Вхідні дані і результати для власних (№№ 1-3) та залучених (№№ 4-10) до доставки замовлень автомобілів наведені в табл. 2. З неї видно, що зі збільшенням абсолютних габаритних розмірів вантажного відділення відсоток корисного використання його об'єму зростає.

Запропонована програма може використовуватися в кількох напрямках. З одного боку, можна проаналізувати місткість автомобілів з різними габаритними геометричними розмірами кузовів з погляду розміщення максимальної кількості упаковок із замовленим товаром. З другого боку, можна контролювати набір вантажних одиниць замовлених лікарських засобів з погляду максимальної кількості цих одиниць, що набираються для одного рейса, що дуже корисне при оперативному формуванні замовлень на рейс. Цей підхід можна використовувати для виключення "зайвих" (тих, що перевищують можливості автомобіля, запланованого на маршрут), вантажних одиниць, при формуванні партії вантажних одиниць на один рейс безпосередньо в момент роботи з замовниками.

Висновки. Отримана (в результаті окремого попереднього розрахунку маршруту) послідовність відвідування аптек-клієнтів дозволяє застосувати наведену методику вибору кращого варіанту завантаження автомобіля з точки зору визначення такого порядку розміщення вантажних одиниць з замовленими лікарсьекими засобами, щоб зменшити час розвантаження й виключити нераціональні операції при цьому (перестановка вантажів у кузові, тимчасове вивантаження для звільнення доступу до необхідних вантажних одиниць тощо).

Раціональний порядок завантаження може бути попередньо роздрукований для використання працівниками, що завантажують зформовані замовлення в автомобілі на складі оптової фірми.

Перевагами запропонованої методики є простота використання, можливість залучення для роботи співробітників з нижчою кваліфікацією та досвідом, коректність та збереження працездатності моделей при неповноті, неточності, недостатньості вхідної інформації.

Також слід зазначити, що застосування цієї методики в умовах оптового фармацевтичного підприємства показало її високу придатність до практичного використання, можливість суттєвого удосконалення за її допомогою доставки замовлень, як важливої маркетинг-логістичної складової діяльності з дистриб'юції лікарських засобів та іншої фармацевтичної продукції. Так, для фірми «Фітолек» раціональне розміщення вантажних одиниць з замовленими ліками в автомобілях збільшило завантаженість транспорту (відсоток використання вантажоємності) з 70-75% до 85-90%.

Література

1. *Дорохов О.В.* Маршрутизація перевезень фармацевтичної продукції на основі нейромережного підходу // Зб. наук. праць Харк. ун-ту повітр. сил. – Х., 2009, - Вип. 1(19). – С. 153-156.

2. *Дорохов О.В.* Комп'ютерна реалізація задачі пошуку найкоротшого маршруту за допомогою EXCEL та VBA // Вестн. Харьк. нац. авт. дор. ун-та. Сб. науч. тр. – Х., 2008. – Вып. 41. – С. 122-125.

3. *Мнушко З.М.* Розвиток логістичного моделювання діяльності фармацевтичних підприємств на вітчизняному ринку / З.М. Мнушко, Л.П. Дорохова // Фарм. журн. – 2005. – № 5. – С. 3–7.

4. *Мнушко З.М., Куценко С.А., Дорохова Л.П.* Напрямки логістичного моделювання діяльності оптових фармацевтичних підприємств // Матеріали наук.-практ. конф. "Економічна освіта та наука: досвід та перспективи розвитку"(22-23 листопада 2007 р., м.Харків). – Х.: НФаУ. – 2007. – С. 321-322.

УДК 66.97

ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ І ВИКОРИСТАННЯ ЦЕМЕНТНОГО БЕТОНУ В БУДІВНИЦТВІ

Дорошенко О.Ю., кандидат технічних наук
Дорошенко Ю.М., кандидат технічних наук

Аналіз науково-технічної інформації з історії цементних бетонів свідчить про безперервний розвиток цього матеріалу.

Важко точно сказати, коли і де з'явився бетон, у зв'язку з тим, що початок його зародження вирушає далеко углиб століть. Очевидно лише те, що він не виник таким, яким ми його знаємо сьогодні, а, як більшість будівельних матеріалів, пройшов довгу дорогу розвитку. Один з найбільш ранніх бетонів, який був виявлений археологами, відноситься до 5600 р. до н.е. Його знайшли в Югославії на березі Дунаю в селищі Лапінський Вір, в одній з хатин древнього поселення кам'яного століття. У цій хатині з бетону була зроблена підлога завтовшки 25 см. Бетон для цієї підлоги готувався на гравії і червонуватому місцевому вапні.

Історія бетонних сумішей і виробів нерозривно пов'язана з історією цементу. Прадавніми в'яжучими речовинами, використовуваними людиною, була глина і жирна земля, які після змішування з водою і після висихання набували міцності. Вимоги, що пред'являються до в'яжучих речовин, зростали у міру розвитку і ускладнення будівництва. Більш ніж за 3 тисячи років до н.е. в Єгипті, Китаї, Індії почали виготовляти штучні в'яжучі матеріали, такі, як гіпс, а пізніше – вапно, які отримували за допомогою помірної термічної обробки вихідної сировини.

Найбільш раннє вживання бетону в Єгипті було виявлений в гробниці Тебесе (Теве) і датується 950 р. до н.е.

На широке поширення римського бетону певний вплив зробила економічна і політична структура античного суспільства. Крім того, цьому сприяли і ряд великих технічних досягнень. Зокрема, відкриття римлянами властивостей пуцоланових добавок, значне поліпшення складу бетону за рахунок використання чистих і навіть в окремих випадках фракціонованих заповнювачів взамін ґрунту, що раніше застосовувався, і ретельне ущільнення бетонної суміші, якій римляни приділяли велику увага, і яке в значній мірі сприяло поліпшенню якості бетону. Імовірно в 2 столітті н.е., в період найвищого розвитку бетону, римлянами був розроблений новий вид в'яжучих речовин, таких як романцемент. Це дозволило в значній мірі поліпшити фізико-механічні і деформативні характеристики бетонних споруд. Підвищенню довговічності бетону також сприяли географічні умови Італії – теплий і вологий клімат, тоді як в інших країнах, з суворішим кліматом, споруди з такого ж бетону збереглися погано.

Перші дороги з неорганічними в'яжучими були відомі з античної Греції та древнього Риму.

Так, наприклад, знаменита дорога Рим – Капуя складалась з 4-5 шарів (товщиною 1,2 – 1,3м) кусків каменю різної фракції 40-80, 20-40, 10-20, 10-5, 5-7 мм, які зменшувались від низу до верху. Заповнювачі – куски вапняку, а в'яжуче – пуцоланове вапно (м. Пуцоло). Заповнювачі щільно укладались при будівництві дороги. Фрагменти цієї дороги і зараз демонструються як експонат під відкритим небом.

Навіть сьогодні не втратили своєї значущості і конструктивні особливості римських бетонних доріг, зведень і куполів, особливо у зв'язку з тим, що, не вміючи боротися з розтягуючою і вигинистою напругою бетонних конструкцій, римляни прекрасно "навчили" їх працювати на стискування. Великий інтерес представляє і хіміко-мінералогічний склад римського цементу. Поєднання цих нововведень і з'явилося, мабуть, основною причиною вражаючої довговічності римського бетону, яку до цих пір нерідко пов'язують з нібито втраченими секретами античних будівельників.

Про бетон у сьогоднішнім розумінні значення цього слова говорять із тих пір, як існує мінеральне в'яжуче - цемент. Роком його винаходу вважають 1844-й. Історично це підтверджується тим, що цей рік розглядається як дата завершення майже столітніх пошуків нового в'яжучого, коли Исаак Чарльз Джонсон сформулював дві фундаментальних умови виготовлення цементу:

- підбор правильного співвідношення вихідних компонентів;
- випалювання цих матеріалів до температури спікання близько1450°С.

Новому в'яжучому й новому будівельному матеріалу довелося перебороти скепсис і упередження, але, незважаючи на це, його розвиток ішов дуже швидко. Бетон знайшов застосування насамперед у більших фундаментах водогосподарчих і промислових споруджень.

Вже в 19 столітті новий метод будівництва привів до росту продуктивності праці.

У 1872 році вперше був застосований цементній бетон для покриття вулиць в місті Единбурзі (Шотландія).

В період з 1840 по 1860рр були побудовані перші заводи по випуску цементу в Англії, Франції, Німечені. В Росії перші заводи були побудовані в Петербурзі (1939), Градзеце (1856), Амвросіївке (1896), Тбілісі (1913).

З 1892 року в США корпусом військових інженерів розпочалось енергійне будівництво перших автодоріг та аеродромів з цементобетонним покриттям.

Це пояснювалось швидким автомобілебудуванням і розвитком авіаційного транспорту.

У лютому 1898 року при будівництві будинку колишнього Київського художньо-промислового і наукового музею на вулиці Грушевського, 6, нині — Національний художній музей був вперше в Києві використаний бетон.

У 1903 році Владислав Городецький розпочав будівництво будинку із химерами – цегляна споруда з прикрасами на міфологічні та мисливські сюжети є головною архітектурною спорудою раннього декоративного стилю модерн м. Києва.

Земельна ділянка на вул. Банкова, 10 вважалась непридатною для забудови через надто

крутий схил, однак це не засмутило професіонала будівничої справи. Владислав Городецький зміг раціонально використати невеликий земельний майданчик та обійти складні умови ґрунтів.

Для зміцнення стійкості схилу було вбито майже 50 бетонних набивних паль, розроблених інженером Л.Е Страусом, на глибину 5 метрів. Для більшої безпеки зверху паль було покладено бетонні «подушки». Матеріалом для зведення був обраний бетон. Задля реклами свого товару Ріхтер, власник одного перших цементних заводів в Києві, начебто безкоштовно постачав цемент на будівництво Городецького. «Ви мусите переконати всіх, що цемент надійніший будівельний матеріал ніж вапно» -, казав Ріхтер.

При будівництві Київського фунікулера був використаний новий у ті часи матеріал — залізобетон. Відкриття «Михайлівського підйому», як його тоді називали, відбулося 7 травня 1905 року.

Однією з більших будівель із цього будівельного матеріалу був пам'ятник Битви народів у Лейпцизі (1900-1905 р.). Для його фундаменту використано 120 тис. $м^3$ трамбованого бетону.

В 30 роки 20 століття 90% доріг Росії були без твердого покриття, але вже у 1936 році було почате будівництво першої в країні швидкісної автомагістралі Москва - Мінськ довжиною 695 км. На 276 км траси до початку Великої Вітчизняної війни було побудовано покриття з використанням бетону. На 1 січня 1941 року довжина доріг із твердим покриттям у Росії становила 67,8 тис. км.

З початком воєнних дій під час Великої Вітчизняної війни дорожнє будівництво в прифронтових районах було підлегле завданням бойових операцій, а в тилу - забезпеченню доставки всього необхідного для фронту.

За роки війни було побудовано 11,9 тис. км автомобільних доріг із твердим покриттям. Подвиг шляховиків в «сорокові фатальні» увічнений у монументі, установленому на 71-м кілометрі автомагістралі М-1 Москва - Мінськ.

З тих пір роботи над бетоном матеріалознавського й технологічного характеру не припиняються. У наш час немає галузі народного господарства, що могла б обійтися без бетону.

Славу бетону як прогресивному будівельному матеріалу принесли його високі механічні властивості: довговічність, вогнестійкість, легка пристосовність до будь-яких форм і т.д. Але в нього є й недоліки, до яких у першу чергу потрібно віднести його водопроникність. Цей недолік особливо небезпечний у тому випадку, коли спорудження піддається однобічному впливу сильного напору вод при їхньому змінному рівні. Причина полягає в тім, що водонепроникність є однієї із самих складних характеристик бетонів, що залежить від різних факторів. Однак той досвід, що уже накопичений, може послужити основою для розробки й проведення заходів, що сприяють підвищенню водонепроникності споруд з бетону.

Сучасний розвиток технології будівництва включає проблему підвищення якості й довговічності бетону, що може в багатьох практично важливих випадках успішно вирішуватися шляхом використання нових хімічних добавок. Для досягнення високої організації виробництва бетону й техніко-економічної ефективності необхідно постійно прагнути до розширення й удосконалення розробок по теоретичних і практичних основах застосування комплексних органомінеральних добавок і створювати нові способи їхнього готування й використання в бетоні відповідно до вимог ринку.

Застосування добавок емпірично виникло кілька сторіч назад при виготовленні вапняних розчинів і бетонів з метою підвищення їхньої міцності, водостійкості й довговічності. Так, у древньому Римі добавки свинячого сала, молока що згорнулося, або крові використовувалися для поліпшення штукатурних розчинів.

Давньоруські майстри й зодчі практикували введення коров'ячого молока, ячмінної полови, бичачої крові, льняного насіння, відвару кори дерев й деяких подібних речовин для поліпшення властивостей вапна й будівельних розчинів.

Коров'яче молоко додавали у воду. У молоці, як відомо, поряд з казеїном, білком і молочним цукром утримується 3 - 3.5% жиру у вигляді прямої емульсії “масло у воді”. Жир молока складається із гліцеридів олеїновой, пальмітинової й стеаринової кислот, по своїй природі стосовних до гидрофобізаторів.

При будівництві Десятинної церкви (перша споруда з штучного каменю – цегли) та Софіївського собору (Україна, Київ) стародавні будівельники Київської Русі застосовували в будівельний розчин курячі яйця, які по суті є природними полімерами.

Відомо, що при установці Олександрівської колони в Петербурзі її фундамент залили слизьким і своєрідним по сполуці розчином, про яке архітектор Монферран, керувавший будівельними роботами, писав: “...Потому что роботи проводилися зимою, то я велел смешать цемент

с водкой й додать десятую часть мыла...”

У минулому, коли ще не була відома природа фізико-хімічних процесів, що відбуваються при змішуванні цементу з водою, вода додавалася до суміші інтуїтивно, залежно від навичок людей, що укладають бетон. Іноді бетонне покриття було міцним, але бували й випадки руйнування покладеного бетону. Довговічність бетону намагалися підвищити за рахунок використання оптимальної кількості цементу й води при виготовленні цементної пасти. Надалі було встановлено, що для одержання бетонів з достатніми будівельно-технічними властивостями варто знати закономірності регулювання параметрів цементних систем на стадії взаємодії цементу з водою. У зв'язку із цим виникла необхідність вивчення питань гідратації цементу, проектування складу бетонної суміші, ролі різних добавок у ній, розробки теорії водоцементного відношення та ін.

Керуючись теорією, дослідники намагалися підтримувати як можна низьке водоцементе відношення, щоб досягти найбільшої міцності цементу, однак такий підхід не завжди відповідав будівельним вимогам. Спроби додавати більше води, чим було потрібно, приводили до зниження міцності бетону, посиленому його розтріскуванню й зміні основних характеристик. Все це привело до необхідності розробки добавок, що знижують витрату води й дозволяють регулювати властивості цементу стосовно дії води.

Одним з переконливих практичних прикладів ефективного застосування добавок є побудований в XIV в. Карлов міст через р. Влтаву в Празі. Для його спорудження був застосований бетон на вапняному в'яжучому з добавкою курячих яєць, які по своїй сполуці є прямою водною емульсією олеіна й інших жирів, що забезпечує гідрофобизіючи властивості штучного каменю. Карлов міст служить людям більше п'ятисот років, хоча зроблений з повітряного вапна, тоді як віденський міст Рейхсбрюке, побудований зі звичайного цементного бетону й працювавший майже в аналогічній з Карловим мостом експлуатаційних факторах впливу, зруйнувався через кілька десятиліть (улітку 1976 р.).

З розширенням знань в області розробки й застосування добавок виникла потреба створення бетонів більшої міцності, швидкотверднучих, що твердіють швидше або повільніше, ніж звичайний, хімічно стійких до шкідливих впливів і т.п. Все це сприяло розвитку й удосконаленню добавок різного призначення.

З 1850 р., тобто з початку виробництва бетону на портландцементі (гідравлічному в'яжучому), у нього додавали гіпс для регулювання строків тужавіння. Використання добавок хлористого кальцію як прискорювача або цукру як сповільнювача відносяться до початку століття - 1919 - 1920 р. Пластифікатори почали широко застосовувати в 1935 р., повітрявтягуючі добавки - у середині 40-х рр. Пізніше з'явилися протиморозні добавки й засоби догляду за бетоном у вигляді плівкоутворювальних покриттів на його поверхні.

Література:

1. *Шарифов А.* Цементно-волластонитовые вяжущие и химические добавки для повышения стойкости бетона в агрессивных середах. - Душанбе : Дониш, 1994. - 283 с.
2. *Ратинов В. Б.* Добавки в бетон - 2-е изд., перераб.и доп. - М. : Стройиздат, 1989. - 186 с.
3. *Соловьев В. И.* Бетоны с гидрофобизирующими добавками. - Алма-Ата : Наука, 1990. - 112 с.
4. *Тахиров М. К.* Бетоны с добавкой ацетоноформальдегидных смол. - М. : Стройиздат, 1988. - 101 с.
5. *Дворкин О. Л.* Многопараметрическое проектирование составов бетона. – Ровно, 2001. - 121 с.
6. *Грандберг И.И.* Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1980. – 463 с
7. *Павлов Б.А. и др.* Курс органической химии. – М.: Химия, 1972. – 648 с.

УДК 658.286:656.064

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Ігнатенко О.С. докор технічних наук
Ігнатенко Д.О. кандидат технічних наук
Цимбал Н.М.

Запровадження програмно-цільового підходу відкриває нові шляхи удосконалювання