

## КАК СТРОЯТ ДОРОГИ В ГЕРМАНИИ

Юсупов Жахонгир Марат ўгли

Джизакский политехнический институт

Кафедры Дорожная инженерия

**Аннотация.** *Немецкая дорожная инфраструктура считается одной из лучших в мире. DW рассказывает, какие технологии применяют в Германии для возведения трасс и какие новшества планируют внедрить.*

**Ключевые слова:** *Планирование, асфальт, самовосстанавливающийся, двухполосную, Сократить время, высокой нагрузкой.*

**Annotation.** *The German road infrastructure is considered one of the best in the world. DW tells us what technologies are used in Germany for the construction of trails and what innovations they plan to introduce.*

**Keywords:** *Planning, asphalt, self-healing, two-lane, Reduce time, high load.*



*Немецкие дорожники используют для возведения трасс и бетон, и асфальт*

Германия по праву считается одной из лучших стран по качеству дорожной инфраструктуры. В рейтинге Всемирного экономического форума ФРГ сегодня обгоняет Испанию, Швецию, Канаду и Великобританию. DW рассказывает о технологиях и инновациях в немецком дорожном хозяйстве.

## Планирование дорог в Германии

Строительство дорог, как и возведение любого инженерного объекта, начинается с планирования. В Германии это - важнейший и, как правило, небыстрый этап. "Для дорожного планирования, например, возведения автобана, в Германии существуют предписания, как этот объект должен быть трассирован. Надо учесть допустимый наклон, допустимые радиусы, ширину дороги, количество полос, ширину этих полос и размер обочин. Строительству автобана в Германии предшествуют длительные процессы", - говорит в интервью DW профессор Маркус Фридрих (Markus Friedrich), завкафедрой транспортного планирования и техники управления транспортом Штутгартского университета.

Дорогу всегда строят строго в соответствии с предписаниями. При этом инженеры выбирают оптимальную технологию и материалы. "Для строительства дорог в Германии сегодня применяют и асфальт, и бетон. У нас до сих пор идет дискуссия, какой вариант лучше. Существуют также ограничения для определенных улиц, например, по шуму. В этом случае используется так называемый шумопоглощающий асфальт - высокопористый асфальт, который позволяет снижать шум от езды транспортных средств", - рассказывает Маркус Фридрих.

По оценке профессора Брауншвейгского технического университета Михаила Вистубы (Michael Wistuba), возглавляющего Институт дорожного дела, для строительства автобанов в 75 процентах случаев используется асфальт. Такое покрытие состоит из трех слоев с разной смесью: базовый и связующий слои из асфальтобетона плюс покрытие (литое или щебеночно-мастичное).

### Самовосстанавливающийся асфальт

Для укладки полотна дорожные фирмы в Германии используют несколько методов. Их выбор зависит от объекта. "При строительстве автобанов наше предприятие чаще всего применяет технологию прокатки: горячую асфальтовую смесь наносят на дорогу и уплотняют при помощи катка. На участках с высокой нагрузкой обычно используется технология литого асфальта. Смесь распределяют и "стягивают", чтобы получилась плоская поверхность. Посыпание мелким щебнем позволяет создать такую структуру верхнего слоя, благодаря которой он долгое время остается шероховатым", - рассказывает Кристоф Дрёге (Christoph Dröge), руководитель отдела дорожного строительства в Straßenbau NRW - коммунальной дорожно-строительной организации Северного Рейна - Вестфалии.

Важная составляющая работы по развитию дорожной инфраструктуры в Германии - внедрение инновационных технологий. Здесь действует федеральная

исследовательская программа "Дорога в 21-м веке", в числе приоритетов которой - энергосберегающие, экологичные и долговечные дороги. Специально для апробации новейших технологий два года назад на территории земли Северный Рейн - Вестфалия построили экспериментальный участок протяженностью около километра.



*Укладка шумопоглощающего асфальта на автобане А7 в Германии*

Специалисты смогли протестировать на нем, например, "самовосстанавливающийся" асфальт. Эта технология позволяет увеличить срок службы верхнего слоя дорожного покрытия за счет индукционной энергии. В асфальтовую смесь добавляют магнитные элементы, которые при резком нагревании специальной машиной позволяют стягивать трещины.

"Основная технология разработана уже достаточно хорошо. Дальнейшие исследования будут связаны с индукционной энергией, а именно - с машиной по заготовке этой энергии", - говорит представитель пресс-службы Федерального института дорожного строительства Кристофер Герхард (Christopher Gerhard). По его словам, "самовосстанавливающийся" асфальт целесообразно применять на небольших участках, там, где закрытие дороги из-за ремонта может привести к существенным затруднениям в движении транспорта.

**Экспресс-технологии против пробок и "умный" мост**

На участке дороги между Нюрнбергом и Мюнхеном сотрудники учреждения с 2017 года тестируют технологию "умного" моста. Она направлена на то, чтобы заблаговременно, в дополнение к плановым обследованиям, получать данные о состоянии подобных объектов. На двухполосную конструкцию на развязке трассы поставили сенсорные устройства, которые

фиксируют ее основные параметры. Функциональную способность всей "умной" системы и отдельных компонентов будут анализировать на протяжении пяти лет.

Однако главным вопросом, над которым сегодня работают как дорожники, так и исследователи, остается минимизация неудобств для водителей из-за строительных и ремонтных мероприятий. Сократить время позволяют, например, такие методы, как "компактный асфальт" (одновременная укладка двух слоев) и укладка покрытия, при которой специальная машина опрыскивает основание и параллельно укладывает верхний слой.

По мнению специалистов, качество немецких дорог обеспечивается за счет тщательного отбора и смешивания строительных материалов, систематического многоступенчатого контроля качества и продуманных предписаний по планированию и строительству сооружений. Наряду с этим есть четкое разграничение ответственности: в чьем ведении находится строительство, а в чьем - содержание трасс.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Olmos Z., Elbek U. Main parameters of physical properties of saline soils along highways //Problems of Architecture and Construction. – 2020. – Т. 2. – №. 4. – С. 150-151.

2. Уришбаев Э. Э. У. Методика улучшения свойств дорожного битума с применением минерального порошка из природного сланца //Academy.–2020. – 2020. – Т. 12. – С. 63.

3. Maxkamov Z. et al. Conducting engineering and geological research on the design and construction of buildings and structures in saline areas //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – Т. 2789. – №. 1.

4. Уришбаев Э. Э. Ё. Иқлим таъсирида қопламада юзага келадиган нўқсонлар //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 1178-1185.

5. Urishbayev E. E. O. G. L. Effect of mineral powder extracted from mountain ash on asphalt concrete mixtures //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 230-235.

6. Urishbayev E. E. O. G. L. Effect of mineral powder extracted from mountain ash on asphalt concrete mixtures //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 230-235.

7. Уришбаев Э. Э. Ё., Махамматов Ш. Д. Ё., Равшанов М. З. Ё. Республикамизда ишлаб чиқарилаётган боғловчи битум материалларининг хусусиятлари //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 382-388.

8. COUNTRY T. L. I. N. O. U. R. МАМЛАКАТИМИЗДА ТРАНСПОРТ ЛОГИСТИКАСИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ЖАРАЁНИДА АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИГА БЕВОСИТА ТАЪСИРИ ВА МУАММОЛАРИ //Talqin va tadqiqotlar. – 2023.

9. Urishbayev E. E. O. G. L. Direct effects on roads in the process of development of transport logistics in Uzbekistan //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 271-275.

10. Уришбаев Э. Э. Ў. Иқлим таъсирида қопламада юзага келадиган нўқсонлар //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 1178-1185.

11. Sherali Shodiqul O‘G‘Li Qodirov Ko‘prik oraliq qurilmalarining dinamik parametrlarini baholash ussularini takomillashtirish // Science and Education. 2023. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ko-prik-oraliq-qurilmalarining-dinamik-parametrlarini-baholash-ussularini-takomillashtirish> (дата обращения: 09.12.2023).

12. Sherali Shodiqul O‘G‘Li Qodirov Mamlakatimizdagi A-373 “Toshkent-O‘sh” avtomobil yo‘lidagi ko‘priklar mavjud holatining tahlili // Science and Education. 2023. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mamlakatimizdagi-a-373-toshkent-o-sh-avtomobil-yo-lidagi-ko-priklar-mavjud-holatining-tahlili> (дата обращения: 09.12.2023).

13. Sherali Shodiqul O‘G‘Li Qodirov Ko‘prik inshootlarning xolatini baholash va ishonchliligi sabablari // Science and Education. 2023. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ko-prik-inshootlarning-xolatini-baholash-va-ishonchliligi-sabablari> (дата обращения: 09.12.2023).

14. Mardiyev A. A. et al. Jizzax viloyati iqlim sharoitida yo‘l qoplamasini loyihalash //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 7. – С. 61-65.

15. ўғли Юсупов Ж. М. и др. Автомобиль йўлининг транспорт-эксплуатацион кўрсаткичларини комплекс баҳолашнинг замонавий усуллари //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 271-278.

16. Маҳкамов З. Т., Юсупов Ж. М. Ў. Автомобиль йўллари лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация қилиш жараёнларида фойдаланилаётган дастурий таъминотлар //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 124-132.

17. Юсупов Ж. М. и др. Асфальтобетон қоришмаларини ётқизиш ва зичлашда ҳаво ҳароратини таъсирини ўрганиш ва таҳлил қилиш //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 325-330.

18. Юсупов Ж. М., Макамов З. Т. Архитектурная композиция автомобильных дорог //ББК 1 Р76. – 2021. – С. 132.

19. Бобожонов Р. Т. и др. Разработка состава высокопрочного, качественного асфальтобетона //Молодой ученый. – 2015. – №. 3. – С. 97-100.

20. Товбоев Б. Х., Юзбоев Р. А., Зафаров О. З. Влияние конструктивных решений на трещиностойкость асфальтобетонных слоев усиления // Молодой ученый. – 2016. – №. 1. – С. 227-230.
21. Юзбаев Р. Хорижий мамлакатларда автомобил йўлларининг ривожланиши. "Science and Education" Scientific Journal. February 2022. С 414 - 416
22. Юзбоев Р. А. Хорижий мамлакатларда автомобил йўлларининг ривожланиши // Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 414-421.
23. Р.А.Юзбаев. ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СЛОЕВ УСИЛЕНИЯ. Проблемы архитектуры и строительства (научно-технический журнал) 2022. № 3. Ст. 27-29.
24. Р.А.Юзбаев. Современные технологии приготовления асфальтобетонной смеси и дорожного строительства. Проблемы архитектуры и строительства (научно-технический журнал) 2023. № 4. Ст. 193-195.
25. Р.А.Юзбаев. применение многослойных (трехслойных) пластинок, в транспортных зданиях и сооружениях. Современные технологии приготовления асфальтобетонной смеси и дорожного строительства. Проблемы архитектуры и строительства (научно-технический журнал) 2023. № 1. Ст. 195-196.
26. Алменов Х., Муминов Э. А., Муминов А. У. К РАСЧЁТУ НЕЛИНЕЙНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С ТРЕЩИНАМИ // Scientific Impulse. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 1871-1879.
27. Э.А. Муминов, М.С. Аллаберганов, А.И. Каршибаев, Т.О. Кенжаев. СТРОИТЕЛЬСТВО БЫСТРЫХ ДОРОГ НА НАШИХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ДОРОГАХ // 81-84
28. Р.А.Юзбаев. ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СЛОЕВ УСИЛЕНИЯ. Проблемы архитектуры и строительства (научно-технический журнал) 2022. № 3. Ст. 27-29.
29. Товбоев Б. и др. Применение многослойных (трехслойных) пластинок в транспортных зданиях и сооружениях // Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 12. – С. 287-293.
30. Касимова Д. ДЕФОРМАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ВОЗВЕДЕННЫХ НА ЗАСОЛЁННЫХ И ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ // Thematic Journal of Applied Sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 1.
31. Касимова Д. Причины деформации зданий и сооружений // ББК. – 2021. – Т. 1. – С. 71.

32. Dilrabo K. Calculation of the Resistance of Soils of the Base //Eurasian Scientific Herald. – 2022. – Т. 9. – С. 89-91.
33. Zafarov O. et al. Mamlakatimizda ekspluatatsiya qilinayotgan ko‘priklarning temir betonli oraliq qurilmalarini texnik ko‘rikdan o‘tkazish //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 10. – С. 178-184.
34. Ибрагимов ХЕ и др. Йол мухандислик иншутларини эксплуатация кишиш джарайонида ишончли мониторинг тизимининг афзалликлари //Наука и образование. – 2022. – Т. 3. – №. 11. – С. 322-327.
35. O. Z. et al. Mamlakatimizdagi asfaltbeton qoplamali avtomobil yo‘llarining mustahkamligi //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 10. – С. 191-196.
36. Мурадов З. М. Исследование прочности бетона с учетом нелинейности деформирования с помощью современных средств электроники //Academy. – 2020. – №. 12 (63). – С. 108-110.
37. Каракулов Х. М., Муродов З. М. Базальт—основа современных композитных строительных материалов //ббк. – 2019. – Т. 1. – С. 121.
38. Муродов З. Обеспечение теплофизических свойств оконных конструкций //Advances in Science and Technology. – 2019. – С. 173-174.
39. Каракулов Х. М. и др. Технологические методы улучшения долговечности бетонов в условиях сухого жаркого климата Узбекистана на примере Джизакской области //БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2020. – №. 8. – С. 24-26.
40. Муродов З. М. К расчёту прочности бетона с учетом нелинейности деформирования на основе механики разрушения //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 367-374.
41. Муродов З. М. Технологические методы разработки географических карт для изучения охраны природы и рационального природопользования в Узбекистане (на примере Джизакской области) //ББК 1 Р76. – 2021. – С. 50.
42. Jo‘Rabek Ravshan O‘G‘Li Ravshanov Yevropa mamlakatlarida yo‘l tarmog‘ining rivojlanish xususiyatlari // Science and Education. 2023. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yevropa-mamlakatlarida-yo-l-tarmog-ining-rivojlanish-xususiyatlari> (дата обращения: 13.01.2024).
43. Ravshan o‘g‘li J. et al. SEMENTBETON QOPLAMALI AVTOMOBIL YO‘LLARINI TA‘MIRLASHDA ISHLATILADIGAN ZAMONAVIY MATERIALLARNING O‘ZIGA XOS XUSUSIYATLARI //Innovative Development in Educational Activities. – 2023. – Т. 2. – №. 20. – С. 132-135.

44. Ravshanov J. R. SEMENTBETON QOPLAMALI AVTOMOBIL YO ‘LLARINI TA’MIRLASHDA ISHLATILADIGAN ZAMONAVIY MATERIALLARNING O‘ZIGA XOS XUSUSIYATLARI: SEMENTBETON QOPLAMALI AVTOMOBIL YO ‘LLARINI TA’MIRLASHDA ISHLATILADIGAN ZAMONAVIY MATERIALLARNING O‘ZIGA XOS XUSUSIYATLARI //“Qurilish va ta’lim” ilmiy jurnali. – 2023. – T. 5. – №. 1. – С. 43-46.
45. Ravshanov J. NAMLIGI YUQORI BO ‘LGAN GRUNTLAR MAVJUD JOYLARDAGI AVTOMOBIL YO ‘LLARINI LOYIHALASHDA MUHANDIS-GEOLOGIK QIDIRUV ISHLARINING O‘ZIGA XOSLIGI //Talqin va tadqiqotlar. – 2023. – T. 1. – №. 21.
46. Равшанов Ж., Ирискулова К. Цемент ишлаб чиқариш жараёнида табиий тоғ жинслари ахамияти //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 6. – С. 326-329.
47. Равшанов Ж. Ривожланган мамлакатларида йўл тармоғининг ривожланиш хусусиятлари //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 299-304.
48. Равшанов Ж. Р. У. Ремонтные работы на автомобильных дорогах с цементно-бетонным покрытием //Academy. – 2021. – №. 5 (68). – С. 18-21.
49. ўғли Равшанов Ж. Р. и др. Автомобил йўлларида ишлатиладиган асфалт қоришмалардан фойдаланиш хусусиятлари //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 255-260.
50. Zafarov O. Z. et al. Jizzax viloyati Paxtakor tumani sho‘rlangan hududlarida bino va inshootlarni loyihalash va qurishda muhandis-geologik qidiruv ishlarini olib borish, sho‘rlangan gruntlarning namlinishi natijasida mustahkamlik ko‘rsatkichlarining o‘zgarishi //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 9. – С. 138-144.
51. Зафаров О. З., Бобожонов Р. Т., Мардиев А. Муҳандис-геологик қидирув ишларини ташкил этиш //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 320-327.