

УДК 625.7+66

Магдалиц-Ковалева Л.Л.¹, Городничий А.В.¹, Говжеев Р.Н.²

1 — АДИ ДВНЗ ДонНТУ, г. Горловка; 2 — КП ДРСУ, г. Донецк

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПРОПИТКИ ПОЛИМЕРАМИ БОРТОВЫХ КАМНЕЙ ГОРОДСКИХ ДОРОГ

Приведен краткий анализ причин снижения долговечности бетонных и железобетонных бортовых камней. Указан способ защиты изделий от коррозионного и эрозионного разрушения под воздействием агрессивной окружающей среды путем пропитки уже изготовленных бетонных и железобетонных конструкций полимерами. Показаны преимущества бетонополимерных конструкций. Приведена схема разработанной экспериментальной установки для поверхностной пропитки полимерами бортовых камней городских дорог.

Введение

По результатам обследований последних лет на городских дорогах г. Донецка наблюдается интенсивное разрушение бортовых камней, изготовленных на местных заводах ЖБИ области согласно требованиям ГОСТ 6665-91 «Камни бетонные и железобетонные бортовые. Технические условия» [1]. При расчетном сроке эксплуатации 10 лет бортовые камни разрушаются уже в первые 2-3 года. Исследования показали, что резкое снижение долговечности изделий произошло из-за нарушения технологии изготовления в пункте 1.3.14 ГОСТ 6665-91 (добавки для приготовления бетонных смесей). Вследствие чего водопоглощение бетона бортовых камней увеличилось более чем в 1,5 раза, что в условиях агрессивной окружающей среды привело к развитию в материале интенсивных коррозионных и эрозионных процессов и, следовательно, его разрушению [2].

Чтобы защитить конструкции от разрушения необходимо: либо полностью исключить попадание в поровую структуру бетона влаги, либо свести ее проникновение в материал к минимуму.

В последнее время как в Украине, так и за рубежом значительное внимание исследователей уделяется способу уплотнения порового пространства бетона путем его пропитки мономерами, растворами полимеров или синтетических смол с последующим их отверждением в поровой структуре. В результате пропитки получают новые эффективные долговечные конструкционные материалы — бетонополимеры с высокими прочностными характеристиками, плотностью, морозостойкостью, стойкостью к агрессивным средам.

Целью исследования является разработка и оценка экспериментальной установки для дополнительной пропитки полимерами уже изготовленных по ГОСТ 6665-91 бортовых камней.

Общие подходы к вопросу создания экспериментальной установки

Вопросами дополнительной пропитки полимерами уже изготовленных элементов сборных бетонных и железобетонных конструкций во всем мире занимаются достаточно давно. Об этом свидетельствует большое количество научных работ и патентов [3]. За рубежом созданы и успешно эксплуатируются экспериментальные и промышленные установки для бетонополимеризации различного рода строительных конструкций, в том числе и для нужд автодорожного комплекса. Сведения об использовании бетонополимеров в дорожном строительстве в Украине в настоящий момент отсутствуют. Закупка подобных установок за рубежом для нужд автодорожного комплекса в период кризисных явлений в экономике страны вряд ли осуществима. Поэтому создание и внедрение недорогих отечественных установок для полимеризации бортовых камней городских дорог является своевременным и актуаль-

ным. Изготовление такой техники по силам и экономически выгодно многим ДРСУ и заводам ЖБИ.

Конструкция экспериментальной установки для поверхностной пропитки бортовых камней, принцип работы и технология пропитки

Разработанная в АДИ Дон НТУ экспериментальная установка (рис. 1) включает: вакуумный насос 1; ресивер 2; пропиточную камеру 3 с герметической крышкой 4; емкость с пропиточной жидкостью 5; сеточный фильтр 8; сливной бак 9; насос 10; систему трубопроводов 12; вентили В1...В7; емкость с пропиточной жидкостью и сливной бак дополнительно снабжены уровнемерами 6 и герметичными крышками 7, а пропиточная камера и ресивер — вакуумметрами 11.

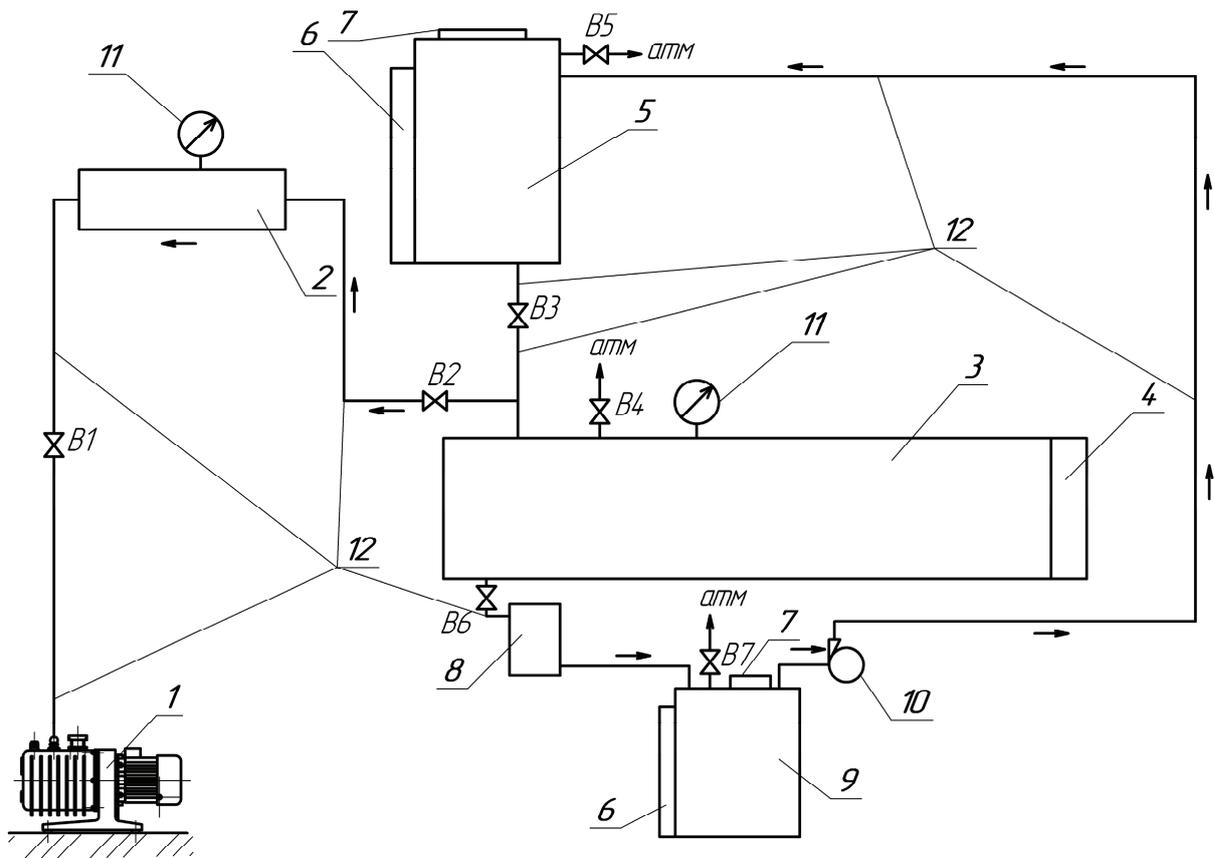


Рис. 1. Экспериментальная установка для поверхностной пропитки полимерами бортовых камней городских автодорог

В исходном положении вентили В1...В7 закрыты.

Высушенные до постоянной массы бортовые камни в специальном контейнере загружают в пропиточную камеру 3 и герметически закрывают крышкой 4. Открывают вентили В1 и В2 и включают вакуумный насос 1. В пропиточной камере создается требуемый технологическим процессом вакуум, контролируемый вакуумметрами 11.

По достижении требуемого вакуума, вентили В1 и В2 закрывают, выключают вакуумный насос, и изделия в течение 15 мин выдерживаются под вакуумом в пропиточной камере для освобождения порового пространства бетона от воздуха. Затем открывают вентиль В3 и в пропиточную камеру из емкости 5 подается пропиточная жидкость (вакуумная транспортировка), необходимое количество которой контролируется уровнемером 6. Вентиль В3 закрывают. Изделия, в зависимости от требуемой глубины пропитки полимером, выдержи-

вают под остаточным вакуумом в пропиточной жидкости в течение 1...1,5 часов. По окончании времени пропитки открывают вентили В 4, В 5, В 7 в результате чего в пропиточной камере, емкостях 5 и 9 устанавливается атмосферное давление. Открывают вентиль В 6. Остатки пропиточной жидкости из пропиточной камеры 3 через сеточный фильтр 8 самотеком сливаются в сливной бак 9, откуда насосом 10 транспортируются в емкость 5 (объем движения жидкости в сливном баке контролируют уровнемером). После полного освобождения сливного бака открывают крышку 4 пропиточной камеры 3, выгружают контейнер с изделиями и транспортируют в сушильную камеру. Затем закрывают вентили В 4, В 5, В 6, В 7 и установка снова готова для пропитки полимерами следующей партии изделий.

Выводы

Предлагаемая установка и технология позволят:

1. В 4-10 раз увеличить срок службы бетонных и железобетонных бортовых камней.
2. Повысить в 1,5-2 раза прочностные характеристики изделий.
3. Надежно защитить изделия от всех видов коррозионного разрушения под воздействием агрессивной окружающей среды.
4. Полностью ликвидировать заводской брак изделий, связанный с повышенным водопоглощением бетона по массе.
5. Использовать отходы химической промышленности полимеров (полистирол, полиметилметакрилат и др.) для приготовления пропиточных жидкостей.

Установка проста в изготовлении, надежна и может быть изготовлена практически на любой механической базе. При замене механических вентилях В1...В7 и вакуумметров 11 электрическими, а также при дополнительной установке электрических таймеров, ультразвуковых или иных дистанционных уровнемеров она может быть легко и полностью автоматизирована.

Список литературы

1. «Камни бетонные и железобетонные бортовые. Технические условия»: ГОСТ 6665-91. — [Введенный 1992.01.01]. — М., 1992. — 31 с.
2. Магдалиц-Ковалева Л.Л. Повышение долговечности и эксплуатационной надежности сборных железобетонных конструкций / Л.Л. Магдалиц-Ковалева, А.А. Плащенко, Ю.А. Тригорова // Вісник ДонДАБА: збірник наукових праць. Випуск 1(43). Том 2. Композиційні матеріали для будівництва. — Макіївка, 2004. — С. 36-40
3. Баженов Ю.М. Бетонполимеры / Ю.М. Баженов. — М.: Стройиздат, 1983. — 472 с.

Рецензент: к.т.н., доц., В.В. Гончаренко, АДІ ДВНЗ «ДонНТУ»

Стаття надійшла до редакції 08.11.10

© Магдалиц-Ковальова Л.Л., Городнічий А.В., Говжесв Р.Н., 2010