

Использование модификатора «Эладорм» позволяет:

- улучшить транспортно-эксплуатационные показатели асфальтобетонных покрытий;
- увеличить срок службы покрытия и межремонтные сроки автомобильных дорог;
- сократить эксплуатационные расходы на содержание дорог;
- с высокой эффективностью укладывать дорожные покрытия в различных климатических зонах;
- повысить безопасность движения транспортных средств на автомобильных дорогах [3].

Модификаторы серии «Эладорм» являются примером актуального, экологичного и высокотехнологичного решения проблемы качества дорог. Использование композиционного материала «Эладорм» на основе активного резинового порошка позволяет увеличить межремонтные сроки эксплуатации дорожных покрытий, тем самым повысив долговечность автомобильных дорог, а высвободившиеся средства направить на создание новых дорог.

### *Библиографический список*

1. Шаламова Е. Н., Чудинов С. А. Внедрение инновационных технологий, конструкций и материалов в дорожном хозяйстве // Фундаментальные и прикладные исследования молодых ученых : сб. мат. III Международ. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых 07-08 февраля 2019 г. – Омск, СибАДИ 2019. – С. 245–248.
2. URL: <http://colesa.ru/news/58457> (дата обращения: 25.11.2020).
3. URL: <https://ntstroy.com> (дата обращения: 25.11.2020).

УДК 696.1

Бак. А. О. Верхоляк  
Рук. С. А. Чудинов  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ РЕМОНТА ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ**

Актуальность проблемы ремонта водопропускных труб связана с их широким распространением на автомобильных дорогах, согласно статистике, на 1 км их насчитывается 1,35 шт. Водопропускные трубы – дорожное сооружение, возводимое в теле насыпи земляного полотна автомобильной дороги и выполняющее ряд функций: пропуск воды рек, ключей,

где отсутствует ледоход, карчеход, наледь, а также пропуск скота, диких животных и различных коммуникаций [1].

Способ ремонта, связанный с полной заменой дефектного участка труб новой трубой, является до настоящего времени традиционной технологией. Учитывая, что ремонт, связанный с заменой поврежденного участка новой трубой, достаточно дорогой, его целесообразность вытекает из наличия крупных дефектов трубы, или ее полного износа. Однако, при производстве работ требуется полное вскрытие поврежденного участка, что значительно увеличивает трудоемкость, особенно в труднодоступных местах.

В настоящее время, существуют технологии замены дефектного участка труб новой трубой без вскрытия. Суть этих технологий заключается в том, что старая труба разрушается с помощью специальных приспособлений, и ее измельченные сегменты либо удаляются, либо вдавливаются в грунт коническим расширителем, освобождая тем самым проход для укладки новой трубы [2].

Одним из современных является способ ремонта с помощью санации водопропускных труб. Технология санации труб, разработанная компанией Brandenburger Liners GmbH (Германия), заключается в протаскивании внутри ремонтируемой трубы полимерно-тканевого рукава (лайнера) с последующим нагнетанием в него воздуха для создания избыточного давления.

Лайнер под воздействием избыточного давления принимает форму трубы, плотно прилегает к ее стенкам и затем отверждается под воздействием излучения ультрафиолетовой лампы, устанавливаемой внутри него (рис. 1). Толщина стенок отвержденного лайнера составляет 5 – 8 мм в зависимости от исходного состояния ремонтируемой трубы. Применение данной технологии, как это показали проведенные испытания, повышает несущую способность ремонтируемой трубы в 1,5 – 2 раза. Процесс ремонта трубы по данной технологии (исключая подготовительные работы) весьма непродолжителен и составляет несколько часов (в зависимости от длины ремонтируемой трубы).

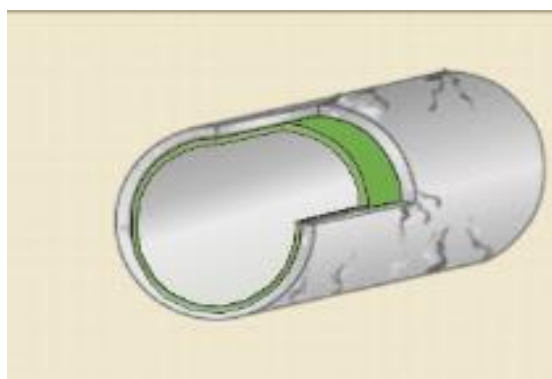


Рис. 1. Способ ремонта с помощью санации водопропускных труб

Однако еще более выгодным и технологичным способом ремонта водопропускных труб является сборно-секционный метод. Последовательность выполнения ремонта по этой технологии происходит следующим образом: из сборных элементов собираются сегменты, далее в трубе сегменты объединяются в единый каркас, зазор между каркасом и трубой заполняется цементным раствором (рис. 2).

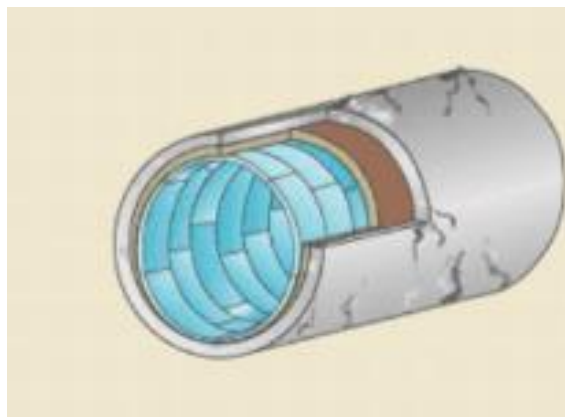


Рис. 2. Способ ремонта сборно-секционным методом

У сборно-секционного метода ремонта водопропускных труб есть несколько преимуществ, перед другими технологиями:

- увеличение несущей способности трубы до 25 %;
- стоимость работ меньше на 26 % по сравнению с ремонтом по технологии санации труб;
- возможность производить работы без отвода водотока и остановки движения транспорта;
- возможность выполнять ремонт труб с различной формой отверстия: круглых или прямоугольных.

Таким образом, в настоящее время существуют различные эффективные технологии ремонта водопропускных труб, которые позволяют не только восстановить прочностные и гидроизоляционные показатели, но и увеличить несущую способность конструкции труб и при этом существенно сократить стоимость производства работ по сравнению с традиционными методами.

### *Библиографический список*

1. Чупров Е. Е., Чудинов С. А. Применение гофрированных спирально-новитых металлических труб // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : матер. XVI Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – С. 251–254.

2. Шаламова Е. Н., Чудинов С. А. Внедрение инновационных технологий, конструкций и материалов в дорожном хозяйстве // Фундаментальные и прикладные исследования молодых ученых: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2019. – Омск, 2019. – С. 245-248.

УДК 691.542

Бак. А. Г. Власов, Р. А. Ахатова  
Рук. С. И. Булдаков  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЗИРОВКИ ЦЕМЕНТА ПРИ УКРЕПЛЕНИИ ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ**

Использование технологии грунтов, укрепленных цементом, с каждым годом набирает популярность. Это связано с тем, что транспортировка дорожно-строительных материалов требует немалых затрат. На территории Российской Федерации месторождения каменных материалов, пригодных для строительства автомобильных дорог, расположены неравномерно, поэтому в местах, где отсутствуют местные каменные материалы, экономически выгодно применять грунты, укрепленные вяжущими [1].

По заданию АО «Свердловскавтодор» были проведены исследования по определению оптимальной дозировки цемента для устройства основания дорожной одежды из укрепленных грунтов на участке автомобильной дороги общего пользования регионального значения Свердловской области «ст. Саранинский завод – п. Октябрьский» КМ 0+000 – КМ 1+000. Главная задача исследования – сравнить два вида цемента и установить преимущество одного из них. В качестве минеральных активных добавок для приготовления смесей и укрепленных грунтов применяют портландцемент и шлакопортландцемент [2]. Шлакопортландцемент устойчив к воздействию как пресных, так и сульфатных вод, но уступает портландцементу в морозостойкости. Менее выраженная экзотермическая реакция при твердении в сравнении с портландцементом – он почти не нагревается, что усложняет работу с ним при температуре ниже +4 °С. У шлакопортландцемента набор прочности протекает медленнее, чем у портландцемента. Несмотря на это, спустя некоторое время, набирает прочность, несущественно отличающуюся от прочности портландцемента. Шлакопортландцемент выигрывает у портландцемента в стоимости, которая гораздо ниже. Это связано с тем, что дорогой клинкер частично заменяется гранулированным шлаком, который является более дешевым материалом. Сравнение характеристик и стоимости этих вяжущих приведено в таблице .