

УДК 624.012.45:620.197.6

ВПЛИВ ІНДУСТРІАЛЬНОЇ ОЛИВИ ІГП-30 НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВАЖКОГО БЕТОНУ

Єрмаков О. М.¹, аспір., Волкова В. Є.², докт. техн. наук, проф.
ННІ «Придніпровська державна академія будівництва і архітектури»
Українського державного університету науки і технологій
¹Aleksv@ukr.net, ²drvev09@gmail.com

Постановка проблеми. Важкий бетон – це будівельний матеріал на основі цементного в'язучого, води, крупного (щебінь, гравій) і дрібного (пісок) заповнювачів, а також додаткових хімічних та мінеральних добавок. Одним із ключових показників важкого бетону є міцність на стиск, що визначає його здатність витримувати навантаження без руйнування. Щільність важкого бетону залежить від складу бетонної суміші і зазвичай коливається в межах 2 000–2 500 кг/м³, що забезпечує високу механічну міцність матеріалу [1].

Мінеральні оливи є важливою складовою в різноманітних галузях промисловості, включаючи автомобільну, авіаційну та виробничу сфери. Їх використовують як мастильні матеріали, теплоносії, ізоляційні рідини та для інших специфічних застосувань. Ці оливи виробляють шляхом рафінації нафти і містять різноманітні вуглеводневі сполуки [4]. Їх склад значно впливає на фізичні та хімічні властивості, такі як в'язкість, температурна стійкість і схильність до окислення.

Мета дослідження – вивчення впливу індустриального масла ІГП-30 (нового та відпрацьованого) на фізико-хімічні властивості важкого бетону, зокрема зміну його маси та міцності залежно від способу нанесення (пензликом або зануренням) та тривалості експозиції (10 і 30 днів).

Результати дослідження. Індустриальна олива ІГП-30 – це мінеральна олива загального призначення, яка використовується для змащування промислового обладнання, механізмів і вузлів тертя, що працюють у помірних навантаженнях. Вона виготовляється на основі мінеральних олив з додаванням спеціальних присадок, які покращують його антиокислювальні, протизношувальні та антикорозійні властивості. В'язкість масла відповідає класу ISO VG 30, а його кінематична в'язкість при 40 °C становить приблизно 28–32 мм²/с [2]. Масло ІГП-30 має високу термоокислювальну стабільність, що забезпечує його довгий термін служби, а також ефективно захищає металеві поверхні від корозії. Завдяки хорошим змащувальним характеристикам воно зменшує тертя та зношення деталей. Основними сферами його застосування є змащування підшипників, редукторів, гідравлічних систем, а також використання у верстатах, компресорах і насосах. У будівельній галузі індустриальні оливи можуть застосовуватися як технологічні добавки до бетонних сумішей для покращення їхніх фізико-механічних властивостей [3]. У цьому контексті актуальним є дослідження впливу масла ІГП-30 на характеристики важкого бетону. Під час дослідження проводилися випробування зміни міцності та ваги залізобетонних кубиків після впливу на них мінеральних олив. Для експерименту використовувалося нове та відпрацьоване індустриальне масло ІГП-30. Оливу наносили двома способами: перший метод передбачав нанесення пензликом, а другий – занурення зразків у контейнери з маслом. Випробування включали оцінку змін ваги та міцності зразків через 10 і 30 днів після нанесення олив, що дозволило проаналізувати їх вплив на фізико-механічні характеристики бетону.

Дослідження показало зміни в масі та міцності бетонних зразків залежно від стану оливи (нова або відпрацьована) та методу його нанесення (занурення або нанесення пензликом). Через 10 днів після нанесення оливи спостерігалось незначне збільшення маси зразків, які були занурені в ІГП-30: для нового масла цей показник склав (+0,70 %), а для відпрацьованого (+0,82 %). Водночас зразки, на які масло наносили пензликом, навпаки,

демонстрували незначну втрату маси: (-0,19 %) для нового масла і (-0,24 %) для відпрацьованого. Через 30 днів зміни ваги стали ще більш вираженими: зразки, занурені в нову оливу набрали (+1,12 %) маси, а в відпрацьоване (+1,17 %). Зразки, оброблені пензликом, також продемонстрували невелике збільшення ваги (+0,35 %), що може свідчити про поступове проникнення масла в пори бетону.

Оцінка змін у зусиллях руйнування показала, що нове масло ІГП-30 мало вплив на механічні характеристики бетону. Через 10 днів занурення в нову оливу показало захисний ефект бетону, збільшивши зусилля руйнування на(+2,71 %), а обробка пензликом зменшила цей показник (-0,14 %). Відпрацьована олива при зануренні зменшило цей показник (-2,40 %), а нанесене пензликом мало мінімальний вплив (-0,25 %). Через 30 днів зусилля руйнування бетону зросло у зразка зануреного у нове масло (+12,19 %), тоді як обробка пензликом зменшила зусилля руйнування на (-29,39 %). Відпрацьоване масло при зануренні також мало негативний ефект, сприяючи зменшенню зусилля руйнування на (-4,88 %), а нанесення пензликом зменшило зусилля руйнування на (-84,11 %).

Висновки. Отримані результати свідчать про те, що занурення бетону в нове масло ІГП-30 призводить до збільшення його маси та має захисний ефект бетону, ймовірно через ущільнення пористої структури бетону. Тоді як відпрацьоване масло при зануренні зменшує зусилля руйнування, ймовірно через вплив речовин які утворилися під час його використання. Нанесення масла пензликом негативно впливає на бетон, зменшуючи зусилля руйнування, особливо це відчутно у довгостроковій перспективі (30 днів). Дослідження підтверджує, що контакт бетону з індустріальними маслами може суттєво впливати на його фізико-хімічні характеристики, що слід враховувати при проектуванні бетонних конструкцій, які піддаються контакту мастильних матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриньова І., Штухець Д., Желько К., Бартош А. Несуча здатність пошкоджених залізобетонних конструкцій. *Молодий вчений*. 2022. № 11 (111). С. 1–3.
2. Олива індустріальна ІГП-30. Rimol. URL: <https://rimol.com.ua/ua/products/oils-gost/industrial-oils/industrial-hydraulic-oils-igp-30> (дата звернення: 28.03.2025).
3. Якименко О., Кондращенко О., Атинян А. Бетонні роботи : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 275 с.
4. Dvorkin L., Zhitkovsky V., Ribakov Y. Concrete and Mortar Production Using Stone Sifting. CRC Press Taylor and Francis group. 2018. Pp. 158–167.