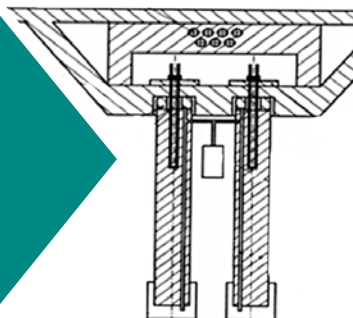


ИЗДЕЛИЯ И КОНСТРУКЦИИ



СБОРНЫЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОН

НАДЕЖНЫЕ МАГИСТРАЛИ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Строительство автомобильных и железнодорожных магистралей в России уже много лет находится в технологическом тупике. Описанные в данном материале конструкции и технологические подходы позволяют круглогодично строить магистрали из полностью сборных железобетонных элементов как в жестких климатических условиях вечной мерзлоты, так и в различных регионах с пересеченной местностью, наличием болот и слабых грунтов; позволяют исключить материало- и трудоемкие работы по отсыпке и теплоизоляции дорожных оснований, исключить необходимость специальных работ по созданию систем охлаждения опор и дорожного полотна; а также наделяют ключевой значимостью предприятия производства железобетона для дорожного строительства

Строительство автомобильных и железнодорожных магистралей в России уже много лет находится в технологическом тупике. Для автомобильных дорог и покрытий это связано, в первую очередь, с применением асфальтобетона, совершенно непригодного для климатических условий нашей страны материала, требующего ежегодно для выполнения ремонтных работ колоссальных средств налогоплательщиков. В области строительства железных дорог отечественные строители недалеко продвинулись от пути XIX века с быстро стареющим щебеночным основанием и шпальными решетками.

Особенно актуальной является необходимость строительства долговечных автомобильных и железнодорожных магистралей в последние десятилетия в связи со стремительно возрастающим количеством автомобилей и объемом грузопассажирских перевозок в самой большой по территории стране в мире.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И СУЩЕСТВУЮЩИЕ СЕГОДНЯ ПОДХОДЫ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Тяжелые климатические условия, сложный характер земной поверхности, наличие значи-

тельного числа болот, мелких озер и рек, а также технологическая отсталость отечественных проектировщиков и строителей многократно удорожают строительство магистралей в условиях Севера, Сибири и Дальнего Востока – регионов страны, находящихся в зоне вечной мерзлоты, покрывающей 65 % территории России.

В то же самое время в указанных малонаселенных регионах, основная часть которых не имеет постоянного наземного транспортного сообщения, сосредоточена большая часть топливно-минеральных ресурсов страны. Развитие Севера, Сибири и Дальнего Востока – стратегическая задача, во многом определяющая существование России в будущем.

Трудности освоения таких районов показала реализация, например, такой национальной целевой программы как «Урал Промышленный – Урал Полярный». В настоящее время ресурсная база Южного и Среднего Урала значительно истощилась. Потребность металлургических заводов, сосредоточенных на Урале, в поставках местного железорудного сырья удовлетворяется только на 35%, необходимость завоза сырья за тысячи километров значительно удорожает стоимость металла. На предприятиях Урала сегодня производится 38,5% российской стали,

М.Я.БИКБАУ

Генеральный директор
ОАО «Московский ИМЭТ», акад. РАЕН, д.х.н.

37,5% проката черных металлов и 44,3% стальных труб. В то же самое время в Приполярном Урале обнаружены запасы около 6% мировых (66% российских) запасов нефти и 28% (77,8 российских) запасов газа, богатые месторождения железных руд в сотни миллионов тонн, запасы угля, бокситов, меди, цинка, хрома, марганца, редкоземельных металлов (рис. 1).

Климат Полярного Урала суровый, резко континентальный; холодная, дождливая осень быстро сменяется зимой, а короткая, прохладная весна – летом. Обычно уже в начале сентября вершины хребтов одеваются снежным покрывалом, и только в июне в горах начинает сходить снег. Зима с обильными снегопадами, сильными метелями и буранами, продолжительная и очень морозная. В декабре-феврале на предгорных равнинах температура опускается иногда до минус 54 градусов, а в июле поднимается до 31 градуса.

Очень непостоянна зимняя погода на Полярном Урале, быстры переходы от тихих ясных дней

В последние десятилетия особенно актуальна проблема строительства долговечных автомобильных и железнодорожных магистралей в связи со стремительно возрастающим количеством автомобилей и объемом грузопассажирских перевозок в самой большой по территории стране в мире

к снегопадам, метелям и буранам. Особенно часты снежные бураны в горах, где скорость ветра иногда достигает 50–60 м/сек. По имеющимся данным, зимой в различных районах горной области бывает от 56 до 118 дней с бурным ветром, дующим со скоростью более 50 м/сек. По количеству метелей горная область Полярного Урала занимает одно из первых мест в России. Ежегодно в северной части Полярного Урала бывает в среднем 165 дней с метелью, в южной – 137.

Как сегодня проектировалась и строилась важнейшая железнодорожная магистраль ст. Полуночное – ст. Обская в таких сложных геологических и климатических условиях? К сожалению, в проектные решения по магистрали были заложены подходы и технологии 80-х годов прошлого века: на дороге длиной 812 км предусмотрена привозка и отсыпка земляного полотна в объемах в несколько десятков млн. м³ на сумму в миллиарды рублей. По этой насыпи производится укладка верхнего строения железнодорожного пути с традиционной подсыпкой щебеночного основания под шпальные решетки. Автомобильные магистрали на вечной мерзлоте строятся еще сложнее – обычный многослойный «пирог» в основании дороги предусматривает еще и слой теплоизоляции, выполняемый из пенополистирольных плит, усложняющий и удорожающий работы, но не гарантирующий предотвращения опускания всей трассы в грунт при его утеплении и таянии в летние периоды. Основная проблема строительства магистралей в условиях мерзлых грунтов – их неравномерное таяние в летние периоды и опускание участков трасс.

Более 65 % территории России покрыто вечной мерзлотой. Масса разработанной нормативной документации и рекомендаций по строительству магистралей, к сожалению, десятилетиями не позволяют решить проблему надежности и долговечности магистралей, снижения затрат материалов и труда на их содержание. Достаточно указать, например, на опыт строительства Большой амурской магистрали

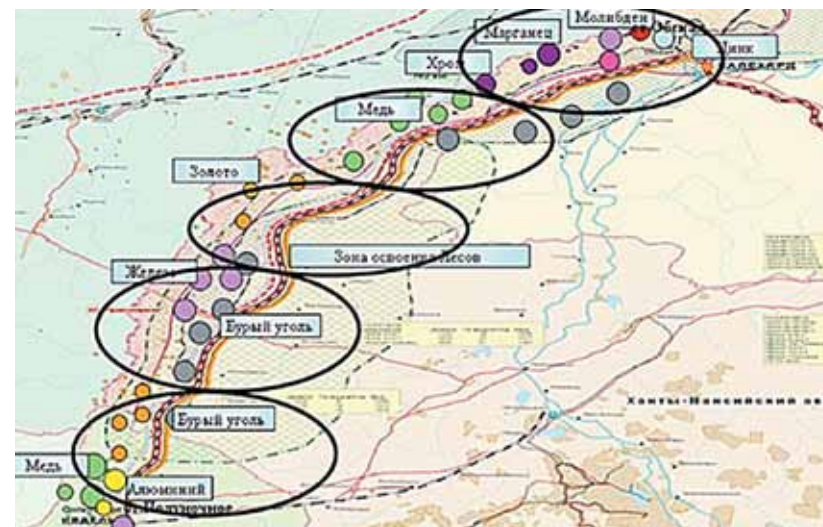


Рис 1. Месторождения ископаемых на трассе к Северному Уралу

(БАМ), в полотно которой укладывались миллионы м³ скальных пород и грунта, высота земляной призмы которой достигала 10 – 12 м для получения сколь-нибудь стабильного основания верхнего строения пути.

МИРОВОЙ ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА СОВРЕМЕННЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

Мировой опыт строительства в условиях вечной мерзлоты показывает: самое лучшее – стремиться сохранить ее естественное состояние под трассами, создать такие конструктивные решения для строительства автомобильных и железных дорог, которые позволят свести к минимуму вмешательство в природу мерзлоты, формировавшуюся тысячелетиями. Необходимо индустриально, в сжатые сроки, строить современные магистрали, эксплуатация которых не будет зависеть от погоды, без колоссальных объемов земляных работ в тяжелейших климатических условиях с исключением затратного и ненадежного земляного полотна. Такая возможность сегодня есть.



Рис. 2. Крупногабаритные железобетонные пустотелые коробчатые балки для транспортных магистралей



Рис. 3. Фото моста Конфедерации в Канаде, смонтированного из большеразмерных железобетонных пустотелых коробчатых балок, стянутых в магистраль стальными канатами по технологии post-tension и опирающихся на колонны. Расстояние между осями опор 250 м. Высота магистрали над водной поверхностью около 50 м

Современные магистрали сегодня необходимо строить по разработанной российскими учеными системе ИМЭТСТРОЙ, предусматривающей круглогодичную сборку железобетонных конструкций двух видов – опорных колонн и пустотелых коробчатых балок, стянутых над колоннами стальными канатами. В этом случае любая магистраль, независимо от грунта, рельефа и непогоды, возводится из таких сборных конструкций в кратчайшие сроки. Так один мостоотряд, с соответствующей техникой, по нашим расчетам, способен в сутки монтировать не менее 100–150 м высококлассных автомобильных или железных дорог. Подобная трасса железнодорожной магистрали от ст. Полуночная до ст. Обской могла бы быть построена десятком мостоотрядов за 1,5–2 года со значительной экономией финансовых средств и трудозатрат, с сохранением экологии Полярного Урала.

Типичные крупногабаритные железобетонные пустотелые коробчатые балки для транспортных магистралей приведены на рис. 2. Такие коробчатые балки заводской готовности устанавливаются на трубобетонные опоры с высокой несущей способностью и опирающихся на стабильное основание в слое вечной мерзлоты.

Высокий технологический уровень отличает современное строительство эстакад и мостовых переходов в США, Канаде, Японии, КНР и других развитых странах. На рис. 3 показана конструкция, построенная в климатических условиях, близких к российским.

РАЗРАБОТКИ ИМЭТ

Работы последнего десятилетия ОАО «Московский ИМЭТ» посвящены разработке конструкций автомобильных и железнодорожных магистралей для решения задачи ускорения строительства, исключения работ по отсыпке и теплоизоляции дорожного основания, а также охлаждения опор, повышения безопасности движения транспорта и снижения эксплуатаци-

онных затрат в регионах вечной мерзлоты, слабых грунтов, болот и пересеченной местности.

Разработанный способ строительства эстакад и мостовых переходов для автомобильных и железных дорог в условиях вечной мерзлоты включает бурение скважин, возведение круглых трубобетонных опор и монтаж на них неразрезного железобетонного пролетного строения, собранного из коробчатых блоков, стянутых и напряженных стальными канатами или их пучками из расчета от 5 до 20 т на каждый канат в длиномерную сборную конструкцию – балку, с сечением поперек полотна в виде обратной трапеции с проезжей частью в виде поверхности верхнего основания, удлиненной консолями с перпендикулярными им боковыми отбойными стенками, отделенных зазорами для продувания.

Трубобетонные опоры устанавливают в слой вечной мерзлоты на глубину не менее 1 м от поверхности стабильного слоя вечной мерзлоты с изоляцией верхних и нижних частей опор упругими герметичными емкостями, наполненными сжатым воздухом до давления не менее 2 атм. Предлагаемая конструкция изображена на рис. 4 (продольный разрез) и на рис. 5 (поперечный разрез).

Верхнее основание, нижнее основание и боковые стенки сборных железобетонных коробчатых блоков представленной пролетной конструкции в поперечном сечении составляют обратную трапецию с консолями на верхнем основании,

Основная проблема строительства магистралей в условиях мерзлых грунтов – их неравномерное таяние в летние периоды и опускание участков трасс

формирующими плиту проезжей части полотна магистрали. Пролетное строение 1 выполнено в виде неразрезной предварительно напряженной сборной балки, составленной из коробчатых железобетонных надопорных 3 и пролетных блоков 4 строения с размером плиты проезжей части вдоль полотна от 0,5 до 2,0 его ширины. На торцовых стенках надопорных блоков 3 размещены также люки 6 для монтажа и обслуживания анкерных креплений внутри блоков.

Надпорные блоки 3 снабжены вертикальной стенкой 7, расположенной вдоль блока в его средней части, с размещенными на ней с обеих сторон стенки арматурными гнездами 8 для крепления анкеров. Надпорные блоки выполнены с утолщенным нижним основанием 9, в котором расположены цилиндрические отверстия для ввода верхней части опор 2.

Опоры 2 выполнены в виде трубобетонных колонн диаметром от 0,5 до 1,5 м. Согласно предлагаемой конструкции эстакады опоры размещены на стабильном слое вечной мерзлоты, при этом нижний торец опоры располагают на уровне не менее 1 м от поверхности стабильного слоя вечной мерзлоты (рис 5). Опоры расположены поперек дорожного полотна на оптимальном расстоянии друг от друга от одного до двух диаметров трубобетонных колонн, а по длине полотна – на расстоянии от 25 до 100 м друг от друга. Количество трубобетонных опор определяется необходимой шириной полотна магистрали.

Железобетонные коробчатые блоки пролетного строения стягивают и напрягают стальными канатами или их пучками попарно и симметрично между надпорными блоками, а все пролетное строение устанавливают с зазором-продухом между нижней поверхностью балки и поверхностью грунта не менее 1 м.

Верхняя и нижняя части трубобетонных опор снабжены упругими герметичными емкостями сжатого воздуха, выполненными в верхней части в виде автомобильных шин с внешним диаметром, совпадающим с наружным диаметром

трубобетонных опор, а в нижней части – в виде цилиндрической емкости с углублением для ввода нижних торцов опор, соединенной с компрессором стальными трубами, заложенными в бетоне трубобетонной опоры, при этом шины, расположенные в верхней части опор, размещены между верхним торцом опор и нижним утолщенным основанием надпорных блоков.

Коробчатые блоки пролетного строения (надпорные и пролетные) выполнены с размером плиты проезжей части вдоль полотна от 0,5 до 2,0 его ширины и утолщенным основанием в нижней части, при этом сопрягаемые торцовые поверхности блоков выполнены с попеременными симметрично расположенными пирамидальными выступами 5 и углублениями совпадающей формы.

Надпорные блоки строения снабжены расположенной в средней части поперек полотна вертикальной стенкой с размещенными симметрично с обеих сторон стенки анкерными гнездами для крепления анкеров, при этом стягивающие и напрягаемые стальные канаты или пучки канатов расположены попарно в отверстиях внутренних выступов-ригелей симметричных пролетных блоков, исключая средний, а анкеры на концах напрягаемых стальных канатов или их пучков располагают в крепежных пустотах с двух сторон стенок надпорных блоков; на боковых стенках надпорных коробчатых блоков размещены люки для монтажа и обслуживания анкерных креплений внутри блоков.

Пролетные блоки эстакады выполнены с размещенными внутри, в средней части, поперек дорожного полотна, стенками с выступами высотой над поверхностью основания блоков и стальными гильзами вдоль полотна в выступах, для ввода в них стягивающих и напрягаемых стальных канатов или их пучков в попарно и симметрично расположенные по длине дорожного полотна пролетные блоки, исключая средний.

Благодаря размещению упругих герметичных емкостей со сжатым до давления не менее

Используемые в качестве опор в неразрезном многопролетном строении предлагаемого моста трубобетонные колонны заводского изготовления, воспринимающие нагрузки с нескольких мостовых пролетов, являются наиболее быстро возводимыми, индустриальными, конструктивно надежными и экономичными в строительстве несущими конструкциями на вечномерзлых грунтах

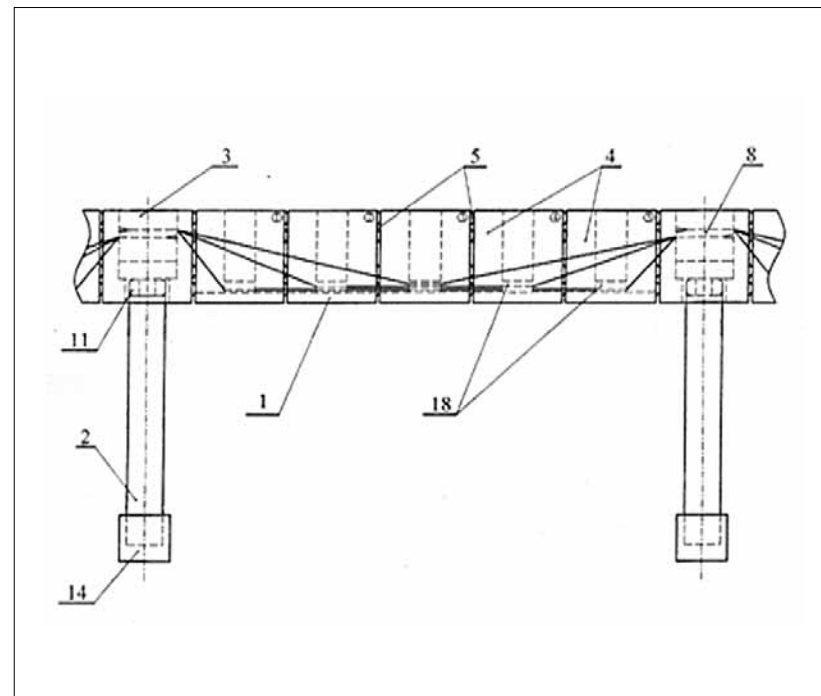


Рис. 4. Пролет эстакады транспортной магистрали по системе ИМЭТСТРОЙ. Обозначения в тексте

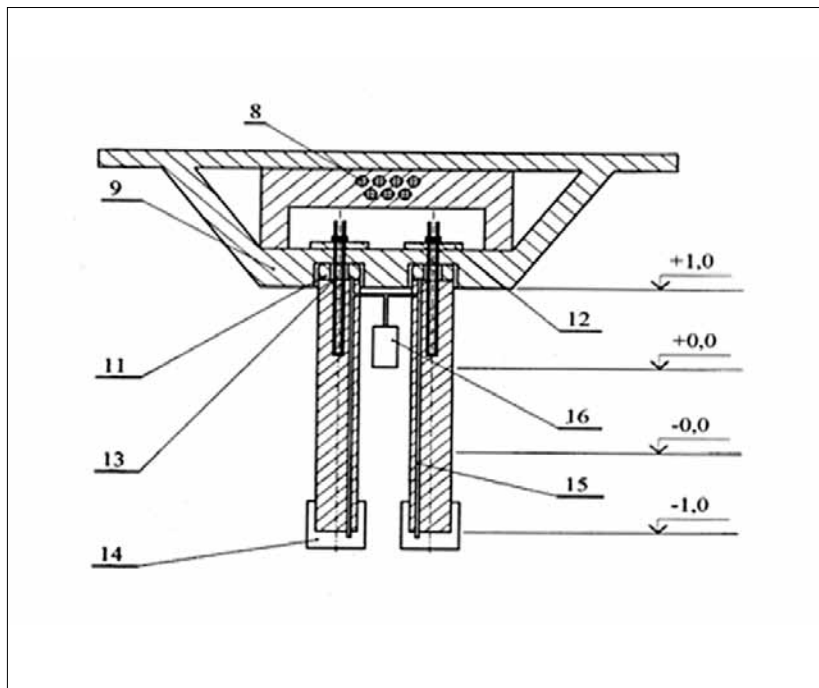


Рис 5. Поперечный разрез эстакады по системе ИМЭТСТРОЙ

Применение изолирующих емкостей со сжатым воздухом позволяет обеспечить сохранение несущей способности мерзлых грунтов в основании эстакад или мостовых переходов вне зависимости от изменений климатических условий с одновременной компенсацией значительных знакопеременных нагрузок при прохождении тяжелого транспорта, что существенно повысит безопасность движения и снизит стоимость эксплуатационных затрат

2 ати воздухом на торцах трубобетонных круглых опор осуществляется хорошая теплоизоляция опор в связи с высокими теплоизоляционными свойствами воздуха – $=0,026 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, а также реализуется упругая компенсация знакопеременных нагрузок проходящего транспорта.

При этом, в результате установки теплоизолированных трубобетонных опор в вечную мерзлоту на глубину не менее 1 м от поверхности стабильного слоя вечной мерзлоты практически не разрушается (не разрыхляется!) грунт вокруг свай, сохраняясь в мерзлом состоянии в течение всего периода эксплуатации и, таким образом, предотвращая его оттаивание, сопровождающееся, как известно, большими по величине и неравномерными по площади осадками.

Верхняя и нижняя части трубобетонных опор 2 снабжены упругими герметичными емкостями для теплоизоляции и амортизации опор (рис 5). Верхние упругие емкости 11 могут быть выполнены в виде автомобильных шин, заполненных сжатым воздухом до давления не менее 2 ати, с внешним диаметром, совпадающим с наружным диаметром опор 2. Шины 11 размещены между верхним торцом свай и нижним утолщенным основанием 9 надопорных блоков 3 в цилиндрических углублениях 10 утолщенного основания диаметром, на 10–20 мм превышающим диаметр трубобетонных опор. Торцы опор введены в цилиндрические углубления 10 на высоту от 0,1 до 0,2 диаметра опор.

В верхней части трубобетонные опоры прижимаются креплением 12 с помощью стальных стержней 13 в количестве от 2-х до 4-х и диаметром от 20 до 40мм. Нижние части стержней находятся в теле бетона трубобетонных опор и соединены друг с другом. В верхней части стержни выполнены с резьбой на концах, проходят через отверстия в основании надопорных коробчатых блоков 3 и крепятся к основанию блоков 3 пластиной 12 с шайбами и гайками.

Более 65 % территории России покрыто вечной мерзлотой

Нижние упругие емкости 14 трубобетонных опор (рис. 5) выполнены из резины в виде полых цилиндров. Высота цилиндрической емкости выбирается в пределах от 1 до 2 диаметров опор с углублением 10 для ввода в емкость нижних торцов опор, при этом цилиндрическая емкость соединена стальной трубкой – воздухопроводом 15, закладной в бетоне трубобетонной опоры, с компрессором 16.

Блоки 4 пролетного строения (рис. 5) выполнены с размещенными в средней части внутри блока, поперек дорожного полотна, вертикальными стенками 17, в нижней части которых расположены сквозные горизонтальные отверстия 18 и стальные гильзы 19, ориентированные вдоль полотна и предназначенные для ввода стягивающих и напрягаемых стальных канатов или их пучков в попарно и симметрично распределенные – относительно середины пролета – блоки 4 пролетного строения.

МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Разработанный способ строительства эстакады, мостового перехода осуществляют следующим образом: в вечномерзлом грунте в месте погружения трубобетонных опор 2 разбуривают скважины на глубину в слой вечной мерзлоты не менее 1 м от поверхности стабильного слоя вечной мерзлоты. Перед установкой свай на дно пробуренных скважин укладывают небольшой выравнивающий слой песка. Затем в скважины устанавливают трубобетонные опоры 2 с прикрепленными к верхнему торцу опор шинами 11, а к нижним торцам опор – цилиндрическими емкостями 14, соединяя шины и выводы стальных трубок- воздухопроводов нижних цилин-

ПРОЧНЫЕ КАК БЕТОН ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

Качественные бетоносмесительные узлы и системы подогрева из Финляндии



Эффективная и многофункциональная система для нагрева

воды и разогрева заполнителей Steel-Kamet TURBO является системой, разработанной непосредственно для нужд бетонной индустрии.

Steel-Kamet TURBO X Для производства тепловой энергии на малых и средних бетонных заводах (30-60 м3/час)
Steel-Kamet TURBO 1X Эффективный теплоцентр для производства тепловой энергии на бетонном заводе
Steel-Kamet TURBO 3X Эффективный и экономичный теплоцентр для производства тепловой энергии на бетонном заводе
Steel-Kamet TURBO 5X Универсальный теплоцентр с высокой мощностью нагрева паром

БСУ Kamet Conmix 100 контейнерного типа



ФРОЛОВ
Сергей Владимирович
ОМСК
тел. +7 (3812) 76-3041
моб. +7 906 993 0561
sergey.frolov@steelkamet.com



ГАСЬКОВ
Михаил Юрьевич
ВЛАДИВОСТОК
моб. +7 914 663 6408
Факс +7 (4232) 31 59 02
mikhail.gaskov@steelkamet.com



ГРИШУТИН
Александр Геннадиевич
МОСКВА
тел. +7 (499) 241-65-68
+7 (499) 500-24-87
моб. +7 916 683 09 20
aleksander.grishutin@steelkamet.com



Steel-Kamet Oy
Rahvontie 20
85100 KALAJOKI, ФИНЛЯНДИЯ
тел. +358 8 463 9500
факс +358 8 463 9501

« НЕОБХОДИМО В СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ И ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ПЕРЕЙТИ НА НОВУЮ СИСТЕМУ ИХ СКОРОСТНОГО КРУГЛОГОДИЧНОГО ВОЗВЕДЕНИЯ ИЗ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗАВОДСКОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

/МАРСЕЛЬ ЯНОВИЧ БИКБАУ/



дрических упругих емкостей с компрессором 16 для поддержания в них давления не ниже 2 ати.

Монтаж неразрезного, предварительно напряженного многопролетного строения производят методом попролетной сборки на сплошных подмостях отдельных железобетонных коробчатых блоков. Блоки изготавливают на заводах ЖБИ или полигонах по кассетной технологии и подвозят к месту монтажа на платформах. При этом габариты и вес блоков определяются грузоподъемностью применяемого кранового оборудования и условиями транспортирования. Современные мостопоезда полностью обеспечивают все монтажные работы.

Надопорные блоки 3 монтируют на трубобетонных колоннах, пролетные блоки 4 строения монтируют между надопорными блоками на подмостях, обеспечивая ширину полотна автомобильных трасс или железнодорожных путей от 4 до 10 м.

Напрягаемые стальные канаты (рис. 4) пропускают на всю длину пролета с нечетным числом пролетных блоков с одновременным протягиванием их через отверстия 18 со стальными гиль-

зами 19 в нижней части вертикальных стенок 17 пролетных блоков 4. При этом протягивают напрягаемую арматуру через блоки 4 пролетного строения при, например, 7-ми пролетных блоках, попарно: через 1 и 7, 2 и 7, 3 и 5 блоки, симметрично относительно середины монтируемого пролета, в которой блок 4 пролетного строения напрягается самостоятельно.

Концы арматурных канатов закрепляют в анкерных гнездах 8, размещенных на торцевых стенках надопорных блоков 3. Расположенные на торцевых поверхностях блоков фиксаторы 5 в виде переменных симметрично расположенных трапециевидных выступов и впадин обеспечивают точное совпадение при монтаже соседних блоков и после напряжения стальных канатов или их пучков усилием в пределах от 5 до 20 т на каждый канат обеспечивают несущую способность пролетной конструкции, опирающейся на трубобетонные колонны.

Более экономичным следует считать устройство подмостей только в одном пролете. После монтажа пролетного строения в пролете подмости разбирают и перемещают в следующий пролет.

Усовершенствованной разновидностью этого способа строительства является метод попролетной сборки. В этом случае подмости представляют собой специальный агрегат, который перемещается из пролета в пролет, опираясь на опоры моста, эстакады и собранную часть конструкции. Здесь конструкция пролетного строения должна быть такой, чтобы обеспечивалось беспрепятственное перемещение подмостей в очередной пролет.

Объединение блоков осуществляют пропускаемой по всей длине пролета напрягаемой арматурой. В рассматриваемом решении армирование смонтированной на трубобетонных опорах – сваях коробчатой балки осуществляют концентрированными пучками напрягаемой арматуры в виде стальных канатов,

содержащими большое число высокопрочных проволок, располагаемых с отгибами от середины пролета к опорам. Такие пучки очень трудно протянуть в закрытых каналах, поэтому их располагают открыто во внутренних полостях коробок. Постепенный отгиб из нижней зоны в верхнюю может осуществляться с заводской пучка за упорные ребра жесткости (внутренние выступы – ригели).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ. ЦИФРЫ

Предлагаемый способ и конструкция эстакады, мостового перехода для автомобильных и железных дорог позволяют круглогодично строить магистрали из полностью сборных железобетонных элементов – конструкций: коробчатых блоков, трубобетонных опор – как в жестких климатических условиях вечной мерзлоты, так и в различных регионах с пересеченной местностью, наличием болот и слабых грунтов.

Новая конструкция позволяет исключить материало- и трудоемкие работы по отсыпке и теплоизоляции дорожных оснований, исключить необходимость специальных работ по созданию систем охлаждения опор и дорожного полотна. Применение сборных железобетонных элементов и комплектующих позволяет обеспечить высокий темп строительства эстакад и мостовых переходов по предлагаемому изобретению, значительно снизит трудозатраты и стоимость строительства.

Можно сопоставить простые цифры: для строительства магистрали с применением земляной призмы, например, одного километра автомобильной дороги с двумя автомобильными полосами с учетом отмопок (ширина 10 м) переработать участок поверхности грунта $1000 \times 10 = 10\,000 \text{ м}^2$ с объемом около $15\,000 \text{ м}^3$ грунта, песка и щебня, не считая асфальтобетонного покрытия. Тот же километр магистрали в виде эстакады потребует возведения около 20 опорных колон с площадью ввода в грунт каждой опоры, в среднем 5 м^2 , что в расчете

на км магистрали составит 100 м² поверхности грунта, а объем работ по возведению колонн потребует выемки для их углубления около 500 м³ грунта. Кроме того, монтаж эстакады из сборных крупногабаритных пустотелых коробчатых блоков, связанный с возможностью применения современных грузоподъемных механизмов, по трудоемкости не сопоставим с указанным объемом работ по заводу, перемещению и укладке 15 000 м³ грунта только для основания трассы.

Железобетон является надежным и долговечным материалом со сроком эксплуатации в десятки лет. Наиболее целесообразно изготовление долговечных сборных железобетонных элементов в виде трубобетонных опор и коробчатых блоков на основе наноцементов, разработанных и уже реализуемых в промышленности /1-3/.

«Необходимо в строительстве автомобильных и железных дорог, как и жилья, объектов соцкультбыта, зданий и сооружений перейти на новую систему их скоростного круглогодичного возведения из сборных железобетонных конструкций заводского изготовления на основе современных технологий, – утверждает Марсель Янович Бикбау. – Промышленная база для реализации нашего предложения пока еще существует. На территории страны в годы Советской власти была построена колоссальная инфраструктура, состоящая из сотен предприятий в различных регионах России для производства изделий из сборного железобетона с потенциальными объемами производства в сотни млн. м³ изделий ежегодно. В настоящее время такие предприятия работают на 30–35 % своей проектной мощности и способны в короткие сроки в разы увеличить объемы производства изделий из железобетона нового поколения для полного обеспечения всех существующих государственных планов строительства в России.

Опыт масштабного возведения домов, объектов соцкультбыта, различных спортивных и культурных комплексов, промышленных зда-



Марсель Янович Бикбау

ний и сооружений, а также сборного строительства дорог, полос аэродромов, мостов из сборного железобетона был приобретен в послевоенные годы в СССР, когда наша страна опередила весь мир по темпам и объемам строительства, в короткие сроки создав самую мощную в мире промышленность сборного железобетона, обеспеченную технологическими институтами, КБ и проектными организациями. В 50–70-е годы прошлого столетия отечественные инженеры по применению сборного железобетона были на передовых позициях /6/. На сегодняшний день многое из того, чтоб было разработано в сфере сборного строительства, используемое всем миром /7/, нашими проектировщиками и строителями утрачено».

Учитывая масштабность стоящих задач по освоению колоссальных территорий Северных регионов страны, Сибири и Дальнего Востока – основных запасников минерально-сырьевых ресурсов, с их месторождениями, доступ к которым сегодня практически отсутствует, целесообразно вести поэтапное комплексное освоение таких территорий:

- > строительством железнодорожных и автомобильных магистралей в виде эстакад из сборного железобетона заводского изготовления по новой технологической системе «ИМЭТСТРОЙ» с повышенными строительно-техническими характеристиками и долговечностью, в том числе в условиях вечной мерзлоты;
- > созданием на базе модернизированных существующих региональных предприятий ЖБИ, ЖБК, ДСК Градостроительных комбинатов нового типа (ГК). Это позволит обеспечить решение задачи массового строительства транспортных магистралей (в объеме 200 и более км. в год) и комплектующих для строительства жилья и объектов соцкультбыта, производственных зданий и сооружений (в объеме 500.000 кв.м. в год) каждым ГК расположенным вдоль магистральных трасс в Северные и Восточные районы страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. М.Я.БИКБАУ «О СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАГИСТРАЛЕЙ С НОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВОЙ». / В ЖУРНАЛЕ ИННОВАЦИИ ДОРОЖНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ. М., 2011, С.39–43
2. М.Я.БИКБАУ «В УСЛОВИЯХ РОССИИ...» / В ЖУРНАЛЕ ДОРОЖНАЯ ДЕРЖАВА, С-ПБ, СПЕЦ.ВЫПУСК, 2011, С.28–35
3. М.Я.БИКБАУ, В.И.ЛЫСАКОВ, Р.С.БОЗИЕВ «МОСКВЕ ТРАНСПОРТНЫЕ МАГИСТРАЛИ XXI ВЕКА» / В ЖУРНАЛЕ ЖБИ И КОНСТРУКЦИИ, 2012, № 1, С.58–64
4. М.Я.БИКБАУ «БЕТОНЫ НА НАНОЦЕМЕНТАХ: СВОЙСТВА И ПЕРСПЕКТИВЫ». / В ЖУРНАЛЕ «ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНОВ» – 2011. – №11–12. – С.20–24.
5. М.Я.БИКБАУ «НАНОЦЕМЕНТ – ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ЗАВОДОВ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА / В ЖУРНАЛЕ ЖБИ И КОНСТРУКЦИИ, 2012, №1, С. 38–42
6. В.В.МИХАЙЛОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ. М., ГОССТРОЙИЗДАТ, 1963, – 607.
7. POST-TENSIONING MANUAL. SIXTH EDITION / POST-TENSIONING INSTITUTE, USA, 2006, – 354 P



ОАО «Московский ИМЭТ»
127521, Москва,
17-й пр. Марьиной Рощи, д. 9
Тел.: +7 (495) 619 48 32