

Монич К.П.

студент

Тюменский индустриальный университет

Россия, г.Тюмень

Monich K.P.

student

Tyumen industrial university

Russia, Tyumen

**СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ РИСКОВ
ПРИ ДЕСТАБИЛИЗАЦИИ ГРУНТА
WAYS TO REDUCE THE RISKS OF DESTABILIZATION
OF THE SOIL**

Аннотация – Исправность и долговечность являются основными качественными характеристиками надежности, в определенной степени координируемыми при эксплуатации трубопроводных систем. Опоры, на которых располагаются трубопроводы, подвергаются внешнему воздействию со стороны нестабильных грунтов, что может привести к отклонению опоры от допустимых норм. Цель исследования заключается в определении способов по снижению аварийных ситуаций на трубопроводах в условиях нестабильных грунтов.

Ключевые слова – грунт, опора, стабилизация, анализ, термостабилизатор.

Annotation - Serviceability and durability are the main quality characteristics of reliability, to a certain extent, coordinated during the operation of pipeline systems. The supports on which the pipelines are located are exposed to external influences from unstable soils, which can lead to a deviation of the support from permissible norms. The purpose of the study is to identify ways to reduce emergency situations on pipelines in unstable soils.

Keywords - soil, support, stabilization, analysis, heat stabilizer.

В последние годы увеличился размах строительства трубопроводных систем в северных регионах России, где распространены сложные грунтовые условия. С каждым годом добавляются различные показатели надёжности и требования по безопасности. В связи с этим многими исследователями и практиками была доказана целесообразность строительства трубопроводных систем в северных районах Сибири путем надземной прокладки.

Надземный тип прокладки предполагает расположение трубопровода на специальных опорах, чаще всего используют арочный или балочный метод. На данный момент благодаря современным технологиям строительства, возможно, добиться максимальной несущей способности опорных объектов, на которых располагаются трубопроводы надземной прокладки. Тем не менее, опорные сооружения, подвергаются различным воздействиям со стороны нестабильных грунтов, вследствие этого опорные сооружения могут отклониться от допустимой нормали, что может привести к критически опасным ситуациям.

Эксплуатация надземных трубопроводных систем допустима при различных неблагоприятных условиях. К ним относятся районы прокладки, то есть пустынные, горные районы, болотистые местности, районы распространения вечномёрзлых грунтов, а также неустойчивые грунты. Чаще всего продольные перемещения происходят в районах с неустойчивыми грунтами. Поэтому при надземной эксплуатации трубопроводов следует учитывать различные конструктивные решения по снижению рисков при продольных перемещениях.

В данной работе предлагается рассмотреть различные способы по компенсации несущих способностей опор надземных трубопроводов в сложных грунтовых условиях.

Исходя из прогнозируемых температурных условий в северных регионах России, можно предположить, что талые и мёрзлые грунты могут

изменить свой температурный баланс. Соответственно, несущая способность грунта может измениться, что повлечет за собой изменение положения опор относительно установленных осей. Термостабилизация решает проблему растепления многолетнемерзлых грунтов под опорами трубопроводных систем. Для термостабилизации грунта предусматривают искусственное охлаждение с помощью специальных охлаждающих установок. Сезонно-действующие охлаждающие устройства (СОУ) поддерживают грунт в нормативном состоянии. Благодаря, данным устройствам обеспечивается устойчивость трубопроводных систем сооруженных на сваях, что снижает риск аварий из-за дестабилизации грунта. Не мало важно сохранение замерзшего состояния грунта вокруг опор трубопроводов. Принцип работы всех «СОУ» лежит в технологии передачи тепла, в зимний период поглощаемое тепло из почвы передается в окружающую среду. Преимуществом этой технологии является то, что она не нуждается во внешних источниках энергии, так как является естественно-действующей. Часто используемой установкой является термостабилизатор. Представляет из себя вертикальную, герметичную трубу, которая способна замораживать грунт в окружающей области. В качестве теплоносителя выступает хладагент, в большинстве случаев это аммиак и углекислота. Труба делится на две секции. Секция, расположенная в земле называется испарителем, а на поверхности расположена радиаторная секция. Когда температура окружающей среды меньше температуры земли, пары хладагента начинают конденсироваться в радиаторной секции, что способствует снижению давления. Вскипание и испарение хладагента способствует переносу тепла из первой секции во вторую. Существует возможность внедрения термостабилизатора в сваю, тем самым термосвая выступает в качестве термостабилизатора и опоры трубопроводной системы. При эксплуатации трубопроводных систем в сложных геотехнических с применением технологии искусственного замораживания грунтов, требуется постоянный

мониторинг для прогнозирования температурных полей и механических свойств грунтов во избежание опасных ситуаций.

Не стоит забывать о сроке эксплуатации трубопроводных систем надземной прокладки. После 30 летнего срока появляется вопрос демонтажа опорных сооружений трубопровода. В ходе эксплуатации вокруг металлической сваи могут образоваться протаивания, оврагообразования, нарушающее несущую способность свай. Влияние на несущую способность сваи, также оказывают нестабильные состояния грунтов. Эти факторы могут повлиять на работоспособность свай, что в дальнейшем может привести к чрезвычайно аварийным ситуациям. Существует метод укрепления уже эксплуатируемой сваи при помощи внедрения в грунт дополнительных металлических элементов. Дополнительные, укрепляющие сваи вбиваются в область грунта рядом с аварийной опорой. Для укрепления опоры, сваи вбиваются на определенном расстоянии от эксплуатируемой сваи, тем самым смещая грунт в нужную сторону по всей площади. Смещающийся грунт давит на демонтируемую сваю, создавая уплотнение между главной и ремонтной сваями. Внедрение дополнительной сваи происходит со стороны вертикального отклонения опоры, создавая необходимое давления для поддержания и выравнивания опоры. При необходимости вбиваются ещё несколько дополнительных свай для создания максимального давления со стороны грунта на основную сваю. Эффективность данного метода зависит от угла вертикального наклона опоры, то есть при меньшем угле наклона, необходимо меньшее давление для поддержания эксплуатируемого состояния опоры. Учитывая количество дополнительных свай, также можно повысить несущую способность главной сваи. Расстояние, на котором находятся дополнительные сваи тоже играет важную роль, так как при минимально допустимом расстоянии плотность грунта будет максимальной, что прямо пропорционально повлияет на силу давления со стороны грунта

на основную сваю. Данный метод эффективен при небольших углах отклонения основной сваи от установленной при строительстве.

Большинство аварийных ситуаций связанных с несущей способностью трубопроводных опор возникающих при эксплуатации связаны с дестабилизацией грунтов. Для снижения возникающих рисков необходимо проводить анализ нестабильных грунтов, чтобы своевременно устранять появляющиеся отклонения от установленных норм.

При расположении трубопроводных систем в районах с преобладанием талых и мёрзлых грунтов, необходимо оборудовать опорные сооружения трубопроводных систем сезонно-действующими охлаждающими устройствами. Либо заранее внедрить термосваи при строительстве опорных объектов.

В качестве укрепления и стабильности опорных объектов возможно внедрение дополнительных металлических сооружений – свай. Благодаря созданному давлению со стороны уплотненного грунта, возможно, сохранить или вернуть несущую способность опорных сооружений трубопроводных систем.

В результате анализа рассмотрено множество причин, которые влияют на несущую способность опорных сооружений. Рассмотрено несколько методов по снижению аварийных ситуаций в условиях дестабилизации грунта.

Список литературы

1. Анализ риска аварий на магистральном трубопроводе, транспортирующем широкую фракцию легких углеводородов / С.И. Сумской, А.В. Пчельников, Е.Л. Шанина и др. // Безопасность труда в промышленности. — 2007. — № 2. — С. 48–52.
2. М.В. Лисанов, А.И. Гражданкин, А.В. Пчельников, А.В. Савина, С.И. Сумской. «Анализ риска аварий на нефтепроводных системах БТС и МН «Дружба» //Безопасность труда в промышленности. – 2006. – №01. - С.34-40.
3. Иваев У. Глобальная диагностика. // Факел Таймыра. 2009. №5. С. 5-7
4. Стрижков С.Н., Скорбилин Н.А. Мониторинг как критерий оценки надежности объектов с системами температурной стабилизации грунтов. Научно-технический и производственный журнал «Трубопроводный транспорт (теория и практика)», январь 2012 г., с. 10-17
5. Корниенко С.Г. Изучение и мониторинг мерзлых грунтов с использованием данных космической съемки // Материалы 11-й Всероссийской научно-практической конференции «Геоинформатика в нефтегазовой отрасли».