

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ДОРОЖНЫХ ПЛИТ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННОЙ АРМАТУРОЙ

**БУРЛАКОВ Денис Сергеевич**

аспирант

**КАУРОВ Анатолий Иванович**

кандидат технических наук

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления  
г. Улан-Удэ, Россия

Основной целью представленной статьи является выполнение анализа относительно одной из современных технологий, суть которой состоит в применении дорожных плит с предварительно напряженной арматурой. Акцентом в данной статье выступает необходимость использования в плитах высокопрочной арматурной стали класса Ат1200. В результате работы приводятся ключевые доводы в сторону актуальности и необходимости применения данных технологий на текущем этапе развития автодорожного строительства.

**Ключевые слова:** автодорожное строительство, предварительно напряженная арматура, дорожная плита, сталь, арматурная сталь.

Современное автодорожное строительство играет ключевую роль в развитии транспортной инфраструктуры, обеспечивая экономическое развитие, мобильность населения и связность регионов. В условиях интенсивного роста объемов автомобильного движения и увеличения нагрузки на дорожную сеть традиционные методы строительства и ремонта дорог становятся недостаточно эффективными [3]. Это вызывает необходимость внедрения современных технологий,

которые способны обеспечить высокое качество дорожного покрытия, его долговечность и устойчивость к неблагоприятным климатическим условиям. Без активного развития и применения таких технологий невозможно поддерживать должный уровень безопасности и комфортности движения на дорогах. Одним из важных аспектов актуальности развития современных технологий в автодорожном строительстве является потребность в повышении экономической эффективности процессов строительства и обслуживания дорог.

Использование инновационных материалов и методов позволяет сократить сроки строительства, уменьшить затраты на эксплуатацию и ремонт, а также снизить негативное воздействие на окружающую среду. Технологии автоматизации и цифровизации строительства, такие как системы управления строительными машинами и анализ данных, открывают новые возможности для повышения точности и скорости выполнения работ, что способствует оптимизации всех этапов дорожного строительства. Необходимость развития современных технологий в автодорожном строительстве также связана с требованиями к устойчивости и адаптации дорожной инфраструктуры к изменяющимся условиям [2]. Рост числа автомобилей, увеличение нагрузок на дороги, изменение климатических условий – все это требует новых подходов к проектированию и строительству дорог, которые могут обеспечить их длительную эксплуатацию без существенных ремонтов. Таким образом, развитие современных технологий является критически важным для создания надежной и эффективной дорожной сети, отвечающей вызовам времени.

Одним из актуальных направлений совершенствования автодорожного строительства является использование дорожных плит с предварительно напряженной арматурой. Предварительно напряженная арматура – это технология усиления бетонных конструкций, при которой в арматуру искусственно вводится предварительное напряжение до того, как она будет включена в работу в составе бетонного изделия. Этот процесс предполагает натяжение арматурных стержней

или канатов перед укладкой бетона, что создает в них внутреннее сжатие. Когда бетон затвердевает, и арматура освобождается от натяжения, сжатие передается на бетон, что значительно увеличивает его прочность на растяжение и уменьшает вероятность образования трещин [7]. В дорожных плитах предварительно напряженная арматура используется для повышения их несущей способности и долговечности. Благодаря предварительному напряжению арматуры, такие плиты могут выдерживать значительные нагрузки от тяжелого транспорта и длительное время сохранять свои эксплуатационные характеристики без необходимости ремонта.

Предварительно напряженные дорожные плиты также менее подвержены деформациям и трещинообразованию, что особенно важно в условиях воздействия климатических факторов, таких как резкие температурные колебания и влажность [5]. Технология производства таких плит включает натяжение арматурных стержней или канатов на специальных формах, после чего заливается бетон. После затвердевания бетона арматура освобождается от натяжения, передавая внутреннее напряжение на бетонную массу. В результате получается прочная и устойчивая конструкция, способная выдерживать большие нагрузки и обеспечивающая долговременную эксплуатацию дорожных покрытий.

Дорожные плиты с предварительно напряженной арматурой представляют собой перспективное направление в совершенствовании дорожного строительства, которое позволяет значительно повысить прочность и долговечность дорожного покрытия. Технология предварительного напряжения арматуры обеспечивает создание внутреннего напряжения в конструкции плиты, что значительно снижает риск образования трещин и деформаций под воздействием тяжелых нагрузок и неблагоприятных климатических условий [6]. Это особенно актуально в условиях интенсивного использования дорог, где устойчивость к нагрузкам и долговечность покрытия имеют первостепенное значение. Использование

дорожных плит с предварительно напряженной арматурой также способствует сокращению времени и затрат на строительство и ремонт дорог.

Такие плиты обладают высокой несущей способностью и могут быть быстро установлены на строительной площадке, что позволяет значительно ускорить процесс строительства. Более того, их долговечность снижает частоту и объемы ремонтных работ, что, в свою очередь, приводит к экономии ресурсов и уменьшению транспортных заторов, связанных с дорожными ремонтами. Так, эти плиты не только повышают качество дорожной инфраструктуры, но и способствуют экономической эффективности проектов. Кроме того, данное направление в дорожном строительстве отвечает современным требованиям к устойчивому развитию. Применение плит с предварительно напряженной арматурой позволяет сократить расход материалов и снизить углеродный след за счет более длительного срока службы покрытия [1]. В условиях роста требований к экологической безопасности и устойчивости инфраструктуры этот фактор становится все более важным. Таким образом, внедрение таких плит в дорожное строительство представляет собой важный шаг к созданию более прочной, долговечной и экологически безопасной дорожной сети. При этом наибольшую популярность приобретает использование в данных вопросах именно арматурной стали класса Ат1200.

Использование арматуры из высокопрочной арматурной стали класса Ат1200 в дорожных плитах обусловлено рядом важных факторов, которые делают этот материал наиболее подходящим для обеспечения прочности и долговечности конструкций. Сталь класса Ат1200 отличается высокой прочностью на растяжение, что позволяет значительно увеличить несущую способность бетонных плит. Это особенно важно в дорожном строительстве, где конструкции подвергаются интенсивным нагрузкам со стороны тяжелого транспорта и воздействию неблагоприятных климатических условий. Применение высокопрочной арматуры класса Ат1200 также способствует уменьшению массы конструкций

без потери их прочностных характеристик. Это достигается за счет меньшего количества арматурных стержней при той же нагрузке, что упрощает производство и снижает затраты на материалы [4]. В условиях дорожного строительства это означает возможность использования более легких и экономичных решений без компромиссов в плане надежности и долговечности дорожного покрытия.

Также, высокая прочность стали А1200 позволяет реализовать технологии предварительного напряжения арматуры на новом уровне. Сталь этого класса выдерживает значительное напряжение, создаваемое на этапе производства дорожных плит, что обеспечивает создание необходимых преднапряженных сил в конструкции. Это, в свою очередь, повышает устойчивость плит к трещинообразованию и деформациям, что крайне важно для сохранения эксплуатационных свойств дорог на протяжении долгого времени. Так, необходимость использования высокопрочной арматурной стали класса А1200 в дорожных плитах обусловлена ее способностью обеспечить повышенные прочностные характеристики, долговечность и экономическую эффективность строительства, что делает этот материал оптимальным выбором для создания надежной и устойчивой дорожной инфраструктуры.

Таким образом, основной целью представленной статьи являлось выполнение анализа относительно одной из современных технологий, суть которой состоит в применении дорожных плит с предварительно напряженной арматурой. В заключение следует отметить, что автодорожное строительство с применением дорожных плит с предварительно напряженной арматурой обладает рядом значительных преимуществ, которые делают этот подход эффективным и перспективным для создания долговечной и надежной дорожной инфраструктуры.

Во-первых, такие плиты отличаются высокой прочностью и устойчивостью к большим нагрузкам. Предварительное напряжение арматуры снижает риск образования трещин и деформаций, что особенно важно при эксплуатации дорог, подвергающихся интенсивному движению тяжелого транспорта. Это повышает

долговечность дорожного покрытия и снижает необходимость в частом ремонте, что, в свою очередь, приводит к экономии средств и ресурсов.

Во-вторых, использование предварительно напряженной арматуры позволяет уменьшить массу конструкций, сохраняя их прочностные характеристики. Это упрощает процесс производства и транспортировки плит, снижает затраты на материалы и ускоряет строительство дорог. В результате, проекты автодорожного строительства могут быть реализованы быстрее и с меньшими затратами, без ущерба для качества.

В-третьих, применение данной технологии способствует созданию устойчивой и долговечной дорожной инфраструктуры, способной эффективно функционировать в условиях различных климатических и эксплуатационных нагрузок. Это особенно актуально в регионах с резкими температурными колебаниями или сложными природными условиями, при которых надежность и устойчивость дорог имеют критическое значение. Как итог, строительство дорог с использованием плит с предварительно напряженной арматурой обеспечивает не только высокое качество и долговечность дорожных покрытий, но и значительную экономическую эффективность, что делает этот подход важным элементом в развитии современной транспортной инфраструктуры.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мачулка, Н.В. Конкурентоспособность железобетонных дорожных плит // Евразийский Союз Ученых. – 2018. – № 1–1(46). – С. 54–57.
2. Преснов, О.М., Горьков, М.В., Стонт, Н.В., Цапикова, Е.А. Современные способы возведения автомобильных дорог на крайнем севере // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 1. – С. 217–219.
3. Рязанцев, Д.С., Подгорный, А.А., Пирогов, П.А. Современные технологии в строительстве дорожных одежд нежесткого типа // StudNet. – 2021. – № 6. – С. 643–662.

4. Салимова, Б.Д. Применение инновационных материалов в укреплении грунта и строительстве автомобильных дорог // CETERIS PARIBUS. – 2022. – № 6. – С. 23–26.
5. Салимова, Б.Д. Современные материалы, используемые в строительстве автомобильных дорог // Достижения науки и образования. – 2022. – №3(83). – С. 4–5.
6. Собирова, Д.К., Кобилова, Д.Ф., Эшкулов, С.Ф. Применение инновационных материалов в строительстве автомобильных дорог // Научный журнал. – 2020. – №–3(48). – С. 18–19.
7. Фролов, Н.В., Полоз, М.А., Ноурузи, М.Ш. Анализ применения полимер-композитной арматуры в армобетонных конструкциях // Вестник БГТУ имени В. Г. Шухова. – 2017. – №–3. – С. 45–50.

## **MODERN TECHNOLOGIES OF ROAD CONSTRUCTION USING ROAD SLABS WITH PRESTRESSED REINFORCEMENT**

**BURLAKOV Denis Sergeevich**

Graduate Student

**KAUROV Anatoly Ivanovich**

Candidate of Technical Sciences

East Siberian State University of Technology and Management

Ulan-Ude, Russia

The main purpose of the presented article is to perform an analysis regarding one of the modern technologies, the essence of which is the use of road slabs with prestressed reinforcement. The author focuses on the need to use high-strength reinforcing steel of the At1200 class in plates. Because of the work, key arguments given in the

direction of the relevance and necessity of using these technologies at the current stage of development of road construction.

**Keywords.** Road construction, prestressed reinforcement, road plate, steel, reinforcing steel.