

Московский государственный университет
путей сообщения императора Николая II
МИИТ, Moscow State University of Railways

Международная Академия
Транспорта
International Transport Academy

ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА В АРКТИКЕ **ARCTIC TRANSPORT & LOGISTICS**

СБОРНИК ТРУДОВ №19
(Материалы конференции)

COLLECTED WORKS No.19
(Conference papers)

Москва
Moscow
2016

ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА В АРКТИКЕ: сборник трудов № 19 / сост.: В. А. Досенко, А. В. Вылиток, С. В. Новиков, В. Н. Трухан – Москва, 2016. – 206 с.

ARCTIC TRANSPORT & LOGISTICS. Collected works No. 19. Authors of the collection: V. A. Dosenko, A. V. Vylitok, S. V. Novikov, V. N. Trukhan. – Moscow, 2016. – 206 p.

В сборнике представлены информационно-аналитические материалы по вопросам формирования устойчивой транспортной системы в Арктике, международного сотрудничества, инновациям и интеллектуальным системам на транспорте.

These collected works include information and analytical materials on problems concerning the development of an efficient transportation system in Arctic, on international cooperation issues, innovations and intelligent transportation systems.

Составители:

В. А. Досенко, А. В. Вылиток, С. В. Новиков, В. Н. Трухан

Authors of the collection:

V. A. Dosenko, A. V. Vylitok, S. V. Novikov, V. N. Trukhan

© Международная академия транспорта, 2016
International Transport Academy, 2016

ISBN 978-5-7876-0224-1

Уважаемые коллеги!

Освоение арктических пространств российского Севера – один из ключевых вопросов национального развития России! Утверждена «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» и принята госпрограмма «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года». В 2012 году принят закон о государственном регулировании торгового мореплавания в акватории Северного морского пути, и в 2013 году создана Администрация Северного морского пути.

Очередные задачи освоения Арктического пространства были поставлены в Послании Президента Российской Федерации В. В. Путина Федеральному Собранию 3 декабря 2015 года: «Северный Морской путь должен стимулировать развитие Дальнего Востока РФ».

Новый импульс в реализации задач по освоению Арктического пространства придадут решения о создании Государственной комиссии по вопросам развития Арктики, Делового совета Государственной комиссии по вопросам развития Арктики, а также конкретные поручения Заместителя председателя Правительства РФ Рогозина Д. О. от 3 декабря 2015 г. (РД-П13-8160) в части разработки финансово-экономической модели по развитию СМП, проведения экспериментального рейса атомного лихтеровоза «Севморпуть» и ряда других мероприятий по организации мореплавания в северных широтах.

Одним из важных элементов реализации задач Государственной программы «Социально-экономическое развитие Арктической зоны» мы рассматриваем площадку международной конференции «Транспорт и логистика в Арктике». Первая конференция прошла в Москве в марте 2015 года. Очередная конференция намечена на 14 апреля текущего года. Конференция позволит сформулировать новые модели взаимодействия всех заинтересованных сторон, включая государственные органы управления, представителей бизнеса, разработчиков и производителей транспортной техники, транспортных организаций и грузовладельцев к перспективе создания Северного Широтного хода, к широким возможностям использования Северного морского пути.

В настоящий Сборник вошли доклады, которые будут представлены в рамках конференции.

Вторая Международная конференция «Транспорт и логистика в Арктике», организуемая Московским государственным университетом путей сообщения Императора Николая II (МИИТ) и Международной академией транспорта проводится в год знаменательного события в жизни транспортной науки и образования – 120-летия МИИТа.

Поздравляю всех представителей транспорта и смежных отраслей с нашим общим праздником!

Первый вице-президент
Международной академии
Транспорта



В. А. Досенко

СОДЕРЖАНИЕ

Азаров В. Н.

Методы организации и образовательные программы открытой системы образования дистанционного и проектного методов обучения, подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров ИПСС МИИТ для работы в условиях Арктического Севера. Модель Международного открытого университета Ямало–Ненецкого автономного округа 9

Анисимовец А.

Комплексная концепция развития Ямало-Ненецкого автономного округа: строительство малоэтажного жилья по инновационным технологиям как основа устойчивой региональной экономики..... 18

Барковский И. И.

Многослойный двухпазогребневый замковый блок 21

Беляев В. А., Волков Д. Э., Саламатов Д. В.

Применение инновационных технологий «ЗИКА» при строительстве мостов в Арктической зоне Российской Федерации - это безопасность и долговечность конструкций..... 26

Борейко А. Е.

Применение современных навигационных и информационных технологий для повышения эффективности работы транспортного комплекса Арктики..... 31

Вакуленко С. П., Куренков П. В.

Проблема привлечения интермодальных и мультимодальных грузопотоков в морские порты арктического региона России..... 34

Варятченко А. П., Вылиток П. В.

Использование мультисервисных сетей и инновационных технологий информационного обеспечения при организации дистанционного обучения в Арктических регионах России 37

Воронков Л. С.

Влияние антироссийских санкций на арктическую политику России 47

Вылиток А. В.

Ямальский транспортный коридор – основа межрегиональной мультимодальной транспортной инфраструктуры центральной части арктической зоны Российской Федерации 55

Гагарский Э. А., Кириченко С. А., Козлов С. Г.

Динамика совершенствования транспортного обеспечения добычи углеводородов прибрежных и шельфовых месторождений Ямала – актуальная проблема современного промышленного развития арктического региона и Севморпути 62

Герасимов В. А.

Геотехнический мониторинг новой железнодорожной линии Обская – Бованенково 73

Добшиц Л. М.

Бетоны, твердеющие при пониженных и отрицательных температурах..... 82

Дубин А. Е., Попов С. Д., Бродский П. Г., Илюхин В. Н.

Ресурсы развития транспорта арктических регионов на основе инновационных технологий..... 88

Збаращенко В. С.

Арктический челнок – основа транзитных перевозок в Арктике 95

Краснов М. А.

Инновационные подходы к развитию транспортной инфраструктуры Российской Арктики с использованием дирижаблей 102

Круглов В. М.

Новые железнодорожные транспортные коридоры Восток–Запад: тенденции развития 106

Локтионов Ю. В.

Экологические требования и стандарты строительства по фазам жизненного цикла инфраструктурных объектов в экстремальных условиях 109

Луцкий С. Я., Шепитько Т. В., Черкасов А. М.

Выбор организационно-технологических решений в северном геотехническом строительстве 113

Мерзликин В. В.

Концептуальные подходы к разработке инфраструктурных проектов, касающихся развития Северного морского пути 117

Музыка М.В.

Оптимизация проектных решений внеклассных мостовых переходов по результатам натурного моделирования ледовых процессов и исследования прочности льда на примере совмещенного мостового перехода через реку Обь в районе города Салехарда 123

Мягков Л. Л.

Конверсионный потенциал аэрокосмических технологий энерготехники для инновационного развития инженерной и транспортной инфраструктуры в Арктике 126

Новиков В. Д.

Перспективы перевозок линейных грузов иностранных и российских фрахтователей по Северному морскому пути 131

Онегин В. Е., Тагиева Н. К.

Всесезонно эксплуатируемая автодорожная сеть обеспечит развитие материковой части Арктической зоны 132

Ремыга В. Н.

Арктический пояс Шелкового пути 137

Рышков А. В.

Стратегические перспективы развития железнодорожной инфраструктуры Арктического региона 140

Савченко Ю. И.

Скрыто кризисная тупиковая геодинамическая обстановка препятствующая долгосрочному развитию Северного морского пути 142

Смолин А. С.

Электроплазменные технологии очистки водных потоков 146

Спиридонов Э. С.

Стратегическое планирование перспективы комплексного развития железнодорожной сети России 159

Тиссен В. А.

Модернизация действующего локомотивного парка в арктической зоне с применением инновационных технологий на опыте ОАО «Железные дороги Якутии» и ОАО «Норильский никель». Импортзамещение в путевой технике 164

Ушанов В. Н.

Горизонтальный лифт – новый грузопассажирский транспорт для Арктики 169

Чижков Ю. В.

Международные транспортные коридоры (МТК) – коммуникационный каркас экономики 171

Шапкин И. Н., Камшилин Н. И.

Стратегия эффективного взаимодействия науки и производства в транспортной сфере 185

Шепитько Т. В., Нак Г. И.

Использование потенциала МИИТа для развития транспортной инфраструктуры ЯНАО 191

Шестаков А. Е.

Инновационные аспекты Эпидемиологической безопасности в Арктической зоне 198

Щенников С. А.

Современные технологии образования в условиях Крайнего Севера. Опыт и перспективы 202

**Методы организации и образовательные программы открытой системы образования дистанционного и проектного методов обучения, подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров ИПСС МИИТ для работы в условиях Арктического Севера.
Модель Международного открытого университета Ямало–Ненецкого автономного округа**

Азаров В. Н., профессор МИИТ, директор Европейского центра по качеству МГУПС (МИИТ) ИПСС

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ проектного и дистанционного методов обучения, подготовки, переподготовки и повышения квалификации инженерно-технического персонала строительной индустрии и железнодорожного строительства в Округе, специалистов делового администрирования и государственного управления различных уровней и предметных областей, инженерного менеджмента и информационно–коммуникационных технологий.

(без отрыва от производства: 72–120 часов)

I. Комплексная система строительного менеджмента и бизнеса в железнодорожном строительстве. Современные практики и особенности инновационных методов и технологий в условиях Арктического Севера. Социально-экономическая эффективность практических методик антикризисного управления и механизмов государственно–частного партнерства; выбора возможных форм ГЧП для инфраструктурных проектов транспортного строительства; нормативно–правовых механизмов обеспечения, финансовых моделей и мониторинга рисков, ценообразования, сметной логистики.

II. Специфика и различные перцепции качества в железнодорожном строительстве в условиях Арктического Севера. Принципы взаимодействия между поставщиками и производителями. Новые и новейшие инструменты качества. Комплексное управление транспортной безопасностью, технологической надежностью, социально–экономическими, стоимостью жизненного цикла объекта транспортной инфраструктуры. Определение, подтверждение и превентивные мероприятия эксплуатационной готовности, ремонтнопригодности и безопасности (RAMS) на объектах транспортного строительства. Систематический поиск возможностей постоянного улучшения KAIZEN. Бережливое производство, программа 5S, подготовка «6СИГМ».

III. Менеджмент производственных процессов и внутрипроизводственного контроля. Мероприятия, практика и инновационные технологии при строительстве в условиях Арктического Севера, связанные с несоответствием по качеству и особенностям технологических процессов, обеспечивающих безопасность и долговечность конструкций. Исправление и предупреждение брака, добровольная сертификация товаров и услуг строительной индустрии ЯНАО. Затраты на качество. Отечественные технические и зарубежные регламенты, стандарты как эффективные инструменты, обеспечивающие единое централизованное управление качеством и безопасностью транспортной инфраструктуры в условиях современной рыночной конкурентной среды. 85 требований стандарта IRIS, серия стандартов OHSAS 18000 по разработке и внедрению СМК, безопасности, охраны труда и здоровья персонала, управления рисками и экологический менеджмент (ISO 14001), аудит (ГОСТ Р ИСО 19011), ТРМ (уход за оборудованием).

IV. Менеджмент организации для сотрудников государственного регулирования, органов управления и делового администрирования, строительных и транспортных компаний различных форм собственности, (в том числе антикризисное управление, социально-экономический, финансовый, правовой, аналитический и инновационный блоки). Ценообразование, сметная и тендерная логистика проектов транспортного строительства. Экспертные и мониторинговые информационно-аналитические системы контроля безопасности, эксплуатационной надежности и долговечности объектов транспортной инфраструктуры в условиях Заполярья. Практика применения методологии управления комплексом взаимосвязанных показателей надежности, готовности, ремонтпригодности, безопасности (Reliability, Availability, Maintainability, Safety-RAMS) и стоимости (LifeCost-LCC) на всех этапах жизненного цикла объекта.

V. Возможные образовательные программы инженерного менеджмента:

- особенности изыскания и организация, технологии проектирования железных дорог в Арктической зоне РФ;
- организация, технологии и управление строительством;
- информационно-коммуникационные технологии и защита информации;
- транспортная безопасность, эксплуатационная надежность и долговечность объектов инфраструктуры в условиях Арктического Севера;
- инновационные технологии промышленно-гражданского строительства в экстремальных условиях.

VI. Образовательные программы ИПСС МИИТ и Европейского центра по качеству выдачей диплома Университета, Международного Сертификата Европейской организации по качеству (EOQ), Национального Сертификата в системе РОСС RU.Ж 17404П ЖОО Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (см. Приложение 1, Приложение 2).

Приложение 1

Категории специалистов Гармонизированной системы признания Европейской организацией качества (EOQ) для Ямало-Ненецкого автономного округа (дистанционный проектный методов обучения – без отрыва от производства: 72–120 часов)

Системы аттестации и регистрации персонала в области качества в Российской Федерации:

- Профессионал в области качества (EOQ-PRU 1.4; Quality Professional/Technician);
- Менеджер системы качества (EOQ-PRU 1.5; Quality System Manager);
- Аудитор по качеству (EOQ-PRU 1.11; Quality Auditor);
- Менеджер окружающей среды (EOQ-PRU 2.1; Environmental System Manager);
- Аудитор системы окружающей среды (EOQ-PRU 2.2; Environmental Auditor);
- Менеджер системы транспортной и информационной безопасности (EOQ-PRU 9.1; Information Security Management System Auditor);
- Аудитор системы транспортной и информационной безопасности (EOQ-PRU 9.2; Information Security Management System Auditor).

Приложение 2

Категории специалистов Гармонизированной системы признания Европейской организации качества (ЕОQ) для Ямало-Ненецкого автономного округа (дистанционный проектный методов обучения – без отрыва от производства 72–120 часов):

- Профессионал качества: Здравоохранение (ЕОQ QMTH);
- Менеджер качества: Здравоохранение (ЕОQ QSMH);
- Менеджер качества: Общественный транспорт (ЕОQ QMPT);
- Менеджер качества: Сектор услуг (ЕОQ QSMSS);
- Менеджер качества: Общественная администрация (ЕОQ QSMPA);
- Менеджер системы безопасности: Пищевая отрасль (ЕОQ FSM);
- Аудитор системы безопасности: Пищевая отрасль (ЕОQ FSA);
- Менеджер системы безопасности информации (ЕОQ ISMSM);
- Аудитор системы безопасности информации (ЕОQ ISMSA);
- Менеджер обеспечения качества: Лаборатория (ЕОQ LQAM);
- Менеджер интегрированной системы: Качество, окружающая среда (ЕОQIQESM);
- Менеджер интегрированной системы: Качество, окружающая среда, транспортная безопасность (ЕОQIQEHSM).

Построение открытой системы образовательных услуг, управления человеческим капиталом и ресурсами, мотивации персонала, повышения устойчивости развития и качества жизни на основе экономики качества и государственно-частного партнерства в Ямало-Ненецком автономном округе предполагает два этапа:

1 этап. Создание и реализация открытой системы дистанционных и проектных методов обучения на основе многостороннего государственно-частного партнерства в области образования ЯНАО (в соответствии с приведенным выше перечнем образовательных программ).

2 этап. Совместно с администрацией ЯНАО, другими заинтересованными организациями и ведомствами, Консорциумом транспортных университетов, Академиями транспорта и проблем качества РФ, работодателями и бизнес-структурами (включая и зарубежные) создать Международный открытый университет Ямало-Ненецкого автономного округа.

1 этап. создание и реализация системы открытого образования в ЯНАО

Основные участники многостороннего государственно-частного партнерства в области открытого образования представлены на рис. 1.

Требования к реализации проектовсоздания системы дистанционного и проектного методов обучения, подготовки и переподготовки кадров для ЯНАО различных модулей (классификация сетевых образовательных инфраструктурных систем, аналоги) показаны на рис. 2а и рис. 2б.

Система дистанционного и проектного методов обучения, подготовка и переподготовка кадров (без отрыва от производства 72–120 часов) схематично представлена на рис. 3. На рис. 4 изображен полный жизненный цикл открытого образовательного процесса.

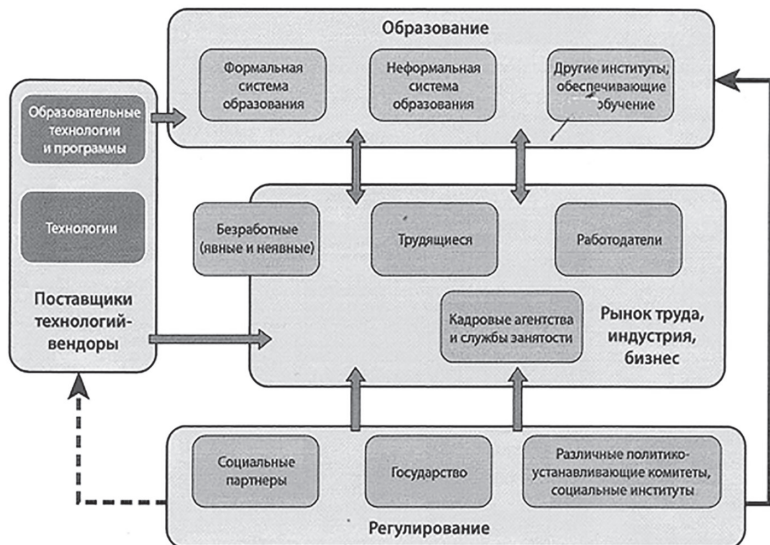


Рис. 1. Основные участники многостороннего государственно-частного партнерства в области открытого образования

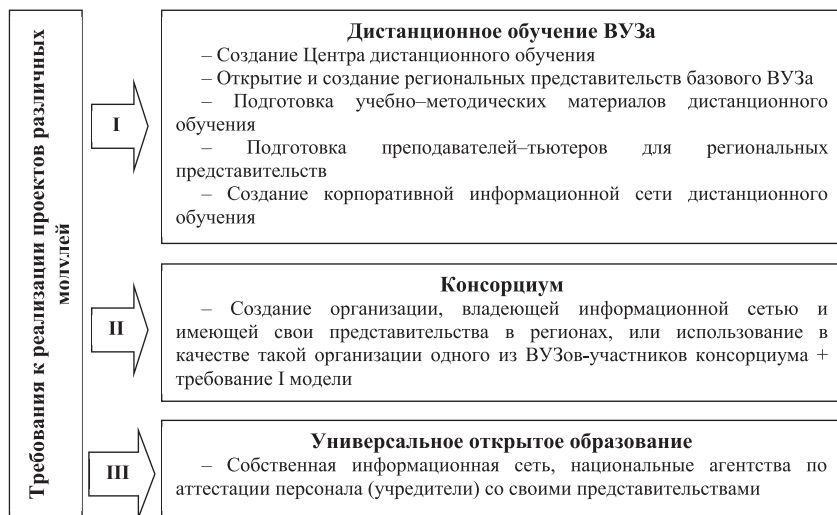


Рис. 2а. Требования к реализации проектов различных модулей

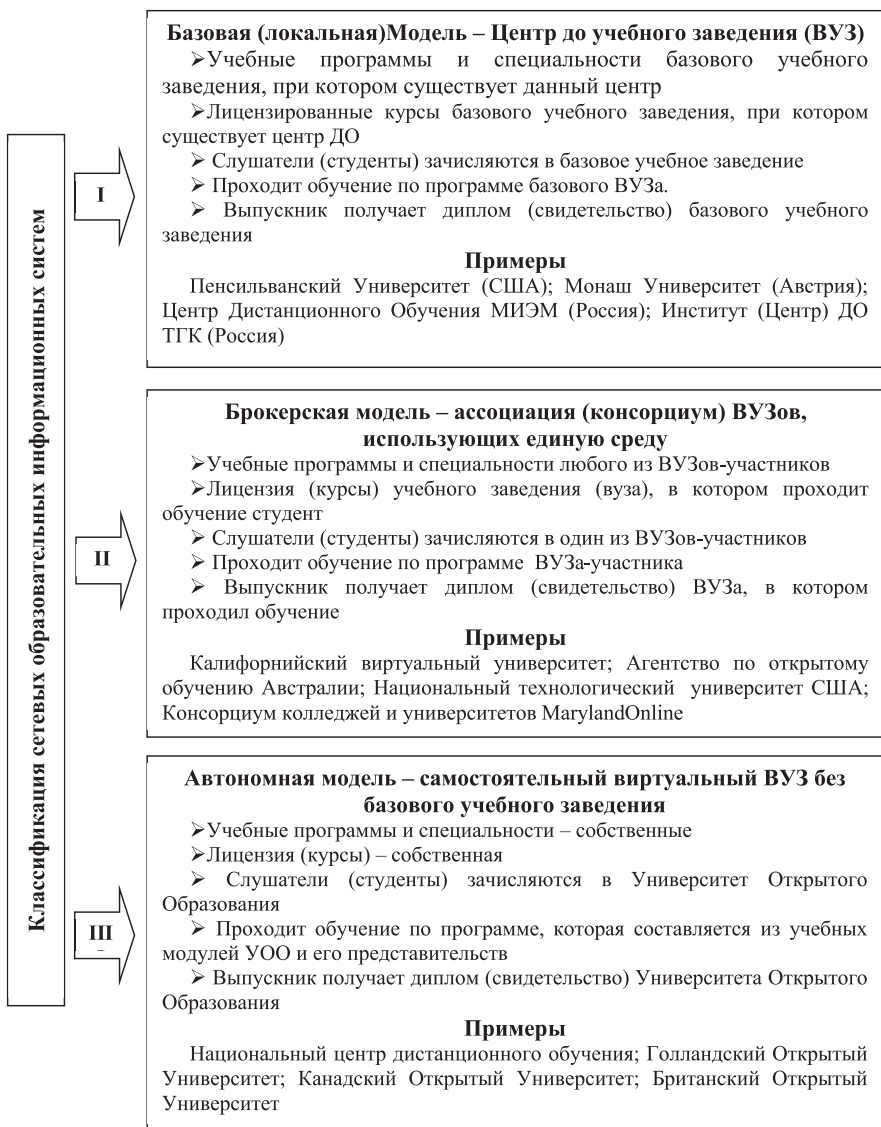


Рис. 2.6. Классификация сетевых образовательных информационных систем



Рис. 3. Модель развития системы открытого образования

Полный жизненный цикл открытого образовательного процесса изображен на рис. 4.

Сертификаты Европейской организации по качеству и свидетельства Системы Добровольной сертификации Федерального Агентства РФ наряду с дипломом МИИТ – на рис. 5.

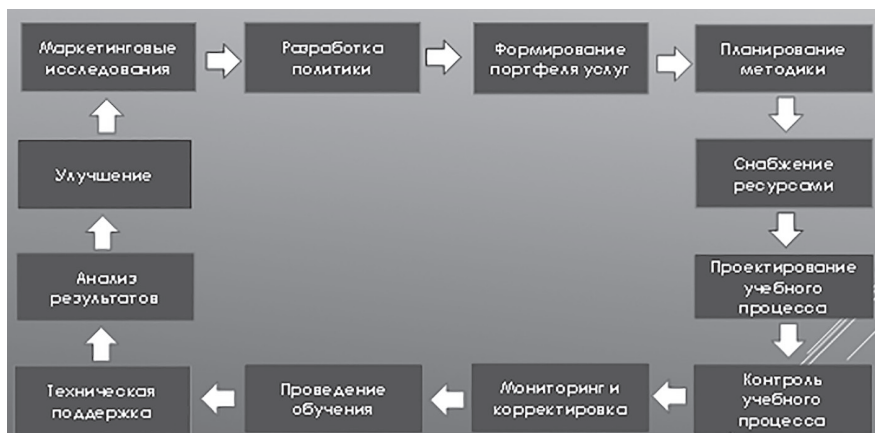


Рис. 4. Полный жизненный цикл открытого образовательного процесса

**Федеральным агентством по техническому регулированию
и метрологии зарегистрирована
«СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА
В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА»**



Рис. 5. Сертификаты Европейской организации по качеству и свидетельства Системы Добровольной сертификации Федерального Агентства РФ

2 этап. Создание международного открытого университета Ямало-Ненецкого автономного округа

Модель Международного открытого университета схематично представлен на рис. 6.

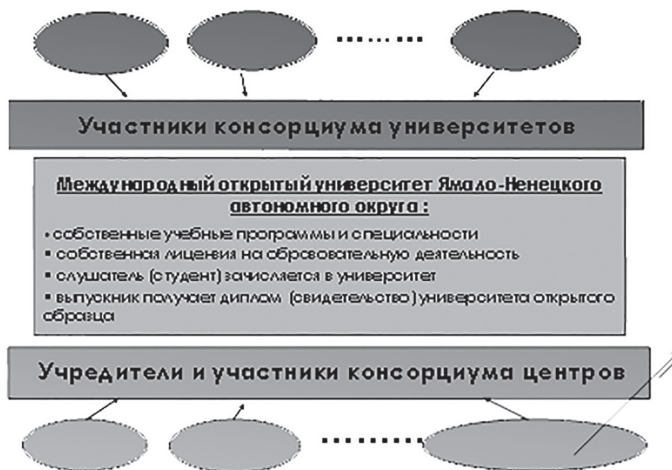


Рис. 6. Модель Международного открытого университета

Информационная модель дистанционного обучения в составе Международного открытого университета схематично представлена на рис.7.

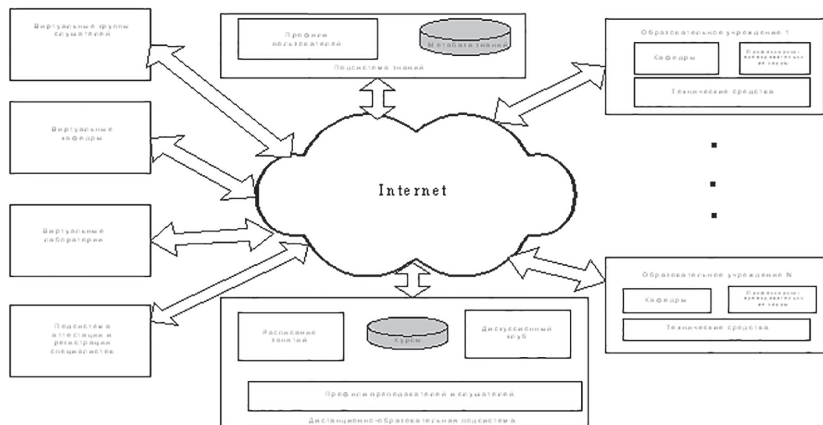


Рис. 7. Информационная модель дистанционного обучения

Учредители, консорциум национальных членов, структура, базовые элементы и основные предполагаемые бизнес-процессы e-learning и направления дальнейшей работы представлены следующим образом.

Инфраструктурные построения системы дистанционного обучения в составе Международного открытого университета ЯНАО:

- Международный ОУЯНАО – учредители и консорциум национальных агентств, ВУЗов и других образовательных учреждений;
- университет имеет структуру учебного заведения дистанционного образования и оснащен виртуальными подразделениями, персонал которых распределен по участникам и организациям учредителям;
- университет может лицензироваться и аккредитоваться в Национальных системах по образованию
- Университет имеет:
- единую методику подготовки специалистов;
- общий педагогический состав, сформированный из числа ведущих преподавателей вузов;
- единую систему учета контингента и управления образовательным процессом;
- Единую техническую и методическую базу учебного процесса;
- Единый каталог виртуальной библиотеки, включая источники информации в электронном виде (Медиатека);
- общую систему повышения квалификации и аттестации преподавателей;
- равные возможности доступа ко всему пакету методических средств ведения учебного процесса, включая общеуниверситетскую систему электронной почты и средств видеоконференций;
- общую систему повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов предприятий и организаций, заинтересованных в деятельности вузов (по отраслевому, региональному и иным принципам).

Предполагаемые основные бизнес-процессы e-learning:

- Процесс управления бизнесом (стратегия);
- Процесс управления отношениями;

- Процесс управления технологиями;
- Процесс планирования электронного образования;
- Процесс проектирования, разработки и внедрения электронного образования;
- Процесс предоставления электронного образования;
- Процесс поддержки и сервисного обслуживания;
- Процесс управления релизами и развертыванием;
- Процесс мониторинга и анализа изменений;
- Процесс непрерывного улучшения (управление качеством).

Направление дальнейшей работы

Основными направлениями и этапами работы при проектировании, эксплуатации и поддержки e-learning являются разделение e-learning на две взаимосвязанные ИТ-услуги: систему разработки учебного контента (LCMS) и систему управления учебным процессом (LMS);

- 1) выделение основных бизнес-процессов с применением библиотек лучших практик ITIL и ITSM. Применение семейства стандартов ИСО-9000 и ИСО-20000 для формирования СМК услуги;
- 2) определение угроз и рисков в соответствии со стандартами серии ИСО-27000;
- 3) функциональное моделирование бизнес-процессов;
- 4) формирование организационно-функциональной ИТ-инфраструктуры LCMS и LMS.

Комплексная концепция развития Ямало-Ненецкого автономного округа: строительство малоэтажного жилья по инновационным технологиям как основа устойчивой региональной экономики

Анисимовец Анастасия, студентка магистратуры МАрХИ

В настоящее время все города российской Арктики сталкиваются с вызовом интеллектуальной модернизации старых промышленных производств и трансформации своего профиля от индустриальных к сервисным. Проблема развития российских моногородов существует с момента распада СССР, исторически они выросли из временных рабочих поселков, находящихся при крупных производственных объектах. Типичными их чертами является отсутствие генерального плана и единого архитектурного облика, и в следствии значительный сектор стихийно возникшего жилья, которое на сегодняшнее время стало ветхим и уже не пригодно для жизни.

Для современного Севера необходимы новые принципы строительства, методы освоения Севера с помощью опорных городов, экспедиционным и вахтовым способами с развитой системой межселенных связей, себя не оправдали. Советская система расселения в современных условиях оказывается неэффективной и соответственно затратной, а вахтовый метод не предусматривает бережное отношение к экологии. Данный метод не предусматривает инфраструктуры, в том числе и создание новых рабочих мест для обслуживания, содержание людей: при вахтовом методе работник живет один, при постоянном же освоении на территории живут семьи – то есть, создается социально-ориентированная экономика. Приближение предприятий по первичной переработке сырья, так же способствует созданию новых рабочих мест, оптимизации транспортных нагрузок. Обогащенное переработанное сырье стоит гораздо дороже первичного, а перевозка его к центрам дальнейшей переработки становится в разы эффективнее и увеличивает валовый региональный продукт (ВРП).

Россия имеет уникальный опыт проведения работ на Крайнем Севере: это опыт состоит не только из достижений, но и из ошибок, преодолеть которые позволяет новая концепция ЯНАО. Обычно для решения проблем жилья применялись модульные строения, формируемые из контейнерных блоков, требующих большегрузной логистики и специальной техники монтажа. Что на территориях вечной мерзлоты это часто практически невозможно и недопустимо. А срок службы модульных строений существенно меньше, качество и комфортность ниже принятых норм, и соответствуют уровню временных сооружений, но практика капитального строительства на Севере по технологиям центральных и южных регионов, увеличив архитектурное разнообразие городов, создала новые проблемы резкого роста затрат на строительство и эксплуатацию, потерям в инженерных сетях, качества микроклимата в помещениях.

Наиболее наглядно экологические проблемы неудачного выбора строительных технологий проявляются в последней фазе жизненного цикла – утилизации. На этапах сноса строения и обработки отходов в фазе утилизации наблюдаются горы строительного мусора и непредвиденные расходы по восстановлению территории участка строительства особенно сильно эти проблемы проявляются на территориях Крайнего Севера. Если новый застройщик не находитесь, то остатки старых строений и строительного мусора могут так и остаться на участке. Этапы строительства и его подготовки фазы возведения объекта создают очевидные экологические проблемы в виде отходов

строительных материалов и масштабов земляных работ нулевого цикла, что отражается на решениях транспортной логистики на строительной площадке. Необходимы новые инновационные подходы при строительстве малоэтажного жилья в Арктике.

Строить дом на ледяном панцире, который постоянно меняет свою структуру, очень сложно. Рыхлые грунты – песчаники, галечники и глины – в условиях вечной мерзлоты ведут себя самым непредсказуемым образом. Возведённые на них сооружения нагревают грунт, и он теряет монолитность, начинает подтаивать и смещаться. В Канаде, например, жителям пришлось покинуть целых два небольших города, построенных в годы войны: их дома вечная мерзлота буквально вывернула из земли. Так что строить основания зданий на мерзлоте можно, только приняв специальные меры для поддержания постоянной температуры грунта. Кардинальных различий в возведении домов на Севере и «на материке» нет. Однако особенности есть. Прежде всего, необходимо обеспечить надёжную теплоизоляцию дома. Это означает применение продуманных конструктивных схем зданий, которые гарантируют отсутствие «мостиков холода», использование эффективных материалов и энергосберегающих технологий.

На севере Сибири есть все полезные ископаемые, необходимые человеку. Глубокое освоение этих территорий неизбежно. Динамика строительства городов на вечной мерзлоте будет расти благодаря разработкам новых месторождений на севере ЯНАО. Развивая сырьевые отрасли, необходимо тратить часть полученной прибыли на разработку и внедрение новых отраслей социально-ориентированной экономики перерабатывающих производств, создание условий устойчивого развития, преодоление тенденций угасания моногородов.

Имеющийся в Российской Федерации уникальный опыт возведения городов на Крайнем Севере необходимо использовать, но уже на современном технологическом уровне, и уровне понимания законов развития экономики. Разработка системы ШТЭКО и связанных строительных технологий может предложить комплексные решения ряда проблем Заполярья, одной из которых является оперативная замена ветхого жилья на новое, тем самым улучшая качество жизни северян.

Кафедра транспортного строительства в экстремальных условиях ИПСС МГУПС (МИИТ), ЦСИ «ИнноАрктика» и STEKO AG разработали российскую программу «ШТЭКО-строй» (сокращение слов Швейцарские Технологии Экологичного Комфортного Общедоступного строительства) для реализации региональных проектов в экстремальных условиях. Инновационная система строительства ШТЭКО была создана как оптимизированный вариант комплексного решения вышеперечисленных проблем, и многолетняя практика её использования в Швейцарии и в Европе подтверждает возможности удовлетворения не только современных, но и более жестких требований.

Применение строительных модулей полной заводской готовности ШТЭКО позволяет полностью исключить отходы на стройплощадке, предоставляет возможность легкого монтажа и демонтажа, унификация и взаимозаменяемость модулей обеспечивает возможность их многократного повторного использования и позволяет исключить образование отходов при проведении реконструкций с изменениями планировки стен или сноса строения. Наряду с этим, разнообразие архитектурных решений решит проблему однотипности застройки. ШТЭКО соответствует традиционному образу жизни северных народов – технологически обеспечивает возможность переноса или модернизации

ции жилища по мере роста семьи с возможностью многократного повторного использования базовых строительных модулей.

Смежные технологии позволяют дополнить систему ШТЭКО, например, блоки специальной крестообразной пазогребневой формы, которая очень точно стыкуется друг с другом, что дает возможность практически исключить вероятный негативный человеческий фактор – блок точно и ровно становится в кладку. В это же время возможность укладывать стеновую конструкцию на высоту этажа за одну смену резко сокращает время строительства сооружения, а минимизация мокрых процессов позволяет возводить здания практически в любых климатических условиях.

Также стоит отметить возможность производства материалов для строительства (пенобетона) на месте. На сегодняшний день это одно из самых выгодных и быстро окупаемых проектов, для организации производства 15 м³ в смену не потребуются большие вложения капитала и обширные производственные площади. Необходимо помещение площадью не менее 50 м², электроэнергии 7 кВт и 2–3 работника. Именно эти разработки, в первую очередь, помогут создать базу для ускоренной реализации приоритетного национального проекта «Доступное жилье» и региональной целевой программы переселения населения из ветхого и аварийного жилья. Нельзя не отметить: многоэтажное жилье требует центральные инженерные сети, которые дают удорожание за м² жилья до 50 %, а при авариях и нарушениях работы котельной или ТЭЦ и тысячи людей могут стать заложниками. А малоэтажные объекты можно оборудовать независимыми индивидуальными инженерными установками, которые обеспечат более высокий уровень живучести поселений.

Фундаментом устойчивого развития ЯНАО на ближайшие десятилетия, как нам представляется, может стать опережающее развитие малоэтажного жилищного строительства, которое создаст комфортную среду обитания для работников и их семей и новый сектор экономики для развития малого и семейного бизнеса в регионе, отличного от сырьевой экономики. Описанные в докладе пути и новые технологии решения, позволяют попутно решить еще одну, важную проблему – развитие экологического отдыха и туризма. Только по этой технологии могут быть построены мини гостиницы и инфраструктурные объекты для сферы отдыха никак не нарушающие хрупкую природу Севера.

Многослойный двухпазогребневый замковый блок

*Барковский Иван Иванович
генеральный директор ООО «Стройперспектива»*

В соответствии с поручением Мэра Москвы Сергея Семёновича Собянина использовать по возможности научно-технический потенциал ВУЗов столицы для нужд города 09.04.2014 г. было подписано Соглашение о сотрудничестве градостроительного комплекса столицы с Московским государственным университетом путей сообщений (МИИТом).

В настоящее время в МИИТе прорабатывается ряд вопросов, которые могли бы быть использованы для развития города: разработка и использование компьютерных программ составления и контроля смет на пусконаладочные работы объектов метрополитена, использование новейшего сварочного оборудования для восстановления и упрочнения металлических деталей (колёса, рельсы, коленвалы и др.), нашедшие своё применение во всех железнодорожных депо от Калининграда до Владивостока, усовершенствование бондажей колёсных пар для городских трамваев, новый вид грузопассажирского общественного транспорта («Фермотранс» или «Горизонтальный лифт») и многое другое.

На Третьем Московском международном форуме выставлены новые многослойные двухпазогребневые стеновые блоки, разработанные учёными МИИТа, авторской группой из Тульской области с участием Федерального Государственного бюджетного образовательного учреждения Высшего профессионального образования и ОАО «Авангард», позволяющие значительно экономить материальные, финансовые и трудовые ресурсы при возведении зданий и сооружений. Заявка на патент сдана на оформление в апреле прошлого года.

Разработанные блоки могут выпускаться разных марок от М35 до М150, что в первую очередь зависит от требований «Заказчика» (марки цемента, сырья и т. д.). Согласно требованиям СНиП11.22.81 предлагаемые блоки могут использоваться в качестве несущих конструкций при строительстве малоэтажного жилья высотой до 3-х этажей включительно, а также при устройстве фасадов высотных монолитно-каркасных зданий. При этом следует отметить, что согласно прилагаемой технологии производства достигается высокая скорость строительства, зданий, а при эксплуатации – достигается значительная экономия теплоэнергетических ресурсов, уменьшаются затраты на капитальный ремонт и содержание объектов.

Размеры нашего блока, его фасадной части, 20х40 см с минимальной толщиной 30 см, вес блока – 18–23 кг. При необходимости и согласно теплотехнических расчётов и проектных нагрузок на наружную стену, толщина блока может быть увеличена до 35–40 см.

Предлагаемый блок представляет из себя многослойную, точнее 4-х слойную конструкцию:

1-й слой: наружный фасадный, состоящий из мелкозернистого бетона, толщиной 5 см.

Технология производства блоков позволяет имитировать любые виды фасадов: под кирпич, природный камень, рваный камень и т. д., при этом, может быть использована любая цветовая гамма, выбранная проектировщиком и согласованная с «Заказчиком». Т. е. обработка фасадов после сборки стен не требуется! Соответственно отпадает необходимость в установке лесов.

Морозостойкость фасадного слоя составляет не менее 100 циклов, что определяет допустимый срок эксплуатации здания – 100 лет, причём весь период эксплуатации здания нет необходимости в косметических, текущих и капитальных ремонтах фасадов зданий, выполненных из указанных блоков.

По рекомендации сотрудников кафедры «Строительные материалы» МИИТа в настоящее время ведётся усовершенствование технологии производства блоков с целью увеличения прочностных характеристик фасадного слоя. Так, прочность на изгиб планируется увеличить в 10–12 раз по сравнению с обыкновенным бетоном, при этом, увеличиваются не только прочностные характеристики, но и влаготалкивающие свойства и долговечность материала!!! Прорабатывается также возможность использования рассматриваемых блоков для строительства зданий и сооружений в сейсмоопасных участках России и за рубежом (Непал, Саудовская Аравия и др.)

2-й слой: средний теплозащитный: основная толщина 12 см, при необходимости может быть увеличен до 15 см. Основной используемый материал – мин. плита. Также, в качестве утеплителя могут использоваться и другие виды строительных материалов, в том числе и новые, которые появляются на строительном рынке.

Проводятся исследовательские работы по использованию в качестве утеплителя нового материала, имеющего теплозащитные характеристики пенополистирола, весовые – как у минплиты (75 кг/м^3), очень высокие прочностные характеристики, к тому же он не горит (не распространяет огонь), отсутствует задымление при попадании в очаг высоких температур. Кроме того, совместно с сотрудниками ОАО «Авангард» проводится работа по возможному использованию в качестве теплозащитного слоя новых видов композиционных материалов, в том числе «Гранулят».

Коэффициент термического сопротивления этих слоёв составляет от 3,6 до $5,4 \text{ м}^2 \text{ гр С/вт}$, что позволяет использовать наши блоки для строительства инженерных объектов в любых регионах страны, даже в Арктике!

3-й слой: внутренний несущий. Основная толщина 12 см. При дополнительных требованиях «Заказчика» может быть увеличена до 35–40 см.

Основной используемый материал – керамзитобетон, а также, в качестве наполнителя может быть использован щебень, шлак, доломит и др. местные материалы.

С целью дальнейшего совершенствования ведутся работы по применению других наполнителей этого слоя, с целью создания более лёгких и очень лёгких бетонов с высокими прочностными характеристиками, а также стойкими в агрессивных условиях (кислоты, щёлочи и др.).

Массивный внутренний несущий слой в сочетании с массивным средним теплозащитными, фасадным слоем, позволяют использовать предлагаемый блок в строительстве зданий любых классов пожарной безопасности согласно СНиП 21.01.97.

4-й слой:дополнительный выравнивающий, предназначен для выравнивания внутреннего несущего слоя с достижения ровной поверхности внутренней стороны блока, а также технологической возможности достижения высокой точности размера по толщине блока, погрешности которого не превышают 0,5 мм.

Наличие этого слоя позволяет исключить необходимость во внутреннем оштукатуривании стен, а достаточно их прошпаклевать. Основной используемый материал – цементно-песчаная смесь толщиной до 1 см.

Все эти слои, кроме дополнительного выравнивающего связаны между собой базальтово-пластиковыми, стеклоарматурными или композитными материалами в количестве 2–4-х штук, количество которых регулируется в зависимости от используемого теплозащитного материала.

При разработке нашего блока, с целью достижения преимуществ перед аналогичными и др. строительными материалами мы ставили перед собой выполнение 2-х основных задач:

1. Снижение материалоемкости изделия.
2. Создание жёсткого сцепления блоков между собой, с целью достижения высокой степени устойчивости стен, даже, если бы мы кладку вели без применения связующего материала!!!

Для выполнения этих задач потребовалось:

1. Разработка пазогребневой конструкции, которая должна находиться на 2-х основных несущих слоях:
 - на фасадном слое блока;
 - отдельно на внутреннем несущем слое блока.
2. Достижение высокой точности геометрических размеров как самого блока, так и высокой точности геометрических размеров пазогребневой конструкции в сочетании с точностью размеров между самими пазогребнями!

Такой зазор между наружной стенкой гребня и внутренней стенкой паза, не превышающей по 1 мм на сторону, говорит о том, что мы используем допуски, которые практически применяются в машиностроительной отрасли.

Кроме того, выполнение дополнительных требований, которые заключались в нижеследующем:

1. Увеличение прочностных характеристик фасадного блока. Мы достигли этого, разработав технологию и доп. операционный узел.
2. Увеличение теплозащитных характеристик блока. Мы этого достигаем за счёт увеличения толщины среднего теплозащитного слоя или одного теплозащитного материала на другой. Но с более высокими теплозащитными характеристиками.
3. Увеличение устойчивости конструкции стен. Мы этого достигаем за счёт увеличения толщины внутреннего несущего слоя, при этом увеличиваются дополнительно теплозащитные характеристики блока, а также повышаются аккумулирующие свойства внутреннего несущего слоя, тем самым создавая более равномерный температурно-влажностный комфорт внутренних помещений.

Произведя анализ замечаний и предложений, мы пришли к выводу. Что при достижении толщины блока равной 40 см мы достигаем «потолочных» показателей по теплозащите и устойчивости конструкции стен и дальнейшее их увеличение становится нецелесообразным ввиду того, что после этого перестаёт работать цепочка «цена-качество»!!!

Обращаем ваше внимание на основные преимущественные факторы:

1-й преимущественный фактор

1. Наличие двухзамковой пазогребневой конструкции позволяет создать жёсткое замковое соединение как отдельных слоёв между собой в конструкции стены: отдельно фасадных слоёв блоков и отдельно внутренних несущих слоёв блоков, так и в целом блоков между собой.
2. Наличие такой конструкции позволяет легко и свободно укладывать блоки в конструкцию стены, как конструктор «Лего» (возможность

при строительстве стен использовать труд неквалифицированных работников).

3. Позволяет исключить горизонтально-осевые нагрузки на базальто-пластиковые штыри, а также легко переносить вибрационные нагрузки, создаваемые легковым, грузовым и др. транспортом города, а также использовать предлагаемый блок в строительстве в сейсмоопасных регионах России и других стран.
4. Такая конструкция позволяет надёжно защитить стену от продувания, так как гребень опоясывает блок по всему периметру в конструкции стены.
5. Это позволяет сделать наш блок более технологичным, особенно при кладке верхних и нижних слоёв блоков с целью надёжного сопряжения между блоками и нижним и верхним перекрытиями зданий при устройстве фасадов высотных монолитно-каркасных зданий.

2-й преимущественный фактор

- Наличие высокой точности геометрических размеров блока, позволяющих использовать при кладке блоков цементно-клеевой состав толщиной 1,5–2,0 мм, снижая расход этого материала, по сравнению с традиционной многослойной кладкой в 8–10 раз.
- Наличие тонкого слоя связующего материала позволяет исключить возможность усадки стен, а также необходимость технологических перерывов при кладке блоков.
- Наличие двухпазогребневой конструкции в сочетании с высокой точностью геометрических размеров блока позволяет исключить мостик холода за счёт разрыва его в центральной продольной части теплозащитного материала шириной 1,5–2,0 см, при этом не ослабляя жесткость сцепления блоков между собой и не ухудшая устойчивость конструкции стен.

Следующее преимущество нашего материала – в высокой степени заводской готовности продукта, позволяя значительно сократить сроки кладки стен при малом количестве рабочего персонала.

Высокая степень заводской готовности заключается в обширной номенклатуре блоков. Конечно основным из них является рядовой блок весом 18–23 кг, процент использования которого по отношению к другим видам блоков составляет 94–96 %.

Другие виды блоков

Это угловые внутренние и наружные, которые подразделяются на правые и левые, половинчатые, блоки с четвертью, блоки проёмов, как односторонние, так и двухсторонние, поясные, эркерные блоки, предназначенные для воздухообмена, причём ассортимент блоков постоянно увеличивается. Так, в последнее время разработан блок с вертикальными и горизонтальными каналами, предназначенными для прокладки в них электрических проводов.

Преимущества:

- в ценовой политике (ассортименте используемого сырья), позволяя тем самым удовлетворять как «Заказчиков» с минимальными финансовыми возможностями, так и «Заказчиков» с более высокими требованиями, возможностями, изысками и даже капризами за их счёт;
- в более высоких характеристиках по теплозащите, экологической, пожарной безопасности, надёжности, устойчивости и долговечности материала, а также эффективная конструкция блока позволяет создать уникальную возможность кладки стен по конвейерному типу с применением мелкоопе-

рациональных действий рабочего персонала, при этом, добиваясь очень высокой производительности труда персоналом невысокой квалификации, без использования строительных лесов, подъёмных механизмов и др.

Пояснение: 1 работник доставляет блоки от места разгрузки к месту кладки на тележке; 2-й – наносит цементно-клеевой состав на вертикальную и горизонтальную части блока шпателем, 3-й работник укладывает блок в конструкцию стены, подгоняя соединения при помощи резинового молоточка.

Такая технология позволяет легко механизировать процесс ручного труда для подачи блоков и оконных перемычек с помощью простых пневмо- и гидropодъёмников, тем самым значительно облегчая труд работника и дополнительно повышая производительность труда бригады.

Как бы это не казалось странным, такая технология позволяет решить кадровый вопрос на предприятии. Так, вновь принятый работник, поставленный для работы в бригаду через 2–3 дня осваивает строительную специальность и становится полноценным членом бригады.

Такая высокая производительность труда позволяет предприятию значительно снизить расходы на оплату труда бригады, при этом средняя зарплата работника по сравнению со средней зарплатой высококвалифицированного каменщика увеличивается в 2–2,5 раза за счёт дополнительного приобретения опыта по уплотнению рабочего дня, более грамотного распределения потоков подачи блоков к месту кладки, исключению промежуточных и дублирующих работ, при этом динамика роста производительности труда значительно превышает динамику роста заработной платы.

Следующие преимущества:

- в изначально заложенных преимущественных характеристиках, т. е. снижения материалоемкости изделий позволяет уменьшить вес 1 м² стены, по сравнению с трёхслойными стенами на 40–45 %, что позволяет уменьшить расходы на устройство фундамента;
- значительно сокращаются расходы на устройство строительных лесов, а вообще-то они стремятся к минимуму, т. к. кладка блоков ведётся изнутри помещений;
- преимущество (сокращение) в толщине стен (от 30 до 40 см, в сравнении с 52 см – трёхслойные стены) при устройстве монолитного каркаса даёт увеличение жилых и промышленных площадей на 0,6–0,8 %.
- за счёт снижения веса (габаритов блока) и отсутствия отходов производства, т. к. учёт материалов ведётся поштучно, в 2–2,5 раза сокращаются расходы на перевозку строительных материалов к объекту.
- на 30–35 % снижаются затраты на строительную технику.
- высокая степень заводской готовности материалов позволяет сократить сроки кладки стен по сравнению с трёхслойными стенами в 4–4,5 раза (сокращение сроков строительства – сокращение расходов на заработную плату), при сокращении в 2–2,5 раза рабочего персонала (сокращение затрат на заработную плату), тем самым сократятся накладные расходы на строительство, содержание и эксплуатацию строительной площадки на объекте, а также при минимальных финансовых затратах создать комфортные условия по проживанию, отдыху и организации питания работников предприятия на объекте, тем самым создавая хорошие условия по организации круглосуточной работы на объекте.
- и т. д.

Применение инновационных технологий «ЗИКА» при строительстве мостов в Арктической зоне Российской Федерации – это безопасность и долговечность конструкций

*Беляев В. А., Волков Д. Э., Саламатов Д. В.
ООО «ЗИКА»*

Современный мост – сложнейшая инженерная конструкция. От того, насколько качественно спроектировано, а впоследствии построено или отремонтировано это сооружение, какие материалы были использованы, зависит многое, но главное – безопасность. Важную роль в защите мостовых конструкций играет гидроизоляционное покрытие, так как влага представляет для транспортных объектов одну из основных опасностей. Надежность сооружений напрямую зависит от качества гидроизоляционного покрытия, которое должно учитывать назначение и специфику конструкции, а также климатическую зону строительства и эксплуатации.

Гидроизоляция пролетных строений

Гидроизоляция разрабатывается проектными организациями с учетом ряда действующих, но разрозненных нормативных документов и стандартов. Она предназначена для защиты мостовых конструкций от проникновения воды, предотвращения коррозии металла, бетона и арматуры, и представляет собой конструктивный элемент пролетных строений мостов, укладываемый под асфальт по бетонным или металлическим основаниям. Выбор качественной и современной гидроизоляции позволяет продлить срок службы сооружений, а также снизить затраты на их ремонт и содержание. Именно такие материалы – современные и долговечные – предлагает компания ООО «ЗИКА» – международный концерн по производству материалов и технологий строительной химии, работающий на рынке более 100 лет. В России он имеет 4 завода по производству добавок в бетон и 8 филиалов, представленных в разных регионах страны.

Материалы специального назначения для объектов транспортной инфраструктуры всегда были приоритетным направлением в деятельности компании «ЗИКА». Её технологии и материалы, предназначенные для строительства и реконструкции мостов, тоннелей, железных дорог, аэропортов, портов, метрополитена, подземных переходов и других объектов, отличает высокая надежность, технологичность и долговечность. «ЗИКА» предлагает на строительном рынке добавки в бетоны, материалы для восстановления и ремонта бетонных конструкций, структурного склеивания, ремонта трещин, износостойкие и химстойкие покрытия, материалы для гидроизоляции и антикоррозионной защиты, гидрофобные пропитки и системы усиления конструкций, инъекционные и подливочные составы, клея и герметики, материалы для устройства швов и многое другое.

Строительный концерн является поставщиком только современных гидроизоляционных материалов. Это «жидкие мембраны» на основе полиуретана и полиимидов для гидроизоляции пролетных строений мостов железобетонных сооружений и на основе эпоксидных смол для металлических ортотропных плит мостов. В России они впервые были использованы в 1991 году для защиты более 10 автодорожных мостов и эстакад при строительстве МКАД. Экспертиза их состояния подтвердила высокое качество и надежность через 10 лет интенсивной эксплуатации.

Гидроизоляция пролетных строений железобетонных мостов

Конструкция гидроизоляции дорожной одежды на железобетонной или металлической плите проезжей части моста обычно состоит из грунтовки, присыпки кварцевым песком, гидроизоляционного / антикоррозионного покрытия, сцепляющего слоя, асфальтобетонного покрытия из нескольких слоев. Для железобетонной плиты, как правило, перед грунтованием создаётся выравнивающий слой.

Для гидроизоляции проезжей части железобетонных мостов компания «ЗИКА» предлагает системы на основе полиуретановых «жидких мембран» как под литой, так и под укатываемый асфальт на основе ТУ 5772-008-01393674-2000 утвержденным ОАО «ЦНИИС». Использование компанией «ЗИКА» полиуретановых материалов вместо битумных обусловлено тем, что они выгодно отличаются своим высоким качеством.

Преимущества полиуретановых покрытий перед битумными:

- более высокое перекрытие трещин, особенно при низких температурах;
- высокая величина адгезии между основанием и гидроизоляционным покрытием;
- гарантированная прочность на сдвиг;
- удлинение при разрыве ~ 380 %;
- возможность срезать верхний слой асфальта при ремонте до 20 мм без потери адгезии с гидроизоляционным слоем и без его повреждения;
- обеспечение долговечности и технологичности покрытия.

Технология гидроизоляции проезжей части мостов жидкими напыляемыми полиуретановыми мембранами существует в мире более 30 лет. Безремонтный срок службы гидроизоляционных покрытий на основе полиуретановых и полимочевинных мембран составляет не менее 25 лет.

Гидроизоляция пролетных строений металлических ортотропных плит автодорожных мостов и балластных корыт железнодорожных мостов

Технические решения «ЗИКА» для гидроизоляции проезжей части металлических мостов получили широкое признание во многих странах мира. Системы гидроизоляции должны не только защитить конструкции от проникновения влаги в жесточайших условиях эксплуатации проезжей части дорог, но и обеспечить защиту от коррозии. Применяемые в качестве грунтов материалы, SikaCor® HM Primer, SikaCor® EG 1 и SikaCor® Zinc R обеспечивают надежную и долговечную защиту металлических поверхностей. В состав грунтов, применяемых в системах гидроизоляции ортотропных плит, входят ингибиторы коррозии, чешуйчатые заполнители и коррозионно-активные пигменты. При устройстве гидроизоляции проезжей части по ортотропной плите в металлических автодорожных мостах применяется гидроизоляционный материал SikaCor® HM, который позволяет укладывать слои литого асфальта и асфальтобетона непосредственно на его поверхность. SikaCor® HM укладывается сразу на ортотропную плиту без устройства традиционного защитного слоя на основе ТУ 5772-007-01393674-200 утвержденным ОАО «ЦНИИС».

При устройстве гидроизоляции металлического балластного корыта железнодорожных мостов применяется система материалов на основе эпоксидных смол по ТТР № 13613997.02073.021 утвержденным ОАО «РЖД» 31.07.2012 применяемый на всей сети железных дорог РФ.

Гидроизоляционные материалы на основе эпоксидных смол обладают следующими преимуществами:

- более долговечное покрытие;
- высокая адгезия между асфальтом и гидроизоляционным покрытием;
- высокая адгезия к поверхности ортотропной плиты;
- высокая адгезия к стали;
- не изменяет свойств под воздействием высоких температур;
- отличное сцепление со щебнем и с буферным битумным слоем;
- совместимость с литым асфальтом и асфальтобетоном.

Гидроизоляция пролетных строений конструкций мостов в зонах с низким трафиком движения

В соответствии с немецким стандартом ZTV – RHD – ST для железобетонных и металлических конструкций мостов в зонах с низким трафиком движения (пешеходные мосты, велосипедные дорожки, тротуары), Заключение ОАО «ЦНИИС» «НИЦ «Мосты» на соответствие национально стандарта РФ ГОСТ Р 53627-2009 «Покрытие полимерное тонкослойное проезжей части мостов», ТТР № 13613997.02173.001.2014 и ТТР № 13613997.02173.002.2014 для устройства защитного гидроизоляционного покрытия металлических и железобетонных поверхностей проходной части пешеходных мостов утвержденными ОАО «РЖД» от 17.11.2014 компания «ЗИКА» предлагает специальные тонкослойные системы гидроизоляции материалом SikaCor® Elastomastic® TF на эпоксидно-уретановой основе, способной перекрывать микротрещины в основании. Материалы системы гидроизоляции и толщина слоев в этих зонах определяются запроектированными эксплуатационными нагрузками. Толщина гидроизолирующего слоя с использованием материала SikaCor® Elastomastic® TF колеблется в диапазоне от 4 до 10 мм. Данная система гидроизоляции позволяет полностью отказаться от асфальта и тем самым облегчить конструкцию. Помимо этого, материал SikaCor® Elastomastic® TF обладает высокой адгезией к стальному основанию, а готовое гидроизоляционное покрытие на его основе отличается высочайшей износостойкостью.

При проектировании гидроизоляции пролетных строений мостов всегда необходимо учитывать специфические особенности эксплуатации (нагрузки, климатическая зона объекта и др.) и текущее состояние конструкций.

Наши квалифицированные специалисты готовы представить вам новейшие технологии и материалы, ознакомить с технологией нанесения материалов, подобрать оптимальную систему гидроизоляционных покрытий для каждого конкретного случая с указанием расходов и толщин, а также поддержать на всех стадиях выполнения строительства: от проектирования до консультаций непосредственно на строительной площадке.

Ремонт и защита конструкций мостов

Большинство существующих мостов были построены в последние 40–50 лет. Они не редко имеют неудовлетворительное техническое состояние. И современные материалы, передовые технологии, опыт компании «ЗИКА» в области строительства и реконструкции мостов, путепроводов, тоннелей тут очень кстати. Они успешно применяются по всей России.

Но, как известно, при длительной эксплуатации мостовых конструкций появляются различные дефекты. Их необходимо своевременно устранять. К таковым можно отнести отслоения защитного слоя бетона и коррозию арматуры, причиной которых часто является недостаточная толщина защитного слоя

бетона или его повышенная проницаемость. Вследствие карбонизации защитного слоя бетона арматура теряет свою естественную защиту. В этом случае сталь подвергается воздействию коррозионных процессов. А поскольку продукты коррозии имеют значительно больший объем, это приводит к отслоению и полному разрушению защитного слоя бетона. Чтобы избежать появления вторичных последствий, эти участки подлежат тщательному восстановлению. И в первую очередь требует дополнительной защиты от коррозии арматура. Поверхность же конструкции необходимо обработать средством с использованием долговечных систем вторичной защиты бетона.

Материалы, применяемые для ремонта и защиты мостовых конструкций, должны отвечать требованиям по эффективности, долговечности, технологичности, качеству и обеспечивать:

- устойчивость к механическим и химическим нагрузкам;
- герметичность и защиту;
- возможность нанесения под воздействием динамических нагрузок (вибрации и колебания от проезда транспорта);
- простоту применения.

Помимо разрушения защитного слоя бетона и коррозии рабочей арматуры, в конструкции могут образовываться различного рода трещины. Статические трещины, с шириной раскрытия более 0,25 мм, свидетельствуют о недостаточной несущей способности сечений конструкций и представляют собой опасность для появления серьезных последствий (коррозия арматуры, усталостное разрушение и т. д.). Трещины часто появляются в местах консольных вылетов плит и посередине балок. Поэтому, во избежание катастрофических последствий, важно своевременно производить ремонт и усиление ослабленных участков с применением специальных ремонтных систем. В основном трещины от усадки можно наблюдать на консолях, а также на боковых поверхностях конструкций, часто они становятся причиной разрушения бетона от воздействия окружающей среды.

Большинство плит проезжих частей мостов, построенных до начала 80-х годов, часто не имеют качественной гидроизоляции. Вода, содержащая хлориды и другие агрессивные вещества, беспрепятственно проникает внутрь бетонной конструкции. Следствием этого процесса является интенсивная коррозия стальной арматуры, которая приводит к уменьшению ее сечения. В этом случае содержащий хлориды бетон должен быть полностью удален и заменен высококачественными ремонтными материалами. При больших объемах дефектов и изменениях геометрических характеристик сечений необходимо применять внешнее усиление композитными материалами на основе углеволокна.

Большинство существующих железобетонных мостов нередко имеют неудовлетворительную несущую способность. Это следствие таких причин, как:

- значительная коррозия обычной и предварительно напряженной арматуры;
- изменение временных нагрузок;
- ошибки при проектировании; изменение строительных норм и правил;
- интенсивное образование дефектов;
- неудовлетворительная сейсмостойкость.

В целях повышения несущей способности и пригодности к эксплуатации, а также уменьшения эксплуатационных и транспортных расходов, конструкцию, как правило, усиливают композитными материалами на основе углеволокна, обладающего превосходными физико-механическими характеристиками. Для повышения сейсмостойкости неоспоримым преимуществом

обладает износостойкая ткань на основе стекловолокна. При необходимости защиты опор моста от повреждений движущимся транспортом применяются ткани на основании арамидного волокна. А поскольку в настоящее время реконструкция и усиление требуют больших временных и финансовых затрат, на первый план выходят специальные современные материалы, которые позволяют производить работы без снижения интенсивности движения транспорта по мосту.

Компания «ЗИКА» выпускает все необходимые материалы для качественно-го ремонта и защиты бетона в соответствии с европейским стандартом EN 1504:

- адгезионные составы и защита арматуры от коррозии;
- материалы для ремонта железобетонных конструкций;
- материалы для выравнивания поверхности;
- инъекционные составы для ремонта конструкций;
- материалы для усиления конструкций;
- материалы для анкеровки;
- подливочные составы;
- гидрофобизирующие пропитки;
- пропитки ингибиторы коррозии;
- защитные окрасочные покрытия.

Антикоррозионная защита металлоконструкций

Транспортные сооружения из стали, в первую очередь автомобильные и железнодорожные мосты, важные объекты для антикоррозионной защиты. Антикоррозионная защита таких объектов имеет большое экономическое значение, к ней предъявляются повышенные требования. Без надежных антикоррозионных покрытий многие металлоконструкции уже через несколько лет эксплуатации разрушаются. Процессы коррозии не только ухудшают внешний вид конструкций, но и негативно сказываются на их функциональных характеристиках, приводят к частичному или полному разрушению металла, снижению сроков эксплуатации.

Чаще всего современные системы защитных покрытий являются комбинацией материалов на основе эпоксидных смол, а также цветостабильных покровных слоёв на основе полиуретана. Так, покрытия из материалов системы SikaCor® EG System дополняются материалом SikaProxicolor®, однокомпонентная краска SikaCor® 6630 дополняется краской SikaCor® 6630 HS, которая применяется при восстановлении старых покрытий. Особняком оставались и остаются цинко- и фосфатонаполненные грунты SikaCor®Zinc R и SikaCor® Phosphat, применяемые как в полевых условиях, так и на заводах металлоконструкций.

Компания «ЗИКА» выпускает все необходимые материалы для антикоррозионной защиты металлоконструкций в соответствии с единым европейским стандартом DIN EN ISO 12944. Срок службы защитных покрытий составляет более 25 лет.

Применение современных навигационных и информационных технологий для повышения эффективности работы транспортного комплекса Арктики

Борейко А. Е.

Важнейшими задачами, стоящими перед транспортным комплексом в Арктическом регионе, являются:

- Реализация транспортного транзитного потенциала России, обеспечение транзитных перевозок по Северному морскому пути.
- Транспортное обеспечение освоения природных ресурсов арктических территорий, перевозок минеральных ресурсов.
- Обеспечение снабжения арктических территорий, проведение Северного завоза.

Задача интеграции транспортной системы России в мировую транспортную систему, реализация имеющегося транспортно-транзитного потенциала является приоритетной задачей и закреплена в «Транспортной стратегии на период до 2030 года».

Очевидно, что в условиях постиндустриального общества исчерпаны резервы экстенсивного развития с опорой только на банальный рост инфраструктуры. На первый план конкурентной борьбы выходят системы информационного взаимодействия, навигации, связи, обеспечивающие рост эффективности логистики, сокращение времени и стоимости перевозок, рост качества транспортных услуг.

Существенные особенности выполнения перевозок в Арктике, необходимость гибкого планирования перевозочного процесса с учетом складывающейся погодной и ледовой обстановки, оперативных требований грузоотправителей и грузополучателей определяют требования к организации управления перевозками в арктических условиях. К таким требованиям относятся:

- Необходимость качественного многофакторного планирования и контроля мультимодального перевозочного процесса (в том числе в условиях ограничений времени навигации).
- Повышенные требования к безопасности перевозок, оказанию помощи, организации поиска и спасания.
- Тесное межведомственное взаимодействие в ходе перевозочного процесса, в том числе обеспечивающих служб (метеобеспечение, ледовая разведка, обеспечение связи и др.).
- Необходимость интеграции с информационными системами перевозчиков, грузоотправителей и грузополучателей, международными системами «единого окна» при организации транзитных перевозок.

Решением данных задач может стать планируемая к созданию в рамках Плана мероприятий на 2016 г. рабочей группы «Развитие транспортной системы» Госкомиссии по вопросам развития Арктики Система информационного, телекоммуникационного и навигационного обеспечения транспортного комплекса Арктической зоны Российской Федерации.

Целями создания информационно-управляющей системы транспортного комплекса Арктики должны являться:

- Повышение эффективности работы транспортного комплекса Арктического региона.
- Повышение качества планирования и управления перевозками, обеспечение выполнения сроков перевозок.

- Повышение привлекательности транзитных перевозок по Северному морскому пути.
 - Обеспечение безопасности перевозок.
- Функциональные задачи создаваемой системы, технологии управления и параметры информационного взаимодействия участников перевозочного процесса должны быть уточнены по результатам технического проектирования.

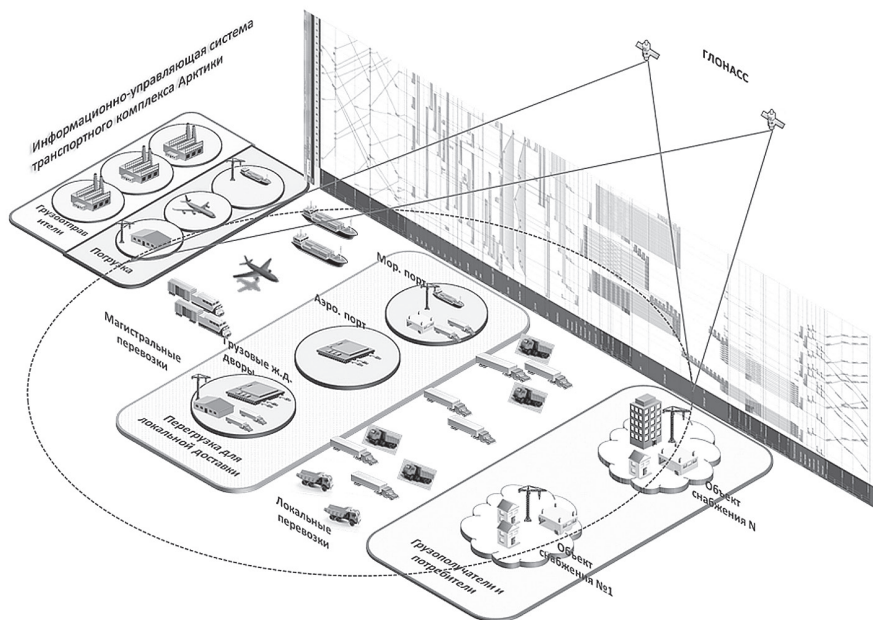


Рис. 1. Информационное взаимодействие участников перевозочного процесса

Ключевым технологическим фактором создания и обеспечения работоспособности создаваемой Системы информационного, телекоммуникационного и навигационного обеспечения транспортного комплекса Арктической зоны Российской Федерации должно стать применение технологий отечественной навигационной системы ГЛОНАСС.

В рамках комплекса научно-исследовательских работ Минтранс России в 2015 г. был проведен НИР «Разработка перспективных направлений применения системы ГЛОНАСС при управлении мультимодальными транспортно-логистическими узлами в целях повышения пропускной способности международных транспортных коридоров». Целью данной НИР было определение современных технических и организационных механизмов и разработка предложений по повышению эффективности работы (в т. ч. пропускной способности) международных транспортных коридоров, проходящих по территории Российской Федерации.

В ходе выполнения НИР была изучена отечественная и мировая практика создания и внедрения информационно-управляющих систем в сфере мультимодальной логистики, рассмотрены вопросы интеграции в процессы внедрения механизма «Единого окна».

С учетом результатов проведенного анализа была разработана Концепция использования системы ГЛОНАСС в транспортно-логистических системах международных транспортных коридоров (МТК).

Концептуальная схема информационного взаимодействия участников перевозочного процесса в рамках информационно-управляющих систем МТК приведена на Рис. 2.

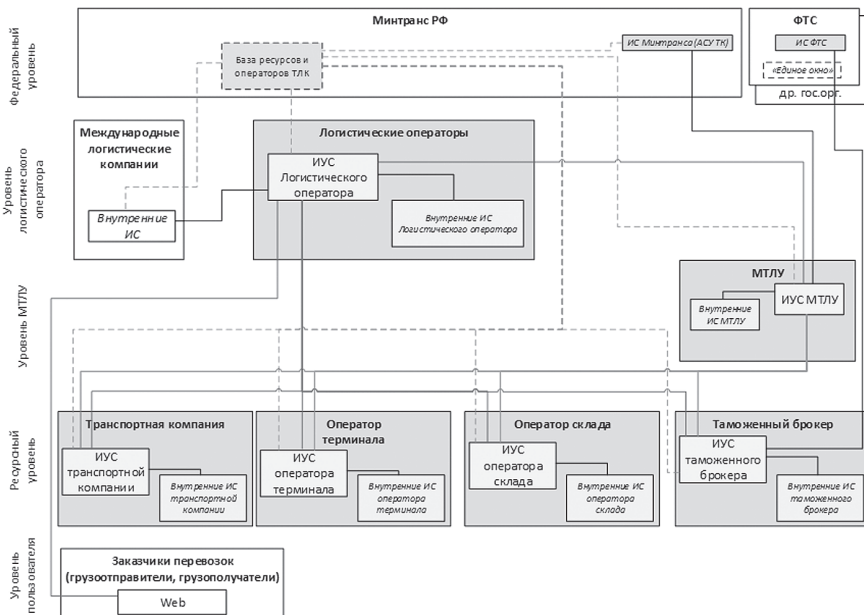


Рис. 2 Схема информационного взаимодействия участников перевозочного процесса в рамках информационно-управляющих систем МТК

Важным элементом информационного обмена, изложенным в разработанной Концепции, является обеспечение информационного взаимодействия информационно-управляющих систем МТК с государственными информационными системами Минтранс России, ФТС и других государственных контролирующих ведомств.

Проблема привлечения интермодальных и мультимодальных грузопотоков в морские порты арктического региона России

Вакуленко Сергей Петрович, директор Института управления и информационных технологий (ИУИТ) МИИТА

*Куренков Пётр Владимирович,
зам. директора ИУИТ по научной работе и инновациям*

С момента становления мировой контейнерной транспортной системы объём перевозок грузов в контейнерах увеличивался из года в год. Наиболее быстрыми темпами объём контейнерных перевозок увеличивался в 70-ые годы XX века – объём перевозок возрастал в среднем на 21 % ежегодно. В период с 80-х по 2000-е годы средний прирост мирового контейнерооборота составлял до 10 % в год.

Если рассматривать период с 1990 по 2013 гг, то можно заметить, что только один раз за это время, объём мирового контейнерооборота уменьшился по отношению к прошлогоднему значению. Это было в кризисном 2009 году: объём контейнерного оборота в этот год, по отношению к значению 2008 года, снизился на 13 %.

При исследовании объёма контейнерооборота в регионах мира с учётом их внутригосударственного оборота, можно заметить, что безусловным лидером по этому показателю является Азиатский регион.

Стремительный рост морских контейнерных перевозок между портами стран Азии – он увеличился с 5,1 млн ДФЭ в 2003-ем году до 36 млн ДФЭ в 2013-ом году (более чем в 7 раз (!) за 10 лет). По остальным направлениям также наблюдался рост, пусть и не столь значительный.

Наибольший морской контейнеропоток на сегодняшний день приходится на направление «Азия – Европа» и в самом азиатском регионе.

Россия, благодаря своему выгодному географическому положению и наличию хорошо развитой транспортной инфраструктуры, обладает значительным потенциалом по реализации услуг в сфере контейнерной транспортировки грузов. Через нашу страну запроектировано прохождение большого количества транспортных коридоров различных международных организаций.

На сегодняшний день на долю российской транспортной системы приходится менее 1 % азиатско-европейского товарооборота, при транзитном потенциале в 10–15 % (более 1 млн ДФЭ в год).

Однако существующий потенциал портов, как российских, так и европейских, остаётся недостаточным, а некоторые из них приближаются к своей максимально возможной пропускной способности.

В сложившихся условиях поиск новых альтернативных сухопутных маршрутов между Европой и Азией является актуальным.

В связи с этим необходимо выделить два проекта по развитию инфраструктуры Восточного полигона РЖД для обеспечения перспективных объёмов перевозок. Так перспективным является сухопутный маршрут следования контейнеропотоков через железнодорожный пограничный переход Хасан (РФ) – Туманган (КНДР), а также порт Раджин (КНДР).

Вторым важным проектом является строительство железнодорожного перехода между о. Сахалин и материком. Состыковка Сахалинской железной дороги с БАМ обеспечит рост экспортно-импортного и транзитного потенциала РЖД.

Реализация проекта Хасан-Раджин и строительство постоянного перехода между о. Сахалин и материком позволит России получить два альтернативных выхода на рынки АТР.

Помимо проектов в регионе Дальнего Востока важную роль в развитии транзитного потенциала России имеют проекты в северных регионах страны – проект «Белкомур» и проект «Северный широтный ход».

Одним из главных участников рынка транспортных услуг по перевозке грузов в контейнерах на направлении Азия – Европа в современных условиях должен стать Холдинг ОАО «РЖД». План улучшения показателей функционирования контейнерного бизнеса холдинга представлен на данном слайде (повышение скорости доставки и уровня контейнеризации).

Неоспоримым преимуществом сухопутного транзитного пути, проходящего через территорию РФ, являются сроки доставки груза. Кроме того, важно учитывать, что количество субъектов транспортного рынка, взаимодействующих при прохождении внешнеторговых грузов через порт, в два раза больше, чем при сухопутной железнодорожной перевозке, вследствие чего имеет место документооборот.

Большое количество бумажных документов, оформляемых при передаче грузовых отправок с одного вида транспорта на другой, влияет на скорость прохождения внешнеторговых грузов через систему «порт – припортовая станция» и является одной из причин непроизводительных простоев морских судов и железнодорожных вагонов.

Если данный документооборот умножить на количество перевозочных, агентских, сюрвейерских, складских, стивидорных, экспедиторских и других компаний, функционирующих на территории морских портов, превратившихся в настоящее время всего лишь в географические места, в которых фокусируются интересы субъектов транспортного рынка, наложить его на схему прохождения грузовых отправок через систему «порт – припортовая станция», то получится жуткая картина.

Из-за подобной ситуации, например, контейнеры с импортными грузами при следовании через финские порты поступают на станции московского узла на 2 недели быстрее, чем при перевозке через морской порт Санкт-Петербурга как при автомобильном, так и при железнодорожном варианте транспортировки. Этот факт, видимо, является одной из причин того, что одним из входных пунктов в IX критский транспортный коридор является не морской порт Санкт-Петербурга, а Хельсинки.

На Дальнем Востоке имеют место перевозки угля из северо-восточных провинций Китая в российские порты с перегрузкой угля из китайских вагонов в российские на пограничной станции Гродеково, но по единому перевозочному документу. То есть имеет место не прямое бесперегрузочное, а прямое перегрузочное сообщение, как это было в России во 2-й половине XIX века – до 1888 г. Бесперегрузочным прямым сообщением в России стало лишь с 1889 г.

Решением обозначенной проблемы может стать создание логистических центров в транспортных узлах на базе морских и речных портов по примеру координационных советов, обеспечивавших функционирование транспортных узлов на базе морских и речных портов по системе НППТУ (непрерывный план-график работы транспортного узла) в 70-е и 80-е гг XX века.

Логистические центры, обеспечивающие эффективное функционирование транспортных узлов на базе морских и речных портов и беспрепятственное прохождение внешнеторговых грузов через систему «порт – припортовая станция» должны представлять собой Некоммерческое партнёрство, ОАО, ЗАО

или иметь другой коммерческий и юридический статус со строго обоснованной долей акций и уставного капитала всех заинтересованных субъектов транспортного рынка.

Создание подобных логистических центров позволит повысить эффективность функционирования всего транспортного комплекса, а также привлекательность транспортной системы России и её устойчивость на мировом рынке транспортных услуг.

Использование мультисервисных сетей и инновационных технологий информационного обеспечения при организации дистанционного обучения в Арктических регионах России

Варятченко А. П., Вылиток П. В, ООО «ЯТСС»

1. Специфика эксплуатации телекоммуникационной инфраструктуры в Арктических регионах России

Арктические регионы России играют важную роль в экономике нашей страны. На территории Севера производится пятая часть национального дохода страны при его доле в численности населения около 8 %. Будущее российской нефтяной и газодобычи руководство России связывает именно с разработкой ресурсов Крайнего Севера, в первую очередь – континентального шельфа северных морей. В связи с этим эти районы становится зоной сосредоточения магистральных транспортных коммуникаций и трубопроводов. Особая роль принадлежит Северному морскому пути – кратчайшему морскому пути между Европейской частью России и Дальним Востоком.

Развитие и судьба Крайнего Севера, таким образом, – вопрос геополитический. Арктика является важнейшим стратегическим регионом, в котором вопрос надёжной связи имеет высокую степень актуальности. В силу понятных причин на удаленных от цивилизации территориях еще долго не будет оптоволоконных сетей, обеспечивающих широкополосный доступ в интернет, не будет и сотовой связи.

В этих условиях на территории Ямало-Ненецкого автономного округа в 2008 году была организована специализированная телекоммуникационная Компания ООО «ЯТСС» (ЯТСС), одной из основных задач которой являлось в сложных климатических условиях обеспечение надёжной связью и выверенными IT-решениями компаний, строящих железнодорожную трассу на полуострове Ямал от г. Лабытнанги до Бованенковского газоконденсатного месторождения. Эксплуатация техники в условиях пониженных температур требует от ЯТСС использовать оборудования с классом защиты IP65 и температурным диапазоном эксплуатации +40...–50°C. Большая территориальная распределенность и труднодоступность объектов строительства предъявляет повышенные требования к обслуживанию аппаратуры, такие как: высокая заявленная надёжность компонентов, возможность резервирования критичных компонентов – горячий, холодный резерв, повышенные требования к наличию достаточного количества запчастей и ремкомплектов.

ЯТСС разработала и внедрила несколько десятков участков связи, в том числе и в труднодоступных районах Заполярья, разработала и внедрила технологию консолидированной поездной радиосвязи, цифровую радиосвязь, IP-телефонию. Было достигнуто внедрение цифрового коммуникационного ядра на базе технологии CISCO Unified Communication, проведены объединения абонентов ВКС, IP-телефонии, сотовых и стационарных телефонов в единой коммуникационной среде. Компания выполнила несколько крупных проектов, построила свою собственную межрегиональную магистральную сеть, используя различные среды передачи информации, внедрила множество сервисов, в том числе и высокотехнологичных. В качестве логической среды передачи контента ЯТСС широко использует концепцию облачных сервисов, основанную на парадигме облачной обработки мультисервисных данных. В рамках данной парадигмы информация постоянно хранится на

серверах сервис-провайдера и временно кэшируется на клиентской стороне, например, на ПК или тонких клиентах (см. рис.1).

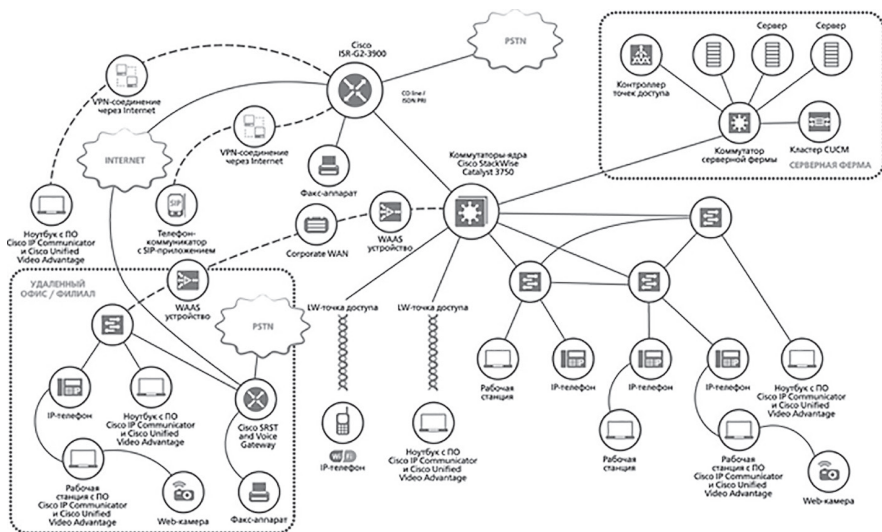


Рис.1. Типовая топологическая схема мультисервисной сети, применяемая Компанией ЯТСС при построении телекоммуникационной инфраструктуры корпоративных клиентов

В настоящее время Компания ЯТСС обладает большим опытом строительства сетей связи в сложных климатических условиях, сотрудники компании – это высококвалифицированные специалисты в области связи и информационных технологий. Практический опыт многих сотрудников подтвержден международными сертификатами производителей оборудования.

2. Проектирование телекоммуникационной структуры как системы жизненного цикла IT-системы

Телекоммуникационная инфраструктура (ТКИ) – это совокупность взаимодействующих IT-подсистем, которые решают задачу передачи различной информации: данных из автоматизированных систем управления, электронных сообщений, интернет-трафика, разного рода файлов, голосового трафика и видео. Таким образом, телекоммуникационная инфраструктура выступает своего рода фундаментом для строительства информационной системы современного предприятия, в связи с чем она должна быть надёжной, масштабируемой и защищённой от несанкционированных воздействий умышленного и неумышленного характера.

При проектировании ТКИ очень важно Понятие жизненного цикла IT системы. Без грамотно построенного процесса контроля изменений любые попытки что-то улучшить в существующей инфраструктуре завершаются одним и тем же – система снова обрывает непонятными рудиментами, схемы и остальная документация устаревают, а новые сервисы внедряются на экономически и логически необоснованных условиях.

В основе Проектирования ТКИ ЯТСС использует адаптированный к условиям Севера вариант жизненного цикла для сетевой инфраструктуры –

PPDIOO. В рамках данного цикла выделяется шесть фаз: Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, и Optimize) (См. рис. 2).

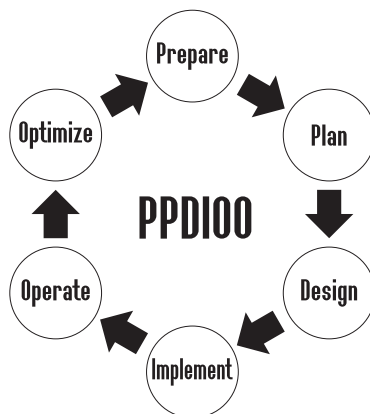


Рис. 2. Жизненный цикл для сетевой инфраструктуры – PPDIOO

PPDIOO позволяет добиться определённых преимуществ:

- Снижается стоимость сопровождения инфраструктуры за счет более строго согласования технологических требований и планирования инфраструктурных изменений и ресурсов.
- Повышается доступность сети за счет более подробного уяснения персоналом сетевого дизайна и постоянной инспекции работоспособности сети.
- Повышается гибкость бизнеса за счет чёткого понимания бизнес-требований и технологических стратегий.
- Повышается скорость доступа пользователей, как конечных потребителей, к приложениям и услугам за счет повышения доступности, надежности, безопасности, масштабируемости и производительности.

Теперь подробнее о каждой фазе:

Prepare Phase. На этапе подготовки (Prepare) выявляются специфические организационные моменты и бизнес-требования, вырабатывается общая стратегия развития ТКИ, закладывается концептуальная высокоуровневая архитектура для реализации утвержденной стратегии. Производится финансовое обоснование выработанной стратегии.

Plan Phase. На этапе планирования (Plan) определяются требования к ТКИ на основе целей, средств и потребностей бизнеса. Производится сбор и уяснение информации о существующей инфраструктуре, проводится аудит сети и выполняется анализ трафика. План проекта разрабатывается с целью реализации управления задачами, определения ответственности, этапов и ресурсов. Процессы планирования могут осуществляться на протяжении всего жизненного цикла проекта.

Design Phase. На этапе проектирования (Design) учитываются технические и организационные условия, выработанные на предыдущих этапах. Дизайн подразумевает под собой наиболее детально проработанный план для этапа реализации. На данном этапе составляются подробные схемы проекта и график выполнения работ.

Учитывая тот факт, что именно ТКИ обслуживает инфраструктурные сервисы и пользовательские приложения, но никак не наоборот, не сложно сделать

вывод, что технические требования к дизайну напрямую зависят от требований этих самых приложений и сервисов.

Implement Phase. На этапе реализации (Implement) непосредственно выполняются технические работы по разработанному на этапе проектирования плану. Производится установка и настройка оборудования согласно утверждённому проекту. Новое оборудование заменяет старое или встраивается в существующую инфраструктуру. Запланированные изменения должны быть утверждены и организованы согласно выработанному процессу управления изменениями. Каждый шаг по мере реализации проекта должен включать в себя описание, подробные технические сведения по внедрению, расчётное время для реализации, план отката к предыдущей конфигурации в случае нештатной ситуации и другую дополнительную информацию. Перед введением в эксплуатацию выполняется тестирование реализованного дизайна.

Operate Phase. На этапе эксплуатации (Operate) производится текущее обслуживание и мониторинг сетевых компонентов и процессов маршрутизации, управление обновлениями и производительностью, а также выявление и решение инцидентов ТКИ. В процессе эксплуатации собираются данные и формируются проблемы для этапа оптимизации.

Optimize Phase. Основная задача для этапа оптимизации (Optimize) – проактивно выявить и устранить недостатки реализованного дизайна для сокращения рисков появления критических проблем в системе. Итогом данного этапа является подготовка, планирование и изменение схемы уже существующего дизайна на новую версию с учетом коррекции выявленных недостатков. Тем самым все фазы модели PPDIOO переходят в постоянный цикл.

3. Предпосылки для включения в работающую телекоммуникационную инфраструктуру дополнительных коммерческих сервисных решений

Внедрение телекоммуникаций в образование идёт в основном по четырём направлениям:

- информационное обеспечение систем образования (создание в сетях баз данных, баз знаний, библиотек, виртуальных мультимедийных клубов и пр.);
- совместная проектная деятельность в различных областях знаний школьников, студентов, педагогов, научных сотрудников;
- дистанционное обучение различных целевых направлений, различных форм и видов;
- свободные контакты пользователей сетей по самым разнообразным поводам и вопросам образовательной сферы.

Всё вышеперечисленное вполне соответствует определениям и возможностям ТКИ ЯТСС.

Опыт применения циклической модели PPDIOO при эксплуатации ТКИ в региональных бизнес-проектах показал, что этот вид информационных технологий достаточно масштабируемый, имеет большой потенциал и гармонично вписывается в концепцию дистанционного образования. В частности, система дистанционного информационного обеспечения диспетчеризации и удалённого мониторинга, построенная по принципу конференцсвязи при незначительной технической доработке и позволяет:

- организовать совместные исследовательские работы;
- организовать оперативную консультационную помощь широкому кругу обучаемых из научно-методических центров;

- организовать сеть дистанционного обучения и повышения квалификации педагогических кадров;
- формировать навыки исследовательской деятельности, моделируя работу научной лаборатории, творческой мастерской;
- формировать умения добывать информацию из разнообразных источников, обрабатывать её с помощью самых современных компьютерных технологий, хранить и передавать на сколь угодно дальние расстояния, в разные точки планеты;
- создавать подлинную языковую среду в условиях совместных международных телекоммуникационных проектов, телеконференций;
- способствовать культурному, гуманитарному развитию студентов и учащихся на основе приобщения к самой широкой информации культурного, этнического, гуманистического плана.

Опираясь на богатый накопленный ЯТСС опыт, можно твёрдо рассчитывать на то, что этой Компании вполне под силу решения, которые помогут максимально эффективно выполнить задачи стратегического развития Ямало-Ненецкого автономного округа в соответствии с концепциями создания и развития современной промышленной инфраструктуры, рационального и безопасного использования имеющегося природно-ресурсного потенциала, а также предотвращения вреда природной среде и жизненно важным интересам населения, а именно:

- обеспечение малокомплектных сельских школ в труднодоступных и отдалённых местностях доступом в Интернет, а также организация дистанционного обучения детей с ограниченными возможностями здоровья;
- реализация проектов по развитию телемедицины для повышения качества и доступности медицинской помощи, снижения заболеваемости, инвалидности и смертности населения;
- обеспечение информатизации коренных малочисленных народов Севера;
- организация системы управления и работы федеральных, региональных и местных органов власти (видеоконференции руководителей, обеспечение работы электронных проёмных на местах, взаимодействие с электронными базами данных, оказание электронных услуг населению, получение доступа в Интернет);
- организация каналов связи и управления, непрерывного мониторинга состояния, обеспечение безопасности инфраструктурных и промышленных объектов в сферах энергетики, водных ресурсов, местах разработки недр, лесных и земельных ресурсов;
- совершенствование системы предупреждения и защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- обеспечение отрядов оперативного реагирования органов правопорядка и бригад ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций лёгкими мобильными комплексами связи, предоставляющими возможность проведения сеансов видеоконференцсвязи;
- обеспечение ситуационных центров управления стационарными центральными земными станциями спутниковой связи (ЦЗССС) и передвижными многофункциональными комплексами спутниковой связи (МКСС) быстрого развёртывания;
- создание инфраструктуры популяризации достижений культуры, сохранения, развития и популяризации культурного наследия с использованием сети Интернет и передовых IT-технологий.

4. Инновационные разработки дистанционного информационного обеспечения

В данном разделе представлены новейшие инновационные разработки в области удалённой спутниковой связи, используемые Компанией ЯТСС, которые могут стать коммуникационным ядром системы дистанционного обучения в Арктической зоне Российской Федерации.

4.1. Терминалы спутниковой связи

4.1.1 Стандартный VSAT-терминал (антенна 1,2–2,4 м, ВУС 2–3 W)



Рис. 3.

Основное предназначение:

- Системы связи и управления федеральных, региональных и местных органов власти, (обеспечение работы электронных приемных на местах, получение доступа к базам данных).
- Оказание электронных услуг населению.
- Полный комплекс информационных услуг (видеоконференцсвязь, доступ в Интернет, телефония, доступ к удалённым сетям).

4.1.2 Легкий VSAT-терминал (антенна 0,75–1,2 м, ВУС 0,8–2W)



Рис. 4.

- Легкий терминал даёт возможность организации в сельских поселениях доступа к ресурсам для получения государственных и муниципальных услуг в электронном виде.
- Развитие инфраструктуры доступа к сервисам электронного правительства с целью повышения качества жизни граждан и улучшения условий развития бизнеса в информационном обществе.

4.2. Мобильный комплекс видеоконференцсвязи «Тетра»



Рис. 5.

«Тетра» – это уникальный мобильный комплекс, отвечающий самым высоким техническим критериям. Мобильность, быстрота и скорость развёртывания системы в сочетании с автономным электропитанием позволяют организовать пункт связи в сложных географических условиях. За счёт компактности и небольших масса-габаритных характеристик данное техническое решение подходит для оснащения геологоразведочных и других передвижных бригад, которые ограничены в использовании колёсной и гусеничной техники для доставки грузов к местам работы или же вообще лишены этой возможности.

Базовая комплектация представляет собой сравнительно недорогое решение, построенное по модульному принципу, которое включает:

- функционально законченный терминал видеоконференцсвязи с полноценным персональным компьютером и комплектов кодеков под различные типы серверов многоточечной видеосвязи с одной интегрированной или внешней камерой;
- спутниковый DVB-RCS терминал Newtec для работы в сети спутниковой связи отечественной спутниковой группировки, например ОАО «Газпром космические системы»;
- переносимая антенна Ku или Ka диапазона диаметром 0,6 м–0,98 м, углепластиковое зеркало, приёмно-передающее радиочастотное оборудование, рюкзак или кейс для транспортировки.

Перевозка указанного оборудования осуществляется в транспортной упаковке, двумя местами весом 17 и 6 кг соответственно.

Базовый комплект позволяет организовать двунаправленный широкополосный канал связи пропускной способностью до 8/2 Мбит/с примерно на 75 % территории Российской Федерации. Его технические характеристики обеспечивают получение следующих информационных сервисов:

- SIP телефонию;
- проведение видеоконференций в реальном масштабе времени;
- дистанционное выборочное видеонаблюдение за удалёнными объектами в реальном масштабе времени;
- обмен данными, их обработка в интерактивном режиме и анализ процессов, связанных с функционированием структурных подразделений компании;
- доступ к сети Интернет и электронной почте;
- доступ к ресурсам корпоративной информационной сети и ЦОД.

Также предусматривается повышение возможностей комплекса путем расширения его конфигурации. После дооснащение комплекса VoIP шлюзом на 2–4 порта FXS/FXO, Ethernet маршрутизатором на 4–8 портов и точкой доступа Wi-Fi становится доступным:

- подключение простых аналоговых/внешних телефонов, настроенных на различные АТС/УАТС;
- организация небольшой локальной сети на несколько персональных компьютеров с возможностью построения тоннелей;
- доступ к удалённым ресурсам для мобильных устройств (смартфоны и планшеты).

Эти дополнительные устройства монтируются внутри кейса и не занимают дополнительный объём.

Необходимо отметить также, что наличие в системе интерфейсов Ethernet и USB2 позволяет дополнительно подключать и передавать данные от фото- и видеоустройств по открытым или закрытым каналам связи в корпоративную информационную сеть.

4.3 Мобильный комплекс спутниковой связи «Пента»



Рис. 6.

Мобильный комплекс спутниковой связи «Пента» разработан для обеспечения оперативного доступа к информационным ресурсам, организации закрытых сеансов телефонной и видеоконференцсвязи в удаленных и труднодоступных районах для государственных структур. Это решение востребовано там, где отсутствуют другие виды связи или необходима организация резервных каналов для обеспечения дополнительной надежности. В первую очередь, станции «Пента» нашли применение в Федеральной службе охраны РФ.

В отличие от «Тетра», комплекс «Пента» представляет собой систему, обладающую большими функциональными возможностями и гораздо более высокими показателями пропускной способности, надёжности и автономности. Разумеется, это повлияло на массогабаритные параметры комплекса,

который предназначен для перевозки колёсным или гусеничным транспортом, а так же авиацией.

Мобильный комплекс спутниковой связи типа «Пента» позволяет работать как в сетях широкополосной спутниковой связи DVB-RCS, так и режиме «выделенного канала связи» DVB-SCPC и предназначен для организации «закреплённых» каналов с гарантированной пропускной способностью вне зависимости от загрузки сети спутниковой связи другими пользователями. Это крайне важно для организации передачи потоков видеоданных высокого качества, например в формате HD, а так же для организации одновременно нескольких телефонных голосовых линий.



Рис. 7.

В базовой комплектации комплекс «Пента» состоит из пяти модулей, размещённых в 7 защитных кейсах:

- Возимая быстро разворачиваемая спутниковая антенная система диаметром 1,2 м или 1,8 м с активным радиочастотным оборудованием в трех защитных кофрах;
- Возимый ударопрочный телекоммуникационный шкаф высотой 6U с настроенным и с коммутированным оборудованием связи и электропитания (спутниковый универсальный модем DVB-RCS/SCPC Advantech, управляемый коммутатор второго уровня на 24 порта, блок бесперебойного питания);
- Возимый защитный кейс с системной видеоконференцсвязи и телевизором;
- Возимый защитный кейс с набором инструментов и материалов для быстрого развёртывания системы в неподготовленных местах;
- Автономный бензо-генератор мощностью до 2 кВт.

Все оборудование, входящее в состав станции, размещается в специальных ударопрочных кейсах, что позволяет транспортировать его полно-приводной спец- или военной техникой без повреждения в условиях бездорожья. Время подготовки комплекса к работе из походного положения силами двух человек составляет 15–20 минут. Хранение и транспортировка комплекса допускаются при температуре от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

В базовом исполнении комплекс «Пента» позволяет организовать широкополосный, выделенный или комбинированный двунаправленный канал связи пропускной способностью до 100 Мбит/с 95 % сухопутной территории Российской Федерации. При этом становятся доступны такие информационные сервисы, как:

- телефонные каналы связи;
- видеоконференцсвязь в режиме fullHD;
- дистанционное видеонаблюдение за крупными объектами в реальном масштабе времени с использованием большого количества камер;
- доступ ко всем информационным ресурсам корпоративных сетей и ЦОД;
- высокоскоростной доступ к сети Интернет и электронной почте.

В расширенной конфигурации возможно дооснащение системы VoIP шлюзом на 4–8 портов, точкой доступа Wi-Fi, ТВ-ресивером для приёма спутниковых ТВ программ. Помимо этого базовая конфигурация допускает, без изменения конструктивных параметров, установку дополнительного спутникового модема, системы шифрования, например АПКШ «Континент», а так же применение передатчика увеличенной мощности. Дополнительное оборудование монтируется в свободное место в ударопрочном телекоммуникационном шкафу. В максимальной комплектации комплекс позволяет:

- подключить обычные аналоговые/внешние телефоны, настроенные на различные АТС/УАТС;
- организовать локальную сеть на несколько персональных компьютеров с возможностью построения тоннелей, разграничением доступа, приоритизацией трафика и т. д.;
- получить доступ к удалённым ресурсам для мобильных устройств (смартфонов и планшетов);
- выполнить резервирование спутникового канала связи (возможность работы с другой центральной станцией спутниковой связи и другим космическим аппаратом);
- использовать режим «точка-точка», при котором организуется связь с аналогичным спутниковым комплексом «Пента» минуя центральную станцию для существенного уменьшения времени задержки передаваемого сигнала;
- использовать шифрование данных для передачи конфиденциальной или секретной информации.

Влияние антироссийских санкций на арктическую политику России

Л. С. Воронков, д-р истор. наук, профессор МГИМО (У)

Антироссийские санкции, объявление которых США, странами ЕС и другими государствами западной коалиции объясняется возросшей «агрессивностью» России, напрямую не коснулись Арктики. Они затронули арктические дела лишь косвенно и, надо признать, без особого эффекта. Этой избирательности санкций можно давать различные объяснения: либо с «агрессивностью» России что-то перепутали, либо в Арктике имеется фундаментальная общность интересов арктических государств, обеспечение которых требует взаимодействия с «агрессивной» Россией, а не конфронтации с ней.

Ключевую роль в сотрудничестве арктических государств играет Арктический Совет, учреждённый в 1996 г. в соответствии с Оттавской декларацией восьми арктических государств. Он представляет собой основанный на консенсусе межправительственный форум высокого уровня, обеспечивающий согласованную деятельность арктических государств в работе над общими проблемами арктического региона.

Государствами – членами Арктического совета являются Канада, Дания, Финляндия, Исландия, Норвегия, Российская Федерация, Швеция и США. В составе государств-учредителей – пять прибрежных арктических государств (Дания благодаря самоуправляющейся Гренландии, Канада, Норвегия, Российская Федерация и США) и три арктических государства, территорию (Финляндия и Швеция) или территориальные воды (Исландия) которых пересекает Северный Полярный круг.

Пять государств – членов Арктического совета (Дания, Исландия, Канада, Норвегия и США) входят в состав НАТО, три государства (Дания, Финляндия и Швеция) являются членами Европейского союза, а Норвегия и Исландия входят в Европейское экономическое пространство, созданное ЕС и ЕАСТ. Пять стран Северной Европы – Дания, Исландия, Норвегия, Финляндия и Швеция – осуществляют тесное региональное сотрудничество в рамках Северного совета и Совета министров Северных стран, входят в состав Арктического совета, Совета государств Балтийского моря (СГБМ), Совета Баренцева/Евроарктического региона (СБЕР), членом которых является и Российская Федерация.

Вопросы военной безопасности не входят в перечень проблем, которыми занимается Арктический совет. Постоянный секретариат Арктического совета наделён организационно-техническими полномочиями и расположен в норвежском городе Тромсё.

Статус постоянных участников в Арктическом совете получили такие организации коренных народов Арктики, как Арктический совет атабасков, Международная ассоциация алеутов, Международный совет гвичинов, Циркумполярный совет инуитов, Совет саамов, российская Ассоциация коренных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока. Эти организации уполномочены участвовать в переговорах и процессе принятия решений в рамках Совета. Категория постоянных участников создана для обеспечения активного участия представителей коренных народов Арктики и расширенных консультаций с ними.

Решения Арктического совета принимаются консенсусом, который позволяет объединять усилия государств-членов в решении общих проблем, не навязывая свою волю другим. Государства-члены в рамках Арктического совета согласовывают общие меры, в которых они заинтересованы и готовы

осуществлять параллельно с другими арктическими государствами в зонах их национальной юрисдикции. Принцип добровольного исполнения принимаемых консенсусом решений имеет ключевое значение для успешной и согласованной деятельности Совета. Все арктические государства, за исключением США, являются участниками Конвенции ООН по морскому праву 1982 года и руководствуются в своей политике её положениями.

Двенадцать неарктических государств (Великобритания, Германия, Индия, Италия, Испания, Китай, Нидерланды, Польша, Франция, Сингапур, Ю. Корея и Япония), девять межправительственных и межпарламентских организаций (Международная федерация обществ Красного Креста и Красного Полумесяца, Международный союз охраны природы, Совет министров Северных стран, Северная экологическая финансовая корпорация, Североатлантическая комиссия по вопросам морских млекопитающих, Постоянный комитет парламентариев Арктического региона, Европейская экономическая комиссия ООН, Программа развития ООН и Программа ООН по окружающей среде) и одиннадцать неправительственных организаций (Консультативный совет по защите морей, Культурные ворота в Арктику, Ассоциация оленеводов мира, Союз по сохранению циркумполярного региона, Международный арктический научный комитет, Международная арктическая ассоциация общественных наук, Международный союз здравоохранения в Циркум-полярном регионе, Международная рабочая группа по делам коренных народов, Северный форум, Университет Арктики и Всемирный фонд природы – Глобальная арктическая программа) участвуют в деятельности Арктического совета в качестве наблюдателей.

В настоящее время в рамках Арктического совета созданы шесть рабочих групп: по устранению загрязнения Арктики (ACAP), по реализации программы арктического мониторинга и оценки (AMAP), по сохранению арктической флоры и фауны (CAFF), по предупреждению, готовности и ликвидации чрезвычайных ситуаций (EPPR), по защите арктической морской среды (PAME) и по устойчивому развитию в Арктике (SDWG). Регулярно встречаются также группы экспертов. Рабочие группы Арктического совета создаются на основе консенсуса, а его проекты осуществляются совместными усилиями всех государств-участников только в тех случаях, когда их проблематика отвечает совпадающим интересам всех государств-членов. В иных случаях арктические государства вольны проводить тот политический курс и осуществлять те проекты, которые они считают отвечающими их национальным приоритетам.

Арктический совет является площадкой для обсуждения, согласования позиций и принятия решений на основе консенсуса, а также для подготовки договоров и соглашений между государствами-членами, которые заключаются не под эгидой Арктического совета, а собственно между арктическими государствами. В рамках Арктического совета были подготовлены международные соглашения, касающиеся сотрудничества арктических государств в авиационном и морском поиске и спасении в Арктике, в предотвращении морских разливов нефти.

Во время министерской встречи Арктического Совета в шведской Кируне в 2013 году государства-члены Арктического Совета приняли декларацию «Видение Арктики», в которой было заявлено, что членами Арктического совета являются в настоящее время и будут оставаться в будущем только арктические государства, что «принятие решений на всех уровнях в Арктическом совете является исключительным правом и ответственностью восьми государств, подписавших Оттавскую декларацию», что, наконец, арктические страны будут продолжать усилия, направленные на укрепление Арктического

совета и увеличение его роли как органа, не столько формирующего, сколько «делающего политику» в Арктике.

Накопленный опыт деятельности Арктического совета свидетельствует об эффективности и продуктивности сотрудничества между всеми арктическими государствами в тех пределах, которые утвердились в его работе и которые можно считать оптимальными в сложившейся международной обстановке. Такое сотрудничество отвечает фундаментальным интересам всех арктических государств и необходимо для их отстаивания совместными усилиями.

Введение тех или иных санкций других арктических государств против России в Арктике означало бы невозможность принятия согласованных решений в рамках Арктического Совета и привело бы к фактическому прекращению сотрудничества во всех перечисленных форматах, так как ни одна серьёзная проблема в Арктике не может быть решена без участия России и без её лояльного отношения к сотрудничеству с другими арктическими государствами.

В результате уже после введения антироссийских санкций арктические государства договорились о тесном взаимодействии их служб береговой охраны, пятёрка прибрежных арктических стран достигла соглашения о предотвращении нерегулируемого рыболовства в центральной части Северного Ледовитого океана, в рамках Международной морской организации (ИМО) достигнута договорённость ввести в 2017 году в действие Международный кодекс для судов, эксплуатируемых в полярных водах. Во время недавно завершившегося председательства Канады был создан Арктический экономический совет, предназначенный для вовлечения коммерческих компаний в арктические проекты. Продолжается полнокровная деятельность Арктического Совета и его рабочих групп и в настоящее время, когда председательство в Арктическом Совете осуществляют США.

Реальная цель санкций, введённых против России Соединёнными Штатами и странами-членами ЕС, состоит в том, чтобы затормозить экономический рост российской экономики и наращивание политического влияния России в мире, не допустить проведение ею независимой, не вписывающейся в глобальную стратегию Запада политики, зарезервировать за ней роль вedomой в «цивилизованный мир» зависимой страны, усложнить социально-экономическую ситуацию в стране, вызвать массовое недовольство её населения складывающейся ситуацией и, наконец, если удастся, привести к власти в России те политические силы, которые сменят действующий в России политический режим на угодный Западу.

Главными средствами достижения этих целей, которые на Западе сочли наиболее болезненными для политического руководства России, стало создание сложностей для развития нефтегазовой индустрии – основного донора российского государственного бюджета (путём ограничения её доступа к передовым технологиям добычи углеводородов) и ограничение доступа к финансовым ресурсам и заимствованиям на западных рынках.

Среди главных целей арктической стратегии России «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» определили необходимость расширения ресурсной базы страны, направленной на обеспечение потребностей России в углеводородных, водных биологических ресурсах и других видах стратегического сырья, и превращения их в материальную основу решения актуальных проблем социально-экономического развития страны.

В 2014 году добыча нефти на российском шельфе составляла 3 % общей добычи нефти в стране, причём 87 % шельфовой добычи приходилось на

месторождения Охотского моря. На данный момент на арктическом шельфе России пробурено в общей сложности лишь 89 скважин. Расширение ресурсной базы страны применительно к арктическому шельфу означает повышение уровня разведанности начальных ресурсов углеводородов на нём, который на сегодня составляет лишь около 10 %: в Охотском море – 19 % по нефти и 20 % по газу, в Баренцевом – 4% и 16 %, в Карском море – 0,02 % и 8 % соответственно. В море Лаптевых, Восточно-Сибирском и Чукотском морях она является крайне низкой.

Приоритетной задачей является не ускоренное освоение запасов углеводородов на российском шельфе в Арктике, а подтверждение их наличия. Вопрос о добыче арктических углеводородов в крупных масштабах в ближайшие годы не стоит, а значит они смогут стать важным донором государственного бюджета лишь в среднесрочной перспективе.

Технологические санкции Запада, затронувшие российские нефтегазовые компании, могут лишь затормозить разведывательное бурение на арктическом шельфе, но не в состоянии оказать серьёзное влияние на объёмы добычи углеводородов в стране, так как доля их арктического компонента пока невелика и вряд ли может серьёзно возрасти в ближайшие годы, имея в виду необходимость решения сложных и капиталоемких инфраструктурных, технологических, экологических, социально-экономических и иных проблем, связанных с освоением ресурсов российского арктического шельфа.

Антироссийские санкции по своей значимости для мелководных и глубоководных районов арктического шельфа различны. При разведывательном бурении в мелководных районах российской Арктики на прибрежное мелководье переносятся такие сухопутные технологии как наклонно направленное и горизонтальное бурение, создание искусственных островов, подводных добычных комплексов с привязкой либо к берегу либо к плавающей или стационарной платформе и собственно стационарные платформы. Сходные с арктическим шельфом России условия имеют лишь пять американских проектов в море Бофорта, осуществляемые на основе технологии искусственного острова. Эти технические решения уже используются и на российском шельфе.

Введённые санкции способны притормозить дальнейшее развитие лицензионных участков на российском шельфе Арктики, добыча на которых ещё не началась. Критического значения для экономики России это не имеет, так как находящиеся там ресурсы ещё не стали донором российского бюджета. В восточной части российской Арктики шельф более мелководный, но малоизученный, а потому технологические санкции, под которые подпадают участки арктического шельфа на глубинах свыше 152 метров, не затрагивают большинство расположенных здесь лицензионных участков. Санкции закрыли западным компаниям перспективный российский рынок мелководных прибрежных арктических проектов, что нанесло коммерческий ущерб прежде всего именно этим компаниям.

Эффект от антироссийских санкций в этой области можно было бы свести к нулю, если бы помимо двух российских государственных компаний, против которых действуют эти санкции, – Газпрома и Роснефти доступ к разведывательному бурению на российском арктическом шельфе имели бы и другие компании. В отсутствии такого доступа российские компании вынуждены вкладывать свои средства в разведывательное бурение на шельфе других стран, в частности, Норвегии.

Имеющиеся технологии освоения мелководных участков шельфа не могут применяться на больших глубинах, а коммерчески отработанных технологий

освоения шельфа в арктических условиях за пределами прибрежного мелководья в мире попросту не существует. Их ещё предстоит создать. Возникает потребность разработать и апробировать на практике новые уникальные технологии добычи углеводородов на больших глубинах, адаптированные к условиям Арктики.

Российский арктический шельф – одно из немногих мест в Арктике, где в предвидимой перспективе в практическую плоскость станет вопрос о крупномасштабной добыче углеводородов за пределами мелководья и о создании необходимых для этого технологий и техники. Россия может и должна стать технологическим лидером в этих разработках и вывести морскую добычу углеводородов и связанные с этим технологии на новый технологический уровень. Этот процесс мог бы получить ускоренное развитие при подключении к нему западных компаний, однако санкции лишают их возможности полноценного участия в них, а вместе с тем и перспектив совладения новейшими технологиями добычи углеводородов в Арктике за пределами мелководья.

Закрывание доступа к западным долгосрочным кредитам препятствует проектному финансированию арктических шельфовых инвестиционных проектов, без которого прогресс в этой области в условиях отсутствия в мире коммерчески освоенных и экологически безопасных технологий освоения глубоководного арктического шельфа затрудняется. Однако оно из-за этого не может быть остановлено в принципе.

Потребности проведения в этих районах дорогостоящих поисково-разведочных работ, а также создания капиталоемкой нефтяной и общеэкономической инфраструктуры делают финансовые санкции более чувствительными, однако эти работы срочного характера для России не носят. Очевидно, что решение комплекса инфраструктурных вопросов и логистических проблем в российской Арктике носит долгосрочный характер и их успешное решение в значительной мере зависит не столько от возможностей заимствований на внешних рынках капиталов, сколько от проводимой государством политики.

Поэтому западные санкции следует оценивать с учётом достоинств и недостатков определяемых государством условий допуска российских и зарубежных компаний к деятельности на российский арктический шельфе. Решение политического руководства страны предоставить доступ к арктическому шельфу только двум российским государственным компаниям – Газпрому и Роснефти – следует отнести к мерам, которые волей или неволей способствуют повышению эффективности антироссийских санкций.

Выдача государством лицензий только этим компаниям для работы на арктическом шельфе не могла соизмеряться с их текущими и перспективными финансовыми и технологическими возможностями, так как иных претендентов на эти лицензии всё равно быть не могло. Для своевременного исполнения условий лицензионных соглашений Газпрому и Роснефти требуется привлечь колоссальные финансовые ресурсы, что не может не сказываться на налогооблагаемой базе этих компаний. В условиях антироссийских финансовых санкций решить эту проблему крайне сложно. Возникает реальная угроза срыва заключённых лицензионных соглашений. Их пересмотр, как подчёркивал Президент Путин В. В., правомочен только с теми компаниями, которые полностью выполняют свои обязательства перед государством и не сорвали лицензионные соглашения.

Если это случится с Газпромом и Роснефтью, то проводить разведывательные работы и освоение российского арктического шельфа будет просто некому, так как иностранные компании к таким работам по закону могут быть

допущены лишь в качестве миноритарных участников Газпрома и Роснефти. Потребуется либо корректировка действующего законодательства, либо пересмотр лицензионных соглашений с Газпромом и Роснефтью, несмотря на срыв выполнения их условий этими компаниями. В такой безальтернативной ситуации нет гарантий того, что подобные срывы не будут случаться и в будущем. Более того, решение задачи расширения ресурсной базы России, поставленной в «Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» может быть отодвинуто в неопределённое будущее.

При разведке и последующем освоении российского шельфа целесообразно использовать различные инвестиционные режимы недропользования, включая лицензии, концессии и соглашения о разделе продукции на конкурентной основе. Это дало бы возможность российским и иностранным компаниям на основе собственных расчётов выбирать наиболее эффективный из этих режимов. Государство как владелец недр могло бы определять условия предоставления на конкурсной основе лицензий на их разведку, обустройство, в том числе инфраструктурное, и последующую эксплуатацию, исходя из потребности расширения ресурсной базы страны и превращения её в материальную основу решения актуальных проблем социально-экономического развития страны.

Выбор таких режимов в случае с Газпромом и Роснефтью ограничен, так как они обязаны следовать курсу, определяемому мажоритарным владельцем – государством. Множественность инвестиционных режимов, как об этом свидетельствует сопоставление Приразломного проекта в Печорском море и первой очереди Сахалин – 2, наглядно демонстрирует свои преимущества перед применением единственного лицензионного режима недропользования с унифицированной налоговой системой.

Было бы также полезно изучить иностранный положительный и отрицательный опыт освоения шельфа, с особым вниманием присмотревшись к опыту использования концессий при освоении норвежского шельфа в Северном море. За сравнительно короткий исторический период малая Норвегия, не имевшая сколько-нибудь существенных финансовых ресурсов, нефтегазовых компаний и опыта добычи углеводородов на шельфе сумела стать обладателем одного из крупнейших в мире резервных фондов (свыше 820 млрд долларов), выйти в мировые технологические лидеры добычи углеводородов на шельфе и производства специальной техники и оборудования для этих целей и решить многие социально-экономические проблемы страны.

Американские нефтегазовые компании, занимающие ведущие позиции в мире, обладают достаточными финансовыми и технологическими ресурсами для работы на американском арктическом шельфе, однако Соединённые Штаты предоставляют крупным иностранным компаниям (норвежской Statoil, британско-нидерландской Шелл и другим) возможности работать на шельфе Аляски, считая это приемлемым и выгодным для себя.

Предоставление концессий иностранным компаниям на разведку углеводородов с последующей выдачей лицензий на их эксплуатацию на определённый срок и на условиях, определяемых государством-обладателем ресурсов, могло бы, как это произошло в норвежском случае, переложить значительную часть расходов на разведывательное бурение, технологическое, социально-экономическое, экологическое и инфраструктурное обустройство месторождений и прилегающих территорий и другие издержки на соискателей лицензий и тем самым заметно расширить налогооблагаемую базу российских

государственных нефтегазовых компаний. Антироссийские санкции в этом случае пришлось бы применять против иностранных компаний-держателей лицензий, что лишало бы их смысла.

Наконец, антироссийские санкции не оказали сколько-нибудь заметного влияния на использование транзитных и кроссполярных воздушных маршрутов в Арктике, на использование Северного морского пути в качестве национальной единой транспортной коммуникации Российской Федерации, открытой для международного судоходства, его модернизацию и в целом на развитие инфраструктуры арктической транспортной системы. СМП может превратиться в новый глобальный транспортный маршрут лишь в том случае, если судоходство по нему будет носить круглогодичный и стабильный характер, если будет обеспечен высокий уровень безопасности мореплавания и исполнение поставок товаров в обозначенные сроки. Для решения этих капиталоемких и долгосрочных задач требуется инфраструктурное обустройство СМП, модернизация арктических портов, решение ряда других проблем. Без этого цель расширения ресурсной базы России за счёт российского арктического шельфа трудно достижима.

Как демонстрирует опыт сооружения завода по сжижению природного газа на Ямале, инициированное компанией НОВАТЕК, иностранные участники проекта оказались заинтересованными в инфраструктурном обустройстве района добычи и принимают в нём деятельное участие. Иностранные инвесторы склонны вкладывать свои капиталы на условиях обеспечения их долевого участия в эксплуатации природных ресурсов российского Крайнего Севера. В ином случае стимулов и побуждений вкладывать значительные средства в инфраструктурное обустройство громадных территорий российской Арктики, окупаемость которых может растянуться на многие годы, становится значительно меньше.

Следовало бы поэтому рассмотреть возможности более широкого использования практики предоставления концессий на эксплуатацию природных ресурсов России, условия предоставления которых могут сопровождаться требованиями должного экологического, социально-экономического и инфраструктурного обустройства территорий, на которых работают держатели концессий, передачи различного рода технологий россиянам, профессионального обучения российского персонала на предприятиях и учебных центрах компаний-держателей концессий, передачи заказов на изготовление оборудования российским предприятиям, создания новых рабочих мест и т. п.

До настоящего времени в России не существует внятной политики предоставления долгосрочных концессий и условий их получения. В том случае, если зарубежные компании получают концессионный доступ к российским природным ресурсам на Крайнем Севере страны, они будут заинтересованы взять на себя не только инфраструктурное обустройство соответствующих территорий, но и путей их доставки потребителям с использованием как российских широтных, так и меридиональных транспортных маршрутов.

Создание Арктического экономического совета, в состав которого вошли коммерческие компании различных государств, важно для привлечения их к решению различных проблем в арктических зонах государств-членов Арктического Совета. Более активное их вовлечение в решение проблем Арктики в целом, и СМП – в частности возможно лишь в том случае, если их заинтересованность в обустройстве инфраструктуры и логистики СМП будет достаточно высокой, а вложенные средства будут окупаться в разумные и коммерчески оправданные сроки.

Как показывает опыт развития международного сотрудничества в Арктике между Россией и странами, введшими против неё санкции в связи с событиями на Украине, риторика об «агрессивности» России и прочие антироссийские сентименты отходят на второй план и сохраняет скорее ритуальный, чем практический характер в тех случаях, когда общность реальных интересов арктических государств и возможность их обеспечения совместными с Россией усилиями явно преобладает над идеологизированными и политизированными подходами.

Ямальский транспортный коридор – основа межрегиональной мультимодальной транспортной инфраструктуры центральной части арктической зоны Российской Федерации

Вылиток Александр Васильевич, заведующий кафедрой «Транспортное строительство в экстремальных условиях» ИПСС МГУПС (МИИТ)

Уже в XIX веке стало ясно, что слухи о легендарных богатствах Российской севера не лишены оснований. Здесь были обнаружены золотоносные россыпи, кварцы, хрусталь, угли.

В 1899 г. экспедиция под руководством Д. И. Менделеева провела одно из первых комплексных обследований Урала, его природных условий, залежей полезных ископаемых. Учёный подчеркивая, что треть границ России лежит на берегах северных морей, писал о необходимости изучения и освоения Северного Ледовитого океана.

Работа российских ученых были продолжены геологоразведчиками Советского Союза. Кроме твердых полезных ископаемых здесь были найдены колоссальные объемы газа и нефти, через два десятилетия ставших основой экономической мощи Советского Союза. Вывод, сделанный тогда, был однозначен и мало чем отличался от выводов первых новгородских путешественников, посетивших эти края тысячелетием раньше – для освоения огромных природных ресурсов Российской Арктики необходимы дороги!

Освоение и развитие Арктической зоны Российской Федерации является ключевой стратегической задачей, зафиксированной соответствующими решениями Президента и Правительства Российской Федерации, федеральными и региональными стратегиями и программами.

Однако, несмотря на огромное геополитическое значение и уникальный природно-ресурсный потенциал Арктических территорий, их развитие крайне осложнено отсутствием необходимой, в первую очередь, транспортной, инфраструктуры.

Уникальное месторасположение Ямала даст возможность создать на его территории крупнейший логистический центр страны и гибкую логистическую модель, обеспечивающую круглогодичную транспортировку грузов на мировые рынки по Северному морскому пути. Полуостров Ямал станет многофункциональным терминалом, открывающим всем территориям России кратчайший выход к торговым каналам Европы, Северной Америки и стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Исходя из современного состояния и перспектив развития опорной транспортной сети Арктической зоны Российской Федерации, можно условно выделить три базовых района, – Западный, Центральный и Восточный, (Рис. 1), объединяющих порты соответствующего участка арктического побережья и базовую транспортную решётку, в меридиональном направлении опирающуюся на соответствующие железнодорожные линии, участки внутренних водных путей и автодорог. В Центральном районе базовая межрегиональная инфраструктура образует Ямальский транспортный коридор, полностью расположенный на территории Ямало-Ненецкого автономного округа. В составе Ямальского транспортного коридора основой межрегиональной мультимодальной транспортной инфраструктуры центральной части Арктической зоны Российской Федерации является железнодорожное направление Ямальский железнодорожный ход «Обская – Бованенково – Сабетта» (далее – Ямальский железнодорожный ход) с выходом к многофункциональному арктическо-

му морскому порту Сабетта, представляющий собой концептуальное развитие проекта строительства железнодорожного Северного широтного хода «Обская – Салехард – Надым – Пангоды – Новый Уренгой – Коротчаево» (далее – Северный широтный ход).

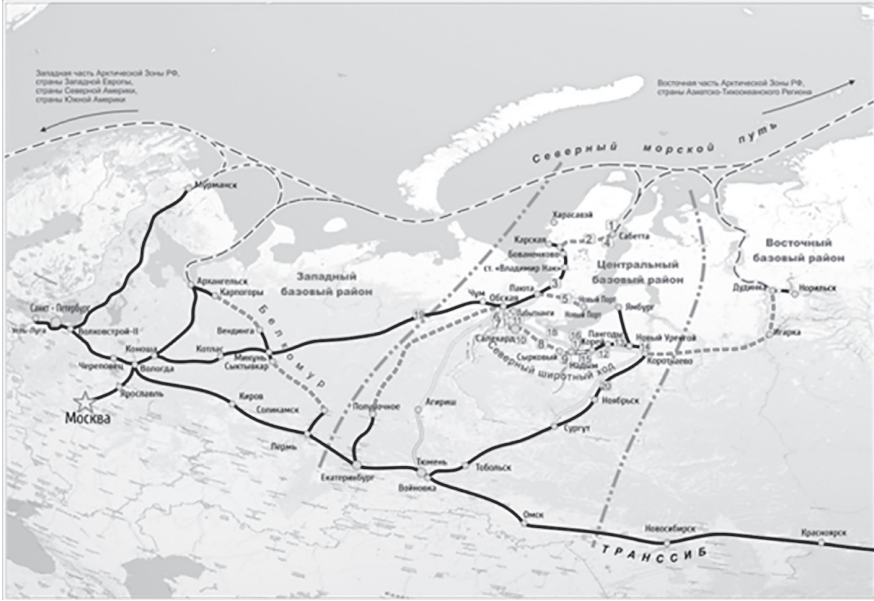


Рис.1. Основная транспортная инфраструктура центрального базового района опорной транспортной сети арктической зоны Российской Федерации

Ямальский железнодорожный ход обеспечит кратчайший доступ к колоссальным запасам углеводородов Арктической зоны Российской Федерации и укрепит присутствие страны в этом богатейшем регионе, что в свою очередь укрепит позиции России как ведущей арктической державы. Кроме того обеспечивается создание интегрированной железнодорожной инфраструктуры путем соединения Северной железной дороги на западе страны со Свердловской железной дорогой на востоке, которая впоследствии свяжет транспортную систему России с инфраструктурой Арктической зоны нашего государства, станет вкладом в формирование единого транспортного пространства страны, будет способствовать закреплению и сохранению внутреннего единства регионов Российской Федерации и сохранению территориальной целостности государства.

Северный морской путь, являясь естественным интегрирующим элементом всей транспортной системы Арктики, сам по себе не может иметь решающего значения для хозяйственного и комплексного социально-экономического развития даже шельфовых и прибрежных территорий, и в своем собственном развитии должен опираться на систему портов, обеспеченных базовой сухопутной транспортной сетью, прежде всего, железнодорожной.

Строительство глубоководного порта Сабетта, изначально инициируемое в связи с реализацией первоочередных проектов по добыче углеводородов, осуществляемых ОАО «НОВАТЭК» и ОАО Газпром, в случае его развития,

как многофункционального, окажет радикальное положительное влияние на развитие всего Северного морского пути, и внесёт очевидные коррективы в оценки приоритетности и очерёдности развития участков железнодорожной сети. В связи с этим является необходимым проведение комплекса исследовательских работ по оценке и прогнозу грузопотоков на всем полигоне влияния Ямальского железнодорожного хода, с учетом параллельно планируемых проектов «Белкомур», ж.-д. линии Салехард – Надым с последующим выходом на Коротчаево – Игарку; Бованенково – Сабетта; Полуночная – Обская (в более отдалённой перспективе) и др.

При рассмотрении концепции Ямальского транспортного коридора надлежит учитывать как проекты для целей поэтапной реализации и выработки оптимальных схем финансирования:

- объекты ж.-д. транспортной инфраструктуры Северного широтного хода:
 - транспортно-логистический узел станции Обская;
 - ж.-д. участок Обская – Салехард;
 - совмещённый мостовой переход через р. Обь в районе г. Салехард;
 - ж.-д. участок Салехард – Сырковский;
 - ж.-д. участок Сырковский – Хорей;
 - совмещённый мостовой переход через р. Надым;
 - ж.-д. участок Хорей – Пангоды;
 - ж.-д. участок Пангоды – Новый Уренгой;
 - ж.-д. участок Новый Уренгой – Коротчаево;
- ж.-д. линию Обская – Бованенково;
- ж.-д. участок Бованенково – разъезд 25 ж.-д. линии Бованенково–Карская;
- ж.-д. линию разъезд 25 ж.-д. линии Бованенково–Карская – Сабетта.

Развитие концепции Ямальского транспортного коридора – инициируют следующие обстоятельства:

- Изменения экономической ситуации в России, кризисные явления в экономике.
- Упразднение Инвестиционного фонда.
- Неоднократная корректировка федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России (2010–2015 годы).
- Секвестирование федерального бюджета в части бюджетных ассигнований на финансирование проектов строительства объектов транспортной инфраструктуры.
- Необходимость постоянного подтверждения исходных данных, применявшихся при расчёте финансовой модели проекта «Урал Промышленный – Урал Полярный» Северный широтный ход.
- Изменение объёма грузовой базы (в связи с поиском грузовладельцами альтернативных путей транспортировки грузов).
- Появление новых перспективных грузонаправлений, формирующих грузопотоки транспортной инфраструктуры центральной части Арктической зоны Российской Федерации, в связи реализацией нового крупного проекта морского порта Сабетта.
- Меры, предпринимаемые государством по интенсификации коммерческих перевозок по Северному морскому пути, включая новое строительство и модернизацию ледокольного и арктического вспомогательного флота, реконструкцию имеющихся и строительство новых морских портов по трассе Северного морского пути, выведение управления Северноморского пути из ведения Федерального агентства морского и речного флота и создание федерального государственного учреждения «Администрация Северного морского пути».

К преимуществам концепции создания Ямальского транспортного коридора относятся:

- возможность поэтапной реализации с установлением очерёдности строительства, возможность извлечения доходов после реализации этапов для реинвестирования в реализации последующих;
- возможность применения различных схем финансирования для каждого из этапов с учетом возможностей и интересов конкретного инвестора;
- вовлеченность сопредельных территорий с возможностью увеличения за их счет объемов грузопотоков;
- формирование транспортно-логистических центров;
- максимизация эффективности логистических цепочек;
- вовлечение уже существующих или строящихся объектов: порт Сабетта, железная дорога Обская – Бованенково, станция Обская, мостовой переход через р. Надым;
- возможность вовлечения в проект иных объектов транспортной инфраструктуры Ямала: портов, аэропортов, автомобильных дорог.

Формирование и правильное структурирование концепции Ямальского транспортного коридора, с учётом функционирования объектов инфраструктуры Северного широтного хода, а также объектов Ямальского железнодорожного хода, расположенных непосредственно на полуострове Ямал, но ранее не учитывавшихся при проработке показателей эффективности проекта Северного широтного хода, задействование в ходе реализации проекта в целом и отдельных его этапов уже существующих объектов (например, ж.-д. линия Обская – Бованенково, ст. Обская, ст. Речная) позволит решить следующие задачи:

- Создать в районе посёлка и порта Сабетта крупный ключевой арктический транспортно-логистический центр Северного морского пути, что полностью отвечает целям и задачам инновационного варианта развития транспортной системы России, предусмотренного Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 года.
- Реализовать проекты строительства объектов инфраструктуры, входящих в концепцию Ямальского железнодорожного хода, на основе поэтапности и установления очерёдности строительства. Это позволит увеличить привлекательность как проектов в целом, так и его этапов для потенциальных частных инвесторов, средства которых будут отвлекаться на меньший период и в меньших объёмах, чем это предусмотрено было ранее при попытках выработать схему финансирования строительства Северного широтного хода. Кроме того, это позволит использовать при реализации отдельных этапов различные схемы финансирования – прямые инвестиции, облигационные займы, концессию, лизинг и т. д., в зависимости от показателей экономической эффективности каждого этапа, интереса и возможностей потенциального инвестора. Поэтапность и установление очерёдности строительства позволят также получать доход не по окончании строительства Северного широтного хода в комплексе, а по мере реализации этапов. Что позволит в свою очередь как извлекать доход непосредственно по ходу строительства, так и инвестировать средства в реализацию последующих этапов.
- Повысить интерес грузоотправителей к возможностям Ямальского железнодорожного хода, утраченный в связи с тем и не начавшимся строительством Северного широтного хода. Потенциальные грузоотправители в настоящее время вынуждены искать альтернативные железнодорожным

перевозкам виды транспортировки своих грузов. Транспортные коридоры Тюмень – Сабетта и Пермь – Сабетта, а также предполагающийся транзит грузов из других регионов Урала, из Поволжья и Коми позволит обеспечить грузонаполнение, удовлетворяющее показателями эффективности и окупаемости проектов, реализуемых в целях формирования Ямальского железнодорожного хода. Будет решён вопрос обеспечения сокращения примерно на 500 км плеча «северного завоза» на Таймыр, в республику Саха-Якутия и на Чукотку. Сформируется стратегический меридиональный коридор «Северный морской путь – Транссиб». Тем самым будет инициирован процесс более плотной межрегиональной интеграции.

- Обеспечить функционирование порта Сабетта в качестве опорного пункта российского военного присутствия в Западном секторе Арктики.
- Обеспечить повышение уровня экономической безопасности государства за счет интенсивного использования возможностей Северного морского пути, как альтернативы транспортировки грузов южными морскими путями через Суэцкий канал.
- Обеспечить закрепление и дальнейшее продвижение России в Арктике, установление государственного контроля функционирования хозяйствующих субъектов в Арктической зоне Российской Федерации, соблюдения государственных пограничных и таможенных режимов.
- Обеспечить устойчивый процесс генерации новых рабочих мест, как прямых, так и косвенных. Причем как на региональном, так и за счет эффекта мультипликации занятости – на страновом уровне. Что должно привести к кратному увеличению числа новых рабочих мест в целом по России.
- Повысить привлекательность региона для притока экономически активного населения на постоянной основе и его удержания, обеспечить улучшение квалификационного уровня трудовой миграции.

Общее руководство реализацией основных проектов концепции Ямальского транспортного коридора и координацию действий его участников и взаимодействия с контрагентами, включая федеральные министерства и ведомства и государственные корпорации, осуществляет Правительство Ямало-Ненецкого автономного округа.

В рамках ранее предлагавшихся вариантах реализации проекта «Урал Промышленный – Урал Полярный» и проекта развития Северного широтного хода, являющихся составными частями Ямальского транспортного коридора были осуществлены следующие мероприятия:

- Разработана и согласована в Главгосэкспертизе проектная документация на:
 - ж.-д. линию «Салехард – Надым»;
 - ж.-д. линию «Полуночная – Обская – Салехард»;
 - мостовой переход через р. Обь в районе г. Салехарда;
 - мостовой переход через р. Надым.
- Продолжается строительство мостового перехода через р.Надым.В сентябре 2015 года была сдана его важная – автомобильная часть, сейчас идёт строительство железнодорожной части моста.

Правительством Ямало-Ненецкого автономного округа были сформированы и направлены в министерство транспорта Российской Федерации предложения по включению в Транспортную стратегию и соответствующие федеральные целевые программы ряда инфраструктурных объектов, ранее не входящих в состав реализуемого проекта:

- ж.-д. Бованенково-Сабетта;
- ж.-д. Коротчаево – Игарка – Дудинка;

- реконструкции ж.-д. участка Дудинка – Норильск;
- а также по использованию морского порта Сабетта как многофункционального.

Для реализации концепции Ямальского транспортного коридора необходимо:

1. Предусмотреть выделение бюджетных ассигнований средств федерального бюджета на строительство мостового перехода через р. Обь в районе г. Салехарда в объеме, предусмотренном подпрограммой «Железнодорожный транспорт» федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России (2010–2015 годы)», начиная с 2016 года.
2. Обеспечить, с учетом того, что в Северный широтный ход входят объекты, принадлежащие ОАО «Газпром» и ОАО «РЖД», внесение собственниками объектов в инвестиционные программы на 2015–2018 год мероприятий по усилению (достройке) этих объектов с целью увеличения провозной способности в объеме не менее 20 млн тонн грузов в год.
3. Начать, с учетом осуществляемого в настоящее время строительства мостового перехода через р. Надым, строительство ж.-д. участка Сырковый – Хорей с выходом на существующую инфраструктуру участка Надым – Пангоды (ОАО «Газпром») и далее в общую сеть ОАО «РЖД». При этом ж.-д. участок Сырковый – Хорей надлежит выделить из проекта железной дороги Салехард – Надым и начать строительство не позднее 2016 года.
4. Внести, с целью оптимизации условий железнодорожных грузовых перевозок для грузовладельцев и организаций-перевозчиков изменения в законодательные акты, регулирующие отношения грузоперевозчиков различных форм собственности.
5. Учитывая геополитическую и геоэкономическую значимость Ямальского транспортного коридора необходимо решение о начале финансирования проекта Северный широтный ход. Общая стоимость проекта Северный широтный ход, являющегося основной составляющей Ямальского транспортного коридора с учетом усиления объектов инфраструктуры Северной железной дороги оценивается в 290 млрд руб., в том числе уже вложенных 24 млрд руб. Финансирование Северного широтного хода сочетает в себе элементы государственно-частного партнерства, привлечение средств федерального и регионального бюджетов, выделение финансирования в рамках инвестиционной программы ОАО «РЖД», привлечение средств ФНБ, заёмное финансирование, собственные средства участников. 10 марта 2015 года Президент Российской Федерации В. В. Путин провёл рабочую встречу с губернатором Ямало-Ненецкого автономного округа Д. Н. Кобылкиным на которой губернатор проинформировал Президента о социально-экономической ситуации в регионе, а также о реализации на территории Ямало-Ненецкого автономного округа крупных инфраструктурных проектов.

На встрече было отмечено, что внутренний региональный продукт за последние пять лет вырос ровно в два раза и в настоящее время составляет 1 триллион 475 миллиардов рублей. Важность Ямальских инфраструктурных проектов подчёркивает решение Президента России об оказании финансовой поддержки.

Выводы

1. Расширение и активное освоение ресурсной базы углеводородов Арктической зоны Российской Федерации позволит обеспечить повышение национальной безопасности страны, а формирование и дальнейшее развитие сети железных дорог увеличит транспортную независимость России.
2. Создаваемая в Ямало-Ненецком автономном округе транспортная система «Ямальский транспортный коридор» станет основой для расширения связей Российской Федерации с остальным миром, увеличит ее долю в мировой торговле глобальных рынках и потоках капитала, станет значительным вкладом в интенсивный рост доли России в мировом ВВП.
3. Транспортная доступность в Ямальском регионе- важнейшее условие развития экономики России, мощный импульс для ее социально-экономического развития за счет интенсификации и диверсификации экономических процессов. Создание новой транспортной инфраструктуры на Ямале способствует снятию целого ряда территориальных ограничений и созданию новых точек экономического роста, обеспечивающих образование новых привлекательных рабочих мест, увеличению собственной налогооблагаемой базы Ямальского региона, повышению качества и стандартов жизни населения, интенсивному заселению и освоению северных территорий России.

Динамика совершенствования транспортного обеспечения добычи углеводородов прибрежных и шельфовых месторождений Ямала – актуальная проблема современного промышленного развития арктического региона и Севморпути

*Э. А. Гагарский, Начальник Центра транспортной координации и ТТС ОАО Союзморниипроект, д-р техн. наук, профессор
С. А. Кириченко, Зав. сектором контейнерных перевозок
ОАО Союзморниипроект*

*С. Г. Козлов, Начальник Центра проектирования морских портов
ОАО Союзморниипроект, канд. техн. наук.*

Рассмотрены проблемы освоения российского арктического шельфа, транспортного обеспечения добычи углеводородов в прибрежных и шельфовых месторождениях Ямала, завоза стройматериалов, грузов снабжения и вывоза углеводородного сырья. Дается оценка опыта прокладки первого российского подводного арктического газопровода через Обскую губу, перспективы дальнейшего развития.

Арктический шельф, транспортное обеспечение, трубопроводы

Российский шельф обладает огромным потенциалом. На нем, в экономической зоне России, содержится 1/4 наших запасов нефти и 1/2 запасов газа. Почти весь российский шельф (по площади) располагается в холодных морях Северного Ледовитого океана и Охотского моря. Его протяженность у берегов РФ составляет 21 % всего шельфа Мирового океана. Около 70 % площади перспективны в части полезных ископаемых, в первую очередь нефти и газа [1]. Кроме того, значительные потенциальные запасы находятся в глубоководном российском секторе Арктики. Последнее – резерв для будущих поколений.

Ежегодное производство первичных энергоресурсов в России составляет более 12 % от общего мирового, страна активно участвует в международной энергетической торговле, занимая второе после Саудовской Аравии место в мире по экспорту нефти и первое по экспорту природного газа. Нефть и газ обеспечивают 20 % внутреннего валового продукта России, они являются главными статьями нашего экспорта, давая более половины его доходов. Однако основные месторождения на суше уже частично выработаны, а в Татарии и Западной Сибири – истощены. Прирост разведанных запасов в настоящее время не покрывает добываемого количества.

Доля морей в общем приросте запасов углеводородного сырья в России может достигнуть 12–15 % к 2020 г. и далее будет расти. Начальные суммарные ресурсы морской периферии России по сегодняшним оценкам составляют 133,5 млрд т условного топлива или около 100 млрд т извлекаемых ресурсов, распределенных в 16 крупных морских нефтегазовых провинциях и бассейнах. Наибольшая доля ресурсов – около 62,7 % – приходится на моря Западной Арктики: Баренцево, Печорское и Карское. За ними, в порядке убывания, следуют Охотское, Восточно-Сибирское и Каспийское моря [2].

В мире на шельфе и прибрежных акваториях сегодня добывают 35 % нефти и около 32 % газа. Начало положено бурением первых морских скважин лет 50 тому назад в мелком и теплом Мексиканском заливе. Опыт освоения богатств морского дна есть и в Европе. Уже более 30 лет в Северном море добычу нефти с морских платформ ведут Норвегия и Англия. Суммарный экс-

порт этих двух стран соизмерим с российским. Прогнозируется, что в России доля добычи углеводородов на шельфе к 2020 году составит 4 % общего мирового объема.

Технические, технологические трудности, возникающие в регионах мира при освоении месторождений на шельфе далеко не одинаковые. Минимальные затраты необходимы на освоение месторождений на мелководном шельфе теплых морей в акваториях с умеренным волнением. С ростом глубины моря, а также на открытых участках морей и океанов, затраты быстро растут. Волнение мешает строительным работам. В замерзающих морях приходится ограничивать сроки ведения строительства и бурения скважин с платформ ледовыми условиями. Кроме того, все надводные и подводные сооружения должны быть рассчитаны на потенциальную нагрузку при навале ледяных полей, такие условия характерны для шельфа Каспия, Балтики, Японского и др. морей [3].

В Арктике ситуацию ухудшает целый ряд дополнительных факторов- опасность навала многолетних ледяных полей большой толщины и массы, короткий навигационный период, длинная полярная ночь, низкие температуры, требующие применения морозостойких сталей. Для подводного трубопроводостроения и оборудования на дне дополнительную опасность представляет движение придонного льда [4]. Вспахивание морского дна льдом в Евразийской Арктике отмечено до глубин 26–43 м. Информация об этом явлении активно пополняется данными гидролокаторов подводных лодок. С такой ситуацией приходится сталкиваться на российском шельфе Ямала.

В Арктике наибольшие технические трудности и инвестиции прогнозируются на освоение месторождений севернее границы многолетних паковых льдов. На глубокой воде в этих районах противостоять давлению тяжелых льдов крайне сложно. В перспективе при разработке таких месторождений предполагается широко использовать подводные буровые и эксплуатационные комплексы, а также робототехнику. Это задача скорее будущего [2].

Помимо внешних природно-климатических условий трудности освоения месторождений и уровень потребных инвестиций определяется так же глубиной залегающих пластов углеводородов, газовым составом и многими другими факторами. Перспективны, прежде всего, чисто газовые (метановые) месторождения, с высоким содержанием метана в добываемом газе. Ибо метан может быть перемещен на значительные расстояния по подводному газопроводу. Кроме того, практика доказала, что даже разрыв одной нитки такого подводного газопровода во многих случаях не приводит к катастрофическим экологическим последствиям. Давление в нитке автоматически перекрывается, транспортировка газа переводится на резервную нитку трубы [5]. Некоторое количество газа из поврежденного трубопровода выходит в атмосферу в виде пузыря, обычно без катастрофических последствий для окружающей среды (если нет источника воспламенения газа над местом аварии).

Газоконденсатные месторождения требуют размещения установки первичной подготовки газа к транспортировке и выделения жидкой фракции углеводородов [6]. С морских месторождений жидкую фракцию обычно вывозят танкерами или специализированными судами-газовозами (смотря от химического состава первичного газа). Однако во всех случаях это необходимость в дополнительном дорогостоящем оборудовании, которое нужно еще завести, отладить, разместить, обеспечить энергоснабжением и постоянно эксплуатировать на создаваемом искусственном сооружении месторождения. Дополнительные сложности вызывают в добываемом первичном газе вклю-

чения ядовитых и взрывоопасных газов, так как необходимы дорогостоящие меры по безопасности обслуживающего персонала месторождения, его эвакуации при аварии, защите окружающей среды, увеличиваются риски работы оборудования.

При равных исходных параметрах природно-климатические условия и глубина в районе месторождения играют весомое значение и по экспертным оценкам влияние может быть охарактеризовано следующими значениями:

Табл.1 Оценка инвестиций в освоение морских и шельфовых месторождений.

Расположение шельфового или морского месторождения	Относительная потребность в инвестициях
Месторождения на мелководном шельфе теплых морей	100%
Глубоководные месторождения теплых морей	150–200%
Месторождения на мелководном шельфе замерзающих морей	120–200%
Глубоководные месторождения замерзающих морей	200–300%
Месторождения на мелководном шельфе арктических морей (южнее кромки многолетних льдов)	150–250%
Глубоководные месторождения арктических морей (южнее кромки многолетних льдов)	300–500%
Месторождения в арктических морях севернее кромки многолетних льдов	Ориентировочно по оценкам в 4–7 раз, нет практических данных

За последние годы Россия приступила к динамичному освоению своего шельфа. Так уже 15 % запасов углеводородного сырья шельфа приходится на Охотское море. Но именно здесь, у Сахалина, в 1998 году группа иностранных компаний впервые в России начала промышленную добычу нефти с шельфа. В 2004 году добыли промышленную нефть и на шельфе Балтийского моря.

Разрабатывать арктический шельф значительно труднее и дороже. Необходима новая техника и технологии, ориентированные на суровые арктические природные условия, необходимо в полной мере учитывать ледовую обстановку как при строительстве месторождений на шельфе, так и при разработке схем их транспортного обеспечения. Нужны огромные инвестиции, которые начнут давать отдачу и прибыль далеко не сразу.

Россия планирует превратить Ямал, включая его прибрежные и шельфовые месторождения, в основной центр добычи газа, обеспечивающий более трети российского производства [2]. В определенной мере, это обусловлено постоянным переносом сроков освоения шельфового Штокмановского месторождения на более поздние годы. Программы освоения Ямала одобрила федеральная правительственная комиссия по ТЭК. На территории ЯНАО сосредоточено 75 % разведанных запасов и добывается 90 % российского природного газа. В пределах полуострова открыто 26 газовых и нефтегазоконденсатных месторождений, разведанные запасы газа составляют 10,4 трлн кубометров, извлекаемые запасы конденсата – 250,5 млн тонн, запасы нефти – 291,8 млн тонн.

В сложившихся условиях гарантированное обеспечение планов по своевременному вводу новых месторождений Ямала, завозу грузов снабжения и стройматериалов, а также вывозу добываемых углеводородов, становится приоритетной задачей для выполнения принятых внешнеэкономических обязательств по поставкам газа в Западную Европу, в КНР, а также на внутренний рынок.

В настоящее время формируется новая транспортная инфраструктура и идет активное освоение ресурсов Бованенковского месторождения. Бованенковское месторождение – одно из крупнейших на Ямале, его запасы составляют 4,9 трлн м³. Разработкой месторождения занимается ООО «Газпром добыча Надым». Этот проект входит в число самых масштабных в России. На очереди Харасавейское, Крузенштернское месторождения, запасы природного сырья которых размещаются и на суше и, частично, на прибрежном мелководном шельфе. В перспективе после 2020 года – начало разработки крупнейшего Ленинградского газоконденсатного месторождения, полностью расположенного на шельфе Карского моря. При освоении шельфовых и прибрежных месторождений невозможно обойтись без морского транспорта, от слаженной работы которого с газовиками и нефтедобытчиками в значительной мере зависит выполнение намеченных планов к заданным срокам.

В Бованенково, инфраструктура, позволяющая производить работы по строительству объектов добычи газа, создается на промысле с 2004 года. К концу 2011 года в эксплуатацию введено более ста объектов энергообеспечения, построена транспортная инфраструктура и промышленная база. За период с 2009 по 2011 год закончены бурением 177 скважин, произведен пуск комплекса подземного оборудования на 113 скважинах и освоено 88 скважин. Выполнен большой объем работ по первому модулю установки комплексной подготовки газа и дожимной компрессорной станции, монтажу оборудования.

Для завоза строительных материалов, оборудования, грузов снабжения была построена на Ямал железная дорога Обская – Бованенково – Карская, а также проложен уникальный газопровод по дну Байдарацкой губы Бованенково – Ухта (1100-км) являющийся первенцем новой магистральной газопроводной системы Ямала. Его участок, проложенный по дну губы является первым российским арктическим подводным газопроводом [7]. В строительстве этих объектов свой значительный вклад внес и отечественный водный транспорт, обобщение накопленного опыта заслуживает определенного внимания.

Для первого подводного газопровода с Ямала был выбран южный вариант трассы по мелководью Байдарацкой губы. При некотором увеличении суммарной длины сухопутного и подводного участков газопровода, этот вариант имеет ряд преимуществ – на всем протяжении подводного перехода глубины позволяют работу на трассе водолазов в стандартном водолазном снаряжении, для южной части губы характерен более продолжительный период летней навигации, а также более умеренный, по сравнению с остальной акваторией губы, режим волнения.

Трасса газопровода пересекла Байдарацкую губу в ее узкой южной части. Протяженность подводного участка составила – 66 км. Прокладка производилась из труб повышенного давления диаметром 1200 мм. Глубина моря по трассе газопровода – не более 25 метров, что для современных технологий и оборудования не является экстремальным значением. Так глубина «Голубого потока» – самого глубоководного отечественного морского трубопровода – достигает 2150 м. Но сложность составляют климатические условия, образование льдов и короткий навигационный период. Когда строительство всей системы будет закончено, подводная часть трубопровода будет состоять из

4-ёх параллельных линий. По трём ниткам будет транспортироваться газовый конденсат, четвёртая предназначена для линий связи и электроснабжения.

Укладка труб на дно осуществлялась арендованным специализированным судном–трубоукладчиком «Defender». Основной объем работ по завозу обетонированных труб для подводной части трубопровода на комплекс трубоукладчика выполнили морские суда ОАО «Северное морское пароходство». На перевозке труб для 1-ой очереди работали теплоходы «Сергей Кузнецов», «Юпитер-1» и суда типа «Механик Ярцев» (рис. 1). Предварительно на специализированной базе в Архангельске 10 м трубы обетонировались, чтобы исключить их всплытие, а также усилить защиту от потенциальных повреждений в процессе эксплуатации.



Рис. 1. Перегрузка труб на рейде

Трубоукладчик «Defender» – это сложное плавучее инженерное сооружение (рис. 2) Жёстко стоит на нескольких носовых и кормовых якорях, которые заводят с помощью буксиров, по тросам же он и передвигается. Трубы с борта теплохода снимает кран на гусеничном ходу. «Defender» состыковывает с помощью сварки 10-метровые трубы в единую нитку – будущий газопровод и укладывает на дно залива. Трубы укладывают в траншею (метра четыре глубиной) и сверху засыпают гравием.



Рис. 2. «Defender» в Байдарацкой губе

Для трубоукладочного комплекса главное – бесперебойная подача и укладка труб. Комплекс работает круглосуточно. Задача судов – обеспечить непрерывную поставку труб. При благоприятных погодных условиях был достигнут ритм подачи труб – 6 минут. Укладка производилась непрерывно весь период летней навигации – около 4 месяцев, до ледостава.

На сухопутный участок трассы трубы и оборудование доставлялось преимущественно по зимнику. Дорожно-строительные работы на Ямале на болотах, озерах и реках возможно вести только после промерзания их на глубину, гарантирующую безопасный проезд строительных машин. Зимник для обеспечения строительства начинается от ж. д. станции Хралов, куда грузы доставляются железной дорогой, и проходит, в основном, по льду Байдарацкой губы. В сутки по автозимнику проходило от 150 до 500 автомобилей. Из-за крайне тяжелых условий перевозок в полярную ночь имеет место высокая аварийность, и часть труб приходится потом выбраковывать из-за деформаций, полученных в пути. Наземный участок газопровода на Ямале требовал дополнительной термоизоляции труб, а также их размещения на опорах, во избежание обводнения в условиях вечномерзлого грунта. В конечном итоге, по данным ряда независимых экспертов, стоимость строительства 1 км подводного трубопровода оказалась сопоставима, а по некоторым данным даже ниже, чем на его сухопутном участке по Ямалу, без учета затрат на компрессорные станции.

С учетом отмеченного, предварительно Газпромом намечено следующую пятую нитку газотранспортной системы Ямала проводить севернее напрямую от поселка Усть-Кара на Бованенково, где глубины на трассе местами достигают 200 м. А в дальнейшем по этой трассе направлять газ и Крузенштернского месторождения. Существует и ряд теоретических положений в пользу такого варианта. В данном районе Арктики море промерзает (до дна) на глубинах до 25 м. При больших глубинах трубопровод постоянно находится в более благоприятном температурном режиме, ибо в Северном ледовитом океане температура морской воды редко поднимается выше +15°C летом, но и не опускается ниже 0°C на глубине зимой. Наземные же трубопроводы находятся в экстремальных режимах – зимой до -55°C, летом до +30°C, что как вызывает значительные температурные напряжения, так и требует при эксплуатации трубопровода дополнительных затрат по стабилизации температурного режима перекачиваемого природного газа, который нужно доставлять потребителю постоянно, не смотря на природные температурные аномалии [8]. В данном регионе глубины от 25 м до 70 м являются в определенном мере оптимальными, ибо на них возможна работа водолазов с обычным снаряжением как при строительстве, так и при выполнении ремонтно-восстановительных работ.

В настоящее время надежность поставок газа по глубоководным подводным газопроводам обеспечивается прокладкой параллельно нескольких ниток труб и одной резервной [9]. В случае серьезной аварии вводится в действие резервная труба. Это обусловлено тем, что современная глубоководная техника (при глубинах свыше 0,5 км) еще не позволяет проводить большие ремонтно-восстановительные работы на морском дне, или же эти работы слишком дорогостоящие, требуют времени как на предварительную подготовку, так и на само исполнение, благоприятных погодных условий на море и, поэтому, не выполнимы в оперативном режиме.

На Ямале из-за подтаивания верхнего слоя мерзлоты движение тяжелой ремонтной техники летом крайне затруднено, а местами практически невозможно. Все ремонтно-профилактические работы на наземном участке трассы

приурочивают к зиме. В этом отношении трасса подводного газопровода на мелководье обладает большей ремонтпригодностью – летом с плав средств (при участии водолазов), зимой – перемещением техники по зимнику.

В связи с этим, высказывается положение в пользу всемерного увеличения протяженности подводной части трубопроводов на новые перспективные прибрежные и шельфовые месторождения Ямала (за счет сокращения протяженности сухопутных участков собственно по Ямалу). То есть от поселка Усть-Кара пересекать трассой Байдарацкую губу и далее следовать вдоль восточного берега Ямала по мелководью, придерживаясь преимущественного указанного диапазона глубин. Наиболее целесообразная трасса газопроводов с Крузенштернского и Харасавэйского месторождений также проходит по дну губы на Усть-Кару. Выход морских газопроводов на материковую сушу рационален на участке севернее устья реки Кара. В дальнейшем на этот участок побережья целесообразно выводить газопроводы от месторождений шельфа Карского моря (Ленинградское, Русановское и др.).

В пользу такого варианта говорит тот факт, что возможности дальнейшего снижения себестоимости и качества перевозок по зимникам во многом исчерпаны, в то время как на морском транспорте могут быть внедрены более современные технические и технологические решения на основе мировых достижений, частично уже апробированные и реализованные и в отечественной практике строительства «Голубого потока» и «Северного потока».

Результативность технологии строительства подводных трубопроводов во многом предопределяется возможностями морского трубоукладчика. Ввиду динамичного развития в мире добычи углеводородов на морском шельфе в эксплуатацию вводятся более производительные специализированные суда такого типа [10]. Неуклонно растет и диаметр труб, ведь от квадрата это параметра зависит пропускная способность подводной магистрали.

Так, трубоукладчик «Solitaire» принадлежит компании «Allseas» с 1998 года (рис. 3). Подводный трубопровод прокладывается судном по заранее определенному маршруту как одна сплошная труба, которую опускают на морское дно по натяжному устройству, чтобы труба легла без изъянов. Каждая секция трубы весит 10 тонн, а ее длина составляет 12 метров.



Рис. 3. «Solitaire»

Оборудование судна позволяет сварить трубу диаметром от 5 см до 152,4 см. На нем имеется два крана для передачи труб длиной 33 метра и 42 метра с грузоподъемностью каждого 150 тонн, а также кран специального назначения 300 тонн грузоподъемностью и длиной 57 метров. Прокладку труб «Solitaire» осуществляет со средней скоростью 9 км в сутки, что почти в 5 раз выше рекордных показателей, достигнутых в отечественной практике на трубопроводе «Бованенково-Ухта». За короткий летний сезон чистой воды на Ямале такой трубоукладчик способен проложить трубу в 540 км, при условии должной подготовки трассы и ритмичного подвоза труб морем.

Рост производительности трубоукладчиков современных моделей достигается в основном за счет предварительной сварки друг с другом на берегу на специализированных постах 2–3 секций длиной по 10–12 м (завозимых в морские порты железной дорогой) и доставки затем этой плети морем до трубоукладчика. Кроме сварки самой трубы стыки покрываются полимерным антикоррозионным покрытием (с внешней и внутренней стороны), а также теплоизоляцией. Затем трубы обетонируют для их утяжеления и избежания всплытия трубопровода, а также защиты от повреждений. Перенос значительной части таких операций на береговую базу, где имеется больше возможностей для соблюдения теплового режима при сварке, размещения оборудования и средств контроля, является основой роста скорости укладки подводного трубопровода. В современных условиях подача труб от завода-изготовителя до места укладки представляет собой специализированную транспортно-технологическую систему [11]. А ритмичность процесса подвоза труб контролируется информационной системой транспортного оператора.

19 ноября 2014 года самое большое в мире судно-трубоукладчик «Pieter Schelte» покинуло верфь-строитель Daewoo Heavy Industries (Южная Корея). На борту судна смонтированы три крана для передачи труб длиной 33 м и кран специального назначения грузоподъемностью 550 тонн длиной 15 метров. Диаметр закладываемых труб до 172 см. Разработчики возлагают большие надежды и полагают, что по расчетам оно побьет рекорды по скорости укладки.

Доставка грузов снабжения для трубопровода «Бованенково-Ухта» осуществлялась имеющимся в наличии флотом российских пароходств. В связи с применением в подводных трубопроводах труб повышенного давления и увеличением их длины возросла масса подъема необходимо применение прогрессивных транспортных технологии и на отрезке «порт–трубоукладчик» [12]. В ближайшие годы в России будут строиться магистральные трубопроводы диаметром 1020–1420 мм на давление, указанное в табл.2.

Таблица 2.

Тип газопровода	Рабочее давление
сухопутные газопроводы	10–12 МПа
сухопутные нефтепроводы	10–14 МПа
морские газопроводы	до 20–22 МПа

Толщины стенок труб для газопроводов высокого давления могут достигать 30–40 мм и более. Трубы длиной 12 м диаметром 1420 мм из сталей класса прочности Х70 для давления 10 МПа будут иметь массу 12 т, для давления 15 МПа – около 18 т, даже из сталей класса прочности Х80 (К65) для 10 МПа их масса составит 10,6 т и для 15 МПа – 15,7 т. Масса трубы длиной 12 м для подводного трубопровода диаметром 1420 мм составит 18–21 т, а с учетом изоляции до 24–25 тонн [13].

Для доставки таких труб и оборудования на мелководные участки шельфа необходим новый современный флот [14]. Используемый морской транспортный флот для летнего завоза грузов на Ямал был построен еще по советским проектам, преимущественно, как суда «река-море» плавания. Ширина таких судов ограничена габаритами шлюзов и условиями прохода по внутренним водным путям страны и составляет порядка 16–17 м. При погрузке-выгрузке тяжелых грузов, таких как трубы магистральных трубопроводов, крупнотоннажные контейнеры эти суда из-за плохой остойчивости обладают валкостью и при снятии указанных грузов с борта – судно получает крены. Кроме того, суда данного класса или не имеют собственных грузовых устройств или они недостаточно грузоподъемны на больших вылетах.

Для завоза различных стройматериалов, грузов снабжения, различных материалов для ведения бурильных работ на шельфовые и прибрежные месторождения целесообразно применение крупнотоннажных контейнеров [15]. В суровых условиях Арктики контейнеры значительно лучше защищают груз от внешних условий, обеспечивают сохранность при перегрузке [16, 17].

Согласованная работа морского и железнодорожного транспорта, портов перевалки является основой обеспечения высоких темпов строительства шельфовых объектов в условиях короткой летней навигации в Арктике.

Для работы с трубами большого диаметра и массы, а также с контейнерами, необходимы суда с шириной не менее 16,5–21 м и осадкой порядка 4–5 м, оборудованные современными гидравлическими кранами. Как правило, такие краны устанавливаются по одному борту, что позволяет грузить даже на суда длиной 110–120 м плети труб длиной в 30–33 м более, предварительно сваренные в порту перевалки из секций труб стандартной длины и обетонированные.

Из последних отечественных разработок отметим универсальное судно «Pannon Sky» (проект 00221) вместимостью 274 контейнера, построенное по проекту КБ «Вымпел», Нижний Новгород, для зарубежного заказчика. Постройка – «Морской судостроительный завод–2», 1999 г.

Альтернативой использованию нового флота, снабженного крановым гидравлическим оборудованием является применение плавучих перегружателей нового типа, способных на морском рейде выполнять операции по перегрузке контейнеров, труб большого диаметра, металлоконструкций и оборудования. Для выполнения большого объема работ на шельфе Карского моря такой плавучий перегружатель должен обладать мореходностью и сохранять способность высокопроизводительно выполнять перегрузочные работы и при умеренных параметрах ветра и волнения. Учитывая вероятность обледенения при определенных погодных условиях он должен иметь минимальную парусность и площадь поверхности потенциального обледенения, что практически достижимо лишь в варианте установки гидравлического крана на центральной колонне.

Удачная конструкция подобного плавучего перегружателя разработана кораблестроителями г. Николаева (проект POSS-901). Первый плавучий кран «Святой Николай», построенный в 2013 г, используется для выполнения погрузочно-разгрузочных работ на дальнем рейде Николаевского торгового порта. Грузоподъемность плавучего крана: в рейферного режиме (вылет стрелы 32 метра) – 45 тонн или в режиме крюка (вылет стрелы 26 метров) – 60 тонн.

Поставленные задачи по освоению прибрежных и шельфовых месторождений Ямала потребуют от транспортников внедрения новых технологии и новых типов транспортных и вспомогательных судов для своевременного завоза грузов снабжения, стройматериалов и оборудования.

Выводы

Успешная реализация первого российского арктического газопровода Бованенко-Ухта по мелководью Байдарацкой губы практически доказала перспективность подводного трубопроводостроения и явилась апробацией отечественного опыта строительства и технологии.

На следующем этапе освоения арктического шельфа и прибрежных месторождений углеводородного сырья целесообразен переход трубопроводных трасс на оптимальные глубины (20–70 м) по температурному режиму и доступности обслуживания, ремонтпригодности при использовании стандартного водолазного снаряжения. Прокладка подводных трубопроводов на больших глубинах, чем на подводном участке трассы Бованенково–Ухта позволит спрямить маршруты трубопроводов к шельфовым и прибрежным месторождениям Ямала.

Сопоставление достигнутых показателей в Байдарацкой губе и зарубежного опыта показывают значительный потенциал роста производительности укладки подводного трубопровода и снижения себестоимости за счет увеличения массы и длины труб, подвозимых морским транспортом к борту трубоукладчика, на основе предварительной сварки труб в плети на береговой базе порта отправления, их изоляции и оцементирования.

При строительстве подводных арктических трубопроводов ритмичная работа транспортного флота, осуществляющего подвоз труб и других строительных грузов, а также снабжения трубоукладчику является залогом достижения высоких скоростей строительства. Имеющийся в морских пароклоствах России флот не отвечает потребностям строительства подводных (арктических) трубопроводов, так как он не имеет судового перегрузочного оборудования необходимой грузоподъемности, а из-за малой ширины судов в процессе перегрузки возникают крены, мешающие работе трубоукладчика.

При обновлении флота целесообразно целевое строительство новых судов снабжения для Арктики шириной 18–20 м, оснащенных гидравлическими кранами должной грузоподъемности, размещенными по одному борту.

На основе современной техники и технологии отечественный транспорт способен выполнить новые задачи по транспортному обеспечению добычи углеводородов прибрежных и шельфовых арктических месторождений.

Список литературы

1. Остроумова Е. Г. Освоение ресурсов нефти и газа российского шельфа // Газовая промышленность. 2010. № 12. С. 21.
2. Богоявленский В. И. Перспективы и проблемы освоения месторождений нефти и газа шельфа Арктики // Бурение и нефть. 2012. № 11. С. 4–9.
3. Козлов С. А. Опасные для нефтегазопромысловых сооружений геологические и природно-техногенные процессы на западно-арктическом шельфе России // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2005. № 1. С. 15.
4. Байкин С. С., Коротченко Т. В., Блохина О. Л., Хасенова Д. Ф., Давыдова А. Е. Сравнительный анализ стандартов проектирования морского трубопровода в условиях Арктических морей // Горный журнал. 2012. № S4. С. 85–87.
5. Сафонов В. С., Ганага С. В. Моделирование физических эффектов при аварийных разрывах подводных газопроводов // Научно-технический сборник Вести газовой науки. 2013. № 3 (14). С. 212–219.

6. Кубанов А. Н., Федулов Д. М., Кубанов А. А., Прокопов А. В. Подготовка газа к транспорту по подводному газопроводу в однофазном состоянии // Газовая промышленность. 2011. № 12. С. 75–79.
7. Компания МРТС завершила строительство подводного перехода газопровода через акваторию Байдарачьей губы // Журнал нефтегазового строительства. 2013. № 4. С. 3а.
8. Шаммазов И. А., Исламгалиева Л. Ф., Хасанов Р. Н. Исследование напряженно-деформированного состояния и устойчивости подводного газопровода при различных условиях // Нефтегазовое дело. 2008. Т. 6. № 1. С. 107–111.
9. Джамалов А. Т. Количественная оценка риска выхода из строя и уязвимости нефтепроводов на подводных переходах // Газовая промышленность. 2010. № 2. С. 47–50.
10. Михайлов Л. В. Суда для освоения континентального шельфа // Судостроение. 2005. № 4. С. 27–29.
11. Гагарский Э. А. Прогрессивные транспортно-технологические системы: трудности роста // Морской флот. 2009. № 3. С. 3.
12. Гагарский Э. А., Кириченко С. А., Полянцева Ю. Д., Дугин Г. С. Укрупненные грузовые единицы в транспортно-технологических системах – главный фактор энергоэффективного развития транспорта // Транспорт: наука, техника, управление. 2015. № 1. С. 68–70.
13. Газпром предъявляет повышенные требования к трубам для «Южного потока» и «Силы Сибири» // Газовая промышленность. 2013. № 3 (687). С. 65.
14. Гагарский Э. А., Кириченко С. А. Перспективные технологии доставки снабженческих грузов в районы Крайнего Севера и Дальнего Востока, обеспечивающие выгрузку на необорудованный берег // Бюллетень транспортной информации. 2010. № 6. С. 3–5.
15. Гагарский Э. А., Кириченко С. А. Зарубежный и отечественный опыт перевозок наливных, насыпных и навалочных грузов в универсальных контейнерах на принципах логистики // Транспорт: наука, техника, управление. 2009. № 12. С. 26–29.
16. Гагарский Э. А., Кириченко С. А., Кириченко А. С. Развитие перевозок насыпных и навалочных грузов в универсальных контейнерах // Бюллетень транспортной информации. 2010. № 4. С. 14–18.
17. Гагарский Э. А., Кириченко С. А., Кириченко А. С. Контейнеризация в ферросплавной промышленности // Бюллетень транспортной информации. 2011. № 5. С. 3–6.

Геотехнический мониторинг новой железнодорожной линии Обская – Бованенково

В. А. Герасимов, Генеральный директор ООО «ИЦ «Ямал»

Неоспоримо, что в чрезвычайно сложных ландшафтно-экологических и инженерно-геологических условиях полуострова Ямал, где строительство и эксплуатация сооружений сопровождается постоянной угрозой активизации опасных геокриогенных процессов, проблемы обеспечения промышленной безопасности являются крайне актуальными.

Особенности физико-географических условий строительства и эксплуатации объектов железнодорожной инфраструктуры на полуострове Ямал:

- Длинная (260–270 дней) суровая зима и короткое (90–105 дней) прохладное лето.
- Сплошное распространение вечной мерзлоты мощностью до 400 м с температурой мерзлого грунта от -1°C до -10°C .
- Пластовые и повторно-жильные льды, криопэги, засоленные грунты.
- Большая активность криогенных и денудационных процессов и явлений и, как следствие, длительность и незавершенность процессов термодинамической стабилизации техногенных и нарушенных при строительстве естественных грунтовых массивов.
- Высокая интенсивность снего-метелевого переноса, ветер со скоростью до 34 м/с;
- Температурные инверсии.
- Переувлажненность территорий арктической тундры.
- Изрезанность мезо- и микрорельефа.
- Критическая неустойчивость тундровых экосистем к антропогенным (техногенным) воздействиям.
- Отсутствие местных кондиционных строительных материалов и стройиндустрии.

Поэтому в процессе проектирования и строительства путевого комплекса новой железнодорожной линии Обская – Бованенково была создана система комплексного контроля, прогнозирования и управления системы «сооружение– природная среда» с целью обеспечения ее работоспособности и безопасности на всех этапах жизненного цикла – система геотехнического мониторинга (ГТМ).

Геотехнический мониторинг – это система комплексного контроля, прогнозирования и управления системой «сооружение – природная среда» с целью обеспечения ее работоспособности и безопасности на всех этапах жизненного цикла.

Основными целями геотехнического мониторинга являются:

- обеспечение эксплуатационной надежности и промышленной безопасности объектов железнодорожной линии Обская – Бованенково, расположенных в криолитозоне;
- обеспечение сохранности окружающей среды и минимизация экологического ущерба от осуществления хозяйственной деятельности;
- оптимизация финансовых затрат на строительство и эксплуатацию объектов железнодорожной инфраструктуры.

Основными нормативными документами, регламентирующими проведение геотехнического мониторинга являются Федеральные Законы РФ, постановления правительства РФ, государственные и отраслевые стандарты, а именно:

- Федеральный Закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002.

- Федеральный Закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ от 30.12.2009.
- Постановление правительства РФ № 20 от 19.01.2006 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства».
- Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
- ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
- СП 116.13330.2011 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геокриологических процессов. Основные положения.
- СТО Газпром 2-2.1-435-2010. Проектирование оснований, фундаментов, инженерной защиты и мониторинга объектов ОАО «Газпром» в условиях Крайнего Севера.

Основными объектами геотехнического мониторинга Новой железнодорожной линии Обская – Бованенково являются:

- мостовые переходы (общее количество 70 шт.);
- водопропускные трубы (общее количество – более 540 шт., общей длиной около 21 км);
- здания и сооружения (219 шт.);
- земляное полотно и верхнее строение пути (ВСП), общей длиной 574 км;
- природная среда на участке расположения объектов железнодорожной инфраструктуры – общей площадью более 7 000 га.

Основными рисками, возникающими при эксплуатации объектов новой железнодорожной линии Обская – Бованенково являются:

- Возникновение аварийно-опасных объектов (участков).
- Снижение эксплуатационной надежности (повышение аварийности).
- Усложнение оперативного управления движением вследствие введения ограничений.
- Деградация объектов окружающей природной среды в результате техногенного воздействия.

Повышение затрат на эксплуатацию:

- увеличение стоимости текущего содержания дороги.
- сокращение межремонтного (средний и капитальный) периода.

Основными источниками возникновения этих рисков являются:

- изменение температурного режима грунтов оснований повышение температур мерзлых пород, приводящее к изменению их состояния и несущей способности;
- изменение гидрологических условий территории размещения объектов, характера поверхностного стока, формирование термокарстовых пазух, заболачивание из-за нарушения естественного гидрологического режима территории;
- нарушение геометрических и прочностных характеристик конструкций, оснований и фундаментов (несущей способности);
- развитие опасных геокриологических процессов.

К основным деформациям земляного полотна и верхнего строения пути можно отнести:

- просадки верхнего строения пути и изменение геометрии рельсовой колеи, вызванные оттаиванием грунтов в основании земляного полотна и его просадкой;

- заносы песком вызванные нарушением растительного поверхностного покрова;
- деформации, продольные и поперечные размывы тела насыпи, вызванные протаиванием льдонасыщенных мерзлых грунтов в подошве откоса насыпи вследствие скопления снега у откоса и нарушенного водоотвода. Такой размыв суммирует водный поток в продольном направлении и может вызвать аварийные последствия.

Нарушение геометрических параметров мостовых переходов:

- осадка опор, вызванная растеплением грунтов основания;
- разрушение конусов мостовых переходов;
- продольные перемещения пролетных строений, недопустимое сближение торцов пролетных строений, заваливание подвижных секторов опорных частей;
- нарушение целостности (появление трещин) бетонных опорных площадок. К основным деформациям водопропускных труб можно отнести:
- заиливание и заполнение трубы сплывшим грунтом;
- разрушение поверхностного защитного слоя и раскрытие георешетки. Эти дефекты имеют массовый характер на выходных оголовках. При высокой скорости течения воды формируется турбулентное течение у торцевых стенок георешетки, и щебень вымывается;
- обводнение участка и фильтрация воды под телом насыпи вследствие перекрытия насыпью путей фильтрации воды в пределах деятельного слоя в летний период;
- нарушения укрепления откоса насыпи;
- просадки оголовков и в целом всей трубы.

К основным деформациям зданий и сооружений можно отнести:

- неравномерные деформации оснований фундамента;
- выпучивание и осадка свай;
- деформации опор магистральных и внутриплощадочных трубопроводов.

Известно, что надежность технических систем в криолитозоне (прочность, устойчивость, пространственная неизменность конструкций в процессе строительства и эксплуатации) определяется преимущественно прочностью и устойчивостью грунтов оснований. Механические и деформационные характеристики грунтов оснований существенно зависят от собственной температуры и влажности. Поэтому сложившееся на сегодняшний день понимание процесса геотехнического мониторинга включает изучение системы «фундаменты – грунты основания». При этом основное внимание обращено на анализ процессов, протекающих в грунтах.

Однако такой подход не дает возможность оценивать состояние сооружения в целом. То есть не полностью решает вопрос промышленной безопасности. Особо актуально это в тех случаях, когда сооружения испытывают не только статические, но и значительные динамические нагрузки.

В ООО Инжиниринговом центре «Ямал» создана Система геотехнического мониторинга, позволяющая выполнять комплексный контроль состояния объектов.

Она состоит из:

- системы контроля состояния температур грунтов основания, основой которой являются термометрические наблюдательные скважины, расположенные на объектах и геофизические методы исследований с использованием георадаров за состоянием вечномерзлых грунтов (ВМГ);

- системы контроля стабильности опорной геодезической сети, основой которой являются глубинные репера, на которых выполняются высокоточные определения плановых координат с использованием геодезической спутниковой аппаратуры, высот – электронными цифровыми нивелирами;
- системы контроля геометрических параметров, основой которой являются деформационные и нивелирные марки, расположенные на объектах, координаты и высоты которых определяют с использованием роботизированных электронных тахеометров и цифровых электронных нивелиров на основе которых создаются каркасные модели объектов, а также наземное лазерное подвижное и неподвижное сканирование, на основании которых строятся пространственные модели объектов;
- системы контроля состояния природной среды, основой которой являются материалы воздушного лазерного сканирования и аэрофотосъемки, а также материалы инструментальной тахеометрической и гидрологической съемок, на основании которых строится объединенная пространственная модель местности;
- системы контроля физических параметров, основу которой составляет частотно-резонансный метод определения физического состояния несущих конструкций под воздействием динамических нагрузок;
- системы производственно-экологического контроля, основой которой являются биологические, санитарно-эпидемиологические, орнитологические, зоологические и другие исследования, на основании которых составляют карты техногенных модификаций природных комплексов.

При геотехническом мониторинге исходное состояние объекта, его геометрические и физические параметры определяют по результатам первичного цикла наблюдений. При выполнении последующих циклов наблюдений производится сравнение текущего состояния объекта с первоначальными данными, по которым выполняется оценка состояния объекта. На основе этих данных разрабатываются управляющие решения по обеспечению безопасной эксплуатации объектов.

Система геомониторинга апробирована и внедрена на объектах железнодорожной линии Обская – Бованенково. Выполнено несколько циклов наблюдений.

Так на двух участках: разъезд Хралов – станция Сохонто и станция Сохонто – станция Бованенково контроль температур выполнен более, чем в 600 термометрических скважинах с составлением температурного прогноза.

Почти на 400 пунктах выполнен высокоточный контроль планового и высотного положения. Контроль геометрических параметров объектов осуществлялся более чем на 3800 деформационных и нивелирных марках.

Выполнена съемка плана и профиля пути на протяжении 257 км.

Контроль изменения местности (инженерно-топографические съемки) выполнен на 1575 га.

В ходе работ по созданию Системы геотехнического мониторинга в «Инжиниринговом центре «Ямал» внедрены современные технологии, приборы и измерительные комплексы. Отработаны новые формы и виды представления геопространственной информации:

- контроль физического состояния несущих конструкций мостовых переходов с использованием частотно-резонансного метода;
- контроль состояния вечномерзлых грунтов в теле насыпи с использованием георадиолокационной съемки;

- определение деформаций земляного полотна с помощью спектрозональной и тепловизионной съемки.

Как уже сказано выше, особенностью внедренной системы ГТМ является выполнение тщательного контроля геометрических и физических параметров объектов.

При этом основой контроля геометрических параметров служат пространственные модели, которые создаются по материалам наземного, подвижного и воздушного лазерного сканирования. Кроме того создаются каркасные 3D модели с использованием роботизированных электронных тахеометров с функцией автоматического слежения, и цифровых высокоточных электронных нивелиров.

Применение лазерного сканирования возможно в двух вариантах: стационарном и мобильном.

Стационарный вариант предназначен для съемки любых наземных объектов. Достоинством лазерного сканирования является то, что благодаря избыточным измерениям повышается точность построения пространственной модели объекта, имеется возможность выполнять обмеры сооружений в разных недоступных плоскостях и разрезах.

Мобильный вариант предполагает совмещение подвижного лазерного сканирования со съемкой железнодорожного полотна или воздушного лазерного сканирования с тахеометрической съемкой объектов путевого комплекса.

В настоящее время каркасные модели созданы на 33 мостовых переходах, включая уникальный переход через р. Юрибей, длиной около 4 км. Узлы каркасных моделей закреплялись закладными деталями на пролетных строениях и опорах. На закладные детали устанавливались специальные деформационные марки. Всего на мостовых переходах было установлено более 1700 закладных деталей под деформационные марки.

Новым в процессе геотехнического мониторинга является контроль физического состояния пролетных строений выполняемый частотно резонансным методом. Он позволяет оперативно выявлять наличие или подтверждать отсутствие дефектов металлоконструкций.

Контроль температур и состояния грунтов оснований выполняют на основе измерения температур в термометрических скважинах с использованием термокос. Точность измерения температур составляет 0,1–0,2°C.

Для определения границы положения вечномерзлых грунтов в теле насыпи проводилась георадиолокационная съемка земляного полотна с использованием георадара «Око-2».

Прогноз изменения температур грунтов оснований строится на основе материалов изысканий и данных многолетних наблюдений, теоретических и экспериментальных исследованиях граничных условий и характером изменения температур грунтов. Модель также учитывает техногенное снегонакопление вблизи фундаментов конструкций и изменение радиационного баланса.

Контроль геометрических параметров верхнего строения пути с созданием пространственной модели в пределах основной площадки земляного полотна выполнялся с использованием разработанного ООО «Инжиниринговый центр «Ямал», совместно с Сибирским государственным университетом путей сообщений подвижным автоматизированным программно-аппаратным комплексом «Сканпуть».

Основными задачами, решаемые данным комплексом, являются:

- построение пространственной модели оси пути;
- картирование транспортной инфраструктуры;

- построение трехмерной модели по результатам лазерного сканирования;
- определение геометрии рельсовой колеи;
- создание фото и видео материалов объектов съемки.

Основой АПК «Сканпуть» является инерциальная навигационная система (блок пространственной ориентации), которая сопряжена со спутниковым приемником и двумя лазерными сканерами. Спутниковый геодезический приемник обеспечивает определение точных пространственных координат комплекса и одновременно уточняет данные инерциальной системы, что в совокупности приводит к высокой точности конечных результатов.

Кроме того, высокая точность достигается синхронизацией данных со всех элементов комплекса и их совместном уравнивании в специализированных программных продуктах.

Необходимо отметить, что точная координатная привязка достигается за счет использования базовой станции, разворачиваемой на пункте опорной геодезической сети, и в реальном времени передающей координатную поправку на сам комплекс.

В настоящее время наиболее перспективным направлением обеспечения единого координатно-временного поля в районе выполнения работ является создание сети референсных станций передающих поправки в реальном времени.

Достоинством данного аппаратно-программного комплекса является наличие сканеров, позволяющих производить съемку прилегающей территории и строить трехмерную модель и видеоканеры, позволяющей производить видео фиксацию объектов съемки для детализации конечных материалов.

На следующих четырех слайдах приведены методика обработки и построения плана и профиля пути, создания пространственной модели основной площадки земляного полотна, картирования транспортной инфраструктуры, а также примеры представления отчетных документов по геометрии рельсовой колеи.

Специальное программное обеспечение АПК-СГУПС и Robur rail позволяет практически полностью автоматизировать весь процесс обработки полевых данных и создания отчетных документов.

Создается план железнодорожного пути в геодезической системе координат, кроме того профиль этого пути по существующей головке рельса, а так же подробная ведомость элементов плана.

Картирование объектов транспортной инфраструктуры выполняется по результатам обработки данных лазерного сканирования с использованием СПО АРК с модулем обработки сканерных данных (ConJurer).

Данное СПО, используя протокол синхронизации данных, рассчитывает положение и углы ориентирования комплекса в каждый момент времени, учитывая при этом параметры конструкции тележки и положение сканеров на раме комплекса. После этого данные с лазерных сканеров ориентируют в соответствии с этими параметрами.

Для дальнейшей работы применяется СПО Cyclone фирмы Leica Geosystems, в котором формируется трехмерная модель участка съемки в заданной системе координат.

Используя программные возможности Cyclone возможно определение таких параметров, как междупутное расстояние, габариты приближения строений, определение координат объектов.

Формирование 3D модели и построение поперечных профилей выполняют с использованием СПО Cyclone.

В этом ПО есть возможность получить поперечные сечения непосредственно по облаку точек с заданным шагом и экспортировать полученные сечения в виде примитивов (полилиний) в AutoCad. Минус данного способа заключается в сложности дальнейшей обработки поперечного профиля, так как при построении сечения в Сулопе на примитиве остается много лишних точек, что существенно увеличивает время обработки. Так же не исключается вероятность того что нужная точка перелома (экстремума) не попадет на поперечник.

В связи с этим нашими специалистами был разработан программный продукт TRASSA, с помощью которого в полуавтоматическом режиме можно построить структурные линии по облаку точек с необходимым расстоянием между узлами. В дальнейшем эти структурные линии экспортируются и могут подгружаться в любые программные продукты формирующие ЦММ.

Дальнейшая обработка выполняется в ПО Robur rail, где формируется цифровая модель местности, которая является основой для создания поперечных сечений.

В основе определения геометрических параметров рельсовой колеи лежит инструкция по расшифровке лент ЦП–515. В соответствии с ней и представляются обработанные данные АПК «Сканпуть».

Точность привязки геометрических параметров рельсовой колеи вагонами путеизмерителями, работающими на железнодорожных линиях не соответствует требуемым точностям.

В нашей технологии привязка контролируемых параметров производится не только по пикетажу, но и по координатам. Это играет существенную роль при мониторинге железнодорожной линии. При каждом цикле измерений мы точно знаем, что данный контролируемый параметр привязан верно и мы можем делать определенные выводы после анализа этих циклов.

Так же на основе данных АПК «Сканпуть» автоматически создаются карточки кривых по форме ФП-5.

В ООО «Инжиниринговый центр «Ямал» создана геоинформационная система (ГИС) геотехнического мониторинга.

Предпосылками к созданию системы являются, с одной стороны, необходимость в накоплении, систематизации и хранении больших объемов информации ежегодного геотехнического мониторинга, проводимого Компанией, с другой – актуальность создания программно-вычислительного комплекса для проведения всестороннего анализа данных и выработки на его основе управленческих решений, позволяющих повысить безопасность эксплуатации объектов путевого комплекса, и предоставления этой информации службам эксплуатирующей организации.

Геоинформационная система позволяет решать следующие задачи:

- накопление, обработка и хранение геопространственной информации об объектах путевого комплекса на основе системы управления базами данных;
- обеспечение доступа к базе геопространственных данных об объектах путевого комплекса с рабочих мест пользователей системы;
- обеспечение рабочих мест пользователей необходимым функционалом для анализа и обработки геопространственной информации об объектах путевого комплекса, а также формирования отчетных материалов, в зависимости от уровня доступа.

Общая архитектура ГИС. Система выполнена по стандартной клиент-серверной схеме. Все данные хранятся на центральном компьютере-сервере, который одновременно является и сервером базы данных и сервером прило-

жений. Программное обеспечение ГИС создано на основе операционной системы Linux, а система управления базой данных – на платформе PostgreSQL. Пользователи системы связываются с сервером через клиентские рабочие компьютеры, подключенные к локальной сети Компании.

Доступ к данным ГИС должен осуществляться в соответствии с установленными уровнями доступа пользователей. Планируется создание двух основных категорий уровней доступа. Первая категория представляет собой экспертный уровень, при котором возможно создание, редактирование и удаление данных из системы. Второй уровень позволяет только просматривать и анализировать информацию.

Мобильное рабочее место пользователя ГИС реализовано на основе планшетного компьютера iPad. Программно-аппаратные ресурсы iPad предоставляют возможность полноценной работы со всеми информационными разделами ГИС, такими как картографические материалы, таблицы, графики, растровые изображения, текстовые документы в различных форматах.

Для создания ГИС был проведен анализ данных геотехнического мониторинга, полученных за предыдущие сезоны наблюдений. На основе этого анализа проведена систематизация информационных массивов по логической структуре, формам представления, а также форматам хранения. Систематизация позволила сформировать общую концепцию системы, разработать проект архитектуры системы в целом, а также ее отдельных модулей, разработать программное и аппаратное обеспечение.

Основные информационные разделы ГИС:

- Картографическая основа, в виде топографических карт различного масштаба.
- Аэрокосмические снимки различного разрешения.
- Тематические карты.
- Нормативная проектная и рабочая документация по объектам железнодорожной инфраструктуры.
- Картографические слои с объектами железнодорожной инфраструктуры, сформированные по материалам наземной съемки.
- Атрибутивная информация по объектам железнодорожной инфраструктуры.
- Чертежи объектов железнодорожной инфраструктуры.
- Дополнительная информация (фотографии, схемы, графики).
- Данные геотехнического мониторинга объектов железнодорожной инфраструктуры.

При разработке ГИС особое внимание уделено созданию форм представления данных геотехнического мониторинга объектов путевого комплекса в виде наглядных схем и сигнализаторов состояния по принципу трехцветных светофоров. Такие формы позволяют более наглядно показать текущее состояние объектов, а также выявить тенденцию изменения их эксплуатационных параметров в границах предельно допустимых значений.

Проводится контроль геометрических и физических параметров мостового перехода, а также контроль температур грунтов оснований и температурный прогноз. Если контролируемые параметры не выходят за границы предельно допустимых значений, то полученная характеристика выделяется зеленым цветом. Если контролируемые параметры превышают допустимые значения, это сразу отражается в желтом или красном цвете, сигнализируя оператору о степени опасности эксплуатации объекта.

ООО «Инжиниринговый центр «Ямал» имеет богатый и всесторонний опыт изысканий и проектирования объектов транспортной инфраструктуры в ус-

ловиях Крайнего Севера. Обладая собственным высококвалифицированным персоналом и развивая сотрудничество с ведущими научными и производственными центрами, компания широко применяет в своих проектах инновационные конструкции и технологии, повышая надежность объектов транспорта.

Разработанная в Инжиниринговом центре «Ямал» Система Геотехнического мониторинга позволят повысить надежность системы комплексного контроля, прогнозирования и управления объектами путевого комплекса Новой железнодорожной линии Обская – Бованенково и обеспечить ее работоспособность и безопасность.

Бетоны, твердеющие при пониженных и отрицательных температурах

Добшиц Л. М., д-р техн. наук, профессор, МИИТ

Срок службы транспортных сооружений определяется десятками лет. В связи с этим расчёт транспортных объектов ведётся с такими коэффициентами запаса, что позволяет выдерживать прикладываемые к ним все возрастающие во времени нагрузки во все расчётные сроки эксплуатации.

Однако многие сооружения начинают разрушаться и требуют ремонта задолго до истечения расчётного срока их службы.

Причина: низкая долговечность, являющаяся следствием преждевременного разрушения материалов элементов и конструкций этих сооружений.

Бетоны представляют собой продукт самостоятельного затвердевания правильно подобранной бетонной смеси, состоящей и вяжущего, мелкого, крупного заполнителей, воды затворения и специальных добавок.

Процесс твердения бетона и набора им прочности представляет собой совокупность сложных физико-химических реакций, приводящей бетонную смесь из пластичного состояния в твердое камневидное тело.

Компонентом, обеспечивающим протекание реакций твердения и набор прочности бетона, является портландцемент. Твердение портландцемента представляет собой растворение исходных частиц цемента, протекание в растворе реакций гидратации и последующая кристаллизация новообразований, с созданием пространственной структуры, обладающей определенными физико-механическими свойствами.

Интенсивность протекания этих реакций во времени зависит от большого числа различных факторов, основными из которых являются минералогический состав применяемого портландцемента, тонкости его помола, температуры и влажности окружающей среды. При этом существенной особенностью твердения портландцемента является экзотермия протекающих реакций гидратации вяжущего, т. е. саморазогрев бетона в процессе твердения.

Для интенсификации набора прочности бетоном в 20 веке стали использовать прогрев и другие виды термообработки бетона. Это позволяло получать марочную прочность бетона в более раннем возрасте и не загромождать склады заводов сборного железобетона готовой продукцией. Однако со временем выявились отрицательные последствия такого «насилия» над бетоном.

Во-первых, после такой обработки на поверхности бетона появляются микротрещины, являющиеся концентраторами напряжений, провоцирующими рост макротрещин и разрушение структуры бетона.

Во-вторых, термообработка вызывает появление градиента температур по сечению бетона и возникновение термических напряжений. Суммирование этих напряжений с напряжениями от внешних усилий снижает фактическую прочность бетона.

В-третьих, термообработка способствует интенсивному испарению влаги из твердеющего бетона и прекращению процессов гидратации цемента, что снижает конечную прочность бетона.

В-четвёртых, появление трещин на поверхности бетона понижает морозостойкость и водонепроницаемость бетона, снижая, тем самым, его долговечность.

Суммируя положительные и отрицательные стороны термообработки бетонов можно сделать вывод о том, что, получая кратковременный эффект, заключающийся в быстром наборе прочности, в результате происходит ухуд-

шение структуры бетона, снижающее конечную прочность, и особенно сильно понижающее его долговечность (морозостойкость, водонепроницаемость и трещиностойкость).

В результате выполненных исследований, начиная с пятидесятих годов 20 века в развитых странах стали нормативно ограничивать температуру твердеющего бетона, при изготовлении сборных бетонных и железобетонных конструкций, величиной 35...40°C. В дальнейшем она была снижена ещё больше. К сожалению, в нашей стране была сделана ставка на получение высокой ранней прочности бета в ущерб его долговечности, в связи с чем, при проектировании и строительстве заводов сборного железобетона предусматривалась термообработка бетона при высоких температурах. И это не смотря на то, что ещё в 30-х годах 20 века советскими учёными была установлена положительная роль выдерживания бетона при пониженных температурах [1] перед укладкой при сооружении массивных железобетонных конструкций.

Повышенная температура бетонной смеси в сочетании с эффектом само-разогрева в той или иной степени приводит и к другим неблагоприятным для бетонных работ последствиям:

- уменьшению времени начала схватывания;
- снижению удобоукладываемости бетонной смеси;
- повышению водоцементного соотношения и, вызванного этим, снижением качества готового бетона;
- при очень высоких для бетонной смеси температурах (более 40°C);
- к существенному снижению вяжущих свойств цементов;
- к худшему структурному строения цементного камня (крупный кристалл).

Процесс гидратации цемента и соответственно выделение тепла идёт существенно неравномерно как для всего цемента, так и для отдельных фаз клинкера. Скорость тепловыделения (количество тепла, выделяемое за единицу времени) и общее количество тепла, выделенного в течение времени, прошедшего с момента начала гидратации, зависит от состава цемента, тонкости помола, температуры, при которой происходит гидратация.

На рисунке 1 приведены дифференциальные (1) и интегральные (2) кривые тепловыделения для гидратации портландцементов.

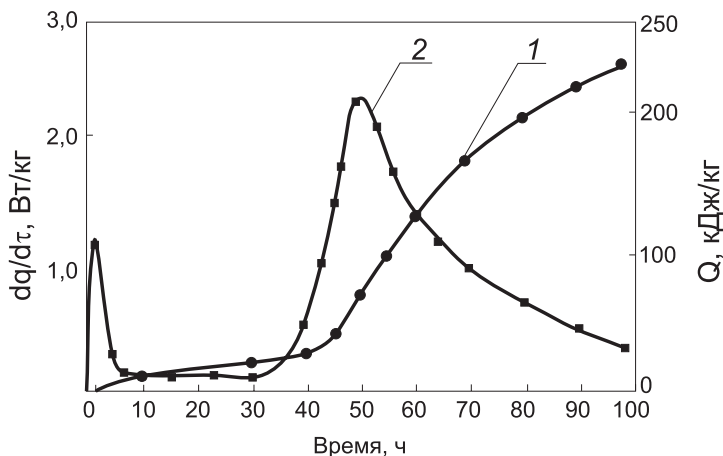


Рис. 1. Дифференциальные и интегральные кривые тепловыделения при гидратации портландцементов

При гидратации рядового портландцемента половина всего тепла высвобождается в течение первых 1–3 дней с момента начала гидратации, $\frac{3}{4}$ тепла высвобождается через 7 суток, 83–91 % всего количества тепла выделяется в течение примерно 180 дней. Цементы, обеспечивающие высокую раннюю прочность, отличаются высоким содержанием фаз C3S и C3A и большей дисперсностью, и по этой причине характеризуются более высокой скоростью тепловыделения и большей энтальпией гидратации.

Можно отметить пять стадий на термокинетической кривой калориметрии в изотермических условиях (рис.2).

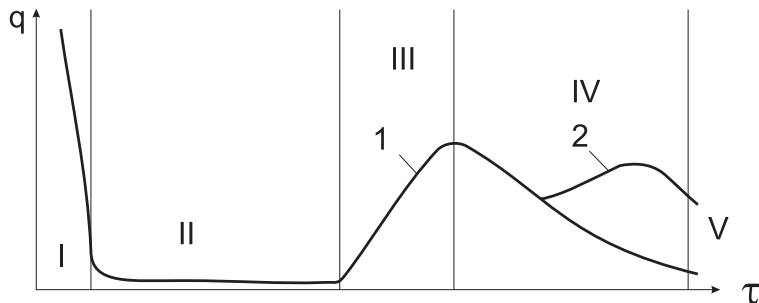


Рис. 2. Термокинетические кривые (изменение скорости тепловыделения v во времени) для процессов гидратации C3S (1) и портландцемента (2).

Исследование влияния температуры на свойства бетона показало, что в начальный период твердения набор прочности бетоном идёт с меньшей скоростью, чем в стандартных условиях, однако уже к 28 суткам твердения прочность бетонов, твердевших первые 8 суток при 0°C , несколько превышала прочность образцов стандартного твердения, а к 56 суткам превысила прочность эталона на 20 % [2].

Положительное влияние пониженной температуры бетонной смеси на последующий набор прочности бетоном, и повышение его долговечности объясняется следующим. Температурное сжатие составляющих бетонной смеси и более полное прохождение процесса седиментации при замедленном схватывании цемента приводят к формированию более плотной структуры цементного камня и, следовательно, к большей прочности и плотности бетона. Кроме этого, оболочки вокруг зёрен цемента, образующиеся при пониженных температурах, более проницаемы для воды, что приводит к повышению степени гидратации цемента и повышению прочности и долговечности бетона [3].

Также положительное влияние на повышение прочности и долговечности бетона оказывает замедление тепловыделения цементными при пониженных температурах, что снижает термические напряжения при твердении бетонов. Установлено [4], что при твердении бетонов при температуре 0°C за 10 суток твердения выделяется 59 % тепла от тепловыделения, выделяющегося при температуре 20°C .

Таким образом, удаётся снизить интенсивность тепловыделения, растянув его во времени, и, тем самым, уменьшить негативное влияние тепловыделения на прочностные и эксплуатационные свойства бетона, одновременно получая более плотную структуру цементного камня и большую прочность и плотность бетона.

Во-первых, с ростом температуры увеличивается водопотребность бетонных смесей, что характеризуется приводимыми ниже данными (табл. 1).

Табл. 1.

Водопотребность бетонных смесей в зависимости от температуры твердения

°C	5	10	15	20	25	30	35	40
Кг/м ³	157	160	163	167	170	173	177	180

Во-вторых, приготовление бетонных смесей при низких температурах может обеспечить существенную экономию цемента.

В-третьих, подвижность бетонных смесей одного и того же состава выше при низких температурах.

В-четвёртых, время начала схватывания с понижением температуры увеличивается.

И последнее, равнопрочные бетоны, рассчитанные на достижение марочной прочности к 28 суткам, в дальнейшем набирают прочность тем большую, чем ниже была температура бетонной смеси при укладке.

Всё выше сказанное иллюстрируется диаграммами, приведёнными на рис. 3...4 [6].

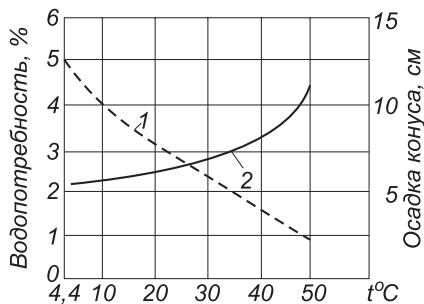


Рис. 3. Влияние температуры бетона на осадку конуса и количество воды, требуемой на её изменение. 1 – осадка конуса. 2 – водопотребность.

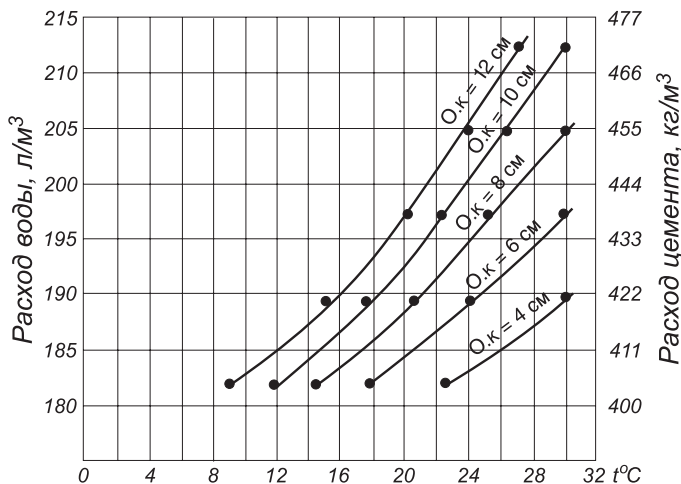


Рис. 4. Зависимость расхода воды и цемента от изменения температуры бетонных смесей различной подвижности. Бетон на портландцементе при В/Ц = 0,45.

Вышеизложенное позволяет утверждать, что при осуществлении твердения бетона при низких температурах, сопровождающемся потерей скорости набора прочности, возможно получение преимуществ в:

- качестве и прочности бетона;
- повышении трещиностойкости;
- удобоукладываемости бетонной смеси;
- возможности экономии цемента;
- технологичности процесса бетонирования.

Следовательно, одним из путей получения высокопрочных долговечных бетонов, особенно при изготовлении массивных сооружений, является снижение температуры твердеющего бетона. Наиболее просто это может быть осуществлено путём снижения температуры воды затворения.

Основные выводы

1. При прочих равных условиях, одним из основных воздействий на получаемые конечные прочность и долговечность бетона является влияние температуры твердения бетона.
2. Повышение температуры твердения бетона выше 30°C снижает его морозостойкость, водонепроницаемость, трещиностойкость и конечную прочность.
3. При осуществлении твердения бетона при низких температурах, сопровождающемся потерей скорости набора прочности, возможно получение преимуществ в:
 - качестве и прочности бетона;
 - повышении трещиностойкости;
 - удобоукладываемости бетонной смеси;
 - возможности экономии цемента;
 - технологичности процесса бетонирования.

Список литературы

1. Миронов С. А. Строительная промышленность. М. —, 1936 г. —С.35.
2. Миронов С. А. Бетоны, твердеющие на морозе. М.:Стройиздат.- 1975 г. —С. 49.
3. Добшиц Л. М. Цементные бетоны повышенной долговечности (статья). Наука, техника и технология XXI века (НТТ-2009): материалы 1У Международной научно-технической конференции. — Нальчик: Каб. - Балк. ун-т, 2009. — С. 299...303.
4. Зимнее бетонирование и тепловая обработка бетона (Под ред. С. А. Миронова). —М.: Стройиздат. —1975. —С. 13.
5. Кинд В. А., Окорочков С. Д., Вольфсон С. Л. Теплота твердения портландцементов различных химических составов. Цемент, 1937, № 7.
6. Бурков А. С. Гидратация портландцементов. С. Пб. 2008 г.
7. Добшиц Л. М. Долговечность бетонов транспортных сооружений и пути ее повышения. Инновационные бетонные технологии //Сборник статей докладов 2-й германо-российской конференции «Инновационные бетонные технологии»/ С.-Петербург: Центр Бетонных Технологий.- 2013. С.6...8.
8. Сизов В. Н. Строительные работы в зимних условиях. Стройиздат. Л. — 1954 г.
9. С. А. Миронов Теория и методы зимнего бетонирования. М.: Стройиздат, 1975 г.

10. Л. П. Трапезников. Температурная трещиностойкость массивных бетонных сооружений. М., Энергоатомиздат, 1986 г.
11. Запорожец И. Д., Огороков С. Д., Парийский А. А. Тепловыделение бетонов. Л - Строиздат, 1966 г.
12. А. В. Ушеров-Маршак Калориметрия цемента и бетона. Харьков, 2002 г.
13. ГОСТ 24316-80. Метод определения тепловыделения при твердении.

Ресурсы развития транспорта арктических регионов на основе инновационных технологий

А. Е. Дубин – директор Научно-производственного центра «Специальное машиностроение» МГТУ им. Н. Э. Баумана

С. Д. Попов – главный конструктор Научно-производственного центра «Специальное машиностроение» МГТУ им. Н. Э. Баумана

П. Г. Бродский – начальник ЦНИИ ОАО «ГНИГИ»

В. Н. Илюхин – ведущий научный сотрудник ОАО «ГНИГИ»

Хорошо известно, что проблема транспортного обеспечения любого региона должна решаться на основе следующих подходов:

- направленность на решение базовых проблем функционирования региона;
- адекватный и системный учет характерных параметров региона;
- комплексность (системное увязывание всех главных компонентов системы «Транспортный комплекс – окружающая среда»);
- полное использование потенциальных возможностей существующих (традиционных) инженерных решений и подходов;
- рациональное использование доступного зарубежного научного и производственного опыта.

Рассмотрим общие подходы к формированию транспортной системы арктических и дальневосточных регионов России под этим углом зрения.

Структура транспортной доступности России обладает отчетливо выраженным своеобразием геостратегического характера: ее транспортная система построена только на двух широтных связках, взаимосвязь между которыми обеспечена исключительно по воздуху или по редким природным меридиональным направлениям, доступным для функционирования наземного и водного транспорта. Можно показать, что сколько-нибудь на обозримом промежутке времени создание в арктических и дальневосточных регионах России дорожной сети, пригодной для круглогодичного устойчивого применения автомобильного транспорта традиционного типа, невозможно ни технически, ни экономически.

Таким образом устойчивое развитие арктического и дальневосточного регионов развития требует создания в возможно более короткие сроки транспортной инфраструктуры, технически и организационно адекватной специфическим особенностям и условиям этих регионов. При этом эффективное решение такой задачи на основе традиционных транспортных технологий возможно только для ограниченных зон этих регионов с относительно высокой плотностью населения. Отсюда следует, что для основных районов этих регионов необходимо создание инновационных систем внедорожного транспорта.

По объективным (прежде всего – географическим) причинам единственная страна, заинтересованная в развитии транспортных средств для северных регионов и имеющая опыт их разработки и производства – Канада. Однако в последнее время ввиду устойчивого снижения интереса к разработке своих внутренних ресурсов канадская промышленность существенно снизила темпы разработки и производства инновационных систем внедорожного транспорта.

Это означает, что в настоящее время отечественная промышленность не имеет значимых ресурсов для непосредственного заимствования зарубежного опыта или временного (но эффективного) решения специфических транспортных региона путем закупок готовых аппаратов или создания совместных производственных предприятий. Следовательно, необходимо создавать национальную транспортную инфраструктуру на основе сформированной разработки отечественного научно-технического потенциала.

Отечественная промышленность имеет уникальный опыт создания, производства и эксплуатации самых разнообразных внедорожных транспортных средств, причем работы по этим направлениям продолжаются, несмотря на общеизвестные проблемы экономического характера. Потенциальные возможности создания инновационных региональных, зональных и локальных транспортных систем на основе отечественного опыта исследований внедорожных транспортно-технологических комплексов весьма велики.

Это можно показать на примере опыта поисковых научных и опытно-конструкторских работ, выполняемых Научно-производственным центром «Специальное машиностроение» МГТУ им. Н. Э. Баумана как в инициативном порядке, так и в рамках различных федеральных программ в сотрудничестве с ведущими отечественными предприятиями и научными институтами.

В ходе этих работ был предложен системный подход к формированию общей структуры транспортного обеспечения арктических и дальневосточных регионов России, позволяющий федеральным и региональным органам управления на целенаправленной и долгосрочной основе планировать развитие транспортных комплексов и формировать соответствующие инвестиционные программы. Основой предложенных подходов является выделение в системе транспортного обеспечения нескольких иерархических уровней, локализованных по признаку пространственного размаха решаемых транспортных проблем (трансрегиональный, региональный, зональный, локальный и местный уровни). Конкретизация этих подходов на уровнях проектов крупных транспортных систем и типовых соответствующих транспортных аппаратов позволяет сформировать общие ориентиры для конкретных отечественных и зарубежных инвесторов.

Для северных регионов России характерны крайне сложные и своеобразные условия формирования и функционирования трансрегиональных, региональных и зональных транспортных систем – низкая плотность населения и его локализация в отдельных пунктах, расположенных очень далеко друг от друга, жесткие экологические требования по воздействию на подстилающие поверхности, недопустимость рассечения региона наземными безразрывными инженерными сооружениями типа железнодорожных магистралей, исключая свободную миграцию населения и животных и т. д.

Исследования и разработки, выполненные МГТУ им. Н. Э. Баумана во взаимодействии с ведущими предприятиями и научными институтами показали, что для большинства выявленных транспортных проблем могут быть предложены адекватные инженерные решения, опирающиеся на имеющийся инновационный потенциал отечественной промышленности.

В частности, примером трансрегионального транспортного комплекса, отвечающего пространственному размаху и условиям северных регионов России, может служить предложение по обеспечению высокоскоростного (до 300 км/час) пассажирского сообщения на основе автономного монорельсового аппарата пассажировместимостью 100...150 человек с полной разгрузкой при помощи многокамерной воздушной подушки.

Примером регионального или зонального транспортного комплекса является проект многозвенного большегрузного (общей грузоподъемностью до 600 тонн, грузоподъемность секции или звена до 60 тонн) колесного поезда, являющегося внедорожным безрельсовым аналогом железнодорожных транспортных систем.

Конкретным примером инновационного проекта локального транспортно-технологического комплекса может служить разработка многоцелевого амфибийного базового шасси, выполненная МГТУ им. Н. Э. Баумана в рамках

опытно-конструкторской работы «Север» (заказчик – Министерство промышленности и торговли РФ).

Эта разработка была ориентирована, прежде всего, на следующие районы эксплуатации аппаратов: район Баренцева моря (горло залива Долгая Щель; отмели и берега Чешской, Печорской и Хайпудырской губ); район Карского моря (побережье Байдарацкой губы, Гыданской губы и Гыданского залива; береговые отмели Обской губы; пролив Малыгина); район моря Лаптевых (бухты Нерпалах, Кожевникова и Нордвик); район Восточно-Сибирского моря (отмели и побережья бухты Амбарчик, Колымской и Хромской губы); район Берингова моря (средняя часть западного и восточного побережья); район Охотского моря (Амурский лиман, залив Счастья) и устьевые участки северных рек (Печора, Обь, Таз, Гыдан, Анабар, Оленёк, Лена, Енисей, Анадырь, Колыма и Амур).

Эти районы отличаются жесткими ветро-волновыми и ледовыми условиями. Временной промежуток эксплуатации транспортных комплексов ограничен 300 днями. Волнение и ледовые торосы позволяют использовать транспортные средства на воздушной подушке не менее 1,9...2,0 м (для морских районов и для аппаратов длиной более 30 м) и не менее 1,4...1,5 м (для устьев рек для аппаратов длиной до 30 м).

В ходе исследований были сформированы основные требования к машинам регионального и специального транспорта для этих условий.

- А) Грузоподъемность базовой машины – не менее 10 т (предпочтительны приспособленность к размещению стандартного контейнера ISO, а также возможность сквозной погрузки транспортных средств на грузовую платформу с помощью откидных аппарелей).
- Б) Способность двигаться всем видам подстилающих поверхностей со скоростью не менее 40...45 км/ч.
- В) Габаритные размеры, обеспечивающие беспрепятственное движение по рекам низших технических категорий.
- Г) Способность уверенно и устойчиво передвигаться над неровными подстилающими поверхностями (с высотой или глубиной неровностей до 1,6...1,8 м, причем коротких или близких по длине к длине аппарата) или над водными поверхностями (высотой волны до 1,8 м).
- Д) Способность создавать такой уровень воздействия на подстилающую поверхность, который исключает ее невосстановимые повреждения.
- Е) Способность преодолевать затяжные подъемы крутизной до 15 град., а также устойчиво двигаться по склонам крутизной до 10 град.
- Ж) Способность к сохранению управляемости и курсовой устойчивости при ветре со скоростью до 10...15 м/с под всеми курсовыми углами.

Это чрезвычайно сложный комплекс требований, порождающих при реализации серьезные инженерные проблемы. В полном объеме этот комплекс требований может быть реализован только в амфибийном транспортном средстве с гибридным опорно-ходовым комплексом (с частичной разгрузкой контактного движителя при помощи воздушной подушки). При этом для ряда специальных задач требования могут быть ослаблены и реализованы на основе пневмокатковых или комбинированных опорно-ходовых комплексов.

Главные инженерные трудности сводятся к следующим проблемам:

- А) Способность к движению по неровной местности с подъемами и склонами при сохранении допустимого воздействия на грунт и ограниченной ширине агрегата.

В подобной комплексной постановке проблема не может быть решена на основе известных схем гибких ограждений (ГО).

- Б) Чрезмерные габариты и эластичность контактного движителя, обеспечивающего неразрушающее воздействие на грунт.
Обычный колесный движитель непригоден по экологическим соображениям. Гусеничный движитель в унитарном агрегате разрушает опорную поверхность при повороте. Альтернативой является применение крупногабаритного высокоэластичного колесного движителя.
- В) Способность к преодолению единичных и протяженных профильных препятствий.

Такие возможности у аппаратов на воздушной подушке традиционного типа крайне ограничены. Однако редко применяемая многокамерная схема гибкого ограждения обеспечивает движение аппарата через профильные препятствия большой высоты при сохранении естественной продольной и поперечной устойчивости. В сочетании с разгруженным контактным движителем такая схема обеспечивает сцепление, достаточное для преодоления уклонов и движения при боковом ветре.

Прорывным инновационным подходом к проблеме является концепция гибридного опорно-ходового комплекса – частичная разгрузка контактного движителя при помощи воздушной подушки. В этом случае основная масса транспортного средства поддерживается воздушной подушкой, а нагрузка на контактный движитель регулируется таким образом, чтобы обеспечить уровень тягово-сцепных свойств, необходимый для уверенного маневрирования, преодоления подъемов и удержания машины на курсе при боковом воздействии.

Ресурсы взаимодействия колесного движителя с тонкослойной шиной сверхнизкого давления со слабой опорной поверхностью: при выполнении требуемых ограничений по радиальной нагрузке контактный движитель вполне способен обеспечить среднее давление в контакте на уровне 1500...1800 Н/м², что существенно меньше несущей способности любого торфяного или сапропелевого болота. При этом реализация концепции аппарата подобной размерности требуют создания тонкослойной тороидной шины большого диаметра (2,5...3,0 м), что вполне разрешимо на основе имеющегося отечественного опыта или в кооперации с ведущими мировыми производителями автомобильных шин, работающими на отечественном рынке.

Упрощенными вариантами аппарата этого типа, применение которых эффективно при некоторых зональных ограничениях являются высококомбинированные амфибийные шасси с крупногабаритными высокоэластичными тороидными колесами и амфибийные аппараты с многокамерными воздушными подушками и инновационным гребным колесным движителем.

Для практической проверки реализуемости этого проекта НПЦ «Специальное машиностроение» МГТУ им. Н. Э. Баумана разработан и построен опытный образец пассажирского с гибридным опорно-ходовым комплексом полной массой 4,2 т. Технические характеристики этого аппарата позволяют также рассматривать его в качестве прототипа для разработки амфибийных машин локального применения.

На более низких иерархических уровнях эффективность централизации планирования и инвестирования в транспортные проекты существенно снижается и наиболее целесообразным следует признать развитие местного транспорта на основе принципов свободной конкуренции промышленных предприятий при общем регулирующем воздействии органов управления с помощью нормативных документов, регламентов и других аналогичных механизмов.

Представление о потенциальных возможностях разработанного аппарата можно получить по данным его краткой технической характеристики:

полная масса машины, кг	32 000
грузоподъемность, кг	10 000
основные геометрические размеры, м:	
длина	25,9
ширина	13,6
высота в маршевой конфигурации	11,0
погрузочная высота	1,2
длина платформы	16,0
площадь грузовой платформы, м ²	127,0
высота преодолеваемого уступа (волны), м	2,0
преодолеваемый подъем, град.	21,0
максимальная скорость, км/ч	45,0
максимальное давление на грунт, кПа:	
со стороны воздушной подушки	
а) при поднятых колесах	3,38
б) в режиме частичной разгрузки	2,06
со стороны колес	
а) в режиме частичной разгрузки	7,63
с выключенной воздушной подушкой	33,00

Выводы

1. Устойчивое развитие арктического и дальневосточного регионов требует создания в возможно более короткие сроки инновационной транспортной инфраструктуры, технически и организационно адекватной специфическим особенностям и условиям этих регионов.
2. По объективным причинам в настоящее время мы не имеем значимых ресурсов для непосредственного заимствования зарубежного опыта или временного решения специфических транспортных региона путем закупок готовых аппаратов или создания совместных производственных предприятий – необходимо создавать национальную транспортную инфраструктуру на основе отечественного научно-технического потенциала.
3. Использование опыта научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ МГТУ им. Н. Э. Баумана позволяет обеспечить создание в короткие сроки ряда инновационных транспортных систем, дающих решение актуальных транспортных проблем арктического и дальневосточного регионов России.

Естественно, эти предложения ни в коей мере не отменяют и не препятствуют развитию всех иных путей решения региональных транспортных проблем.

Литературные источники

1. Попов С. Д. Опыт создания электрического наземного транспорта в Научно-производственном центре «Специальное машиностроение» МГТУ им. Н. Э. Баумана. Использование нетрадиционных и возобновляемых видов энергии и способы ее хранения. Международная научно-практическая конференция ЮНЕСКО / МЦОС. 16 ноября 2004 г. Тезисы докладов. – М.: ЦТС при МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005 г. – 143 с., ISBN 5-9900257-2-6.
2. Белоусов Б. Н., Попов С. Д. Колесные транспортные средства особо большой грузоподъемности. Конструкция, теория, расчет. – М.: Изд. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 728 с.: ил. ISBN 5-7038-2713-2.
3. Дубин А. Е., Попов С. Д. Интеграция образования, науки и производства в интересах высокотехнологического комплекса. Материалы международного форума «Технологии в машиностроении – 2010» 30 июня – 4 июля 2010 года: в 2 ч. Часть 1 / под ред. И. Б. Федорова и А. Н. Бриндикова – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана. ISBN 978-5-91916-603-8.
4. Попов С. Д. Об одном из возможных подходов к управлению маневром многозвенных колесных платформ. Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана: электронное издание. 2012, Вып. 10.
5. Попов С. Д. Фундаментальные проблемы развития внутреннего транспорта малонаселенных регионов России и пути ее решения на основе развития высококомобильных автомобильных транспортных комплексов (на примере Архангельской области). Экономика, проектный менеджмент, образование, юриспруденция, экология, медицина, социология, философия, филология, психология, техника, математика: состояние и перспективы развития. Сб. статей по итогам Международной научно-практической конференции. 04–05 июля 2013 г., СПб, «КультИнформПресс», 2013, –148 с. ISBN 978-5-8392-0411-9, стр. 110–117.
6. Попов С. Д., Чувашев С. Н. Проектирование и комплексное математическое моделирование судна на воздушной подушке для регионов Севера, Сибири и Арктического континентального шельфа. Инженерный журнал: наука и инновации. 2013. № 3 (15) с.9.
7. Boris N. Belousov, Sergey D. Popov/ Heavy-Duty Wheeled Vehicles: Design, Theory, Calculations. Published by SAE International with a Product Code of R-419, ISBN of 978-0-7680-7723-0, and 800 pages in a hardbound binding.
8. Попов С. Д. Некоторые проблемы создания амфибийных транспортных систем, предназначенных для решения транспортных задач и освоения труднодоступных регионов Севера и Сибири, а также на Арктическом шельфе. Материалы за 9-а международна научно-практична конференция, “Achievement of high scool” – 2013. Том 45. Технологии. София «Бял ГРАД-Ы» ООД –104 с. ISBN 978-966-8736-05-6.
9. Попов С. Д. Перспективы и потенциальные возможности трансформации многоцелевых грузовых автомобилей в газогенераторные автомобили, работающие на простейших биотопливах растительного происхождения для их использования в лесном комплексе. Современная наука: теоретический и практический взгляд: Сб. статей Международной научно-практической конференции 29-30 октября 2013 г.: Ч. 2 – Уфа, РИЦ БашГУ, 2013.–248 с с. ISBN 978-5-7477-3347-3.
10. Попов С. Д., Чувашев С. Н. Разработка технологии выбора несущего комплекса для транспортных средств на воздушной подушке (ТСВП), предназначенных для эксплуатации на Севере и в Сибири. Иннова-

- ционное развитие современной науки: Сб. статей Международной научно-практической конференции. 31 января 2014 г.: 9 ч. Ч. 3 / отв. ред. А. А. Сукиасян. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. – 366 с. ISBN 978-5-7477-3453-1 С. 287–295.
11. Попов С. Д., Чувашев С. Н. Разработка технологии математического моделирования некоторых опасных ситуаций при эксплуатации ТСВП, предназначенных для эксплуатации на Севере и в Сибири. Инновационное развитие современной науки: Сб. статей Международной научно-практической конференции. 31 января 2014 г.: 9 ч. Ч. 3 / отв. ред. А. А. Сукиасян. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. – 366 с. ISBN 978-5-7477-3453-1 С. 300–306.
 12. Попов С. Д., Чувашев С. Н. Разработка технологии выбора движительных комплексов повышенной эффективности для ТСВП, предназначенных для эксплуатации на Севере и в Сибири. Инновационное развитие современной науки: Сб. статей Международной научно-практической конференции. 31 января 2014 г.: 9 ч. Ч. 3 / отв. ред. А. А. Сукиасян. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. – 366 с. ISBN 978-5-7477-3453-1 С. 296–230.
 13. Долотов К. В., Овсянников Б. В., Попов С. Д. Отработка технологий исследований составных частей и моделей ТСВП, предназначенных для эксплуатации на Севере и в Сибири. Инновационное развитие современной науки: Сб. статей Международной научно-практической конференции. 31 января 2014 г.: 9 ч. Ч. 3 / отв. ред. А. А. Сукиасян. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. – 366 с. ISBN 978-5-7477-3453-1 С.281–286.
 14. Дубин А. Е., Попов С. Д. Амфибийные транспортные средства с гибридным опорно-ходовым комплексом. Русский инженер-транспортник (авиация, автомобили, спецтехника), сентябрь 2014 г. с.36–37.
 15. Комиссаров Д. С., Попов С. Д., Савостьянов Г. В., Чувашева Е. С., Чувашев С. Н., Якимов Н. М. О разработке нетрадиционных амфибийных комплексов для Северных регионов Российской Федерации. Научное обозрение, № 1, 2015 г., с. 42–52.
 16. Попов С. Д., Якимов Н. М., Чувашев С. Н. Выбор геометрии эффективного высокоскоростного судового двигателя на основе гребного колеса с учётом гидро-аэродинамики. Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана, № 6 (105), 2015, с. 50–58.

Арктический челнок – основа транзитных перевозок в Арктике

Збаращенко В. С., Международная Академия транспорта

Несмотря на некоторую стабилизацию арктических процессов, связанных с уменьшением ледового покрытия на трассах Севморпути, общие объемы перевозок в 2015 г. в Арктической зоне РФ составили почти 5млн 432 тысячи тонн, в том числе транзит 39 586 тонн, а перевалка грузов в арктических портах и пунктах достигла объемов 5 392 000 тонн.

Рекордные объемы транзитных перевозок 2012 и 2013 годов по разным причинам не повторились, в 2015 году транзитом по трассам Севморпути выполнено всего 18 рейсов, в том числе 2 из них – это китайский т/х Yong Sheng, который прошел из Китая до Швеции и обратно с общим объемом грузов 29,8 тыс тонн, 75 % от общего количества транзита.

В то же время, несмотря на известные проблемы в экономике страны, объемы перевалки каботажных грузов, формируемых в основном поставками из Европейских и Западно-Сибирских регионов РФ, в основных портах Северо-Востока ДВФО Магадане и Петропавловске сохраняются на среднем достигнутом уровне.

Таблица № 1.

Порты	годы	ген. грузы	в контейнерах	всего тыс. тонн
Петропавловск	2014	228	669	897
	2015	250	616	866
Магадан	2014	139	506	645
	2015	113	432	545
Всего	2014	Контейнеропригодных грузов		1542
	2015			1411

Указанные выше грузы и дополнительные объемы, доставляемые в порты Чукотки, Курильских островов и Охотск уже в настоящее время вполне могут быть достаточны для загрузки в восточном направлении трех ледокольно-транспортных контейнеровозов круглогодичной Арктической Контейнерной линии Мурманск – Петропавловск с обратной загрузкой рыбной продукцией Охотоморских и Беринговских промыслов и, в перспективе, – рудными концентратами для переработки на заводах Европейской части РФ.

Провозная способность трех указанных контейнеровозов на рассматриваемом направлении вместимостью по 3000 TEU, дедевитом по 50 тыс. тонн составляет 800–900 тыс. тонн в год в одном направлении при двухнедельной частоте линейного сервиса.

Необходимость создания современного надежного транспортного сообщения, – в дополнение к Транссибирским железнодорожным магистралям, – для формирования устойчивых транспортных связей между отдаленными регионами страны, с целью, прежде всего, обеспечения интенсивного развития отечественного Дальнего Востока неоднократно отмечалась руководством страны, так же, как и дефицит пропускных возможностей не только действующих, но и проектируемых на ближайшие десятилетия возможностей Транссиба и БАМа.

Единственный стратегический транспортный коридор, связывающий Европейские и Дальневосточные регионы Российской Федерации, – Транссиб – с целью обеспечения гарантированных экономических связей между отдален-

ными регионами страны на все непредвиденные случаи должен и может быть усилен возможностями морской индустрии России за счет создания не только Арктической Контейнерной линии с использованием транзитного потенциала национального морского коридора – Севморпути, но и Южной Контейнерной линии из портов Черного моря через Суэцкий канал до портов ДВФО.

Расчеты доказывают, что себестоимость перевозок на указанных линиях с использованием современного крупнотоннажного флота не выше, а ниже стоимости перевозок наземными видами транспорта, инвестиционные затраты в морскую транспортную инфраструктуру в разы меньше по сравнению с сухопутными вариантами транспортных решений, а транзитное время перевозок по сравнению с повагонными отправками товаров вполне приемлемо для экономики, так как объемы перевозок маршрутными поездами ограничены пропускными возможностями железных дорог.

Энергетические затраты (топливо) на единицу транспортной продукции также в пользу морских перевозок. А что касается инвестиционных затрат на приобретение флота, то они не требуют практически никаких государственных субсидий и бюджетных расходов, так как практически все проблемы финансирования поставок флота могут быть решены за счет кредитных источников.

Возвращаясь к проекту Арктической Контейнерной линии, необходимо отметить, что по решению Вице Премьера Правительства РФ Д. Рогозина в настоящее время выполняется НИР по формированию финансово-экономической модели Севморпути с учетом разработки и предложений по контейнерным перевозкам на направлении Мурманск – Петропавловск.

Многолетний опыт работы отечественного флота на круглогодичной линии Мурманск – Дудинка, достижения в области судостроения по повышению ледопроеходимости транспортных судов и складывающиеся благоприятные условия для судоходства на трассах Севморпути (отсутствие паковых льдов) при формировании в основном однолетних (двухметровых по толщине) ледовых полей позволяют утверждать возможность организации круглогодичного плавания достаточно мощных ледокольно-транспортных судов и в Восточном секторе Севморпути.

При этом, даже в случае повторения аномально тяжелых ледовых условий типа 1983 года, есть вполне приемлемое решение по корректировке работы контейнеровозов за счет выполнения ими по одному – два рейса в зимне-весенний период по Южному маршруту через Суэцкий канал, что удлинит примерно на неделю транзитное время, но стоимость перевозки все равно будет не выше сложившихся тарифов по Транссибу.

Но даже в этом случае присутствие российского флага на Севморпути будет обеспечено в максимальной степени.

Кроме чисто каботажных перевозок, грузовая база АКЛ может быть усилена импортными и экспортными грузами внешней торговли, формируемой в западных регионах РФ со странами АТР, и грузами иностранных фрахтователей для Скандинавских стран с перевалкой на автотранспорт в порту Мурманск. Только импорт России из Китая в этом сегменте перевозок оценивается на уровне 16 млн тонн/год.

Реализация проекта Арктической Контейнерной линии позволит на основании опыта перевозок принять окончательные решения о возможности круглогодичной навигации в Арктике на коммерческой рентабельной основе с распространением масштабов перевозок не только на отечественные грузопотоки СПГ, сырой нефти, угля, удобрений, но и привлечения транзита иностранных фрахтователей.

Опыт эксплуатации отечественных транспортных судов усиленного ледового класса типа Норильск, а/х Севморпуть доказал высокую эффективность работы таких судов в Арктике, но не менее убедительно выявил недопустимо высокую себестоимость перевозок грузов на этих судах в обычных условиях фрахтового рынка вне высокоширотных морских акваторий. Поэтому напрашивается вывод о необходимости разработки магистрально-фидерных транспортно-технологических систем для Арктических перевозок с использованием на трассах Севморпути арктических челноков (Arctic shuttle) размером дедвейта около 50 тысяч тонн и шириной до 34 метров, что ограничивается шириной действующих и строящихся ледоколов, разумным уровнем инвестиций в портовые сооружения и опытом круглогодичной работы в Арктике транспортных судов пока на уровне 30 тысяч тонн грузоподъемности.

Такое решение позволит на входе и выходе из Арктики обеспечить обслуживание стратегических грузопотоков судами без ледового класса грузоподъемностью до 200–300 тысяч тонн, что за счет низкой себестоимости перевозок на крупнотоннажном флоте позволит компенсировать затраты на дополнительные перевалки грузов и высокую стоимость строительства ледокольно-транспортных судов.

Использование в Арктике ледокольно-транспортных судов с высоким ледовым классом и опытными, постоянно работающими в Арктике экипажами – это залог экологической безопасности арктических регионов и минимизации аварийности в этих трудно доступных регионах, где ликвидация последствий навигационных и техногенных аварий крупнотоннажного флота может превратиться в национальное бедствие.

Предлагаемая для рассмотрения магистрально-фидерная ТТС формирует экономическую заинтересованность российской экономики в развитии транзитных перевозок по Севморпути, так как создает предпосылки для участия российских судовладельцев своими судами под флагом России в челночных перевозках, формирует базу для загрузки отечественных судоверфей, которые вполне могут освоить строительство 50тысячных судов, предполагает загрузку приарктических портов РФ и обеспечивает высокий уровень мониторинга судоходства в Арктике.

Создание челночного арктического флота на базе однотипного для всех видов перевозок, хорошо отработанного ледокольно-транспортного корпуса позволит существенно удешевить строительство арктических челноков, что может снизить себестоимость перевозок в Арктике и создать оптимальную технологию ледокольного обслуживания транспортного флота на наиболее трудно проходимых участках СМП.

О важности снижения стоимости строительства арктических судов более, чем убедительно говорят последние данные о стоимости газозовов вместимостью СПГ 170 000 м³, дедвейтом 85 тыс. тонн: без ледового класса 165 млн USD, а с ледовым классом Arc7 – 365 млн USD. Оценка стоимости ледокольно-транспортного контейнеровоза вместимостью 3000 TEU дедвейтом около 50 тыс. тонн – это 140–150 млн USD, в то время, как цена постройки аналогичного по вместимости контейнеровоза без ледового класса оценивается в пределах 60–80 млн USD. Именно эти показатели и будут формировать уровень ставок фрахта.

Для арктических челноков открываются отличные перспективы энергообеспечения национальными ресурсами и технологиями как атомными энергетическими установками при постоянном плавании в отечественных акваториях, так и на основе сжиженного природного газа, добываемого в российском секторе Арктики.

Причем внедрение в практику отечественного мореплавания в качестве бункера сжиженного природного газа на 3–6 крупнотоннажных контейнеровозах в линейном плавании может оказаться пионерным проектом для широко-масштабного использования СПГ как в портах захода арктических лайнеров, так и для всех судов, работающих в Арктике, что чрезвычайно важно для решения экологических проблем и расширения рынков сбыта для отечественных газодобывающих компаний.

Для успешного внедрения в практику линейного судоходства на Севморпути за счет переключения с Транссиба уже сложившихся грузопотоков (Москва – Владивосток – Петропавловск) необходимо разработать совершенно новую транспортную логистику товаропотоков с использованием наземных видов транспорта для доставки грузов в линейные порты АКЛ Мурманск и – после реализации проекта «Белкомур» – Архангельск. Несмотря на то, что новая транспортная логистика на четверть сокращает общее расстояние перевозок и транзитное время доставки товаров при себестоимости перевозок ниже сложившихся на транспортном рынке тарифов, для убеждения и привлечения в сторонники новой логистики грузовладельцев необходимо сделать один – два экспериментальных рейса а/х «Севморпуть» Мурманск – Петропавловск – Мурманск (в соответствии с поручением Заместителя Председателя Правительства РФ Д. Рогозина от 3.12.2015 г.) с последующим закреплением этого судна на постоянной работе на направлении Мурманск/Архангельск – Петропавловск/Магадан и обратно до постановки на Линию новых контейнеровозов.

Работа а/х «СМП» на АКЛ позволит проектантам будущих ледокольно-транспортных контейнеровозов использовать это судно в качестве лаборатории судостроителей для разработки оптимальных параметров будущих лайнеров (такой лабораторией для отработки технологий перевозок сверхтяжелых и негабаритных грузов был в 80-е годы т/х «Задонск» ММФ СССР), а весь Севморпуть станет уникальным опытовым бассейном для натуральных ходовых испытаний во льдах Арктики.

В процессе экспериментальной работы а/х «СМП» параллельно с отработкой технологии грузовых работ в портах Линии и технологии перевозок в контейнерах рефрижераторных грузов (мясо-молочные продукты – на Восток, море-продукты – на Запад) можно на практике оценить возможности линейного судоходства в Арктике для организации высокоширотного туризма с привлечением как отечественных турфирм, так и зарубежных туристических компаний. Результаты подлежат рассмотрению и учету при проектировании будущих арктических челноков – контейнеровозов с целью повышения уровня рентабельности флота и решения соответствующих социальных запросов населения.

Первый этап работы АКЛ в составе трех контейнеровозов и портов Мурманск и Петропавловск с двухнедельной частотой линейного сервиса в случае благоприятного формирования грузовой базы и подтвержденных перспектив ее развития позволит принять решения о повышении частоты линейного сервиса до еженедельного с работой на АКЛ шести ледокольно-транспортных контейнеровозов и увеличения количества портов, обслуживаемых Линией, включая будущий глубоководный контейнерный терминал в порту Архангельск, порт Сабетта, если будут решены проблемы безопасности в связи с чрезвычайно опасным соседством резервуаров со сжиженным природным газом и порт Эгвекинот на Чукотке. Вопрос целесообразности прямых заходов магистральных контейнеровозов после Петропавловска в Магадан подлежит дополнительному рассмотрению после накопления опыта работы Линии и уровня развития грузовой базы.

Увеличение количества переваливаемых в портах Мурманск и Архангельск грузов (в основном в контейнерах) при реализации второго этапа развития АКЛ с еженедельными заходами в эти порты достаточно крупных судов потребует разработки и новой логистики обработки грузопотоков с созданием так называемых «сухих портов» между которыми и морскими портами Линии будут курсировать маршрутные контейнерные поезда. И только из «сухих портов» целесообразно использовать автотранспорт или повагонную отгрузку товаров конечному получателю (или наоборот – для отправителей грузов).

Что касается привлечения на АКЛ импортных грузов из Китая для российских получателей в западных регионах России и в Белоруссии, необходимо найти оптимальное решение для фидерного обслуживания грузопотока между портами Китая и портом Петропавловск. Девиация очень дорогих ледокольно-транспортных лайнеров на расстояние около 2,5 тысяч миль до портов КНР также как и использование местных контейнерных линий, обслуживаемых сравнительно небольшими и поэтому дорогими в пересчете на один контейнер судами, не обеспечат формирование конкурентоспособных фрахтовых ставок для привлечения на АКЛ рассматриваемого грузопотока.

В то же время внедрение в практику перевозок между портами Черного моря и портами ДВФО линейного сервиса Южной Контейнерной линии с заходами обычных контейнеровозов вместимостью 3000–5000 TEU в порты Китая и Петропавловск с возможным продлением ЮКЛ до портов Ванкувер (Канада) и Сан Франциско (США) позволит найти приемлемое по уровню фидерных ставок решение по взаимному обмену контейнеров в порту Петропавловск между ЮКЛ и АКЛ. Такое решение в ближайшие годы (при условии строительства в Авачинской губе глубоководных контейнерных терминалов) может быть реализовано в связи с наличием на вторичном рынке большого количества контейнеровозов second hand возрастом 8–10 лет по ценам до 10 млн USD, которые прослужат еще, как минимум, 10 лет и позволят предложить клиентуре, в том числе большого каботаж (порты РФ на Черном море – порты РФ ДВФО), вполне приемлемые фрахтовые ставки.

В результате Россия будет иметь три стратегических транспортных коридора между наиболее удаленными регионами РФ – Транссиб, АКЛ и ЮКЛ, что обеспечит надежность транспортного обслуживания экономики страны и за счет развития конкуренции приведет к снижению стоимости транспортной логистики на наиболее протяженных маршрутах перевозок.

Опыт работы арктических челноков на Арктической Контейнерной линии позволит более предметно рассмотреть проект внедрения магистрально – фидерных ТТС на перевозках СПГ из порта Сабетта фидерными челноками-газовозами вместимостью около 80 000 м³ СПГ, дедвейтом до 50 тыс. тонн при ширине корпуса 34 метра (равной ширине ледоколов) до стационарных или плавучих накопителей в одной из незамерзающих бухт Мурманской области для вывоза СПГ в Европу и Камчатского края (мыс Наварин) для вывоза СПГ в Китай.

Именно такие схемы вывоза из арктических провинций сырой нефти освоены танкерами ПАО Совкомфлот. Это позволяет использовать на магистральном сегменте перевозок наиболее дешевый тоннаж грузоподъемностью до 200 тысяч тонн без ледового класса и исключает санкционную зависимость от западных недоброжелателей при использовании перевалочных услуг в зарубежных портах. При безусловном снижении затрат на ледокольную проводку, ремонтное черпание 49 км подходного канала к причалам порта Сабетта и возможностью размещения заказов на строительство 50-тысячных (по дедвейту) газовозов на ССЗ РФ.

Такая магистрально-фидерная ТТС вывоза угля (до 12 млн тонн/год) Таймырских месторождений из района порта Диксон может быть рассмотрена с использованием предложений по перевалке угля на крупнотоннажный флот в районе незамерзающего порта Индига или в одном из пунктов Кольского залива. Для постоянной работы в Арктике использовать арктические челноки усиленного ледового класса грузоподъемностью 30–50 тысяч тонн, вывоз угля из незамерзающего порта до конечного получателя осуществлять балкерами без ледового класса грузоподъемностью до 200 тысяч тонн. Экономия на фрахте и инвестициях в строительство порта погрузки угля для меньших по размерам судов – челноков позволят компенсировать расходы на перевалку и создать надежную и устойчивую транспортную систему.

Строительство крупнотоннажного магистрального флота может быть реализовано на ССЗ «Залив» в Керчи, который имеет сухой док для строительства судов дедвейтом до 400 тысяч тонн и конкурентные климатические преимущества по сравнению с северными верфями РФ.

Несомненный интерес для освоения шельфовых месторождений природного газа в Арктике и формирования грузовой базы АКЛ представляет проект плавучего завода по изготовлению из природного газа непосредственно в районе морских буровых установок или в ближайших бухтах гранулированных удобрений в биг бэгах с доставкой их транспортным технологическим судном в порты захода контейнеровозов для стафирования биг бэгов с удобрениями в контейнера. Это позволит удешевить транспортную логистику, сократить или даже исключить расходы на прокладку подводных газопроводов и их обслуживание.

Работа транспортного флота в Арктике тесно связана с программированием работы ледокольного флота, в значительной степени ограничена сроками навигации, постоянно меняющейся ледовой обстановкой на трассах Севморпути и поэтому требует создания механизма централизованного управления транспортными процессами, что в условиях рыночной экономики формирует трудно преодолимые проблемы как в решении оперативных проблем, так и при планировании средние срочных и долгосрочных программ развития транспортного комплекса. Поэтому в международной практике организации работы флота в акваториях, покрытых льдами более 6 месяцев в году, предусмотрены права прибрежного государства устанавливать национальные правила мореплавания, обеспечивающие как безопасную работу флота, выполнение национальных требований по экологии, так и своевременное удовлетворение жизненно необходимых социальных потребностей населения, связанных прежде всего с поставками продуктов, энергоносителей и промышленных товаров.

В условиях централизованной системы СССР значительная часть этих проблем решалась Министерством Морского флота как в вопросах стратегического развития транспортных активов арктических регионов, включая поставки транспортного и ледокольного флота, так и в вопросах ежегодного планирования северного завоза и сопровождения его выполнения в течение всей навигации. Транзитные перевозки в то время ограничивались в основном внутренним транзитом в рамках большого каботажа.

Практическая реализация указанных вопросов решалась Главфлотом и другими управлениями ММФ, включая Администрацию Севморпути (АСМП), совместно с морскими пароходствами ММФ в тесном взаимодействии с Главнабом и другими ведомствами страны.

Очевидно, в настоящее время продолжающегося роста перевозок в Арктике по реализации программ Северного завоза грузов и развития как внутрен-

него, так и международного транзита по Севморпути назрела необходимость в создании механизма централизации процесса своевременного формирования программ перевозок и постоянного контроля за их выполнением с правами принятия оперативных надведомственных регулирующих решений.

Учитывая функциональную структуру современных министерств, ориентированных в большей степени на законотворчество без непосредственного участия в управлении производственными процессами, представляется целесообразным рассмотреть возможность делегирования выполнения функций транспортной логистики и управления ледокольным флотом Администрации Севморпути с подчинением АСМП непосредственно Заместителю Председателя Правительства РФ, на котором замыкаются транспортные проблемы Арктики. Уровень подчиненности АСМП всего лишь Агентству морского и речного транспорта не соответствует набору его функциональных обязанностей, выходящих далеко за рамки даже Минтранса РФ, так как в работе на трассах Севморпути задействованы интересы не только различных государственных и частных структур, но и интересы иностранных судовладельцев, грузовладельцев и других организаций, заинтересованных в утилизации транзитного потенциала СМП.

Содержание расширенного штата АСМП может быть обеспечено за счет взимания разумной брокерской комиссии с клиентуры (грузовладельцы, судовладельцы, фрахтователи) за разработку навигационных программ работы транспортного, пассажирского и ледокольного флота и портов в Арктике.

Так как расширенные обязанности АСМП будут формироваться не только функциями государственного контроля, но и в определенной степени коммерческой активностью, включая, возможно, и согласование и сборы плат за ледокольную проводку судов, что не предусмотрено регламентом действующих стандартов структуры и наименований федеральных организаций, потребуются разработка отдельного Указа Президента РФ. В отличие от действующих стандартов (государственные, унитарные, казначейские предприятия) именно название «Администрация» соответствует международной практике в области мореплавания.

Кроме центральных органов мониторинга транспортной активности в Арктике представляется необходимым вернуться к воссозданию если не государственных, то хотя бы государственно-частных (с участием государства не 51 % в акционерном капитале) судоходных компаний на Севере и Дальнем Востоке, так как деятельность судоходных компаний в этих регионах выходит далеко за рамки интересов частных предпринимателей.

Инновационные подходы к развитию транспортной инфраструктуры Российской Арктики с использованием дирижаблей

*Краснов Михаил Александрович, советник заведующего кафедрой
«Транспортное строительство в экстремальных условиях»
ИПСС МГУПС (МИИТ), генеральный конструктор Международного
Инновационного Объединения «ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО»*

В мире начинается дирижаблестроительный бум. Большинство крупнейших авиастроительных фирм мира уже имеют или активно формируют свои дирижаблестроительные программы. Кроме того, в последние годы появилось значительное число частных организаций, ориентированных на дирижаблестроение. Основное, а чаще всего, единственное назначение проектируемых дирижаблей – грузовые и пассажирские перевозки. При такой грузопассажирской целевой установке дирижабли, очевидно, вступают в конкуренцию за пассажирские и грузовые потоки с существующими и перспективными видами наземного и воздушного транспорта, в том числе с многочисленными и разнообразными аппаратами малой авиации, вертолетостроения, экранопланами и экранолетами, судами на воздушной подушке, вездеходами и т. д. В двадцатом веке дирижабли уже однажды проиграли подобное соревнование и были вытеснены самолетами и вертолетами. Похоже, начинается попытка номер два со спорными шансами на успех и бесспорными шансами на провал для большинства авиационных и транспортных специалистов. Однако, значительные перспективы развития воздухоплавания удивительным образом становятся практически очевидными, стоит только переформулировать цели и задачи дирижаблестроения.

На планете существует огромное число регионов, в освоении которых самолетная и вертолетная авиация мало что могут предложить, кроме «заброски людей» и парашютного сброса груза. Например, освоение арктических регионов, горных и пустынных регионов, островов. Строительство в Арктике капитальных или временных зимних аэродромов крайне затратное дело, обслуживание взлетно-посадочных полос стоит огромных средств, а грузопассажирские потоки относительно малы и не постоянны. Поскольку в большинстве случаев альтернативы нет, авиасообщение приходится привычно дотировать, списывая чрезмерные затраты на дороговизну освоения Севера. В пустынных, горных и островных регионах строительство аэродромов и даже вертолетных площадок в большинстве случаев невозможно. Думается, в контексте условий именно таких регионов стоит гораздо внимательнее присмотреться к воздухоплаванию.

Конечно, в первую очередь бросаются в глаза те особенности традиционных воздухоплавательных аппаратов, которые воспринимаются как их принципиальные и неустраняемые недостатки: это огромные габариты, огромная фронтальная и боковая парусность, которые в условиях сильных ветровых нагрузок кажутся решающими. Высокие энергетические затраты при движении и неустойчивость в полете – как неизбежные следствия указанных особенностей. К перечню недостатков добавляется значительная зависимость от погодных, в частности, ветровых условий, малая скорость полета, низкие температуры, опасность обледенения и др. Но это все справедливо, если иметь перед глазами традиционные формы и габариты дирижаблей, традиционные технологии дирижаблестроения, без учета значительных и даже решающих поправок на научно-технический прогресс последних нескольких десятилетий.

Кроме того, при оценке перспектив развития дирижаблестроения специалисты-транспортники исходят только из анализа грузопассажирских транспортных задач, рассматривая и сравнивая с дирижаблями авиационные и наземные альтернативы. Сужение осознанно или неосознанно перечня обсуждаемых задач делается потому, что только в этом узком сегменте из всего спектра возможных и необходимых задач перечисленные транспортные средства способны хоть как-то составить дирижаблестроению конкуренцию.

Принципиально неверная позиция, ведущая к ошибочным выводам и прогнозам! Оценивать дирижабли только в контексте грузовых и пассажирских перевозок – это все равно, что свести автомобильный транспорт к двум типам автомобилей – автобусам для перевозки пассажиров и огромным грузовикам для перевозки грузов. При этом должно исчезнуть все многообразие специализированных видов транспорта: личных, строительных, коммунальных, сельскохозяйственных, медицинских, пожарных, полицейских, военных и сотен других назначений. Именно благодаря огромному многообразию задач, которые способны решать дирижабли, и только дирижабли, перспективы их развития несоизмеримо обширнее и значительнее, чем у всех остальных видов транспорта вместе взятых. Приведем несколько примеров в области освоения арктических регионов с использованием дирижаблей.

Железнодорожное строительство. Развитие железнодорожного транспорта на Севере осложнено тем, что традиционные способы строительства железнодорожного пути в северных природных и погодноклиматических условиях требуют значительных финансовых, трудовых и временных затрат. При использовании специализированных дирижаблей отпадает необходимость строительства вдоль будущей железнодорожной трассы вспомогательной временной автомобильной дороги. Доставка инертных материалов и точная профилированная отсыпка железнодорожной балластной призмы верхнего строения пути может осуществляться с применением специализированных дирижаблей. Доставка и укладка рельсошпальной решетки также может осуществляться с применением специализированных дирижаблей. Отметим некоторые очевидные преимущества. Многократная экономия на объемах перевозок. Скорость движения дирижабля в десять и более раз выше, чем у грузовых автомобилей, движущихся по грунтовой дороге в условиях Севера. Полет дирижабля осуществляется по кратчайшей прямой, а не по извивающейся автодороге. Дирижабли могут обслуживать по воздуху несколько десятков строительных участков, разбросанных вдоль всей будущей трассы. Многократное сокращение времени и стоимости железнодорожного строительства становится очевидным. Дирижабли полностью окупают себя за три-четыре месяца эксплуатации.

Жилищное строительство. Доставка на Севере по воздуху полностью готовых домов для комфортного проживания. Не вагончиков, а именно домов, полностью собранных и подготовленных для проживания, с готовыми системами жизнеобеспечения. Дома доставляются вместе с фундаментной плитой в виде плавучей и теплоизолированной платформы, не требующей никаких грунтовых работ и гарантированно не растекающейся вечную мерзлоту при эксплуатации дома. Эти же дирижабли выполняют функции кранового оборудования для сборки и монтажа. Предложенная технология обеспечивает решение всех проблем, возникающих при строительстве в полевых условиях на Севере.

Добыча углеводородов. Доставка по воздуху крупных фрагментов добычных площадок, изготовленных в виде теплоизолированных плавучих платформ, доставка по воздуху полностью собранных буровых вышек, расходных

материалов, запчастей, продуктов, топлива, домов для комфортного проживания рабочих бригад. Доставка по воздуху теплоизолированных плавучих опор для трубопроводов. Плавучие теплоизолированные опоры не требуют бурения и нарушения вечной мерзлоты. Дирижабли и здесь выполняют функции кранового оборудования для сборки и монтажа.

Вспомогательные концевые транспортные задачи. Важнейшая задача на Север – развозка грузов и пассажиров от железной дороги до места назначения и концентрация грузов и пассажиров на железнодорожных станциях перед отправлением по железной дороге. С применением северных специализированных грузопассажирских дирижаблей в круглогодичном режиме обеспечивается транспортная доступность огромного по площади северного региона, обеспечивается его транспортное обслуживание в оперативном и экономичном режиме. Отпадает необходимость сезонного строительства и обслуживания зимников, исчезают все риски, связанные с северным автомобильным транспортом.

Геологоразведка. Наконец, еще один пример, связанный с геологоразведкой. Специализированные геологоразведочные дирижабли, оснащенные огромным количеством разнообразного геологоразведочного, измерительного, аналитического и другого оборудования позволяют перевести геологоразведку на новый технический и экономический уровень. Нами сформирована концепция летающего геологоразведочного комплекса, сформирован комплект бортового оборудования, сформированы требования к геологоразведочному дирижаблю, к наземным и вспомогательным службам. Безусловно, имеется множество тонких и важных особенностей. Один такой круглогодично работающий комплекс способен заменить десятки и даже сотни геологоразведочных экспедиций, десятки геологоразведочных партий, множество самолетов и кораблей, ведущих сезонные геологоразведочные работы. Подчеркнем, что это экспортно ориентированная геологоразведочная технология, которая позволит занять ведущие позиции в мировой геологоразведке.

Северные экстремальные условия эксплуатации заставляют пересмотреть концепцию дирижабля, внести в нее ряд фундаментальных поправок, что нами и сделано. Разработана инновационная Концепция специализированных дирижаблей, которая предполагает огромное разнообразие не только навесного оборудования для разных назначений, но и огромного разнообразия форм, размеров и других технических характеристик дирижаблей. Современные специализированные дирижабли будут мало похожи на те медленные и неповоротливые машины, которые нам известны по фотографиям и кадрам кинохроники. Это будут современные машины, не конкурирующие с самолетами и вертолетами, а решающие только дирижаблям доступные задачи. У этих машин даже форма будет другая, к тому же изменяемая для различных режимов движения. У них будут совершенно другие, гораздо более высокие скорости движения, особые эксплуатационные режимы и принципы управления.

Задачи современного инновационного дирижаблестроения целесообразно разбить на три большие группы:

Первая группа задач – обеспечить освоение всей территории планеты во всем многообразии природных условий.

Вторая группа задач – освоить приземное воздушное пространство планеты не в транзитной форме (т. е. пространство для пролета транспортных средств – самолетов и вертолетов), а в форме постоянного пребывания, постоянного существования.

Третья группа задач – решить полный спектр экономических, технологических и отраслевых задач современной экономики и, в большей степени, экономики будущего.

В мире в области дирижаблестроения все только начинается, и мы должны, мы обязаны успеть занять ведущие и лидирующие позиции. Имеется значительное число инновационных разработок, которые могут найти свое воплощение в инновационном дирижаблестроении. Мы можем стать лидерами в хозяйственно-экономическом освоении не только Арктики и Антарктики, но также горных регионов планеты, территорий пустынь, лесных массивов. Это девять десятых площади суши. С помощью и с поддержкой государства нарождающаяся российская инновационная дирижаблестроительная отрасль могла бы набрать мощный производственный и экспортный потенциал, на многие годы и десятилетия стать лидирующей в мире.

Новые железнодорожные транспортные коридоры Восток–Запад: тенденции развития

*Круглов В. М., д-р техн. наук,
профессор, заведующий кафедрой «Мосты и тоннели»,
Заслуженный деятель науки Российской Федерации,
директор НИИ транспорта и транспортного строительства*

Федеральной целевой программой «Развитие транспортной системы России (2010–2030 гг.)» предполагается интенсивное строительство объектов транспортной инфраструктуры по всей территории Российской Федерации. При этом северные и восточные районы России являются важнейшим полигоном расширения сети железных дорог страны в XXI веке.

В настоящее время семь субъектов Российской Федерации не имеют железных дорог вообще, а еще в десяти субъектах железнодорожная сеть весьма слабо развита. Средняя плотность железнодорожной сети России составляет 5 км на 1000 км² площади страны; в Канаде – 6,7 км (на 35 % больше), в США – 27,7 км (в 5,5 раза больше), а в западноевропейских странах и Японии в десятки раз превышает российский уровень.

Примерно $\frac{2}{3}$ площади Российской Федерации можно отнести к малоосвоенным или вовсе неосвоенным территориям, которые, к тому же, имеют неблагоприятные климатические условия для проживания людей. Однако именно в этих районах находятся перспективные месторождения ценных полезных ископаемых, многие из которых до сих пор не разрабатываются.

Такое положение в значительной мере вызвано слабой развитостью, а в некоторых регионах – полным отсутствием надежных путей сообщения круглогодичного действия, прежде всего железных дорог.

К основным принципам развития сети железных дорог относятся:

- соблюдение стратегических (геополитических и геоэкономических) интересов России во взаимоотношениях с соседними государствами, прежде всего с позиции взаимодействия транспортных сетей;
- наращивание плотности железнодорожной сети Российской Федерации должно происходить в основном за счет строительства новых линий в малоосвоенных регионах;
- очертание территориального пространства Российской Федерации и конфигурация сети уже построенных (эксплуатируемых) на этом пространстве железных дорог диктуют стратегическую необходимость приоритетного строительства новых линий большой протяженности прежде всего в широтном направлении (Восток – Запад), которые следует проложить севернее Транссиба и БАМа;
- на Дальнем Востоке и северо-востоке РФ широтные железнодорожные магистрали должны иметь выходы в порты Японского, Охотского и Берингова морей;
- на западе и северо-западе европейской части России эти линии должны иметь выходы в существующие и будущие (новые) порты Балтийского, Баренцева и Белого морей;
- наряду с широтными линиями в перспективе потребуются сооружение линий меридионального направления. На юге такие железные дороги должны примыкать к Транссибу, БАМу и другим линиям. Меридиональные железные дороги, примыкающие к широтным магистралям, должны иметь выходы в порты морей Северного Ледовитого океана, что обеспечит их взаимодействие с Северным морским путем (рисунок 1).



Рис. 1. Перспективная топология развития сети железных дорог РФ до 2030 г.

Новые транспортные коридоры. Северо-Сибирская магистраль. Исходя из сформулированных принципов, она должна проходить в нескольких сотнях километров (от 400 до 1000 км) севернее Транссиба и БАМа. Началом магистрали на западе страны можно считать Санкт-Петербург. По существующим линиям на северо-западе магистраль имеет выходы в порты Баренцева моря (Мурманск, Печенга) и Белого моря (Архангельск, Беломорск).

Далее направление пересекает Восточно-Европейскую равнину, в районе г. Ивдель (примерно на широте 61°) переваливает Уральские горы, затем следует по Западно-Сибирской равнине, пересекает р. Обь в районе Ханты-Мансийска и располагается в долине Оби в среднем ее течении. Простираясь на восток, направление пересекает Енисей в районе Лесосибирска и затем выходит к Усть-Илимскому.

После этого возможны два варианта направления магистрали до г. Ленска: Юго-Восточный – с использованием существующей линии Усть-Илимск – Хребтовая – Лена, а далее в северо-восточном направлении по берегу р. Лены через Ичеру, Витим, Пеледуй, и Северо-Западный, предусматривающий пересечение Ангарского кряжа с заходом в пункты Токма, Непа. От Ленска до Якутска (через Олёкминск) трасса может быть уложена в долине р. Лены. За Якутском общее направление магистрали северо-восточное, которое выводит железную дорогу к Берингову проливу (порт Уэлен).

Второй вариант – от Олёкминска магистраль следует к Томмоту, выходит к Эльгинскому месторождению и далее, продвигаясь в том же направлении, достигает порта Николаевск-на-Амуре.

Дальнейшее направление магистрали – укладка трассы вдоль побережья Татарского пролива и Японского моря (по восточным отрогам Сихотэ-Алиньского хребта) с заходом в порты Ванино, Советская Гавань и далее в Находку

и Владивосток. Другой вариант – пересечение Сихотэ-Алиня в северной части и прокладка трассы вдоль западных его отрогов с последующим выходом в Находку и Владивосток.

Новые транспортные коридоры. Меридиональное направление Том-мот – Кердем – Тикси. Магистраль рассматривается в значительной мере как дублер Северного морского пути. В целом она намечается вдоль Арктического побережья Северного Ледовитого океана от северо-западной до северо-восточной границы Российской Федерации. На северо-западе магистраль начинается в портах Баренцева моря (Печенга и Мурманск). Затем опорными пунктами являются ст. Онега, порты Архангельск, Индига – Нарьян-Мар – порт Усть-Кара.

После перехода через Обь у Салехарда трасса через Надым, Пангоды, Новый Уренгой, Коротчаево, Русское доходит до Курейки, пересекает Енисей и следует далее по его долине через Игарку в Норильск. Из Норильска целесообразно предусмотреть ветку через Дудинку в Усть-Порт.

Основное направление магистрали от Норильска через Талнах и южную территорию Северо-Сибирской низменности выходит к Хатанге, далее через Саскылах, Чекуровку с переходом р. Лены в Усть-Куйгу (из Чекуровки следует предусмотреть ветку в порт Тикси). Далее магистраль направляется к Северо-Сибирской железной дороге в районе Зырянка – Верхнеколымск. Из района Анюя целесообразны железнодорожные линии на Певек и через Усть-Белую – на Анадырь.

После завершения строительства магистрали от Тынды до г. Якутска будет обеспечен выход на станцию Кердем, расположенную на правом берегу р. Лена. Дальнейший возможный вариант развития представляется со стороны правого берега р. Лены с выходом железной дороги на Камчатку и Чукотский полуостров в сторону Аляски через Берингов пролив. Вариант развития правого хода позволит черезг. Магадан, Камчатку, Чукотский полуостров соединить железную дорогу с Полярной магистралью в районе ст. Зырянка.

Вариант развития левого хода при пересечении р. Лена в районе Якутска обеспечит выход к ст. Чекуровка в районе Полярной магистрали и порту Тикси. Развитие этого направления позволит резко сократить железнодорожный путь из Китаяк Северному Ледовитому океану и перенести контейнерную базу на контейнеровозы, отправляемые в Европу.

В заключение можно отметить, что предложенные принципы развития сети железных дорог Восточногополигонаобеспечат стратегические интересы России во взаимодействии с соседними государствами, прежде всего с позиции эффективного функционирования транспортных сетей. Транспортное строительство этих сетейбудет способствовать закреплению населения на территории данного региона,обеспечению его мобильности, а также ускорит доставку грузов и комплексное социально-экономическое развитие этих промышленных регионов.

Экологические требования и стандарты строительства по фазам жизненного цикла инфраструктурных объектов в экстремальных условиях

*Локтионов Юрий Викторович, академик ВАНКБ
Кафедра транспортного строительства в экстремальных условиях
ИПСС МГУПС (МИИТ)*

Рассмотрен практический опыт реализации нормативных требований по экологии и энергоресурсосбережению на основных этапах по фазам жизненного цикла инфраструктурных объектов транспортного и рекреационного назначения с применением инновационной системы строительства STEKO, в том числе в экстремальных условиях европейского высокогорья и заполярья, Арктической зоны России.

Введение

Строительство инфраструктурных объектов транспортного и рекреационного назначения имеет целый ряд специфических условий по экологии и ресурсоэнергосбережению, формируемых системой национальных и международных норм и стандартов, например, в европейских условиях системой Еврокодов по строительству (Eurocodes 0 – 9: EN 1990 ... EN 1999), законов по эксплуатации зданий с экологическими энергосберегающими требованиями (MINERGIE), законов по обращению с отходами производства и жизнедеятельности, законов по использованию возобновляемых источников энергии и энергоэффективности.

Условия строительства и эксплуатации инфраструктуры

Объекты рекреационного назначения (зоны отдыха) размещены, как правило, на участках территорий с особым экологическим статусом, жестко ограничивающим условия строительства (например, запрет земляных работ) и эксплуатации (по стокам-выбросам). В идеале, процесс возведения объекта инфраструктуры, мини-отеля и т.п. должен оказать на окружающую среду минимальное воздействие, стоки и выбросы при эксплуатации очищены или утилизированы, после сноса строения участку следует вернуть исходное состояние, которое было до строительства.

Объекты транспортной инфраструктуры, прежде всего связанные с обслуживанием пассажиропотоков, обладают, кроме этого, спецификой обеспечения безопасности при возможном скоплении людей, которая должна предусматривать их модернизацию и реконструкцию по мере развития транспортных узлов. При этом, каждый объект рекреационного назначения начинается практически с объекта транспортной инфраструктуры (как минимум гостевой автостоянки), организующим и обслуживающим потоки клиентов. Моральный износ объектов транспортной инфраструктуры часто значительно опережает износ физический, поэтому с развитием транспортных узлов они могут подвергаться более частой модернизации. Если модернизация невозможна, сооружение сносится задолго до истечения срока службы и обременяет заказчиков и владельцев убытками, например, как произошло совсем недавно в Москве.

Наиболее наглядно экологические проблемы неудачного выбора строительных технологий проявляются в последней фазе жизненного цикла – утилизации. На этапах сноса строения и обработки отходов в фазе утилизации наблюдаются горы строительного мусора и непредвиденные расходы по восстановлению территории участка строительства. Почти никто из проектиров-

щиков объекта об этой проблеме не задумывается, хотя организацией сноса чужих объектов при подготовке площадок строительства выпадает заниматься практически всем застройщикам. Если новый застройщик не находится, то остатки старых строений и строительного мусора могут долго оставаться на участке, и таких примеров много. Сейчас в Европе принят ряд очень жестких норм по обращению с отходами, которые заставляют уделять больше внимания проблеме вторичного использования строительных конструкций и материалов, в том числе способом их переработки как вторичного сырья. Задачи разработки национальных экологических норм и стандартов по строительству инфраструктуры рекреационного и транспортного назначения поставлены и Минтрансом России, и Правительством Москвы.

Примерно те же проблемы мы часто видим при проведении реконструкции зданий и сооружений. От удобства демонтажа строительных конструкций и возможностей вторичного их применения зависят сроки и стоимости проведения модернизации объекта.

Этапы строительства и его подготовки фазы возведения объекта создают очевидные экологические проблемы в виде отходов строительных материалов и масштабов земляных работ нулевого цикла, что отражается на решениях транспортной логистики на строительной площадке. Следы такого строительства могут сохраняться годами.

Обычно для решения этих проблем применяются модульные строения, формируемые из контейнерных блоков, которые требуют большегрузной логистики и специальной техники монтажа. Но не везде это возможно или допустимо. А срок службы модульных строений существенно меньше, качество и комфортность ниже принятых норм, и соответствуют уровню временных сооружений.

Инновационные решения и технологии

Инновационная система строительства STEKO была создана как оптимизированный вариант комплексного решения вышеперечисленных проблем и многолетняя практика её использования в Швейцарии и в Европе подтверждает возможности удовлетворения не только современных, но и более жестких требований в будущем. Прежде всего, эта система была реализована в высокогорных районах Альп, недоступных для большегрузной строительной техники по разным причинам. Строительством домов в Арктической зоне (в Заполярье) были продемонстрированы возможности технологии в экстремальных климатических условиях. Дома STEKO в эксплуатации обеспечивают MINERGIE требования по энергоэффективности, также построены дома с «нулевым потреблением энергии» (PassivHaus) на отопление.



Рис. 1. Примеры реализации системы STEKO в Альпах



Рис. 2. Стройплощадки STEKO в Заполярье

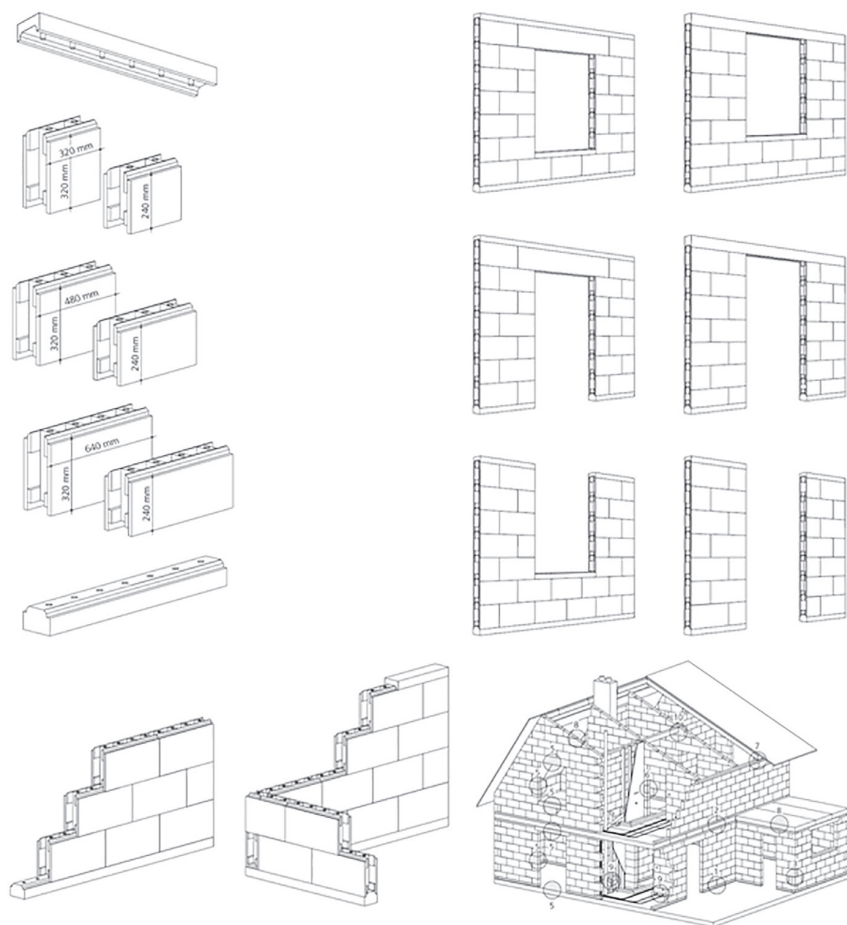


Рис. 3. Основные решения строительной системы STEKO



Рис. 4. Инженерное оборудование программы ШТЭКО-строй

Применение строительных модулей полной заводской готовности STEKO позволяет полностью исключить отходы на стройплощадке, возможность легкого монтажа и демонтажа, унификация и взаимозаменяемость модулей обеспечивают возможность их многократного повторного использования и позволяет исключить образование отходов при проведении реконструкций с изменениями планировки стен или сноса строения. Строительная система STEKO легко сочетается с другими инновационными решениями и технологиями строительства, такими как KREMMER - винтовые сваи для фундаментов, DOMMA - клееные двутавровые балки для перекрытий, разные фасадные системы; а также с вариантами инновационных систем и новых видов энерготехники (микро-ТЭЦ OekoFaen или VITOTWIN-300 W).

Заключение

Кафедра транспортного строительства в экстремальных условиях ИПСС МГУПС (МИИТ), ЦСИ «ИнноАрктика» и STEKO AG разработали российскую программу «ШТЭКО-строй» (сокращение слов Швейцарские Технологии Экологичного Комфортного Общедоступного строительства) для реализации региональных проектов в экстремальных условиях. Для практической демонстрации всех возможностей инновационных систем строительства в условиях России и в экстремальных климатических условиях в 2016 году планируется возведение демонстрационного объекта инфраструктуры с возможностями модификаций и разборки коробки сооружения, а также вариантами комплектации нового инженерного оборудования (микро-ТЭЦ VITOTWIN-300 W, водоподготовки и др.).

Также запланировано проведение мероприятий по локализации производства основных строительных модулей в России, которые позволят полнее использовать возможности недавно введенных в московском регионе заводов по технологиям KREMMER, DOMMA и HTS. Экологический эффект этих технологий обеспечивается не только в строительстве, например, при организации производства строительных модулей STEKO может быть комплексно решена проблема утилизации групп отходов деревообрабатывающих предприятий (например, пеллетс) и раскроя продукции из клееной древесины и разных плит из древесных отходов.

Предусмотрены и программы дистанционного обучения для переподготовки специалистов по новым направлениям и специализациям

Выбор организационно-технологических решений в северном геотехническом строительстве

С. Я. Луцкий, Т. В. Шепитько, А. М. Черкасов

*«Московский государственный университет путей сообщения»
МГУПС (МИИТ), ИПСС*

Актуальность проблемы обеспечения стабильности геотехнических сооружений в криолитозоне обусловлена обширным распространением многолетнемерзлых грунтов (ММГ). Масштабная программа реконструкции БАМ и Транссиба, строительство новых путей сообщения в Арктике связаны с прогнозом безопасности зданий и сооружений под повышенными нагрузками. Опыт экспертизы строительства и временной эксплуатации железных дорог Ягельная – Ямбург, Обская – Бованенково – Карская и Беркакит – Томмот – Якутск показал наличие многолетних деформаций, особенно на участках высокотемпературной вечной мерзлоты. Для возведения земляного полотна на просадочных грунтах эффективно применение запатентованной в ИПСС МИИТа комплексной технологии, обеспечивающей упрочнение основания земляного полотна строительный период.

Фундаментальные труды по земляному полотну Шахунянца Г. М. и Гольдштейна М. Н. не рассматривают технологическое изменение физико-механических характеристик грунтов в процессе строительства. Между тем, в техническом регламенте «О безопасности зданий и сооружений» указано: «В результате проведенных расчетов или других обоснований должно быть доказано, что в процессе строительства и эксплуатации конструкции и основания проектируемого здания или сооружения не достигнут предельного состояния по прочности и устойчивости». Это требование относится к длительному циклу консолидации слабых оснований до ввода дорог в эксплуатацию.

Разработанная и запатентованная МИИТом комплексная технология возведения земляного полотна включает стадии: 1) диагностика состояния грунтов в полосе отвода, 2) устройство дренажной системы; 3) технологическое регулирование интенсивного упрочнения слабых оснований. Концепция состоит в определении параметров машин, технологических процессов, температурных и физико-механических характеристик грунтов, которые в своей совокупности и сочетании обеспечат эффективное выполнение эксплуатационных требований. Методика разработана для геотехнических сооружений в период динамического изменения объекта строительства и природной среды его размещения.

Основная задача состоит в необходимости обеспечить направленное технологическое регулирование производственных операций, в этом ее принципиальное отличие от эксплуатируемых систем. На мерзлоте эта функция совместима с контролем температурно-влажностных процессов и состояния грунтов, прогнозом и подготовкой мероприятий по обеспечению стабильности основания и устойчивости насыпей. Научная новизна заключается в повышении прочности основания при изменении напряженно-деформированного состояния мерзлых и талых грунтов в режиме реального времени и активном регулировании строительных нагрузок и воздействий.

Первая диагностическая стадия предназначена для оценки соответствия принципа проектирования и состояния слабого основания непосредственно перед началом работ. Она включает сбор и анализ данных о каждом слое: расположение, толщина, ход температур, тепловлажностные и физико-

механические характеристики оттаявшего консолидированного и неконсолидированного, оттаивающего, талого и пограничного пластично-мерзлого слоя. В ходе работ эти данные и соответственно деформация слоев изменяются.

По результатам диагностики необходим прогноз конечной осадки и стабильности каждого слоя. В слое оттаивающих глинистых грунтов происходит мгновенная осадка, уплотнение и фильтрационный водоотвод. В процессе оттаивания возможна неполная консолидация, так как скорость уплотнения под действием собственного веса грунта (в зависимости от водопроницаемости) меньше скорости оттаивания. Наибольшая уязвимость для мерзлых грунтов возникает при увеличении оттаивающего слоя и повышении влажности в подоткосной части дорожных насыпей. Здесь технологические нагрузки действуют на пластично-мерзлый слой и приводят к ползучести грунтов. Итогом диагностической стадии является заключение о начальной структуре и прогнозе стабильности основания под нагрузками при производстве работ.

На второй стадии комплексной технологии производится выбор параметров дренажной системы для снижения влажности за счет миграции и отвода воды из деятельного слоя. Она включает устройство продольных дренажных канав, дренажных прорезей с засыпкой песчано-гравийной смесью и защитного слоя. Прорези устраиваются при первом принципе проектирования с целью ускорения консолидации основания за счет сокращения пути фильтрации воды, отжимаемой из слабой толщи. Особенностью расчёта дренажа является необходимость учёта условий фильтрационной консолидации грунтов в пошаговом режиме под строительной нагрузкой. В процессе дренажа необходим контроль состояния грунтов. В период оттаивания, весной при фильтрационной консолидации оттаивающих грунтов в основании возможны деформации, сопровождающиеся вязкопластическим течением. Защитный песчаный слой и прорези ускорят перемещение накопленной воды в боковые канавы. Оценка хода консолидации основания включает контроль осадки оттаивающего слоя по максимальной глубине оттаивания; уплотнения оттаявшего слоя грунта под действием его собственного веса и веса защитного слоя и осадки пластично-мерзлого слоя грунта.

Необходимым условием строительного производства в криолитозоне из-за деградации деятельного слоя мерзлоты летом и снеготаносимости полосы отвода зимой является устройство технологической автодороги (ТАД) по трассе проектируемой насыпи. В ее основании для предотвращения деформаций укладывают грунт в геотекстильных обоймах и пенополистирол, основная площадка укрепляется георешеткой и скальным грунтом (расчетная высота конструкции не должна допускать сезонного оттаивания основания). В таком исполнении технологическая автодорога, во-первых, приобретает конструктивную функцию – становится ядром жесткости будущей постоянной насыпи железной дороги, во-вторых, – организационную, так как обеспечивает внутрипостроечный транспорт для всех подрядных организаций на трассе и постановку техники на рабочих участках к началу теплого периода. В период положительных температур осуществляется завершение отсыпки насыпи до проектного очертания с использованием уже существующего к этому времени сплошного технологического автопроезда, укрепление откосов и основной площадки земляного полотна.

Вторая стадия включает аналитический этап. При оттаивании следует учитывать низкую прочность, нестабильность механических свойств и потенциальную ползучесть каждого слоя оттаивающих, промерзающих и мерзлых грунтов под влиянием нагрузок и температурных изменений. Важно не только

определить расчетные характеристики механических свойств (сжимаемость мерзлых и оттаивающих грунтов, их сопротивление нормальному давлению и сдвигу), но и прогнозировать изменения, которые могут произойти во время многолетнего строительства.

Для прогноза этих процессов было проведено исследование (3D SurfacePlot) характеристик связных грунтов на участках проектирования новой железной дороги Обская – Салехард. Предварительный отбор значимых факторов выполнен с помощью многофакторного анализа характеристик температурного поля и напряженно-деформированного состояния грунтов с использованием программных комплексов. Основной задачей диагностики стала оценка взаимодействия механических и тепловых процессов в грунтах, расчет их наиболее опасного сочетания. Установлено совместное и взаимосвязанное изменение грунтовых характеристик. Так, при оттаивании высокая влажность и связанный с нею показатель текучести приводят к снижению модуля деформации связных грунтов. В этом причина крайне негативного явления выдавливания грунта из-под насыпи.

Наибольшее повышение деформативности возникает при высоких значениях показателя текучести, до отжатия воды. Для ускорения консолидации и безопасного производства работ нужно прогнозировать модуль деформации и осадку каждого слоя. По данным измерений на опытном участке установлены регрессионные зависимости модуля деформации, показателя текучести и влажности, а также зависимость модуля деформации от сцепления, коэффициента пористости талых связных грунтов, которая показывает опасное взаимодействие механических и температурных процессов. Наибольшая деформативность (снижение модуля в 5–7 раз) связана с сочетанием высокой пористости и низкого сцепления грунтов непосредственно после оттаивания.

Выведен принцип технологического регулирования, который заключается в следующем. Регулирование нагрузок до максимально допустимого размера, направленное на снижение влажности, в сочетании с дренажом повышает прочность грунтов. Нерегулируемые строительные нагрузки активизируют негативное взаимодействие механических и температурных процессов и в определенном прогнозируемом сочетании могут привести к незатухающей ползучести грунтов в основании насыпей.

Третья стадия включает интенсивное уплотнение основания после оттаивания для улучшения прочностных характеристик отжатия воды, пока грунт имеет повышенный коэффициент фильтрации. Особенность комплексной технологии состоит в уплотнении грунтов и отжатии воды в режиме максимально допустимых нагрузок. На этой стадии следует обеспечить регулирование нагрузок на каждый слой отдельно, с учетом его состояния на момент производства работ. Режим работы катков следует уточнять по результатам испытаний грунтов и расчета коэффициента стабильности каждого слоя основания.

Уплотнение и снижение влажности грунтов одновременно повышают прочность и снижают деформации основания. Этот вывод подтверждает полученная по результатам инженерных изысканий на линии Обская-Салехард регрессионная зависимость между модулем деформации, влажностью и показателем текучести связных талых грунтов.

При технологическом взаимодействии механических и температурных процессов в ходе работ могут возникнуть опасные сочетания характеристик, определяющие наименьшую несущую способность оснований. Поэтому необходимо синхронный контроль соответствия текущих характеристик грунтов и регулируемых параметров катка (амплитуды, частоты, скорости движения

и вида вибрации). Технологическое регулирование нагрузок и плотности грунтов позволяет гибко реагировать в режиме реального времени на признаки предельного состояния в каждом слое. Для мониторинга и оптимизации нагрузочных режимов катка эффективно применение бортовой системы контроля плотности.

Комплексная технология выполняется на основе полевых испытаний грунтов и геокриологических исследований на опытном участке в сроки технологического регулирования нагрузок. Ежедневный контроль отжатия воды, изменения коэффициента фильтрации, прогноз стабилизации осадков позволяет организовать оперативное управление производственными процессами – определить сроки и режим увеличения нагрузки от грунтоуплотняющих машин.

При выборе параметров технологических нагрузок следует учесть возможности современных виброкатков, на которых установлены автоматизированные системы: а) контроля качества уплотнения и бесступенчатого изменения амплитуды; б) непрерывного слежения за степенью уплотнения грунта; в) бортовая компьютерная система глобального позиционирования. Регулируемое уплотнение и контроль состояния несущей способности каждого слоя обеспечивают ускорение консолидации грунтов после оттаивания в наиболее благоприятные периоды для миграции и отжатия воды.

Предложенная комплексная технология была включена в технологические регламенты, разработанные ИПСС МИИТ для сооружения участков земляного полотна ж. д. линий Томмот – Якутск и Обская – Бованенково – Карская.

Выводы

1. Выбор организационно-технологических решений выполняется в составе комплексной технологии при технологическом мониторинге, прогнозе механических и теплофизических процессов, протекающих в слоях оттаивающих, талых и мерзлых грунтов, и регулировании строительных нагрузок в режиме реального времени. Комплексная технология упрочнения основания земляного полотна включает стадии: 1) диагностика состояния грунтов в полосе отвода, 2) устройство дренажной системы; 3) технологическое регулирование процессов упрочнения слабых оснований. Комплексная технология основана на экспериментах и систематизации наблюдений на опытных участках земляного полотна.
2. Регулирование технологических нагрузок до максимально допустимого для грунтов размера, направленное на снижение влажности, в сочетании с дренажом и мониторингом повышает прочностные характеристики основания насыпей. Нерегулируемые нагрузки активизируют негативное взаимодействие механических и тепловых процессов и при определенном сочетании могут привести в каждом слое к незатухающей ползучести в грунтах.
3. Опыт ИПСС по технологическому проектированию на строительстве железных и автомобильных дорог Якутии, Ямала и Приполярной зоны Арктики показал эффективность упрочнения оснований в строительный период на основе технологического регулирования строительных нагрузок и характеристик грунтов.

Концептуальные подходы к разработке инфраструктурных проектов, касающихся развития Северного морского пути

Мерзликин В. В., Генеральный директор АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ»

Текущее развитие СМП осуществляется на основе действующих документов стратегического планирования. Основополагающим среди них является «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года», реализация которой обеспечена соответствующей государственной программой «Экономическое и социальное развитие Арктической зоны Российской Федерации до 2020 года», «Схемой развития и размещения производительных сил Арктической зоны Российской Федерации». Имеются также отдельные отраслевые стратегии и госпрограммы, стратегии субъектов РФ, вдоль которых проходит СМП, и другие документы.

В двух из девяти регионов (Камчатский край и Республика Саха (Якутия)) реализация приоритетов развития относящихся к ним элементов СМП осуществляется инструментами программно-целевого планирования.

С прошлого года развитие СМП реализуется в соответствии с директивными решениями утвержденного Правительством Российской Федерации «Комплексного проекта развития Северного морского пути» (далее – Комплексный проект), рассчитанного на период с 2015 по 2030 годы.

Документ разработан Минтрансом России совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти во исполнение подпункта 24 пункта 1 перечня поручений Президента России по реализации Послания Федеральному Собранию (№ Пр-2821 от 5 декабря 2014 года). Он детализирует и уточняет принятые ранее концептуальные положения.

Проектом предусмотрены меры по навигационно-гидрографическому и гидрометеорологическому обеспечению судоходства в акватории СМП, по аварийно-спасательному обеспечению судоходства, в том числе по развитию морских портов, по обеспечению вопросов обороны в акватории СМП, а также по разработке и строительству морской техники, систем и средств.

Реализация Комплексного проекта должна обеспечить безопасность мореплавания, эффективность деятельности кораблей и судов Военно-морского флота, северный завоз в субъекты Федерации, расположенные на Крайнем Севере, защиту морской среды от загрязнения, а также повысить надежность транзитных перевозок и перевозок углеводородного сырья с мест добычи, расположенных на арктическом побережье и континентальном шельфе Российской Федерации.

Ожидается, что развитие СМП обеспечит широкую диверсификацию экономики северных территорий, создание новых рабочих мест, активизацию освоения российского нефтегазоносного арктического шельфа и поддержание темпов роста производительных сил в районах Крайнего Севера.

Документ «Комплексный проект развития Северного морского пути» не публикуется, так как содержит сведения ограниченного доступа.

Несмотря на стратегическую важность развития СМП, в сложившихся условиях дефицита бюджета государство не может позволить себе быть единственным инвестором развития СМП, поэтому предусмотрено привлечение частных инвестиций там, где есть коммерческий потенциал.

АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ», являясь разработчиком проектной документации по всему комплексу мероприятий, необходимых для строительства портов и портовых сооружений, активно участвует в реализации директивных

решений, предусмотренных «Основами государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу», государственной программой «Экономическое и социальное развитие Арктической зоны Российской Федерации до 2020 года», «Схемой развития и размещения производительных сил Арктической зоны Российской Федерации», а также стратегиями субъектов РФ, вдоль которых проходит СМП, отраслевыми стратегиями и программами и другими документами.

В числе крупнейших объектов, проектирование которых успешно выполнило АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ», – порт Сабетта на полуострове Ямал. Проектирование порта практически завершено, и в настоящее время получают окончательные экологические и экспертные государственные одобрения проектной документации. В настоящее время строительство морского порта Сабетта, начатое в 2012 году, находится на завершающей стадии.

Порт Сабетта – это главная инфраструктурная составляющая проекта Ямал-СПГ, реализуемого ОАО «Ямал СПГ», а также единственный из крупных объектов, большую часть затрат на строительство которого покрывает федеральный бюджет, поскольку его объекты рассматриваются как многоцелевой порт для освоения Ямала и Севморпути.

Помимо экспорта сжиженного газа в Европу и в страны Азиатско-Тихоокеанского региона, развитие порта может дать дополнительные возможности для разработки новых месторождений Ямала и Обской губы. Транспортная инфраструктура, которая создается на полуострове Ямал, имеет большой потенциал для дальнейшего расширения СПГ-проектов (например, на Гыданском полуострове) и других нефтегазовых проектов.

В настоящее время ПАО «Газпром» и ОАО «НК «Роснефть» уже заявили о возможности использования порта Сабетта в своих проектах. Интерес к порту проявляет и ПАО «ЛУКОЙЛ».

Работа над проектами арктического региона России позволяет сделать замечания и рекомендации в отношении подходов к разработке перспективных инфраструктурных проектов, касающихся развития СМП.

При формировании инвестиционного замысла по практически любому инфраструктурному проекту для арктического региона России необходимо учитывать и оценивать специфические условия, существенно затрудняющие как проектирование, так и реализацию этих проектов. Основными из них являются:

- удаленность от высокоразвитых экономических районов и промышленных центров страны (базы освоения и районы потребления продукции), которая в большинстве случаев усложняется отсутствием надежного транспортного обслуживания;
- экстремальность природно-климатических условий;
- ограниченность и сезонность сроков проведения работ;
- низкая плотность населения и повышенные затраты общественного труда на производственную и любую иную деятельность;
- ограниченность местных строительных материалов и, как следствие, сильная зависимость от Северного завоза;
- гипертрофированная структура производства, ориентированная на добывающие отрасли промышленности;
- превалирующая доля вывозимой из региона продукции, по отношению к ввозимой;
- слабые внутренние региональные связи;
- повышенные требования (а значит, и цена) к материалам, топливу, технике и технологиям.

При реализации «Комплексного проекта развития СМП» рекомендуется учитывать исторический опыт создания этой транспортной системы, в соответствии с которым необходимо совмещение во времени решения задач текущей эксплуатации и развития СМП с развитием прибрежных территорий. В частности, очевидна необходимость развития смежных видов транспорта, включая полярную авиацию, вовлечения в хозяйственную деятельность судовых рек, впадающих в Северный Ледовитый океан, развитие транзита и т. д.

Разработка каждого самостоятельного проекта требует учет решений о развитии СМП как международного Евро-Азиатского транспортного коридора, поскольку оно должно реализовываться на национальном и международном уровне.

Представляется, что Комплексный проект развития СМП должен стать не просто коммерческим, а по-настоящему комплексным инвестиционным проектом с сильным геополитическим акцентом, как это было в советское время.

При этом основой комплексного подхода должно стать соответствующее финансирование.

Практически все реализованные в последнее время и текущие частные инвестиционные проекты по модернизации, расширению и созданию новых портовых объектов вдоль СМП разрабатываются в слабой увязке (чаще без таковой) со смежными проектами, направленными на развитие морского, речного, железнодорожного, автомобильного, авиационного транспорта, включая инфраструктуру военных. При этом, в каждом из них декларируется направленность на восстановление активной экономической деятельности в Арктическом регионе РФ и судоходства на трассах СМП, содействие объединению мультимодальных транспортных сетей различных регионов России и мира в целом.

Представляется, что проекты портовой инфраструктуры СМП должны быть увязаны с проектами опорных железнодорожных магистралей, такими как Белкомур, БАМ, АЯМ и др.

Конечно, каждый проект должен соответствовать стратегическому плану его разработчиков, но приоритеты проекта при этом должны увязываться и со стратегическим планом России. Можно утверждать, что чем больше будет инвестиционных проектов, тем труднее будет увязать их между собой в рамках единой концепции. В результате - низкая эффективность использования ресурсов (людей, денежных средств, оборудования и прочего). Уже на примере проектов освоения месторождений Ямала можно найти подтверждение наличия этой проблемы.

Обеспечение межпроектной увязки – весьма сложная работа, требующая постоянного пристального внимания на государственном уровне.

Для исключения этого недостатка можно предложить системно увязывать проекты, например, путем их разработки в рамках единого регионального проекта развития транспортной инфраструктуры под эгидой Государственной комиссии по вопросам развития Арктики.

Наша организация готова обеспечить необходимую поддержку интеграции проектов в единый комплексный проект, включая разработку общей методологии.

В настоящее время, как минимум, рекомендуется регламентировать выбор проектных решений, имеющих стратегическое значение для развития СМП и обеспечить экспертов механизмами их проверки на соответствие действующим стратегическим планам. Однако кардинально этот недостаток можно исключить, если перейти от отраслевых (ведомственных) проектов к проектам комплексного развития СМП, в том числе на основе кластерного подхода.

В настоящее время проекты разрабатываются в отсутствии требований по унификации. Обычно оговаривается запрет на использование новых разработок и всего того, что не имеет положительного опыта эксплуатации. Уровень унификации достигает 90 %. Как представляется, это ошибочный подход, хотя отказываться от стандартизации и унификации и переходить полностью на оригинальные решения неразумно.

Применение в любом разрабатываемом объекте освоенных в производстве и проверенных в эксплуатации организационно-технических решений, технологий, составных частей, комплектующих систем, устройств, оборудования, КИП и материалов, безусловно, позволяет сократить время проектирования, повысить надежность вновь создаваемого образца и дает значительный экономический эффект. Однако полная стандартизация означает отсутствие прогресса, ограничивает идеи по созданию более совершенных проектных решений.

Рекомендуется задавать уровень унификации путем включения количественных и/или качественных требований в задании на проектирование, с возможностью уточнения этих требований по результатам их оценки на промежуточных этапах.

В настоящее время проектирование объектов СМП затрудняет отсутствие надежных данных не только по перспективной динамике грузовой базы развития СМП, но и по потенциальным потребителям услуг портовой инфраструктуры. В этой связи всякие оценки коммерческого потенциала СМП представляются необоснованными.

Для эффективного развития СМП рекомендуется установить и утвердить на правительственном уровне целевые группы потребителей услуг, которые должен обеспечивать СМП, а также условия, при которых потребители будут готовы использовать СМП.

Частные инфраструктурные инвестиционные проекты целесообразно разрабатывать исключительно на основе использования единой системы управления создаваемой инфраструктурой, включая геоинформационную систему (ГИС) мониторинга и управления объектов транспортной инфраструктуры Арктики, использование отечественного спутникового сегмента автоматической идентификационной системы (АИС) и спутниковой системы связи (VSAT), гидрографического и гидрометеорологического обеспечения и ледокольного сопровождения.

Поэтому рекомендуется исключить из проектов портовой инфраструктуры соответствующие разделы.

Разрабатывая портовые инфраструктурные инвестиционные проекты, наша организация стремится к оптимизации хозяйственной нагрузки на природу. Однако для такой оптимизации требуется резервировать значительные по площади территории в качестве «экологических буферов», что не всегда можно сделать при исходных проектных ограничениях.

В соответствии с требованиями заказчика, в разрабатываемых нами проектах зачастую предусматривается вахтовый метод обслуживания разрабатываемых объектов. В то же время, в условиях российского Севера можно реализовать концепцию устойчивого развития, рекомендованную ООН странам мира еще в 1992 году. Для этого следует отказаться от позиции преобладающего использования вахтового метода освоения этих территорий и разработать правовые и экономические условия стационарного развития трудовых ресурсов, обеспечивающих отказ от организованного переселения «лишнего» населения в центральные регионы страны, не исключая вахтового метода в обоснованных случаях.

Выводы

Учитывая изложенное, можно рекомендовать:

1. Правительству Российской Федерации (Государственной комиссии по вопросам развития Арктики):
 - требовать, чтобы в частных инфраструктурных инвестиционных проектах предусматривались разделы, касающиеся выполнения директивных решений по СМП в части содействия стабильному развитию экономики региона и его муниципальных образований, а также эффективному развитию предприятий, укреплению минерально-сырьевой базы в соответствии с действующими документами;
 - предусмотреть независимую экспертизу частных инфраструктурных инвестиционных проектов в рамках контроля деятельности заинтересованных министерств и ведомств в реализации Стратегии, Государственной программы и Комплексного проекта;
 - развивать механизмы и процедуры многостороннего участия партнеров в реализации крупных морских проектов, при которых обустройство и разработка всего месторождения выполняются на основе единого проекта и под управлением одной компании-оператора. Это предложение касается районов и отдельных участков, где реализуются проекты нескольких компаний-недропользователей.

Это, безусловно, позволит гармонизировать все частные проектные решения стратегической направленности, повысить эффективность развития территории и снизить риски принятия необоснованных решений для отдельных компаний.

2. Государственной Думе Федерального Собрания России:

Предусмотреть разработку и принятие законодательных актов, требующих от компаний, разрабатывающих инфраструктурные инвестиционные проекты для развития СМП:

- оптимизацию хозяйственной нагрузки на природу и резервирование значительных по площади территорий в качестве «экологических буферов»;
 - адаптацию концепции устойчивого развития, рекомендованной ООН странам мира в 1992 году, к складывающимся социально-экономическим условиям северных территорий РФ, в том числе отказ от преобладающего использования вахтового метода освоения этих территорий, минимизации организованного переселения «лишнего» населения в центральные регионы, за счет создания определенных правовых и экономических условий «стационарного» развития производительных сил Севера.
3. Министерству транспорта Российской Федерации совместно с заинтересованными министерствами и ведомствами:
 - включить в план НИР разработку и ежегодную корректировку долгосрочного прогноза грузоперевозок по СМП, включающего: транзитные перевозки, вывоз углеводородов арктических месторождений, доставку и вывоз грузов в/из портов (пунктов) в акватории Северного морского пути, и на основе этих разработок, при необходимости, вносить предложения в Правительство по корректировке Комплексного проекта развития Северного морского пути;
 - разработать проект перепрофилирования морского Арктического порта Сабетта на полуострове Ямал из монопрофильного в многопрофильный порт, в увязке со строительством железнодорожного участка Бованенково – Сабетта на полуострове Ямал с целью создания интегрированной железнодорожной инфраструктуры в Ямало-Ненецком автономном округе на базе железнодорожного Северного широтного хода (Обская – Салехард –

Надым – Пангоды – Новый Уренгой – Коротчаево) с выходом к морскому порту Сабетта;

- содействовать разработке и внедрению в ведущих транспортных ВУЗах учебных программ для подготовки (переподготовки) специалистов для работы на инфраструктурных объектах СМП;
- разработать и поддерживать комплекс PR-программ по реализации Стратегии, Государственной программы и Комплексного проекта по освоению Арктики и Северного морского пути (конференции, выставки, выпуск книг и др.).

Оптимизация проектных решений внеклассных мостовых переходов по результатам натурного моделирования ледовых процессов и исследования прочности льда на примере совмещенного мостового перехода через реку Обь в районе города Салехарда

Музыка М.В. – заместитель технического директора ОАО Трансмост

Внеклассные мостовые переходы, особенно расположенные в сложных природных условиях (климатических, геологических, гидрологических, вечной мерзлоты), являются сложными инженерными сооружениями, недочеты в проектировании которых могут обернуться многомиллиардными впустую потраченными денежными средствами.

Ярким примером такого рода объектов может служить совмещенный (под железнодорожное и автомобильное сообщение) мостовой переход через реку Обь.

Мостовой переход находится на границе полярного круга и характеризуется суровыми природно-климатическими условиями (абс. мин. – 54 С°), сложной ледовой обстановкой (толщина льда до 1,7 м), деградирующей вечной мерзлотой и глубиной воды до 25 м.

Проектирование этого сооружения велось в 2009 году в условиях недостаточности исходных данных (материалов геологических изысканий) и сжатых сроков, что крайне нежелательно для объектов подобного рода.

В результате Главгосэкспертизой были утверждены следующие основные параметры мостового перехода:

- общая длина мостового перехода по автодорожной части – 3918 м;
- русловая часть моста выполнена по схеме 8 x 110 м + 7 x 220 м имеет длину 2440 м;
- проезд осуществляется в разных уровнях;
- железнодорожное движение – 1 путь;
- автодорожное движение – автомобильная дорога по нормам II категории, под 2 полосы движения;
- стоимость строительства в ценах IV квартала 2009 года – 38,2 млрд руб.;
- стоимость строительства в текущих ценах (ориентировочно) – 56,8 млрд руб.

Основные параметры русловой части назначались исходя из технико-экономического сравнения различных пролетов и соответствующих им русловых опор. Техничко-экономическое сравнение и проверка на условие беззаторможенного пропуска льда, по формулам ПМП-91 и НИМП-72, обоснованных К. Н. Коржавиным показало, что наиболее оптимальным является пролет 220 м. При увеличении пролета резко возрастает расход металла, при уменьшении пролета, увеличивается стоимость русловых опор (за счет увеличения их количества) и возникает опасность заторообразования. В обоих случаях, стоимость моста по отношению к стоимости моста при пролете 220 м, увеличивается. Особо следует отметить, что вышеуказанные расчеты строились на инженерных изысканиях, выполненных на стадии «Проект».

Порядка 75 % общей стоимости мостового перехода, т. е. 42,6 млрд руб. приходится на русловую часть моста длиной 2440 м, отсюда видно, какая ответственность лежит на проектировщиках в части определения конструкции и параметров мостового перехода.

В 2010 году реализация проекта мостового перехода и разработка рабочей документации приостановилась на неопределенный срок, а ОАО «Трансмост» по инициативе правительства ЯНАО занималось поиском решений по снижению стоимости строительства.

В первую очередь были изучены материалы геологических изысканий, выполненных под стадией «рабочая документация», анализ которых показал, что имеются резервы для уменьшения объемов работ по русловым опорам моста, следовательно, появляется возможность уменьшить пролеты моста (с точки зрения оптимального соотношения стоимости по показателю величина пролета/стоимость опоры).

При этом, учитывая эмпирический характер формул К. Н. Коржавина (касающихся проверки пролетов моста на условие беззаторного пропуска льда), экспериментальным путем возможно подтвердить или опровергнуть обоснованность уменьшения русловых пролетов, исходя из беззаторного пропуска ледохода.

В период ледохода низкая левобережная пойма затапливается, и часть ледяного материала поступает на пойму. С повторяемостью 1 раз в 2 года у перемещающихся вниз по течению в ходе вскрытия кромки ледяного покрова образуются заторы льда. Это однослойные скопления льдин, не вызывающие значительного стеснения русла. Подъем уровня воды, обусловленный ими не превышает 1,5 м.

Новый мост будет дополнительным препятствием для ледохода. В начальный его период ледяные поля с размерами, превышающими ширину пролётов ($b_{пр}$), будут застревать в них. При густом ледоходе возможно застревание льдин, в том числе и льдин меньшего размера (до $1/3 b_{пр}$) за счёт арочного эффекта и последующего распора. Это приведёт к остановке других льдин, подплывающих сверху к створу мостового перехода, и образованию скопления льдин выше моста. Оно предполагается однослойным и будет оказывать давление на мост в пределах активной зоны русла, заполненного раздробленным льдом ($L_{акт} = 1,5 B$, где B – ширина реки). Продолжительность затора у моста не превысит 3 дней. В процессе воздействия течения и тёплого воздуха на льдины, связи между ними будут ослабевать, и скопление прорвётся через мост. Чем меньше ширина пролётов моста, тем дольше будет существовать скопление у него.

Мостовой переход с шириной пролётов 220 м и шириной опор 10 м с высокой долей вероятности обеспечивает беззаторный пропуск. Уменьшение ширины пролёта, например, до 176 м безусловно уменьшит льдопропускную способность моста. Однако эта задержка льда у моста увеличит высоту подъёма уровней воды при заторах льда незначительно или не увеличит ее вовсе из-за однослойной структуры затора и наличия широкой поймы на участке мостового перехода. Поскольку главный критерий последствий недостаточной льдопропускной способности мостов – это опасное повышение уровней воды выше мостов, то может оказаться (после экспериментальной проверки), что в рассматриваемом случае льдопропускная способность моста не будет являться основанием для окончательного выбора его конструкции.

Таким образом, для решения вопроса о выборе/уменьшении ширины пролёта будущего моста через реку Обь в городе Салехард необходимо выполнить лабораторные исследования ледохода в гидравлических лотках с моделированием гидравлических условий Оби в створе проектируемого мостового перехода при различных вариантах конструкции мостового перехода (ширины пролетов и ширины опор).

Для решения этой задачи необходимо провести лабораторные работы в 2 этапа:

Этап 1. Экспериментальная оценка в лотке заторообразования при различных пролетах (от 220 м до 154 м). Данный опыт может показать, что ледяные поля останавливаются, без образования заторов. При этом возможны незначительное перераспределение скоростей и расходов воды на левобережной пойме, не требующее построение масштабной модели. В этом случае возможно назначить, без дальнейшего исследования, уменьшенный пролет русловой части моста.

Этап 2. В случае, если на первом этапе окажется, что образуются заторы и существенный подпор воды перед мостом, необходимо построить масштабную модель русла и пойм, чтобы оценить перераспределение пойменных и русловых расходов.

Наша организация имеет опыт работы по данному направлению с Государственным гидрологическим институтом. Описанные работы выполняются за 3–5 месяцев, их стоимость не превысит 5–7 млн руб., а эффект экономии от возможности оптимизировать проектные решения может достигнуть 20–25 % от ранее определенных затрат, т. е., в денежном выражении порядка 11–14 млрд руб. Подобные цифры мы получили путем применения неразрезных пролетных строений 2 x 176 м, навесного монтажа, исключения строительства временного стапеля для сборки пролетных строений, временных плавсистем, сокращения затрат по аренде флота, ведения монтажа пролетных строений в круглогодичном режиме и сокращения времени строительства до 3–3,5 лет.

Также представляет интерес дополнительная оптимизация проектных решений русловых опор за счет уточнения ледовой нагрузки, процент которой весьма значителен в общей доле нагрузок, особенно на стадии строительства, что возможно осуществить натурными исследованиями в месте расположения мостового перехода. Предварительные исследования, проведенные нами в рамках дополнительных изысканий, выявили снижение реальной прочности льда по сравнению с нормативными значениями примерно на 40 %.

Современные реалии разработки проектной документации позволяют нам узаконить материалы научных исследований, коими являются моделирование ледовых процессов, исследования динамики и прочности льда, путем разработки и утверждения специальных технических условий, в которых можно было бы уточнить некоторые положения нормативных документов, касающихся расчета мостовых сооружений на ледовые воздействия и применить их при корректировке проектной документации.

Конверсионный потенциал аэрокосмических технологий энерготехники для инновационного развития инженерной и транспортной инфраструктуры в Арктике

Мягков Леонид Львович, заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доцент Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Представлен обзор потенциала конверсионных технологий и энерготехники космического назначения для решения проблем развития распределенных децентрализованных систем энергоснабжения, показаны преимущества их применения в специфических условиях труднодоступных районов Арктики. Прогноз сроков внедрения по системам и основным видам энерготехники учитывает опыт отечественных и зарубежных инновационных разработок последних десятилетий, анализ достижений и инициативных программ по воссозданию научно-технических заделов в МГТУ и ЦАГИ. Рассмотрены конкурентные преимущества и особенности применения по видам энерготехники в арктических условиях, эффективность использования и наличие новых потребительских свойств линейных стирлинг-агрегатов, турбоагрегатов и использования новых топлив, возможности системной интеграции в мультимодульных структурах распределенных сетей.

Введение

Конверсия технологий и разработок специального и оборонного назначения в гражданскую продукцию для нужд населения уже продемонстрировала мощный потенциал изменения качества и образа жизни людей на примере информационных и компьютерных технологий. В области энерготехники космического назначения самым ярким примером за прошедшие пол века можно считать пример конверсии спутниковых фотоэлектрических батарей в динамично развивающуюся подотрасль наземной энергетики – солнечные панели, интегрируемые в современные здания и сооружения. По уровню цен это направление приблизилось к ценам традиционной топливной энергетики а по оборотам продаж стало заметным фактором мировой экономики. Новые шаги для интеграции солнечных батарей – транспортная инфраструктура. Разработка энергоустановок для исследования дальнего космоса иногда используется как метафора удаленности от земных нужд и земных цен. Однако, созданные для этих целей новые материалы и оборудование уже в ближайшие годы могут стать частью систем энергоснабжения нашего дома и помочь решению проблем повышения уровня и качества жизни, особенно в труднодоступных районах Арктики.

Обзор технологий

Банк данных энерготехники космического назначения разрабатывает МАИ. Среди отечественных программ исследования дальнего космоса выделяется проект создания энергетической установки мегаваттного класса (представлен на рис. 1), который Роскосмос и Росатом представили на аэрокосмических салонах МАКС 2012–2014. Проект использует технологию гелий-ксеноновых турбогенераторов (4 модуля по 250 кВт). Это самая крупная заявка России на мировой приоритет в ядерной космической энергетике. Зарубежные проекты NASA представлены вариантами систем преобразования для реактора типа SP-100, где сравнивали разные технологии: турбогенераторы мощностью от 100 до 300 кВт с газовыми или паровыми циклами, ЭХГ (электрохимические

генераторы и топливные элементы), ТЭГ (термоэлектрические генераторы) и ТЭП (термоэмиссионные преобразователи) для диапазона мощности менее 100 кВт, и линейные стирлинг-агрегаты (представлена на рис. 2). Двум технологиям (ЭХГ и линейный стирлинг-агрегат) уделено максимум усилий по технической обработке, они готовы к практическому использованию, и на сегодня масштабы их внедрения зависят только от экономических факторов и состояния рынка по сегментам оборудования энергетики и транспорта.

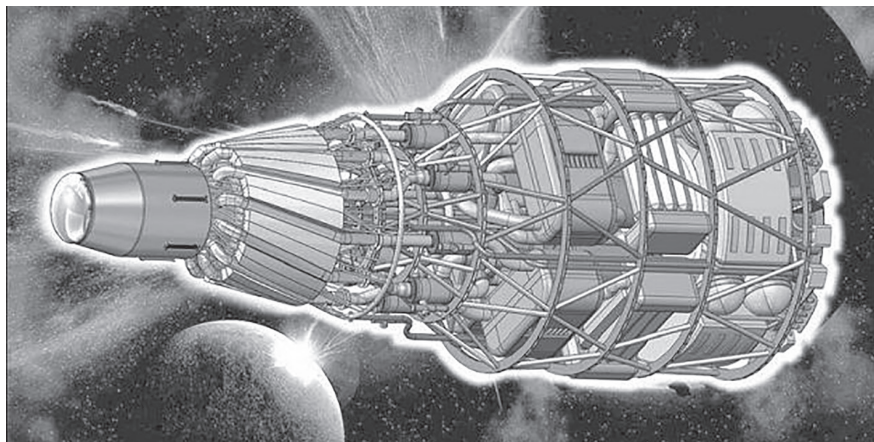


Рис. 1. Проект мегаваттной платформы Роскосмоса с турбогенераторами

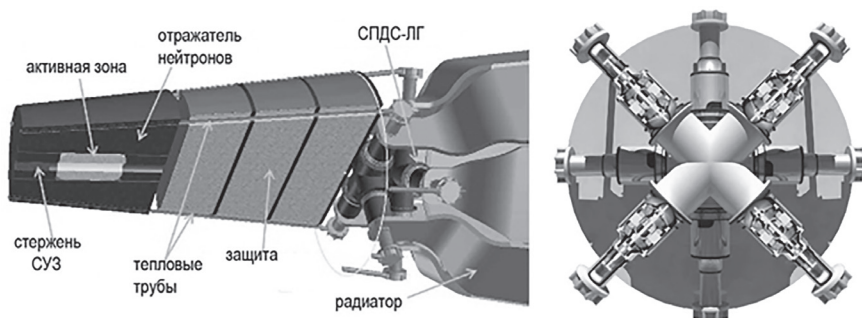


Рис. 2. Проект космической ЯЭУ NASA с линейными стирлинг-агрегатами

Перспективы внедрения топливных элементов и новых видов топлива

Технология топливных элементов (ЭХГ) была отработана в начале 2000-х годов, решены почти все технические проблемы (кроме логистики – хранения новых видов топлива). Промышленные образцы топливных элементов бытового назначения показаны на рис. 3. Высокий уровень затрат технологии ЭХГ вызван применением очень дорогих материалов и небольшими сериями вы-

пуска. Внедрению в ближайшее время, однако, препятствует не стоимость, но сложности изменения регламентов перевозки и логистики новых топлив (сжиженного водорода, сжиженного природного газа, метанола и др.). Но неизбежность перехода в будущем к этим новым видам топлива формирует актуальность работ по переводу существующих транспортных ДВС и ГТУ на их использование. Такие работы планируется проводить в рамках программ модернизации тепловозного парка, а с развитием малой авиации в Арктике получает новый импульс развития технология газомоторного топлива для частичной замены авиационного керосина. МГТУ им. Н. Э. Баумана вместе с ФГУП ЦАГИ им. проф. Н. Е. Жуковского ведут работы по этим направлениям.



Рис. 3. Образцы топливных элементов бытового назначения.

Перспективы внедрения микротурбогенераторов

Технология малых турбогенераторных установок, работающих на паровом и газовом замкнутых циклах технически давно отработана, но на рабочих телах (пары ртути или калия, гелий-ксеноновые смеси и др.), которые создают проблемы в наземной эксплуатации. Технологию микротурбогенераторных установок инновационного типа с высокооборотным ротором на воздушных газовых подшипниках воплотила фирма Capstone Turbine Corporation (США), которая более 15 лет успешно внедряет их сотнями МВт и тысячами модулей в год. Эта энерготехника отработана по конверсии космических технологий, в активной фазе внедрения и представлена на российском рынке. Возможность модульного набора распределенных систем и простого сопряжения с сетями, ресурс 60 000 ч до ремонта, позволяют успешно решать задачи надежного электроснабжения в Арктике. Масштабное внедрение микротурбогенераторов сдерживает недостаточный уровень локализации производства оборудования и инертность мышления специалистов, связанная с недостаточной информированностью энергетиков.



Рис. 4. Строение модуля высокооборотного микротурбогенератора Capstone

Перспективы внедрения линейных стирлинг-агрегатов

Технология линейных стирлинг-агрегатов находится на завершающей стадии отработки и практически готова к широкому внедрению в ближайшие годы в мульти-модульных распределенных системах локальных сетей. Успешный пример коммерциализации элементной базы технологии линейного привода может продемонстрировать история выхода на рынок холодильников с линейным компрессором фирмы LG Electronic. С 2002 по 2014 год продано на американском рынке более 10 млн штук её продукции, потребительские свойства которой обеспечивают плавное вытеснение с рынка традиционных холодильников (с темпом плановой модернизации старых производственных мощностей). После многолетних испытаний по наземной отработке агрегата в сборе и его узлов, прежде всего на долговечность надежность и срок непрерывной работы без обслуживания, NASA полностью подтвердило уникальные рекордно высокие показатели линейных стирлинг-агрегатов по моторесурсу (безотказно более 120 тыс. ч) и эффективности (КПД на клеммах от 25 до 45 %), лётная квалификация планируется в 2016 году. Элементная база таких агрегатов имеет опыт космического применения (налёт) уже более 10 лет. Линейные стирлинг-агрегаты легко масштабируются по мощности модуля (от 100 Вт до 100 кВт) и как объекты управления обладают комплексом уникальных свойств, позволяющих создавать распределенные системы мульти-модульной структуры. Конверсионные приложения, прежде всего для задач гелиоэнергетики и микро-когенерации, разрабатывались более 20 лет, технические проблемы решены, выход на рынок таких систем запланирован на 2016 г. Для микро-когенерационных установок с линейным стирлинг-агрегатом во всех топливных вариациях ожидается максимальная доля рынка. Ряд серийных модулей конверсионных линейных стирлинг-агрегатов (линейки OEM: 7,5 – 3,5 – 1 кВт) выходит на отечественный рынок. Модуль линейного стирлинг-агрегата мощностью 7,5 кВт показан на рис. 5.

Мощность (эл.)	7,5 кВт
Мощность (тепл.)	30 кВт
Ресурс (без облс.)	60 тыс.ч
Уровень шума (1 м)	65 дБа
Вес	103 кг

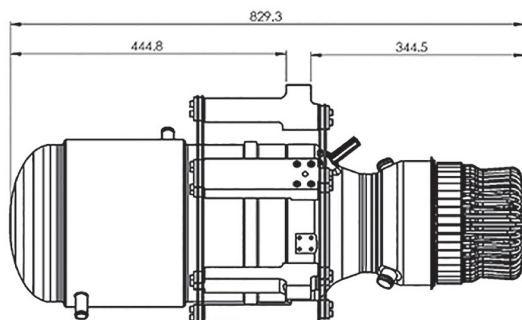
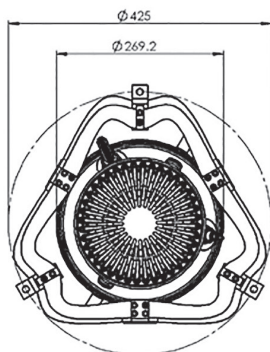


Рис. 5. Серийный линейный стирлинг-агрегат мощностью 7,5 кВт

На его основе ряд инофирм уже заявил поставку бытовых и промышленных установок (QCHP7500) на основных видах топлива (газ, пеллеты и др.), как показано на рис. 6. Развитие мультимодульных распределенных систем в ближайшие годы существенно изменит стандарты потребления в сетях, как появление мобильных компьютеров и телефонов изменило стандарты связи.

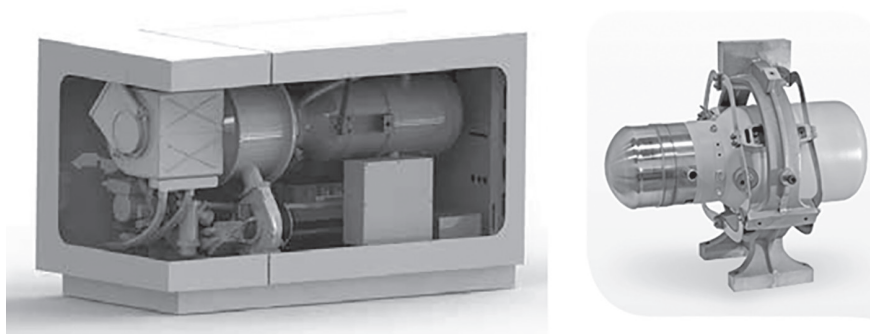


Рис. 6. Блок когенерационной установки QCHP7500 на газовом топливе

Внедрение линейных стирлинг-агрегатов сдерживает недостаточный уровень локализации производства оборудования и инертность мышления, вызванная недостаточной информированностью энергетиков и специалистов. МГТУ им. Н. Э. Баумана и ЦАГИ им. проф. Н. Е. Жуковского заявлен комплекс НИОКР на 2016-2018 для восстановления отечественного технического потенциала.

Заключение

МГТУ им. Н. Э. Баумана совместно с ФГУП ЦАГИ им. проф. Н. Е. Жуковского подготовили программу работ по конверсии научно-технического задела по космическим технологиям энерготехники для развития инженерной и транспортной инфраструктуры в Арктике, расширению использования новых видов топлива в малой авиации и на транспорте. Для повышения уровня локализации производства инновационной энерготехники формируется производственная кооперация с участием предприятий двигателестроения, транспортного машиностроения, НИЦ им. Жуковского и малых форм инновационного бизнеса. Инновационное развитие систем энергоснабжения в специфических условиях труднодоступных районов Арктики на основе широкого внедрении модулей линейных стирлинг-агрегатов и малых газотурбогенераторных установок в мульти-модульных системах распределенной структуры децентрализованных сетей может дать значительный мультипликативный и социально-экономический эффект. Принятие локальных нормативных актов и мер по стимулированию развития частно-государственного партнёрства, аналогично европейским мерам стимулирования малых когенерационных установок для коммунального сектора, может в разы ускорить эти процессы.

Перспективы перевозок линейных грузов иностранных и российских фрахтователей по Северному морскому пути

*Новиков Валерий Дмитриевич, генеральный директор
ООО «ИНТЕР-ВАЛИРА»*

- 1) Тема перевозок грузов инофрахтователей на советских судах появилась около 50 лет назад с появлением свободного тоннажа, т. е. около 50 лет назад. С середины 1960 г. мы активно занимались ею по 2 направлениям из Западной Европы в Японию и Южной Корею:
 - а) ТРАНСИБ;
 - б) СЕВЕРНЫЙ МОРСКОЙ ПУТЬ.
- 2) Первые конкретные результаты появились весьма быстро:
 - а) ТРАНСИБ – перевозки грузов в контейнерах через Ленинград – СССР – Находка в Японию/Корею с 1965 по 1980 г. с 0 до 180 000 контейнеров в год;
 - б) СЕВМОПРУТЬ – перевозки начались и закончились летом 1967 г. (3 рейса судов типа Повенец ММП) из Антверпена/Гамбурга в Японию.
- 3) Причины успеха развития ТРАНСИБА с 1967 по 1980 г. и причины прекращения перевозок грузов инофрахтователей по Северному Морскому Пути в первый год работы.
- 4) Развитие конкурентного международного судоходства между портами Западной Европы и Юго-Восточной Азии/Дальнего Востока через Суэцкий Канал в 1975–2016 г. (включая работу линий Балтийского и Черноморского пароходств до 1992–1994 г.) и его влияние на работу ТРАНСИБА и возможностей Северного Морского пути.
- 5) Причины значительного уменьшения объёмов перевозок транзитных грузов инофрахтователей по ТРАНСИБУ при полном отсутствии аналогичных перевозок по Северному Морскому Пути после 1980 года и при непрерывном значительном росте объёмов этих перевозок на иностранных линейных судах через Суэцкий канал.
- 6) Какие перевозки грузов мы хотим развивать по Северному Морскому Пути:
 - а) Грузы инофрахтователей на иностранных линейных судах?
 - б) Грузы инофрахтователей на российских судах?
 - в) Грузы российских фрахтователей, которые много лет и в солидных количествах идут из Китая, Южной Кореи и других стран региона на судах иностранных линий в Санкт-Петербург через Суэцкий канал и порты Западной Европы?
- 7) Каковы перспективы и возможные объёмы привлечения линейных контейнерных грузов российских и иностранных фрахтователей на Северный Морской Путь, т. е. перевод этих грузов с успешно работающих морских и океанских иностранных линий между портами Западной Европы и Юго-Восточной Азии/Дальнего Востока:
 - а) по прямому океанскому варианту без перевалки в портах России;
 - б) с перевалкой в портах России.
- 8) Соотношение вопросов организационного и финансового характеров в успешном решении проблемы использования Северного Морского Пути для регулярных перевозок линейных контейнерных грузов иностранных и российских фрахтователей.

Всесезонно эксплуатируемая автодорожная сеть обеспечивает развитие материковой части Арктической зоны

Онегин В. Е., академик Международной академии транспорта

Тагиева Н. К. канд. техн. наук, доцент МАДИ, академик Международной академии транспорта

Одной из стратегических задач социально-экономического развития Российской Федерации является развитие Арктической зоны страны. Эффективность решения задач развития Арктической зоны носит комплексный характер и требует учета знаний, опыта, результатов научных исследований специалистов и ученых. Именно такой подход к решению сложных стратегических задач государственного значения обеспечивает принятие наиболее эффективных и правильных решений, путей и методов реализации практических задач.



Рис. 1.

Приоритетное направление реализации стратегической задачи социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации должно основываться на совершенствовании и развитии ее транспортной инфраструктуры. Сбалансированное развитие транспортной инфраструктуры возможно при интегрировании транспортных коммуникаций всех видов транспорта и доступности транспортных услуг по перевозке грузов, обеспечения деятельности предприятий, ресурсодобывающих и перерабатывающих производств, возможности расширения добычи и переработки природных ресурсов, обеспечения устойчивых экономических связей с регионами всей страны – все это определяет экономические, геополитические и оборонные интересы России. Необходимо отметить, что устойчивое всесезонное функционирование транспортной системы в целом и ее отдельных направлений обеспечивает возможность эффективного использования и развития ресурсной базы Арктической зоны Российской Федерации, способной в значительной

степени обеспечить потребности России в углеводородных ресурсах, водных биологических ресурсах и других видах стратегического сырья.

Организация и структура транспортной системы Арктической зоны во многом направлена на обеспечение устойчивого функционирования и дальнейшего развития Северного морского пути не только как эффективного транзитного маршрута, но и как стимулирующего элемента повышения деловой активности на российском Тихоокеанском побережье и освоения арктических территорий. Арктические порты являются базовыми узлами грузоперевозок в Арктике. Их стабильное и эффективное функционирование зависит от скоординированной работы железнодорожного, авиационного и водного транспорта, что не представляется возможным без создания транспортной инфраструктуры.

Вопросы развития водного, авиационного и железнодорожного транспорта в основном направлены на развитие портовых и припортовых зон Арктической зоны и определены как приоритетные в «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года».

Решение вопросов развития Арктической зоны, а именно развития промышленности, экономического сотрудничества с регионами России, качества жизни населения и других вопросов, невозможно без интеграции в труднодоступные районы шельфа северных морей и реализации материковых проектов освоения арктического побережья Российской Федерации, всей территории Арктической зоны.

«Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» затрагивает вопросы «материковых проектов» освоения и развития Арктики, которые невозможно выполнить без создания стабильно функционирующей автодорожной сети. Именно автомобильный транспорт способен обеспечить доставку в материковую часть региона небольших партий грузов от портовых зон к населенным пунктам и предприятиям, поставку грузов из регионов России и готовой продукции заказчиком в другие регионы, города, населенные пункты, решать задачи обороноспособности, обеспечивать товарами, сырьем, комплектующими изделиями предприятия и организации в Арктической зоне.



Рис. 2.

Все это – автомобильные дороги и их сеть. На такой обширной территории и с такими ресурсами, как Арктическая зона России, автодорожная сеть должна обеспечивать всепогодную надежную эксплуатацию, связь населенных пунктов и промышленных объектов, выход на основные транспортные автомагистрали, обеспечивать проезд в регионы страны. Наличие надежной

автомобильной транспортной связи обеспечивает экономическое развитие, удовлетворение потребностей населения. Необходимо учитывать и то, что развитие производства и бизнеса тесно связано с наличием автомобильных дорог всесезонной эксплуатации. Именно вдоль таких дорог и появляются новые предприятия – им необходимо постоянное и устойчивое снабжение, возможность вывоза готовой продукции. А это и есть один из путей реального решения основной задачи – экономического развития Арктической территории.

Если рассматривать автодорожную сеть Арктической территории, то создается впечатление что такой сети не существует, особенно при сравнении с другими территориями РФ. Автотранспортная связь с регионами России фактически обеспечивается несколькими трассами федерального значения проходящих от портовых зон нескольких объектов Северного морского пути. А транспортная структура самих портов и связь портовых терминалов и объектов с железной дорогой и аэропортами?



Рис. 3.

Сегодня связь населенных пунктов и промышленных объектов в Арктической зоне осуществляется «зимниками». Эти дороги эксплуатируются в зависимости от сезона и не обеспечивают требований комфортного проезда автотранспорта. По «зимникам» практически невозможно обеспечить проезд современных автомобилей, контейнеровозов и личного транспорта даже среднего класса. Несмотря на это, именно «зимники» являются традиционно привычными для Арктической зоны России. Но эта привычка не может рассматриваться, как основа организации современного транспортного сообщения. Задачи автодорожного сообщения изменились и результат требуется совершенно иной. «Зимники» требуют определенного обустройства, особенно учитывая особые климатические условия в арктической зоне их прохождения – участков для разъезда встречного автотранспорта («зимники», в основном, однополосные), ограничения допуска на дорогу определенных видов автотранспорта в зависимости от состояния дороги, организации зон отдыха и питания водителей, стоянок автотранспорта, зон ремонта, автозаправок, медицинских пунктов и других объектов обустройства дорог. И все эти объекты должны соответствовать требованиям их эксплуатации в арктической зоне. «Зимники» требуют постоянного контроля их эксплуатационного состояния и обеспечения этих требований (содержания) и в зимний и в летний период, что требует проведения принципиально разных работ в отличие от применяемых на дорогах с асфальтобетонным или бетонным покрытием. А самое главное – «зимники» не стимулируют и не обеспечивают экономическое развитие страны.

Ни в коем случае мы не поднимаем вопрос ликвидации «зимников». «Зимник» на сегодняшний день – это жизнь территории, именно жизнь, с ее особенностями и реальными возможностями выживать и работать в суровых условиях Арктики. Создание всесезонно функционирующей автодорожной сети не отменяет «зимники», а развивает и обеспечивает современные требования к транспортному сообщению.



Рис. 4.

Рассматривая вопросы необходимости создания постоянно, и, что очень важно, всесезонно эксплуатируемой автодорожной сети с асфальтобетонным или цементобетонным покрытием мы, авторы этой статьи, представляем себе требуемые затраты на их проектирование, строительство и эксплуатацию. В то же время мы рассматриваем и эффект создания автодорожной сети для развития территорий. Конечно, эффект не будет обеспечен сразу, но задачи развития требуют нас смотреть в будущее.



Рис. 5.

Говоря о вопросах создания автодорожной сети на территории Арктики мы должны представить и некоторые требования к проектированию, строительству и эксплуатации дорог. При проектировании необходим строгий учет климатических условий, грунтов прохождения дороги и их состояния в разные сезоны и других особенностей арктической зоны, выбор конструкции слоев и материалов в соответствии с возможными климатическими условиями, выбор соответствующим условиям эксплуатации нагрузок материалов и других параметров. Ошибки при проектировании слишком дорого обходятся как при строительстве, так и при эксплуатации дороги. Проектирование автомобильных дорог в Арктической зоне должно предусматривать объекты, которые

необходимы при их эксплуатации передвижения автотранспортных средств. Несоблюдение требований проектов приводит к существенным сложностям бесперебойного движения транспорта, обеспечения безопасности их эксплуатации. Очень ответственным является обеспечение требований содержания автомобильных дорог. Особые условия требуют не только очистки дорог от снега, что непросто обеспечить и требует применения специальной высокопроизводительной дорожной техники, но и, например, недопущения нарушения целостности покрытия, что безусловно очень быстро приведет к образованию серьезных дефектов, которые в условиях длительной арктической зимы ликвидировать будет просто невозможно.

Говоря о стоимости выполнения работ по созданию автодорожной сети в Арктической зоне, нужно не кривя душой сказать, что это совсем недешево. Но автодорожная сеть, как элемент транспортной структуры материковой части Арктического региона, необходима для развития этой территории и заинтересован в ней прежде всего бизнес и особенно компании, работающие в области добычи и переработки ресурсов и полезных ископаемых в Арктике. Вполне реально комплекс работ по строительству дорог проводить на условиях государственно-частного партнерства.

Проведение работ по созданию эффективной автодорожной сети на Арктической территории – это задача, требующая решения и решать ее нужно уже сегодня!

Арктический пояс Шелкового пути

Ремыга Владимир Николаевич, д-р экон. наук, генеральный директор Координационного центра МКПП «Экономический пояс Шелкового пути»

В современном мире одной из самых крупномасштабных инициатив, круто меняющих сам облик этого мира, формирующих новую парадигму экономического и в целом геостратегического развития становится стратегия Экономического пояса шелкового пути и Морского шелкового пути. Она получила название «Один пояс, один путь». Намерение принять участие в реализации этой стратегии высказали более 60 стран с населением в 4,4 млрд человек. Число ее приверженцев постоянно растет. Уже сейчас для ее реализации привлекаются огромные финансовые ресурсы – более 1 трлн долларов США.

Серьезное участие в реализации этой инициативы принимает Россия и страны – участницы ЕАЭС. Позиции сторон определены в Совместном заявлении Российской Федерации и Китайской Народной Республики о сотрудничестве по сопряжению строительства Евразийского экономического союза и Экономического пояса Шелкового пути от 8 мая 2015 года. Как заявил Президент РФ В. Путин «По сути, речь идет о выходе в перспективе на новый уровень партнерства, подразумевающий общее экономическое пространство на всем евразийском континенте».

Одним из самых серьезных и масштабных проектов, предлагаемых Россией в этой связи является проект Арктический пояс Шелкового пути.

Арктический регион России в настоящий момент обеспечивает 90 % российского производства никеля и кобальта, 60 % меди, более 96 % металлов платиновой группы, 80 % газа и 60 % нефти и имеет большой потенциал роста с запуском новых месторождений.

Арктический пояс Шелкового пути – проект комплексный, многоэшелонированный. Он состоит из ряда относительно самостоятельных, но тесно связанных частей:

1. Перевозка грузов по Северному морскому пути (СМП).
2. Обустройство инфраструктуры вдоль СМП.
3. Завершение строительства порта Сабетта (Ямал). В том числе строительство терминала для перевалки насыпных грузов.
4. Строительство железных дорог Бованенково–Сабетта и Северный Широтный Ход (в том числе транспортный переход через Обь).
5. Совместное освоение нефтегазовых месторождений вдоль строящихся транспортных артерий, а также в перспективе на шельфе.
6. Создание крупных нефте-, газохимических комплексов для переработки сырья рядом с месторождениями.

Перевозка грузов в Европу по Северному морскому пути представляет большой интерес для азиатских стран. Это более короткий и самое главное намного более безопасный маршрут. Если расстояние, проходимое судами из порта Мурманск в порт Иокогаму (Япония) через Суэцкий канал, составляет 12 840 морских миль, то Северным морским путём – только 5770 морских миль.

Существует немало проблем для осуществления перевозок по СМП. Это и известная сезонность (2–4 месяца в году), это и отсутствие достаточного количества специальных судов ледового класса и мощных ледоколов. Однако в последнее время все эти проблемы постепенно находят свое решение. Это предмет отдельной статьи.

Одной из серьезных проблем остается недостаточно развитая инфраструктура вдоль трассы Северного морского пути. Существующие порты – Игарка,

Дудинка, Диксон, Тикси, Певек, Провидения пока оснащены не вполне современным оборудованием и требуют существенных капиталовложений для реконструкции. А эти порты обслуживают не только сам СМП, но и перевалку грузов по крупнейшим сибирским рекам. Протяжённость судоходных речных путей, примыкающих к СМП, составляет около 37 000 км. Поэтому развитие данных портов даст мощный импульс для вовлечения в народнохозяйственный оборот богатейших запасов всей Сибири. Без развития СМП освоение этих запасов мирового значения невозможно.

Определенный прорыв был сделан со строительством и введением в эксплуатацию порта Сабетта на северо-восточном побережье полуострова Ямал в устье реки Обь. Первые грузовые суда пришвартовались к причалу порта в октябре 2013 года. В связи с этим Ямал становится по-существу своеобразным центром Арктической зоны Российской Федерации. В Сабетте начал функционировать крупнейший в Арктике аэропорт, способный принимать самолеты различных типов ИЛ-76, А-320, Boeing-737-300, 600, 700, 800, Boeing-767-200.

Вместе с тем и здесь существуют проблемы. Порт Сабетта пока не связан железнодорожным сообщением с существующими железными дорогами. Планируется построить участок железной дороги Бованенково-Сабетта протяженностью 173 км. На подходе строительство Северного широтного хода (более 700 км). Все это даст возможность обеспечить эффективную транспортировку грузов по Северному морскому пути, создаст глобальную систему добычи, переработки, транспортировки сырья и товаров; заложит основу для стратегического сотрудничества Китая и России в арктическом регионе.

Китайские компании уже активно участвуют в арктических проектах. Так, одна из крупнейших китайских компаний CNPC вошла в проект «Ямал СПГ» с долей в 20 %.

«Мы считаем «Ямал СПГ» одним из самых перспективных и конкурентоспособных СПГ-проектов в мире и поэтому заинтересованы стать его акционерами. Мы надеемся, что наше вхождение в проект будет содействовать скорейшему привлечению общего внешнего финансирования для проекта и дальнейшему развитию китайско-российского сотрудничества в энергетическом секторе», – заявил президент Фонда Шелкового пути Ван Янчжи.

Проект «Ямал СПГ» предусматривает строительство завода по сжижению газа на базе Южно-Тамбейского месторождения на Ямале. Предусмотрено три линии по 5,5 млн тонн СПГ в год. Составной частью проекта является вышеупомянутое строительство порта Сабетта, функционирование которого нацелено на решение логистических задач проекта. Первая очередь завода, как ожидается, будет запущена в 2017 году (Форбс 17.12.2015). Проект оценивается в \$26,9 млрд. Его акционерами являются Новатэк (60 %), французская Total (20 %) и китайская CNPC (20 %).

3 сентября 2015 года было подписано соглашение между Фондом Шелкового пути и компанией Новатэк о приобретении 9,9 % акций этой компании. Стоимость сделки составила 1,087 млрд евро. Соответствующий договор был подписан 17 декабря 2015 г. Кроме того Фонд предоставил Новатэку заем на 730 млн евро сроком на 15 лет.

Вслед за китайскими инвестициями предполагается активное участие китайских компаний к работе в Арктике. В частности, большой интерес проявляет крупнейшая китайская многопрофильная компания «Порт Далянь» к сотрудничеству с портом Сабетта, а также в целом о арктических проектах.

30 декабря 2015 г. в Правительстве Ямало-Ненецкого автономного округа были подведены итоги конкурса на право заключения Соглашения о госу-

дарственно-частном партнерстве (ГЧП) по созданию и эксплуатации новой железнодорожной линии необщего пользования «Бованенково – Сабетта». Победителем конкурса стало ООО «ВИС ТрансСтрой», входящее в группу строительных компаний «ВИС».

Китайские компании проявляют большой интерес к участию в этом инфраструктурном проекте. В частности они предлагают уникальную и высокоэффективную технологию строительства тоннеля из опускаемых секций через реку Обь, которая широко применяется в Китае и в других странах, но мало известна в России. Применение этой технологии существенно сокращает расходы на строительство транспортного перехода и уменьшает сроки введения его в эксплуатацию. Кроме того она ликвидирует угрозу заторообразований и соответственно затопления местности в период весеннего и осеннего ледоходов а также сводит к минимуму нагрузку на экологию окружающей среды.

Говоря о строительстве порта Сабетта В. В. Путин подчеркнул – «Это очень важно, если уже будет построен такой огромный терминал... то, конечно, очень бы хотелось, чтоб этот порт, который создается, чтобы он был универсальным, чтобы там отгружались не только товары, связанные с производством сжиженного газа, но и другие разнообразные самые товары, чтобы поток с Транссиба, с БАМа был направлен туда, там очень удобное место и хорошая логистика» (РИА «Новости» 17.12.2015).

В ближайшее время планируется встреча вице-премьеров наших стран (Рогозин Д. О. и Ван Янь) предположительно в порту Сабетта (Ямал), где будут обсуждаться вопросы сотрудничества между Россией и Китаем по проекту Арктический пояс Шелкового пути.



Рис. Северный широтный ход Многослойный двухпазогребневый замковый блок

Стратегические перспективы развития железнодорожной инфраструктуры Арктического региона

*Рышков Антон Владимирович, начальник Департамента экономической конъюнктуры и стратегического развития ОАО «РЖД»,
д-р техн. наук, профессор*

Стратегические перспективы развития железнодорожной инфраструктуры определяются Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 года и Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года.

Наиболее масштабные проекты, повышающие транспортную обеспеченность Арктического региона – это строительство Северного широтного хода, морского порта Сабетта, комплексное развитие Мурманского транспортного узла.

Также на перспективу до 2030 года актуализированной Транспортной стратегией Российской Федерации на территории ЯНАО предусмотрено строительство новых железнодорожных линий Карская – Харасавэй и Паюта – Новый Порт (2021–2030 гг.).

Реализация проекта строительства Северного широтного хода является важным условием освоения богатейших месторождений Северного Урала, а также позволяет сформировать стратегически важный мультимодальный транспортный полигон, дополняющий Транссибирскую магистраль.

Общая стоимость железнодорожной составляющей Проекта (без учета существующего имущества) составляет более 280 млрд рублей (без НДС в прогнозных ценах).

В рамках Проекта будет осуществлено строительство новых участков, протяженностью 394 км, и усиление/достройка существующих участков общей протяженностью около 2 тыс. км, включая объекты железнодорожной инфраструктуры направления Лабытнанги – Чум – Котлас – Коноша Северной железной дороги на подходах к Северному широтному ходу.

За последнее время ОАО «РЖД» совместно с другими участниками Проекта проделана значительная работа по его подготовке к реализации. Получено заключение о стратегической значимости Проекта.

Реализация Проекта базируется на гарантированную и подтвержденную грузовладельцами грузовой базе. Суммарная загрузка Северного широтного хода прогнозируется в объеме 23,9 млн тонн. Основные потоки формируются нефтегрузами и ориентированы в порты Северо-Запада России.

В рамках Проекта предусматривается выполнение следующих мероприятий:

- строительство мостового перехода через р. Обь в районе г. Салехарда (протяженность 2,4 км) с подходами к нему (36,7 км);
- строительство линии Салехард – Надым (Хорей) (протяженность 353,3 км);
- строительство мостового перехода через р. Надым (протяженность 1,3 км);
- усиление/достройка участка Надым (Хорей) – Пангоды (протяженность 104,1 км);
- усиление/достройка участка Пангоды – Новый Уренгой – Коротчаево (протяженность 188,1 км);
- усиление/достройка участка Коноша – Котлас – Чум – Лабытнанги Северной дороги (протяженность 1667 км), включая станцию Обская.

Для государства эффекты от реализации Проекта будут выражены в суммарных дисконтированных поступлениях в бюджеты Российской Федерации и Ямало – Ненецкого автономного округа в размере порядка 345 млрд рублей

(в ценах 2015 года) до 2050 года, а также в создании новых рабочих мест как на железнодорожном транспорте (прирост более 1500 человек), так и в смежных отраслях.

Строительство моста через реку Обь включено в перечень крупных проектов с государственным участием. Соответствующее постановление Правительства было подписано 18 марта текущего года. Всего в перечне 73 объекта, которые финансируются за счет средств ФНБ или федеральных целевых программ.

В списке приоритетов также находится морской порт Сабетта, являющийся главной составляющей развития Северного морского пути.

Еще одним ключевым проектом развития железнодорожной инфраструктуры является развитие подходов к порту Мурманск. В соответствии с Генеральной схемой развития сети железных дорог ОАО «РЖД» на период до 2020 года и на перспективу 2025 года к 2020 году объемы перевозок грузов в сообщении с портом Мурманск прогнозируются на уровне порядка 27 млн т (прирост +36 % или +7 млн т к уровню 2015 года).

Для обеспечения перспективных объемов перевозок Генеральной схемой, а также инвестиционной программой ОАО «РЖД» на период 2017–2020 гг. предусмотрено развитие подходов к Мурманскому транспортному узлу стоимостью 31,6 млрд рублей в прогнозных ценах.

Хотелось бы отметить и проект «Белкомур», предусматривающий создание новой железнодорожной магистрали Архангельск – Сыктывкар – Пермь (Соликамск) общей протяженностью 1161 км. Новое строительство составит 712 км, остальное – реконструкция и усиление действующих участков сети ОАО «РЖД» (Архангельск (искл.) – Карпогоры, Вендинга – Микунь – Сыктывкар). Инициатором Проекта является ОАО МК «Белкомур».

В настоящее время проводится работа по уточнению существенных параметров Проекта с учетом изменения экономических условий.

ОАО «РЖД» проводит постоянную работу по обеспечению интеграционных связей между странами Европы и Азиатско-Тихоокеанского региона, повышению транзитного потенциала и привлечению грузов на инфраструктуру, проходящую по территории Российской Федерации. Реализация проектов в Арктике сыграет немаловажную роль в этом вопросе. На базе реализации Проекта СШХ возможно создание транспортного коридора, который в дальнейшем может быть рассмотрен как альтернатива «южным маршрутам», предусмотренным в проекте КНР «Великий шелковый путь».

Развитие железнодорожной инфраструктуры является необходимой основой для развития страны и создания новых точек роста в Арктике и других регионах. Необходимо объединение усилий всех заинтересованных сторон для ее опережающего развития с учетом современных требований по качеству, инновационному развитию и эффективности работы инфраструктуры.

Скрыто кризисная тупиковая геодинамическая обстановка препятствующая долгосрочному развитию Северного морского пути

Савченко Ю. И. академик Международной академии транспорта

Только за счёт духа и веры суда с грузами отправляются в малодоступные и стылые моря Заполярного Крайнего Севера, т. е. к верхушке планеты.

Исторически атомоход уже достигал Полюса, а на его участников обрушился золотой дождь из орденов и медалей. Конечно, это подвиг как у Асхата Зиганшина с товарищами; Фёдора Конюхова (два раза был на Северном Полюсе), да они выстояли!

Почему кто-то обветшало определил, что на Крайнем Севере все моряки каждый раз при проводке судов должны совершать усилия на пределе возможностей, а тундровики – промысловики с берега смотрят, как севшие на мель ледоколы, ждут максимального прилива и дёргают непрерывно друг друга, рвут троса т. е. не выполняют Завозную Компанию а мучаются.

Конечно, три широко корпусных ледокола (один из них двухосадочный ЛК-60) с осадкой до 8 метр. потребуют огромных вложений (проект 22220), но «тихие моря» непрерывно меняют диаграммы морского дна. Человек постепенно уступил морю, первые ледоколы имеют осадку 12 метров и могут через Берингов пролив плыть по высоким штормовым волнам Тихого океана, а с мелкой 8 метровой осадкой как быть?

Проблема потихоньку приобретает трагический смысл! Появляется пассивная зависимость от непрерывно ухудшающейся ситуации с проводкой крупнотоннажных судов по акватории СМП. Полярный Кодекс и правовые документы не отвечают Правде жизни! Пониженные крылья малой авиации, отсутствие сухопутных дорог дополняют гнетущее состояние молодёжи – не хватка перспективы роста (кроме районов, где горят факелы, а нефтяники (в добавок) перерезают пути миграции оленей.

У руководителей верхних эшелонов власти не шевелится в сердце жалость, от безысходности на путях С.М.П. В печати и телевидении широко освещаются интеллектуально проигранные проекты – Северного Морского пути. Уже 2 года идёт увеличение ледяного поля в СЛО. Каждый год вулканы и Человечество выбрасывают по 18 мегатонн оксида серы ,закрывая Солнце и охлаждая Землю!

Огненное Кольцо Земли производит изменение положения Материковых Плит. Базальтовое дно Тихого океана надвигаясь снизу, «подныривает» под Евразийскую плиту, а плита поднимает дно нашего шельфа заполярных морей России.

Полярник Гакель из СПб обнаружил хребет, поднимающийся на дне океана. Шведские учёные инструментально обнаружили возникновение новых подводных вулканов в водах СЛО и подтверждают поднятие дна – происходит интенсивная регрессия (уход) наших северных морей. Реки, впадающие в северные моря, производят непрерывный принос осадочного материала через полузамкнутые водоёмы, образуемые рекой (наз. эстуарии) и по солёному клину морской воды хорошо скользит (при равных объёмах) вода реки, взбаламученная выносимым в море осадочным материалом, уносит далеко от берега и попадает в ось СМП, а при разрушении береговых ловушек (их сама ранее образует река) осадков и хороших маршах (каналах) процесс переноса резко ускорится.

Полярные исследователи, работающие на льдинах, уже много раз подвергались сероводородной блокаде (было нечем дышать) и видели проседание торосов из-за пузырьковой (не плотной) воды!

Судовые журналы кораблей, плывущие в высоких широтах обязательно имеют записи о «пузырьковом море». Эхолоты выявляют в воде образования в форме факела, имеющие диаметр до 1 км.

Палеомерзлота взрывами перетосовывает рельеф дна на оси СМП, а «взрывающиеся сковородки» дополнительно создают коварные сюрпризы для моряков при проводке судов. Похожее мнение имеет петрограф МГУ – П. Ю. Плечов; Богоявленский; доктор Г. С. Штейнберг – занимается геодинамикой Заполярья.

Опасно быть первым, говорящим Правду о Северном Морском пути! Меня «утюжат» беспощадно, трудно торить новый путь – Международный Трансконтинентальный тоннель в Вечной Мерзлота через всё Заполярье России с включением всех 6-ти Полярных стран, примерно, по линии Полярного Круга от 20-го до 85-го меридиана. Ознакомиться с этим проектом можно в журнале: «МИР ДОРОГ» № 75 за май 2014 года, а полностью он имеется на сайте Международной академии транспорта.

Послушное большинство не замечает устные доклады и подводные фотографии водолазов о том, что когда-то выброшенные за борт пустые консервные банки, лежащие, например, на дне всего 3 года (на них выбита дата изготовления) и имеют на себе илистые отложения толщиной больше диаметра самой банки, т. е. произошло очень интенсивное накопление донных осадков.

Отцы Державы не доступны, а чиноугодники быстрее всех добегают до Премьера или Президента, а мои обращения сразу заворачивают в МинТранс (всё по букве Закона не покоряющего пространство мыслью). У министерства свой «Парад амбиций» и его Революция Гнева не позволяет вступить со мной в диалог. Получается, что их невозможно подтянуть до современного подхода к проблеме СМП.

У них не хватает духа обнажить голову перед геолого-динамической Правдой, а пока с уст слетают застойные девальвированные слова, что удивительно, ... – нет испуга!

Прошу Администрацию Северного Морского пути увидеть и ознакомиться с темой этой статьи. Власть факта должна всех расположить к благоразумию!

Теперь о проводке судов на СМП по батиметрическим картам используемого Континентального шельфа в Северном Ледовитом океане. Хотелось бы увидеть Блок – диаграммы морского дна и особенности его морфологии, но их никогда не предоставляются!

Континентальный шельф Заполярья России обладает высокой результирующей потерей энергии в длинноволновом спектре по закону Релея (расстояние обратно пропорционально 4-ой степени длины волны), т. е. 700 нм соответствует красным лучам; тепло улетает в космос в ясную погоду; 6 % и более при косых лучах всё же проявляется озоновый слой при фотохимических процессах рассеивания.

Голубые лучи с длиной волны 400 нм рассеиваются в 10 раз быстрее, чем красные (у них 700 нм) Надо не забывать, что каждый грамм морской воды, испаряясь, уносит 600 калорий тепла.

Солнце движет по часовой стрелке (ветры, течения) всю климатическую машину (маховик), т. е. если «выключить Солнце» – маховик ещё год и более будет вращать воду (очень большой запас энергии)! Силы Кориолиса участвуют во всех этих процессах.

Льдины соскребают грунт с побережья (апвеллинг по закону Экмана), а сейши (микроволны) размягчают прибрежный оттаявший грунт. Садящиеся на мель льдины чуть-чуть движутся вдоль берега забирая порцию грунта. Ноздреватость припайного льда снизу захватывает прибрежные камешки, песчинки и затем перемещает всё это на ось проводки судов и освобождается от груза, накрывая осадками сотни квадратных километров.

Получается: сила процесса и его энергия работает на создание в дальнейшем неопределённости и усложнение судоходной ситуации без гарантии навигационной безопасности в круглогодичном цикле и без уверенной гарантии в экономической деятельности.

Когда караваны судов осторожно и героически движутся по СМП, то люди живущие на берегах ничего, кроме досады не испытывают, женщины не попадут во время в роддом, как не было надёжного транспорта так и нет от их порога! Туман, пурга, метель рядом, а караван судов СМП где-то далеко.

Доходит до смешного: в апреле – мае в северных посёлках запасы корма для стойлового содержания коров кончаются, т. к. завозного времени для движения плашкоутов от лихтеровоза не хватает (по погоде), а сена в достатке никогда не бывает, хотя детям нужно натуральное молоко. Коровы ходят по помойкам и выбирают оттаявшие очистки, кусочки хлеба и т. д. – грустная непрерывная безысходность северян без надёжного, гарантированного транспорта. Надёжный выход – Национальная Идея всей России – Трансконтинентальный тоннель в Вечной Мерзлоте через всё Заполярье России! Обделка не требуется! Движение грунтовых вод отсутствует при соблюдении минусовых температур!

Морская геология однозначно подчёркивает геофизику континентального шельфа СЛО.

Из раза в раз Батиметрические измерения наших северных морей подтверждают, что прибрежные воды северных морей МЕЛЕЮТ.

Начиная с 1882–1883 гг.; 1932–1933 гг. Международный обмен океанографическими данными не сообщает положительных факторов по нашей теме – проводке судов в Северном Ледовитом Океане.

С 1964 г. проводили глубоководное бурение США – 400 скважин. Подстилающие, вечно мёрзлые грунты медленно оттаивают и этот грунт льдины уносят непрерывно и засыпают дно шельфа до края тяжёлых паковых льдов!

Высокое Альbedo (отражение) ото льда тоже не способствует проводке судов. Континентальная гранитная плита движется, примерно, к западной зоне Северного Полуся. Если ориентироваться по линии. город Тикси – Северный Полюс и одновременно приподнимается (время геологическое).

Эти два фактора НЕОТВРАТНО завершают и так неустойчивую работу Северного морского пути.

Всегда надежда на нужную погоду и смелость моряков.

Дополнение о сегодняшнем Северном Ледовитом океане

Происходит увеличение площади льда даже в летнее время и увеличение его массы, лёд не собирается таять.

Уже СМП покрыт двухлетним льдом, его толщина более 2 метров и он напряжён. Сразу после прохода ледокола возникает торос сжатия и что делать дальше – повторно проходить? Скорости караванов малы – это лучшая скорость летом, но часто – всего 1,5 узла в час при этом категория ледовых усилей на суда предельная! Опасность разлива нефтепродуктов очень высока! В головах моряков непрерывно «сидит» аварийно-спасательная готовность!

От и до любого причала судно надо провожать ледоколу, даже в летнее время. При выгрузке на припай почти всегда возникают подломы льда у борта судна и большие лужи у края нарезанного канала – это означает жуткую тревогу за трактористов механизаторов!

Закон о Северном Морском пути есть (№ 132–ФЗ), Администрация СМП есть, а уверенной работы нет и безопасности тоже нет!

А что делать? Надо строить всепогодный скоростной Трансконтинентальный тоннель (ТКТ) в Вечной Мерзлоте (без обделки) с ж. д.-ной колеёй 3000 мм и г/п 500 т каждого вагона!

ЭТО НАСТОЯЩАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ ИДЕЯ на 40 лет для всей РОССИИ!!!

Электроплазменные технологии очистки водных потоков

Смолин Андрей Сергеевич, Директор регионального развития
Группа компаний АКС

Преимущества:

- Сугубо физические методы!
- Никакой химии!
- Никаких реагентов!
- Никаких затратных материалов.
- Сверхнизкие затраты энергии.
- Малые габариты оборудования.
- Полностью безопасные отходы.
- Чрезвычайно высокий уровень обеззараживания и очистки.
- Широкий спектр применения: от подготовки высококачественной питьевой воды до обеззараживания высокотоксичных химических веществ.

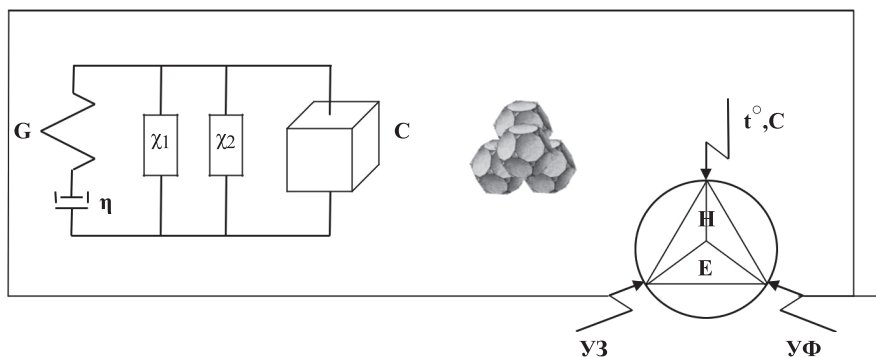


Рис. 1. Рекомендуемая технологическая линия для обработки промышленных сложных сточных вод системой «ЭПО и ЭС»

Таблица № 1.

События	условия	модуль
Е,Н – удар; термодинамические процессы; массоперемещение; развитие потенциалов; физического и электрохимического; образование валентно ненасыщенных радикалов; газокинетическое давление; изменение ХПК и БПК. Псевдооживленное.		I – электровзрыв $W = 25 \text{ Дж}$, $f = 10 - 25 \text{ Гц}$ $t = \text{не более } 10 \cdot 10^{-6} \text{ С}$
Е,Н – удар; термодинамические процессы; образование валентно ненасыщенных радикалов обладающих цепной реакцией; акустический удар; удар – УФ спектром; УЗ – возмущение; электрогидратные и дегазационные процессы; электрофорез; газокинетическое давление; изменение ХПК и БПК. Скользкий или через падающую плёнку.		II – БДБ – жесткий $W - 0,5 - 0,8 \text{ Дж}$ $F \Sigma = 800 \text{ Гц}$ $t = 5 \cdot 10^{-6} \text{ С}$
УФ – облучение; флуоресцирующие процессы; фотохимические реакции; образование валентно ненасыщенных радикалов обладающих цепной реакцией; изменение ХПК и БПК.		III – БДБ – мягкий, $W = 0,05 \text{ Дж}$; $f = 2000 \text{ Гц}$
Генерирует: кислород, водород, хлор; сбор флотошлама; изменение ХПК и БПК; электрокоагуляция. Псевдооживленное.		IV – ЭГГИС; $W = 500 \text{ Дж}$
Улавливание (фильтрация) мелкодисперсных частиц, насыщение потока недостающими минералами и удержание «нежелательных» минералов.		V – полупроницаемый кассетный стеснённый активированный фильтр

Электродплазменные технологии – это принципиально новые методы обеззараживания, обессоливания и очистки водных потоков, которые имеют значительные экономические, экологические и прочие преимущества перед существующими традиционными методами, как в России, так и за рубежом. Это сугубо физические методы, в которых используются электрические и магнитные поля. В результате действия на водные потоки, как отдельных факторов, так и синергетических эффектов на выходе комплекса получается обеззараженная чистая вода, заданного уровня обессоливания и твёрдые нерастворимые шламы.

Основные преимущества электродплазменного метода перед другими:

1. Универсальность.
2. Высокая, в сравнении с другими методами, степень очистки от микрофлоры и других органических загрязнителей.
3. Высокая степень обессоливания водного потока.
4. Возможность очистки водных потоков любого уровня загрязнённости и засоленности.
5. Отсутствие в потребности затратных материалов (реагентов, фильтрующих материалов и прочее).
6. Низкие энергетические затраты (0,4 ÷ 1 кВт·час энергии на 1 м³ воды).
7. Низкие общие эксплуатационные затраты (количество обслуживающего персонала в 3–4 раза меньше сравнительно с традиционными методами).
8. Малые габариты установки, а также занимаемая ею площадь (установка производительностью 20 м³/час занимает площадь ~20 м²).
9. Высокий уровень экологической безопасности (не создаётся промежуточный экологически опасный продукт, не накапливается загрязнённый продукт и т. п.).
10. Высокий уровень надёжности и контроля.

Можно абсолютно уверенно утверждать, что не существует направлений очистки, где бы электродплазменные методы чем-то уступали традиционным. Наоборот, есть ряд применений, где можно использовать преимущественно электродплазменные технологии (например, получение питьевой воды из сильно засоленных источников, очистка фильтратов твёрдых промышленных и бытовых отходов, уничтожение непригодных химических средств защиты растений, жидких отходов и др.).

Установки для электродплазменной очистки в основном состоят из трёх разных функциональных блоков. Комбинация и их подбор соответствующих режимов обуславливают технологическую гибкость и широкий спектр применений.

Ниже приведена более подробная информация применения электродплазменных технологий по основным направлениям.

1. Подготовка питьевой воды

Применяя электродплазменную технологию, можно получить высококачественную питьевую воду из разных водоёмов и источников как традиционных (реки, пресные озёра, подземные источники), так инетрадиционных (шахтные и карьерные воды, солёные озёра и даже морская вода).

Одной из важных задач подготовки питьевой воды есть уничтожение болезнетворной микрофлоры.

Традиционно для этого используют хлорирование, озонирование и прочие методы. Сам хлор, и хлорорганические соединения вредны для организма.

Озонирование менее вредное, но чрезмерный уровень озона в воде тоже не желательный.

При электроплазменных технологиях микрофлора и прочие органические примеси уничтожаются мощными электрическими разрядами в воде, во время которых создаются сверхвысокие напряжённости электрического поля, сверхвысокие температуры и давление, благодаря которым уровень остаточной микрофлоры в 1000 раз меньше, чем при наилучших традиционных методах, включая кипячение воды. При этом никакие промежуточные соединения не образуются.

Если для получения питьевой воды используется вода с повышенным или высоким уровнем солей и других неорганических соединений, то с помощью электроплазменных технологий уровень их доводится до заданной нормы. Уровень загрязнённости тяжёлыми металлами и солями тяжёлых металлов может также значительно снижаться. Никакие затратные материалы в этих технологиях не используются.

Таким образом, в результате применения электроплазменных технологий сугубо физическими методами можно получить высококачественную питьевую воду, используя разнообразные легко доступные на данной местности источники, включая загрязнённые и засоленные.

1.1. Создание водоочистных систем городского водозабора

Электроплазменная технология пригодна для создания водоочистных систем любого города. При этом она имеет много важных преимуществ. Первая чрезвычайно важная, это высокое качество питьевой воды и гарантия отсутствия опасной микрофлоры. Вторая, не менее важная – низкий уровень эксплуатационных затрат. На подготовку 1 м³ воды расходуется в среднем не более 1 кВт·час электроэнергии, что в переводе на деньги ниже, чем при хлорировании, не говоря об озонировании. Количество обслуживающего персонала в три раза меньше, чем при традиционных методах. Маленькая площадь установки и, соответственно, значительное высвобождение площадей относительно традиционных методов очистки.



Рис. 3. Внешний вид оформления установки очистки воды, производительностью 10 м³/час

В этом случае нет потребности строить общегородскую водоочистную станцию. Удобнее и выгоднее создавать водоочистные сооружения на район, микрорайон, отдельный комплекс домов. При этом забор воды выбирается не с точки зрения, где она чище или лучше, а с точки зрения длины и стоимости водогона. Можно использовать подземные источники. Это также значительно уменьшает стоимость питьевой воды. Коренным образом изменяется схема

водоснабжения, система ремонта и обслуживания городского водогона, повышаются безопасность и гигиена. Это в особенности важно на случай эпидемий, террористических актов, техногенных и естественных катастроф.



Рис. 4. Некоторые агрегаты установки и процесс монтажа

1.2. Подвижные комплексы для приготовления питьевой воды

Электродплазменная технология пригодна для создания подвижных комплексов приготовления питьевой воды с использованием электросетей или индивидуальных источников энергии. Подвижные комплексы подготовки высококачественной питьевой воды крайне необходимы воинским частям, при работе в полевых условиях, на случай паводков, землетрясений, эпидемий, аварий на атомных станциях, химических заводах и других техногенных и естественных катастрофах для тех местностей, где не существует централизованная сеть водообеспечения. Это преимущественно сельские местности.

Как отмечалось выше, сырьём для подготовки питьевой воды может быть вода с высоким уровнем загрязнённости как бактериально, так и химическими веществами и радионуклидами. Поэтому, используя подвижную установку с индивидуальным источником энергии, можно всегда быстро и эффективно приготовить высококачественную питьевую воду.

Подвижная установка производительностью 5 м³/час с индивидуальным источником энергии может разместиться на одном грузовике с прицепом.

2. Очистка сточных вод разного происхождения

Очистка сточных вод разного происхождения есть одна из важнейших экологических проблем. Широко применяемые биологические и прочие методы очистки эту проблему кардинально не решают. Уровень очистки низкий, не все виды стоков поддаются очистке. Занимаемые традиционными очистными сооружениями площади слишком большие, обслуживание высокочрезвычайно затратное, срок действия сооружений низкий, время очистки довольно продолжительное, существует большой риск прорыва очистных сооружений и попадания в реки, озёра, другие водоёмы загрязнённой воды. Именно поэтому существенно ухудшается эпидемиологическая ситуация в курортных и прибрежных зонах морей и рек.

Электродплазменные технологии очистки стоков имеют все преимущества перед существующими и решают эту проблему кардинально. Они пригодны для очистки стоков любого происхождения, с любым уровнем микробиологического загрязнения, при любой минерализации и высокой концентрации поверхностно активных веществ. Загрязнённая вода попадает сразу на пере-

работку, нигде не накапливается, нигде не задерживается, поэтому практически отсутствует вероятность попадания загрязнённой воды в чистые водоёмы или, по крайней мере, она значительно уменьшается. При прорывах трубы, по которой подаётся грязная вода, срабатывает сигнализация и система блокировки.

В результате очистки получается чистая обеззараженная вода, которая не требует дальнейшей обработки, и твёрдые бытовые шламы, которые могут использоваться как сырьё, строительный материал и прочее.

Кроме экологических, электроплазменные технологии имеют значительные экономические преимущества. Они не требуют строительства специальных очистных сооружений, больших помещений, так как аппаратный комплекс выполняется компактно, низкие удельные затраты энергии (0,4–1 кВт·час на 1 м³), значительно меньший (в 3-4 раза) штат обслуживающего персонала в сравнении с традиционными технологиями.



Рис. 5.

2.1. Очистка бытовых коммунальных стоков

Применение данной технологии для очистки коммунальных стоков при реконструкции действующих очистных сооружений, существенным образом повышает эффективность работы очистных комплексов и степень очистки водных стоков, который допускает многократное использование очищенной воды для хозяйственных нужд, в том числе в коммунальном хозяйстве. Разделив подачу питьевой и технической воды, последнюю можно использовать многократно, возвращая после очистки в ту же систему. Это, во-первых, снизит затраты на подачу воды, а во-вторых – значительно уменьшит расходы пресной воды в системе коммунального хозяйства.

При строительстве новых очистных сооружений применение этой технологии позволит сделать такие сооружения компактными, которые занимают площади в сотни раз меньшие, чем при старой технологии. В особенности это актуально при строительстве и расширении очистных сооружений в курорт-

ных зонах. Эта технология даёт возможность создавать локальные очистные комплексы отдельных предприятий, промышленных зон, непосредственно на объектах, что исключает необходимость сооружать длинные водоотводы к централизованным канализационным системам. При широком применении электроплазменных технологий потребность в централизованных канализационных системах вообще может отпасть.

2.2. Очистка сточной воды промышленных предприятий

Электроплазменная технология даёт возможность практически очищать любые стоки промышленных предприятий, включая такие загрязнители: нефтепродукты, жиры, красители, железо, шестивалентный хром, фтор, радионуклиды, соли тяжёлых металлов, другие соединения органического и неорганического происхождения. Собственно очистной комплекс является очень компактным, малоэнергозатратным и может располагаться непосредственно в производственных цехах. Поэтому на этой технологии могут быть созданы высокоэффективные локальные очистные сооружения предприятий, которые быстро возвращают очищенную воду снова в производство. Можно монтировать такие установки на отдельных циклах производства. Отходы, которые создаются после очистки, могут также возвращаться в производство. Это в особенности важно для предприятий, где используются ценные металлы и материалы (гальванические производства).

Таким же образом электроплазменные технологии могут использоваться для:

- очистки воды от радионуклидов и трансурановых элементов на АЭС и в местах добычи урановых руд;
- очистки сточных вод предприятий перерабатывающей, легкой и пищевой промышленности;
- очистки льянных вод танкеров и других плавсредств; очистки воды при мойке машин и другой техники.

2.3. Очистка фильтратов городских мусоросборников

Фильтраты твёрдых бытовых и промышленных отходов (мусоросборников) содержат очень сложный «букет» загрязнителей, которые тяжело поддаются очистке и обеззараживанию традиционными технологиями, сильно загрязняют грунтовые и подземные воды и создают чрезвычайно большую экологическую угрозу. При строительстве новых мусоросборников с влагонепроницаемым дном, фильтраты собираются в отдельных резервуарах и накапливаются.

Электроплазменная технология не только очищает такие сложные стоки, а обеззараживает их, что значительно упрощает задачу использования полученных шламов. Стремление применить для очистки фильтратов мембранные технологии не решают проблемы в полном объёме, поскольку жидкая остаточная масса (концентрат) уменьшается в объёме, но при этом повышается её концентрация, что не уменьшает угрозу загрязнения окружающей среды. Кроме того, эти установки чрезвычайно дорогие, требуют значительное количество ценных затратных материалов.

Электроплазменная технология осуществляет высококачественную очистку фильтратов, в результате чего получаем чистую воду, которая может быть использована для хозяйственных нужд или сброшенная в открытые водоёмы, и твёрдые нерастворимые обеззараженные отходы, которые также могут быть использованы без угрозы окружающей среде.

2.4. Очистка стоков животноводческих комплексов

Очистка стоков животноводческих комплексов принципиально не отличается от очистки сточных вод других предприятий. Полученная чистая вода может

использоваться повторно для всаивания животных, а также для орошения окружающих сельскохозяйственных угодий. Отходы можно использовать как высококачественное удобрение.

2.5. Создание очистных комплексов специальных (инфекционных) медицинских учреждений, микробиологических и фармакологических предприятий

Особенность сточных вод этих предприятий состоит в высокой концентрации опасной микрофлоры. Выше подчёркивалось, что электроплазменные технологии благодаря действию трёх факторов: электрического поля сверхвысокой напряжённости, сверхвысокого мгновенного давления и сверхвысокой мгновенной температуры, практически полностью уничтожает её. Уровень остаточной микрофлоры в 1000 раз ниже по сравнению с обеззараживанием другими методами. Таким образом, электроплазменные методы надёжные и удобные и в этом случае.

3. Умягчение и обессоливание воды для тепловых и атомных электростанций

Внедрение безреагентной электроплазменной технологии подготовки умягчённой воды для подпитки теплосетей и обессоленной воды для котлов электроагрегатов разрешит:

- исключить использование реагентного хозяйства (железного купороса, щёлочи, кислоты и др.; перевозку, складирование и хранение их; подготовку растворов реагентов, обслуживание и ремонт бакового хозяйства, насосов); исключить предварительный подогрев воды до 40°C; сократить затраты воды на собственные нужды;
- исключить создаваемые при регенерации ионитных фильтров, кислотные и щелочные стоки; исключить применение ценной ионитной смолы;
- сократить на 80 % затраты на текущий и капитальный ремонты; сократить затраты электроэнергии на технологические нужды;
- автоматизировать технологический процесс, который существенным образом повысит надёжность работы оборудования, улучшит условия работы обслуживающего персонала и позволит сократить его численность в 3–4 раза; снизить в конечном итоге себестоимость водоподготовки в 3 раза;
- получить сверхчистую и обессоленную воду с электропроводимостью 0,06–0,08 мСм/см и $\text{SiO}_2 \leq 20$ мкг/л.



Рис. 6.

Опыт работы зарубежных станций показал, что при использовании вышеуказанной сверхчистой воды скорость коррозии оборудования снижается в 10–15 раз по сравнению с водой, которая имеет проводимость 0,15–0,20 мкСм/см, что характерно для существующих реагентных технологий водоподготовки.

Таким образом, электроплазменные технологии подготовки воды имеют существенные технические, экономические и экологические преимущества сравнительно с реагентными. Что касается первичных затрат на водоподготовку (при строительстве электростанций), то они также в несколько раз ниже по сравнению с реагентными.

4. Очистка шахтных и карьерных вод

Этот вид очистки выделен в отдельный раздел в связи с его особенностью. Как известно, шахтные и карьерные воды занимают большие площади, создавая искусственные водохранилища, которые из-за высокой минерализации не могут быть использованы человеком.

Вместе с тем в них находится много веществ из которых можно добывать ценные, редкоземельные и прочие элементы.

Электроплазменные технологии позволяют воду, которая откачивается из шахт и карьеров очищать и использовать как питьевую или техническую для орошения полей и садов, либо накапливать в водоёмах для разведения рыбы и т. п., а твёрдые отходы использовать как сырьё для добывания редкоземельных и других чистых элементов. Таким же образом можно использовать шахтные и карьерные воды, которые уже накопились в водоёмах.

5. Создание стационарных и передвижных комплектов для нейтрализации и уничтожения высокотоксичных отходов, ядовитых веществ, ядохимикатов

Отсутствие эффективных универсальных технологий нейтрализации и переработки токсичных веществ создают большую экологическую проблему. Стремление захоронить не нейтрализованные токсичные вещества усложняет экологическую проблему, так как не исключает их влияния на подземные воды в будущем, а их нейтрализация после захоронения становится невозможной.



Рис. 7.

Электроплазменные технологии разрушают сложные молекулы токсичных веществ, превращая их в более простые нетоксичные, которые выводятся из раствора в виде твёрдых нерастворимых веществ.

Таким образом, жидкие токсичные вещества любого происхождения превращаются в чистую воду и безопасные твёрдые нерастворимые вещества, которые могут быть использованы в народном хозяйстве либо захоронены.

Электроплазменные технологии, стационарные и передвижные установки, с помощью которых эти технологии реализуются – надёжное, достаточно дешёвое и удобное средство нейтрализации жидких токсичных веществ (или водных растворов твёрдых и сыпучих ядохимикатов).

6. Подготовка воды для орошения полей и садов

В засушливых районах создание оросительных систем – единственный шанс получать регулярные высокие урожаи.

Для оросительных систем используется вода рек, озёр и не редко подземных источников. Соли, растворённые в такой воде, постепенно накапливаются в грунтах и значительно снижают её плодородие. Именно это ограничивает применение орошения даже в тех районах, где оно крайне необходимо.



Рис. 8.

Обессоливание воды, которая используется для орошения полей, электроплазменными установками полностью снимает проблему засоления орошаемых земель. При этом могут использоваться источники с повышенным и высоким уровнем минерализации, а также сточные воды различных производств.

Опреснённая таким же образом вода максимально, по всем параметрам, приближается к дождевой воде.

7. Обессоливание морской воды

Есть все основания считать, что электроплазменные технологии в будущем найдут широкое использование для обессоливания морской воды. В результате можно получить относительно дешёвую чистую питьевую воду.

При сверхнизких энергетических (1 кВт·час на 1 м³) и эксплуатационных затратах, а также относительно низкой стоимости оборудования и малых занимаемых площадях опреснительных комплексов, практически решается проблема использования морской воды для бытовых потребностей. А вместе с тем решается глобальная проблема пресной воды на Земле.



Рис. 9.

Технические аспекты электроплазменных технологий

Полная структурная схема электроплазменной установки

Полная структурная схема электроплазменной установки (технологического комплекса) состоит из трёх функциональных блоков:

1. ИЭМА – импульсного электромагнитного активатора.
2. БХП – блока холодной плазмы (или электрогазоимпульсного реактора).
3. ЭГГИС – электрогазоионного стабилизатора.

Автоматический режим работы комплекса обеспечивает специальный блок контроля и управления.

Функциональное назначение блоков

ИЭМА – обеспечивает коагуляцию тяжёлых металлов и солей жесткости за счёт больших значений E и H (напряженностей электрического и магнитного полей), увеличивает способность воды к изменению ХПК и БПК, и частично уничтожает био-бактериальные загрязнители.

При воздействии на поток воды мощным импульсным электромагнитным полем, происходят такие процессы:

1. Снижается накипеобразующая способность.
2. Резко увеличивается растворимость газов (больше, чем в 30 раз).
3. Увеличивается сорбционная ёмкость механических частичек, увеличивается скорость коагуляции.
4. Нарушаются гидратные оболочки ионов.
5. Изменяются: ионная активность водорода (pH), кинетика биохимических реакций, энергия орто – пара – переходов, диамагнитная восприимчивость ионного состава в потоке, удельная электрическая проводимость

водного потока, ионообменный процесс проницаемости биологических мембран, капиллярных и поверхностных явлений, явления электрострикции и искажение молекулярных конформаций.

В этом блоке поток воды, вращаясь вокруг собственной оси, переводится из ламинарного движения в турбулентный и через эжектор в него вводится озоносодержащий воздух. Окислительный агент, который выделяется при распаде озона, взаимодействует с органическими веществами, бактериальными клетками и окисляет их. Образовавшаяся газо-жидкая система, приводится в режим слабой кавитации (интенсивность около 7 Вт/см²).

БХП – уничтожает бактериальную флору до ДНК, выжигает нефтепродукты и жиры из водного потока, полностью уничтожает запах, обеспечивает способность потока к окислению, а металлы к кристаллизации.

В БХП происходит электрогазоимпульсный взрыв, обеспечивающий давление до 1000 МПа, температуру до 15 000°С и образование озона.

При действии на водный поток импульсным электрическим разрядом (электроплазмой) происходят такие процессы:

1. Образуется короткая жесткая ударная волна (1–50 мкс), в результате действия которой при указанном выше импульсном давлении, растворимость озоносодержащего воздуха возрастает больше чем в 30 раз. Происходит выделение из водного потока частиц дисперсностью менее 0,2 мкм, которые становятся центрами кристаллизации.

2. Возникает акустическая волна.

В растворе, в котором она существует, резко увеличивается окислительно-восстановительные процессы. Окислительно-восстановительные реакции возникают вследствие расщепления молекулы воды в кавитационной полости на радикалы Н⁺, ОН⁻ и О₃, которые после захлопывания газового пузырька переходят в раствор и реагируют с растворенными веществами.

3. Ультрафиолетовое излучение.

В ультрафиолетовых лучах происходит дополнительное уничтожение бактериальной флоры.

4. Температурный фактор.

При воздействии плазменного разряда происходит пробой газовых включений и сжигание органических загрязнителей.

5. Озонирование.

В процесс распада озона образуется окислительный агент, при воздействии которого происходят:

- окислительно-восстановительные реакции,
- обеззараживание.

6. Электромагнитное поле.

Высокая напряженность электрического поля, которая создаётся в воде, поляризует микрофлору и разрывает поляризованные объекты и клетки на частицы и, таким образом, действует как мощный обеззараживающий фактор. Кроме того, происходят процессы аналогичные тем, которые рассмотрены в блоке ИМЭА.

ЭГГИС – обеспечивает электрофлотацию взвешенных частиц из потока, насыщение потока кислородом (ХПК и БПК), уничтожение био-бактериальных загрязнителей, усиливает коагуляцию (кристаллизацию).

Блок может действовать как электрокоагулятор и как электрофлотатор в зависимости от выбранного режима работы. За счёт электрического поля происходит деструкция органических загрязнителей при окислительно-восстановительных реакциях, повышается прозрачность потока, ионы хлора,

находящиеся в сточных водах, переходят в активную форму, которая обладает вильным бактерицидным действием. Основная масса загрязнителей в виде взвешенных частиц удаляется путём флотации.

Каждый блок решает свои задачи и может в определённых условиях использоваться самостоятельно. В зависимости от уровня загрязнения и объёма водного потока, который необходимо очистить, а также степени очистки и характера использования очищенной воды применяются различные комбинации упомянутых блоков. Степень очистки даёт возможность использовать очищенную воду как для технических потребностей, так обеспечения жизнедеятельности человека.

Установка «чистой воды» разработана в модульных блоках производительности 5, 10, 20, 30, 50 м³/ч. Рассматривается возможность создания модульных блоков производительностью 100, 200, 300, 500 м³/ч.

Применение модулей в параллельном режиме даёт возможность наращивать производительность комплекса до любого необходимого значения. Параллельная работа блоков повышает надёжность комплекса и обеспечивает гибкий режим при неравномерной во времени загрузке.

В качестве примера приведём технические характеристики очистительного комплекса производительностью 20 м³/ч.

Таблица 2.

1.	Потребляемая мощность	P = 20 кВт
2.	Электрическое питание	сеть 380 В, 50 Гц
3.	Способность к изменению ХПК:	
	– на входе	3000 мг/л
	– на выходе	25 мг/л
4.	Объём насыщенного озоном воздуха	300 л/с
5.	Занимаемая площадь	20 м ²
6.	Вес комплекса	1500 кг
7.	Затраты электроэнергии на 1м ³ стоков в зависимости от концентрации загрязнителей	0,4–1,0 кВт·час
8.	Время выхода на рабочий режим с момента включения	не более 5 минут
9.	Гарантийный срок	7 лет
10.	Количество обслуживающего персонала (в смену)	1 чел

Система легко вписывается в действующие технологические схемы производства, надёжно работает в автоматическом режиме. Очистительный комплекс может быть смонтирован на грузовике с прицепом (передвижной комплекс).

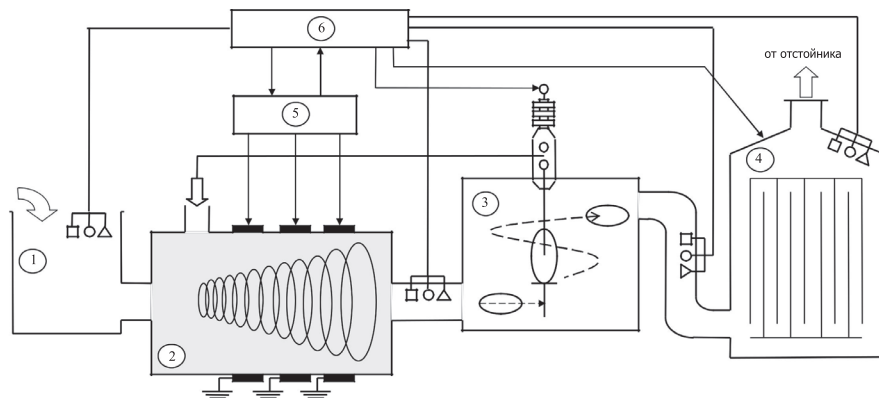


Рис. 10. Комплекс электроплазменной очистки и обеззараживания стоков

- 1 – ёмкость накопительная
- 2 – эжекционный импульсный магнитный активатор
- 3 – электрогидрогазоимпульсный реактор
- 4 – электрогидрогазоионный стабилизатор
- 5 – блок управления энергетическими параметрами изма
- 6 – блок управления комплексом
- ↑ – озонированный воздух
- pH – метр
- – датчик учёта кислорода
- – датчик электропроводности

Стратегическое планирование перспективы комплексного развития железнодорожной сети России

Спиридонов Э. С., профессор (МИИТ)

Необходимость построения перспективной схемы развития железнодорожной сети страны вызвана особенностями реализации рыночной экономики в производстве. Спектр деятельности государственных и организаций частного государственного партнерства в условиях рынка определяет особенности важнейших направлений строительства транспортных коммуникаций в нашей стране.

Во-первых, это вопрос финансирования и инвестирования возведения транспортных объектов.

Во-вторых, это ресурсообеспечение возводимых объектов имеется ввиду обеспечения трудовыми ресурсами, машинами и материально техническими.

В-третьих, это грамотное проектирование и техническое сопровождения строившихся объектов.

В-четвертых, это информационное обеспечение (АСУ или ИСУ) строительства и реконструкции транспортных объектов.

В связи с санкциями, которые США и страны Западной Европы применили против России, руководство страны основное направление государственной политики ориентировало на страны Азиатского континента, то есть, развитии экономических и политических связей с КНР. Это позволит реализовать важнейший проект в области железнодорожного транспорта строительства железной дороги по Великому шелковому пути.

Исходя из вышеизложенного, рассматривается три широтных направления строительства или реконструкция транспортных объектов:

- северного широтного направления вдоль северного морского пути;
- связь европейской части страны с Дальним Востоком через БАМ и Трансп.
- связь европейской части страны по направлению Шелкового пути с провинцией Китая.

Три представленных выше направления железнодорожного строительства достаточно точно раскрывает задачи реализации государственной политики в области железнодорожного транспорта (см. рис. 1).



Рис. 1. Государственная политика в области железнодорожного транспорта.

При формировании развития транспортной сети необходимо учитывать следующие положения:

- Новая транспортная сеть должна быть включена в единую транспортную сеть страны.
- Развитие транспортной сети должно обязательно предусматривать развитие региона строительства или реконструкций транспортных объектов.
- Необходимо учитывать структуру существующей транспортной сети и орг. структуру организаций, которые будут возводить транспортные объекты.
- Важным фактором при прокладке железных дорог является учёт природной среды регионов строительства.
- Необходимым условием развития транспортной сети является своевременное ресурсообеспечение трудовыми, материально-техническими и другими ресурсами.
- Развитие транспортной сети требует федеральной и региональной поддержки государственных органов страны и региона.

В 80-х годах была разработана схема развития транспортной сети России и стран СНГ и представленная как трансконтинентальные железнодорожные коридоры, приведённая на рис. 2.

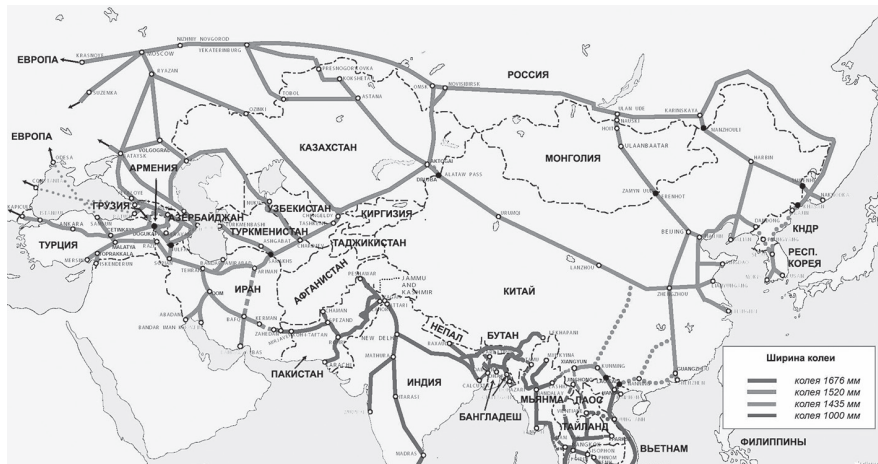


Рис. 2. Трансконтинентальные железнодорожные коридоры.

При переходе к объектному уровню реализация изложенных задач проблемы схема должна быть органически «встроена» в программно-плановый и производственно-хозяйственный механизмы создателей транспортного комплекса – инвесторов и строителей. На этом этапе последовательно устанавливаются место и связи развития единой транспортной сети (ЕТС) в плане социально-экономического развития страны или региона; определяют программу и задачи транспортного строительства, структуру необходимого строительного комплекса и стратегию строительства; проектируют и строят конкретные объекты ЕТС, руководствуясь планами финансирования соответствующих хозяйственных структур и критериями рыночной экономики. Горизонт схем развития железнодорожных линий может включать от 30 до 50 лет.

Каждый конкретный объект (железная дорога, автодорога и др.) занимает свою экономически обоснованную «нишу» в схеме формирования ЕТС страны, региона, целевой хозяйственной программы.

Структура управления транспортным строительством, какую бы организационную форму она не приняла (министерство, корпораций, холдинг), должна быть ориентирована на рынок. С переходом к рыночной экономике нам следует пересмотреть прежние взгляды и сформировать новые положения и критерии, тем более, что снова встает проблема выбора генерального направления развития ЕТС и, в частности, железнодорожного транспорта. Требуют разработки концепции формирования транспортной системы страны и эффективного создания отдельных звеньев сети путей сообщения.

Обширность территории нашей страны предопределяет дальнейшие транспортные связи во многих направлениях, рациональная схема которых должна строиться из сети взаимоувязанных широтных, меридиональных и диагональных магистралей и соединительных путей. Они обусловлены также географическими условиями и логикой внешних и внутренних связей.

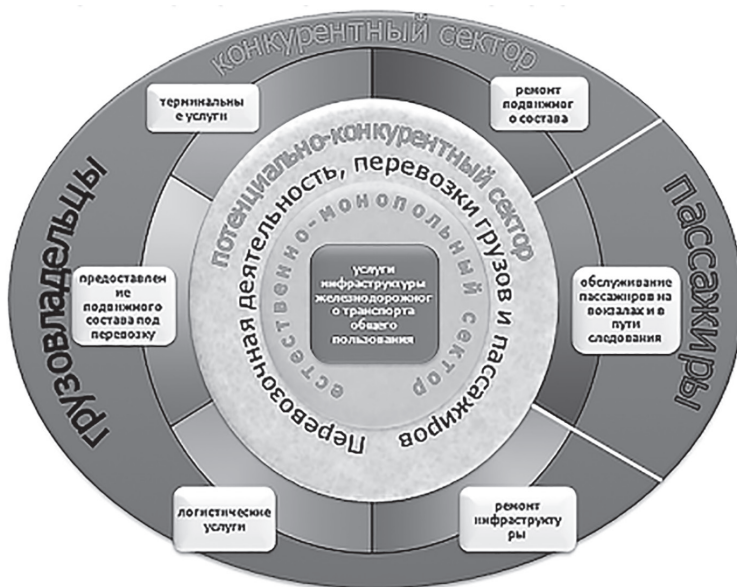


Рис. 3. Целевая модель рынка железнодорожных транспортных услуг на третьем этапе реформы ОАО «РЖД».

Как видим, объемы работ и перспективы развития железнодорожного строительства и реконструкции транспортных объектов огромны. Это требует значительного вложения финансовых средств и ресурсов, чтобы реализовать те цели, которые поставлены руководством страны. Несмотря на возникающие трудности страны и санкции принятых США и странами Западной Европы, Россия имеет четкие перспективы экономического и хозяйственного развития на дальние перспективы. Представленные перспективы комплексного развития железнодорожной сети России отражает стратегию планирования построения единой транспортной сети государства. Увязка строительства и реконструкции железнодорожных магистралей с автомобильными, речными, морскими и воздушными путями сообщения, создает конфигурацию единой транспортной сети страны.

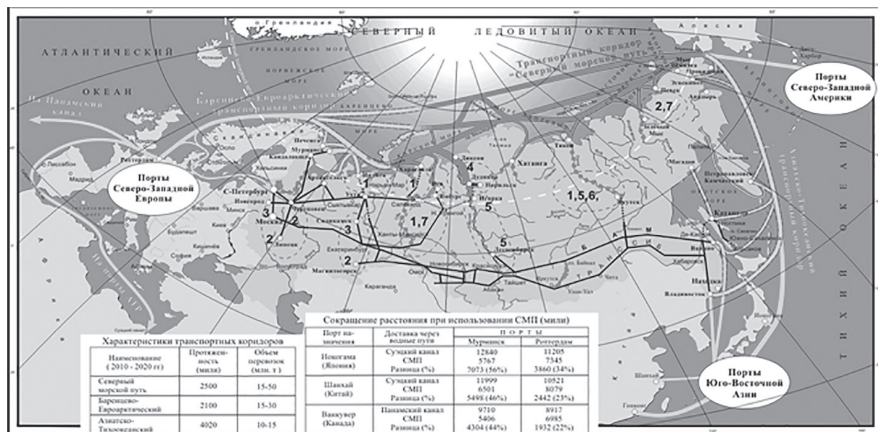


Рис. 4. Схема «Северного морского пути».



Рис. 5. Транспортный коридор Евразийского пути доставки грузов.

Комплексное соединение путей сообщения различных отраслей направлено в виде единой транспортной сети, ориентировано на дальнейшие перспективы развития экономики России. Всё вышеизложенное требует созданию при РАН организационной структуры – комиссии транспортного развития путей сообщения страны. Это требует реализации, которая должна быть выполнена государственными, федеральными органами управления страной.

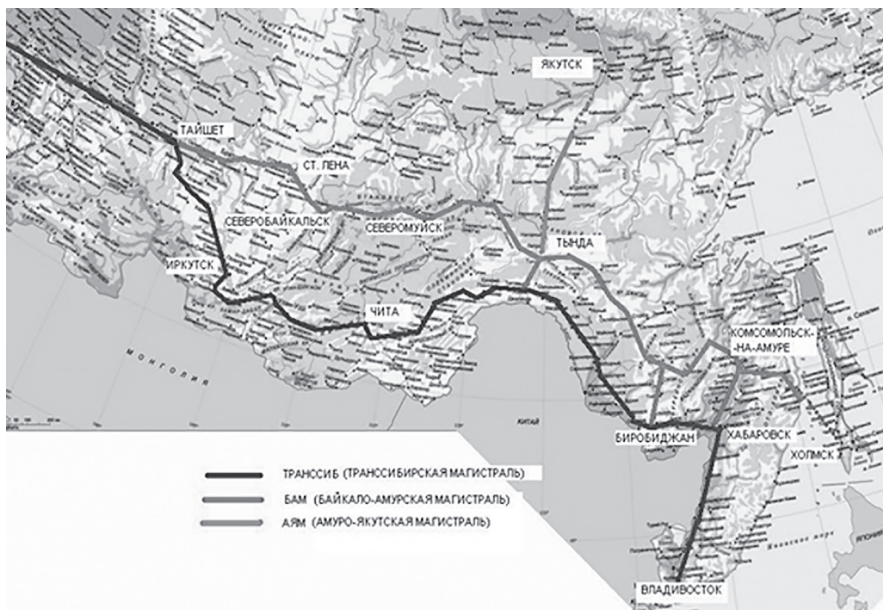


Рис. 6. Схема строительства и реконструкции БАМа и Транссибирской магистрали.

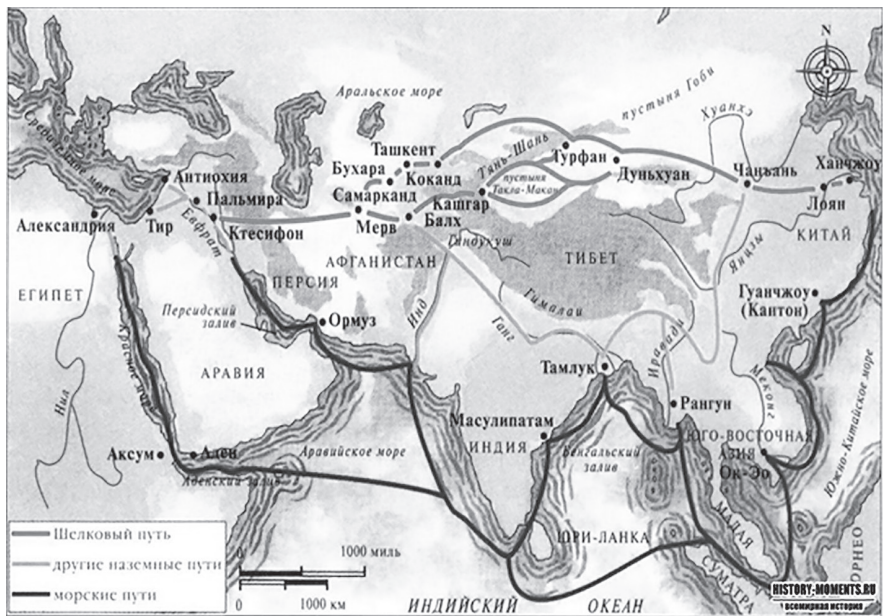


Рис. 7. Схема строительства железной дороги «Шелковый путь».

**Модернизация действующего локомотивного парка
в арктической зоне с применением инновационных
технологий на опыте ОАО «Железные дороги Якутии»
и ОАО «Норильский никель».
Импортозамещение в путевой технике**

*Тиссен Виктор Андреевич – председатель совета директоров
ЗАО «Межгосударственный концерн «ТРАНСМАШ»,
почетный машиностроитель РФ*

В связи с переходом в августе 2016 года на новый техрегламент Таможенного союза в России и в странах СНГ сложилась критическая ситуация с тяговым подвижным составом. К примеру, в РЖД изношенность локомотивного парка составляет 70 %. Но кроме госкомпании в стране сотни не входящих в систему РЖД организаций, эксплуатирующих маневровые и магистральные тепловозы. Локомотивы ранней постройки продолжают работать на многих промышленных предприятиях. Их силовые установки нуждаются в замене. Решить проблему обновления локомотивного парка за счет поставки нового подвижного состава в ближайшей перспективе не представляется возможным.

Сегодня ставится задача не просто отремонтировать старый локомотив, но и коренным образом его усовершенствовать, повысить надежность, экономичность, продлить срок службы, улучшить условия труда локомотивных бригад и ремонтников. Как показала мировая практика, наиболее эффективным направлением модернизации тепловозов является замена их силовых установок на более современные. Ведь дизель локомотива изнашивается и устаревает значительно быстрее, чем его экипажная часть.

В советские годы особого внимания модернизации старых тепловозов не уделялось – огромные масштабы выпуска новых машин удовлетворяли потребностям железных дорог, а экономические показатели не были определяющими. Ситуация изменилась в 1991–92 годах, когда бывшие советские республики стали независимыми государствами и на постсоветском пространстве начался переход на рыночную экономику. Железнодорожные администрации вынуждены были считать деньги и выбирать для себя оптимальное направление развития тягового парка с наименьшими затратами.

Каждая из стран выбирала свой путь. Даже три прибалтийские республики, находящиеся, казалось бы, в одинаковых географических и экономических условиях, выбрали свои собственные варианты. Так, в Эстонии парк магистральных тепловозов был почти полностью обновлен за счет покупки уже бывших в употреблении на дорогах Северной Америки тепловозов фирмы General Electric. Приобретенные тепловозы проходили ремонт в депо Тапа, но без существенного изменения конструкции. Эксплуатировавшиеся до этого в Эстонии тепловозы 2М62 были проданы в Польшу, где прошли глубокую модернизацию, были перестроены для эксплуатации на колее шириной 1435 мм и теперь используются частными железнодорожными операторами. В Литве пошли по пути коренной модернизации оставшихся со времен СССР тепловозов серий ЧМЭЗ, М62 и 2М62, и лишь в 2009 году закупили партию из 34 новых тепловозов серии ER20 Siemens. Латвия долгое время продолжала использовать советские локомотивы, не предпринимая сколько-нибудь существенных мер по обновлению парка, но затем сделала первый шаг в этом направлении, модернизировав пять опытных образцов с различными силовыми установками.

Суммируя многолетний и разнообразный опыт модернизации тепловозов на пространстве колеи 1520 мм, можно выделить три основных направления.

Во-первых, это реконструкция тепловозов с установкой новых дизель-генераторов Коломенского завода. Данная технология нашла применение в России, Белоруссии, Узбекистане и Литве.

Во-вторых, получил распространение проект фирмы CZ LOCO по использованию дизелей фирмы Caterpillar для тепловозов ЧМЭЗ. Такой опыт имеется в Литве, Белоруссии и на Украине. В 2011 году приступили к модернизации ЧМЭЗ с использованием дизелей фирмы Caterpillar и в Латвии.

В-третьих, самостоятельным направлением обновления парка дизельных локомотивов стала установка новых модулей фирмы General Electric. Это модернизация с использованием готовых модулей, разработанных специально для ремоторизации старых локомотивов советского производства. Такие модули могут использоваться для обновления тепловозов серий 2М62, 2ТЭ10М, ТЭ114, а в последнее время и ТЭМ2.

Впервые советские локомотивы были модернизированы в Монголии.

Крупнейший (за пределами Северной Америки) проект модернизации локомотивов был осуществлен фирмой General Electric в Казахстане. Начиная с 1995 года здесь была проведена модернизация 404 секций тепловозов серии 2ТЭ10М. Затем между General Electric и «Казахстан темир жолы» были подписаны соглашения о последующем техническом обслуживании и снабжении запасными частями модернизированного парка локомотивов.

Опыт Казахстана оказался востребован и в России – технологию General Electric решила опробовать «Акционерная компания «Железные дороги Якутии» (ЖДЯ).

Основной предпосылкой идеи модернизации тепловозов явилась критическая ситуация с износом парка магистральных тепловозов в Компании, сложившаяся в 2005 году.

Компания изучила различные варианты модернизации тепловозов с дизелями нескольких производителей: Коломенского завода, Caterpillar, General Electric. Группа специалистов компании изучала особенности эксплуатации модернизированных машин в Казахстане. В 2006 году ЖДЯ арендовала модернизированный локомотив 2ТЭ10М (GE) у казахстанского перевозчика и провела на нем серию испытательных поездок с применением динамометрического вагона-лаборатории.

В процессе опытной эксплуатации стали очевидны достоинства предложенных фирмой General Electric конструктивных решений. Тепловозы показали достаточную надежность и простоту конструкции, удобство производства регламентных работ в суровом якутском климате. При этом, экономия топлива – более 30 %, масла – в разы, ТО проводится через 92 дня. Эти обстоятельства во многом и определили выбор General Electric как поставщика дизелей для реновации тягового парка ЖДЯ.

Тепловоз пробовали на самых трудных участках: от Норильска до станции Юбилейная, от Кайеркана до Алыкеля, на рудовозном направлении Талнаха.

Главная задача такой жесткой эксплуатации – подтвердить технические характеристики, заявленные General Electric, испытать технику в сложных климатических условиях, внести при необходимости предложения для доработки.

Эксплуатация маневрового тепловоза в Норильске продемонстрировала ряд существенных преимуществ этой модели в условиях Крайнего Севера. В первую очередь, это значительное снижение затрат на межпоездные ремонты и, соответственно, простоев (специалисты говорят просто о замене масла

вместо привычной разборки силовых агрегатов), экономия топлива на семь процентов, повышение на четверть коэффициента технической готовности тепловоза.

По предложению Концерна «ТРАНСМАШ» модернизация тепловозов по технологии General Electric организована на входящем в состав Концерна ОАО «Кировский завод 1 Мая».

Освоенная заводом модернизация тепловозов по технологии General Electric подразумевает не только замену дизеля, но и обновление практически всего основного и вспомогательного оборудования тепловоза. В комплект для модернизации включена и микропроцессорная система BrightStar, производящая диагностику и управление работой тепловоза. При упрощенной процедуре технического обслуживания система позволяет повысить надежность тепловоза, снизить уровень расхода топлива и масла, а также уровень вредных выбросов.

По программе обновления локомотивного парка Акционерной компании «Железные дороги Якутии» модернизировано на Кировском заводе 1 Мая семнадцать тепловозов ТЭМ2.

В результате проведенных переговоров с промышленными предприятиями Концерном «ТРАНСМАШ» подписан договор на модернизацию тепловозов серии ТЭМ2 Норильской железной дороги.

Этому решению предшествовало длительное изучение норильчанами результатов эксплуатации модернизированных тепловозов и, в первую очередь, маневровых тепловозов ТЭМ2, модернизированных по технологии General Electric. Заинтересовавшись этой моделью, давно и успешно эксплуатирующейся в Якутии, норильчане попросили тепловоз в аренду – присмотреться. Осенью 2011 года маневровый тепловоз ТЭМ2 с американской силовой установкой и компьютерным обеспечением от General Electric поступил на Норильскую железную дорогу.

Внешне он ничем не отличается от своих собратьев, работающих на перегонах и станциях Норильской железной дороги. Обыкновенный маневровый тепловоз ТЭМ2, который отечественная промышленность выпускала почти без изменений вот уже более полувека. И только специалист способен разглядеть, что модернизированный тепловоз тянет за собой в полтора раза больше вагонов с грузом, чем стандартный ТЭМ2.

Семь модернизированных на Кировском заводе тепловозов уже эксплуатируется на Норильской железной дороге.

На очереди освоение на Кировском заводе 1 Мая технологии модернизации магистральных тепловозов ТЭ10.

Как показал опыт эксплуатации модернизированных тепловозов ТЭ10 в Республике Казахстан и в экстремальных климатических условиях Якутии в результате модернизации локомотивов ТЭ10 с применением оборудования компании «General Electric» была достигнута экономическая эффективность от снижения расхода потребления топлива, возросла производительность локомотива, увеличился средний вес поезда. Более чем в два раза снижен простой локомотива при проведении регламентных работ по техническому обслуживанию и текущим ремонтам, что позволило эксплуатировать локомотивы с коэффициентом технической готовности 0,91 против 0,65. Более чем в 10 раз по отношению к другим тепловозам снижено число отказов в поездной и маневровой работе. Новая кабина управления, применение электронных бортовых систем качественно улучшили работу локомотивных бригад, позволив им сосредоточиться исключительно на безопасности движения по-

ездов, исключив устранение различного рода неисправностей локомотивной бригадой в течение смены.

Модернизированные локомотивы соответствуют всем требованиям ГОСТ и международным требованиям по выбросу твердых частиц в атмосферу, таким как ГОСТ, UIC1, USATIER1, UIC2.

Пятнадцать обновленных локомотивов ТЭ10 эффективно работают на территории Республики Саха (Якутия), также данные локомотивы успешно прошли испытания на территории республики Бурятия (Тугнуйское ПТУ) и на участке строящейся железной дороги Улак-Эльга к Эльгинскому месторождению каменного угля.

Несмотря на экстремальные природно-климатические особенности республики и отсутствие серьезных ремонтных производств, локомотивы устойчиво работают на протяжении более 6 лет.

В настоящее время Концерн «ТРАНСМАШ» формирует портфель заказов на модернизацию маневровых и магистральных тепловозов по технологии General Electric.

Сравнение характеристик маневровых тепловозов

В современных условиях важным направлением научных исследований является повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Согласно целевой программе «Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» одним из основных направлений развития ОАО «Российские железные дороги» является снижение расходов на топливо.

С учетом постоянного роста цен на энергоносители требуются изыскания новых резервов, которые позволили бы снизить затраты на топливо с одновременным снижением токсичности отработавших газов тепловозов. Одним из направлений решения данной задачи является перевод тепловозов на более дешевое горючее – сжиженный природный газ (СПГ). С экологической точки зрения выхлопные газы при работе на сжиженном газе практически не содержат сажи и окислов серы, а содержание в них диоксида и оксида углерода существенно меньше, чем при использовании стандартного дизельного топлива. Повышение эффективности работы двигателей достигается за счет более низкой цены на сжиженный газ, снижения степени износа деталей цилиндропоршневой группы и интенсивности разжижения моторного масла топливом.

Железнодорожный транспорт на тягу поездов расходует более 5 млн тонн дизельного топлива, которое поставляется с постоянно возрастающим напряжением, вызванным увеличивающимся дефицитом нефтепродуктов. В Российской Федерации объем нефтедобычи в 1994 г. сократился по сравнению с 1989 г. более чем на 45 %. Прогнозируется дальнейшее снижение объемов добычи и производства нефтепродуктов.

Значительное снижение расхода дизельного топлива может быть достигнуто только путем его замещения газомоторным топливом (до 70–80 % на магистральных и до 50 % на маневровых газодизельных локомотивах). Общее возможное замещение дизельного топлива на газомоторное на железных дорогах России может составить до 1,5–2,0 млн тонн.

Развитие отечественного тепловозостроения, начиная с его становления, связано с применением газового топлива в качестве моторного. Уже в середине 1930-х гг. было организовано серийное производство мотовозов с газогенераторными установками для питания двигателей внутреннего сгорания. В 1950-х гг. были созданы и эксплуатировались 15 тепловозов серии ТЭ1 и один ТЭ4 мощностью 1400 кВт, работавших на газогенераторном газе.

В настоящее время использование природного газа в качестве моторного топлива на различных видах транспорта является составной частью энергетической стратегии России.

Создание и внедрение на сети железных дорог газотепловозов обеспечит снижение загрязнений окружающей среды, особенно при работе маневрового парка тепловозов в районе городов, а также замещение дефицитного дизельного топлива природным газом.

Энергетические и физические показатели газового (метанового) топлива, используемого в качестве моторного, обеспечивают ряд термодинамических и экологических преимуществ по сравнению с нефтяным.

По отечественным и зарубежным данным при эксплуатации двигателей на природном газе выбросы токсичных веществ уменьшаются по углеводородным составляющим и окислам азота в 1,5–2,0 раза. При переходе на газодизельный процесс значительно снижается дымность, повышается экономичность газодизельных двигателей (на 2–5 %), увеличивается ресурс, межремонтный пробег и срок службы моторного масла (на 20–40 %).

Из-за роста курса валют осуществляется активный поиск замены импортных комплектующих. Согласно проведенным исследованиям, на сегодняшний день наиболее сложно заменить поставщиков элементной базы (страны Юго-Восточной Азии) и гидравлики. Работа по подбору гидравлических систем для путевой техники уже начата.

По мнению специалистов, оборудование, которое выпускает ОАО «Ковровский электромеханический завод», по своим характеристикам очень близко к тому, что необходимо для путевой техники.

Активно ведется формирование рабочей группы по импортозамещению гидравлического оборудования для железнодорожной отрасли.

Горизонтальный лифт – новый грузопассажирский транспорт для Арктики

Ушанов В. Н., Генеральный директор ООО «Ферма-транс»

Основная цель которую мы передсобой ставили это транспортная грузопассажирская система, отвечающая всем требованиям сегодняшнего дня.

Для городов это уменьшение нагрузок на общественный транспорт и уменьшение загруженности дорог.

Для регионов возможность обеспечение населения доступным дешёвым транспортом.

Для Арктической зоны практически единственным всепогодным и все сезонным транспортом. Для решения этой задачи предлагается использование экологически чистого эстакадного транспорта имеющего оригинальную конфигурацию.

В качестве пролетного строения путевой эстакады будут использоваться треугольные стальные фермы, у которых боковые стороны оснащены активной путевой структурой, обеспечивающей устойчивое движение поездов в двух противоположных направлениях. Подвижной состав имеет колесную ходовую часть. Каждый вагон оснащен тяговым электроприводом. Путь остается пассивен, а вагон активен. Вагоны оборудованы аккумуляторным приводом на тележки вагонов.

Привода могут быть 3х видов. (по назначению транспортных средств и выбору заказчика):

- линейный;
- дизельный;
- электро (дизель электрический).

От выбора двигателя зависит и инженерная инфраструктура (транспортной системы).

Арктическая зона (зона вечной мерзлоты) с ранимой экологией и сложностями в монтаже и строительстве традиционных транспортных системах, дороги (шоссе, железнодорожные). Позволяет рассматривать новый ферменный-транспорт как перспективный для монтажа в Арктике. Преимущества, в котором следующие.

1. **ЭКОЛОГИЧНОСТЬ**; путь находится над поверхностью земли на высоте = 4 x 15 м и установлен на опоры расстояние между опор от 12 до 50 м это стандартное расстояние. Но при необходимости расстояние между опорами можно увеличить, усилив пролетное строение, например, при помощи вант. Для монтажа трассы используется монтажная площадка (монтажный поезд). которая продвигается по мере монтажа пути. На которой установлены бытовки и все вспомогательное оборудование (электростанция, склады). Материалы и детали необходимые, доставляются по проложенному участку. Что и позволяет не затрагивать экологию в процессе строительства и эксплуатации. Возможность временной установки грузопассажирской системы на период строительства объектов с последующим демонтажем и переносом на другое место.

2. **ВСЕПОГОДНОСТЬ**; пролетное строение представляет собой ажурное тело (стрела башенного крана) практически не подвержено ветровой нагрузке. Не засыпается снегом и не заливается водой. Находясь на опорах не подвержена сезонным проблемам (паводкам и наводнениям).

3. **ЛЕГКОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ**; система собрана из отдельных модулей не зависящих друг от друга, ферменный путь состоит из отдельных сегмен-

тов, изношенные участки фермы быстро заменяются на новые сегменты, которые доставляются по основному пути на специальных грузовых платформах. Единые каркасы (рамы) транспортных средств которые можно оборудовать и переоборудовать в пассажирские один вагон = 40 пассажиров, грузовые:

- для наливных грузов;
- для сыпучих;
- для контейнеров;
- для леса;
- и др.

Габариты одного предлагаемого вагона длинна = 12 м: ширина = 2,50 м: высота = 2,50 м (морской контейнер). Длинна подвижного состава (поезда) определяется заказчиком и может быть от 1 до 8 вагонов, что определяет в свою очередь размеры остановочных пунктов, поворотных систем, расчетная высота путепровода от поверхности земли может колебаться от 4–15м.

4. БЕЗОПАСНОСТЬ: для обеспечения быстрой доставки аварийной бригады пожарных и скорой помощи к месту аварии, используется внутреннее пространство фермы. Установка генераторов на случай аварийного отключения электроэнергии, а также пеший выход по внутренней части фермы в случае аварийной остановки состава на длительное время.

5. СКОРОСТЬ МАНТАЖА: = 200 м в 2 смены с одной площадки.

6. ЦЕНА ОДНОГО КМ: = 200 до 500 млн руб. монтаж + материал.

7. СТАНЦИЯ: 50 м на 3 вагона = 5 млн руб.

8. ОПОРЫ: опоры могут быть 3х видов: сталь; бетон; композит: стоимость одной опоры = 500 до 1000 тыс. руб. в 1 км = 20 опор.

9. ПОВОРОТНАЯ СИСТЕМА: материал + металл + механика = 15 млн руб. поворотная система башенного крана, депо, вагоны, вспомогательное оборудование.

ЦЕНА 1км ПУТИ = от 300 до 600 млн руб.

Международные транспортные коридоры (МТК) – коммуникационный каркас экономики

*Ю. В. Чижков, Руководитель Северо-Западного отделения
НП «Международная академия транспорта»*

Характерной чертой современной мировой экономики является усиление глобальной конкуренции, охватывающей рынки товаров, услуг и капитала. Идёт структурная перестройка мирового хозяйства, связанная с изменением баланса между экономическими центрами, возрастанием роли международных и региональных экономических союзов, начавшимся новым этапом технологической революции.

Важнейшим направлением транспортной политики государства является оптимальное сочетание формирования коммуникационного каркаса, обеспечивающего потоки материальных и людских ресурсов на региональном и межрегиональном уровнях, а также международных транспортных коридоров (МТК), создающих фундамент успешной мирохозяйственной интеграции, позволяющий эффективно конвертировать транзитные функции государства. На достижение этой цели должны быть направлены, соответственно, и региональные программы развития транспортных систем.

Одним из наиболее значимых регионов РФ в достижении указанной цели, является Северо-Запад России, по территории которого проходит ряд международных транспортных коридоров и их ответвлений. Это – 9-ый панъевропейский транспортный коридор, МТК «Север – Юг», северное ответвление ТРАНССИБа и планируемая магистраль БЕЛКОМУР, которая обеспечит выход с ТРАНССИБа к северным портам, Международный автомобильный коридор «Европа – Западный Китай». Кроме того, здесь обеспечивается вход во внутреннюю водную систему России, а также морской выход к западной части Северного морского пути (СМП). Помимо транзитных функций, благодаря наличию природных ресурсов, хорошо развитой производственной базе, на Северо-Западе формируется значительная грузовая база, являющаяся основой для российских и международных грузоперевозок.

Для обоснованного формирования транспортной политики на региональном и российском уровнях, необходимо представлять эффективность, основные преимущества и недостатки различных транспортных коридоров.

Сейчас на генеральных направлениях между Западной и Восточной Европой, Европой и Азией официально насчитывается 23 международных транспортных коридора, включая панъевропейские (Критские) и МТК международной Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД).

Конвенционное определение МТК на универсальном уровне отсутствует, хотя некоторые международные организации в своих резолюциях делают попытку дать определение МТК. Наиболее авторитетным является определение Европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН:

«Транспортный коридор – это часть национальной или международной транспортной системы, которая обеспечивает значительные международные грузовые и пассажирские перевозки между отдельными географическими районами, включает в себя подвижной состав и стационарные устройства всех видов транспорта, работающих на данном направлении, а также совокупность технологических, организационно-правовых условий осуществления этих перевозок».

В настоящее время сформировались три мировых экономических полюса: Евросоюз; государства Восточной и Юго-Восточной Азии (ЮВА); Северная

Америка. В силу ряда факторов, во внешнеэкономической деятельности нашего государства в последнее время значительно возросло значение стран Восточной и Юго-Восточной Азии, особенно – Китая. Вместе с тем, недопустима утрата устоявшихся торгово-экономических отношений с государствами Западной и Северной Европы. Российская Федерация будет разорвана между Европейским Союзом и Китаем, если не станет коммуникационным мостом между этими полюсами экономического и технологического развития. Именно поэтому наибольший интерес представляют Евроазиатские Международные транспортные коридоры.

Территория нашей страны расположена на пересечении кратчайших торговых путей между странами Европы, Ближнего Востока и Центральной Азии; Азиатской части Тихоокеанского региона, где формируется значительная часть международных товаротранспортных потоков.

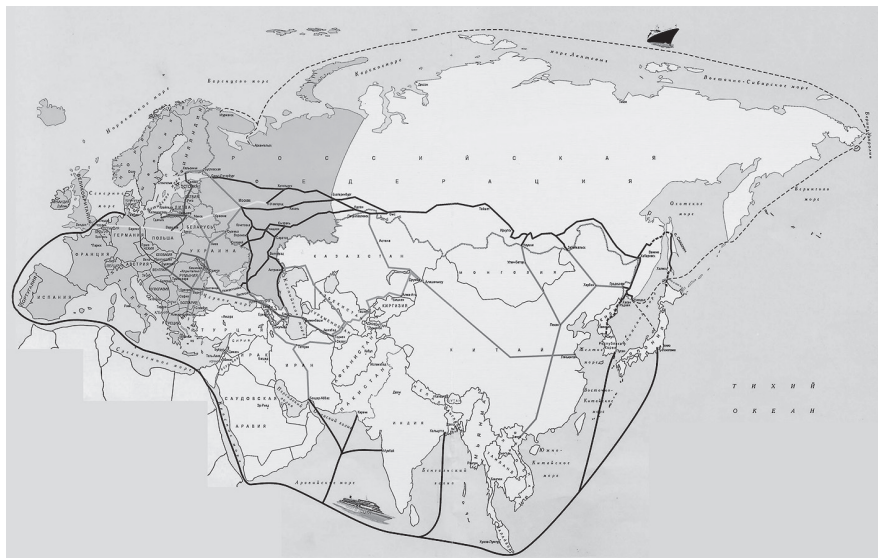


Рис.1. Международные товаротранспортные потоки.

К основным международным транспортным маршрутам, связывающим Европу и Азию, относятся:

- водные маршруты:
 - южный водный маршрут, проходящий через три океана, с проходом через Суэцкий канал;
 - Арктический морской маршрут, включающий «Северный морской путь» (СМП), проходящий вдоль побережья Северного ледовитого океана;
- наземные транспортные коридоры:
 - «Восток-Запад», основой которого является «Транссиб», проходящий через весь Евразийский континент от атлантического до тихоокеанского побережья с ответвлениями из Российской Федерации на Казахстан, Китай, Монголию и Корейский полуостров на Востоке и на Северную и Западную Европу на Западе;

- «Север-Юг», проходящий по территории Северной Европы, России, Ирана, Индии с ответвлениями на Кавказ, Персидский залив, Центральную Азию;
- «ТРАСЕКА», проходящий из Западной Европы через Чёрное море, Кавказ, Каспийское море в Центральную Азию;
- Экономический пояс «Шёлковый путь».

МТК «ТРАСЕКА»

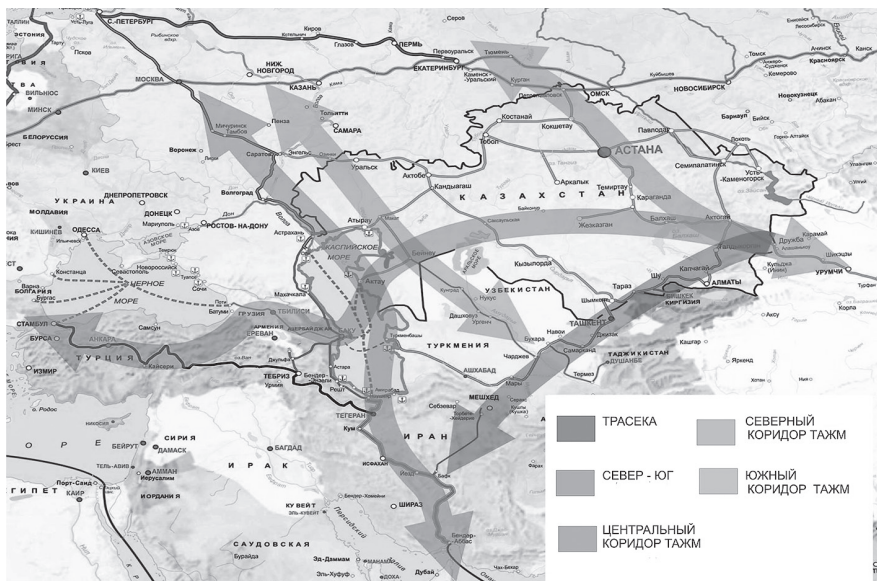


Рис. 2. Транспортный коридор «Европа-Кавказ-Азия».

Инициированный в 1993 году Европой и США, проект МТК ТРАСЕКА (транспортный коридор «Европа-Кавказ-Азия»), как и ряд других современных проектов, направленных на возрождение древнего торгового пути, исключает Россию. Проект преследует, в основном, геополитические цели. Его маршрут проходит по территории стран, часть которых – политически нестабильны.

Вместе с тем, для формирования реального Международного транспортного коридора необходима унификация законодательства, распространение норм международного торгового права на территории всех стран-участниц. Для эффективной реализации транзитных функций требуются согласованные политические, дипломатические и экономические усилия заинтересованных государств.

Простая стыковка железнодорожной, автодорожной и иных транспортных коммуникаций не обеспечивает эффективность транспортировки грузов по всей трассе. Особенно, когда реальная экономика подменяется геополитикой.

Невыполнение этих основных условий и стало преградой на пути практической реализации указанного проекта.

Экономический пояс «Шелковый путь»



Рис. 3. Экономический пояс «Шелковый путь».

В последнее время значительное внимание уделяется инициативе главы Китая Си Цзиньпина по созданию Экономического пояса Шёлкового пути. Этот проект был представлен в конце 2013 – начале 2014 года. В начале 2015 года министр иностранных дел КНР Ван И заявил, что центром внешней политики КНР будет концепция «Один пояс – одна мечта», для реализации которой предполагается создание экономического пути из Китая в Европу через всю Евразию. По некоторым оценкам суммарные вложения в проект должны составить порядка 22,1 трлн долларов.

Основной задачей «Пояса» является перенаправление потоков экспорта товаров и капиталов в те страны, с которыми Китай начал развивать сотрудничество в последнее десятилетие. В первую очередь, со странами Африканского континента и Центральной Азии. Чётко просматривается направленность проекта «Великого шёлкового пути» на решение долговременных евразийских задач Китая. После решения многочисленных политических, организационных, финансовых и иных задач, коммуникационная основа проекта должна воплотиться в реально действующий международный транспортный коридор.

По замыслу инициаторов проекта, новый Шёлковый путь должен включать наземную и морскую составляющие. Предполагаются следующие направления.

Наземный Шёлковый путь, как и тысячу лет назад, начнётся в Сиане (пров. Шэньси – родине Си Цзиньпина), затем пройдёт через весь Китай в Ланьчжоу (пров. Ганьсу) в Синьцзян-Уйгурский автономный район, г. Урумчи, пересечёт всю Центральную Азию, Иран, Ирак, Сирию, Турцию. Далее, пройдя через Босфорский пролив в Чёрное море, он направится в Москву, продлится до Роттердама и закончится в Венеции (Италия), где встретится с Морским Шёлковым путем.

Морской Шёлковый путь начнётся в городе Цюаньчжоу (пров. Фуцзянь, родине второго члена Политбюро и соратника Си Цзиньпина – Чжан Гаоли),

пройдёт через крупнейшие города Южного Китая Гуанчжоу (столица Гуандуан), Бэйхай (Гуанси) и Хайкоу (Хайнань) дойдёт до Малаккского пролива с остановкой в Куала-Лумпур, пересечёт Индийский океан с остановками в Калькутте (Индия), Коломбо (Шри-Ланка) и после транзитной остановки на Мальдивах дойдёт до Найроби в Кении. Затем, с остановкой в Джибути, через Красное море и Суэцкий канал, он пройдёт в Афины (Греция) и далее до Венеции (Италия), где сожмётся с наземным маршрутом.

Контроль над двумя маршрутами Шёлкового пути обеспечит энергетическую безопасность Китая, позволит защитить свои инвестиции в стратегически важных регионах. Кроме того, реализация проекта позволит снизить логистические издержки. Важнейшей задачей для Китая является обеспечение безопасности Восточной, Центральной и Юго-Восточной Азии, от политической и экономической стабильности которых зависит безопасность ряда приграничных регионов КНР, а также стабильность и безопасность его торговли.

Следует отметить, что пока проект китайского «Шёлкового пути» остаётся только концепцией, предметом огромных экспертных и политических дискуссий.

МТК «Северная и Западная Европа – Китай»

В дополнение к китайской инициативе, Россия предлагает свои варианты евроазиатских маршрутов (коридоров) из Северной и Западной Европы в Китай.

Ещё в сентябре 2009 года был начат проект East West Transport Corridore II (Транспортный коридор Восток-Запад), который продлился до сентября 2012 года. Цель проекта – разработка и внедрение эффективных, безопасных и экологически чистых технологий доставки товаров, идущих в направлении с юго-востока Китая на запад в район Балтики. Приходится констатировать, что России в подобных проектах пока отводится роль стратегически важной транзитной территории.

Одной из важнейших тем, прошедшего в Казани 13 и 14 сентября 2013 года, Международного транспортно-логистического форума, стало обсуждение Международного автомобильного транспортного коридора «Европа – Западный Китай».



Рис.4. МТК «Северная и Западная Европа – Китай».

В 2015 году в статье, размещённой в газете «Ведомости» дана оценка стоимости создания такого автодорожного маршрута.

«Строительство части транспортного коридора «Шёлковый путь» от ЦКАД до Казахстана потребует 784 млрд руб., её эксплуатация в 2025–2050 гг. – ещё 407 млрд руб. (в ценах 2015 г.), сообщил первый зампред правления ГК «Автодор» Иннокентий Алафинов».

Одновременно с этим, сообщается, что:

«Идея единого транспортного коридора Европа – Западный Китай (Санкт-Петербург – Москва – Оренбург – Алма-Ата – Хоргос) появилась в 2000-е гг. Общая длина – 8500 км: 2189 км по России, 2800 км – в Казахстане и 3400 км – в Китае. Меморандум о сотрудничестве президенты России и Казахстана подписали еще в 2008 г.

Стоимость российской части коридора – 1,261 трлн руб., включая трассу М11 «Москва–Петербург» и часть ЦКАД, уточняет представитель «Автодора»».

Вместе с тем, по оценке экспертов, на сегодняшний день денег у государства на подобный масштабный автодорожный проект нет, а без них частный капитал пока не привлечь.

Выступая с докладом на заседании Президиума Российской академии наук в марте 2014 года, глава РЖД Владимир Якунин предложил реализовать масштабный проект под названием «Транс-Евразийский пояс развития» (ТЕПР). В. И. Якунин заявлял, что идея создания транспортного коридора от Тихого океана до Атлантики предполагает комплексное развитие территорий, а не просто инвестиции в транспортную инфраструктуру.

«Трудно говорить об оценках стоимости [проекта], очевидно, что это стоимость в триллионах, и не наших рублей, – уточнил глава РЖД, чтобы стать цивилизационным центром на евроазиатском континенте».

Следует отметить, что в данном случае, как и в китайском проекте «Великого шёлкового пути», речь идёт об экономическом поясе.

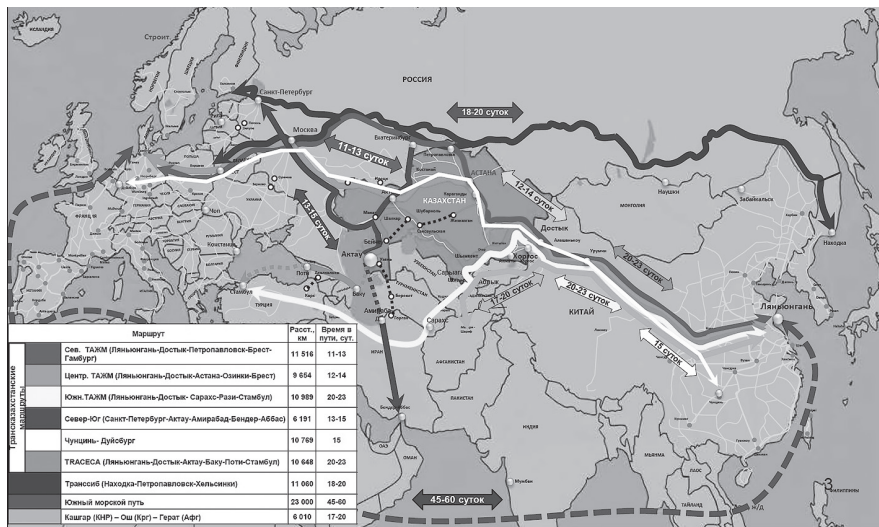


Рис. 5. «Транс-Евразийский пояс развития» (ТЕПР).

В последнее время активно обсуждается предложение по созданию «пассажирской ветки» нового Шёлкового пути, которая должна пойти через Россию. Стоимость строительства оценили в 242 млрд долларов (1,5 трлн юаней), сроки осуществления проекта – 8–10 лет. Поездка из Пекина в Москву по новой железной дороге протяженностью 7 тысяч километров займёт два дня вместо нынешних шести.

В соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 7.05.2015 г. № 819-р, принято предложение Минтранса России, согласованное с МИДом России и другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, о подписании Меморандума между Министерством транспорта Российской Федерации, Государственным комитетом Китайской Народной Республики по развитию и реформе, открытым акционерным обществом «Российские железные дороги» и корпорацией «Китайские железные дороги» о формах сотрудничества, модели финансирования и инвестирования высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва – Казань» в рамках приоритетного проекта Евразийского высокоскоростного транспортного коридора «Москва – Пекин».

МТК «Север – Юг»

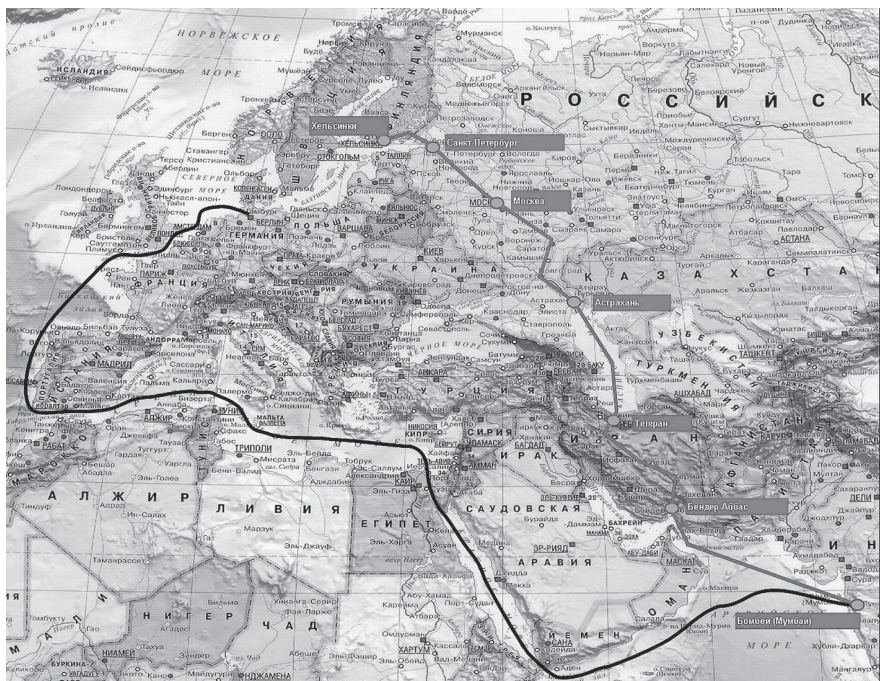


Рис. 6. Международный транспортный коридор «Север-Юг».

Международный транспортный коридор «Север-Юг» может рассматриваться как развитие Панъевропейского МТК №9. Соглашение о создании этого транспортного коридора было подписано 12 сентября 2000 г. между правительствами России, Индии, Ирана и Омана. Впоследствии к соглашению присоединились Белоруссия, Украина, Казахстан и ряд других стран.

Целью проекта является создание благоприятных условий и возможностей для транспортировки грузов между Средним Востоком и Балтийским регионом. Из Персидского залива, Индии, Пакистана грузы должны доставляться на Северо-Запад и далее в любую страну Европы. В рамках этого МТК должны параллельно развиваться водные пути, железнодорожное и автомобильное сообщение. В перспективе возможно создание большого перевалочного пункта на пересечении МТК «Север-Юг» с ТРАНССИБом. Таким образом, коридор «Север-Юг» в перспективе мог бы стать одной из основных транспортных артерий страны и аккумулировать большое количество грузопотоков из Азии в Европу.

К сожалению, приходится констатировать, что существующий в настоящее время грузопоток совершенно не соответствует имеющемуся потенциалу. Причиной такого положения являются: политическая нестабильность в ряде государств южной части коридора, организационные недоработки, несогласованность участников и, что особенно важно, отсутствие надёжной перспективной грузовой базы.

ТРАНССИБ



Рис. 7. Транссибирская магистраль (ТСМ).

С учетом сохраняющейся нестабильности на Среднем Востоке и в Закавказье, евроазиатские транспортные артерии на территории России приобретают первостепенное значение. В первую очередь речь идёт о модернизированных ТРАНССИБе и БАМе с ответвлениями на Казахстан, Китай, Монголию и Корейский полуостров на Востоке и на Северную и Западную Европу на Западе.

Этот маршрут сегодня является наиболее эффективным, реально действующим наземным транспортным коридором на евроазиатском направлении.

Транссибирская магистраль (ТСМ) является одной из самых технологически оснащённых железнодорожных линий в мире. Здесь создана сквозная система диспетчеризации движения контейнерных поездов, действует на-

дѐжный график транзитных перевозок, осуществляется непрерывное информационное обеспечение на всем пути следования контейнерных составов, обеспечивается высокая степень сохранности грузов. Существуют необходимые правовые условия, регламентируемые актами международного права и внутренними нормативными актами Российской Федерации. Использование данного маршрута позволяет пересечь весь Евразийский континент в рамках всего 2-х таможенных пространств – России и Евросоюза.

В конце июля 2013 года одобрена Программа модернизации Байкало-Амурской и Транссибирской магистралей (БАМа и ТРАНССИБа), которая предусматривает увеличение перевозок по этим магистралям к 2018 г. до 55 млн т. в год. Стоимость проекта утверждена в размере 562 млрд руб. В мае 2014 г. на совещании у вице-преьера А. Дворковича принято решение об увеличении пропускной способности БАМа и ТРАНССИБа к 2018 г. минимум до 75 млн т. При этом предполагается, что стоимость работ по модернизации не изменится. Однако ОАО «РЖД» настаивает на выделении дополнительно не менее 85 млрд руб.

В настоящее время по ТРАНССИБу курсирует порядка 15-ти маршрутов контейнерных поездов, в том числе, позволяющие пересечь всю территорию нашего государства в широтном направлении за 7 дней.

По данным Координационного совета по транссибирским перевозкам (КСТП), рост транзита крупнотоннажных контейнеров железнодорожным транспортом в 2014 году составил 11,7 % по сравнению с 2013-м, достигнув 132 тыс. TEUs. Общий объём перевозок в крупнотоннажных контейнерах по ТСМ составил 1,8 млн TEUs, в том числе 752 тыс. TEUs в составе контейнерных поездов.

Дальнейшее развитие МТК «Восток–Запад» на основе ТРАНССИБа получит в результате реализации проекта БЕЛКОМУР, обеспечивающего железнодорожную связь с портами в Архангельске и Мурманске. Использование незамерзающего Мурманского порта, имеющего прямой выход в Атлантику позволит «замкнуть» треугольник трёх мировых экономических полюсов: Евросоюз – (Атлантический океан) – Северная Америка – (Атлантический океан, БЕЛКОМУР, ТРАНССИБ) – государства Восточной и (Юго-Восточной Азии (ЮВА) – (ТРАНССИБ) – Евросоюз. В сочетании с проектом «Баренц – линк» и другими проектами развития транспортных коммуникаций на Севере Европы, может быть организован железнодорожный выход с Транссибирской магистрали к северным портам Норвегии и Финляндии. Кроме этого, дополнительное грузовое наполнение получит западный участок подхода к Северному морскому пути (СМП). Прогнозируемый грузопоток – 35 млн тонн.

Современный этап истории создания БЕЛКОМУРа начинается с Указа Президента Российской Федерации от 25.05.1996 г. № 777 о государственной поддержке строительства на коммерческой основе отдельных участков этой магистрали. В том же году в Сыктывкаре было учреждено ОАО «Белкомур» с филиалами в Архангельске и Перми.

Наряду с повышением транзитного потенциала, БЕЛКОМУР обеспечит освоение природно-ресурсного потенциала европейской части российского Севера, повышение транспортной доступности населенных пунктов Арктических территорий и оптимизацию их материально-технического обеспечения. Будет способствовать экономическому оживлению более 60 населенных пунктов с населением свыше 1,16 млн человек, находящихся непосредственно по маршруту магистрали, повышению качества жизни, образования, медицины, росту занятости, развитию туризма.

Создание магистрали способствует повышению инвестиционной привлекательности региона, создаёт условия для реализации промышленных проектов, стимулирует развитие портов Архангельска и Мурманска, позволяет на 800 км сократить расстояние между ними и Промышленным Уралом.

Необходимо отметить, что одновременно с этим заметно возрастает конкуренция со стороны портов севера Финляндии и Норвегии. Особенно большие угрозы будут в случае реализации проекта по формированию сквозного железнодорожного движения на участке Кандалакша – Салла.

В сентябре 2015 года, в рамках официального визита Президента Российской Федерации В. В. Путина в Китайскую Народную Республику, подписано соглашение о совместной реализации проекта БЕЛКОМУР. Новая магистраль станет коммуникационной основой развития экономики Республики Коми, Пермского края, Архангельской и Мурманской областей.

Генеральным подрядчиком проекта выступит компания «Poly Technologies, Inc», которая примет участие в финансировании, проектировании и строительстве новых участков, а также модернизации действующих отрезков дороги.

Эта китайская компания также выразила заинтересованность к участию в инвестиционном проекте строительства нового глубоководного района Архангельского морского порта, других инфраструктурных и промышленных проектах, связанных с реализацией проекта БЕЛКОМУР.

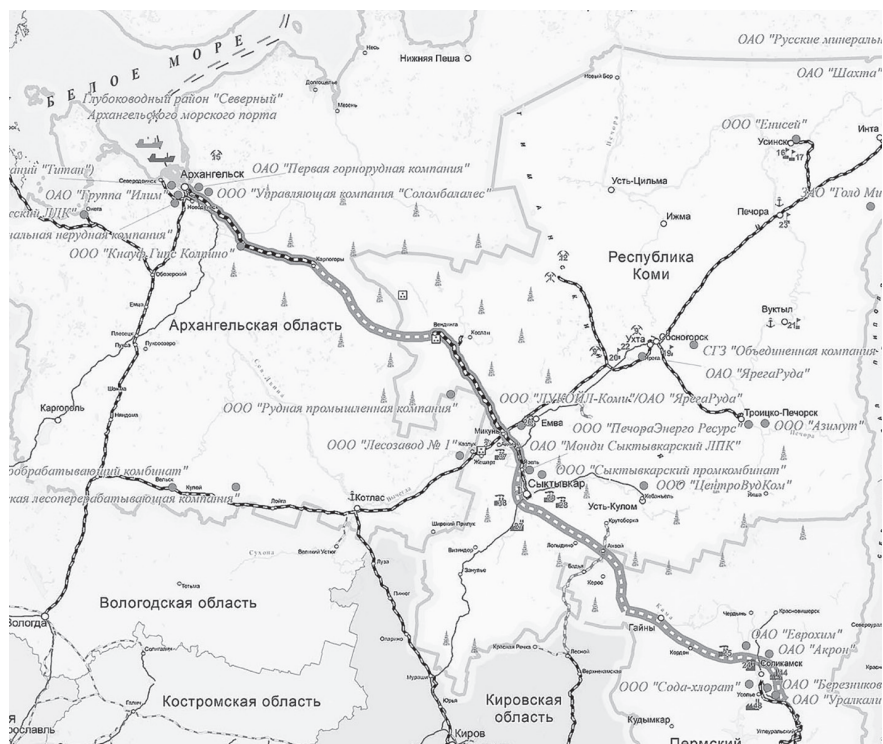


Рис. 8. Проект БЕЛКОМУР.

Морские транспортные коридоры

Южный морской Международный транспортный коридор, проходящий через Суэцкий канал

При принятии Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года отмечено, что по территории России проходит менее 1 % всего товарооборота между Европой и Азией. Несмотря на уникальное геополитическое положение и огромный транзитный потенциал нашего государства, основной евразийский грузопоток, включающий примерно 4 млн контейнеров, идёт морским путем через Суэцкий канал в обход России.

Этот маршрут остаётся предпочтительным, несмотря на достаточно большую длительность транспортировки, которая составляет примерно 35 дней, а также угрозы террористического характера со стороны пиратов Сомали.

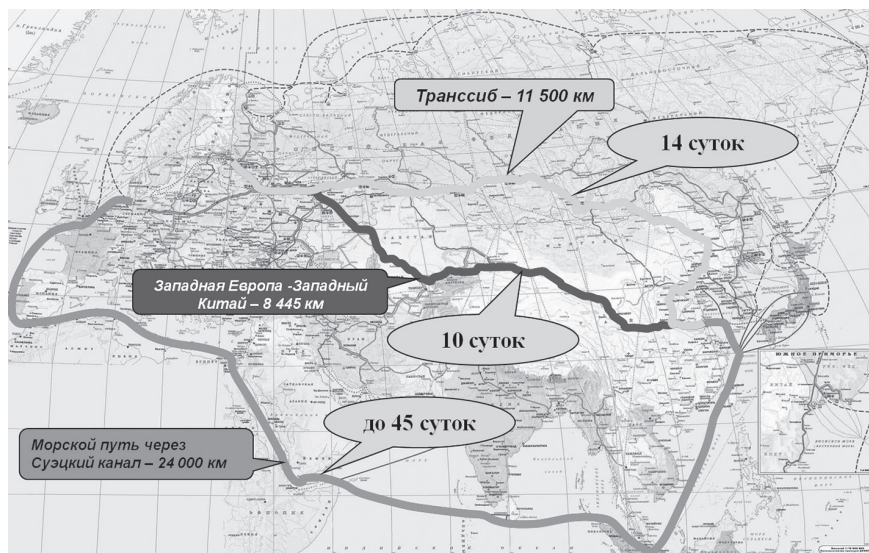


Рис. 9. Южный морской Международный транспортный коридор, проходящий через Суэцкий канал.

Перевозки осуществляются круглогодично судами, не имеющими ледового класса дедвейтом до 240 000 тонн, что позволяет использовать на этом направлении контейнеровозы вместимостью 18-20 тыс. TEUs.

Конкурентные преимущества южного морского маршрута значительно возросли после 6 августа 2015 года, когда был открыт новый Суэцкий канал, что позволило обеспечить двустороннее движение судов. Благодаря этому среднее время ожидания кораблей во время прохода по каналу уменьшилось в четыре раза, а его пропускная способность увеличилась с 49 до 97 судов в день.

Северный морской путь

В последние годы большое внимание уделяется возрождению Северного морского пути (СМП), повышению его привлекательности для транспортировки грузов в направлении Восток – Запад.

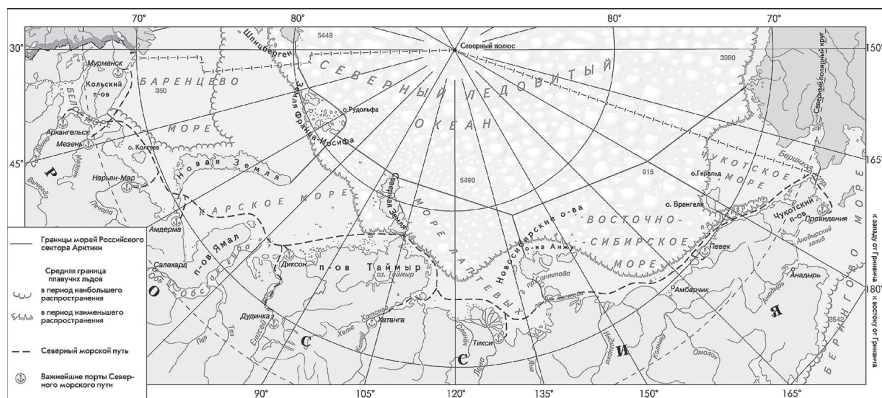


Рис. 10. Северный морской путь.

В 2012 году за одну навигацию объём транзитных перевозок по СМП достиг рекордного значения – 1 126 860 тонн. Растёт интерес к этому маршруту со стороны зарубежных компаний. Вместе с тем следует признать, что достигнутые показатели пока не обеспечивают экономическую эффективность Северного морского пути. По расчётам Центрального научно-исследовательского института морского флота (ЦНИИМФ), СМП станет экономически рентабельным при объёме коммерческих перевозок не менее 25 млн тонн в год.

Эффективному развитию Севморпути препятствует ряд проблем:

- требуется дополнительное изучение глубоководных высокоширотных маршрутов;
- побережье недостаточно оборудовано береговыми станциями международной службы НАВТЕКС;
- почти все линейные дизельные ледоколы выработали свой ресурс и подлежат замене, а атомные ледоколы, кроме а/л «50 лет Победы», должны быть выведены из эксплуатации и утилизированы в течение ближайших 10 лет.

Высоки риски загрязнения окружающей среды углеводородами. При этом в мире сегодня отсутствуют эффективные средства ликвидации разливов нефти в арктических льдах.

Требуется проведение большого объёма работ по капитальному ремонту, реконструкции и модернизации арктических портов, за исключением порта Дудинка.

Вызывают сомнения доводы о преимуществах во времени и стоимости транспортировки грузов с использованием СМП. Дополнительные расходы на арктический корабельный сбор, ледовую разведку, ледокольную проводку, услуги ледового лоцмана и т. п., потери времени на «формирование каравана» для прохождения Севморпути в сопровождении ледокола, более низкая скорость движения и т.п. делают иллюзорной экономическую эффективность Северного морского пути по сравнению с южным морским маршрутом. Кроме того, строительство грузового судна ледового класса дороже конвенционального на 35–40 %. При этом, также, увеличивается и стоимость страхования судна.

Продление сроков навигации в Арктике влечёт большие финансовые затраты. Так, например, круглогодичная навигация, начавшаяся в 1978 году

в западном секторе Арктики по вывозу продукции Норильского комбината, обошлась государству примерно в \$200 млрд. в ценах 1975 года.

На IV Международном форуме «Арктика: настоящее и будущее» в декабре 2014 г. отмечено, что в ближайшем будущем возможно увеличение площади льдов в Арктике. Кроме того, само уменьшение массы льда и его площади не даёт оснований говорить об отсутствии серьёзных препятствий даже для атомных ледоколов. В качестве примера приведён рейс т/к «Индиго» Мурманск – Певек под проводкой а/л «Ямал» в июле 2014 года.

Первые 900 миль караван прошёл со средней скоростью около 10 узлов. 300 миль в Новосибирском и Айонском ледовых массивах средняя скорость составила менее 1,5 узла.

Вместе с тем, за полярным кругом располагается более 20 % территории России. В настоящее время в районах Крайнего Севера добывается 95 % газа, 75 % нефти, основная часть никеля, олова, платиноидов, золота и алмазов. Нефтегазовый потенциал береговой зоны и шельфа Арктических морей оценивается в объёме более 100 млрд тонн – около 30 % мировых запасов нефти и газа.

Арктика – важнейший стратегический регион, являющийся зоной интересов многих стран. Через Арктику проходят, контролируемые исключительно Российской Федерацией, морские пути между рынками Северо-Западной Европы и Тихоокеанского региона. Необходимо военное присутствие в Арктике для защиты национальных интересов России. Морское арктическое судоходство обеспечивает поддержание государством приоритетных отраслей экономики Севера (нефтегазовая, горнодобывающая, металлургическая, лесная). Развитие арктической морской транспортной инфраструктуры обеспечивает завоз социально значимых грузов в рамках Северного завоза, разведку и освоение новых месторождений природных ресурсов.

Всё это свидетельствует о необходимости развития арктической транспортной системы для обеспечения устойчивого развития экономики Российской Арктики, военно-политической стабильности и безопасности в этом регионе.

В завершение можно отметить, что сегодня самой высокой экономической привлекательностью обладаем Южный морской транспортный коридор Восток – Запад, проходящий через Суэцкий канал. Существуют практически все условия для его успешной работы, включая наличие в «срединной части» государств с достаточными экспортными возможностями, высокой покупательной способностью и потребительской емкостью внутреннего рынка.

Реальную конкуренцию этому маршруту может оказать только наземный Международный транспортный коридор Восток – Запад на основе ТРАНССИБа. К сожалению, в процессе формирования МТК, Россия пока чаще выступает, как удобная транзитная территория.

Так в рамках российских предложений по маршрутам Нового шёлкового пути, включая ВСМ Москва – Пекин, в отличие от Китая, не сформулированы понятные и конкретные экономические интересы нашего государства. Какие отрасли экономики и за счёт чего получают стимул для своего развития, какие товары повысят свой экспортный потенциал и на каких зарубежных рынках, для каких групп населения существенно важно сокращение времени проезда из Москвы в Пекин до 2-х дней и т. д. Вместе с тем, указанные проекты реально способствуют повышению конкурентоспособности китайской экономики, дальнейшей экспансии китайских товаров на российский и европейский рынки. Видимо этим и объясняется заинтересованность Китая в реализации транспортных проектов на территории России, включая готовность принять долевое участие в их финансировании.

Арктический морской транспортный коридор на основе Северного морского пути пока не может рассматриваться в качестве серьезной альтернативы южному маршруту в части коммерческих перевозок. Вместе с тем, его развитие жизненно необходимо для обеспечения национальных интересов Российской Федерации.

Наряду с развитием и совершенствованием структуры национальной экономики, будущее транснациональных перевозок с использованием Международных транспортных коридоров предполагает ускоренное внедрение информационных сервисов, реализацию современных транспортно-логистических технологий, основанных, в том числе, на широком внедрении интеллектуальных транспортных систем.

Источники

1. «Прогноз долгосрочного социально – экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года».
2. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г.
3. Федеральная целевая программа «Развитие транспортной системы России (2010–2015 годы)».
4. Государственная программа Российской Федерации «Развитие транспортной системы».
5. «Стратегия социально-экономического развития Северо-Западного федерального округа на период до 2020 года» Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2011 г. № 2074-р.
6. Д. Комаров «Новый Шелковый путь: как Китай изменит экономическую карту мира».
7. «От моря до моря? Великий шелковый путь» Российский Совет по международным делам (РСМД) 22.01.2015.
8. И. Безручко «Новый Шелковый путь начнется в Оренбурге» 26.08.2013.
9. Статья «Из Москвы в Китай за 784 млрд». Газета «Ведомости» № 3925 от 25.09.2015.
10. Распоряжение Правительства РФ от 7.05.15 г. № 819-р.
11. «Общая концепция развития международных транспортных коридоров» www.morinfocenter.ru.
12. «Контейнерный транзит по Транссибу в 2014 году вырос на 11,7 %» РЖД-Партнер 09.02.2015.
13. М. Челпанова «Интервью – Владимир Якунин, президент РЖД» Vedomosti.ru 23.06.2014.
14. «Мегапроект РЖД по модернизации БАМа и Транссиба будет пересмотрен» Vedomosti.ru 27.05.2014.
15. И. Пикан, Генеральный директор Аудиторско-консультационной группы «Развитие бизнес-систем» (Россия). Тезисы доклада «Проблемы и решения организации транспортного коридора Запад – Восток. Взгляд из России».
16. Ольшевский А. Н., руководитель ФГКУ «Администрация Северного морского пути» Функционирование северного морского пути: статистика и перспективы. Доклад на IV Международном форуме «Арктика: настоящее и будущее». 10, 11 декабря 2014 г.
17. В. Корнилов, член Коллегии Минморфлота СССР, генеральный директор ОАО «Совкомфлот» (1991–1999 г.) «Ледовые рейсы» Морские вести России № 16 (2013).
18. В. И. Пересыпкин «Проблемы и решения арктической транспортной системы» Морские вести России № 14 (2012).
19. Официальный сайт ОАО МК «Белкомур» www.belkomur.com.

Стратегия эффективного взаимодействия науки и производства в транспортной сфере

*Д-р техн. наук, профессор Шапкин И. Н., МИИТ
Ведущий технолог ЦФТО ОАО «РЖД» Камшилин Н. И.*

Рассматриваются предложения оптимальной модели эффективности взаимодействия использования науки в транспортном бизнесе. Предложено в решении данной проблемы сформировать х матрицу, включающую в себя цели, задачи, показатели, мониторинг и результаты и с её помощью построить стратегию научно экспертного сообщества, что позволит эффективно решать комплекс задач взаимодействия бизнеса с различными научно-образовательными органами и более обоснованно определять результаты и перспективные направления развития бизнеса и науки.

Взаимодействие бизнеса и науки – это область непрерывного совершенствования. К сожалению, имеется значительный разрыв между наукой и бизнесом [1], что несомненно влияет на экономику и общество в целом, что зачастую лишает важные научные разработки необходимых финансовых средств для дальнейшего развития и внедрения. Так, например, методы оценки экономической эффективности требуют гибкого подхода при формировании исходных данных в условиях функционирования железнодорожного транспорта.

Практика внедрения методики оценки инвестиционных проектов с применением компьютерных технологий позволила сформулировать различные подходы для расчета экономической оценки инвестиционных проектов. Существует несколько видов подходов.

Первый подход, когда для железнодорожного транспорта используются все виды нового строительства, создание и производство новых технологических проектов, способов и методов организации труда. Для таких проектов определяются все три основных показателя:

- инвестиционные затраты (постоянные инвестиционные затраты и потребность в чистом оборотном капитале);
- выручка от реализации продукции (доходная часть проекта, производительность);
- производственные затраты.

Второй подход характерен для некоторых инвестиционных мероприятий по расширению, модернизации и реконструкции железных дорог, действующих производственных и других объектов. Отличительная особенность этого подхода в том, что доходная часть проекта отсутствует, и в ее качестве выступает экономия производственных (эксплуатационных) затрат.

При этом в процессе оценки проекта экономия затрат учитывается со знаком «минус».

В современных условиях необходимо разнообразить источники инвестирования, повышая удельный вес негосударственных капитальных вложений. Это в свою очередь требует искусства бизнес планирования и необходимости в обосновании выгоды вложений в структуру железных дорог.

В отличие от традиционного бизнес планирования, определяющего сроки возврата средств под строящийся и реконструируемый объект, сетевой бизнес план включает и опосредованный возврат средств.

Он предусматривает неформальный учет других видов транспорта на рассматриваемой территории. Эффективность инвестиций рассчитывается не единолично, а в системе, по принципу оценки внешней окупаемости, когда рассчитывается косвенная выгода для тех, кто непосредственно не пользуется

инфраструктурой железных дорог. Такая оценка представляет особый интерес для региональных властей, так как она показывает прирост фонда свободного времени населения, пополнение бюджета, сохранение окружающей среды.

Необходимость дальнейшего совершенствования в решении этой проблемы дает возможность сформировать X матрицу, включающую в себя цели, задачи, показатели мониторинга и результаты (рисунок № 1) [2].

–	3	3	И-9	–	3	–	2			2	–	3		
3	2		И-8	2	–	3	3			3				
3	2	2	И-7	2	–	2	2			2				
3	2	2	И-6	2	–	2	2	3	3	2				
2	3	3	И-5	3	–	3	3			3	–	3		
–	3	3	И-4	2	2	3	3			3	3	1		
1	3	3	И-3	2	2	3	3	1	1	3	–	–		
3	3	3	И-2	3	3	3	3	2	2	3	–	–		
–	–	2	И-1	2	3	–	–			–	–	–		
Ц-3	Ц-2	Ц-1	цели X результаты	инициативы (главные задачи)	показатели мониторинга	П-1	П-2	П-3	П-4	П-5	П-6	П-7	П-8	П-9
			Р-1	3	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–
			Р-2	–	3	–	1	3	–	1	–	–	–	–
			Р-3	–	3	–	–	3	–	–	–	–	–	–
			Р-4	–	3	3	–	3	3	–	–	–	–	–
			Р-5	–	3	3	–	3	3	–	–	–	–	–
			Р-6	–	–	–	3	–	–	3	–	–	–	–
			Р-7	–	–	1	3	–	1	3	–	–	–	–

Рис. № 1. X матрица – стратегия научно экспертного сообщества

Условные обозначения на рисунке № 1

ЦЕЛИ:

- Ц-1 Оценка научных разработок в области транспортных технологий;
- Ц-2 Организация и проведение консультаций, презентаций научных разработок подбор инверторов с целью повышения эффективности и доходности бизнеса;
- Ц-3 Повышение уровня квалификации специалистов в области транспорта на территории единого экономического пространства.

ИНИЦИАТИВЫ (главные задачи):

- И-1 Молодежная политика и поддержка ветеранов транспорта;
- И-2 PR проекта в СМИ;
- И-3 Взаимодействие с научно-образовательными учреждениями, государственными органами и представителями бизнеса;
- И-4 Организация и проведение научно-образовательных мероприятий в области транспортных технологий;
- И-5 Производство научно-образовательного контента;
- И-6 Обеспечение привлекательности научных разработок для бизнеса;
- И-7 Определение перспективных направлений для научных разработок;
- И-8 Определение результата научных разработок по средствам проведения экспертизы и аудита;
- И-9 Установление обратной связи со специалистами в социальных сетях.

ПОКАЗАТЕЛИ мониторинга:

- П-1 Количество книг, видеофильмов (издательская деятельность);
- П-2 Рост подписчиков за счет маркетинга в социальных сетях;
- П-3 Количество договоров о сотрудничестве;
- П-4 Количество оказанных услуг;
- П-5 Продолжительность жизненного цикла научных разработок;
- П-6 Количество привлеченных инвестиций;
- П-7 Количество исследований;
- П-8 Оценка деятельности партнерами проекта;
- П-9 Вовлеченность всех участников.

РЕЗУЛЬТАТЫ:

- Р-1 Численность подписчиков в социальных сетях на 300 % больше к уровня 2015 года;
- Р-2 Обеспечение безубыточности разработки и производства образовательного контента;
- Р-3 Количество произведенных продуктов не менее 12 единиц в год;
- Р-4 Обеспечение обратной связи по принципу вопрос-ответ с использованием современных средств коммуникации;
- Р-5 Обеспечение количества и качества акций и мероприятий в размере не менее 12 в год;
- Р-6 Повышение привлекательности проекта среди молодежи;
- Р-7 Поддержка ветеранов транспорта.

С помощью X матрицы разрыв между наукой и бизнесом на наш взгляд может быть сокращен за счет организации научно-экспертного сообщества, позволяющего оценить результаты выполненных работ посредством проведения экспертизы и аудита процесса их выполнения, найти ответ на главные вопросы: кому это нужно, и кто за это будет платить, а также обеспечить экономическое и юридическое сопровождение разработчикам [5].

Целью научно-экспертного сообщества может являться генерирование новых идей, методов, проведение экспертиз научных разработок в области транспорта с последующей организацией консультаций, презентаций и поиском инвесторов. В X матрице предусмотрена шкала важности, определяемая баллами от 3 до 1.

Рассмотрим задачи научно экспертного сообщества с ранжированием цели на основные процессы.

Важность процесса – высокая:

- взаимодействие с научно-образовательными учреждениями, государственными органами и представителями бизнеса;
- определение результата научных разработок через проведение экспертизы и аудита;
- определение перспективных направлений для научных разработок.

Важность процесса – средняя:

- установление обратной связи со специалистами, в том числе в социальных сетях;
- организация и проведение научно-образовательных мероприятий в области транспортных технологий;
- производство информационного контента;
- связь с общественностью и продвижение в СМИ.

Мониторинг и изменение процессов включает в себя сбор и обработку информации о ходе процессов и их результативности [3], получается:

- количество договоров о сотрудничестве;
- количество оказанных услуг;
- продолжительность жизненного цикла научных разработок;
- количество привлеченных инвестиций;
- оценка деятельности партнерами проекта;
- вовлеченность всех участников;
- рост подписчиков за счет маркетинга в социальных сетях;
- количество книг, видео фильмов, (издательская деятельность).

Результатом деятельности научно-экспертного сообщества является безусловное выполнение поставленных задач через их мониторинг. И измеряется количеством произведённых экспертиз научных разработок в области транспорта с последующим их внедрением на производстве с определением минимально допустимого числа завершённых проектов. Количество которых может быть прямо пропорционально заявленным бизнесом потребностям.

Отличительной чертой научно-экспертного сообщества в области транспорта может быть «выход за пределы существующего спроса». Не фокусироваться на основных потребителях научных разработок, а именно государственных транспортных монополиях (ОАО «РЖД», ФДА «Роставтодор» и д. р.), на чем сейчас замкнуты и для кого ведут большинство исследований ведущие транспортные Вузы, НИИ и так далее, а предложить современные научные решения или адаптировать существующие, которые будут востребованы всем транспортным бизнесом. Следуя «Стратегии голубого океана» можно определить «три яруса не клиентов». Предположим, что «не клиентами» являются те представители транспортного бизнеса, которые не используют и не вкладывают средства в разработку новых научных знаний для развития своего бизнеса. «Не клиенты первого яруса» – это представители среднего и редко малого транспортного бизнеса, которые, в большинстве случаев, пользуются всевозможными тренингами, курсами повышения квалификации. При развитии своей ИТ инфраструктуры используют множество шаблонных решений и в любой момент готовы отказаться от сотрудничества с одним научным центром и начать пользоваться другим. Научно-экспертное сообщество в области транспорта может привлечь эту блуждающую массу юридических лиц, желающих повысить эффективность и доходность за счет обучения своего персонала или автоматизации процессов. Вариантом привлечения может быть предложенная альтернатива тренингам, мозговым штурмам, дистанционным обучением, которая сможет повысить эффективность образовательного про-

цесса и, в том числе, снизить издержки даже в отдалённой перспективе. «Не клиенты второго яруса» – это те структуры, которые никогда не пользовались научными разработками научно-экспертного сообщества в области транспорта вообще. Крупные участники рынка могут пользоваться научными разработками своих структур и планировать долгосрочные исследования согласно утвержденной стратегии развития или использовать лучшие международные практики. А мелкие участники рынка редко задумываются о научной оценке своей деятельности и об использовании передовых разработок в области транспортных технологий. Необходимо осуществлять привлечение, в том числе через анализ эффективности работы собственных научных подразделений, потенциального потребителя и инвестора, в том числе их сотрудничества с международными образовательными учреждениями, а также помнить об адаптации инновационных продуктов в области транспорта и доведении их до массового потребителя среди малого бизнеса и физических лиц. «Не клиенты третьего яруса» согласно «Стратегии голубого океана» – это представители бизнеса, не работающие в транспортном сегменте рынка, которым не интересны научные решения в транспортной отрасли. Однако и здесь можно найти потенциальных инвесторов для заинтересовавших научных разработок, в том числе через универсальность применения научных решений, оценку перспективности слияния областей научных знаний, а также с помощью инструментов для внутренней оптимизации процессов. Так же следует определить общие цели у всех «трех ярусов не клиентов», стремясь к максимально широкому охвату потенциального рынка инвесторов научных разработок [4].

Результаты генерирования новых идей, поиска научных методов, проведения экспертиз определяют наиболее востребованные бизнесом направления с учетом дальнейшей активации продвижения малоизвестных, но перспективных проектов, что требует дополнительных ресурсов. В этой связи перспективным является использование информационных систем с целью необходимости обеспечить участие в информационной системе всех заинтересованных сторон.

Реализация эффективной деятельности научно-экспертного сообщества в области транспорта может достигаться в том числе и за счет многофункциональной информационной системы, к которой могут иметь доступ представители бизнеса, науки и эксперты. Требования к обеспечению безопасности, в том числе интеллектуальной, – наиболее важный критерий оценки использования подобных информационных систем. Изобретатель или организация, представляющая интеллектуальный труд, после авторизации вводит необходимую информацию с возможностью редактирования. В дальнейшем осуществляется экспертиза с вводом оценочной информации, с которой, в свою очередь, может ознакомиться инвестор, имеющий возможность работать в поисковой системе [5]. Немаловажным фактором успеха в бизнес среде может являться мобильное приложение такой информационной системы. Однако для массового использования информационной системы и вообще востребованности научно-экспертного сообщества необходимо ещё раз обратить внимание на задачи, обозначенные в X матрице, и обеспечить регулярность их выполнения.

К основным задачам, решаемым на основе X матрицы, относятся:

- Взаимодействие с научно-образовательными учреждениями не только на территории Единого экономического пространства для определения наиболее востребованных в транспортной области научных направлений, а также проектов, требующих финансирования, или других ресурсов, в том числе, разрабатываемых молодыми учеными.

- Взаимодействие с государственными органами для обеспечения перспективных научных разработок, законодательной и административной поддержки, а также поиска научных решений по заявкам государственных структур с последующим финансированием за счет государства.
- Взаимодействие с представителями бизнеса подразумевает в первую очередь роль научно-экспертного сообщества как провайдера, обеспечивающего интеграцию между наукой и бизнесом, сопровождающие взаимодействие разработчика с бизнес структурой и гарантирующие экономическую и юридическую безопасность использования интеллектуального продукта.
- Определение результата научных разработок по средствам проведения экспертизы и аудита специалистами в области транспортной науки является основополагающим фактором функционирования научно-экспертного сообщества. Необходимо также решить вопрос финансирования научно-экспертного сообщества в области транспорта.
- Определение перспективных направлений для научных разработок выполняется с помощью анализа и прогнозирования рынков, а также учитываются имеющиеся разработки и тенденции.
- Установление обратной связи со специалистами, в том числе в социальных сетях, для ежедневного информирования о новостях отрасли, о законодательных изменениях, о публикациях коллег.
- Организация и проведение научно-образовательных мероприятий в области транспортных технологий необходимы не только для популяризации научных знаний, но и для организации совместных встреч, дискуссий и презентаций.
- Производство информационного контента о деятельности научно-экспертного сообщества, о научных достижениях и о перспективных направлениях.
- Связь с общественностью и продвижение в СМИ через организацию презентаций для потенциальных инвесторов, реклама.

Использование стратегии в организации и в повседневной работе научно-экспертного сообщества позволит более обоснованно рационально определять этапы развития транспортного бизнеса.

Литературные источники

- [1] Выступление президента РФ В. В. Путина на «народном фронте» 2016 год.
- [2] Доклад В. В. Степова в ЦДУ РАН 2015 год.
- [3] В. В. Репин, В. Г. Елиферов «Процессный подход к управлению» 2004 год.
- [4] В. Чан Ким, Рене Моборн «Стратегия голубого океана» Москва 2016 год.
- [5] Котельников А. А., Кушниренко Т. Е. «Концепция многофункциональной информационной системы». Социально-экономическое развитие и международные отношения. Москва 2004 год.

Использование потенциала МИИТа для развития транспортной инфраструктуры ЯНАО

*Шепитько Т. В., директор Института пути, строительства и сооружений МГУПС (МИИТ), д-р техн. наук, профессор
Нак Г. И., аспирант МГУПС (МИИТ)*

Одним из приоритетных направлений развития экономики России является, в соответствии с Транспортной стратегией РФ до 2030 года, освоение и развитие Арктической зоны страны. Приоритетным видом транспорта при этом справедливо признан железнодорожный в силу его неоспоримых преимуществ, которые состоят в возможности сооружения на любой сухопутной территории, а с помощью мостов, тоннелей, эстакад – в осуществлении железнодорожной связи и с разделенными территориями; в массовости и регулярности перевозок и высокой провозной способности, универсальности использования для перевозок грузов и пассажиров независимо от времени года, суток, погоды; в невысокой себестоимости перевозок по сравнению с другими видами транспорта.

Необходимость создания эффективной транспортной инфраструктуры в Арктической зоне и развития конкурентоспособной экономики Ямало-Ненецкого автономного округа требуют интеграции возможностей образования, науки, инженерных решений и бизнеса. Нужны специалисты нового поколения, интеллектуальный и образовательный уровень которых позволял бы качественно проектировать, строить и эксплуатировать транспортные объекты на многолетнемерзлых грунтах в условиях Заполярья.

Ученые МИИТа, начиная с 1987 года, выполняют научное сопровождение строительства, а теперь и текущего содержания уникальной железнодорожной линии Обская – Бованенково – Карская, построенной на Ямале по заказу ОАО «Газпром», протяженностью 572 км.

Уникальность этой линии состоит не только в том, что она (единственная в мире!) построена за Полярным кругом, но и в том, что при ее строительстве многие решения были предложены учеными МИИТа впервые.

Именно при строительстве этой линии стало очевидным, что строительство должно вестись только по I принципу – с сохранением многолетнемерзлых грунтов основания в мерзлом состоянии. Для его реализации, а также в целях сохранения экосистемы Ямала и несущей способности оснований были предложены конструктивные и организационно-технологические схемы сооружения земляного полотна по одноэтапной технологии только в период отрицательных температур. Это объясняется тем, что земляное полотно этой железной дороги, в основном, возводилось из некондиционных грунтов – переувлажненного твердомерзлого песка, который приобретает необходимую прочность только под воздействием низких температур.

Для обеспечения устойчивости возведенного зимой земляного полотна и в летние месяцы разработана и применена послойная уникальная система термоизоляции: поверх природного основания в виде замерзшего песка уложен пенополистирол; местные грунты, представленные твердомерзлым песком, обернуты в обоймы или полубоймы из геотекстиля, между которыми предусматривается термоизоляция из геосинтетиков. Откосы и верх земляного полотна присыпаются скальным грунтом. Схематический поперечный профиль варианта такого земляного полотна приведен на рис. 1.



Рис. 1. Схематический поперечный профиль земляного полотна

Как и при строительстве БАМа, часть первоначально принятых решений при строительстве железнодорожной линии Обская – Бованенково – Карская пришлось изменять в ходе выполнения работ в связи с выявлением новых особенностей, свойств грунтов основания и земляного полотна, возможностей подрядных организаций, накоплением опыта. Эти решения отрабатывались непосредственно в ходе строительства.

В частности, при возведении малых водопропускных сооружений ряд запроектированных и построенных металлических гофрированных труб был заменен на гладкие стальные трубы. Массивные ленточные бетонные блоки под концевыми участками труб, которые приводили к деформациям построенных сооружений, оснований и прилегающих участков насыпи, были заменены на последующих участках на противофильтрационные экраны из цементно-грунтовой смеси.

Пришлось отказаться от предложенных первоначально сезоннодействующих охлаждающих установок (СОУ) у труб, т. к. их сложно устраивать на откосах насыпи. При бурении скважин для их установки неизбежно нарушаются природные условия. Более перспективным решением было признано использование продухов для проветривания и нагнетания в закрытую полость трубы холодного воздуха.

Еще одно решение, от которого пришлось отказаться – замена слабого грунта в основании под трубой. При высокой ресурсозатратности эта мера приводила к просадкам, частичному затоплению трубы, растеплению грунтов основания с последующей просадкой насыпи. Вода, как известно, растекает по грунту и провоцирует появление термокарстов. Вместо такого решения в ходе производства работ освоена технология укладки труб «на тундру» с устройством основания втрамбовыванием в оттаявший грунт крупнообломочных грунтов катками виброударного действия.

С большими сложностями столкнулись строители в процессе сооружения мостов. Наибольшую неприятность в ходе бурения скважин под столбчатое основание опор доставила встреча с напорными линзами жидких солей – криопегами, т. к., заполняя скважины, эти высокоминерализованные воды исключают смерзание свай с грунтом. В этой ситуации предложили и реализовали новые технологии устройства опор на металлических столбах –

с уширениями с помощью камуфлетных взрывов, продавливанием металлических столбов мощными вибропогружателями с лидерным бурением скважин меньшего диаметра.

Перечисленные примеры наглядно демонстрируют значение решений, предлагаемых учеными МИИТа в ходе научного сопровождения, которые были направлены на оптимальное или близкое к оптимальному использование ресурсов. Эти решения первоначально реализовывались на участке раз. Хралов – ст. Сохонто линии Обская – Бованенково, который получил статус опытно-экспериментального. Затем оправдавшие себя на практике эффективные решения распространялись на последующие участки трассы.

С учетом имеющегося опыта сотрудничества правительство ЯНАО и руководство МИИТа в 2013 году заключили Соглашение о сотрудничестве. Его целью является реализация ключевых мероприятий, программ и проектов, направленных на содействие комплексному социально-экономическому развитию Ямало-Ненецкого автономного округа и Российской Арктической зоны, а также обеспечение эффективной транспортной инфраструктуры в Арктике.

В числе таких ключевых мероприятий – формирование научно-образовательного комплекса ЯНАО в области транспортной инфраструктуры с развитием кадрового потенциала округа, включая подготовку кадров высшей квалификации – кандидатов и докторов наук, а также инженерно-технических работников, их переподготовку, обучение рабочим профессиям. В рамках Соглашения предполагается создание в Ямало-Ненецком автономном округе научно-образовательного центра – филиала МИИТа. В задачи центра входит наращивание научного и инженерного потенциала региона, подготовка необходимых округу кадров транспортников, в том числе – подготовка кадров представителей коренных малочисленных народов Севера. Учеными ИПСС разработаны рекомендации по структуре и содержанию инженерно-технического и организационно-технологического блоков научно-образовательного центра. В силу значительной территориальной удаленности создаваемого в рамках Соглашения научно-образовательного блока, следует ориентироваться на максимальное использование дистанционных и виртуальных технологий обучения, которыми владеет МИИТ.

В составе проекта развития ЯНАО МИИТом определены этапы формирования современного транспортного комплекса, в составе которого – объекты инфраструктуры железнодорожного транспорта, в том числе создаваемые в рамках реализации проекта Северного широтного хода; объекты инфраструктуры автомобильного транспорта, включая обеспечение замкнутости автомобильных коридоров Тюмень – Сургут – Новый Уренгой – Надым – Салехард («Сибирский коридор») и Сыктывкар – Ухта – Печора – Нарьян-Мар (на участке граница Республики Коми – Харп – Лабытнанги); обеспечивающие производства, включая строительство заводов по производству строительных материалов на основе серных вяжущих на базе нефтегазовых месторождений, заводов по производству базальтобетонных и др. (рис. 2).

Создание эффективной транспортной инфраструктуры в Ямало-Ненецком автономном округе с использованием потенциала МГУПС (МИИТ) предполагает решение следующих взаимосвязанных задач:

- Формирование транспортного учебно-образовательного блока, включая систему дистанционного обучения кадров ЯНАО, для осуществления профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров по актуальным специальностям и направлениям подготовки – открытие в округе научно-образовательного филиала МИИТ.

- Создание в ЯНАО филиала Мерзлотной лаборатории им. В. Г. Нака – для квалифицированного проведения исследований в криолитозоне, оперативного сбора данных, реализации системы мониторинга транспортных объектов на всех этапах их жизненного цикла.



- Создание банка данных по строительству транспортных объектов на многолетнемерзлых основаниях для проведения паспортизации и мониторинга состояния железных дорог на Севере России.

- Установление контактов и сотрудничества с зарубежными исследовательскими институтами и университетами циркумполярных стран по транспортной тематике.
- Участие в подготовке и проведении в сотрудничестве с Международной ассоциацией мерзлотоведения (IPA) и ее российскими представителями международных конференций по проблемам организации и проведения геотехнического мониторинга в Арктике с соблюдением соответствующих экологических требований и другим актуальным проблемам.
- Использование студенческих строительных отрядов для производства работ по текущему содержанию имеющихся железных и автомобильных дорог.

Студенты МИИТа ежегодно работают на железнодорожной линии Обская – Бованенково – Карская на производственной практике, в строительном студенческом отряде «Ямал» – рис. 3.



Рис. 3. Студенческий строительный отряд «Ямал», мост через Юрибей

В 2005 и 2011 г.г. ученые, аспиранты и студенты МИИТа по поручению ОАО РЖД и Минтранса России участвовали в обследовании Полярной магистрали Салехард – Игарка, результаты которого легли в основу проекта «Северный широтный ход Обская – Салехард – Надым – Коротчаево». В 2014 году были привлечены Корпорацией «Развитие» к техническому консультированию по этому проекту.

Важным этапом по реализации транспортного учебно-образовательного блока Соглашения явилось создание в 2015 году в Институте пути, строительства и сооружений МИИТа кафедры «Транспортное строительство экстремальных условий». Заведующим кафедрой назначен заместитель Генерального директора АО «Ямалтрансстрой» Вылиток А. В., под руководством которого кафедра активно включилась в реализацию положений Соглашения.

Создание кафедры «Транспортное строительство экстремальных условиях» явилось логическим продолжением многолетнего плодотворного сотрудничества АО «Ямалтрансстрой» и МГУПС (МИИТ), которое имеет конкретные результаты в областях:

- образования – подготовка кадров инженеров путей сообщения-строителей (включая производственные и преддипломные практики, студенческие строительные отряды), кадров высшей квалификации, повышения квалификации;
- научного сопровождения строительства транспортных объектов в Арктической зоне на всех этапах их жизненного цикла (проектирование, строительство, текущее содержание и ремонты) – разработка СТУ, Технологического регламента для экспериментального участка Хралов – Сохонто, экспертирование принятых решений, техническое консультирование, мониторинг;
- развития материально-технической базы ИПСС МИИТ – создание в 2008 году Научно-исследовательской Мерзлотной лаборатории им. В. Г. Нака, оснащенной самым современным автоматизированным лабораторным оборудованием для проведения испытаний мерзлых и оттаивающих грунтов, геоматериалов, использующихся для укрепления земляного полотна (георешетки, геосинтетики, пенополистиролы); организация участия учёных ИПСС в международных конференциях по геокриологии (Канада, Китай, Салехард). Лабораторией выполнены и выполняются серьезные исследования, среди них:
 - определение физико-механических свойств песчаных, глинистых скальных грунтов;
 - испытания плит пенополистирола марки «Ямалплекс-40» на определение прочности на изгиб и сжатие при 5 % и 10 % деформации универсальной электромеханической испытательной системой INSIGHT 30;
 - определение деформативности пенополистирола под многократно приложенной динамической нагрузки сервогидравлической испытательной системой MTS 322 Test Frame;
 - определение морозостойкости скальных грунтов в морозильной камере INFROST;
 - определение степени морозного пучения;
 - определение коэффициента фильтрации и морозостойкости геоматериалов и геосинтетиков и др.

Кафедра является связующим звеном академической и прикладной науки (МИИТ) с накопленным практическим опытом при строительстве транспортных объектов в криолитозоне. С этой целью запланировано и уже реализуется чтение лекций профессионалами-производственниками, имеющими большой стаж работы студентам-строителям и проектировщикам магистральных железных дорог (3–4 лекции в учебном семестре); осуществление внешних и внутренних коммуникаций во взаимоотношениях с основными потребителями прикладной науки в области строительства транспортных объектов в Арктических условиях (Мурманская область, ЯНАО); сопровождение процесса обучения и подготовки диссертационных работ аспирантов, соискателей и прикрепленных к кафедрам МИИТ транспортных строителей Арктической зоны РФ; участие в российских и международных конференциях по строительству линейных транспортных объектов в криолитозоне. Руководством ИПСС кафедре поручена разработка и реализация системы дистанционного обучения кадров ЯНАО для осуществления профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров по актуальным для округа специальностям и направлениям подготовки.

Такой подход к созданию транспортной системы на Ямале в содружестве с МИИТом – ведущим транспортным вузом России – позволит решить про-

блему развития конкурентоспособной экономики в Ямало-Ненецком автономном округе, явится залогом сохранения территорий освоения для будущих поколений коренных северных народов, промышленных предприятий, России в целом.

Литература

1. Транспортная стратегия РФ до 2030 г.
2. Кобылкин Д. Н., Лёвин Б. А., Шепитько Т. В. Создание эффективной транспортной системы в арктической зоне России: проблемы и перспективы. Механизация строительства, № 4, 2014, с. 4–7.
3. Кобылкин Д. Н., Доманский С. В., Нак Г. И. «Перспективные коридоры на направлении Китай – Россия – Европа». Мир транспорта, № 3, 2015 г.
4. Шепитько Т. В., Вылиток А. В. Инновационные подходы к развитию транспортной инфраструктуры в Арктической зоне РФ. Безопасность движения поездов// Труды XIII научно-практической конференции. М.: МИИТ, 2012. С.Х–64.

Инновационные аспекты Эпидемиологической безопасности в Арктической зоне

*Шестаков Андрей Евгеньевич, заместитель генерального директора
ООО «Биолайф»*

Последние два десятилетия характеризуются ростом миграционных процессов, интенсивным развитием международного туризма, трансформациями практик питания и культуры водопотребления, совершенствованием технологии производства, хранения и реализации пищевых продуктов, безудержным ростом числа больных ВИЧ-инфекцией. Ежегодно в Российской Федерации регистрируется свыше 25–30 млн случаев инфекционных и паразитарных заболеваний.

Экономический ущерб от 34 инфекционных болезней, наиболее актуальных для Российской Федерации, по экспертным оценкам составляет почти 500 млрд руб.

По результатам оценки величины ущерба, обусловленной каждой из этих нозологических форм инфекционных заболеваний, установлено, что в последнее десятилетие наблюдался существенный рост экономической значимости острых кишечных инфекций, сальмонеллезов, хронического гепатита С, инфекционного мононуклеоза и скарлатины.

Максимальный экономический ущерб в настоящее время предопределяет заболеваемость острыми респираторными вирусными инфекциями, гриппом, туберкулезом, кишечными инфекциями различной этиологии, сальмонеллезами.

Высокие расходы многие страны мира, в том числе Российская Федерация несут и по причине увеличения количества случаев вирусных гепатитов А, гемоконтактных вирусных гепатитов (В, С), ВИЧ-инфекции.

Одной из наиболее «дорогих» проблем современной медицины является и стремительный рост числа возбудителей инфекционных заболеваний, как внутрибольничных, так и внебольничных, имеющих множественную лекарственную устойчивость.

В ЯНАО наибольшее распространение получили: острые кишечные инфекции вызванные вирусами, паразитозы, гемоконтактные вирусные гепатиты, ВИЧ-инфекция, туберкулез, цитомегаловирусная болезнь, гонорея, скарлатина, сальмонеллез, бактериальная дизентерия.

В 2014 году зарегистрировано 159 случаев заболеваний чесоткой или 29,5 на 100 тыс. населения, что на 2,5 % больше, чем в 2013.

Возросло число больных с наиболее распространенными группами кожных заболеваний, а именно: псориаз, нейродермит, экзема, а это может быть следствием многих причин как инфекционного, так и неинфекционного генеза.

Вместе с тем, по-прежнему существует вероятность завоза и эпидемического распространения холеры, брюшного тифа, полиомиелита, геморрагических лихорадок и других особо-опасных заболеваний.

Процессы глобализации, несомненно, меняют эпидемический процесс, влияют на все его составные элементы, в ряде случаев существенно ускоряют появление и распространение инфекционных болезней, в том числе и диарейных инфекций. Анализ опубликованных работ свидетельствует об изменении этиологической структуры острых кишечных инфекций, интенсивности проявлений болезней, вызванных различными возбудителями.

Так в России не снижается уровень заболеваемости кишечными инфекциями, в год регистрируется около 800 тысяч случаев, а в ЯНАО более 5000.

Наиболее часто выявлялись:

- Ротавирусная инфекция;
- Сальмонеллез;
- Эшерихиоз;
- Кишечные иерсиниозы;
- Дизентерия;
- Инфекции, обусловленные клебсиеллой, стафилококком, синегнойной палочкой и другими потенциально – опасными микроорганизмами.

В ЯНАО отмечен существенный рост заболеваемости вирусным гепатитом А, энтеробиозом, а также выросла распространенность ВИЧ – инфекции.

Эпидемический процесс распространения парентеральных вирусных гепатитов на территории округа сохраняет свою высокую интенсивность, которая обусловлена особенностью путей передачи (половой, парентеральный, связанный с немедицинским использованием наркотиков) высокой контагиозностью, опасностью сочетанного инфицирования с развитием микст-гепатитов смешанного генеза.

За год, в целом по округу заболеваемость острыми формами парентеральных вирусных гепатитов увеличилась на 26,21 %.

В тоже время показатели заболеваемости хроническим вирусным гепатитом Вв регионах России составили от 2,77 на 100 тыс. населения в Республика Чеченской и 6,7 0/0000, Ингушетии, до 103,95 0/0000 в Ямало-Ненецком автономном округе, 109,36 0/0000 - Новосибирской области и 173,31 на 100 тыс. населения в г. Санкт-Петербурге.

Кумулятивное число случаев ВИЧ-инфекции, зарегистрированных в округе с начала эпидемии, достигло почти 2,7 тысяч человек (450,0 на 100 тыс. населения) и продолжает расти.

Среди муниципальных образований высокие уровни пораженности населения ВИЧ-инфекцией регистрируются в г. Новый Уренгой (761,7), Лабытнанги (559,4), Салехард (541,0), Надымском районе (497,9) и г. Губкинский (384,7). Это территории с высоким социально-экономическим статусом и развитой промышленностью.

В России показатели заболеваемости туберкулезом одни из самых высоких в мире, а в республике Тыва, Приморском крае, регионах Западной Сибири и севера – самые высокие в стране.

Показатель смертности от туберкулеза на территории ЯНАО по итогам 2014 года составил 5,9 на 100 тыс. населения.

Интенсивному распространению туберкулеза способствует чрезвычайная устойчивость возбудителя к внешним воздействиям. Микобактерии туберкулеза месяцы и годы сохраняют жизнеспособность в пыли, на поверхности предметов обихода, даже в условиях низкой температуры. По данным ВОЗ, один больной туберкулезом инфицирует как минимум 15–20, а нередко до 100 и более человек.

По данным СМИ в июне 2013 года в Надымской центральной районной больнице произошла вспышка внутрибольничной инфекции среди новорожденных, пять младенцев заболели, четверо из них скончались. Всего были инфицированы, как минимум, 38 пациентов и медработников.

По версии следствия, медперсонал не соблюдал санитарные правила, что привело к распространению опасных микроорганизмов.

В современных условиях обеспечение эпидемиологической безопасности включает ряд направлений, важнейшим из которых является система дезинфекционных мероприятий, представляющая собой комплекс мер,

направленных на уничтожение патогенных микроорганизмов на объектах внешней среды.

В классическом понимании дезинфекционные мероприятия составляют основу противозидемической деятельности и неспецифической профилактики инфекционных болезней.

Основная цель проведения дезинфекционных мероприятий – снижение количества возбудителей до эпидемически безопасного уровня, обеспечивающего прерывание механизма передачи инфекционного агента и прекращение развития эпидемического процесса.

Самые строгие требования к дезинфекции всегда предъявляются в медицинских учреждениях, так как поток больных людей, которые могут распространять инфекции, в них самый большой. И только тщательная дезинфекция может предотвратить серьезные вспышки заболеваний. Существует еще много общественных мест, в которых риск распространения инфекций велик. Аэропорты, вокзалы и гостиницы, общежития и предприятия общественного питания, все виды транспорта, образовательные учреждения, объекты культуры и быта, бассейны, бани, и многие другие места массового скопления людей, где регламентировано постоянное проведение профилактической дезинфекции.

Так, с целью выполнения требований Федерального закона № 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» предприниматели и юридические лица в соответствии с осуществляемой ими деятельностью обязаны:

- Разрабатывать и проводить санитарно-противозидемические (профилактические) мероприятия;
- Обеспечивать безопасность для здоровья человека выполняемых и оказываемых услуг;
- Осуществлять производственный контроль в т.ч. посредством лабораторных исследований за соблюдением санитарно-эпидемиологических требований, проведением профилактических и санитарно-противозидемических мероприятий при выполнении работ.

Вместе с тем, санитарно-противозидемические мероприятия проводятся в обязательном порядке гражданами, предпринимателями и юридическими лицами не только в соответствии с осуществляемой ими деятельностью, но и при выявлении нарушения санитарного законодательства, угрозе возникновения и распространения инфекционных и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений).

К критериям оценки факторов, обеспечивающих эпидемиологическую безопасность, можно отнести:

1. Соответствие качества текущей, заключительной, профилактической дезинфекции требованиям санитарного законодательства.
2. Обоснованность выбора дезинфицирующих средств на основе грамотного расчета потребного количества дезинфицирующих средств и рационального выбора дезинфектантов.

АО НПО «Новодез», начиная с 2001 года, является лидером в производстве и реализации дезинфицирующих средств и средств профессиональной бытовой химии на территории РФ. В настоящее время производится более 100 наименований препаратов, которые используются в различных сферах: здравоохранении, ветеринарии, на предприятиях общественного питания, объектах коммунального и гостиничного хозяйства, социальной сферы, образования, населением в быту.

Разработка новых видов дезинфицирующих и моющих средств проводится в собственной лаборатории в постоянном контакте с ведущими испытательно-лабораторными центрами, с учетом потребностей и пожеланий потребителей. Произведенные рецептуры препаратов соответствуют лучшим мировым стандартам и прошли испытания в ведущих аккредитованных лабораториях.

Существующая на производстве система многоступенчатого контроля качества производимой продукции, складывающаяся из входного контроля сырья, производимых промежуточных субстанций, готовых препаратов, контроля качества фасовки – обеспечивает надежность, безопасность и соответствие выпускаемой продукции нормативным требованиям. Производство готовых форм продукции происходит в строгом соответствии с заданной рецептурой и при постоянном контроле на всех стадиях процесса. Полная автоматизация технологического цикла обеспечивает качество производства на уровне мировых стандартов, система менеджмента качества сертифицирована по ISO 9001.

Препараты, производимые АО НПО «Новодез» обеспечивают весь комплекс дезинфекционных мероприятий и обладают антимикробной активностью в отношении всех известных науке патогенных микроорганизмов.

Высокое качество продукции НПО «Новодез» обусловлено полным технологическим циклом производства, включая синтез сырья из исходных соединений. Химические процессы ведутся на современном оборудовании, под полным контролем автоматических систем управления, с проверкой качества продукции в оснащенной самым передовым оборудованием производственной лаборатории. Технология синтеза сырья для приготовления дезинфицирующих средств защищена патентами РФ. Подобное производство уникально для российского рынка дезинфицирующих средств. Это позволяет предприятию предложить потребителям широкий ассортимент продукции, поддерживать высокое качество и удовлетворять растущие потребности рынка в дезинфицирующих и моющих средствах.

Производственные мощности компании позволяют удовлетворить потребности любого заказчика в кратчайшие сроки и в полном объеме, включая производство продукции по индивидуальным заказам. А благодаря аттестованной дилерской сети, широкой сети складских помещений и оперативной работе опытного персонала отдела логистики, доставка продукции осуществляется в любых количествах «до дверей» потребителя в кратчайшие сроки.

Современные технологии образования в условиях Крайнего Севера. Опыт и перспективы

Щенников Сергей Александрович, «Международный институт менеджмента ЛИНК». Д-р пед. наук, профессор, ректор АНО ВО

Необходимость освоения Арктики ставит серьезные вопросы перед всей обеспечивающей инфраструктурой. В условиях Крайнего севера особенно остро стоят задачи выполнения сроков проектов, обеспечения качества работ, безопасности и надежности. Особым ресурсом является человеческий капитал, в подготовку которого требуется осуществить серьезные инвестиции, не только финансовые, но и инновационные.

Повышение квалификации и переподготовка кадров для работы в арктических условиях имеет ряд существенных ограничений.

Во-первых, это территориальная удаленность и распределенность. Специалисты разных направлений редко локализованы настолько, что их можно систематически привлекать к проведению очных занятий в классическом варианте обучения.

Во-вторых, невозможность проведения обучения в отрыве от производства. Выезд обучающихся для переподготовки на длительное время несет серьезные риски срыва сроков выполнения работ. Очевидно, что обучение необходимо проводить без отвлечения персонала от выполнения профессиональных обязанностей.

Эти два ограничения диктуют определенный формат обучения. Классическая форма преподавания в лекционном виде не сможет удовлетворить перечисленным потребностям. С другой стороны, полностью дистанционный, электронный формат обучения не может быть реализован по многим ключевым прикладным дисциплинам. Для реализации образовательных программ в этих условиях требуется новый формат смешанного обучения – blended learning. Эта технология, активно обсуждаемая образовательными организациями мира, признана самой перспективной формой обучения для работающих людей и стала ключевой темой одной из секций Гайдаровского форума в 2015 году. МИМ ЛИНК – первое учебное заведение в России, которое стало применять эту технологию. Стоит особо отметить, что blended learning, которое сейчас только становится трендом, реализуется ЛИНК уже почти 25 лет, и за это время накоплен колоссальный научный и практический опыт работы по этой технологии.

Третье ограничение – сжатые сроки обучения. Набор прикладных технических и технологических знаний может устаревать со скоростью, сопоставимой, а, в отдельных случаях, и превосходящей скорость их усвоения и последующего применения на практике.

Ответом на эти ограничения является новая, неклассическая парадигма образования. Приведем основные индикаторы различия классической и неклассической парадигм:

Классическая (традиционная) парадигма	Новая, неклассическая парадигма
1. Основная миссия образования: подготовка подрастающего поколения к жизни и труду	1. Основная миссия образования: обеспечение условий самоопределения и самореализации личности
2. Человек – простая система	2. Человек – сложная система
3. Знания – из прошлого («школа памяти»)	3. Знания – из будущего («школа мышления»)
4. Образование – передача ученику известных образцов знаний, умений, навыков («образцевание»)	4. Образование – созидание человеком мира в себе самом посредством активного полагания себя в мир предметной, социально и духовной культуры
5. Ученик, студент – объект педагогического воздействия, обучаемый	5. Ученик, студент – субъект познавательной деятельности, обучающийся
6. Субъект-объектные, монологические отношения педагога и обучаемого	6. Субъект-субъектные, диалогические отношения педагога и обучающегося
7. «Ответная», репродуктивная деятельность обучаемого	7. Активная, творческая деятельность обучающегося

Предлагается также использовать термин «постиндустриальная образовательная парадигма». Это определение напрямую фиксирует связь новой парадигмы со стадией общественно-экономического развития. Тем самым подчеркивается тот факт, что традиционная образовательная парадигма нашла свое нынешнее воплощение и наибольшую востребованность именно в эпоху промышленных революций. При этом, как следствие, становятся более ясными причины сопротивления образовательным инновациям в России, находящейся в стадии затяжного перехода в новое состояние.

Конкретное воплощение новой парадигмы может иметь разные формы. Это разнообразие можно оценивать, введя понятие «образовательная модель» как конкретную совокупность форм, методов и средств обучения.

Основой основ сопоставления различных образовательных программ, моделей, парадигм лежит целеполагание. Наиболее инструментальной представляется четырехступенчатая модель целеполагания, включающая уровни: «знать», «уметь», «владеть» и «быть». Данные уровни соответствуют продвижению обучающегося по ступеням от знания через понимание к творческой деятельности и затем уровню развития личности.

Уровень «знать» (онтологический) – уровень знакомства и понимания основных теорий, концепций, идей.

Уровень «уметь» (поведенческо-деятельностный) – уровень применения теории для решения типовых (стандартных) задач.

Уровень «владеть» (творческий) – уровень освоения и применения способов деятельности, мыслительных стратегий, креативных возможностей для решения нестандартных задач.

Уровень «быть» (личностно-смысловой) – уровень развития способностей (креативных, мыслительных, коммуникативных, рефлексивных), позволяющих решать стратегические проблемы, а, главное – устанавливать продуктивное отношение к миру, делу, к другим людям и себе самому.

Граница второго и третьего уровня является «водоразделом» между традиционной парадигмой образования и новой постиндустриальной парадигмой. Ориентация на достижение высшего уровня целеполагания чрезвычайно важно, так как непосредственно связано с мотивацией и командной работой.

Современное инновационное образование – это специально созданная среда по поддержанию педагогическими (андрагогическими) средствами процесса управления знаниями как отдельного человека, так и организаций.

Андрагогика выделяет следующие базовые характеристики обучения взрослых:

1. Ведущую роль в процессе обучения взрослого играют его потребности, мотивы и профессиональные проблемы.
2. Взрослый человек стремится к самостоятельности, самореализации, самоуправлению во всех сферах жизни, в том числе и в учебной деятельности.
3. Взрослый обладает опытом, который может быть использован как при его обучении, так и при обучении коллег.
4. Взрослый человек обучается для решения важной жизненной проблемы и достижения конкретных целей.
5. Взрослый рассчитывает на немедленное применение результатов обучения.
6. У взрослого обучающегося много ограничений в учебе (социальные, временные, финансовые, профессиональные и др.).
7. Процесс обучения взрослого человека организован в виде совместной деятельности обучающегося и обучающего и носит характер партнерства.
8. Взрослый имеет ряд психологических барьеров, препятствующих эффективному обучению: стереотипы, установки, опасения.

Исходя из этого подхода в МИМ ЛИНК обучение построено на использовании конкретной деятельности обучающегося, то есть помещено в контекст повседневной жизни и опыта и не рассматривается как нечто происходящее только в рамках формальных «учебных» занятий. Обучение базируется на использовании практического опыта обучаемого и непосредственном применении получаемых знаний в собственной профессиональной деятельности уже в процессе учебы. По вопросам обучения взрослого населения с использованием современных технологий защищено более 10 диссертаций.

Конкретная реализация образовательной парадигмы осуществляется через определенное многообразие образовательных моделей, которые, в свою очередь, базируются на сочетании оргформ, составляющих суть blended-learning. Комплекс форм обучения обеспечивает высокую интерактивность и интенсивность обучения, возможность контактов с учебной средой в любом месте и в любое время. Приведем открытый список оргформ, которые в том или ином виде могут быть включены в образовательный процесс (см. таблицу № 2).

Стоит упомянуть особенную работу обучающегося в сети Интернет. В отличие от дискредитировавших себя электронных курсов, построенных в старой парадигме банальной трансляции знаний, в образовательной модели ЛИНК интернет-составляющая реализует множество оргформ: самостоятельная работа, командное выполнение проектов, наставничество, консультации, очные сессии в виде вебинаров, общекурсовая и групповая конференции, поиск информации и ее анализ.

<ul style="list-style-type: none"> • Офф-лайн семинар (конференция) • Передача полномочий • Практическое занятие • Презентация • Проектно-аналитическая сессия • Работа над проектом • Работа с кейсами • Ротация • Самостоятельная работа • Семинар • Стажировка или производственная практика • Тренинг • Тьюториал • Участие в проектах • Индивидуальная защита проектов • Групповая защита проектов • Экзамен и др. 	<ul style="list-style-type: none"> • Вебинар • Видео-конференция • Видео-лекция • Виртуальная консультация • Виртуальный тьюториал • Воскресная выездная школа • Выполнение контрольных работ • Деловая игра • Консультация • Конференция • Коучинг • Круговая обратная связь • Лабораторная работа • Лекция • Мастер-класс • Наставничество • Образовательная экспедиция • Образовательное состязание • Семинар (конференция)
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для реализации подготовки специалистов в условиях крайнего севера крайне важно перейти к новой форме образования. Объединение современных технологий обучения ЛИНК и специальных дисциплин профильных вузов предлагается осуществлять в формате сетевого взаимодействия. Это позволит, в том числе, объединять различные прикладные дисциплины разных образовательных учреждений в комплексные образовательные программы, интегрированные в единую систему обучения с едиными стандартами качества, позволяющие осуществлять подготовку специалистов высокого уровня.

МИМ ЛИНК имеет значительный опыт сетевого взаимодействия. Региональная сеть МИМ ЛИНК объединяет более 60 образовательных учреждений на территории Российской Федерации, Казахстана, Белоруссии, Украины, Азербайджана, и стран Балтии. Все региональные центры работают по единым стандартам и обеспечивают одинаково высокое качество образовательного процесса. В сеть ЛИНК входят государственные (например, Южно-Уральский государственный Университет) и негосударственные вузы, тренинговые и консалтинговые центры, корпоративные образовательные структуры (например, корпоративный университет КАМАЗ, корпоративный университет губернатора Ульяновской области).

Помимо технологии обучения, крайне важным аспектом образовательных программ для специалистов в условиях Арктики является повышение их квалификации в области управления. Реализация сложных проектов требует наличия способностей в области общего менеджмента, управления человеческими ресурсами, управления изменениями, проектами, финансами, бережливого производства. Образовательные программы МИМ ЛИНК в этой области высоко оценены такими заказчиками как Норильский никель, Северсталь, Полюс Золото, Газпром, Газпромнефть, Лукойл, Русал, Сибур, РАО ЕЭС и многими другими производственными и добывающими предприятиями, работающими в экстремальных климатических условиях.

Синтез технологий, контента ЛИНК специальных дисциплин профильных вузов станет первой реализацией инновационного сетевого взаимодействия в России и обеспечит качественную и результативную подготовку кадров для освоения Арктики.

Научное издание

ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА В АРКТИКЕ
ARCTIC TRANSPORT & LOGISTICS

СБОРНИК ТРУДОВ № 19
(Материалы конференции)

COLLECTED WORKS No. 19
(Conference papers)

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, т. 2, 95 3004 – научная и производственная литература
