

УДК 69.003

Аднан Абу Саль

УПРАВЛІННЯ СИСТЕМАМИ ПОСТАВКИ БЕТОНУ В УМОВАХ СУХОГО І ЖАРКОГО КЛІМАТУ

АНОТАЦІЯ

Статтю присвячено дослідженню основ забезпечення будівництв бетонними сумішами в умовах сухого та жаркого клімату Йорданії.

На основі різного сполучення найпоширеніших на практиці способів і засобів механізації під час готування, транспортування й укладання бетонної суміші було розроблено 12 найбільш характерних технологічних схем виробництва бетонних робіт в умовах сухого й жаркого клімату.

Використовуючи методи математичної статистики були складені аналітичні залежності (для кожної схеми) зведеної вартості 1 м³ бетонної суміші від потужності й типу бетонного заводу, виду транспортних засобів, відстані транспортування, вартості переробки складових, способів укладання тощо.

Впровадження результатів роботи в практику будівництва дозволить підвищити якість бетонних конструкцій і домогтися зниження вартості 1 м³ конструкції до 10-15%.

Ключові слова: *усадка корпусу, виготовлення бетонних сумішей в умовах жаркого клімату*

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена исследованию основ обеспечения строительства бетонными смесями в условиях сухого и жаркого климата Иордании.

На основе разного соединения наиболее распространенных на практике способов и средств механизации при приготовлении, транспортировке и составлении бетонной смеси были разработаны 12 наиболее характерных технологических схем производства бетонных работ в условиях сухого и жаркого климата.

Используя методы математической статистики были составлены аналитические зависимости (для каждой схемы) приведенной стоимости 1 м³ бетонной смеси от мощности и типа бетонного завода, вида транспортных средств, расстояния транспортировки, стоимости переработки составляющих, способов составления и др.

Внедрение результатов работы в практику строительства позволит повысить качество бетонных конструкций и добиться снижения стоимости 1 м³ конструкции до 10-15%.

Ключевые слова: *усадка корпуса, изготовление бетонных смесей в условиях жаркого климата.*

ANNOTATION

Dissertation is devoted research of bases of providing of buildings concrete mixtures in the conditions of dry and hot climate in Jordan.

On the basis of different connection of the most widespread in practice methods and facilities of mechanization at preparation, transporting and drafting of concrete mixture were developed 12 the most characteristic technological charts of production of concrete works in the conditions of dry and hot climate.

Using the methods of mathematical statistics analytical dependences (for every chart) of the resulted cost were made 1 m³ to concrete mixture of power and type of concrete factory, type of vehicles of transports, distance of transporting, cost of processing of constituents, methods of drafting and other Introduction of job in practice of building performances will let to promote quality of concrete constructions and obtain the decline of cost 1 m³ constructions to 10-15%.

Keywords: *shrinkage of corps, making of concrete mixtures in the conditions of hot climate.*

Постановка проблеми. Виходячи з виявлених особливостей виробництва бетонних робіт в умовах сухого жаркого клімату, необхідно виконати техніко-економічне зіставлення основних технологічних схем виробництва, транспортування і укладання бетонних сумішей на будівельних майданчиках з використанням обладнання і транспортних засобів, що випускаються на даний час у СНД.

Виклад основного матеріалу. Основними показниками, призначеними для техніко-економічної оцінки схем є: технологічні вимоги до якості суміші і бетонованої конструкції, зведені витрати на приготування одиниці бетонної суміші на БЗ, доставку її на пункт заправки (ПЗ) (або безпосередньо на об'єкт), переробку на ПЗ (або на БСУ), доставку на об'єкт готової суміші та її укладку. Величина витрат визначається залежно від типу, потужності і спеціалізації БЗ, відстані між БЗ (ПЗ) і об'єктами, виду транспортних засобів і річного обсягу споживання суміші будівельними об'єктами.

Відомо, що у процесі тривалого транспортування в умовах жаркого і сухого клімату (35-40 хв) бетонна суміш має тенденцію до втрати води, розшарування, погіршується її легкоукладальність.

Цей недолік може бути усунено шляхом доставки сухих сумішей в автобетонозмішувачах. Існують такі комбіновані схеми приготування і транспортування бетонних сумішей: з центрального бетонного заводу доставляються на об'єкт порції віддозованих сухих компонентів бетону; на об'єкті організується пункт заправки (ПЗ), що складається з вантажопідіймального механізму і автобетонозмішувача, останній завантажуються сухими компонентами і доставляє приготовлену суміш до місця укладання. Замість пункту заправки може використовуватися мобільна бетонозмішувальна установка, на якій готується товарна бетонна суміш і доставляється автобетонозмішувачами до споживачів [1].

У результаті попереднього аналізу для південних районів СНД і Йорданії для подальшого розгляду було відібрано сім комбінованих схем (рис. 1).

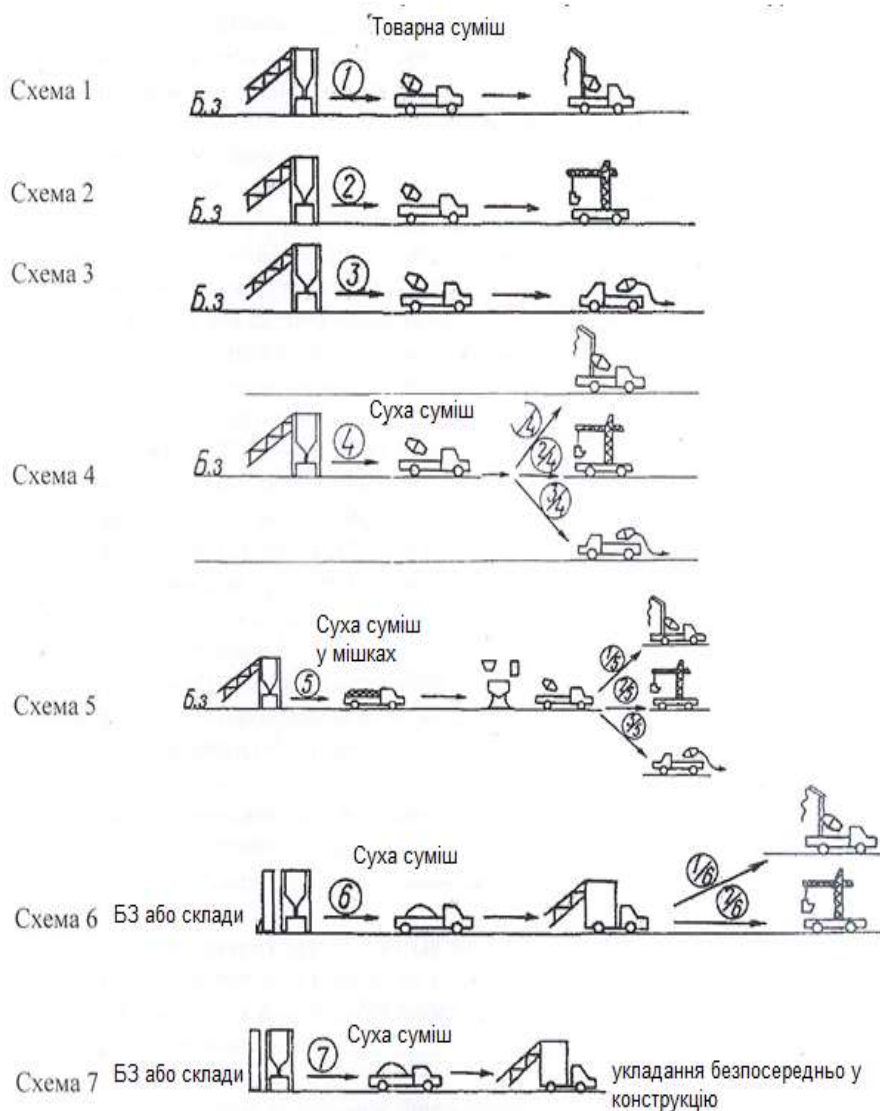


Рис. 1. Технологічні схеми виробництва, доставки і укладання бетону

Схема 1. Товарна бетонна суміш доставляється споживачеві автобетонозмішувачем з центрального бетонного заводу. Укладання у конструкції здійснюється бетононасосом.

Схема 2. Відрізняється від схеми 1 використанням крана з цебром для укладання бетонної суміші.

Схема 3. Від схеми 1 відрізняється укладанням бетонної суміші безпосередньо з автобетонозмішувача.

Схема 4. Суха бетонна суміш завантажується на нейтральному бетонному заводі в автобетонозмішувач, у якому вона перемішується в дорозі (або на об'єкті) і доставляється споживачеві, укладання за варіантами 1, 2, 3.

Схема 5. Суха бетонна суміш у мішках з дозованими сухими компонентами бетону транспортується до мобільної бетонозмішувальної

установки. Приготовлена товарна бетонна суміш автобетонозмішувачами доставляється до споживача, укладання за варіантами 1, 2, 3.

Схема 6. Використовується мобільний (на колісному ході) бетонний завод біля об'єкта, доставка складових до нього здійснюється з перевалочних баз або стаціонарних БЗ, укладання за варіантами 1, 2.

Схема 7. Відрізняється від схеми 6 укладанням безпосередньо у конструкції.

На підставі проведених лабораторних та експериментальних досліджень встановлено, що за температури до 40 °С і вологості повітря менше 35% для отримання бетонної суміші з осіданням конуса більше 3 см необхідно застосовувати пластифікувальні добавки або охолоджувати заповнювачі (чи воду) і при цьому час перемішування має бути не менше 60 сек.

Виходячи з цього, найбільш ефективним є транспортування сухих сумішей. У процесі приготування бетонної суміші з осіданням конуса менше 3 см застосування пластифікувальних добавок або охолодженої води обґрунтовується залежно від тривалості і способу транспортування та необхідної величини осадки конуса в момент укладання суміші в конструкції [2].

В умовах сухого жаркого клімату товарну бетонну суміш без застосування пластифікаторів і охолодження компонентів рекомендується транспортувати на відстань до 10 км, в іншому випадку величина осадки конуса зменшується більш ніж на 15%, що призводить до різкого погіршення зручності укладання суміші як конструкцій. Дальність транспортування товарних бетонних сумішей в автобетонозмішувачах може бути збільшена до 30 км за рахунок застосування пластифікувальних добавок (СДБ – 0,1 – 0,3%, ВРП – 1 – 0,01-0,02%, С – 3 0,2 – 0,4% та ін.).

Дослідженнями встановлено, що під час укладання бетонної суміші осадка конуса не повинна зменшуватися більш ніж на 15% від початку укладання до закінчення (а всього, з урахуванням транспортування, не більше 30%). Під час використання схеми "кран-цебер", якщо тривалість укладання до 15 хв – ОК зменшується на 15%, якщо 30 хв – на 50%, якщо 40 хв – на 100% [3].

Якщо бетонна суміш укладається безпосередньо з автобетонозмішувача, то за часу укладання до 5 хв ОК практично не зменшується, до 10 хв – зменшується на 11%, до 20 хв – 35%, до 30 хв – 60%. Під час використання АБН, відповідно: 5 хв – 7%, 10 хв – 15%, 20 хв – 30%, 30 хв – 60% [4].

На основі різного поєднання найбільш поширених на практиці способів і засобів механізації під час приготування, транспортування та укладання бетонної суміші було розроблено 12 найбільш характерних технологічних схем бетонних робіт в умовах сухого і спекотного клімату [5].

Використовуючи методи математичної статистики було складено аналітичні залежності (для кожної схеми) зведеної вартості 1 м бетонної суміші від потужності і типу бетонного заводу, виду транспортних засобів, відстані транспортування, вартості переробки складових, способів укладання та ін. [6].

З використанням отриманих рівнянь (21-32) було виконано моделювання на ПК декількох тисяч варіантів вихідних даних для технологічних схем. При цьому змінювалися значення 12 змінних, які увійшли до рівняння, в т.ч.: додаткові витрати на охолодження складових, річна і годинна продуктивність бетонного заводу, відстань транспортування бетонної суміші і складових, відстань перебазування і продуктивність бетоноукладальної техніки, річне споживання бетонної суміші на об'єкті та ін.

Висновки. У результаті моделювання встановлено, що традиційні засоби приготування і транспортування готових бетонних сумішей в умовах сухого жаркого клімату значно поступають за ефективністю схемам з транспортування сухих сумішей і за вартістю перевищують їх у 2,5-3 рази. Крім того, істотно впливає на галузь застосування тієї чи іншої схеми обсяг бетонної суміші, споживаної на об'єкті за рік.

Впровадження результатів роботи в практику будівництва дозволить підвищити якість бетонних конструкцій і домогтися зниження вартості 1 м³ конструкції до 10-15% (навіть за умови збільшення вартості за рахунок застосування суперпластифікаторів або охолодження складових).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Аблязов Л.П., Анзигитов В.А., Банилай К.П.* Строительное производство. Организация и технологии работ. - М: Стройиздат, 1989. – Т. 2. – 527 с.
2. *Аднан Абу Саль.* Особенности размещения и развития бетонных заводов при рассредоточенном строительстве // Строительное производство. – К.: Будівельник, 2006. Вып. 30.
3. *Балицкий В.С. Марченко Л.С.* Бетонные работы (технология и организация). – К.: Будівельник, 1997. – 238 с.
4. *Данилов Н.Н., Булгаков С.Н., Зимин М.П.* Технология и организация строительства. – М.: Стройиздат, 1988. – 752 с.
5. *Хатин Ю.Г.* Повышение плотности бетона за счет создания кристаллизационного барьера // Бетон и железобетон, 1996. - № 3. – с. 21.
6. *Аднан Абдел Хамид Халил Абу Саль.* «Исследование зависимости продолжительности перевозки и укладки бетонной смеси от её температуры». – К.: КНУБА, 2013. – Вып. 30. – с. 204.

Отримано: 20.08.2014