

РЕКОНСТРУКЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Технология и организация работ

ВВЕДЕНИЕ

- В процессе эксплуатации автомобильные дороги и дорожные сооружения подвергаются многолетнему и многократному воздействию движущихся автомобилей и природно-климатических факторов.
- Под совместным действием нагрузок и климата в автомобильной дороге и дорожных сооружениях накапливаются усталостные и остаточные деформации,
- появляются разрушения. Этому способствует постепенный рост интенсивности
- движения, и особенно увеличение осевых нагрузок автомобилей и доли тяжелых автомобилей в составе транспортного потока.

Дорожно-эксплуатационная служба выполняет большой объем работ по содержанию и ремонту дороги, но за многие годы эксплуатации объемы остаточных деформаций в дорожных конструкциях могут нарастать, и дорога устаревает физически.

Кроме того, за долгий срок службы происходит постепенная смена автомобилей с существенным изменением их динамических свойств, изменяются взгляды водителей и пассажиров на комфортность движения, что приводит к повышению требований к геометрическим параметрам и транспортно-эксплуатационным характеристикам дорог, а также к их обустройству, т.е. дороги устаревают морально.

Несоответствие между требованиями к дороге и ее фактическим состоянием постепенно нарастает, особенно в условиях значительного ограничения средств, выделяемых на содержание и ремонт дорог. В результате этого не выполняются многие необходимые виды ремонтных работ, накапливается недоремонт, прежде всего, покрытий и дорожных одежд.

Все это вместе взятое приводит к тому, что наступает момент, когда обычные мероприятия по содержанию и ремонту дороги, выполняемые дорожно-эксплуатационными организациями, уже не обеспечивают выполнение возросших требований к транспортно-эксплуатационным показателям дороги по поддержанию высокой скорости и безопасности движения.

Возникает необходимость значительного улучшения геометрических параметров дороги, прочностных и других характеристик дорожной одежды, искусственных сооружений, инженерного оборудования и обустройства, т.е. перестройки дороги или ее реконструкции.

В настоящее время проблема реконструкции автомобильных дорог становится все более и более актуальной.

реконструкция - работы, обычно проводимые на дорогах, находящихся в плохом состоянии, и заключающиеся в обновлении дорожной одежды с использованием существующего земляного полотна без изменения трассы, но с восстановлением искусственных сооружений. Стоимость работ может колебаться в широких пределах от 45000 до 300000 долларов за километр.

- **восстановление** - большие работы, сочетающие элементы капитального ремонта и реконструкции.

Существует несколько методов оценки состояния дорог, которые применяют в настоящее время. К ним относятся: метод сравнения технических параметров и характеристик, метод сравнения и по техническим параметрам, и по транспортно-эксплуатационным показателям, метод сравнения потребительских свойств.

Суть оценки состояния по техническим параметрам и физическим характеристикам состоит в сопоставлении фактических значений этих параметров и характеристик с нормативными, требуемыми или проектными.

Если отклонения фактических значений от нормативных или требуемых больше допустимых пределов, назначают ремонтные или реконструктивные мероприятия.

Преимущество этого метода состоит в простоте оценки состояния и назначения ремонтных работ или мероприятий по реконструкции.

Однако этот метод имеет ряд недостатков.

Один из них состоит в очень большом числе оцениваемых параметров и характеристик дороги, которые в различных методиках колеблются от 10 - 15 до 40 и более, причем их оценки могут иметь различные количественные или качественные значения на каждом участке.

Другой более важный недостаток состоит в том, что методы оценки состояния дорог по степени соответствия их технических параметров и физических характеристик нормативным требованиям в прямом виде не оценивают транспортно-эксплуатационные показатели дорог, т.е. их потребительские свойства. Они оцениваются только косвенно, предположительно.

Комбинированные методы оценки транспортно-эксплуатационного состояния дорог включают в себя оценку дороги по основным транспортно-эксплуатационным показателям и техническим параметрам и характеристикам. Они позволяют оценивать состояние дороги не просто как инженерного сооружения, а как инженерного транспортного сооружения, предназначенного для обеспечения удобного и безопасного движения автомобилей с высокими скоростями и установленными нагрузками.

В этих методах нашли распространение термин «транспортно-эксплуатационное состояние дороги» (ТЭС АД) - комплекс параметров и характеристик технического уровня, эксплуатационного состояния и инженерного оборудования и обустройства, а также термин «транспортно-эксплуатационные показатели дороги» (ТЭП АД), которые непосредственно зависят от транспортно-эксплуатационного состояния дороги и характеризуют дорогу именно как транспортное сооружение

К транспортно-эксплуатационным показателям дороги (ТЭП АД) относятся обеспеченная дорогой непрерывность, скорость, удобство и безопасность движения, пропускная способность и уровень загрузки, допустимые габариты, осевая нагрузка и общая масса автомобилей, экологические, эстетические и другие показатели.

Методика оценки достаточно проста:
определяют в абсолютной или
относительной форме фактические значения
транспортно-эксплуатационных
показателей и технических характеристик,
сравнивают их с нормативными
требованиями по каждому параметру и
характеристике, получают оценку
(рассогласование), с учетом которой
назначают мероприятия по ремонту или
реконструкции.

Комбинированная система показателей оценки состояния дорог включает в себя следующие показатели:

- скорости движения. Оценивается по величине коэффициента обеспеченности расчетной скорости в осенне-весенние, переходные периоды года;
- пропускной способности дороги и уровня загрузки дороги движением;
- безопасности движения. Оценивают по трем показателям: коэффициенту происшествий, коэффициенту аварийности и коэффициенту безопасности;
- соответствия фактических геометрических параметров нормативным для данной категории дороги. Оценивают прямым сравнением;
- прочности дорожной одежды. Оценивают коэффициентом прочности;

- ровности покрытия. Оценивается коэффициентом ровности;
- шероховатости и сцепных качеств покрытия. Оценивается показателем скользкости и коэффициентом сцепления по ширине покрытия.

Это основные показатели. Кроме того, по техническим параметрам и физическим характеристикам оценивают состояние обочин, откосов, системы водоотвода. Состояние мостов оценивается в основном определением их грузоподъемности.

Преимущество этого метода состоит в том, что дорога одновременно оценивается по техническим параметрам и характеристикам и по транспортно-эксплуатационным показателям, т.е. по потребительским свойствам.

Главный недостаток этого метода состоит в том, что каждый показатель, параметр и характеристика оценивается отдельно и имеет свои нормативные требования. В результате по итогам оценки на каждом участке дороги получается от 20 до 80 числовых данных в абсолютной или относительной форме, показывающих совпадения или отклонения от нормативных требований, что существенно затрудняет анализ и формирование вывода о степени соответствия дороги нормативным требованиям, а также назначение и выбор наиболее важных мероприятий по ремонту или реконструкции дороги.

Методика комплексной оценки качества и состояния дорог по их потребительским свойствам. Основана на том, что в рыночных условиях конечной задачей функционирования дорог является обеспечение их высоких потребительских свойств, через которое дорожная отрасль вносит свой вклад в технико-экономические показатели работы автомобильного транспорта, в социальное и экономическое развитие регионов.

Потребительские свойства дорог -
совокупность транспортно-
эксплуатационных
показателей дороги,
непосредственно влияющих на
эффективность работы
автомобильного транспорта и
отражающих интересы
пользователей дорог

К потребительским свойствам дорог относятся обеспечиваемые их техническим уровнем и эксплуатационным состоянием скорость, непрерывность, безопасность и удобство движения автомобилей, пропускная способность и уровень загрузки дороги движением, допустимая осевая нагрузка, общая масса и габариты автомобилей, разрешенные для движения, экологическая безопасность.

Главное преимущество этого метода состоит в том, что оценка степени соответствия любого параметра и характеристики дороги предъявленным требованиям производится по тому, как количественно данный параметр влияет на обеспеченные дорогой потребительские свойства: скорость, безопасность движения и другие.

Окончательные технические решения по конкретным мероприятиям разрабатываются в техническом проекте на реконструкцию дороги, составленном после дополнительных проектно-изыскательских работ с использованием данных диагностики и оценки состояния дороги.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

В тех случаях, когда ось существующей дороги совпадает с проектной осью этой дороги после реконструкции, а красные отметки практически не требуют изменения, возможны различные варианты перестройки дорожной одежды, выбор которых осуществляют на основе технико-экономических соображений.

Указанные варианты включают следующее:

а) полную разборку существующей дорожной одежды с использованием полученного материала при строительстве новой дорожной одежды, укреплении обочин, строительстве объездных дорог, подъездов и т.д.

Полная разборка дороги производится в тех случаях, когда под воздействием движения и погодно-климатических факторов ее износ и разрушение таковы, что использование существующей одежды в основании реконструируемой дорожной одежды технически не целесообразно (коэффициент прочности существующей дорожной одежды $K_{пр}$ менее 0,4; дренарующий слой не способен выполнять свои функции вследствие заиливания или разрушения, на дорожной одежде наблюдаются частые проломы, составляющие более 3 % ее площади).

Полная разборка старой дорожной одежды производится и в том случае, когда намечается существенно увеличить высоту насыпи или углубить выемку;

б) разрушение существующей дорожной одежды, особенно слоев из монолитных материалов, и использование ее в качестве верхнего слоя основания. В этом случае увеличивается вероятность предотвращения возможности появления отраженных трещин в верхних слоях (трещины, повторяющие существующие в старом покрытии). Такой способ реконструкции применяют, когда существующая дорожная одежда включает слои из цементобетона различных типов или материалов, укрепленных значительными дозами цемента и сохранивших в достаточной степени свою монолитность, но существенно снизивших ровность поверхности одежды, изобилующей трещинами и другими подобными деформациями. Отдельные блоки разрушенного слоя не должны превышать 0,5 м.

Асфальтобетонное покрытие в таких случаях на всю или большую часть толщины снимают способом холодного фрезерования, в дальнейшем его используют на асфальтобетонном заводе в качестве добавки для производства новой асфальтобетонной смеси. Возможно применение продукта фрезерования для укрепления обочин.

- в) разрушение существующей дорожной одежды, ее уширение и усиление новым материалом с укладкой соответствующих верхних слоев;
- г) сохранение существующей дорожной одежды, ее ямочный ремонт либо горячая, холодная или комбинированная регенерация асфальтобетонного покрытия с последующей укладкой слоя усиления. Для предотвращения появления отраженных трещин возможно применение синтетической сетки.

Такой способ реконструкции технико-экономически целесообразен при коэффициенте прочности существующей дорожной одежды более 0,8 и состоянии покрытия, допускающем проведение соответствующего ремонта

д) сохранение существующей дорожной одежды, ее уширение, ямочный ремонт, горячая, холодная или комбинированная регенерация, при необходимости укладка синтетической сетки и устройство слоя усиления.

Данный случай аналогичен указанному в п. «г», но при недостаточной ширине проезжей части.

При существующем переходном покрытии из щебня или гравийного материала его рыхлят на глубину имеющих место выбоин, профилируют и уплотняют. Затем укладывают слои усиления в виде усовершенствованного покрытия. Для рыхления и профилирования может быть использован автогрейдер с навесным кирковщиком, для уплотнения - самоходные катки на пневмошинах или комбинированные.

При реконструкции дорог обычно производят усиление дорожной одежды. Это наиболее частый вид реконструкции.

**Особенности реконструкции
дорожных одежд
с цементобетонными
покрытиями**

При реконструкции дорожных одежд с цементобетонными покрытиями обычно выполняют работы по усилению (повышению прочности) и уширению дорожной одежды.

В настоящее время можно применять следующие три способа усиления

дорожных одежд с цементобетонными покрытиями:

- устройство слоев усиления из асфальтобетонных смесей поверх старого цементобетонного покрытия без нарушения его сплошности;
- то же с предварительным дроблением старого цементобетонного покрытия на мелкие блоки и тщательным уплотнением полученного таким образом материала основания,

- устройство слоя усиления из непрерывно армированного бетона поверх старого цементобетонного покрытия.

При этом, если материалы старого покрытия и слоя усиления имеют различные модули упругости, то сначала определяют расчетом прочности на растяжение при изгибе эквивалентную толщину плиты из разномодульных материалов, приведенную к толщине материала с наибольшим модулем упругости, а затем определяют требуемую толщину усиления.

Толщина слоя усиления из непрерывно армированного бетона определяется расчетом.

При усилении дорожной одежды с цементобетонным покрытием толщина слоя усиления из непрерывно армированного бетона может составлять 10 - 12 см. Слой усиления из непрерывно армированного бетона следует укладывать непосредственно на старое цементобетонное покрытие без устройства изолирующих и выравнивающих прослоек.

Для армирования покрытий должна применяться арматура периодического профиля. Диаметр арматуры следует подбирать с учетом минимального раскрытия трещин и принятой технологии строительства.

Армирование покрытий можно осуществлять плоскими сварными или вязаными сетками, сварными каркасами, отдельными арматурными стержнями.

Перед бетонированием слоя усиления арматуру в виде плоских сеток или каркасов устанавливают на подкладках, уложенных на основание. Подкладки могут быть изготовлены из арматуры любого класса или из бетона того же состава, который применяется для устройства слоя усиления. Работы по устройству слоя усиления должны производиться непрерывно. Рабочие поперечные швы устраивают следующим образом. По окончании смены устанавливают упорную доску с прорезями для пропуска продольной арматуры. Перед возобновлением укладки бетона доску удаляют и торец плиты смачивают водой.

Слои усиления из непрерывно армированного бетона могут применяться и при реконструкции дорожных одежд нежесткого типа. Из трех способов усиления дорожных одежд с цементобетонным покрытием предпочтительнее устройство слоя усиления из непрерывно армированного бетона. В этом случае слой усиления имеет свойства, близкие к свойствам материала существующего покрытия (цементобетона); кроме того, объемы и стоимость работ по ремонту дорожной одежды после ее усиления будут минимальными.

На практике усиления цементобетонных покрытий производят путем укладки слоев асфальтобетона, причем конструкция, тип и марка асфальтобетона и технология производства работ определяются в зависимости от технической категории дороги и дорожно-климатической зоны. Для автомобильных дорог высших категорий, а также дорог, расположенных и в I - III дорожно-климатической зонах, применяют асфальтобетонные смеси типов А или Б первой марки.

