



AC DUOPAVE – TECHNOLOGY FOR REGIONAL ROADS

Shiryayev N.¹

¹ Rettenmaier Rus LLC, Moscow, Russia

*Corresponding author: nikita24121990@gmail.com

Abstract. Road infrastructure is a critical component of the national transport system and plays a key role in ensuring sustainable economic growth and improving the quality of life. The current condition of regional road networks in many countries, including Russia, requires the implementation of advanced technologies that can enhance pavement durability while reducing construction and maintenance costs.

The aim of this study is to evaluate the effectiveness of the AC Duopave technology for regional roads with light and capital pavement structures. The methodology includes laboratory mix design, testing of physical and mechanical properties, and analysis of volumetric characteristics in accordance with national and international standards.

The AC Duopave technology represents a single-layer asphalt concrete system that performs both base and wearing course functions. The study includes the development of an asphalt mixture AC Duopave 16, optimization of binder content, and evaluation of performance characteristics using Marshall compaction methods.

The results demonstrate that the optimized mixtures provide adequate air void content, high stability, and resistance to rutting. The practical significance of the study lies in the potential application of AC Duopave technology to improve the durability and cost-efficiency of regional road pavements.

Keywords: AC Duopave, asphalt concrete, regional roads, pavement durability, mix design, rutting resistance, road construction.

Introduction

Automobile roads are a fundamental element of the transport infrastructure. Their condition significantly influences economic development, logistics efficiency, and regional connectivity. Despite continuous development, a substantial portion of regional road networks remains in unsatisfactory condition, which necessitates the implementation of innovative materials and technologies.

Statistical data indicate that a large percentage of roads fall within or exceed critical operational limits, particularly for regional roads of II–IV technical categories. This highlights the need for solutions that can extend pavement service life while maintaining cost efficiency.

One of the promising technologies widely used abroad is AC Duopave, which combines structural and functional layers into a single asphalt layer. The objective of this research is to assess the applicability and performance of this technology under practical conditions.

Methodology

The study involved the design and laboratory testing of asphalt concrete mixtures based on AC Duopave technology.

The following materials were used:

- crushed granite (fractions 4–8 mm and 8–16 mm),
- crushed sand,
- bitumen BND 70/100,
- mineral filler,
- stabilizing additives (Viatop 66 and Viatop Premium).

All materials complied with regulatory requirements.

The mix design was developed with a nominal maximum aggregate size of 16 mm (AC Duopave 16). The gradation curve was selected according to international recommendations (Rettenmaier reports and SMA JENA guidelines).

Sample preparation was carried out using the Marshall compaction method in accordance with GOST R 58406.9-2019, with 50 blows per side.

To determine the optimal binder content, several mixtures were prepared with varying bitumen content (step of 0.2%). Air voids, density, and mechanical properties were evaluated.

Results and Discussion

Initial tests showed that the air void content (1.0%) was below the recommended minimum level (2.5%), which may lead to rutting due to insufficient internal structure stability.

Further analysis revealed that the relationship between air voids and binder content follows a parabolic trend rather than a linear one, indicating the presence of an optimal binder content corresponding to maximum structural stability.

After adjusting the gradation curve and binder content, the optimal compositions were determined:

- 4.6% bitumen + 0.4% Viatop 66,
- 4.7% bitumen + 0.2% Viatop Premium.

Table 1 – Physical and Mechanical Properties of AC Duopave Mixtures

Property	Viatop 66	Viatop Premium
Bulk density (g/cm ³)	2.450	2.457
Maximum density (g/cm ³)	2.516	2.525
Air voids (%)	2.6	2.7
Marshall stability (N)	8200	8400
Marshall flow (mm)	4.25	4.88
Tensile strength (MPa)	8.1	8.5

The results show that AC Duopave mixtures exhibit:

- stable air void content within recommended limits,
- high resistance to deformation,
- improved internal friction due to increased coarse aggregate content.

Compared to traditional dense asphalt mixtures, AC Duopave combines high stiffness with sufficient flexibility, making it less dependent on binder properties.

Additionally, since AC Duopave functions as both base and wearing course (thickness 6-8 cm), it significantly reduces construction costs.

Conclusion

The study confirms that AC Duopave technology is an effective solution for regional roads of II–IV categories.

The developed mixtures demonstrate high mechanical performance, resistance to rutting, and optimal volumetric characteristics.

The practical advantage of the technology lies in reducing construction costs while maintaining or improving pavement durability.

Future research should focus on field implementation and long-term performance monitoring under real traffic and climatic conditions.

List of references

1. Rettenmaier GmbH. AC Duopave Technology Reports. – Germany, 2020.
2. SMA JENA. Guidelines for Stone Mastic Asphalt Mix Design. – Germany, 2019.
3. Federal Agency for Technical Regulation and Metrology (GOST). GOST R 58406.9-2019: Asphalt Concrete Mixtures – Marshall Method for Specimen Preparation and Testing. – Moscow, Russia.
4. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing. – Washington, DC, USA.
5. Kiryukhin G. N., Smirnov E. A. Asphalt Concrete: Structure and Properties. – Moscow: Transport Publishing House, 2018.
6. JRS Rettenmaier. Viatop Stabilizing Additives: Technical Documentation. – Germany.

Author Information

Shiryayev Nikita Igorevich – Specialist, Rettenmaier Rus LLC, Moscow, Russia, nikita24121990@gmail.com

Ширяев Никита Игоревич – маман, «Реттенмайер Рус» ЖШС, Мәскеу, Ресей, nikita24121990@gmail.com

Ширяев Никита Игоревич – специалист, ООО «Реттенмайер Рус», Москва, Россия, nikita24121990@gmail.com

Author Contributions

Shiryayev N.I. – concept, methodology, experimental studies, data analysis, interpretation, manuscript preparation.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Use of artificial intelligence (AI): Artificial intelligence was used to check the grammar and spelling of the text of the article.

DUORAVE – ӨңІРЛІК АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫНА АРНАЛҒАН ТЕХНОЛОГИЯ

Ширяев Н. И.^{1*}

¹ «Реттенмайер Рус» ЖШС, Мәскеу, Ресей
*Корреспондет автор: nikita24121990@gmail.com

Аңдатпа. Жол инфрақұрылымы ұлттық көлік жүйесінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады және тұрақты экономикалық өсуді қамтамасыз ету мен халықтың өмір сүру сапасын арттыруда негізгі рөл атқарады. Ресейді қоса алғанда көптеген елдердегі өңірлік жол желілерінің қазіргі жағдайы жол жабындарының ұзақ мерзімділігін арттырып, құрылыс және пайдалану шығындарын азайтуға мүмкіндік беретін озық технологияларды енгізуді талап етеді.

Бұл зерттеудің мақсаты – жеңілдетілген және капиталды типтегі жол құрылымдары бар өңірлік автомобиль жолдары үшін AC Duopave технологиясының тиімділігін бағалау. Зерттеу әдістемесіне асфальтбетон қоспасын жобалау, физика-механикалық қасиеттерін

зертханалық сынақтан өткізу және көлемдік сипаттамаларын ұлттық және халықаралық стандарттарға сәйкес талдау кіреді.

АС Duorave технологиясы – төменгі және жоғарғы қабаттың функцияларын бір мезгілде орындайтын бір қабатты асфальтбетон жүйесі. Зерттеу барысында АС Duorave 16 қоспасы әзірленіп, байланыстырғыш мөлшері оңтайландырылды және Маршалл әдісімен эксплуатациялық сипаттамалар бағаланды.

Нәтижелер оңтайландырылған қоспалардың ауа қуыстарының талап етілетін деңгейін, жоғары тұрақтылықты және колее түзілуіне қарсы төзімділікті қамтамасыз ететінін көрсетті. Жұмыстың практикалық маңыздылығы АС Duorave технологиясын өңірлік жол жабындарының ұзақ мерзімділігі мен экономикалық тиімділігін арттыру үшін қолдану мүмкіндігімен айқындалады.

Түйінді сөздер: АС Duorave, асфальтбетон, өңірлік жолдар, жабынның ұзақ мерзімділігі, қоспа жобалау, колее түзілуіне төзімділік, жол құрылысы.

АС DUORAVE – ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Ширяев Н. И.^{1*}

¹ООО «Реттенмайер Рус», Москва, Россия

*Корреспондент автор: nikita24121990@gmail.com

Аннотация. Дорожная инфраструктура является ключевым элементом национальной транспортной системы и играет важную роль в обеспечении устойчивого экономического роста и повышения качества жизни населения. Современное состояние региональных дорожных сетей во многих странах, включая Россию, требует внедрения передовых технологий, способных повысить долговечность дорожных покрытий при одновременном снижении затрат на строительство и эксплуатацию.

Целью данного исследования является оценка эффективности технологии АС Duorave для региональных автомобильных дорог с облегченными и капитальными типами дорожных одежд. Методология включает проектирование асфальтбетонной смеси, лабораторные испытания физико-механических свойств и анализ объёмных характеристик в соответствии с национальными и международными стандартами.

Технология АС Duorave представляет собой однослойную асфальтбетонную систему, выполняющую функции как нижнего, так и верхнего слоя покрытия. В рамках исследования разработана асфальтбетонная смесь АС Duorave 16, выполнена оптимизация содержания вяжущего и оценка эксплуатационных характеристик с использованием метода уплотнения по Маршаллу.

Результаты показывают, что оптимизированные смеси обеспечивают требуемое содержание воздушных пустот, высокую стабильность и устойчивость к колееобразованию. Практическая значимость работы заключается в возможности применения технологии АС Duorave для повышения долговечности и экономической эффективности дорожных покрытий регионального значения.

Ключевые слова: АС Duorave, асфальтбетон, региональные дороги, долговечность покрытия, проектирование смеси, устойчивость к колееобразованию, дорожное строительство.



Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) licence (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).