

**Долгий В.П., Сопов В.П.***Харківський національний університет будівництва і архітектури  
(вул. Сумська, 40, Харків, 61002, Україна, e-mail: [vsopov@ukr.net](mailto:vsopov@ukr.net))***ВИГОТОВЛЕННЯ І ТРАНСПОРТУВАННЯ ДРІБНОЗЕРНИСТИХ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ НА ВЕЛИКІ ВІДСТАНІ**

Сучасні технології монолітних бетонів базуються на застосуванні бетоноводов різновидного перетину для транспортування бетонних сумішей до місця укладання. Все більш широке застосування знаходять труботетони для забезпечення несучої здатності і підвищення ефективності роботи каркаса будівлі. Таким чином, питання перекачування бетонних сумішей по трубопроводах, повного заповнення просторів складного перетину є дуже актуальними. Підбрано ефективний склад бетонної суміші для перекачування по трубопроводах складного перетину. Проведено випробування щодо заповнення порожнистої рейкової конструкції бетонною сумішшю. Розроблено технологічну схему заповнення дрібнозернистої бетонної сумішші шляховий структури міського транспортного комплексу перетином 80 × 160мм на довжину 854м для ЗАТ «Струнні технології», ЕкоТехноПарк м. Мар'їна Горка Республіка Білорусь і технологічна карта на заповнення високорухомої бетонної сумішшю поясів ферм транспортних комплексів.

**Ключові слова:** труботетон, бетоновод, бетонна суміш, перекачування, в'язкість, технологічний регламент.

**Вступ.** В даний час одним з основних методів доставки бетонної суміші до місця укладання є бетононасоси. У зв'язку з цим дуже актуальними є питання розробки складів бетонних сумішей, які б забезпечували необхідні властивості бетону і одночасно з цим могли б перекачуватися по трубопроводах.

Починаючи з 1977 р. А.Е. Юницького розробляється проект створення транспортної системи Skyway - встановлена на опорах рейкова транспортна естакада для розміщення спеціального рухомого складу, забезпеченого протисхідною системою [1-2]. Основу шляховий структури складають попередньо напружені розтягуванням нерозрізні струнні рейки або попередньо напружена розтягуванням нерозрізна несуча фермо-струнна конструкція (важка і багатofункціональна транспортна система).

Порожнини нерозрізних струнних рейок довжиною до 1000 м повинні бути заповнені бетонною сумішшю для додання їм відповідних фізико механічних властивостей. Для цього необхідно було розробити склади бетонних сумішей, які б змогли заповнити дані порожнини повністю без утворення пустот і при цьому затверділий

бетон повинен володіти необхідними фізико-механічними властивостями.

Рішення такого технологічного завдання пов'язане з рядом труднощів, обумовлених геометрією простору, що заповнюється, довжиною полої рейки та ін. Розробка таких складів дозволить вирішити не тільки цю проблему, але і відкриває широкі перспективи в області перекачування бетонних сумішей на великі відстані.

В умовах підвищених вимог економічності, зниження витрат металу, цементу і лісових матеріалів, все більший інтерес у будівельників викликає труботетон [3-4]. При бетонуванні конструкцій методом нагнітання основна увага приділяється вибору бетононасосного обладнання. На параметри перекачування можна істотно впливати також за допомогою підбору складу бетонної суміші. Тому, застосування бетонних сумішей для труботетонних складного перетину знаходить все більшого поширення.

**Проблеми і перспективи застосування труботетонних конструкцій.** Труботетон є бетон, укладений в металеву трубу. У такій конструкції металева оболонка виконує функції поздовжньої і попере-

чної арматури, а також виступає в ролі опалубки. А обтиснення трубою бетону перешкоджає розвитку в ньому мікротріщин під навантаженням. Трубобетонні конструкції в своєму гранично напруженому стані здатні не втрачати несучу здатність миттєво. А також, труба, заповнена бетоном захищена від локальної втрати стійкості або зминання при навантаженні, а внутрішня її поверхня виявляється захищеною від корозії. Заміна залізобетону на трубобетон дозволяє знизити витрати бетону в два рази, трудовитрати - приблизно вдвічі, загальну масу конструкцій в 2,5 - 3,5 рази [5].

Дослідженнями напружено-деформованого стану трубобетонних конструкцій і оцінці їх міцності займалися Л. І. Стороженко, М.Ю. Ізбаш, Д. А. Єрмоленко, М. А. Бондаренко, В. М. Бондаренко, С. В. Олександрівського, О. Я. Берга, А. А. Гвоздьова та ін.

Область застосування трубобетону досить широка, на думку Стороженко Л.І., його найвигідніше застосовувати в конструкціях з великими стискаючими зусиллями: в колонах, стислих поясах арок і елементах великопрольотних ферм, в мостових опорах і прогонових будовах, стійках споруд рамної конструкції, в несучих конструкціях громадських і житлових будівель, в опорах ліній високовольтної електропередачі, висотних радіо- і телевізійних щоглах і інших спорудах.

Успішно реалізовані ряд проектів з використанням трубобетонних конструкцій в Європі, Китаї, США і в країнах СНД [6-10].

До недоліків використання трубобетонних конструкцій можна віднести можливість розшарування бетонної суміші при заповненні труб; складність забезпечення спільної роботи бетонного ядра і оболонки внаслідок можливої усадки бетону і-або різниці коефіцієнтів поперечної деформації бетону і сталі [11-12]. Бетонне ядро та оболонка працюють спільно тільки в початковий період завантаження, потім сталеві оболонка прагне відірватися від поверхні бетону, сприяючи появі напруг, що розтягують [13].

На думку Стороженко Л.І., Санжаровської Р.С., Долженко А.А. розвиток усадки бетону, що твердіє в сталевій обоймі дещо відрізняється від усадки бетону, що твердіє на повітрі [13]. Відзначається, що протягом перших років твердіння часто спостерігається навіть деяке набухання бетону. Подальші усадочні деформації залежать від складу бетонної суміші, кліматичних параметрів навколишнього середовища, геометричних розмірів трубобетонних конструкцій.

Підвищення ефективності трубобетону можна досягти збільшенням міцності сталеві оболонки, підвищенням міцності бетонного ядра і забезпеченням їх спільної роботи через контактну зону. Однак, існують дослідження, які доводять, що несуча здатність трубобетонних в обоймі не залежить від її зчеплення з бетоном ядром [6, 14], а відсутність зчеплення при цьому може призвести до корозії внутрішньої поверхні труби. Популярним методом підвищення ефективності трубобетону є застосування бетону, що твердіє під надлишковим тиском [15-16]. Компресійне ущільнення бетонної суміші тиском 13-39 МПа забезпечує отримання більш міцного (на 84-112%) бетонного ядра, а міцність самих трубобетонних елементів підвищується на 25-31%.

Шахворостової А.І. і Мартіросовим Г.М. було запропоновано використовувати цемент, що напружує, в якості в'язучого для бетонної суміші з метою отримання попереднього напруження сталеві труби за рахунок розширення бетону. Несуча здатність трубобетонних конструкцій зростає при цьому на 5-10% [17, 18].

Стороженко Л.І. випробував стислі елементи зі сталевих труб прямокутного перетину, заповнені бетоном. Встановлено, що ефект обойми в таких елементах дещо менше, ніж у трубобетонних з циліндричних труб.

Таким чином, завдяки попередньої напрузі сталеві оболонки і обтисненню бетону відбувається спільна їх робота в трубобетоні. Бетон, під тиском 2-3МПа набирає міцність на 50-60% вище, ніж, якби він твердів в звичайних умовах, а також має

меншу величину усадочних деформацій [19]. А бетон, працюючий в умовах об'ємного стиснення має міцність в 1,8-2,7 рази вище, ніж при одноосьовому стисканні в залежності від геометричних параметрів і характеристик міцності об'єкти.

**Завдання дослідження.** Заповнити монолітним бетоном пояса металевої ферми довжиною близько 840м і перетином  $160 \times 80 \times 5$ мм (рис. 1). Для вирішення такого завдання необхідно розробити надрухому бетонну суміш з ефектом збереження рухливості не менше 6 годин. А отриманий бетон повинен володіти набором таких властивостей як високі шумопоглинаючі та антикорозійні властивості, модуль пружності, тріщиностійкість, міцність на стиск і розтяг, адгезія, а також повинен бути самонапружуваним, тобто він повинен створювати внутрішнє напруження в трубі за рахунок збільшення свого об'єму. Бетон всередині металевої труби несе в собі функції омоноличування порожнин конструкцій, передачу напруги від натягнутих елементів безпосередньо до конструкції та їх спільну роботу, а також надає додаткову жорсткість всієї трубобетонної конструкції.

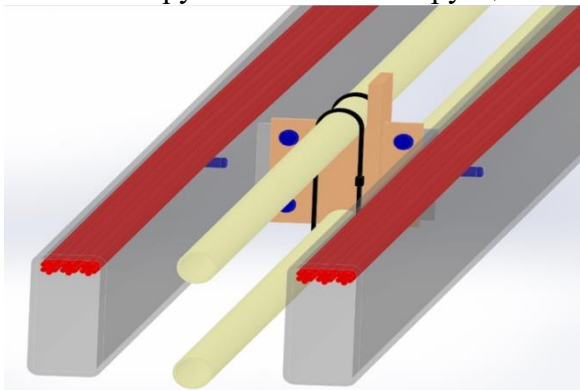


Рис. 1. Загальний вигляд профілю, що заповнюється бетоном. Перетин рейки  $160 \times 80$ мм з товщиною стінки 5мм, діаметр канатів 15мм.

**Підбір складу бетонної суміші.** За допомогою підбору ефективного складу можна істотно вплинути на дальність перекачування, враховуючи особливості впливу окремих компонентів бетонної суміші на її реологічні властивості. Підвищити перекачування бетонів можна за рахунок модифікації їх складів і отриманням низькою в'язкості і розтікання, що знахо-

дяться за рамками класифікації за стандартами. Зниження в'язкості сумішей повинно супроводжуватися збереженням однорідності. Виключення крупного заповнювача дозволить вирішити ряд завдань, пов'язаних з сегрегацією суміші під тиском, а введення органічних і тонкодисперсних мінеральних добавок забезпечить однорідність суміші при перекачуванні і високі кінцеві характеристики бетону. Використання порошкових бетонів з високою рухливістю для перекачування на великі відстані при заповненні довгопрогонних металевих або мостових конструкцій, бетонуванні в тунелях, де обмежен тиск нагнітання, може бути єдиним рішенням при реалізації цих завдань.

Бетонні суміші, призначені для транспортування по трубопроводах, повинні мати підвищену однорідність, зручноперекачуваність і забезпечувати отримання необхідних фізико-механічних характеристик бетону.

Склад бетонної суміші повинен бути підібраний таким чином, щоб при її русі в бетоноводі постійно зберігався пристінний мастильний шар, зерна заповнювачів, якщо такі є, не стикалися між собою, а тиск передавалося по рідкій фазі. Для виконання цих вимог необхідно, щоб обсяг цементного тіста перевищував обсяг порожнин суміші великих і дрібних заповнювачів не менше ніж на  $40 \text{ л/м}^3$ .

Бетонна суміш, що має міжзернову пористість заповнювача більшу, ніж об'єм цементного тіста, перекачуванню не піддається.

Під зручноперекачуваністю бетонної суміші слід розуміти здатність транспортування по бетоноводу на граничні відстані без розшарування і утворення затворів під впливом зовнішніх сил тиску, створюваного при поступальному русі поршня бетононасоса.

При визначенні витрати води в бетонній суміші необхідно враховувати водоутримуючу здатність цементу і величину водопоглинання наповнювачів.

Жорсткі, малорухливі та литі бетонні суміші, що розшаровуються непридатні для перекачування по трубопроводах. При

застосуванні малорухомих сумішей опір руху може виявитися більше тиску, що розвивається бетононасосом, що спричинить за собою зупинку процесу перекачування. При транспортуванні високорухливих (лихих) бетонних сумішей в результаті їх розшарування можуть утворюватися пробки.

Для можливості транспортування бетонної суміші по трубопроводу меншого діаметра необхідно знижувати максимальний розмір заповнювача або зовсім замінити його тонкодисперсними.

При визначенні витрати цементу слід виходити з умови необхідності забезпечення необхідних фізико-механічних характеристик, мінімальної величини усадки або розширення, а також зручноперекачуваності. Останнє досягається оптимальним вмістом в бетонній суміші цементу, пилоподібних частинок піску розміром до 0,14 мм і мінеральних добавок. Витрата цементу повинен бути не менше 250 кг/м<sup>3</sup> бетонної суміші.

Збільшення вмісту цементу і пилоподібних частинок більше 500 кг/м<sup>3</sup> різко підвищує в'язкість суміші і відповідно опору її руху в бетоноводі. Однак, підвищену в'язкість можна регулювати шляхом введення органічних добавок нового покоління на основі ефірів полікарбоксилатів.

Найбільш сприятливим є застосування цементів високих марок з більш тонким помелом.

Пісок для бетонних сумішей, що подаються за допомогою бетононасосів, повинен містити до 3 - 7% пилоподібних частинок розміром менше 0,14 мм і 15 - 20% дрібних частинок розміром менш 0,31 мм. При відсутності або нестачі в природному

або роздробленому піску його найбільш дрібної фракції остання замінюється кам'яної або кварцевою борошною, мікрокремнеземом, золою-віднесенням, траса і т.д. Однак підвищення вмісту тонкомолотих добавок більше 20% від маси цементу не рекомендується, так як в цьому випадку бетонна суміш за рахунок її оточення погано утримує воду і може легко розшаруватися.

Зміст дрібних, менш 0,06 мм, пилоподібних, мулистих і глинистих частинок не повинен перевищувати 3% в природному піску і 5% в подрібненому. При надмірній кількості цих частинок зростає потреба у воді замішування, збільшуються усадочні деформації і знижується міцність бетону.

Наявність зерен плоскої або голчастої форми більше 5% по масі тягне за собою погіршення зручноперекачуваності бетонної суміші і прискорений знос деталей бетононасоса.

Розрахунковим методом було встановлено оптимальний вміст подрібненого кварцевого піску 0,8 м<sup>3</sup> в насипному стані, при якому досягається найбільш щільна упаковка компонентів суміші. Середня щільність бетонної суміші склала 2090 кг/м<sup>3</sup>.

Для зменшення розшарування бетонної суміші, збільшення рухомості та поліпшення реологічних властивостей були застосовані хімічні добавки - суперпластифікатор Sika ViscoCrete, модифікатор міцнісних властивостей SikaLatex, мінеральні добавки мікрокремнезему та сульфо-алюмінатний модифікатор, який розширює, РСАМ.

В результаті проектування та попередніх досліджень було отримано склад бетону, який наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Склад бетону для перекачування на великі відстані

Клас бетону	В/Ц	Витрата матеріалів на 1 м <sup>3</sup> бетонної суміші, кг						
		Цемент ПЦ І 500	Пісок мелений	Вода	Хімічні добавки		Мінеральні добавки	
					Sika ViscoCrete	SikaLatex	РСАМ	МК
C55/67	0,33	700	760	210	14	70	100	70

**Технологічний регламент виробництва бетонних сумішей.** Технологічна схема заповнення дрібнозернистою бетоною сумішшю шляхової структури починається з приготування бетонної суміші на

бетонному заводі і транспортуванням її до місця укладання і включає в себе технологічні операції, в результаті яких відбувається контроль і заповнення шляхової структури (рис. 2).

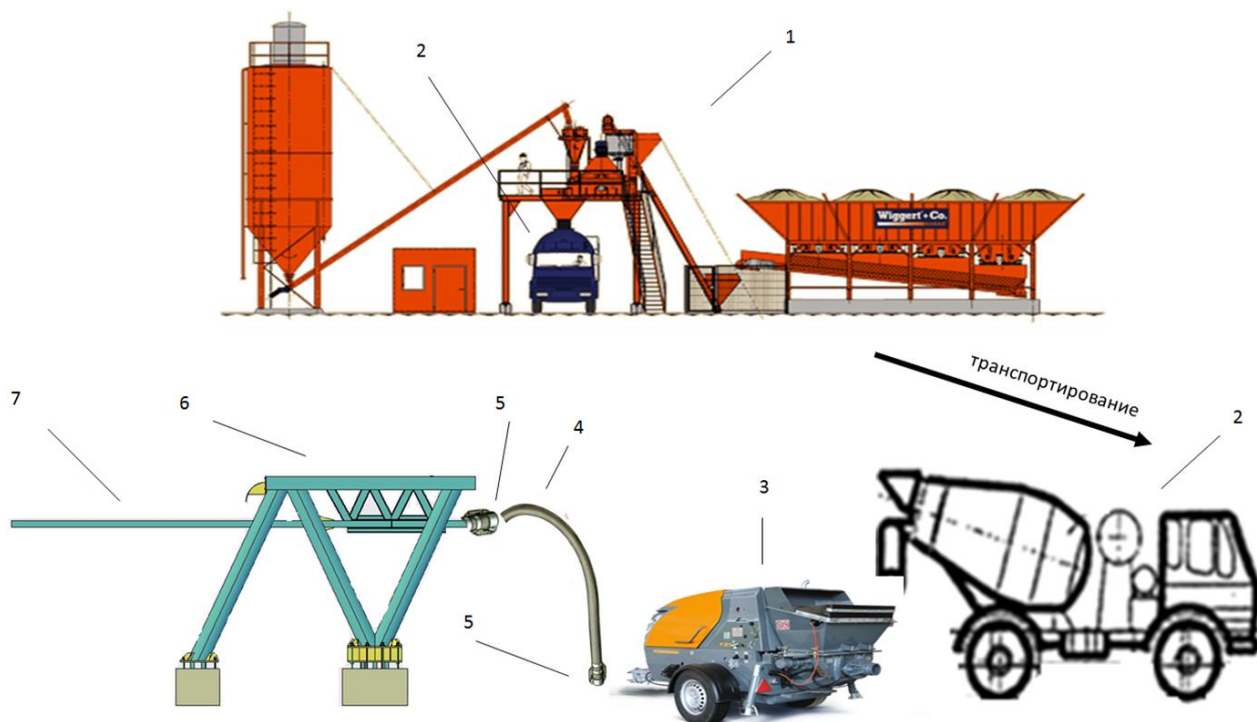


Рис. 2. Технологічна схема заповнення шляхової структури дрібнозернистою бетонною сумішшю 1 - завод з виробництва товарного бетону; 2 - автобетонозмішувач; 3 - бетононасос; 4 - з'єднувальний шланг; 5 - сполучні фланці; 6 - анкерна опора шляхової структури; 7 - колійна структура, яка заповнюється бетоном

Процес заповнення шляхової структури відбувається наступним чином. Бетонна суміш заданого складу виробляється на заводі з виробництва товарного бетону (1) і транспортується до місця її укладання автобетонозмішувачем (2). Після доставки до місця укладання і контролю якості бетонну суміш вивантажують в приймальний бункер бетононасоса (3). Бетононасос з'єднаний з шляховою структурою (7) гнучким шлангом (4) за допомогою сполучних фланців (5). Нагнітання бетонної суміші починається після подачі пускової суміші по бетоноводу. Нагнітання проводиться до повного заповнення шляхової структури на всю довжину (7).

**Висновки.** Розроблено принципи проектування складів бетонних сумішей для перекачування на далекі відстані по трубопроводах складного перетину, які полягають в оптимізації структури бетонної суміші на мікро- і макрорівні і отриманні її низькою в'язкості і розтікання, що знаходиться за рамками класифікації за стандартами. Це дозволяє використовувати бетонні суміші з високою рухливістю для пе-

рекачування на великі відстані при заповненні довгопрогінних металевих або мостових конструкцій, бетонуванні в тунелях, де обмежен тиск нагнітання.

Визначено, що за допомогою підбору оптимального складу можна істотно вплинути на дальність перекачування, враховуючи особливості впливу окремих компонентів бетонної суміші на її реологічні властивості. Підвищити перекачування бетонів можна за рахунок модифікації їх складів і отриманням низькою в'язкості і високого розтікання. Зниження в'язкості сумішей повинно супроводжуватися збереженням однорідності.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Транспортные системы нового поколения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rsw-systems.com/>.
2. ANSYS Discovery Live is an interactive simulation experience. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ansys.com/products/3d-design/ansys-discovery-live>.
3. Стороженко Л.І., Пенц В.Ф., Коршун С.Г. Трубобетонні конструкції промислових

- будівель: Монографія. – Полтава: Пол-НТУ, 2008. – 202 с.
4. Бикбау М.Я. Практика и перспектива применения трубобетона в строительстве высотных зданий // Сб. док. II Международного симпозиума по строительным материалам КНАУФ для СНГ, 2005. с. 45-56.
  5. Стороженко Л.И., Плахотный П.И., Черный А.Я. Расчет трубобетонных конструкций. К. Будивэлник. 1991. – 120 с.
  6. Cai S.-H., Gu W.-P. Behavior and ultimate strength of steel tubeconfined highstrength concrete columns // Proceedings of 4-th International symposium on the utilization of high strength/high performance concrete columns. May 1996, Paris, France-vol. 3. pp. 827-833.
  7. Garanzha I.M. About approaches to the calculation of composite tubes in Ukraine and abroad // Metal constructions. 2014, vol.20, №1, p. 45-53.
  8. Цай Шаохуай. Новейший опыт применения трубобетона в КНР // Бетон и железобетон. 2001. № 3. С. 20-24.
  9. Boyd P.F., Cofer W.F., McLean D.I. (1995). Seismic performance of steel-encased concrete columns under flexural loading. Journal of ACL 1995. Vol. 92. Issue. 3. Pp. 353-364.
  10. Johnson R.S. (1984). Concrete-Filled Steel Tubes. Composite Structures of steel and Concrete. 1984. Vol.1. Chapter 5. Pp.171-177.
  11. Долгий В.П. Исследование свойств высокоподвижных бетонных смесей. // Научный вісник будівництва, 2017. – т. 89. - №3. – С. 259-267.
  12. Фонов В.М., Макаричева Н.В. Исследование сжатых трубобетонных элементов // Бетон и железобетон. 1984. № 7. С. 22-24.
  13. Маренин В.Ф., Ренский А.Б. Вопросы прочности стальных труб, заполненных бетоном // Материалы по металлическим конструкциям. 1959. - № 4. - С. 58-64.
  14. Фонов В.М., Нестерович А.П. Прочность и деформативность трубобетонных элементов при осевом сжатии // Бетон и железобетон. 1989. № 1. С. 4-6.
  15. Резван И.В., Маилян Д.Р Несущая способность бетонного ядра трубобетонных колонн // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2011. № 3. С. 18-25.
  16. Yu Q., Tao Z., Chen Z.-B. et. al. (2010). Analysis and calculations of steel tube confined concrete (stcc) stub columns. Journal of Constructional Steel Research. 2010. Vol. 66. Issue 1. Pp. 53-64.
  17. Кусябгалиев С.Г. Исследование некоторых вопросов несущей способности стальных труб, заполненных бетоном, при кратковременном нагружении: Дис. канд. техн. наук. - Л. 1971,-142 с.
  18. Трулль В.А., Санжаровский Р.С. Экспериментальные исследования несущей способности трубы, заполненной бетоном // Известия вузов. Строительство и архитектура. 1968. № 3. С. 27-30.
  19. Маракуца В.И. Прочность и устойчивость трубобетонных элементов при кратковременном и длительном нагружении: Дис. канд.техн.наук. Кривой Рог, 1970. - 238 с.
- Долгий В.П., Сопов В.П. ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ НА БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ.** Современные технологии монолитных бетонов базируются на применении бетоноводов различного сечения для транспортирования бетонных смесей к месту укладки. Все более широкое применение находят трубобетоны для обеспечения несущей способности и повышения эффективности работы каркаса здания. Таким образом. Вопросы перекачивания бетонных смесей по трубопроводам, полного заполнения пространств сложного сечения являются весьма актуальными. Подобран эффективный состав бетонной смеси для перекачивания по трубопроводам сложного сечения. Проведены испытания по заполнению пустотелой рельсовой конструкции бетонной смесью. Разработаны технологическая схема заполнения мелкозернистой бетонной смесью путевой структуры городского транспортного комплекса сечением 80×160мм на длину 854м для ЗАО «Струнные технологии», ЭкоТехноПарк г. Марьино Горка Республика Беларусь и технологическая карта на заполнение высокоподвижной бетонной смесью поясов ферм транспортных комплексов.
- Ключевые слова:** трубобетон, бетоновод, бетонная смесь, перекачивание, вязкость, технологический регламент.
- Dolgiy V.P., Sopov V.P. MANUFACTURE AND TRANSPORTATION OF SMALL-CONSERVANT CONCRETE MIXTURES TO LARGE DISTANCES.** Modern technologies of monolithic concrete are based on the use of concrete conveyors of various cross-sections for transportation of concrete mixtures to the place of installation. More and more wide-spread application is found in pipe-concrete for ensuring the bearing capacity and improving the efficiency of the frame

of the building. Thus, the issues of pumping concrete mixes through pipelines, full filling of spaces of complex cross-section are very actual. An effective composition of the concrete mix for pumping through pipelines of complex cross-section was selected. Tests were conducted to fill the hollow rail structure with a concrete mixture. A technological scheme for filling a track structure of a city

transport complex with a section of  $80 \times 160$  mm for a length of 854 m for Sky Way Technology, EcoTechnoPark of Marina Gorka, Republic of Belarus, and a technological map for filling the belts of transport complexes with a highly mobile concrete mix was developed.

**Key words:** pipe-concrete, concrete, concrete mix, pumping, viscosity, technological regulations.

DOI: 10.29295/2311-7257-2018-91-1-268-272

УДК 632.95.024

**Зайцева В.Г., Нестеренко О.В., Онищенко Н.Г.**

*Харківський національний університет будівництва та архітектури  
(вул. Сумська, 40, Харків, 61002, Україна, e-mail: [helennester1972@gmail.com](mailto:helennester1972@gmail.com))*

### ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕКОНОМІКИ І БІЗНЕСУ В УПРАВЛІННІ ВІДХОДАМИ

Розглянуті різні еколого-економічні, юридичні, інвестиційні фактори і їх вплив на ефективну макроекономічну політику в Україні, їх значення в вирішенні проблеми відходів шляхом стимулювання та реалізації програм ресурсозбереження, необхідності залучення інвесторів.

**Ключові слова:** тверді побутові відходи, промислові відходи, інвестор, система управління відходами, біогаз.

**Вступ.** Розвиток екологічно орієнтованого бізнесу може дозволити суттєво змінити екологічну ситуацію в Україні, поліпшити охорону навколишнього середовища (НС) і використання природних ресурсів. Неможливо вирішити екологічні проблеми, вийти на стійкий тип розвитку без загального поліпшення економічного стану країни, ефективної макроекономічної політики.

**Метою даної статті** є аналіз існуючих методів екологізації, економіки і бізнесу, інвестиційної політики в країнах світу з подальшим їх використанням для створення еколого-збалансованої довгострокової економічної стратегії в Україні із залученням інвесторів у вирішенні проблеми утворення і управління відходами, розвитку ресурсно-експлуатуючих спектрів економіки, тобто екологічно-орієнтованого бізнесу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На погіршення екологічної ситуації в Україні впливають економічні і юридичні фактори, які діють в різних сферах, на різних рівнях і з різним масштабом впливу [1-3]. До них відносяться: макрое-

кономічна політика, що призводить до екстенсивного використання природних ресурсів; інвестиційна політика орієнтована на розвиток ресурсо-експлуатуючих секторів економіки; неефективна політика паливо-енергетичного комплексу, агрономічного, лісного; неудоконалене законодавство; невизначеність прав власності на природні ресурси та інші.

Слід звернути увагу на відсутність еколого-збалансованої довгострокової економічної стратегії, недооцінку стійкого розвитку. На регіональному і локальному рівнях не враховується побічний ефект від охорони природи (економічний і соціальний). Інфляція, екологічна криза і нестабільність економіки перешкоджають реалізації довгострокових проектів, серед яких є більшість екологічних. На погіршення екологічної ситуації в Україні, особливо в західних областях, впливає експорт природної сировини лісу-кругляку, бурштину, нафти, газу.

В наш час найважливішим є створення Державою сприятливого клімату для розвитку еколого-орієнтованого бізнесу. Для екологізації економіки і підтримки біз-