

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОГ

В октябре 1997 г. ОАО "Стройтранс-газ" заключило с ООО "Ямбурггаздо-быча" генеральный контракт на обустройство ГНКМ Заполярное, а в апреле 2000 г. было подписано дополнительное соглашение на строительство первого пускового комплекса мощностью по добыче 30 млрд м³ газа в год. Строительство осуществляют предприятия, входящие в структуру Корпорации "Строй-трансгаз".

Первый пусковой комплекс включает УКПГ-1С, 104 эксплуатационные скважины, сгруппированные в 17 кустов, внутрипромысловый коллектор диаметром 1420мм, промышленные базы заказчика, объекты социального и культурно-бытового назначения, внутрипромысловые дороги, основную подъездную автомобильную дорогу Коротчаево-Заполярное протяженностью 100 км и понтонную переправу через реку Пур.

Ввод в эксплуатацию этого комплекса предусматривается в первом полугодии 2001 г.

В числе первых объектов, необходимых для успешного освоения месторождения, строилась подъездная автомобильная дорога Коротчаево - Заполярное.

Строители-дорожники на этом объекте столкнулись с рядом особенностей, характерных для месторождений Крайнего Севера:



Капник Александр Наумович
вице-президент ОАО
"Стройтрансгаз"

ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ ГНКМ ЗАПОЛЯРНОЕ

Газонефтеконденсатное месторождение Заполярное, открытое в 1965 г., расположено на территории Тазовского района Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области, 80 км восточнее Уренгойского месторождения и 85 км южнее нос, Тазовский. По запасам его можно отнести к числу уникальных. Только запасы газа на сеноманской залежи составляют 2 601,7 млрд м³. Для обеспечения его добычи в объеме 100 млрд м³ в год проектом, утвержденным ОАО "Газпром", на месторождении Заполярное предусмотрено строительство трех установок комплексной подготовки газа (УКПГ-1С - 30 млрд м³, УКПГ-2С и УКПГ-3С - 35 млрд м³ каждая), бурение и обустройство 348 эксплуатационных скважин, сгруппированных в 56 кустов.

сложные инженерно-геологические и природно-климатические условия;

вечномерзлые грунты с таликами и связанные с этим процессы пучения;

грунты повышенной влажности, болота;

сильнопереесеченный рельеф; сезонный поверхностный сток;

отсутствие местных строительных материалов хорошего качества (на Заполярном);

удаленность объектов строительства;

короткий строительный сезон.

При проектировании земляного полотна на строительстве дорог в районах распространения вечно-мерзлых грунтов традиционно применяются

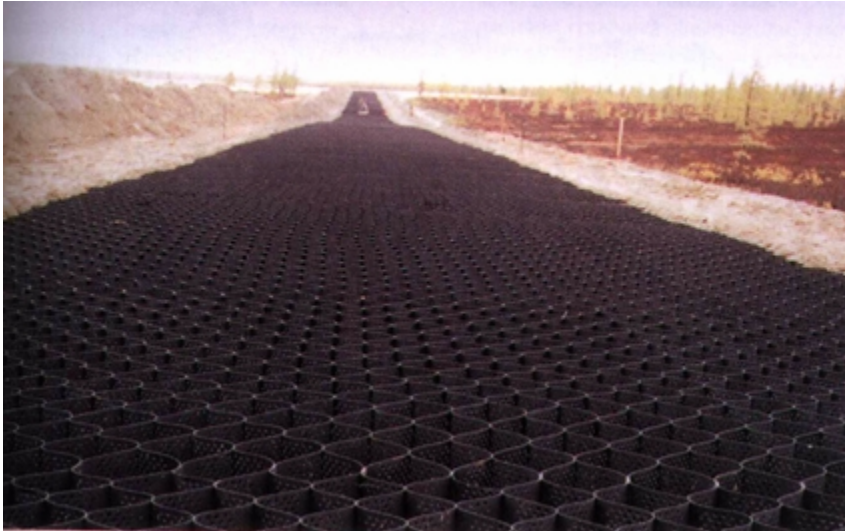
технические решения, приведенные в ВСН 8-8 "Изыскания, проектирование и строительство автодорог в районах распространения вечной мерзлоты". Нормы включают два варианта сооружения дорог - с использованием грунтов основания насыпи в мерзлом и талом состоянии.

В первом случае необходимо поднять верхний горизонт вечной мерзлоты до подошвы насыпи. Насыпь отсыпают по промерзшему грунту. Для сохранения последнего в таком состоянии делаются теплоизолирующая прослойка из торфа и торфяные бермы. Этот вариант позволяет проводить строительный цикл за один сезон.

Второй вариант предусматривает оттаивание грунтов основания насыпи с учетом допустимой осадки покрытия. В этом случае между грунтом основания и насыпью делается прослойка или обойма из геотекстиля, который достаточно широко представлен в Альбомах типовых решений, так как компенсирует недостатки свойств дорожно-строительных материалов. Объемы грунта насыпи рассчитываются с учетом ее осадки.

Строительство этим способом ведется в две стадии с перерывом в один год, что необходимо для консолидации земляного полотна и грунтов основания.

Как показал опыт, на эффективность второго варианта строительства отрицательно влияют такие факторы, как изменения водно-теплового режима грунтов и режима водотоков в результате освоения территории строительства; нарушение сроков производства работ; недостаточное уплотнение насыпи, особенно в откосах; отсутствие укреплений откосов на первой стадии строительства; использование для отсыпки мерзлых и повышенной влажности грунтов. Это приводит к неравномерной осадке насыпи, разрушению ее тела и откосов и, как следствие, к преждевременному разрушению дорожного покрытия на первой стадии строительства и увеличению объемов работ по сооружению дорожной одежды на второй стадии.



Укладка георешетки на полотно дороги



Участок автомобильной дороги подготовлен к засыпке песком

Кроме того, применение материалов, традиционно используемых при строительстве дорог (грунты, щебеночные и песчано-гравийные смеси, асфальто- и цементобетон и т.п.), а также сборных железобетонных плит в этих природно-климатических условиях не позволяет получить необходимую надежность как дорожной конструкции в целом, так и отдельных ее элементов. Это объясняется, в частности, тем, что грунты, асфальто- и цементобетон, являясь слоями дорожной одежды, обладают различным сопротивлением изгибу. Так, грунты имеют способность сильно деформироваться (к тому же они подвержены эрозии, особенно в откосах), а способность к деформации асфальто- и цементобетона

значительно ниже, что приводит к образованию трещин и ухудшению транспортно-эксплуатационных характеристик дорожного покрытия.

При строительстве автодорог в условиях Крайнего Севера широкое распространение получило покрытие из железобетонных плит. Считалось, что применение его наиболее целесообразно при двухстадийном сооружении дорожной одежды, когда уже на первой стадии, после укладки плит, можно открыть движение транспорта. На второй стадии строительства плиты перекладывали на обочину, выбраковывали пришедшие в негодность, заменяли их новыми и снова укладывали на полотно дороги.

Такое решение имело следующие недостатки:

- затраты, связанные с разборкой и перемещением плит на обочину;
- большой объем выбракованных плит - до 20%;
- необходимость ограничения проезда автотранспорта при проведении работ.

На месторождении Заполярное традиционный вариант дорожной одежды на отдельных участках в качестве эксперимента был заменен конструкцией, включающей новые материалы на основе геосинтетики и геопластиков, в том числе георешетку ГЕОВЕБ. Отсутствие нормативной базы и типовых решений с использованием этих материалов тормозит их широкое применение. А между тем потребность в подобных материалах при дорожном строительстве в зоне распространения вечномёрзлых грунтов давно назрела, и использование их в сложных природных условиях ГНKM Заполярное подтвердило это.

Основная идея новой конструкции дорожной одежды - укладка на первой стадии строительства георешетки ГЕОВЕБ и пропуск по ней строительного транспорта в течение времени, необходимого для консолидации насыпи, на второй стадии - устройство покрытия из железобетонных плит.

Применение конструкции земляного полотна с укладкой ГЕОВЕБ (трехмерного сотового элемента, изготовленного из полос полиэтилена с помощью сварки) в основание насыпи позволило уменьшить неравномерность осадки оттаивающего в летний период грунта основания, улучшить условия отсыпки и уплотнения нижнего слоя земляного полотна.

На практике такое решение действительно дало возможность обеспечить проезд транспорта сразу после укладки ГЕОВЕБ и уплотнения засыпки.

После проведения технико-экономических расчетов различных вариантов дорожного покрытия и их сравнения была выбрана следующая конструкция дорожной одежды.

Первая стадия строительства:

- грунт земляного полотна;
- дополнительный слой основания (песок) - 15 см;
- композиция ГЕОВЕБ + песок - 1,5см;
- защитный слой песка - 0,5-1,0 см.

Вторая стадия строительства:

выравнивающий слой песка - 1,5 - 2,0 см;
геотекстиль под стыками плит;
покрытие из железобетонных плит - 14см.

СоюздорНИИ предложена подобная конструкция для строительства дорожной одежды в одну стадию, при этом предполагается укладывать слой ГЕОВЕБ + песок толщиной 7,5 см и защитный слой песка - 2 см.

Введение слоя композиции ГЕОВЕБ + песок в конструкцию дорожной одежды позволило нейтрализовать пучение основания земляного полотна и устранить его неравномерные осадки, связанные с доуплотнением; уменьшить сдвиговые напряжения, возникающие в конструкции; использовать в дорожной одежде песок из ближайших местных карьеров; повисить вертикальную устойчивость железобетонных плит, особенно в местах стыков.

Объемное армирование георешеткой дало возможность уменьшить деформацию зернистых материалов при многократном нагружении и превратить грунт фактически в новый материал с более высокими механическими свойствами.

При сооружении дорог на Заполярном было применено еще одно новое техническое решение - замена малых мостов водопропускными сооружениями (водопропускными) большого сечения.

Мостоотрядом-12 разработаны, апробированы и внедрены конструкции водопропусков из металлических труб Прямоугольного (4,5 x 4,0 м; 4,5 x 3,6 м) и круглого (диаметром 3,4 м) сечений для автомобильных дорог с высотой засыпки над трубой 1 - 4 м. В случае необходимости сечение прямоугольной трубы можно увеличить, наращивая высоту ее боковой стенки с помощью дополнительных элементов.

Водопропускные сооружения нужной длины собираются из модульных 3-метровых блоков прямоугольного сечения и блоков круглого сечения длиной, кратной 1,5 и 2 м.

Конструкции круглого сечения выполнены из металлических листов толщиной 20 мм и усилены по контуру П-образными элементами, устанавливаемыми с шагом 1,5 м.

Проведенная проверка прочности прямоугольной конструкции под действием постоянных и временных нагрузок показала, что возникающие в ее теле напряжения не превышают



Прямоугольная и арочная конструкции водопропусков

допустимых значений, установленных СНиП 2.05.03-84. При соблюдении технологических требований, заложенных в проекте на применение водопропускных сооружений прямоугольной конструкции, изменения ее сечения под действием расчетных нагрузок будут незначительными.

Максимальные напряжения в конструкции в зависимости от высоты засыпки колеблются от 180 до 230 МПа, а локальные перемещения ее элементов находятся в пределах 0,012 - 0,028м.

Рассматривается также возможность применения арочных металлических труб сечением 5,8 x 3,8 м в качестве водопропускных сооружений. Расчетные нагрузки, условия эксплуатации и технологические требования анало-

гичны принятым для прямоугольных металлических труб.

Экономия от применения водопропускных сооружений большого сечения составила 25 - 30% стоимости сооружения малых мостов, сроки строительства сокращены почти в 5 раз.

Организации, занимающиеся обустройством Заполярного, открыты для сотрудничества и готовы обсуждать любые предложения, которые позволят найти новые технические решения при строительстве объектов на Крайнем Севере.

Статья из журнала «Потенциал» 6-2000г.

© 2001 ЗАО „Престо-Русь”

