

КОНСТРУКЦИИ ВРЕМЕННЫХ ДОРОГ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**Донг Ван Хоанг, А.Е. Давыдова**

Научный руководитель доцент В.Г. Крец

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Строительство и ремонт магистральных трубопроводов ведется в различных природно-климатических, гидро- и геокриологических условиях, сочетание которых в значительной мере предопределяет технологию выполнения земляных работ. Проведению основных земляных работ, как правило, предшествуют подготовительные работы. В Сибири и на Севере европейской части России, в большинстве своем трубопроводы больших диаметров (1020, 1220 мм) проходят по болотистой местности. Протяженность участков болот, по которым проходят трубопроводы, составляет десятки и сотни метров, а в отдельных случаях — десятки километров. Способы производства строительно-монтажных работ на болотах и в заболоченной местности должны определяться проектами организации строительства.

Временные дороги предназначены для бесперебойного подвоза материалов, машин, оборудования и прохождения строительной техники в течение всего периода строительства, в любое время года и при любой погоде (ВСН 2-105-78 «Инструкции по строительству временных дорог для трубопроводного строительства в сложных условиях (на обводненной и заболоченной местности)). Временные дороги для трубопроводного строительства подразделяются: вдольтрассовые, подъездные, технологические.

На обводненных участках и болотах I и II типов применяют следующие временные дорожные конструкции [ВСН 2-105-78]:

- а) Дороги с покрытием низшего типа:
 - деревогрунтовые (лежневые);
 - сборно-разборные (колейные и сплошные) с деревянным покрытием;
 - зимние;
 - ледовые переправы.
 - из грунтов, улучшенных добавками;
- б) Грунтовые дороги без покрытия (земляное полотно)
- с) Дороги с покрытием переходного типа:
 - гравийные и щебеночные;
 - сборные с покрытием из железобетонных плит.

Анализ сборно-разборных дорожных покрытий показал, что в основном это конструкции колеяного и сплошного типа с шарнирно- или свободно объединенными элементами. Поэтому их применение ограничивается болотами I типа.

С учетом условий и специфики проведения аварийно-восстановительных работ на магистральных трубопроводах, проложенных на болотах, было разработано несколько типов сборно-разборных дорожных покрытий и рабочих площадок: СРДП-1, СРНП-1, СРРП-2, СРПН-3. В том числе покрытие СРДП нашли широкое применение в военной промышленности.

Сборно-разборные покрытия СРДП-1 и СРНП-1 наиболее перспективны для устройства временных подъездных путей, необходимых для проезда аварийной техники при ликвидации аварий на болотах I и II типов.

Сборно-разборная рабочая площадка СРРП-2 предназначена для размещения и маневрирования ремонтной техники и механизмов при проведении аварийно-восстановительных и ремонтно-профилактических работ на магистральных трубопроводах, проложенных на болотах I и II типов.

Сборно-разборное несущее покрытие СРНП-3 предназначено для устройства временных подъездных дорог к трубопроводам, проложенным на болотах III типа, а также для преодоления строительной техникой малых водных преград и участков болот с открытой водной поверхностью.

Сборно-разборное перекидное покрытие ПСРП-1 предназначено для обеспечения прохождения одноковшовых экскаваторов на колесном ходу с массой не более 25 т по грунтам с малой несущей способностью при вскрытии нефтепроводов для ремонта.

В последнее время с целью экономии средства на строительство дорог через болота и совершенствование технологии этого процесса были разработаны новые конструкции покрытий. Например, институтом ИПТЭР разработана конструкция площадки, которая может быть использована при ремонте нефтепроводов на болотах. Сложенная для транспортировки площадка позволяет одновременно перевозить внутри образовавшегося контейнера грузы, необходимые для проведения ремонтных работ.

В. Д. Прохоренковым были разработаны конструкционные элементы, которые должны лечь в основу новой технологии строительства на заболоченной местности и других слабонесущих основаниях. Они получили название УНОК – универсальных несущих опорных конструкций [2]. Одна из них – ПДПУ (плита дорожная универсальная), неплоские снизу плиты, быстро собираемые на месте строительства без сварки и прочих трудоемких крепежных операций. Благодаря своей форме они, подобно конструктору «Лего», собираются в единую конструкцию, сцепляясь между собой выступами и выемками. Плиты изготавливаются из железобетона, гребень на основании плиты может быть приваренным стальным или монолитным бетонным. Плиты имеют размеры в плане: ПДПУ-1 – 1 000x2 500 мм; ПДПУ-2 – 2 000x5 000 мм.



Рис. Ми-8 на площадке из ПДПУ [3]

Собранная из плит конструкция реализует «принцип веника» – ее элементы работают как сами по себе, так и совместно. В результате приложенная к ней нагрузка в зависимости от ее величины распределяется на большую или меньшую площадь. Система в целом обеспечивает давление на грунт, не превышающее допустимого, вовлекая в работу более прочные глубинные слои грунта. При этом ее деформации носят упругий характер. Благодаря собранному из ПДПУ настилу несущая способность слабого болотного грунта повышается до 6 т/м^2 , в то время как для лежневого настила она составляет всего $2,5 \text{ т/м}^2$. Но при этом единичная нагрузка определяется всей площадью конструкции.

В данной работе рассмотрены конструкции дорожного полотна (переходы через малые водотоки, лежневые дороги на участках с грунтом низкой несущей способности, конструкции сборно-разборных дорожных полотен (СРДП-1, СРРП-2, СРНП-1, СРНП-3, ПСРП-1), снежно-ледяные полотна и земляные покровы на вечной мерзлоте) для строительства и ремонта магистральных трубопроводов. Освещены методы и способы прокладки временных дорог в условиях водонасыщенных грунтов и заболоченной местности. В результате отмечено, что конструкции дорожного полотна для подъезда техники в труднодоступных местах имеют широкое применение в нефтегазовой и военных областях, требуют новых конструктивных и технических решений.

Литература

1. ВСН 2-105-78 «Инструкции по строительству временных дорог для трубопроводного строительства в сложных условиях (на обводненной и заболоченной местности).
2. Бармин В.И. «Технологическое проектирование строительства магистральных трубопроводов», 1992, с.288
3. http://www.os1.ru/article/road_equipment/2003_03_A_2005_02_02-17_34_45/

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТА ГАЗА НА ГАЗОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТ ШУХАРТА

А.Г. Зарубин, И.С. Сивцев

Научный руководитель доцент, А.Г. Зарубин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет г. Томск, Россия

Основной задачей газотранспортного предприятия является обеспечение бесперебойной и устойчивой поставки природного газа потребителям, а также надежной эксплуатации газопроводов и газопроводов-отводов.

При диагностике и мониторинге состояния технологического процесса обращаются к статистическим методам с целью выявления случаев выхода за границы системной вариабельности [1, 2]. Задачей статистического управления процесса транспорта газа является обеспечение и поддержание его на стабильном уровне, при этом гарантируя соответствие установленным требованиям. При использовании статистических методов особое внимание уделяется вопросам снижения ложных тревог и повышения достоверности оценки контролируемых показателей процессов.

В качестве основного статистического инструмента удобно использовать контрольные карты, наглядно представляющие системную вариабельность технологических процессов. С помощью контрольных карт по количественному признаку можно объяснить поведение процесса, как по разбросу, так и по расположению уровня процесса. Контрольная карта – это графическое средство, использующее статистические подходы, важность которых для управления производственными процессами была впервые показана У. Шухартом в 1924 году [3, 4], они отражают реальные перемены в процессе, которые могут быть следствием воздействия на процесс несистемных факторов. Эти несистемные факторы могут рассматриваться как «неслучайные» или «особые» причины изменения состояния процесса транспорта газа. К таким причинам можно отнести неисправности оборудования, нарушение однородности транспортируемой газовой среды и т.д. Так при техническом мониторинге состояния оборудования авторы работы [5] с успехом использовали карты Шухарта. С целью снижения вероятности ложных тревог и повышения событийной достоверности мониторинга в настоящей работе предложена формализованная методология мониторинга состояния многопараметрового процесса транспорта газа с использованием контрольных карт Шухарта.

Цель данной работы – рассмотреть возможность осуществления технологического контроля при мониторинге многопараметрового процесса перекачки газа на узле учета газа с использованием одной информационной карты.