

УДК 621.1

EDN [CHLAUA](#)



## Системы обнаружения утечек на нефтегазовых трубопроводах

**И.В. Чепурной**

Донской государственный технический университет, пл. Гагарина, 1, Ростов-на-Дону, 344000, Россия

E-mail: [Chiepurnoi\\_99@mail.ru](mailto:Chiepurnoi_99@mail.ru)

**Аннотация.** Развитие нефтегазового сектора важно для экономики страны. Однако более важным вопросом является рациональное использование нефтепродуктов. Если все месторождения будут истощены, то нефтегазовый сектор не сможет осуществлять свою деятельность. А истощаться сырьевые месторождения могут по главной причине – утечке сырья при авариях на месторождениях или трубопроводах. Важной деятельностью в нефтяном и газовом секторе является своевременное обнаружение утечки углеводородов. Для этого необходимо использовать различные методы для обнаружения. После чего необходимо оперативно принять решение о ликвидации утечки, чтобы не было распространения сырья в окружающей среде, что приносит вред не только сырьевому запасу, бюджету предприятия, но и экологии страны. Система обнаружения утечек имеет свою классификацию. Выбор метода обнаружения утечек углеводородов производится в зависимости от вида и режима работы трубопровода. В данной статье рассмотрим методы и классификацию обнаружения утечек нефти и газа. Каждый человек – оператор должен владеть спектром информации, необходимой для организации работ по ликвидации проблем нефтяного и газового сектора. Так, при получении сигнала об утечке, диспетчер должен по видам трубопроводов, видам сырья, в зависимости от среды определить, какой классификацией утечек воспользоваться, чтобы эффективным методом решить возникшие проблемы.

**Ключевые слова:** нефтяная промышленность, утечки сырья, методы контроля утечек, точный контроль, оперативный контроль.

## Leak detection systems on oil and gas pipelines

**I.V. Chepurnoy**

Don State Technical University, Gagarin Square, 1, Rostov-on-Don, 344000, Russia

E-mail: [Chiepurnoi\\_99@mail.ru](mailto:Chiepurnoi_99@mail.ru)

**Abstract.** The development of the oil and gas sector is important for the country's economy. However, the more important issue is the rational use of petroleum products. If all the fields are depleted, the oil and gas sector will not carry out its activities. And raw materials deposits can be depleted for the main reason – leakage of raw materials in case of accidents at fields or pipelines. An important activity in the oil and gas sector is the timely detection of hydrocarbon leaks. To do this, you need to use various methods for detection. After that, it is necessary to promptly make a decision to eliminate the leakage so that there is no spread of raw materials in the environment, which harms not only the raw material reserve, the budget of the enterprise, but also the ecology of the country. The leak detection system has its own classification. The method of detecting hydrocarbon leaks is selected depending on the type and mode of operation of the pipeline. In this article, we will consider the methods and classification of oil and gas leak detection. Each human operator must have a range of information necessary for the organization of work to eliminate problems in the oil and gas sector. So, when receiving a leak signal, the dispatcher must determine by type of pipeline, type of raw materials, depending on the environment, which classification of leaks to use in order to solve the problems that have arisen in an effective way.

**Keywords:** oil industry, raw material leaks, leak control methods, precise control, operational control.

## 1. Введение

В любой стране нефтегазовый сектор стремится минимизировать нерациональные затраты сырья, чтобы не истощать энергетические ресурсы страны. Количество богатств определяется количеством сырья в недрах.

Главным методом нерациональных затрат сырья является утечка нефтепродуктов при добыче или транспортировке. Поэтому данному вопросу необходимо уделить особое внимание управляющей компании.

Необходимо в работу нефтегазового сектора внедрять системы обнаружения утечек на магистральных трубопроводах. Такие системы должны решать следующие задачи:

1. Защита экологии страны от загрязнений, возникающих при разливе нефти или утечке газа, вызванные по причине аварийной ситуации на производстве;
2. Защита трубопровода от повреждений.

## 2. Материалы и методы

Утечки отрицательно влияют не только на экологию, но и на работу трубопровода. Такое проявление наблюдается в:

1. Изменении показателей (скорости и давления) потока сырья;
2. Изменении мощности производств;
3. Повышении процента загазованности воздуха вблизи утечек;
4. Изменении температуры и других показателей грунта вблизи утечек [1].

Существует большое разнообразие методов классификации систем обнаружения утечек. Многие исследования в этой отрасли показывают, что можно выделить два направления, которые в полной мере обеспечивают контроль утечек сырья:

1. Математическое моделирование трубопроводов с целью выявления течи, реализуемое посредством инновационных технологий;
2. Акустические методы обнаружения утечек сырья.

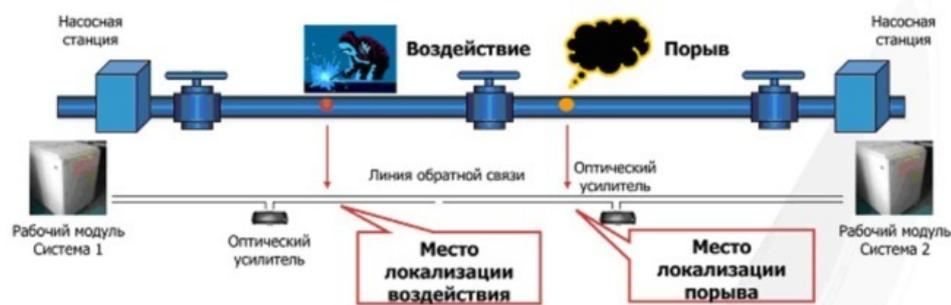
Рассмотрим каждый метод более детально.

При математическом моделировании трубопроводов в работу включаются инновационные технологии и оборудование, которое устанавливается на трубопроводах.

Их работа заключается в том, чтобы осуществлять контроль за параметрами сырья и трубопровода [2].

Так, например, при повышении давления потока сырья может произойти авария, при которой произойдет утечка сырья из трубопровода. А датчики же до аварии при отклонении значений от нормы отправят на главный компьютер диспетчеру СМС-оповещение с информацией о возможной аварии, после чего человек-оператор сможет внести корректировки (уменьшить количество потока сырья с помощью механизированных задвижек) и ликвидировать опасность.

Работу системы по ликвидации прорывов трубопроводов можно наблюдать на рисунке 1. Автоматические системы с помощью рабочего модуля подают диспетчеру сигналы, который в свою очередь принимает решение направить рабочий персонал для устранения проблем [3].



**Рисунок 1.** Схема ликвидации аварий на трубопроводе.

Другим методом является статический контроль. Такой метод необходимо применять к таким трубопроводам, на которых остановлена перекачка. Возможные аварии и утечку можно обнаружить при падении давления.

Работа при таком методе организуется следующим образом: при падении давления на одной части трубопровода необходимо перекрыть дальнейший поток и сосредоточить в этом месте низкого давления, пока оно не нормализуется. Перекрывать поток необходимо автоматической задвижкой, которой управляет человек-оператор дистанционными технологиями. После нормализации давления в этой точке задвижка поднимается, поток переправляется дальше по нефтепроводу [4].

### 3. Результаты и обсуждение

Очевидно, что не существует какого-то одного метода, который был бы одинаково эффективен для диагностики любых утечек. Следовательно, чтобы иметь максимальную эффективность система должна включать комбинацию различных методов. При использовании нескольких независимых методов, возникает необходимость в специальном алгоритме (экспертной системе). Поскольку условия эксплуатации меняются, то система обнаружения утечек должна быть адаптивной.

### 4. Заключение

Таким образом, проблема утечек сырья в окружающую среду – это важная проблема на сегодняшний день. Любая нефтегазовая компания должна иметь слаженную систему по предупреждению и ликвидации таких опасностей [5].

Своевременное обнаружение возможной утечки, её предупреждение способствуют развитию сырьевого сектора, минимизации затрат, рациональному использованию сырьевого потенциала страны.

### Список литературы

1. Бутиков, Ю.А. Современные дистанционные методы и аппаратура контроля утечек из магистральных трубопроводов. Автоматизация, телемеханизация и связь в газовой промышленности / Ю.А. Бутиков, Н.И. Чура, С.И. Широченский. – М.: ИРЦ Газпром, 1995.
2. Гольянов, А.А. Анализ методов обнаружения утечек на трубопроводах. Транспорт и хранение нефтепродуктов / А.А. Гольянов. – М.: НПП КАТС, 2002. – №10. – 5-14 с.
3. Некрасова, А.П. О статистике аварийных и несанкционированных врезок на магистральных нефтепроводах и мероприятия по их снижению. Транспорт и хранение нефтепродуктов / А.П. Некрасова. – М.: НПП КАТС, 2000. – №8. – 9-11 с.
4. Мишкин, Г.Б. Классификация систем обнаружения утечек на магистральных трубопроводах нефти, газа и нефтепродуктов / Г.Б. Мишкин. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2010. – № 11(22). – Т. 1. – С. 56-58.
5. Крюков, В.А. Возможности роста на основе развития нефтегазового сектора / В.А. Крюков, А.Н. Токарев // Налоги, инвестиции, капитал. – 2014. – № 4. – С. 2.