаторов, получающих творческие импульсы не столько внутри дизайнерского творчества, сколько за его пределами – в математике, психологии, физике, социологии, искусстве, технике, технологии и т.п., а в целом – в науке и культуре. Кроме общих представлений о проблемах и тенденциях в экспериментальном дизайне, важно отметить два его уровня. Один связан с глобальными экспериментами на уровне создания дизайн-программ для отраслей промышленности, другой – с локальными экспериментами в области конструирования, методов формообразования, стилеобразования, композиции, цвета, материала, технологии формы, зрительного восприятия.

Рассмотрим на первый взгляд традиционную триаду «материал – техника – форма». Естественным ходом рассуждения является указание на элементы их взаимодействия, связи и то образуемое ими силовое поле, на котором разворачиваются формально-эстетические поиски дизайнеров. Здесь представляются важными не столько варианты взаимодействия материала, технологии и формы, сколько изменения в наших представлениях о самих элементах триады.

В дизайне, кроме традиционного отношения к материалу, когда он трактуется в сугубо физико-механическом смысле, его часто определяют через процесс и результат преобразующей деятельности дизайнера.

В этом случае в ряд материалов может стать более широкий класс свойств и явлений материального мира, вплоть до психологических и организационных.

УДК 502.1 (075.8): 621.74

*Володимир Коляда,  
Г'юрій Фортуна,  
Сергій Сардак  
(Дніпро, Україна)*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КРЕМНЕЗЕМИСТИХ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА В БАГАТОТОННАЖНИХ СИЛІКАТНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ**

*Показана можливість утилізації відвалів екологічного використання відвалів відпрацьованих формувальних сумішей (ВФС), що накопичилися, в металургійному ливарному виробництві і одночасно вирішення питань поповнення місцевих джерел сировинних компонентів для виготовлення будівельних матеріалів і зокрема бетонних виробів будівельного призначення. Розглянуті різні варіанти застосування ВФС як*

*складової бетонної суміші, не погіршуючої її міцнісних характеристик.*

**Ключові слова:** *кремнеземисті відпрацьовані формувальні суміші, бетонні вироби, будівельні матеріали, виробництво бетонних виробів, гідравлічні в'язучі, енергозберігаючі технології, міцнісні характеристики.*

### **Постановка проблеми**

Сучасна будівельна індустрія немислима без застосування бетонів і виробів на їх основі. Завдяки своїм високим експлуатаційним характеристикам бетон і будівельні вироби з нього займають одну з провідних позицій в списку сучасних будівельних матеріалів, цей матеріал – один з найоб'ємніших в багатоманітності використання. Але разом з тим виробництво бетону – вельми складний і енергоємний процес, що вимагає високого рівня знань, значної кількості енерговитрат і сировинних матеріалів. Самими витратними статтями при виробництві бетону є використання у великих об'ємах дорогих терпких речовин, теплової і електричної енергії.

В даний час на території України накопичені практично необмежені по об'ємах відвали відходів, більша частина яких – металургійного походження, загальна кількість яких складає близько 70 млн. тонн. Відомо, що при виробництві 1 тонни металевого литва утворюється близько 6 тонн попутних відходів. Утилізація таких великих кількостей відходів, як відпрацьовані формувальні суміші (ВФС), є особливою проблемою не тільки для багатьох регіонів України, але і для інших країн [1].

Сьогодні пріоритетним напрямом в будь-якій сучасній індустрії, у тому числі, і в будівельній, є раціональне використання ресурсів, зниження енерговитрат на виробництво, збереження природних непоновлюваних запасів, екологічна чистота і безпека продукції, що випускається. Дослідження і наукові роботи, присвячені як вирішенню екологічних проблем, пов'язаних з ВФС, так і поліпшенню властивостей бетону, проводяться всіма крупними підприємствами в Україні і багатьма за кордоном, і є першорядним завданням у виробництві високоякісної продукції [2].

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Одним з найперспективніших методів отримання якісного бетону є використання ВФС, які утворюються в процесі ливарного виробництва і є дрібними кварцовими пісками, що містять залишки зв'язок. При цьому вказані відходи мають хорошу сипучість і здібність до рівномірного перемішування з іншими компонентами будівельних матеріалів.

Як основний компонент для бетону, можуть використовуватися кварцові піски відпрацьованих ливарних форм, замінюючи собою до 50% природного дрібного заповнювача. Відпрацьований конгломерат заздалегідь звільняється за допомогою магнітного сепаратора від залістистих включень, а потім піддається подрібненню в ударно-відбивній дробарці до отримання матеріалу з дисперсністю для проходження через сита з розміром отворів 0,5, 1, і 2 мм, що складає відповідно до 99 мас. %. У процесі подрібнення руйнуються також конгломерати, і відбувається механічна активація поверхні оброблюваних частинок, що дозволяє при використанні таких пісків як дрібний заповнювач підвищити їх активність до гідратації і відповідно поліпшити механічні та інші властивості бетону.

На підставі досліджень, проведених Білоруським інженерно-будівельним інститутом, відпрацьовані формувальні суміші металургійного ливарного виробництва рекомендуються в залізобетонних виробах (ЖБІ) як ефективні добавки для будівельних розчинів [3].

На ОАО «Епром» (м. Вороніж) досліджені можливості комплексного введення до складу бетонних виробів відпрацьованих формувальних сумішей, які у якості заміників природної сировини можуть успішно використовуватися як компоненти складів мас у виробництві будівельних виробів, – стінних каменів, фундаментних блоків, тротуарної плитки і т.д.

На Воронежському комбінаті будівельних виробів і матеріалів були визначені номенклатури будівельних виробів з використанням регенерованого піску – плити бетонні тротуарні (ГОСТ 17608–91), блоки бетонні для стін та підвалів (ГОСТ 13579–78), перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами (ГОСТ 948–84), де доцільно і перспективно використовувати спеціально виготовлені з відходів ВФС заповнювачі [4].

Дослідження, проведені Донецьким НТУ на Макіївському труболиварному заводі і Єнакіївському металургійному заводах, показали можливість застосування ОФС для виробництва будматеріалів. Переробка відходів металургійного виробництва може не тільки розширити базу сировини будівельних матеріалів, але і, використовуючи вигідне розміщення відвалів таких відходів, може знизити транспортні витрати і дати відчутний економічний ефект [3].

#### **Постановка завдання і його рішення**

У лабораторних умовах кафедри хімічної технології кераміки і скла Українського державного хіміко-технологічного університету (УДХТУ) були проведені комплексні дослідження ВФС після їх збагачення, які у великих кількостях накопичені у відвалах передмістя м. Одеси.

Спроекована і побудована універсальна збагачувальна лінія дозволяє селективно розділяти вказані відходи. При цьому також відділяється відпрацьований кварцовий формувальний пісок з фракціями менше 1,0 мм.

Хімічним аналізом встановлено, що вміст кремнезему в цьому піску знаходиться в межах 83,0–86 мас. %. Також присутні  $Al_2O_3$  в кількості 4 + 0,5 мас. % і  $Fe_2O_3$  в кількості 7,5 + 0,4 мас. %. Сума фарбувальних оксидів – хрому, міді і марганцю складає 0,8 + 0,4 мас. %, а лужних  $Na_2O$  +  $K_2O$  – 0,9 + 0,2 мас. %. Крім того, в невеликих кількостях виявлені  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $NiO_2$ ,  $ZnO$ ,  $WO_3$ .

Надалі дослідження отриманого збагаченого формувального піску проводилися в двох напрямках – використання у виробництві скла і виробів з нього і використання у виробництві бетонів і бетонних виробів.

#### **ВИКОРИСТАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ СКЛА І ВИРОБІВ З НЬОГО**

На основі рецептури виробничого скла Пісковського скляного заводу була проведена заміна використовуваного на цьому підприємстві кар'єрного піску на збагачений формувальний пісок.

При варці дослідних складів в електричній печі встановлено, що гомогенне скло на збагаченому формувальному піску приємного оливкового кольору з високим блиском було отримане при температурі на 60–75°C нижче, ніж на виробничому складі.

#### **ВИКОРИСТАННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БЕТОНІВ**

Вивчалися властивості цементно-піщаної суміші для бетонних виробів, і проводився порівняльний аналіз зразків:

- приготованих на пісках різних кар'єрів і збагаченого формувального піску;
- з використанням різних масових частин цементу різних виробників – 20, 25, 30 мас. %;
- з використанням води із спеціальною підготовкою і без неї;
- досліджувалися терміни тужавіння дослідних зразків.

Після аналізу властивостей дослідних бетонних зразків з різними термінами тужавіння вивчали їх міцнісні характеристики при вигині і при стискуванні. Було встановлено, що збагачені формувальні кварцові піски не проявляють негативного впливу на вказані властивості піщано-цементних сумішей, і навіть, навпаки, міцність при стискуванні дослідних зразків бетону підвищується. Встановлено, що при однаковому вмісті цементу цей показник склав 14,0 МПа в порівнянні із штатними зразками – 12,9 МПа, а показник міцності при вигині для зразків на формувальному піску склав 3,4 МПа в порівнянні з іншими зразками – 3,2 МПа.

## **Висновки**

1. Отримані результати випробувань показали, що відпрацьовані і збагачені формувальні суміші можуть бути використані в енергозберігаючій технології скловаріння при виробництві виробів від темно-коричневого до оливкового колірною ряду – тобто тари, посуду, плитки, блоків і тому подібного.

2. Застосування досліджуваних ВФС не порушує існуючу відпрацьовану технологію виробництва бетонних виробів різного призначення, що діють, і може бути рекомендоване для їх використання як альтернативний варіант основного сировинного компоненту.

3. Переваги, отримані від використання таких металургійних відходів і, зокрема, відпрацьованих формувальних сумішей у виробництві будівельних матеріалів наступні:

- розширення сировинної бази;
- енергозбереження;
- скорочення виробничих і транспортних витрат;
- зниження ринкової вартості будівельних матеріалів;
- екологічний ефект – очищення навколишнього середовища і зниження шкідливого впливу на природу відходів металургійного ливарного виробництва.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Бусел А.В. *Использование крупнотоннажных бытовых и промышленных отходов // Строительные материалы, 1994. – № 9. – С. 7-9.*
2. Шальовська І.А., Гутько Ю.І. *Дослідження можливості утилізації відходів формувальних сумішей // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії №4 (25) – 2011. – С. 169-173.*
3. Побокіна Є.П. *Магістерська робота «Аналіз ресурсозберігаючих технологій і удосконалення прийомів утилізації відвалів ливарного виробництва машинобудівного і металургійного комплексу» // Авторський реферат. Донецький НТУ. Кер. доц. Ростовський В.І. Донецьк, 2011. – С. 1-3.*
4. Сушко Т.И., Кучер А.Т. *Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве // Воронеж, 2012 г. ФТБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». – С. 5-11.*

*Олексій Лазарєв  
(Київ, Україна)*

## **«ЗЕЛЕНА АРХІТЕКТУРА» ЯК АЛЬТЕРНАТИВА БІОНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В АРХІТЕКТУРІ ТА ДИЗАЙНІ**

Один з основних напрямів у навчальних та наукових роботах на кафедрі ландшафтного мистецтва та міського середовища у Національній академії керівних кадрів культури і мистецтв є екологічні дослідження з біоніки та ергономіки.

«Зелена архітектура» допомагає оптимізувати розвиток міського планування та будівельного дизайну. Вона покращує клімат всередині й зовні нашого штучно побудованого навколишнього середовища і допомагає як природному середовищу, так і клімату планети. Людське житло набуває комфортний та здоровий клімат. Освітлення, опалення, охолодження повітря, кондиціонування і акустика є об'єктами ретельної розробки. Засобами архітектури, будівництва та обслуговування будівель нам вдається краще зберігати наш «космічний корабель» – Землю. З цією метою збалансований термін життя будов оптимізується за рахунок енергоспоживання та скорочення забруднень повітря.

«Зелена архітектура» використовує найбільш новітні наукові та технологічні розробки для дослідження та розвитку ефективного енергоспоживання та відновлюваних джерел енергії. Вона пристосована до місцевих кліматичних умов, ландшафту і специфічним особливостям своїх мешканців найоптимальнішим чином.