

Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 7, №5 (2015) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol7-5>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/123TVN515.pdf>

DOI: 10.15862/123TVN515 (<http://dx.doi.org/10.15862/123TVN515>)

УДК 625.089.4:625.843

Веселов Александр Васильевич

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»
Россия, Магнитогорск¹
Доцент кафедры «Строительного производства»
Кандидат технических наук
E-mail: aleksandrovnae@inbox.ru

Пермяков Михаил Борисович

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»
Россия, Магнитогорск
Заведующий кафедрой «Строительного производства»
Кандидат технических наук
Доктор PhD
E-mail: permyakov.1965@mail.ru

Давыдова Анастасия Михайловна

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»
Россия, Магнитогорск
Научный сотрудник кафедры «Строительного производства»
E-mail: nastya2008p@mail.ru

Реконструкция автомобильных дорог с использованием сборных железобетонных элементов

¹ 455000, Россия, Челябинская область, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38

Аннотация. Традиционное конструктивное решение автомобильных дорог предусматривает выполнение земляного полотна, верхняя часть которого используется для устройства проезжей части автомобильной дороги. Ширина верхней части земляного полотна является величиной постоянной. При реконструкции такой дороги необходимо произвести уширение ее проезжей части с выполнением полного демонтажа водопропускных труб, водоотводных канав, переносом лесозащитных насаждений и так далее. Кроме этого при реконструкции автомобильной дороги традиционного типа неизбежно приходится увеличивать ширину полосы земляного отвода.

Авторами данной статьи предлагается новая технология реконструкции автомобильных дорог с использованием сборных железобетонных элементов заводского изготовления. Эта технология позволяет производить круглогодичные работы по уширению проезжей части дороги без нарушения ее существующего конструктивного решения. В статье приводится сравнение предлагаемой технологии реконструкции автодорог с традиционной технологией, показывается преимущества новой технологии, обеспечивающей сокращение сроков выполнения работ по реконструкции автомобильных дорог. В соответствии с предлагаемой технологией одностороннее или двухстороннее уширение верхней части земляного полотна производится с использованием сборных железобетонных элементов заводского изготовления, что позволяет отказаться от выполнения уширения с использованием природного грунта.

Ключевые слова: автомобильная дорога; реконструкция; полоса движения; земляное полотно; новая технология; сезонность; дорожное строительство; сборные железобетонные элементы; полумосты; проезжая часть; буронабивная свая.

Ссылка для цитирования этой статьи:

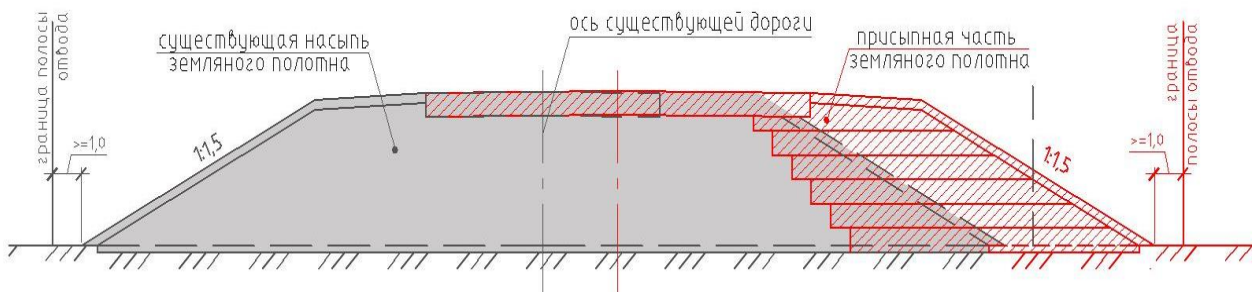
Веселов А.В., Пермяков М.Б., Давыдова А.М. Реконструкция автомобильных дорог с использованием сборных железобетонных элементов // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №5 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/123TVN515.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/123TVN515

Современное состояние дорожных сетей Российской Федерации без большого преувеличения можно охарактеризовать как кризисное. Протяженность территориальных участков трасс, не соответствующих нормативным требованиям по транспортно-эксплуатационному состоянию, составляет более 76%, а федеральных трасс – более 62% от общей протяженности сети. Вывод из эксплуатации автомобильных дорог в два раза превышает ввод в эксплуатацию новых дорог. Доля протяженности федеральных автомобильных дорог, работающих в режиме перегрузки, достигла 28,8%, при этом 92% из них имеют только две полосы движения. Превышение нормативной загрузки дорожных сетей увеличивает рост затрат на автоперевозки на 20-30% по сравнению с нормальными условиями движения. Такое положение дел является недопустимым, особенно с учетом того, что практически весь объем международных автомобильных перевозок осуществляется по федеральным трассам.

Выходом из сложившейся ситуации могла бы стать реконструкция исчерпавших свои ресурсы автомобильных дорог, предусматривающая увеличение количества полос движения. Но традиционные технологии дорожного строительства не позволяют осуществить быструю перестройку проблемных дорог, поскольку выполнение многих видов работ допускается производить только при положительных температурах воздуха. Определяемая этим обстоятельством сезонность дорожного строительства является основной причиной невозможности ускорения темпов реконструкции и строительства автомобильных дорог. Вместе с тем, продолжительность теплых периодов года в большинстве регионов России невелика, что значительно сокращает производственные возможности дорожных строителей успешно преодолеть сложившуюся в нашей стране негативную дорожную ситуацию.

Традиционным технологиям реконструкции автодорог (рис. 1), помимо проблемы сезонности выполнения работ, присущи и другие недостатки. Так, например, для увеличения ширины проезжей части реконструируемой автодороги приходится выполнять одно- или двухстороннее уширение насыпей земляного полотна. При этом значительно увеличивается ширина постоянной полосы отвода земель под автодорогу, что приводит к неизбежному отчуждению больших площадей земельных угодий из сельскохозяйственного оборота территорий, по которым проходит автодорога. При уширении насыпей земляного полотна возникает необходимость реконструкции системы дорожного водоотвода, переноса защитных лесонасаждений и выполнения других работ. У реконструируемой по традиционным технологиям автодороги вследствие разных причин существует опасность оползания или осадки присыпных частей насыпей земляного полотна.

а)



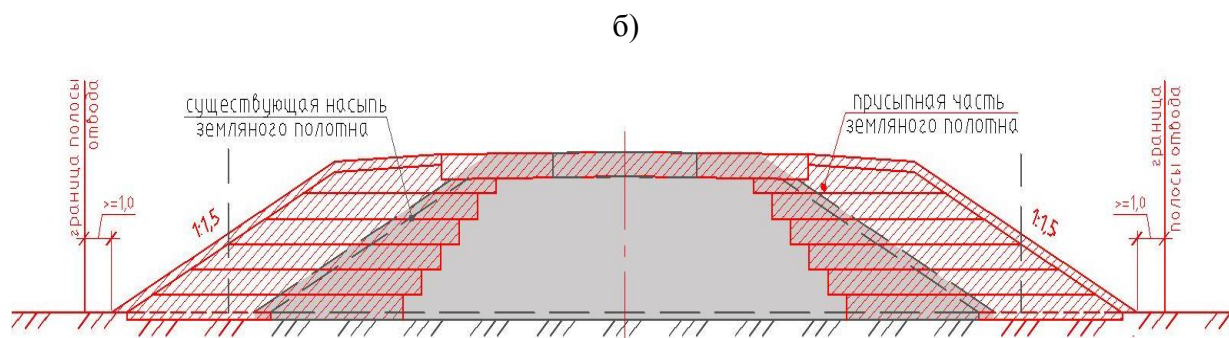
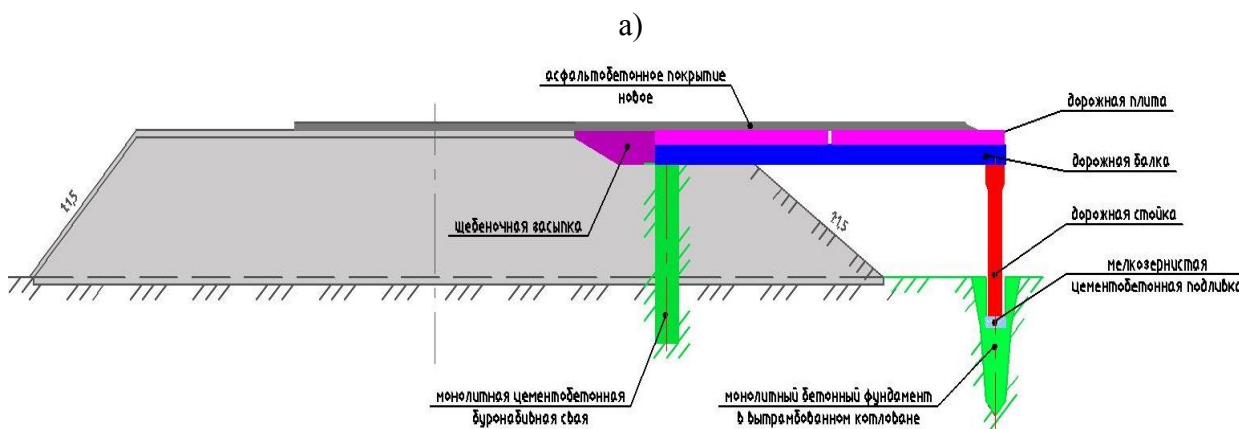


Рис. 1. Типовые поперечные профили автомобильной дороги, реконструируемые по традиционной технологии: а) с односторонним уширением верха земляного полотна; б) с двухсторонним уширением верха земляного полотна.

Очевидно, что решение проблемы перегруженности и повышения качества строительства автомобильных дорог России, ускорения темпов выполнения работ требует иного подхода, использования других дорожных технологий и материалов при проведении реконструкции автодорог, нежели те, что применяются в настоящее время. Поэтому авторами данной статьи предлагается рассмотреть новую технологию реконструкции автомобильных дорог с использованием сборных железобетонных элементов заводского изготовления, позволяющую отказаться от устройства уширения насыпей земляного полотна грунтовым материалом. Вместо этого, необходимое расширение проезжей части автодороги предлагается обеспечивать строительством с одной или двух сторон существующей насыпи земляного полотна полумостов, выполняемых из железобетонных конструкций заводского изготовления (рис. 2).



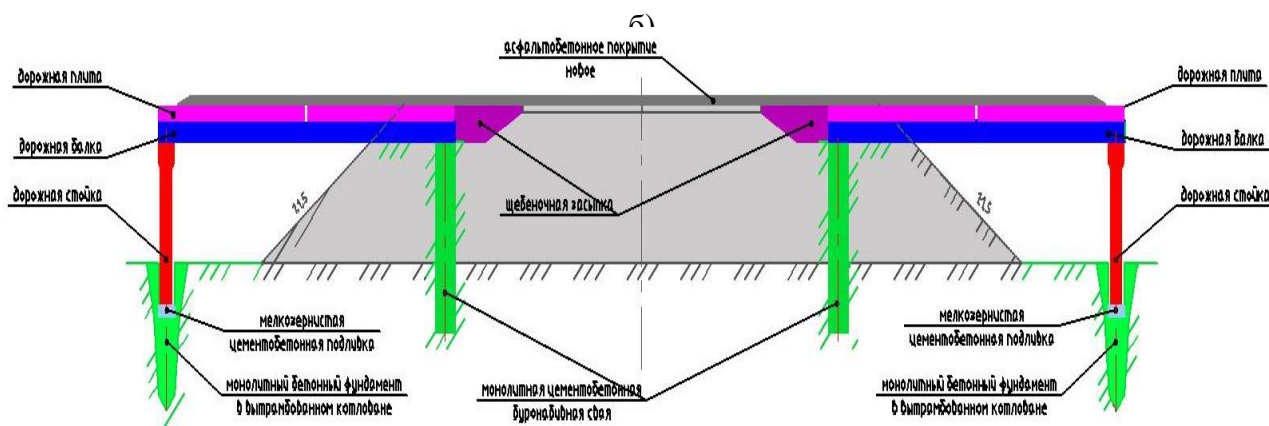


Рис. 2. Типовые поперечные профили автомобильной дороги, реконструируемой по предлагаемой технологии: а) с односторонним уширением верх земляного полотна; б) с двухсторонним уширением верх земляного полотна.

Для строительства полумостов предлагается использовать три типа сборных железобетонных конструкций: дорожные балки, дорожные плиты и дорожные стойки. Дорожные плиты укладываются на дорожные балки, которые ранее были установлены перпендикулярно оси автодороги. При этом одним концом балки опираются на монолитные железобетонные буронабивные сваи, изготовленные на обочинах реконструируемой автодороги, а другим концом – на дорожные стойки, установленные в стаканы монолитных бетонных фундаментов, выполненных в вытрамбованных котлованах на полосе дорожного отвода за пределами откосов насыпей земляного полотна. Шаг осей фундаментов, как и шаг буронабивных свай, равен длине балок, имеющих разную длину в зависимости от необходимого количества полос движения реконструируемой дороги.

Реконструкция автодорог по предлагаемой авторами статьи методике осуществляется поточным методом, при этом отдельные виды работ предполагается производить с учетом времени года и свойств используемых дорожно-строительных материалов. Так, например, устройство буронабивных железобетонных свай и монолитных цементобетонных фундаментов целесообразно выполнять в теплое время года, поскольку набор прочности бетонной смеси происходит только при положительных температурах окружающей среды. Выполнение работ по монтажу сборных железобетонных конструкций, напротив, не зависит от температуры наружного воздуха и может производиться в холодное время года. При этом за счет рационального распределения годового календарного периода для выполнения работ, достигается оптимальная равномерность производственного процесса, сохраняется стабильность кадрового состава дорожно-строительных предприятий, ликвидируется сезонность производства работ и многократно сокращаются сроки реконструкции автомобильных дорог. Выполнение строительных работ на захватках производится специализированными отрядами машин и механизмов в строгой технологической последовательности. При этом возможно одновременное выполнение отдельных видов работ на одной захватке, если это не приводит к нарушению правил техники безопасности, например, устройство буронабивных свай и фундаментов в вытрамбованных котлованах.

Научные исследования авторов статьи по разработке технологии реконструкции автомобильных дорог с использованием сборных железобетонных элементов заводского изготовления являются логическим продолжением исследований по разработке методов строительства автомобильных дорог эстакадного типа из сборных железобетонных элементов [1, 2]. Практическое использование этих исследований придаст новый мощный импульс отечественному дорожному строительству, позволит многократно увеличить темпы

реконструкции автомобильных дорог. Появление данной научно-технической разработки имеет повышенную актуальность в связи со вступлением России в ВТО. Кроме того, предлагаемая технология реконструкции автодорог позволяет наиболее полно использовать имеющийся промышленный потенциал нашей страны и минимизировать для Российской Федерации последствия прогнозируемого экономического кризиса.

Выводы:

- разработанная технология реконструкции автомобильных дорог позволяет ликвидировать сезонность выполнения дорожно-строительных работ за счет производства работ по монтажу сборных железобетонных конструкций заводского изготовления в холодное время года;
- разработанная технология позволяет в максимальной степени использовать прочностные свойства насыпи земляного полотна реконструируемых автомобильных дорог, имеющих необходимое уплотнение грунта, достигнутое вследствие многолетней эксплуатации автодороги;
- за счет использования при реконструкции автодороги сборных железобетонных элементов заводского изготовления достигается значительное сокращение объемов производства земляных работ, повышаются темпы и качество выполнения дорожно-строительных работ;
- использование сборных железобетонных конструкций при реконструкции автодорог позволяет в большей степени использовать производственные мощности местных заводов железобетонных изделий для нужд дорожного строительства, обеспечить их заказами, что дополнительно будет способствовать росту экономики данного региона;
- применение разработанной технологии реконструкции позволяет увеличивать ширину проезжей части автодорог без увеличения ширины постоянного землеотвода, что способствует сохранению площадей сельскохозяйственных угодий в районах, где производится реконструкция автодорог;
- разработанная технология реконструкции автодорог позволяет выполнять отдельные виды работ (устройство фундаментов вытрамбованных котлованов, буронабивных свай, монтаж железобетонных конструкций), используя парк строительных машин, кадры рабочих и опыт строительства организаций, специализирующихся на выполнении строительных работ по возведению объектов гражданского и промышленного назначения;
- применение предлагаемой технологии позволяет при реконструкции автодорог сохранять в неизменном виде существующую систему их водоотвода, что способствует сокращению сроков и снижению сметной стоимости реконструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Веселов А.В., Трубкин И.С. Строительство дорог эстакадного типа как возможность решения дорожной проблемы России. Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе: св. мат. междунар. науч. – практ. конф. / ПНИПУ. – Пермь: 2012. – Том 3. – С. 256 – 264.
2. Веселов А.В. Обоснование экономической эффективности строительства автомобильных дорог эстакадного типа из сборных железобетонных элементов. Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе: св. мат. междунар. науч. – практ. конф. / ПНИПУ. – Пермь: 2012. – Том 3. – С. 265-270.
3. Ремонт и содержание автомобильных дорог: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. 2. Под ред. д-ра техн. наук, проф. А.П. Васильева. М.: Москва, 2004. - 805 с.
4. Нормативно-методическое обеспечение развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве / Аржанухина С.П., Сухов А.А., Кочетков А.В. // Инновации. 2011. №7. С. 82-85.
5. Куватов В.И. Фундаментальные проблемы единого транспортного пространства Российской Федерации / Барина Л.Д., Белый О.В., Забалканская Л.Э., Куватов В.И., Малыгин И.Г., Стариченков А.Л. – СПб: // «Элмор», 2012, 116 с.
6. Шаталова Н.В., Федоров В.П. Стратегия долгосрочного развития магистральных автомобильных дорог. СПб.: Транспорт Российской Федерации, №2, 2009. – с. 20-22.
7. Овчинников И.И., Гарибов Р.Б. Транспортные сооружения (автомобильные дороги, мосты, тоннели, водопропускные трубы): учебное пособие. – Саратов: СГТУ, 2009. – 165 с.
8. Инженерные сооружения в транспортном строительстве. В 2 кн. Кн. 2: учебник для студ. высш. учеб. заведений / П.М. Саламахин, Л.В. Маковский, В.И. Попов и др.; под ред. П.М. Саламахина. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 272 с.
9. Бондарик Г.К. Инженерно-геологические изыскания: учебник / Г.К. Бондарик, Л.А. Ярг. М.: КДУ, 2007. - 424 с.
10. Формирование научно-инновационной политики дорожного хозяйства / Сухов А.А., Карпеев С.В., Кочетков А.В., Аржанухина С.П. // Инновационная деятельность. 2010. №3. С. 41.

Рецензент: Овчинников Игорь Георгиевич, Доктор технических наук, профессор, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А., строительно-архитектурно-дорожный институт, кафедра «Транспортное строительство» (Саратов, Россия) bridgesar@mail.ru.

Vessel Alexander Vasilyevich

Nosov Magnitogorsk State Technical University
Russia, Magnitogorsk
E-mail: aleksandrovnae@inbox.ru

Permyakov Mikhail Borisovich

Nosov Magnitogorsk State Technical University
Russia, Magnitogorsk
E-mail: permyakov.1965@mail.ru

Davydova Anastasia Mikhailovna

Nosov Magnitogorsk State Technical University
Russia, Magnitogorsk
E-mail: nasty2008p@mail.ru

Reconstruction of the roads using pre-cast concrete elements

Abstract. The traditional structural solution of road construction involves the building of highways' subgrade, the top part of which is used for laying the carriage-way of a road. The width of the subgrade's top part is a constant value. During the reconstruction of the road it is necessary to make a broadening of its carriageway with a full dismantling of culvert aqueducts, drainage ditches, moving of forest-protecting plants, and so on. Besides, during the reconstruction of a traditional road of the traditional type it is inevitably to increase the width of a subgrade.

The authors of this article offer a new technology of reconstruction of highways using precast concrete prefabricated elements of factory production. This technology allows year-round work on broadening of the carriage-way without breaking the existing constructive solutions. In this article there is a comparison of the proposed technology of roads reconstruction with the traditional technology, are shown the advantages of the new technology, that provides a reduction of working terms of the highway reconstruction. According to the proposed technology, unilateral or bilateral widening of the top part of subgrade is made with using precast reinforced concrete prefabricated elements, that allows to refuse broadening using natural soil.

Keywords: highway; reconstruction; traffic lane; subgrade; new technology; seasonality; road construction; precast concrete elements; half a mile; carriage-way; drilled pile.

REFERENCES

1. Veselov A.V., Trubkin I.S. Stroitel'stvo dorog estakadnogo tipa kak vozmozhnost' resheniya dorozhnoy problemy Rossii. Modernizatsiya i nauchnye issledovaniya v transportnom komplekse: sv. mat. mezhdunar. nauch. – prakt. konf. / PNIPU. – Perm': 2012. – Tom 3. – S. 256 – 264.
2. Veselov A.V. Obosnovanie ekonomicheskoy effektivnosti stroitel'stva avtomobil'nykh dorog estakadnogo tipa iz sbornykh zhelezobetonnykh elementov. Modernizatsiya i nauchnye issledovaniya v transportnom komplekse: sv. mat. mezhdunar. nauch. – prakt. konf. / PNIPU. – Perm': 2012. – Tom 3. – S. 265-270.
3. Remont i sodержanie avtomobil'nykh dorog: Spravochnaya entsiklopediya dorozhnika (SED). T. 2. Pod red. d-ra tekhn. nauk, prof. A.P. Vasil'eva. M.: Moskva, 2004. - 805 s.
4. Normativno-metodicheskoe obespechenie razvitiya innovatsionnoy deyatel'nosti v dorozhnom khozyaystve / Arzhanukhina S.P., Sukhov A.A., Kochetkov A.V. // Innovatsii. 2011. №7. S. 82-85.
5. Kuvatov V.I. Fundamental'nye problemy edinogo transportnogo prostranstva Rossiyskoy federatsii / Barinova L.D., Belyy O.V., Zabalkanskaya L.E., Kuvatov V.I., Malygin I.G., Starichenkov A.L. – SPb: // «Elmor», 2012, 116 s.
6. Shatalova N.V., Fedorov V.P. Strategiya dolgosrochnogo razvitiya magistral'nykh avtomobil'nykh dorog. SPb.: Transport Rossiyskoy federatsii, №2, 2009. – s. 20-22.
7. Ovchinnikov I.I., Garibov R.B. Transportnye sooruzheniya (avtomobil'nye dorogi, mosty, tonneli, vodopropusknye truby): uchebnoe posobie. – Saratov: SGTU, 2009. – 165 s.
8. Inzhenernye sooruzheniya v transportnom stroitel'stve. V 2 kn. Kn. 2: uchebnik dlya stud. vyssh. ucheb. zavedeniy / P.M. Salamakhin, L.V. Makovskiy, V.I. Popov i dr.; pod red. P.M. Salamakhina. – M.: Izdatel'skiy tsentr «Akademiya», 2007. – 272 s.
9. Bondarik G.K. Inzhenerno-geologicheskie izyskaniya: uchebnik / G.K. Bondarik, L.A. Yarg. M.: KDU, 2007. - 424 s.
10. Formirovanie nauchno-innovatsionnoy politiki dorozhnogo khozyaystva / Sukhov A.A., Karpeev S.V., Kochetkov A.V., Arzhanukhina S.P. // Innovatsionnaya deyatel'nost'. 2010. №3. S. 41.