

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ – СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ

*Ветров Арсений Николаевич, Ливенцев Константин Евгеньевич,
студенты 3-го курса кафедры «Автомобильные дороги»
Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Козловская Л.В., старший преподаватель)*

Автомобильная дорога – это комплексное сооружение, предназначенное для движения с установленными скоростями, нагрузками и габаритами автомобилей и иных наземных транспортных средств, а также земельные участки, предоставленные для размещения объектов, входящих в его состав этого сооружения.

Наиболее древние дороги относятся к IV тысячелетию до н. э. К началу данного тысячелетия относится дорога, найденная рядом с городом Ур в Месопотамии, и дорога, найденная около английского города Гластонбери. Одна из наиболее древних дорог в Европе, названная Свит-Трек, обнаружена на острове Великобритания. Дорога, которая сооружена в XXXIX веке до н. э., состоит из наложенных друг на друга перекладин из молодых ясеня, дуба, липы и дубового настила поверх них. К древнейшим мощёным дорогам относят дороги, найденные на острове Крит. Критские дороги покрыты известняковыми плитами толщиной до 15 сантиметров и датируются III тысячелетием до н. э. Кирпич для мощения дорог впервые был использован в древней Индии около 3000 лет до н. э.

В XX веке ситуация в дорожном хозяйстве сильно изменилась в связи с появлением автомобильного транспорта. Использование автомобилей выдвинуло новые требования к дорожному покрытию. Ещё в XIX веке на городских улицах пытались внедрить новый тип покрытия — беспыльное покрытие из трамбованного асфальта (разогретого в котлах щебня из природных известняков или песчаников, пропитанных битумом, который уплотнялся на каменном основании). В 1902—1914 годах на дороге из Ниццы в Монте-Карло швейцарским врачом Э. Гуглильминетти была проведена поливка каменноугольным дёгтем и засыпка песком. В дальнейшем дорожное покрытие связано с применением вяжущих материалов, самым удачным из которых стал новый тип покрытия — асфальтобетон.

Протяженность сети автомобильных дорог общего пользования в Республике Беларусь (Рис.1) составляет 87 002 километра, в том числе

республиканских дорог – 15 926 километров, местных – 71 076 километров. Из общей протяженности дорог твердое покрытие имеют 75 567 километров (или 86,9%), в том числе усовершенствованное покрытие (асфальтобетонное и цементобетонное) – 49 041 километр (или 56,4%). В составе сети автомобильных дорог общего пользования имеется 5298 мостов и путепроводов общей протяженностью 187 тысяч погонных метров.

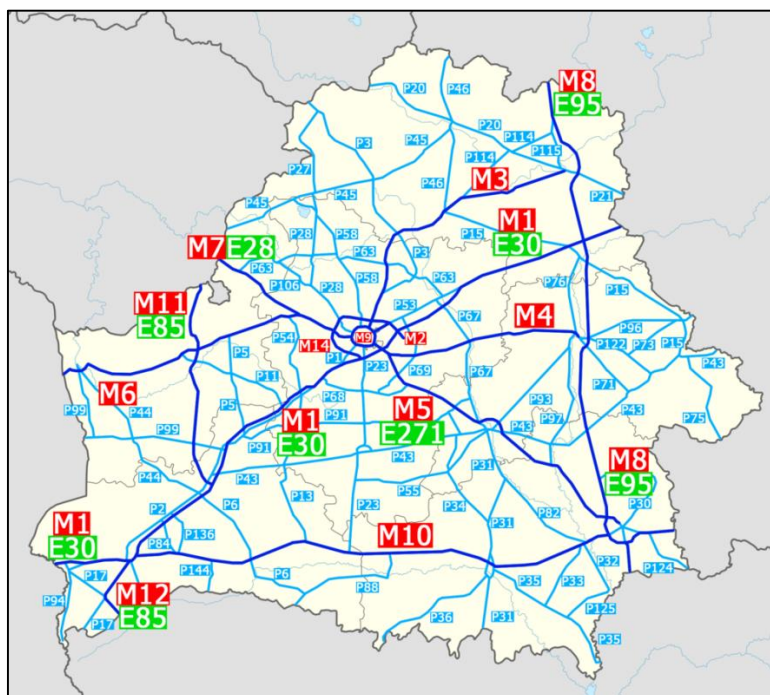


Рисунок 1 – Основные автомобильные дороги РБ

В 2019 году в собственности организаций находилось 262,5 тысячи грузовых автомобилей, 135,4 тысяч легковых автомобилей, 32 тысячи автобусов, 1425 троллейбусов, 286 трамвайных вагонов, 361 вагон метрополитена. В личной собственности граждан находилось 149,2 тысячи грузовых автомобилей, 3095 тысяч легковых автомобилей и 12 тысяч автобусов

В странах Европы дороги и дорожное строительство было аналогичным древнеримскому.

Дороги вынуждены были улучшаться в связи с меняющимися условиями хозяйствования. Первые попытки улучшения дороги были опубликованы в Лондоне в 1607 году. Автор предлагал вырыть канавы по обе стороны дороги, вынутую землю распределить по ширине, причем в середине дороги выше, чем по краям. При слабых грунтах предлагалось устраивать «одежду» из гравия, шлака, железной руды, обрубков дерева. Сверху это засыпалось слоем гравия, крупного песка или щебня.

Существовали и другие конструкции дорожных «одежд». Технология строительства менялась с каждым поколением с накопленным опытом и меняющимися требованиями.

К концу XVIII века при проложении трасс стали применять некоторые геодезические инструменты.

Современные дороги состоят из двух слоев:

- дорожной одежды;
- земляного полотна.

Дорожная одежда в свою очередь состоит еще из двух составляющих:

- покрытие;
- основание.

Покрытие – прочная, влагостойкая, устойчивая и шероховатая самая верхняя часть дороги.

Основание – несущая часть дороги, которая состоит из многослойного специально обработанного вяжущими веществами грунта или каменных материалов.

Типовая конструкция дорожного полотна (Рисунок 2) состоит из:

- нескольких слоев асфальтобетона;
- щебеночного слоя из щебня различных фракций;
- геосетки;
- песчаного слоя;
- геотекстиля;
- земляного полотна.

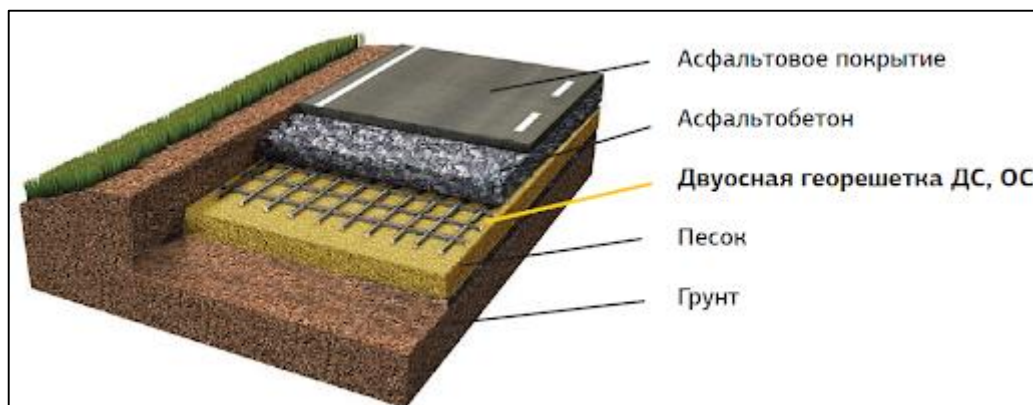


Рисунок 2 – Типовая конструкция дорожного полотна

Между слоями асфальта и щебня осуществляется проливка битумными эмульсиями.

Перед началом строительства дороги грунтовое основание должно быть правильно подготовлено.

В горных районах значительный объем земляных работ выполняют в скальных грунтах. Земляное полотно на крутых склонах строят с подпорными стенами. Также необходимы специальные меры защиты сооружений от размыва и разрушения.

В современном мире большое внимание уделяется качеству автомобильных дорог.

Главная особенность при строительстве дорог в Германии – большая подушка, которая может быть два метра высотой и состоять из нескольких слоев. После подготовки дорога покрывается сверхпрочным бетоном или асфальтом. Пока сверхпрочный бетон застывает, дорогу накрывают специальной пленкой, чтобы её не повредило солнце или осадки.

Финляндия входит в тройку стран с наилучшими дорогами. Как и в Германии финны уделяют большое внимание подушке, она может состоять из нескольких слоев. Но при строительстве дорог в Финляндии есть свои особенности – страна расположена на твердой породе – это хорошая основа для строительства дорог, но местность богата холмами, озерами и выходом скальных грунтов на поверхность, поэтому при проектировании дорожного полотна особое внимание уделяется армированию рыхлых торфяных участков железобетонными плитами, листовой сталью, полистиролом, пенобетоном, геосетками, геотекстилем, химической стабилизации, глубокому дренажу и отведению влаги за пределы проезжей части, противодействию разрушительным морозам. Это достигается с помощью химических добавок в асфальтобетон.

В США дороги построены из бетона. При строительстве дорог большое внимание уделяется подготовительным работам. Для трасс, по которым предполагается большое движение большегрузов, роют яму глубиной 1 метр, в нее укладывают слоями гравий, песок и глину, обильно поливая каждый материал водой и известковым раствором, который после перемешивания слоев и трамбовки, помогает удерживать влагу, что не дает подушке проседать. Затем укладывают слой асфальта, который исключает попадание влаги на подушку и делает поверхность абсолютно ровной для укладки бетона. Затем укладывается сварная сетка из арматуры диаметром 16 мм для достижения наилучшего результата. Далее приступают к заливке бетона. За один раз необходимо полностью заполнить участок от одного до другого температурного шва, т.к. дороги должны быть без стыков. При заливке очередного участка формируют специальные тестовые цилиндры, на которых проводят в дальнейшем опыты. Если результаты неудовлетворительные, то бетон меняют на всем участке.

Гарантийный срок службы такого покрытия составляет 25 лет.

Опыт американских строителей перенимают такие страны как Китай и Япония.

В Бразилии разработали новую технологию строительства основания автодороги на основе металлических шлаков, суглинка и известковых отходов производства. Этот состав соответствует всем требованиям первоклассных строительных материалов и призван заменить традиционные прослойки из песка и щебня.

В ряде стран мира – Канада, Индия, Великобритания, ЮАР - широкую популярность приобретает использование пластиковых отходов в качестве модифицирующей добавки в битум и асфальтового вяжущего. Дороги с пластиковым покрытием более устойчивы к износу, они не поглощают влагу. Они более гибкие, что делает их более стойкими и упругими, они менее подвержены образованию колеи и трещин.

Разветвленная сеть автомобильных дорог во всем мире позволяет доставлять людей и грузы даже в самые труднодоступные уголки. Поэтому качество дорожного покрытия должно обеспечивать безопасность движения. Качественные дороги способствуют развитию экономики и бизнеса.

Литература:

1. СН 3.03.04-2019 Автомобильные дороги / Н. В. Кречетников, Е. А. Хотько, Ж. Р. Петровская // утв. приказом Министерства архитектуры и строительства РБ от 26 декабря 2019 г. №74 – с. 3
2. <http://tbau.ru>
3. <https://asfalt-kachestvo.ru>
4. <https://fastmb-ru>
5. <https://dortec-ru>
6. <https://www.semiestrel.ru>