

УДК 656.56

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ

©*Рахимова М. С., Азербайджанский государственный университет нефти  
и промышленности, г. Баку, Азербайджан, rahimova\_mahluqa@mail.ru*

©*Гафаров Ф. М., Азербайджанский государственный университет нефти  
и промышленности, г. Баку, Азербайджан*

## SOME OF THE FEATURES OF THE MAIN PIPELINE TRANSPORT IN THEIR DESIGNING AND RECONSTRUCTION

©*Rahimova M., Azerbaijan State Oil and Industry University,  
Baku, Azerbaijan, rahimova\_mahluqa@mail.ru*

©*Gafarov F., Azerbaijan State Oil and Industry University,  
Baku, Azerbaijan*

*Аннотация.* Проект магистрального нефтепродуктопровода выполняется в соответствии с требованиями нормативных документов. Проектируя магистральный трубопровод, необходимо добиваться, чтобы он был экономичным по сравнению с другими видами транспорта. Выбирая рабочие параметры нефтепродуктопровода, необходимо стремиться к наиболее полному использованию несущей способности материала труб и максимальной нагрузке трубопровода и всех перекачивающих станций.

*Abstract.* The project of the main oil product pipeline is carried out in accordance with the requirements of regulatory documents. When designing a trunk pipeline, it is necessary to ensure that it is economical in comparison with other modes of transport. Choosing the operating parameters of the oil product pipeline, it is necessary to strive for the most complete use of the bearing capacity of the pipe material and the maximum loading of the pipeline and all pumping stations.

*Ключевые слова:* трубопровод, магистральные нефтепродуктопроводы, перекачка, надежность работы трубопроводов.

*Keywords:* pipeline, oil product trunk pipelines, pumping, reliability of pipelines.

Проектирование, конструирование и подготовка нефтегазопромысловых оборудований требует проведения ряда дополнительных исследований. Показатели надежности нефтепромыслового оборудования машин и механизмов, в том числе и магистральных трубопроводного транспорта установки и ее отдельных деталей и узлов, рассчитываются после установления.

Под магистральным трубопроводным транспортом понимают разнообразные устройства, предназначенные для управления потоками рабочей среды (жидкой, газообразной, газожидкостной, порошкообразной, суспензии и т. п.), транспортируемой по трубопроводам [1].

Одной из актуальных задач, при проведении ремонтных работ магистральных нефтепродуктопроводов, как правило, с остановкой перекачки и освобождением ремонтируемого участка от нефти, является автоматизирование методики расчета объемов и

времени освобождения от нефти участков магистральных трубопроводов самотеком в резервуарный парк [2–4].

Обеспечение надёжности бесперебойной транспортировки энергоресурсов по магистральным трубопроводам является важнейшей задачей на стадии их эксплуатации.

Современный подход для решения этой проблемы заключается в разработке эффективной системы предупреждения отказов и аварий трубопроводов на стадии проектирования, а также в процессе эксплуатации [5–6].

В качестве такой системы предлагается комплексная система мониторинга напряженно-деформированного состояния на основе данных волоконно-оптических датчиков и планово-высотного положения трубопровода с применением конечно-элементного анализа.

Трубопроводные системы применяют в различных областях производства для доставки потребителям целевого продукта [7–8]. Повреждения элементов транспортной системы не зависимо от вызвавших их причин могут привести к существенному ограничению их функциональных возможностей. Наибольшую опасность представляет повреждение узлов транспортной сети [9].

Процесс последовательного повреждения точечных элементов системы в случайной последовательности называется прогрессирующей блокировкой узлов. Показателем стойкости сетевой структуры  $0 \leq F_x \leq 1$  называется средняя доля узлов, блокировка которых приводит к отключению от источника всех потребителей продукта. Чем больше значения  $F_x$ , тем большей стойкостью к прогрессирующим повреждениям характеризуется анализируемая система.

Структурную оптимизацию систем трубопроводного транспорта выполняют на этапе определения их перспективного облика, обоснования и принятия проектных решений [10].

Кроме того, необходимость выбора рациональных структур возникает и при реконструкции действующих систем. Наиболее часто встречаются следующие варианты постановки типовых задач проектирования:

1. Для сетевой структуры с неизменным положением узла-источника следует установить места оптимального расположения потребителей целевого продукта.
2. Задана сетевая структура с известным расположением узлов- потребителей целевого продукта. Требуется найти оптимальное положение узла-источника.
3. Для сетевого объекта с заданным набором связей между точечными элементами требуется определить оптимальное положение источника и потребителей продукта.
4. При реконструкции расположенных поблизости трубопроводных систем необходимо выполнить их объединение.

Формирование новой системы связано как с введением дополнительных линейных элементов, так и с выбором расположения источника продукта на базе одного из действующих узлов-источников объединяемых систем.

Решение перечисленных задач должно обеспечивать формирование сетевых объектов с высоким уровнем стойкости к развитию процесса прогрессирующей блокировки узлов. Процедура решения связана с поиском максимума целевой функции:  $F_x \rightarrow \max$ .

Таким образом, решение перечисленных задач структурной оптимизации сетевых объектов, связано с выбором проектных решений обеспечивающих достижение наибольших или близких к ним значений показателя стойкости к развитию процесса прогрессирующей блокировки узловых элементов.

#### Выводы:

По нормам технологического проектирования расчетный расход нефтепродукта в трубопроводе, равный заданному годовому объему перекачки, деленному на расчетное число суток, определяется при минимальной температуре грунта на глубине заложения трубопровода.

Установлено, что для повышения работоспособности и надежности трубопровода и оборудования на технологическом трубопроводе между подпорной и основной насосными установками устанавливают предохранительный клапан, защищающий арматуру подпорных насосов от возможного повышения давления.

#### Список литературы:

1. Мираламов Г. Ф., Исмаилов Г. Г. Транспортировка нефти и газа по трубопроводам. Баку, 2010.
2. Тарарычкин И. А. Синтез сетевых структур при реконструкции действующих трубопроводных систем // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. 2017. №2. С.15-20.
3. Байков И. Р., Китаев С. В., Смородова О. В., Дарсалия Н. М., Колотилов Ю. В., Режапов Н. Р. Системный анализ и моделирование характеристик материалов криогенных трубопроводов // Технология металлов. 2017. №9. С. 45-48.
4. Васильев Г. Г., Леонович И. А. Исследование влияния коэффициентов надежности на расчетные толщины стенок магистральных трубопроводов нефти и газа // Безопасность труда в промышленности. 2018. №1. С. 5-13.
5. Жаров А. Д., Алексеев А. А., Скоков С. С., Фомин В. П., Самородов Я. М. IT в нефтегазовой промышленности // Проблемы науки. 2018. №1. С. 27-29.
6. Павлова З. Х., Асмитов Х. А., Абдрахманов Н. Х., Павлова А. Д. Оценка и обеспечение безопасности эксплуатации нефтегазопроводов в условиях нестационарности технологических параметров // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2018. Т. 329. №1.
7. Wang B., Liang Y., Zheng J., Lei T., Yuan M., Zhang H. A methodology to restructure a pipeline system for an oilfield in the mid to late stages of development // Computers & Chemical Engineering. 2018. V. 115. P. 133-140.
8. Novitsky N. N., Alekseev A. V., Grebneva O. A., Lutsenko A. V., Tokarev V. V., Shalaginova Z. I. Multilevel modeling and optimization of large-scale pipeline systems operation // Energy. 2018.
9. Галеев В. Б., Карпачев М. З., Харламенко В. И. Магистральные нефтепродуктопроводы. М.: Недра, 1988.
10. Лурье В., Марон В. И., Мацкин А. А. и др. Оптимизация последовательной перекачки нефтепродуктов. М.: Недра, 1979.

#### References:

1. Miralamov, G. F., & Ismailov, G. G. (2010). Transportation of oil and gas through pipelines. Baku.
2. Tararychkin, I. A. (2017). Synthesis of network structures in the reconstruction of existing pipeline systems. *Transport and storage of petroleum products and hydrocarbons*, (2), 15-20.
3. Baikov, I. R., Kitaev, S. V., Smorodova, O.V., Darsalia, N. M., Kolotilov, Yu. V., & Rezyapov, N. R. (2017). System analysis and modeling of the characteristics of cryogenic pipeline materials. *Technology of metals*, (9), 45-48.

4. Vasiliev, G. G., & Leonovich, I. A. (2018). Investigation of the effect of reliability coefficients on the estimated thickness of the walls of oil and gas main pipelines. *Occupational safety in industry*, (1), 5-13.
5. Zharov, A. D., Alekseev, A. A., Skokov, S. S., Fomin, V. P., & Samorodov, Ya. M. (2018). IT in the oil and gas industry. *Problems of Science*, (1), 27-29.
6. Pavlova, Z. Kh., Azmitov, Kh. A., Abdrakhmanov, N. Kh., & Pavlova, A. D. (2018). Assessment and ensuring the safety of operation of oil and gas pipelines in conditions of nonstationarity of technological parameters. *Proceedings of Tomsk Polytechnic University. Engineering of geo-resources*, 329, (1).
7. Wang, B., Liang, Y., Zheng, J., Lei, T., Yuan, M., & Zhang, H. (2018). A methodology to restructure a pipeline system for an oilfield in the mid to late stages of development. *Computers & Chemical Engineering*, 115, 133-140.
8. Novitsky, N. N., Alekseev, A. V., Grebneva, O. A., Lutsenko, A. V., Tokarev, V. V., & Shalaginova, Z. I. (2018). Multilevel modeling and optimization of large-scale pipeline systems operation. *Energy*.
9. Galeev, V. B., Karpachev, M. Z., & Kharlamenko, V. I. (1988). Trunk oil product pipelines. Moscow, Nedra.
10. Lurie, V., Maron, V. I., Matskin, A. A., & al. (1979). Optimization of consistent oil product pumping. Moscow, Nedra.

Работа поступила  
в редакцию 11.07.2018 г.

Принята к публикации  
15.07.2018 г.

---

Ссылка для цитирования:

Рагимова М. С., Гафаров Ф. М. Некоторые особенности магистрального трубопроводного транспорта при проектировании и реконструкции // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №8. С. 144-147. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/rahimova> (дата обращения 15.08.2018).

Cite as (APA):

Rahimova, M., & Gafarov, F. (2018). Some of the features of the main pipeline transport in their designing and reconstruction. *Bulletin of Science and Practice*, 4(8), 144-147.