

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОЙ ВРЕЗКИ НА ГИДРАВЛИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ

А.А. Дульченко, И.В. Орехова

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва, Россия

В наши дни наиболее эффективным видом транспорта нефти является трубопроводный транспорт, но, к сожалению, процесс транспортировки довольно часто сопровождается существенными потерями продукта из-за утечек или несанкционированных врезок [1].

Возрастание несанкционированных врезок в нефтепроводы и, как следствие, хищений нефти, является одной из первостепенных проблем нефтяной промышленности, так как может привести к ухудшению качества нефти, а также ставит под вопрос безопасность транспортировок с помощью трубопровода. Согласно данным нефтяных компаний, около 69% аварийных ситуаций происходит в связи с несанкционированными врезками, оказывающими внешнее воздействие на трубопровод [2]. Множество способов поиска несанкционированных врезок в нефтепроводы уже реализовано и модернизируется в настоящее время, но, несмотря на это, их локализация не всегда возможна по различным причинам [3], в том числе в связи с также совершенствующейся системой врезок, их маскировки, а также конструктивными особенностями.

Экономический ущерб нефтяным компаниям очень высок, так как величина хищений путем врезок достигает сотен тонн в сутки потерянной нефти и сотен миллионов рублей в год [4]. По данным компании «Транснефть» за период с 2019 по 2021 годы около 1,8 миллиардов рублей было потеряно компанией от преступной деятельности [5]. Такие преступления совершаются квалифицированными бригадами, оснащенными новым оборудованием, которое продолжает совершенствоваться. После появления в ст. 158 УК РФ пункта о краже, совершенной из нефтепровода, нефтепродуктопровода, газопровода, увеличился и продолжает увеличиваться технический уровень преступников, занимающихся хищениями из трубопроводов, а также появляются более модернизированные системы защиты [6].

График линии гидравлического уклона на участке трубопровода, равном 100 км, с учетом того, что герметичность и целостность трубопровода не нарушены, приведен на рисунке 1. Смоделируем ситуацию несанкционированной врезки в трубопровод в координатах 15, 30, 40, 70, 80 и 85 км соответственно (рис. 2).

Анализируя рисунок 2, можно заметить отклонения от линии гидравлического уклона без врезки, продемонстрированной на рисунке. Величина

этих отклонений зависит от многих параметров и при квалифицированной врезке может быть незначительной или вовсе незаметной.

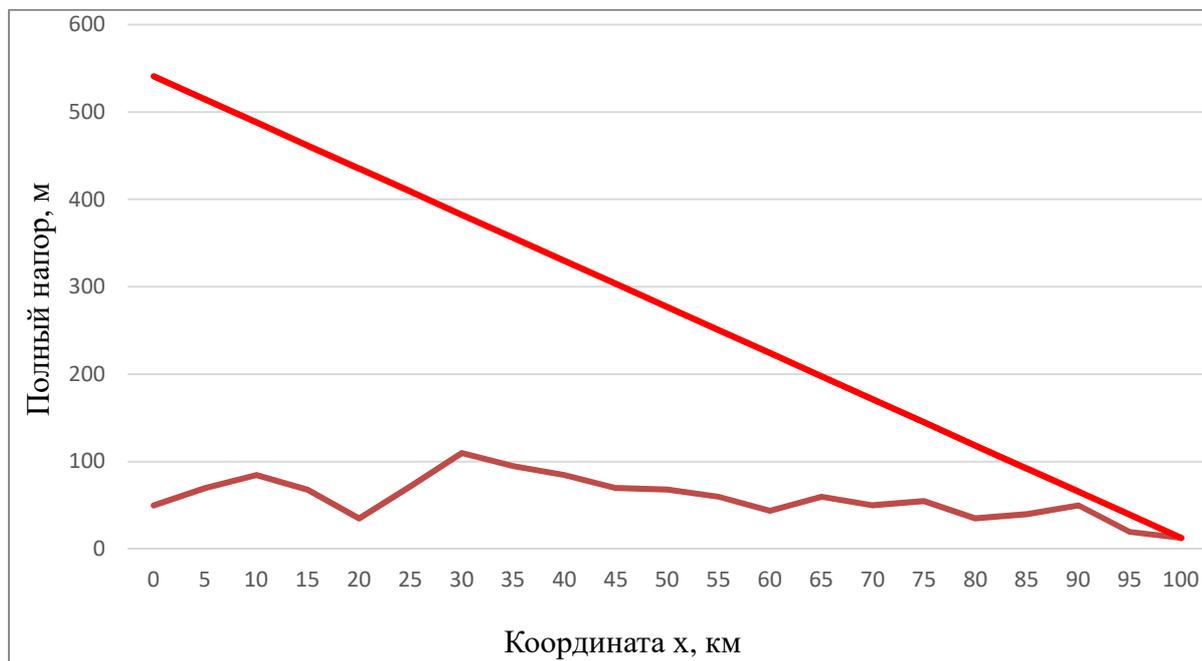


Рисунок 1. – График полного напора

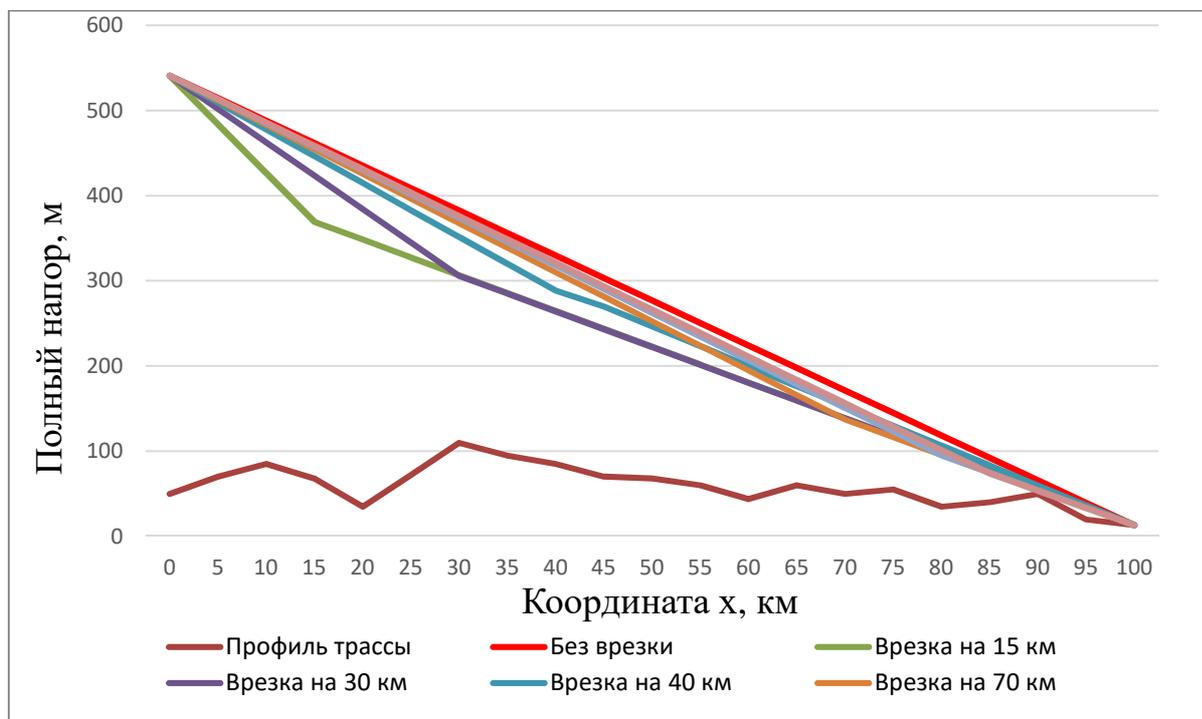


Рисунок 2. – Изменение линии гидравлического уклона в зависимости от координаты врезки

Таким образом, возникает необходимость более подробного анализа изменения гидравлической системы при наличии несанкционированной врезки в нефтепровод для поиска новых и совершенствования существующих способов локализации утечек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шестаков Р.А. Разработка методики параметрической диагностики технологических участков магистральных нефтепроводов: дис. ...канд. техн. наук: 25.00.19. – М.: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина. – 2019. – 155 с.
2. Цвяк А.В. Экологические последствия несанкционированных врезок в нефтепроводы и методы борьбы с ними // ВЕСТНИК Оренбургского государственного университета. – 2015. – №10. – С. 445-447.
3. Нехитрова Е.К., Шестаков Р.А. Перспективы развития систем обнаружения утечек // Трубопроводный транспорт: теория и практика. – 2021. – №1(77). – С.13-15.
4. Галиуллин Р.М. Информационно-измерительная система обнаружения и определения местоположения несанкционированных врезок на нефтепродуктопроводах: автореф. дис...канд. техн. наук: 05.11.16. – Самара, 2005. – 24 с.
5. Ущерб «Транснефти» от криминальных врезок в 2020 г. превысил 600 млн руб. // Транснефть URL: <https://www.transneft.ru/pressReleases/view/id/13131/> (дата обращения: 14.10.2022).
6. Лопатин Д.А. Основные криминологические аспекты современных покушений на нефтепроводы // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра. – 2017. – №4. – С. 46–50.