

7. Zhukov V. I. Essence and content of organizational-economic mechanism of management in mining industry // Power and management in the Eastern Russia. 2010. No. 4. P. 43–49.

8. Shihverdiev A. P., Chuzhmarov A. I., Kalina A. V. Organizational and economic development mechanism for public-private partnerships in the region // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2015. No. 4 (33). P. 50–55.

9. Korobkova O. K. Control of medical services in public and private health care: the pros and cons of Business // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2016. No. 3 (36). P. 64–71.

Как цитировать статью: Коробкова О. К. Организационно-экономический механизм предоставления медицинских услуг населению в условиях цифровой экономики как один из аспектов инновационного развития сферы здравоохранения // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2017. № 2 (39). С. 67–72.

For citation: Korobkova O. K. Organizational-economic mechanism of providing medical services to population in conditions of digital economics as one of the aspects of innovative development of healthcare // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2017. No. 2 (39). P. 67–72.

УДК 625.7/.8:629.4.016.2
ББК 65.305.484:31.19

Kravchenko Alexandr Vasilevich,
candidate of technical sciences, associate professor
of the department of Industrial management
and economics of power engineering
of Novosibirsk State
Technical University,
Novosibirsk,
e-mail: kaveco@yandex.ru

Кравченко Александр Васильевич,
канд. техн. наук, доцент
кафедры Производственного менеджмента
и экономики энергетики
Новосибирского государственного
технического университета,
г. Новосибирск,
e-mail: kaveco@yandex.ru

Zabiyako Daniil Yrevich,
bachelor of the department of Industrial management
and economics of power engineering
of Novosibirsk State
Technical University,
Novosibirsk,
e-mail: daniil94.12@mail.ru

Забияко Даниил Юрьевич,
бакалавр кафедры Производственного менеджмента
и экономики энергетики
Новосибирского государственного
технического университета,
г. Новосибирск,
e-mail: daniil94.12@mail.ru

УЧЕТ И АНАЛИЗ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И СОДЕРЖАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ КАК ЧАСТИ ИНФРАСТРУКТУРЫ

ACCOUNTING AND ANALYSIS OF ENERGY CONSUMPTION DURING CONSTRUCTION AND MAINTENANCE OF ROADS AS A PART OF INFRASTRUCTURE

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
08.00.05 – Economics and management of national economy

Статья посвящена вопросам строительства и содержания автомобильных дорог как части инфраструктуры с точки зрения энергетических затрат. Автор раскрывает понятие инфраструктуры, приводит перечни основных функций. В статье выявлена зависимость между топливно-энергетическим комплексом и содержанием автомобильных дорог как части производственной инфраструктуры. Автор описывает систему производств в дорожном строительстве и транспортных услуг, также анализирует и приводит необходимые энергозатраты на каждом этапе системы дорожного строительства. В статье предлагается сравнить по энергозатратам наиболее дорогой способ, использующий высококачественные исходные материалы,

и более дешевый на основе применения местных материалов, получаемых с использованием горного оборудования.

The article examines construction and maintenance of roads as a part of infrastructure in terms of energy consumptions. The author reveals the concept of infrastructure results in the lists of essential functions. The article revealed the relationship between the fuel and energy sector and road maintenance as a part of production infrastructure. The author describes the facilities system in the road construction and transport services, analyzes and provides the required energy consumption at every stage of construction of the road system. The article proposes comparison of power con-

sumption of the most expensive method using high-quality raw materials and the cheaper one using local materials obtained by means of mining equipment.

Ключевые слова: инфраструктура, автомобильные дороги, строительные материалы, дробильные установки, содержание, энергия, энергозатраты, топливо, топливно-энергетический комплекс, энергопотребность, транспортные услуги, межремонтный период.

Keywords: infrastructure, motor roads, construction materials, crushing plants, maintenance, energy, power consumption, fuel, fuel and energy complex, energy requirements, transport services, time between repairs.

Введение

На сегодняшний день глобальной проблемой в стране является создание и развитие важнейших инфраструктурных проектов общегосударственного значения, большая часть которых нацелена на удовлетворение инфраструктурных потребностей развития топливно-энергетического комплекса (далее — ТЭК). Энергетический комплекс непосредственно связан со всей промышленностью страны, следовательно, развитие ТЭК во многом определяет позиции России и ее конкурентоспособность на мировом энергетическом рынке.

Объектом исследования является строительство и содержание автомобильных дорог как части инфраструктуры, **предметом** являются энергозатраты при строительстве и содержании автомобильных дорог как части инфраструктуры.

Научная новизна заключается в предложении методики оценки энергозатрат с учетом инвестиций в ТЭК при выборе варианта строительства автодорог.

Тематика статьи соответствует специальности ВАК «08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством». Рассмотрение развития автодорог в таком аспекте мало проработано.

Инфраструктура — это интегрированная система отраслей, организаций и предприятий, входящих в эти отрасли видов деятельности, призванных обеспечивать и создавать условия для нормального функционирования производства и обращения товаров, а также жизнедеятельности людей. Существует производственная и социальная инфраструктура. К основным функциям социальной инфраструктуры относится обеспечение жизнедеятельности населения региона всеми видами услуг социального характера.

В производственную инфраструктуру включают дороги, транспорт, складское хозяйство, связь, внешнее энергоснабжение, спортивные сооружения, водоснабжение, озеленение, предприятия по обслуживанию населения.

Элементы инфраструктуры могут быть отнесены как к производственной, так и к социальной в зависимости от функций, которые они выполняют [1].

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) во многом влияет на эффективность функционирования большинства предприятий транспортной отрасли, так как является не только основным потребителем услуг транспорта, но и поставщиком этих услуг.

В настоящее время Минтранс разработан ряд приоритетных инфраструктурных проектов общегосударственного значения, реализацию которых предполагается

осуществлять через механизмы адресно-инвестиционных и федерально-целевых программ, через привлечение средств стабилизационного фонда, а также внебюджетных источников финансирования в рамках программы развития государственно-частного партнерства [2].

Большая часть проектов общегосударственного значения направлена на совершенствование инфраструктурных потребностей топливно-энергетического комплекса. В области развития инфраструктуры, обеспечивающей основной объем перевозок продукции ТЭК, главные усилия предполагается сосредоточить на осуществлении проектов освоения новых месторождений углеводородного сырья.

Энергетический комплекс тесно связан со всей промышленностью страны. Его доля в перевозках составляет треть всех грузов по железным и автомобильным дорогам, половину перевозок морского транспорта и всю транспортировку по трубопроводам. На его развитие затрачивается более 20 % денежных средств. Он эксплуатирует 10 % продукции машиностроительного комплекса, 12 % продукции металлургии, потребляет 2/3 труб в стране, дает больше половины экспорта РФ. Основные фонды ТЭК формируют примерно треть часть производственных фондов промышленности.

Строительство автомобильных дорог (далее — АД) осуществляется с использованием машин и механизмов, работа которых требует определенных энергетических затрат. Автомобильная дорога включает в себя вложенную энергию, то есть суммарные энергетические затраты на всех стадиях жизненного цикла этого объекта. Энергозатраты в дорожном строительстве рационально представлять как сумму по видам работ.

Энергопотребности самого строительства автомобильных дорог включают в себя два пункта:

1. Энергию, которая эксплуатируется в виде топлива в дорожно-строительных машинах и оборудовании.
2. Энергию в виде топлива, которая используется при транспортировании полуфабрикатов и материалов.

Показатели потребления топлива по видам работ приведены в табл. 1.

Земляные работы. На возведение полотна автомобильной дороги требуется 50–60 % общих энергозатрат. При сооружении полотна основные энергозатраты связаны с транспортом. Они зависят от грузоподъемности самосвалов и дальности перевозки.

Строительство дорог (в особенности асфальтобетонных покрытий) является важным сектором индустрии. Строительство дорожных асфальтобетонных покрытий состоит из таких компонентов, как производство и подготовка исходных материалов, приготовление смесей, укладка и уплотнение готовой смеси, транспортирование всех материалов.

Расход прямой топливной энергии при строительстве бетонных оснований превышает соответствующую энергию для щебеночного или обработанного битумной эмульсией основания: энергия изготовления цемента значительно повышает общую энергию для всех категорий оснований.

Из энергии, которая нужна для изготовления и укладки асфальтобетонной смеси, на получение смеси в условиях РФ тратится 38 %, на укладку и уплотнение — 2,5 %, перевозка смеси к месту строительства (на расстояние 20 км) тратит 59,5 % энергии [2].

Таблица 1

Показатели потребления топлива при строительстве АД

Вид работ	Расход	
	дизельного топлива	бензина
Земляные работы, л/м ³ :		
грунт	1,34 ... 1,49	0,54 ... 1,04
камень	1,83 ... 2,08	0,84 ... 1,09
другие породы	1,63 ... 1,88	0,74 ... 0,89
Получение заполнителей, л/т:		
на месте	0,95 ... 1,36	0,30 ... 0,42
на базе с перевозкой		
на расстояние, км:		
0 ... 16	0,91 ... 1,25	0,83 ... 1,06
16 ... 32	1,32 ... 2,05	1,02 ... 1,86
Асфальтобетонная смесь, л/т:		
производство	6,62 ... 13,25	0,26 ... 0,68
транспортирование		
на расстояние, км:		
0 ... 16	1,06 ... 1,29	1,32 ... 2,01
16 ... 32	1,14 ... 2,20	1,32 ... 3,37
укладка	0,23 ... 0,76	0,30 ... 0,83
Цементобетонная смесь, л/м ³ :		
производство	0,74 ... 2,23	0,59 ... 1,04
транспортирование	1,63 ... 3,32	–
укладка	0,64 ... 1,53	0,69 ... 1,88

Для изготовления покрытия из одной тонны смеси (распределение смеси асфальтоукладчиком и уплотнение катками) необходимо два литра дизельного топлива.

В табл. 2 представлена энергоёмкость операций со связующими материалами.

Таблица 2

Энергоёмкость операций со связующими материалами

Вид работ	Энергоёмкость, кВт*ч		
	дорожного битума	жидкого битума	битумной эмульсии
Нагревание	0,042	0,031	0,008
Разбрызгивание	0,002	0,002	0,002
Транспортирование	0,001	0,001	0,001
Итого	0,045	0,035	0,011

Анализ распределения энергозатрат демонстрирует, что на производство дорожно-строительных материалов, их подготовку и транспортировку к месту производства работ затрачивается 25–45 % энергии. Для устройства асфальтобетонного покрытия на один километр двухполосной дороги районного значения (шириной семь метров) при толщине слоя покрытия 10 см приходится около 1 650 т асфальтобетонной смеси, включая 850 т щебня, 130 т минерального порошка, 580 т песка и 90 т нефтяного битума. Для укладки одного километра асфальтобетонного покрытия на магистральной многополосной автомобильной дороге (шириной 21 м) при толщине слоя покрытия 18 см расходуется около 9 000 т асфальтобетонной смеси, в которую входит 4 600 т щебня, 700 т минерального порошка, 3 200 т песка и 500 т нефтяного битума. На производство указанного количества материалов требуется потратить значительное количество энергоресурсов.

Содержание АД состоит из обустройства и эксплуатации инженерных объектов, сигнализации и управления

движением, средств связи, средств контроля технического состояния АД и др. Все перечисленные объекты и действия являются энергоёмкими.

Возможно снизить затраты энергии при строительстве асфальтобетонных покрытий различными способами. Например, понижение температуры приготовления и укладки при использовании холодных асфальтобетонных смесей обеспечивает сокращение затрат энергии на 50–60 ГДж/км по сравнению с эксплуатацией горячих смесей. Важным фактором снижения энергозатрат является совершенствование условий хранения минеральных материалов и битума, обеспечивающих возможность исключить необходимость в сушке щебня и обезвоживании битума.

Повышение срока эксплуатации дорожных покрытий, продление их времени службы, увеличение межремонтного периода и соответствующее сокращение затрат на осуществление ремонтных работ в процессе использования являются одними из наиболее эффективных направлений ресурсосбережения.

Дорожное полотно может иметь высокое качество только при применении природного гравия, который залегают в базальных горизонтах аллювия речных террас, водно-ледниковых отложениях, береговых валах морских побережий [3]. Гравий — обработанные природой камни овальной формы, имеющие гладкую поверхность. Они достаточно плотно прилегают друг к другу, и дорожное полотно не меняет форму от чрезмерных динамических нагрузок при чередующихся жаре и заморозках. Речной гравий находится в пойме многих рек РФ. Но часто его добыча ведет к обмелению рек, снижению судоходства и ограничения требования Роскомприроды. Поэтому для строительства высококачественной дороги придется транспортировать гравий на расстояние сотен, а то и тысяч километров. Такой метод является дорогостоящим, но и межремонтный период увеличивается с 5–7 лет до 12–14, что создает условия для экономии ресурсов, включая энергетические.

Общая протяженность дорог с асфальтобетонными покрытиями в стране составляет более 300 тыс. км. Следовательно, для содержания всей сети дорог в необходимом технико-эксплуатационном состоянии ежегодно нужно тратить на ремонтные работы около 60 млн т асфальтобетонных смесей общей стоимостью порядка 120 млрд руб.

Резервы экономии энергозатрат заключаются в эксплуатации местных отходов промышленности и материалов, благодаря этому возможно уменьшить затраты на транспортировку материалов. Существует целый ряд научных разработок, которые нацелены на достижение задач экономного использования энергоресурсов при совершении строительных и ремонтных работ в дорожной отрасли.

Согласно практике в основном в дорожном строительстве и ремонте применяют местный материал — щебень. Щебень — это материал, который получают путем дробления горных и осадочных пород. Зерна щебня имеют неровные грани, не совсем плотно прилегающие друг к другу, и острую форму [3]. При динамических нагрузках, нагревании грунта и замерзании зерна могут образовывать зазоры, это ведет к образованию колеи, ямы. Этот фактор понижает качество дорожного покрытия, сокращает межремонтный промежуток, но позволяет экономить ресурсы на транспортирование материала. Щебень изготавливается на предприятиях, в состав которых входит карьер и дробильно-сортировочный комплекс (далее — ДСК).

В основном только при эксплуатации ДСК зарубежного производства возможно изготавливать щебень положенного качества. В России известны ДСК таких фирм,

как Metso-Minerals (Финляндия), MARTIN STECKERT, KRUPP (Германия) и др. Из-за санкций, предъявляемых к РФ со стороны Запада, эта техника остается недоступной для отечественного дорожного строительства.

Заключение

1. Дорожное строительство обладает обширными резервами ресурсосбережения. В частности, при строительстве и ремонте дорожных асфальтобетонных покрытий резервы

ресурсосбережения сопряжены в первую очередь с применением инновационных технологий, материалов, которые обеспечивают увеличение сроков службы покрытий.

2. Не менее значимыми направлениями ресурсосбережения в дорожном строительстве являются: реализация технических решений, которые обеспечивают расширение применения местных материалов; повышение результативности технологических процессов производства асфальтобетонных смесей на базе использования высокоэффективной техники.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Котиков Ю. Г. Транспортная энергетика. М. : Академия, 2016. 427 с.
2. Кудрин Б. И. Электроснабжение. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Академия, 2013.
3. Нехайчук Ю. Почему в России дорогие дороги // Ведомости. 2015. 3 дек. (№ 3973).

REFERENCES

1. Kotikov Y. G. Transport energy. M. : Academy, 2016. 427 p.
2. Kudrin B. I. Power supply. 2nd edition, revised and enlarged. M. : Academy, 2013.
3. Nekhaychuk Y. Why are the roads expensive in Russia // Vedomosti. 2015. 3 dec. (No. 3973).

Как цитировать статью: Кравченко А. В., Забияко Д. Ю. Учёт и анализ энергозатрат при строительстве и содержании автомобильных дорог как части инфраструктуры // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2017. № 2 (39). С. 72–75.

For citation: Kravchenko A. V., Zabayako D. Yu. Accounting and analysis of energy consumption during construction and maintenance of roads as a part of infrastructure // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2017. No. 2 (39). P. 72–75.

УДК 338.1
ББК 65.291

Polyakov Ruslan Konstantinovich,
candidate of economics,
associate professor of the department of the company economics,
the head of the research directorate
of Kaliningrad State
Technical University,
Kaliningrad,
e-mail: polyakov_rk@mail.ru

Chumakov Alexander Sergeevich,
candidate of economics, associate professor
of the department of economics, management and service
of the West Branch of the Russian Presidential Academy
of National Economy
and Public Administration,
Kaliningrad,
e-mail: cha@zf.ranepa.ru

Поляков Руслан Константинович,
канд. экон. наук,
доцент кафедры экономики организаций,
начальник управления научно-исследовательской деятельности
Калининградского государственного
технического университета,
г. Калининград,
e-mail: polyakov_rk@mail.ru

Чумаков Александр Сергеевич,
канд. экон. наук, доцент
кафедры экономики, менеджмента и сервиса
Западного филиала Российской академии
народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации,
г. Калининград,
e-mail: cha@zf.ranepa.ru

ИНФОРМАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ

INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT: CHALLENGES AND PROSPECTS OF CONTROL

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
08.00.05 – Economics and management of national economy

В статье рассматриваются вопросы актуализации информационного пространства в системе управления подготовкой предпринимателей на территории полуэксклава на примере Калининградской области. Отражены стра-

тегические общенациональные интересы России в области образования. Проведен обзор нормативной и законодательной базы, направленный на долгосрочное развитие целостной инновационной образовательной среды. Изучены