

Выявлено, что краска на полимере №2 лучше сохнет и позволяет производить работы по горизонтальной разметке автомобильной дороги при более высоких температурах. На рисунках 3 и 4 представлены фотографии разметки после 4 месяцев натуральных испытаний, позволяющие судить о степени износа полимерных акриловых материалов. Износ разметочных ЛКП составил 15–20 и 2 % соответственно.



Рис. 3. Фотография разметки (полимер №1) после 4 месяцев натуральных испытаний (износ 15–20%)

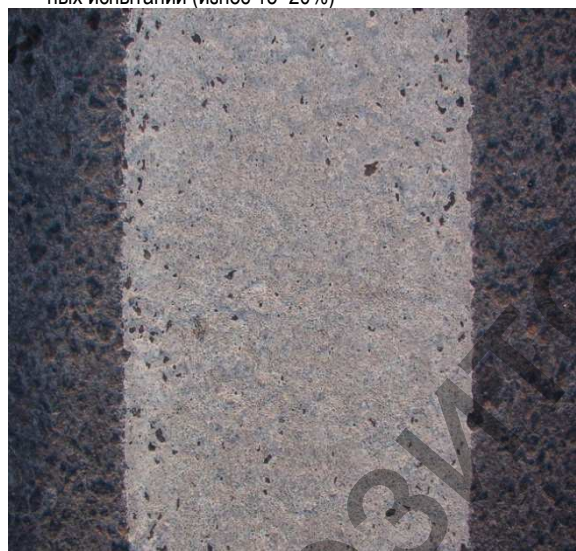


Рис. 4. Фотография разметки (полимер №2) после 4 месяцев натуральных испытаний (износ около 2%)

Заключение. Лабораторные и натурные испытания разметочных материалов продемонстрировали прямую зависимость физико-механических, технологических и эксплуатационных показателей от состава акриловых сополимеров. При повышении содержания метилметакрилата в сополимерах с 23 до 31% увеличилась твердость свободных плёнок от 5 до 13 абс. ед., повысилась адгезия краски к асфальтобетону, увеличилась твердость лакокрасочного покрытия, значительно уменьшилось водопоглощение, что предполагает увеличение срока службы разметочного материала в натуральных условиях. Разметочная краска на полимере №2 показала себя лучше технологически, так как время её высыхания позволяет работать с ней в расширенном диапазоне температур (до +33°C), тогда как краска на полимере №1 сохнет на асфальтобетоне в летний период гораздо хуже (при температуре выше +25°C работать с ней не рекомендуется, т.к. движение автомобилей при разметочных работах перекрывают не более, чем на 12-13 минут). Износ ЛКП при повышении содержания метилметакрилата в сополимере уменьшился с 15-20 до 2%, что свидетельствует о более высокой функциональной долговечности акриловых разметочных материалов. Таким образом, исследуя состав предлагаемых производителями акриловых сополимеров, можно прогнозировать реальный срок службы разметки и возможность её нанесения при различных температурных режимах.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Костова, Н.З. Правила выбора материалов для горизонтальной разметки автодорог в зависимости от условий эксплуатации / Н.З. Костова // Промышленная окраска. – 2005. – № 2. – С. 9–11.
2. Зотова, Н.С. Применение акриловых смол при производстве лакокрасочных материалов / Н.С. Зотова // Лакокрасочная промышленность. – 2008. – № 9. – С. 20–21.
3. Крыжановский, В.К. Технические свойства полимерных материалов / В.К. Крыжановский. – СПб.: Профессия, 2003. – 203 с.
4. Ростиашвили, В.К. Стеклование полимеров / В.Г. Ростиашвили, В.И. Иржак, Б.А. Розенберг. – Л.: Химия, 1987. – 192 с.
5. Привалко, В.П. Молекулярное строение и свойства полимеров / В.П. Привалко. – Л.: Химия, 1986. – 240 с.
6. Берштейн, В.А. Дифференциальная сканирующая калориметрия в физикохимии полимеров / В.А. Берштейн, В.М. Егоров. – Л.: Химия, 1990. – 256 с.
7. Барановский, В.М. Теплофизические свойства модифицированных полимеров / В.М. Барановский. – Киев, 1983. – 126 с.
8. Карякина, М.И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий / М.И. Карякина. – М.: Химия, 1988. – 272 с.
9. Охрименко, И.С. Химия и технология плёнообразующих веществ / И.С. Охрименко, В.В. Верхоланцев. – Л.: Химия, 1978. – 392 с.

Материал поступил в редакцию 20.01.14

TUR E.A., GOLUB N.M. Influence of composition of acrylic copolymers on physicochemical, technological and operational indexes of ecological marking materials

By method of a differential scanning calorimetry glass transition temperatures were probed and intervals of vitrification of copolymers are analyzed. On Fox-Florey's equation compositions of copolymers were calculated. According to the obtained experimental data it is defined that copolymers with the low content of methylmethacrylate start passing into a high-elasticity status at much lower temperatures. Laboratory and full-scale tests of marking materials showed direct dependence of physicochemical, technological and operational indexes on composition of acrylic copolymers. In case of increase of the content of methylmethacrylate in copolymer the functional longevity of marking materials increased.

УДК: 628.21

Волкова Г.А., Сторожук Н.Ю., Андreyuk С.В.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СЕТИ

Введение. В связи с ростом населения, увеличением числа и размеров городов, расширением предприятий и, как следствие, возрастанием количества сточных вод чрезвычайно важной становится

надежность выполнения канализационной сетью своей функции. Рост урбанизации и размеров промышленных предприятий ведет к увеличению диаметров канализационных коллекторов. Основное

назначение канализационной сети – транспортирование сточной жидкости на очистные сооружения. В процессе функционирования в работе канализационной сети возникают разного вида неисправности, относящиеся или к повреждениям, или к отказам.

К повреждениям, кроме неисправности люков, скоб колодцев, относятся также поступления на поверхность земли неочищенной сточной жидкости в небольшом количестве. Все состояния канализационной сети, при которых поступление неочищенных стоков на поверхность земли превышает экологический безопасный расход, являются неработоспособными. К работоспособным состояниям канализационной сети относятся те, при которых наблюдается нормальный уровень качества функционирования или сниженный до определенного допустимого предела [1]. Неисправности канализационной сети, при которых нарушаются нормальные условия транспортирования сточной жидкости и происходит ее поступление на поверхность земли, подразделяются на два вида: засорение и разрушение конструкций сети (или авария). При засорении канализационной сети уменьшается ее пропускная способность, выше места образования засора возникает подпор, приводящий к изливу неочищенной сточной жидкости на поверхность земли. Чаще всего засорения возникают на канализационной сети с небольшими диаметрами труб, с увеличением диаметров частота засорения уменьшается. На канализационных трубах диаметром 500 мм и более засорения наблюдаются редко. Анализ данных многолетних наблюдений показал, что число засорений на участках диаметром 200 мм по сравнению с диаметром 150 мм в 2 раза меньше, а на участках диаметром 400 мм по сравнению с диаметром 150 мм – меньше в 25 раз [2]. По статистическим данным, 95 % всех засорений устраняются проволокой или гибким валом при первом выезде бригады к месту засорения. Приблизительно 0,2–0,3 % засорений устраняются путем перекладки труб, около 3–3,5 % засорений требуют более сложных методов устранения и больше времени [3].

Участок канализационной сети, нуждающийся в перекладке, должен быть выключен из работы. Осушение выключаемого участка осуществляется путем устройства временной схемы транспорта сточной жидкости, минуя перекачиваемый участок сети. Параллельно выключаемому участку по поверхности земли, если позволяет уклон, устраивается лоток или канава, по которым сточная жидкость из верхнего колодца ремонтируемого участка направляется в нижний колодец. Перед этим в верхнем колодце перекрывается поступление сточной жидкости в нижерасположенный ремонтируемый участок. По другой временной схеме, вместо лотка или канавы по поверхности земли прокладывают трубопровод, по которому насосами перекачивают сточную жидкость из верхнего колодца в нижний, минуя ремонтируемый участок. При этом обеспечиваются более благоприятные санитарно-гигиенические условия, так как неочищенная сточная жидкость не течет по земле с открытой свободной поверхностью. Так как перекачиваемые участки имеют небольшие диаметры и по ним протекают небольшие расходы сточной жидкости, устройство временной схемы не вызывает больших технических трудностей и ликвидируется за короткое время.

Аварии на канализационных сетях или разрушение конструкций возникают на крупных коллекторах, расходы сточных вод которых значительны. Потоки сточной жидкости с большими расходами обладают значительной гидродинамической энергией и при неорганизованном изливе на поверхность земли могут вызывать существенные разрушения на своем пути. При реконструкции участков на крупных коллекторах необходимо осуществлять поочередное осушение (т.е. выключение из работы) реконструируемых участков трубопроводов диаметром от 1500 до 3000 мм. Схема осушения ремонтируемого участка коллектора диаметром 2000 мм и более предусматривает отвод сточной воды одновременно по двум магистралям. Основной байпас прокладывается внутри ремонтируемого участка из труб меньшего диаметра, по которому пропускается лишь до 50 % транспортируемого стока. Дополнительный напорный байпас прокладывается по поверхности земли в 2 нитки, одна из которых рабочая, другая резервная. При отсутствии временной схемы для осушения участка

поступление неочищенных сточных вод на поверхность земли и далее в водоемы будет продолжаться в течение всего времени проведения ремонтных или восстановительных работ. Время проведения ремонтных работ при аварии крупных коллекторов колеблется от нескольких суток до полугода и даже года [4, 5].

Анализ условий работы канализационной сети позволяет сделать вывод, что по отношению к надежности функционирования в ней можно выделить 2 группы трубопроводов. К первой группе трубопроводов диаметром 600 мм и более относятся коллекторы, из которых в результате их разрушения и осушения для последующих восстановительных работ в окружающую среду сбрасывается большое количество неочищенной сточной жидкости. В первой группе трубопроводов выполнить в короткие сроки работы по организованному отводу неочищенной сточной жидкости в обход аварийного участка невозможно из-за дефицита времени, сложности устройства водоотводящих сооружений, недостатка финансов. Ко второй группе относятся трубопроводы предположительно диаметром 500 мм и менее, из которых в окружающую среду поступает относительно небольшое количество неочищенной сточной жидкости, не представляющее угрозу для здоровья населения и экологически безопасное. Неисправности этой группы трубопроводов вызываются в основном засорениями. При надлежащей организации и наличии необходимой техники может быть обеспечена высокая надежность функционирования канализационной сети, включающей вторую группу трубопроводов.

Комплекс мероприятий по повышению надежности трубопроводов первой группы направлен на внедрение эффективных средств диагностики технического состояния канализационной сети путем осмотра ее с помощью телевизионной техники и установление состояния материалов конструкции посредством разных типов дефектоскопов. Важным элементом, повышающим надежность функционирования канализационной сети, служит прогнозирование времени и места возможных аварий. Оно позволяет заблаговременно принять меры для предотвращения аварий, осуществить мероприятия для проведения ремонтно-восстановительных работ на коллекторе [6].

Все перечисленные мероприятия способствуют повышению надежности функционирования канализационной сети, увеличивают время ее безаварийной работы. Но полностью избежать необходимости проведения ремонтно-восстановительных работ осушением ремонтируемого участка в ходе эксплуатации канализационной сети не удастся и связанных с этим сбросов сточной жидкости в окружающую среду не избежать.

Для ликвидации неорганизованного сброса неочищенной сточной жидкости на поверхность земли и в водоемы в конструкцию канализационной сети вводят структурное резервирование, т.е. в конструкции сооружения предусматривают резервные элементы, позволяющие при отказе основных элементов выполнять их функции. В крупных городах, в которых канализационная сеть имеет значительную протяженность, при наличии благоприятных условий (близость трасс обеих сетей в плане, совпадение высотных отметок трубопроводов и соответствие их размеров, одновременность прокладки) для дублирования канализационной сети используют трубопроводы водосточков, при этом на обеих сетях строят специальные камеры с отключающими устройствами и соединительными ветками между ними. Своеобразным дублированием сети является так называемое «кольцевание сети», когда сточные воды из сети одного бассейна канализования перепускают в ближайшую сеть соседнего бассейна через разделяющий их водораздел [7].

Выполнение кольцевания или дублирования существующей канализационной сети значительно сложнее и дороже, чем если это предусматривать на стадии проектирования.

Для крупных городов уже на стадии проектирования генеральной схемы канализации целесообразно предусматривать возможность перераспределения (перерброски) сточных вод между бассейнами канализования, кольцевания сетей внутри отдельных бассейнов. Кольцевание или дублирование канализационной сети может увеличить ее стоимость. Это положение в ряде случаев может оказаться справедливым, если прокладка параллельных коллекторов

происходит одновременно. Если вначале строится один из двух параллельных коллекторов, а через какой-то промежуток времени – другой, т.е. в две очереди, то в этом случае экономический эффект раскрывается в рыночных затратах по очередям строительства.

Пропускная способность коллектора при его проектировании устанавливается на основе прогнозируемого через какое-то время расчетного расхода сточных вод, и в начальный период своей эксплуатации действительный расход сточных вод значительно меньше расчетного. Это вызывает сложность в эксплуатации, т.к. скорости движения сточной жидкости малые, что приводит к заиливанию коллектора. В связи с этим с точки зрения лучших условий эксплуатации целесообразно вместо одного коллектора крупного диаметра соорудить два коллектора меньших диаметров с той же суммарной пропускной способностью. Ввод второго коллектора следует предусматривать через расчетный промежуток времени после пуска в эксплуатацию первого коллектора, когда возрастет расход сточных вод, при котором обеспечиваются незаиливающие скорости в коллекторах.

Разрушение железобетонной конструкции коллектора, требующее его ремонта и, соответственно, осушения, вызывается в основном коррозией надводной части и наступает через 10-15 лет после ввода его в эксплуатацию. При параллельной прокладке двух коллекторов к этому времени следует планировать готовность к работе параллельной нитки коллектора, которая должна принять сточные воды ремонтируемого участка, что исключит неорганизованный сброс неочищенных сточных вод в окружающую среду и существенно повысит надежность работы канализационной сети.

Экономические достоинства не одновременного строительства двух параллельных коллекторов вместо одного крупного определяются методом сравнительной эффективности.

Заключение. Для повышения надежности канализационной сети целесообразно при диаметре труб начиная с 600 мм и выше предусматривать их дублирование. Такое решение улучшает условия эксплуатации на начальном периоде функционирования коллектора, существенно повышает ремонтпригодность канализационной сети и ее надежность.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гальперин, Е.М. Выбор показателей надежности канализационной сети / Е.М. Гальперин, А.К. Стрелков – М.: Водоснабжение и санитарная техника. – 2000. – № 12.
2. Евилевич, А.З. Ошибки в эксплуатации водопроводов и канализаций. – Л.: Изд-ство литературы по строительству, 1975.
3. Яковлев, С.В. Канализация: учебник для вузов. / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, А.И. Жуков, С.К. Колобанов – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1975.
4. Непаридзе, Р.Ш. Реконструкция больших канализационных коллекторов крупных городов / Р.Ш. Непаридзе, М.А. Мордясов, Б.Г. Александровский, А.А. Клеменьев, Ф.Н. Трусов, К.Н. Лебедев, В.П. Исаев, А.И. Хрупов, А.В. Светлополюнский, У.Г. Хусаинов, А.В. Чуев, М.Д. Сафин – М.: Водоснабжение и санитарная техника. – 2002. – № 6.
5. Кармазинов, Ф.В. Надежность транспортировки сточных вод системой водоотведения Санкт-Петербурга / Ф.В. Кармазинов, Г.М. Тазетдинов, Ю.А. Ильин, В.С. Игнатчик, С.Ю. Игнатчик – М.: Водоснабжение и санитарная техника. – 1999. – № 7.
6. Дрозд, Г.Я. Надежность канализационных сетей / Г.Я. Дрозд – М.: Водоснабжение и санитарная техника. – 1995. – № 10.
7. Данилов, Д.Т. Эксплуатация канализационных сетей / Д.Т. Данилов – М.: Стройиздат, 1977.

Материал поступил в редакцию 31.03.14

VOLKOVA G.A., STOROZHUK N.Y., ANDREYUK S.V. Increase of reliability of the sewer network

Considers the problem of improving the reliability of the sewer network.

УДК 574:372.8

Бурко О.П., Яловая Н.П., Строчак П.П.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И ЭКОЛОГИИ БРЕСТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Проблемы взаимодействия человека с окружающей средой невозможно решить без экологизации всего процесса социально-экономического и духовно-культурного развития общества. Важно заложить у будущих молодых специалистов основы экологически устойчивых структур производства и потребления, экологически обоснованной экономической политики и управления. При этом недостаточно дать студентам только информацию о существовании экологических проблем и путях их устранения. Главное – выработать у будущих специалистов внутреннюю потребность принимать адекватные экологически рациональные решения, то есть сформировать у них экологическое мышление.

Особую роль в решении многих экологических задач играет экологическое образование и воспитание инженерных кадров. Их целью является процесс становления экологической культуры как совокупности нравственного духовного опыта взаимодействия человека с природой и развитие ответственности человека в решении экологи-

ческих проблем в условиях устойчивого развития биосферы и общества. Экологическая ответственность, таким образом, признается важной составляющей экологической культуры личности и рассматривается как ключевая характеристика человека.

Экологическая культура – важнейшая составляющая общечеловеческой культуры, сущность которой многогранна, многообразна и многолика. Экологическая культура включает в себя:

- понимание общих закономерностей развития природы и общества;
- осознание социальной обусловленности взаимодействия человека и природы, его роли и места в социоприродной среде;
- осознание и оценку взаимосвязей между людьми, их культурой и окружающей средой;
- бережное отношение к культурному наследию прошлого и нравственную заботу о будущих поколениях;
- умение прогнозировать последствия своих действий, подчинить

Бурко Оксана Петровна, доцент кафедры социально-политических и исторических наук Брестского государственного технического университета.

Яловая Наталья Петровна, к.т.н., доцент, директор института повышения квалификации и переподготовки кадров Брестского государственного технического университета.

Строчак Петр Павлович, к.т.н., профессор, профессор кафедры инженерной экологии и химии Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология