

## РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

*Никифоров Илья Иванович, студент 2-го курса  
кафедры «Автомобильные дороги»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Козловская Л.В., старший преподаватель)*

Ремонт является неотъемлемой частью содержания любой автомобильной дороги. Благодаря нему, дороги остаются всегда в эффективной транспортно-эксплуатационном состоянии, обеспечиваются максимально комфортные условия для передвижения. На дороги оказывается регулярное воздействие различных деструктивных явлений в ходе эксплуатации: изменение температуры покрытия, регулярные вертикальные нагрузки, атмосферные осадки, воздействие ветра. В данной работе будет рассмотрено, что такое ремонт автомобильных дорог, какие виды ремонта бывают, что данные виды ремонта в себя включают и какие технологии используются во время проведения ремонтных работ.

**Ремонт автомобильных дорог** – это комплекс или совокупность работ, направленная на возведение эксплуатационных характеристик до первоначальных. Ремонтные работы можно разделить на следующие виды: текущий ремонт, капитальный ремонт, реконструкцию, а также профилактический(содержание).

**Под текущим ремонтом** подразумевают комплекс работ, направленный на предупреждение возникновения последствий интенсивного износа, исправление механических повреждений, дефектов, нанесение дорожной разметки и обеспечение безопасных условий дорожного движения. При текущем ремонте, не проводятся изменения, связанные с конструктивными особенностями.

**Содержание(профилактика)** – это комплекс или совокупность сезонных работ, целью которого является уход за качеством дорожного покрытия, элементов обеспечения дорожного движения, полос отвода и других конструктивных элементов дороги.

**Капитальный ремонт** – это комплекс работ, включающий полное восстановление конструктивных элементов дороги, дорожных сооружений и/или их частей и возврат их состояния до уровня значений и технических характеристик категории ремонтируемой дороги, позволяющей обеспечить

требования к ее эксплуатационным свойствам до очередного капитального ремонта или реконструкции.

Капитальный ремонт автомобильных дорог осуществляется по мере износа полотна и сопутствующей инфраструктуры, а также в случае возникновения критических повреждений, которые могут возникать в следствии следующих факторов:

1. Длительная эксплуатация без своевременного ремонта;
2. Снижение до предельного допустимого значения и параметров технического обеспечения дороги;
3. Ошибки в процессе строительства или проектирования;
4. Изменение рельефа или размывание почвы на территории дороги;
5. Осадка грунта или ЧС природного характера.
6. Во время капитального ремонта производятся следующие работы:
  1. Устранение дефектов земляного полотна, восстановление покрытия на самой дороге, в примыкающих зонах (на тротуарах, автостоянках, остановках, съездах);
  2. Замена испорченных систем водоотвода;
  3. Реконструкция или полная замена пролетных стен, систем защиты от образования наледи и другие элементы;
  4. Замена элементов несущих сооружений.

**Реконструкция** – это обширный комплекс работ, задачей которого является видоизменение (преобразование), модернизация автомобильной дороги.

Реконструкция дороги включает следующие мероприятия:

1. Улучшение транспортно-эксплуатационных характеристик и технических нормативов дороги;
2. Увеличение прочности, несущей способности и габаритов дорожных одежд и сооружений;
3. Корректирование геометрических параметров дороги с учетом роста потока транспорта и осевых нагрузок.
4. Перестройка сооружения и изменение параметров автодороги с целью повышения ее класса или категории

Причинами для реконструкции являются:

1. Износ под влиянием природно-климатических факторов и механического воздействия транспортного потока.
2. Необходимость увеличения пропускной способности автомобильной дороги.

Любой ремонт в современной практике не обходится без применения технологий. От них зависит, насколько данный комплекс работ будет экономичен, эффективен, и насколько быстро будут выполнены работы. В

современной дорожно-ремонтной практике применяются следующие технологии:

1. **Фрезерование** – это технология, задача которой заключается в снятии верхнего слоя дорожного покрытия с помощью специальной машины (фрезы). Данная технология позволяет удалять изношенный или поврежденный слой асфальта, выравнивать поверхность дороги, устранять деформации и колеи, а также подготавливать основание для укладки нового покрытия.
2. **Ресайклинг** – данная технология заключается в переработке старого дорожного покрытия на месте с добавлением вяжущих материалов. Ресайклинг позволяет восстанавливать несущую способность и прочность дорожного полотна, снижать расходы на материалы и транспортировку, а также уменьшать объем отходов строительства.
3. **Асфальтобетонное покрытие** – это технология, смысл которой заключается в укладке нового слоя асфальтобетонной смеси на готовое основание дороги. Асфальтобетонное покрытие позволяет создавать гладкую и ровную поверхность дороги, обеспечивать высокую прочность и долговечность покрытия, а также улучшать транспортно-эксплуатационные характеристики дороги.
4. **Горячая асфальтовая смесь** – данная технология заключается в нанесении слоя горячего асфальтобетона на уже существующее дорожное покрытие после фрезеровки поврежденных участков. Этот метод обеспечивает долговечную и гладкую поверхность, но дорогостоящий, требует спецоборудование и высоких температур.
5. **Холодная асфальтовая смесь** – схожая с предыдущей технология, но без нагревания или фрезерования. Это дешевле и быстрее, чем горячая асфальтовая смесь, однако менее долговечна и менее устойчива к вертикальным нагрузкам и климатическим условиям.
6. **Прорезиненный асфальтобетон** – в данном случае уже в состав асфальтобетона добавляется измельченная резина. Эта технология имеет большое количество преимуществ перед классическим асфальтобетоном: лучшее сцепление с дорогой, экономичность, экологичность (например, получение измельченной резины из использованных покрышек), высокая теплоизоляция и стойкость, а также большая устойчивость к вертикальным нагрузкам перепадам.
7. **Геосинтетические и геопластиковые материалы** – это синтетические материалы, которые используются для повышения прочности, стабилизации, дренажа дорожной конструкции и улучшения свойств

грунта. Они включают геотекстиль, георешетки, геосетки, геомембраны и другие элементы.

Данные технологии активно применяются в ремонтной и строительной практике автомобильных дорог на территории РБ, но также хотелось бы рассмотреть ряд инновационных технологий в данной сфере:

1. **Диатомитовое покрытие** – экспериментальная технология, предлагающая использование диатомита, как замену стандартному асфальтобетонному покрытию. Покрытие на основе диатомита морозостойкое, на нее нет деструктивного воздействия из-за перепадов температур, оно имеет хорошие водоотталкивающие свойства, что может исключить наличие трещин в будущем. Диатомит довольно прост в разработке и его запасы огромны, что является экономическим преимуществом. На данный момент построено несколько дорог и ведутся исследования.
2. **Электропроводящие волокна** – нидерландская технология, во время которой при ремонте покрытия вводятся электропроводящие волокна так, чтобы создать замкнутый контур. При появлении трещин на покрытии, подается напряжение на волокна, происходит их нагрев и в следствии вязущее, сходящее в состав полотна плавится и таким образом заполняет образовавшие пустоты.
3. **Наночастицы оксида железа** – технология, которую активно применяет в ремонтной практике Швейцария. Во время ремонта в полотно вводят наночастицы, после на них происходит воздействие магнитным полем. Поверхность начинает нагреваться, размягчаться и заполняет трещину.
4. **Железо с примесями магнетита** – на основе смеси небольшого количества проработанного бетона или кирпича и битума, добавляется 1-2% железной руды с примесями магнетита. После на заполненную данной смесью трещину воздействуют микроволновым излучением.

Регулярно проводятся исследования, разработки новых технологий в области дорожного строительства и ремонта, использование которых поможет снизить в будущем затраты природных материалов, сокращении времени на их реализацию и повышению долговечности и комфорта дорожной эксплуатации.

#### Литература:

1. Содержание и ремонт автомобильных дорог. Авторы: С. Е. Кравченко, Ж. В. Реут, С. Н. Соболевская;
2. <https://asfalt-kachestvo.ru/news/rezinovyj-asfalt.html>;
3. Геосинтетические и геопластиковые материалы в дорожном строительстве. Автор: Ю. М. Львович;

4. <https://calrecycle.ca.gov/tires/rac/>;
5. <https://smineral.ru/stroitelstvo/dorozhnoe-stroitelstvo>;
6. <https://svestnik.kz/samovosstanavlivajushhijsya-asfalt-i-b/>.