



УДК 622.692.4

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕР ПО ЗАЩИТЕ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ СКЛОНОВЫХ ПРОЦЕССОВ

FEATURES OF APPLICATION OF MEASURES TO PROTECT PIPELINES FROM SLOPE PROCESSES

Гильмияров Евгений Адикович

аспирант

кафедры транспорта углеводородных ресурсов,
Тюменский индустриальный университет
egilmiyarov@list.ru

Gilmiyarov Evgeniy Adikovich

Post-Graduate Student,
Hydrocarbons Transportation Chair,
Tyumen Industrial University
egilmiyarov@list.ru

Аннотация. В данной статье представлен анализ особенностей проектирования трубопроводов в горной местности в условиях присутствия оползневых процессов. Рассмотрены основные методы защиты трубопроводов от склоновых процессов. Обозначены направления совершенствования методов защиты горных трубопроводов.

Annotation. The article presents the analysis of the design features of pipelines in mountainous areas in the presence of landslide processes. The main methods of protecting pipelines from slope processes are considered. The directions of improving the methods of protection of mining pipelines are outlined.

Ключевые слова: трубопровод, склоновые процессы, методы защиты.

Keywords: pipelines, slope processes, protection methods.

Трубопроводы, проходящие в горной местности, могут попасть в зону воздействий различных опасных явлений: селей, лавин, склоновых процессов. Наиболее простым решением данной проблемы является проведение трассы трубопровода в обход потенциально опасного участка, что, однако, не всегда является возможным. В таких случаях встает необходимость разработки эффективной системы защиты трубопроводов.

Первым этапом борьбы с негативным влиянием склоновых процессов на трубопроводы является изучение потенциально опасного участка посредством проведения наблюдений и изысканий. В перечень проводимых работ входят: проведение аэросъемки или сбор снимков со спутников; установка реперов и марок; регулярное проведение геодезических наблюдений; изучение физико-механических свойств слагающих склон грунтов; проведение симуляций склоновых процессов с учетом рельефа местности и т.п. Данная система наблюдений и изысканий позволит не только прогнозировать развитие оползней и обвалов, но и даст возможность подобрать наиболее эффективные методы защиты инженерно-технических сооружений.

Укрупненно методы борьбы с влиянием склоновых процессов на трубопроводы можно поделить на общеприменительные и специализированные. Общеприменительные методы направлены на обеспечение устойчивости склонов или прекращение движения оползневых масс или крупных обломков горных пород и применяются для обеспечения безопасности различных объектов хозяйственной деятельности. Данные методы хорошо описаны в нормативно-технической документации [1] и научно-технической литературе. Специализированные методы учитывают особенности конструкции трубопроводов или специфику их взаимодействия со сходящими массами горных пород.

К общеприменительным методам, подходящим для защиты трубопроводов, можно отнести:

- переформирование рельефа склонового участка;
- различные методы снижения влажности грунта на участках потенциального схода оползней:

отвод поверхностных вод, понижение уровня подземных вод, предотвращение инфильтрации воды в нижележащие слои грунта и пр.;

- закрепление грунтов;
- применение удерживающих конструкций и сооружений;
- оборудование сооружений для улавливания или отвода сходящих грунтовых масс или обломков горных пород.

Поскольку многие вышеприведенные методы направлены на борьбу с различными факторами, обуславливающие сходжение масс горных пород, их применение должно быть основано, в первую очередь, на результатах наблюдения и исследования участка, потенциально подверженного склоновым процессам. В дальнейшем за основу выбора тех или иных методов должны приниматься такие факторы, как: объем необходимого закрепляемого массива, срок функционирования метода защиты и возможность поддержания его функционирования, техническую эффективность, экономическую эффективность, прогнозируемый объем сходящего массива (в случае разработки удерживающих соору-



жений) и пр. Так, для обоснования выбора тех или иных мер по предотвращению оползневых явлений совместно с вышеприведенными факторами применяется показатель изменения коэффициента устойчивости склона.

Специализированные методы, как было указано выше, разработаны непосредственно для защиты трубопроводов от негативного воздействия склоновых процессов и направлены, в первую очередь, на обеспечение допустимого напряженного состояния трубопровода. К таким методам относятся:

- применение компенсаторов и различных вставок;
- установка рассекателя грунта на трубопровод [2];
- вынос трубопровода на поверхность оползня [3];
- обустройство траншеи для снятия грунтового давления на трубу [3];
- прокладка трубопровода надземно (в случае борьбы с оползневыми явлениями) или заглубление трубопровода на необходимую величину (для борьбы с обвалами);
- применение различных интеллектуальных вставок и датчиков для контроля положения и напряженно-деформированного состояния трубопровода.

Таким образом, для разработки эффективной системы защиты трубопроводов от негативного влияния склоновых процессов необходимо сочетать различные методы защиты (как общеприменибельные, так и специализированные), проводить периодические наблюдения состояния склонов и регулярный мониторинг напряженно-деформированного состояния и положения трубопроводов.

Литература:

1. СП 436.1325800.2018. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от оползней и обвалов // Правила проектирования.
2. Васильев М.И. Повышение устойчивости газопроводов на оползневых участках (на пример газопроводов ООО «Кубаньгазпром») : 25.00.19 : дис. ... канд. техн. наук ; Газпром ВНИИГАЗ. – М., 2003. – 110 с.
3. Чжан Дунчэнь. Совершенствование методов проектирования и строительства трубопроводов, прокладываемых в условиях сильно пересеченной местности : 25.00.19 : дис. ... канд. техн. наук ; Уфимск. гос. нефт. техн. ун-т. – Уфа, 2002. – 124 с.

References:

1. SP 436.1325800.2018. Engineering Protection of Territories, Buildings and Structures from Landslides and Landslides // Design Rules.
2. Vasiliev M.I. Increase of gas pipelines stability in landslide areas (on the example of Kubangazprom gas pipelines) : 25.00.19 : Ph. Cand. of Technical Sciences ; Gazprom VNIIGAZ. – M., 2003. – 110 p.
3. Zhang Dongchen. Improvement of design and construction methods of pipelines laid in highly rugged terrain : 25.00.19 : Ph. PhD in Technical Sciences ; Ufa State Petroleum Technological University. – Ufa, 2002. – 124 p.