

УДК 625.7/.8.05

## ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ И УЛУЧШЕНИЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Романенко Д.П., студент гр. СДб-191, IV курс  
Научный руководитель: Шабаетов С.Н., к.т.н., доцент  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Климат Западной Сибири характеризуется частыми резкими перепадами температур и большим количеством осадков, а также является самой заболоченной местностью в России. Поэтому в данном климате автомобильные дороги больше всего уязвимы к разрушению, ямообразованию, образованию трещин и должны своевременно обслуживаться. Однако не смотря на все минусы этого климата, по информации министерства транспорта и дорожного хозяйства в Новосибирской области построено около 150 километров дорог с цементобетонным покрытием [1]. Некоторые из этих дорог эксплуатируются уже более 10 лет, и за всё время эксплуатации не получили значительных дефектов. На рисунке изображён "Северный обход" в Новосибирской области [2]. Покрытие выполнено из цементобетона, общая протяжённость дороги составляет 76,5 километров с толщиной бетонного слоя 24 см, эта дорога соединяет федеральные трассы М-51 и М-53, пролегает от села Прокудское до поселка Сокур [3]. Строительство было завершено в 2011 году, но покрытие выглядит как новое без дефектов, не смотря на болотистую местность и перепады температур.



Рисунок – Участок дороги от села Прокудское до поселка Сокур

Но цементобетонное покрытие имеет и другие преимущества по сравнению с асфальтобетонным. Не смотря на более высокие первоначальные вложения, при долговременной эксплуатации дороги из цементобетона более выгодны, чем из асфальтобетона.

Преимущества цементобетонного покрытия дороги:

- устройство покрытия одним слоем;
- большая прочность, выдерживает гораздо высокие нагрузки по сравнению с асфальтобетонным покрытием, появляется возможность пропускать все виды тяжелого транспорта, при этом без дальнейшего колееобразования;
- высокая шероховатость покрытия из-за текстурирования, что значительно повышает сцепные качества автомобильной дороги, благодаря которым допускается движение автомобильного транспорта с большими скоростями во влажную погоду;
- большой срок службы покрытия до капитального ремонта;
- малый износ поверхности;
- незначительный объем работ по текущему ремонту;
- малое сопротивление движению транспорта;
- возможность механизации всех видов строительных работ;
- экономия каменных материалов.

Цементобетонные покрытия целесообразнее применять на дорогах с высокой интенсивностью движения, такого покрытия требуют подьезды к городам и аэропортам. По данным ФАУ «РОСДОРНИИ» фактический срок службы асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог страны составляет 5-8 лет, срок службы цементобетонных покрытий дорог составляет 20-30 лет. Стройка таких покрытий может проводиться с помощью отечественной ресурсной базы. С экологической точки зрения цементобетон не вреден для окружающей среды, так как цемент является неорганическим и искусственным материалом в отличие от асфальтобетона. В составе асфальтобетона присутствуют битум, нефтепродукт, при нагревании которого происходит выделение токсичных веществ в атмосферу. В ночное время свет от автомобильных фар лучше отражается от дороги, так как цементобетонное покрытие имеет более светлый оттенок, дальность видимости повышается. Также можно осуществлять гораздо больше грузовых перевозок, что благоприятно повлияет на рост экономике в регионе.

Главным недостатком покрытий из цементобетона является дорогая стоимость строительства, но содержание дорог с таким покрытием обходится значительно дешевле, так как не требует капитального ремонта долгого времени. После капитального ремонта срок покрытия продлевается в среднем до 10 лет. Сроки строительства у дороги с цементобетонным покрытием занимают гораздо больше времени, чем у с асфальтобетонным, так как нужно время для набора прочности бетона. Конструкцию дорожной одежды привыкли выбирать по экономическим соображениям в пользу меньшего первоначального вложения, не задумываясь о последующем содержании и

ремонте дорог. Раньше большим недостатком покрытий из цементобетона считался их ремонт, так как цементобетонные покрытия гораздо сложнее ремонтировать, чем асфальтобетонные, но в настоящее время технологии для их ремонта развились и стали в разы эффективнее.

В Китае было проведено исследование, в котором было доказано, что дороги с цементобетонным покрытием, находящиеся в климате с частым и резким перепадом температур подвергаются большим дефектообразованиям, но чем дольше была выдержана прочность бетона, тем меньше было проявление различных дефектов. Климатические факторы оказывают значительное влияние на эксплуатационные характеристики цементобетонных покрытий. Основными дефектами цементобетонного покрытия являются трещины, выбоины, отколы углов и краев плит, разрушение плит, смещение по высоте смежных элементов. Для предотвращения дефектов, которые снижают характеристики покрытия, нужно использовать правильную технологию при строительстве и контролировать качество исходных материалов, проводить испытания материалов, чтобы их характеристики соответствовали требованиям ГОСТов. Поскольку многие дефекты появляются из-за использования неправильной технологии некоторых процессов при строительстве и из-за некачественных материалов.

Технология устройства цементобетонных покрытий должна состоять из следующих процессов:

- а) подготовительные работы:
  - 1) подбор состава смеси в лаборатории;
  - 2) заготовка инертных материалов;
  - 3) приготовление смеси на цементобетонном заводе;
- б) доставка приготовленной смеси к месту укладки;
- в) распределение смеси;
- г) формирование конструктивного слоя и уплотнение цементобетонной смеси;
- д) отделка поверхности цементобетонного покрытия;
- е) уход за свежеложенным бетоном, распыление пленкообразующего материала по поверхности;
- ж) устройство деформационных швов;
- и) герметизация швов битумной мастикой.

За выпуском смеси на цементобетонном заводе постоянно должен вестись операционный контроль, на дорогу она выпускается, только если соответствует всем нормативным требованиям. Время доставки смеси на объект строго контролируется. Выгрузка цементобетонной смеси идёт на основание перед бетоноукладчиком или распределителем бетонной смеси, формирование по ширине покрытия происходит распределителем бетонной смеси или самим бетоноукладчиком. Бетоноукладчик уплотняет и окончательно формирует цементобетонную смесь, для этого он оснащён глубинными вибраторами, тяжелой выглаживающей плитой и скользящей

опалубкой. Правильное устройство швов не менее важная операция, швы в продольном направлении устраивают при покрытии шириной более 4,5 метра, такой шов называется продольным и допускает возможность вертикальных деформаций под воздействием температурных перепадов, снижая вероятность появления в цементобетоне продольных трещин. Приёмосдаточные испытания бетонных смесей должны проводиться раз в смену, при испытаниях проверяют следующие характеристики:

- средняя плотность;
- температура;
- удобоукладываемость;
- изготовление контрольных образцов бетона для определения средней прочности в возрасте 7 и 28 суток;
- объём вовлеченного воздуха.

Технология строительства жёстких дорожных одежд сложная, при использовании неправильной технологии во время её строительства построенная дорога долго не простоит. Но благодаря правильной технологии, контролем за качеством материалов и своевременном обслуживании дорог можно избежать будущие дефекты на дорогах с цементобетонными покрытиями. Во времена застоя цементобетону предпочли асфальтобетон, по причине доступности собственных дешевых нефтепродуктов. Доля покрытий в России из незаслуженно забытого цементобетона уменьшается с каждым годом, основной их процент составляют дороги, которые были построены еще в СССР и до сих пор эксплуатируются. На примере объездных дорог в Новосибирской области, можно сделать вывод о том, что в суровом климате с перепадом температур покрытие сохранилось после эксплуатации более 10 лет, если соблюдены все нормативные требования. Цементобетонные покрытия имеют больше плюсов, чем минусов, что говорит о респектабельности устройства таких покрытий, так как при правильном приготовлении материала и строительстве можно получить долговечные и качественные дороги. С каждым годом интенсивность автомобилей растет, поэтому нужны дороги с большой несущей способностью, которые смогут выдержать большие нагрузки, как покрытия из цементобетона. Также за счёт повышенного сцепления на дорогах с таким покрытием уменьшится количество аварийных ситуаций.

### Список литературы:

1. Цементобетонное покрытие в Новосибирской области. URL: <https://jcement.ru/content/news/budushchee-dorog-novosibirskoy-oblasti-tsementobetonnoe-pokrytie/>
2. Маршрут «Прокудское – Сокур». URL: <https://yandex.ru/maps/-/CCUOjNQboD>
3. Северный обход Новосибирска. URL: <https://koa-pilot.livejournal.com/59489.html>