

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2019, №3, Том 11 / 2019, No 3, Vol 11 <https://esj.today/issue-3-2019.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/37SAVN319.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Азаров В.Н., Побегайлов О.А., Бенайша Ф.А., Германова К.В. Новые организационно-технологические решения при строительстве периферийных дорог // Вестник Евразийской науки, 2019 №3, <https://esj.today/PDF/37SAVN319.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Azarov V.N., Pobegyalov O.A., Benaicha F.A., Germanova K.V. (2019). New organizational and technological solutions in the construction of peripheral roads. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 3(11). Available at: <https://esj.today/PDF/37SAVN319.pdf> (in Russian)

УДК 69.055.4... 504.062

ГРНТИ 67.53.15

Азаров Валерий Николаевич

ФГОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, Россия
Профессор
Доктор технических наук, профессор
E-mail: novik1915@yandex.ru

Побегайлов Олег Анатольевич

ФГОУ ВО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, Россия
Доцент
Кандидат экономических наук, доцент
E-mail: manzhilevskaya@yandex.ru

Бенайша Фатех Аноуар

ФГОУ ВО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, Россия
Магистрант
E-mail: skay14@yandex.ru

Германова Кристина Викторовна

ФГОУ ВО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, Россия
Магистрант
E-mail: slevstyr18@yandex.ru

Новые организационно-технологические решения при строительстве периферийных дорог

Аннотация. Организацией строительства автомобильной дороги считается комплекс работ и мероприятий, необходимых для оценки эффективности подготовки и осуществления строительных, монтажных и других работ по возведению объекта (автомобильной дороги). На этапе проектирования организации строительства выполняется, по существу, проектное вариантное моделирование будущего процесса строительства с целью определения наиболее рационального и эффективного варианта его осуществления. В данной статье рассматриваются мероприятия по организации строительства периферийных дорог. Авторы изучают опыт строительства дорог в Краснодарском крае. Описывается применение технических решений укладки бетонных плит на прежнее грунтовое основание дороги. Авторы исследуют организационную надежность и инвестиционную привлекательность строительства. При осуществлении строительства и реконструкции объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель,

благоустройству территорий в соответствии с законодательством Российской Федерации. Кроме того, существуют и специальные требования к проектированию, которые дополняют перечень обязанностей хозяйствующих субъектов при осуществлении строительной деятельности. Следовательно, если строительство объекта запланировано органом публичной власти и отображено в документах территориального планирования, под такое строительство разрабатываются природоохранные меры.

Вклад авторов.

Побегайлов Олег Анатольевич – автор внес главный вклад в написание статьи. Ему принадлежит идея статьи. Принимал участие в написании статьи. Производил координацию работы научного коллектива.

Бенайша Фатех Аноуар – автор принимал участие в написании статьи.

Германова Кристина Викторовна – автор принимал участие в написании статьи.

Ключевые слова: организация строительства; организационно-технологические решения; организационная надежность строительства; строительство дорог

Введение

За последние 10 лет в Краснодарском крае были устроены твердые покрытия на сельских и подъездных автодорогах общей протяженностью около 1900 км.

Снижение стоимости строительства покрытий обусловилось тремя основными факторами, повысившими инвестиционную привлекательность и организационную надежность строительства:

1. Внедрением единого стандарта технических условий для проектирования надежных и простых по конструкции покрытий дорог с малой интенсивностью движения.
2. Строительство цементнобетонных покрытий производилось почти без перепланировки существующего земляного полотна.
3. Работы по строительству покрытий были полностью механизированы.

Изучение вопроса

В Краснодарском крае были построены бетонные покрытия толщиной 15 и 18 см на подъездных дорогах протяженностью 135 км. Такие дороги пригодны для всех типов автомобилей (легковых, грузовых, автобусов) и тягачей с прицепами большой грузоподъемности.

По сельским дорогам Краснодарского края проходит в среднем не более 125–600 автомобилей в сутки, причем тяжелые машины составляют 5–15 %. Конструкция покрытий на сельских и второстепенных дорогах отличается от конструкций современных покрытий шоссежных дорог со стандартной толщиной плиты 20; 23 и 25 см. При проектировании покрытий сельских дорог исходят из минимальных требований, учитывая, что интенсивность движения транспорта по таким дорогам крайне незначительна. Толщина покрытия составляет в этом случае 15, редко 18 см. Армирование плиты и устройства, перераспределяющие колесные нагрузки, отсутствуют. В плите покрытия перпендикулярно продольному шву закладываются фаллические стержни диаметром 10 мм длиной 0,9 м с шагом 1,2 м. Минимальная ширина покрытия 6,6 м. Превышение отметки покрытия по оси дороги над

отметкой у обочины составляет 5 см. Требования к качеству обработки поверхности являются такими же, как и для первоклассных автомобильных дорог. Последние нормы на проектирование дорог устанавливают минимальную ширину обочин 1,2 м. В некоторых случаях ширина обочин достигала 1,8 м.

Большинство их выполнено из местного грунта.

Для снижения затрат на производство земляных работ планировку существующего земляного полотна старались свести к минимуму. В большинстве случаев для придания основанию покрытия соответствующих уклонов использовали местный грунт, несмотря на то что встречались довольно слабые, макропористые грунты типа А76 и А6. Устройство бетонных покрытий на этих грунтах не вызывало опасений в связи с незначительным количеством тяжелых проезжающих машин на сельских дорогах штата.

В процессе строительства особое внимание обращалось на обеспечение равномерного уплотнения грунта основания покрытия. Земляное полотно прежде всего разрыхлялось, а затем вновь укатывалось. С начала работ такой метод не применялся, и в результате вдоль обочин появились продольные трещины. Эта проблема была разрешена посредством разрыхления земляного полотна по всей ширине и последующего равномерного уплотнения грунта.

Эксплуатация цементнобетонных покрытий в течение длительного времени на дорогах с небольшим движением показала их достаточную надежность. Ранее, в соответствии с техническими условиями на проектирование, строили покрытия с утолщенной у обочин плитой по схеме 23–15–23 см или 20–15–20 см. Эти покрытия оказались достаточно долговечными даже при пропуске значительно большего по сравнению с расчетным движения транспорта.

Успешные результаты испытаний опытных покрытий толщиной 13 и 17 см, под одноосной нагрузкой 5,5 т и двухосной нагрузкой 11 т подтвердили возможность применения тонких покрытий для дорог с малой интенсивностью движения. Весь опытный участок покрытия толщиной 17 см не получил никаких повреждений в процессе испытаний под одноосной нагрузкой 8,2 т.

Отсутствие в муниципальном строительстве стандартных решений покрытий для дорог с малой интенсивностью движения могло отрицательно сказываться на развитии сети подъездных и сельских дорог. В связи с тем что покрытия толщиной 15 и 18 см не включены в стандартные конструкции автомобильных дорог, проектировщики дороги, строящейся на средства края или федерального правительства, должны были применять минимальную толщину покрытий 20; 23 или 25 см. Покрытия такой толщины необходимы для грузонапряженных автомобильных дорог, но для сельских и подъездных автодорог покрытия такой прочности не требуются. В интересах экономии департамент автомобильных дорог Краснодарского края должен был разработать стандарты на устройство покрытий класса дорог с малой интенсивностью движения. Для того чтобы быть уверенным в надежности тонких покрытий, необходимо изучать опыт проектирования и эксплуатации таких покрытий, научиться более точно определять перспективную интенсивность движения транспорта и, наконец, более ясно представлять работу покрытия под нагрузкой.

Расчет организационной надежности

При проектировании и строительстве этих дорог используются оригинальные организационно-технологические решения. Эти руководящие материалы составлены специально для проектирования дорог с малой интенсивностью движения транспорта. Контроль за качеством строительства ничем не отличается от контроля при строительстве магистральных шоссе. При строительстве дорог на средства края или федерального

правительства инженер дорожник, возглавляющий строительство, является одновременно и представителем департамента дорог муниципалитета края.

Таким образом, работа всех бригад оказывается в пределах доверительного интервала, что означает устойчивость системы и ее достаточно высокую надежность при реализации решений.

Технические условия на проектирование подъездных автодорог определяют расчетные скорости, максимальные кривые, уклоны, длины торможения, в зависимости от видимости и среднесуточной интенсивности движения транспорта.

Техническими условиями, в зависимости от интенсивности движения, установлены габаритные размеры по ширине покрытий, обочин, мостов, а также расчетные нагрузки для мостов. Технические условия на изготовление бетона для покрытия таких дорог дают возможность применять более дешевый бетон с меньшим содержанием цемента по сравнению с бетоном, обычно используемым для магистральных шоссе дорог.

Расчет покрытия толщиной 15 см подъездной автодороги методом, разработанным «ТехноСтройДор», пока зал, что на грунтах, обычных для края, такое покрытие может выдержать одноосную нагрузку 7,3 т неограниченное число раз. Кроме того, выяснилось, что это покрытие допускает пропуск 180 тыс. автомашин с нагрузкой на одну ось 8,2 т (груженые автомобили фирмы «ГАЗ» – самый распространенный транспорт в сельском хозяйстве края), т. е. 16 таких автомашин могут проходить по дороге ежедневно в течение 30 лет.

Почти все первые тонкие покрытия были уложены с помощью бетоноукладчиков со скользящими формами. Результаты испытаний показали, что покрытия, выполненные с помощью укладчика со скользящими формами, имеют более гладкую поверхность, чем устроенные укладчиком с обычными формами. В результате испытаний выяснилось, что в среднем на каждом километре из 100 км дорог, построенных при помощи бетоноукладчика со скользящими формами, суммарный показатель неровности в среднем на 40 см меньше, чем на каждый километр дорог протяженностью 140 км, построенных при помощи укладчика с обычными формами.

Разработка данных организационно-технологических решений на проектирование слабозагруженных дорог дала большой экономический эффект, снизив в значительной степени стоимость строительства таких дорог по сравнению с магистральными и шоссе дорогами. Так, например, строительство 1 км регионального шоссе в Краснодарском и Ставропольском краях, состоящего из двух отдельных полос шириной по 7,3 м и толщиной армированного цементнобетонного покрытия 20 см, с подстилающим слоем, обочинами и другими дорожными устройствами, обходится около 685 тыс. руб., что существенно ниже показателей при других организационных решениях и технологиях.

Математическое моделирование плотности городов как единых объектов энергопотребления показывает, что увеличение плотности населения необратимо ведет к возрастанию грузопотоков, что при сохранении существующей инфраструктуры необратимо ведет к транспортному кризису. Авторы полагают, что необходимо немедленно принимать меры по гармонизации плотности городских поселений, поскольку опыт зарубежных стран, в частности Бразилии с ее фавелами, показывает, что нерешенные транспортные проблемы приводят к социальному и градостроительному коллапсу, когда единственным решением проблемы оказывается полное уничтожение существующей застройки и возведение объектов с нуля.

Авторы полагают, что углубление информационно-проектной и управленческой деятельности с использованием информационных сетей предполагает комплексную организацию промышленности и научных центров, рост мощности транспортостроительной

базы и технической вооруженности всего инфраструктурного строительства, новые методы эффективной инженерной подготовки территорий [1].

В свою очередь это обязывает внедрять приемы планировки и застройки, основанные на новейших научных и технических достижениях, и решать проблему преобразования сети населенных мест, расселения и планировочной структуры городов комплексно – в единстве социальных, экономических, технических и художественных требований.

Заключение

Строители края специализируются на строительстве подъездных дорог с малой интенсивностью движения. Для подготовки существующего земляного полотна применяются грейдеры на гусеничном ходу, пневмоколесные катки и грейдеры для выравнивания крайних полос земляного полотна, по которым затем идет грейдер, осуществляющий планировку основания покрытия. Устройство покрытия на подготовленном основании производится с помощью трех машин: бульдозера, бетоноукладчика с разъемными формами и поливальной машины. Бетонная смесь в нужном количестве обеспечивается одной бетономешалкой, объемом 6 тыс. л, установленной на централизованном бетонном заводе. В процессе работ используется и другое оборудование: бетоновозы, машины для образования в бетонной плите температурных и деформационных швов и другие. Работа производилась под наблюдением прораба и пяти мастеров, возглавляющих отдельные операции: устройство покрытия, подготовка основания, транспортирование, приготовление бетона и устройство деформационных и температурных швов. Бригада по укладке цементно-бетонного покрытия состоит из 10 человек. Кроме мастера в бригаде находятся рабочий, регулирующий подачу бетона, двое рабочих, обеспечивающих выравнивание и затирку бетонной поверхности, рабочий, фиксирующий границы покрытия, оператор машины, увлажняющей бетонную поверхность, оператор бетоноукладчика, арматурщик и два вспомогательных рабочих. Это максимальный состав бригады. Средняя производительность ее составляет около 1200 пог. м покрытия в день.

Авторы статьи отмечают удачный опыт строительства дорог в Краснодарской крае. Предположительно, распространение этого опыта в других регионах даст положительный эффект экономии региональных средств и обеспечит транспортную доступность сельскохозяйственных регионов России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Манжилевская С.Е., Шилов А.В., Чубарова К.В. Организационный инжиниринг // Инженерный вестник Дона, 2015. № 3. – URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3155.
2. Прыкина Л.В., Горячев О.М., Бунькин И.Ф. Организационно-технические основы возведения жилых зданий в стеснённых условиях // Механизация строительства. 2009. №1. – с. 37–41.
3. Петров-Денисов В.Г. Перспективы производства и применения теплоизоляционных материалов // Монтажные и специальные работы в строительстве, 1996. № 7. – с. 41–49.
4. Вербицкий Ю.С., Мартыненко В.А., Куличенко И.И., Большаков В.И. Научно-практические вопросы повышения теплозащитных свойств ограждающих стен // Сб. трудов ДЛСА. 2000. № 10. – с. 45–49.
5. Fil O.A. Project Cost Management // Materials of the XI International scientific and practical conference, «Trends of modern science», – 2015. Volume 5. Economic science. Sheffield. Science and education – pp. 92–96.
6. Побегайлов О.А. Выработка решений в период кризиса и условиях неопределенности // Инженерный вестник Дона, 2013. – № 2. – URL: ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/1730.
7. Филь О.А. Влияние факторов внешней среды на стоимость объекта незавершенного строительства // Инженерный вестник Дона, 2016. – № 1 – URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3563.
8. Fil O.A. Features structuring of building projects// Materiały X Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Wschodnie partnerstwo – 2014» Volume 1. Ekonomiczne nauki. Prawo. Przemysł. Nauka i studia – pp. 46–48.
9. Зильберова И.Ю. Анализ научных основ организационно-технологического проектирования и современных методов и моделей оценки организационно-технологических решений // Научное обозрение. 2013. № 9. С. 582–585.
10. Манжилевская С.Е., Богомазюк Д.О. Моделирование инноваций в строительстве // Инженерный вестник Дона, 2016. № 1. – URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3556.

Azarov Valery Nikolaevich

Volgograd state technical university, Volgograd, Russia
E-mail: novik1915@yandex.ru

Pobegyalov Oleg Anatolievich

Don state technical university, Rostov-on-Don, Russia
E-mail: mskay@yandex.ru

Benaicha Fateh Alemannia

Don state technical university, Rostov-on-Don, Russia
E-mail: skay14@yandex.ru

Germanova Kristina Viktorovna

Don state technical university, Rostov-on-Don, Russia
E-mail: slevstyr18@yandex.ru

New organizational and technological solutions in the construction of peripheral roads

Abstract. The organization of construction of the road is a set of works and activities necessary to assess the effectiveness of the preparation and implementation of construction, installation and other works on the construction of the object (road). At the design stage of the construction organization, in essence, the design variant modeling of the future construction process is carried out in order to determine the most rational and effective variant of its implementation. This article discusses measures for the organization of the construction of peripheral roads. The authors study the experience of road construction in the Krasnodar region. The application of technical solutions for laying concrete slabs on the former ground base of the road is described. The authors investigate the organizational reliability and investment attractiveness of construction. The environmental impact statement in construction is a type of state environmental control, having a preventive value, and also acting as a guarantor of the design documentation compliance with the environmental legislation of the Russian Federation. The article describes the goals and tasks of the environmental impact statement for the evaluation of effects on the environment during the construction works.

Keywords: organization of construction; organizational and technological solutions; organizational reliability of construction; construction of roads