

СИЛУРОАКТИПОРИТОБЕТОН

ACTSPORRORYTOCONCRETE

Хільченко О.П., ст. викладач (КНУ, м. Кривий Ріг)

Khylchenko A.P., Senior Lecturer (Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih)

У статті приведені результати досліджень міцносних та експлуатаційних властивостей силуроактипоритобетону, виготовленого на ефективному пористому заповнювачі із силікатно-глинистої сировини – силуроактипориту.

Due to the creation in Ukraine of the industry, the production of light concrete for the construction of residential porouse building aggregates became a desirable development.

The use of light concrete leads to a significant reduction in labor costs, estimated cost of construction, specific capital investments, transport costs, the amount of cement, reinforcing steel, reducing the mass of buildings.

Obtaining lightweight concrete with high performance properties on the basis of corrosion-resistant substrates and light fillers from industrial waste is an urgent task.

The aim of the study is to obtain, on the basis of light fillers – sulyroactsporytoconcrete, obtained from waste from mining and processing plants and activated clay, light bionites with high operational characteristics.

The analysis of the results of the selection of light batons` warehouses showed that their strength on porous fillers – sulyroactsporytoconcrete, from raw materials increases with increasing time of mixing and the cost of binder in concrete.

As a result of these experiments, the composition of light concrete on porous fillers – sulyroactsporytoconcrete, with costs of cementite less standard for 50-60%.

Constructed dependencies on the strength of light concrete on porous aggregates – sulyroactsپorytoconcrete from technogenic raw material to tensile bending from compressive strength.

The shrinking process goes intensively for the first 100 days, which is explained by the drying of the samples and less than these values for lightweight concrete on expanded clay aggregate by 15-20%.

The research allowed us to prove that the increase in strength and reduced performance of lightweight concrete based on sulyroactsپorytoconcrete from waste mining and processing plants and activated clay is achieved by increasing the strength of contact « sulyroactsپorytoconcrete – cement stone», limited by the affinity of the warehouses of the binder hydration products and sulyroactsپorytoconcrete.

Ключові слова: силуроактипорит, силуроактипоритобетон, міцність на стиск і на розтяг, деформації усадки.

Keywords: sulyroactsپorytoconcrete, sulyroactsپorytoconcrete-concrete, compressive and tensile strength, shrinkage deformation.

Вступ. Завдяки створенню в Україні промисловості по виробництву штучних пористих заповнювачів став можливим розвиток виробництва легких бетонів для конструкцій житлового будівництва.

Розвиток виробництва легкого бетону пов'язаний з підвищеними вимогами до якості конструкцій будівель та їх теплозахисних властивостей. Ці матеріали забезпечують сприятливий тепловий, вологістний і звуковий режими будівель. Застосування легких бетонів призводить до значного зниження трудовитрат, кошторисної вартості будівництва, питомих капітальних вкладень, транспортних витрат, кількості цементу, арматурній сталі, зменшенню маси будівель [1].

Сьогодні будівельні матеріали і вироби виготовляють, в основному, з природної сировини і рідше з побічних продуктів промисловості і сільського господарства. Керамзитовий гравій є найбільш поширеним видом штучних пористих заповнювачів і займає близько 80 % загального об'єму виробництва. Проте, перехід до нової економічної формації, пов'язаної зі всемірною економією енергоресурсів, різко загальмував розвиток виробництва штучних пористих заповнювачів, а отже, і легких бетонів. Питання

енергозбереження завжди тісно пов'язані з питаннями економіки, екології, конкурентоспроможності продукції, заощадженням власних природних ресурсів [1].

Використовувані легкі бетони, з одного боку, відрізняються значною середньою щільністю і щодо високою теплопровідністю, а з іншого боку – підвищеною витратою цементу і дорогого керамзиту. Для розвитку житлового будівництва необхідний економічний легкий бетон з принципово новими властивостями із значно зниженою теплопровідністю на нових пористих заповнювачах, виробництво яких економічніше, ніж керамзиту [2].

У зв'язку з цим основний напрям в розвитку виробництва штучних пористих заповнювачів – збільшення використання дешевшої техногенної сировини і в першу чергу – відходів збагачення корисних копалини, відходів гірничорудної, металургійної, хімічної промисловостей, а також зниження енерговитрат на виробництво [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На сьогоднішній день промисловість будівельних матеріалів випускає цілий ряд штучних пористих заповнювачів. Це такі заповнювачі як: сланцепоритові та аглопоритові, щебінь, гравій, пісок; шлакова пемза; керамзит; перлит; глинозольний керамзит; заповнювач на основі рідкого скла та відходів збагачувальних комбінатів [4].

В даний час існує значна кількість технологій виготовлення легких бетонів на пористих заповнювачах. А також значна кількість рекомендованих складів бетонів для їх виготовлення, в тому числі і з використанням відходів гірничо-збагачувальних комбінатів [5].

Аналіз відомих технологій отримання бетонів на пористих заповнювачах і їх складів для їхнього приготування показав, що отримані в даний час по відомим технологіям легкі бетони мають цілу низку недоліків. Зокрема, або одержувані бетони не в повній мірі відповідають сучасним вимогам, або технологія їх отримання досить складна і малоефективна внаслідок високої енергоємності.

Актуальність теми. Підвищені вимоги до теплоізоляційних властивостей бетонів, вживаних для виготовлення конструкцій будівель і споруд, що обумовлюються необхідністю зниження витрати тепла на їх обігрів. Зниження теплопровідності бетонів найчастіше досягається застосуванням бетонів на легких заповнювачах. Більшість технологічних процесів промислових

підприємств виділяє в навколишнє середовище агресивні, по відношенню до бетону, речовини. Використання бетонів на легких заповнювачах, що відрізняються високим ступенем пористості, приводить до того, що навіть при незначному корозійному руйнуванні цементного каменя в зовнішньому шарі бетону конструкції відкриває доступ навколишнього середовища до пір заповнювача. Це спричиняє за собою збільшення поглинання заповнювачами бетону компонентів, зокрема агресивних, таких, що містяться в навколишньому середовищі. Що, у свою чергу, приводить до інтенсифікації корозійного руйнування бетону [6, 7].

У зв'язку з цим, отримання легких бетонів на основі корозійностійких речовин і легких заповнювачів на основі відходів промисловості, що забезпечать їм високі експлуатаційні властивості, є актуальним завданням.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є отримання на основі легких заповнювачів, отриманих з відходів гірничо-збагачувальних комбінатів і активованої глини, легких бетонів, що володіють високими експлуатаційними властивостями.

Звідси витікає наступне завдання дослідження – визначити вплив силуроактипориту з відходів гірничо-збагачувальних комбінатів і активованої глини на фізико-механічні властивості отриманого на його основі бетону.

Методи дослідження. Для визначення впливу заповнювача силуроактипориту на властивості отриманого на його основі бетону застосовували: методи математичного моделювання - для дослідження процесів формування структури і фізико-механічних властивостей бетонів; стандартні і спеціальні методи для визначення і дослідження властивостей цементного тесту, бетонної суміші і бетону; статистичний аналіз - для обробки результатів експериментів.

Результати досліджень. Аналіз результатів підбору складів легких бетонів показав, що їх міцність на пористих заповнювачах - силуроактипоритах із техногенної сировини зростає із збільшенням часу перемішування та витратами в'язучого в бетоні. На рис. 1 представлені залежності міцності легких бетонів різних складів на пористих заповнювачах із техногенної сировини від витрат в'язучого.



Рис. 1 . Залежність міцності бетону від витрат в'язучого

В результаті проведених експериментів отримані склади легких бетонів на пористих заповнювачах із техногенної сировини класів міцності В3,5; В5,0; В7,5; В10,0; В12,0 з витратами цементу менше нормативних на 50-60%.

Відомо, що при дослідженні бетону що має в своєму складі новий заповнювач, дуже важливим моментом є встановлення залежності між міцністю бетону та його структурою.

За наслідками експерименту побудовані залежності міцності легких бетонів на пористих заповнювачах - силуроактипориту із техногенної сировини на розтягування при вигині від міцності на стиснення (рис. 2).

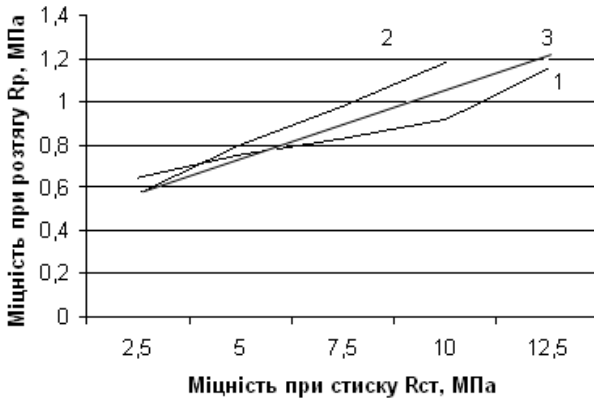


Рис. 2. Залежність бетонів різних складів між міцністю на стиск і на розтяг

Аналіз отриманих результатів показав, що руйнування легкого бетону на пористих заповнювачах - силуроактипоритах із техногенної сировини і керамзитобетону відбуваються однаково.

Залежність між міцністю таких бетонів на стиск та їх призматичною міцністю характеризується графіками на рис. 3.



Рис. 3. Залежність бетонів між міцністю на стиск та призматичною міцністю: 1 – легкий керамзитобетон;
2 - легкий бетон на пористих заповнювачах - силуроактипоритах із техногенної сировини

Величина усадкових деформацій характеризує стійкість і надійність конструкцій, оскільки усадка бетону супроводжується зростанням внутрішньої напруги, що приводить до тріщиноутворення або навіть руйнування поверхні конструкцій.

Найінтенсивніше процес усадки йде перші 100 днів (рис. 4, 5), що пояснюється висиханням зразків. Далі зростання усадкових деформацій практично затухає. Величина усадкових деформацій легких бетонів на пористих заповнювачах із техногенної сировини менше цих же значень для звичайного легкого бетону на керамзитовому заповнювачі на 15-20%.

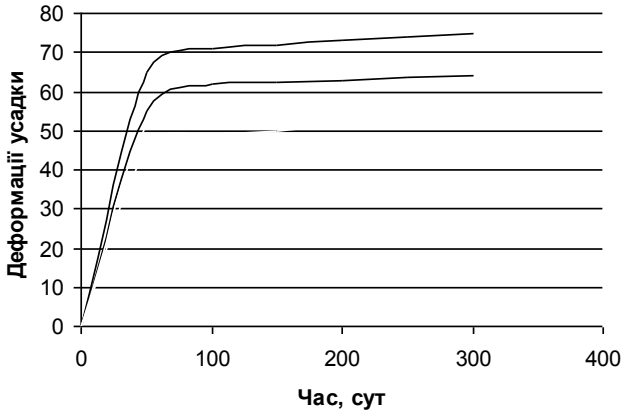


Рис. 4. Деформації усадки легкого бетону на пористих заповнювачах із техногенної сировини.

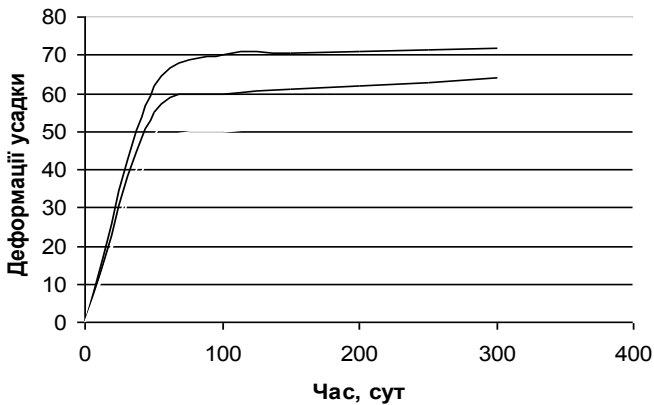


Рис. 5. Деформації усадки звичайного легкого бетону на пористих заповнювачах із техногенної сировини.

Результати досліджень показують, що велика пористість легких бетонів на пористих заповнювачах із техногенної сировини знижується із зростанням середньої щільності бетону, як і об'єм відкритих капілярних пір. Зменшення відкритої пористості легких бетонів на пористих заповнювачах із техногенної сировини сприяє збільшенню його морозостійкості.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Виконані дослідження дозволили довести, що підвищення міцності і зниження деформативності легкого бетону на основі силуроактипориту з відходів гірничо-збагачувальних комбінатів і активованої глини досягається за рахунок підвищення міцності контакту «силуроактипорит - цементний камінь», обумовленого спорідненістю складів продуктів гідратації в'язучого і силуроактипориту; встановлений механізм процесів, що протікають на межі контактної зони «силуроактипорит - цементний камінь».

Визначений комплекс технологічних режимів, які забезпечують задані властивості силуроактипоритобетону.

Отриманий легкий бетон на силуроактипориті з відходів гірничо-збагачувальних комбінатів і активованої глини та визначені його властивості.

Розроблені склади легкого бетону на силуроактипориті та розширена сировинна база легких бетонів.

Список використаних джерел

1. Симонов М.З. Основы технологии легких бетонов. [Текст]/ М.З. Симонов. - М.: Стройиздат, 1993. – 581с.
2. Кривенко П.В. Заповнювачі для бетону: [Підручник] / П.В. Кривенко, К.К. Пушкарьова, М.О. Кочевих. – К.: ФАДА ЛТД, 2001. – 399 с.
3. Барышников В.Г. Вторичные материальные ресурсы горной металлургии: [Справочник] / В.Г. Барышников, Г.И. Пашков и др. – М.: Экономика, 1986. – 344 с.
4. Онацкий С.П. Производство керамзита [Текст] / С.П. Онацкий. – М.: Стройиздат, 1987. – 333 с.
5. Шишкин А.А. Поризованные бетоны для ремонта строительных конструкций: Монография [Текст] / А.А. Шишкин, Ю.И. Чабан. – Кривой Рог: «Минерал», 2005. – 160 с.
6. Комиссаренко Б.С. Керамзитобетон для эффективных ограждающих конструкций [Текст] / Б.С. Комиссаренко, А.Г. Чикнорьян. – Самара: СамГАСА, 2003. – 134 с.
7. Макридин Н.И. Искусственные пористые заполнители и легкие бетоны: учеб. пособие / Н.И. Макридин, И.Н. Максимова. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 324 с.