

*Дюдюкина Светлана Александровна, студент  
Самарский государственный технический университет,  
г. Самара, Россия*

## **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ДАВЛЕНИЕ В ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ**

**Аннотация:** Подземные трубопроводы играют важную роль в транспортировке различных сред, включая газ, нефть, воду и другие жидкости. Однако повышенное давление в трубопроводах может представлять опасность для безопасности и эксплуатационной надежности системы. В статье рассматриваются факторы, влияющие на давление в подземных трубопроводах, методы его измерения и контроля, а также принципы безопасной эксплуатации трубопроводных систем с учетом давления.

**Ключевые слова:** Подземные трубопроводы, давление, транспортировка сред, безопасность, эксплуатационная надежность, измерение давления, контроль давления.

**Abstract:** Underground pipelines play an important role in the transportation of various media, including gas, oil, water and other liquids. However, increased pressure in pipelines can pose a danger to the safety and operational reliability of the system. The article discusses the factors affecting the pressure in underground pipelines, methods of its measurement and control, as well as the principles of safe operation of pipeline systems taking into account pressure.

**Keywords:** Underground pipelines, pressure, media transportation, safety, operational reliability, pressure measurement, pressure monitoring.

Подземные трубопроводы являются ключевым элементом в

транспортировке различных сред, от нефти и газа до воды и химических растворов. Однако давление, которое возникает внутри трубопроводов, может быть причиной различных проблем, включая повреждения труб, утечки и аварии. В данной статье исследуются вопросы, связанные с давлением на подземные трубопроводы, и рассматриваются меры по обеспечению безопасной и надежной эксплуатации таких систем.

Давление в подземных трубопроводах зависит от различных факторов, включая тип транспортируемой среды, диаметр и толщина стенок труб, температура окружающей среды, скорость потока и длина трубопровода. Важно учитывать эти факторы при проектировании и эксплуатации трубопроводной системы, чтобы предотвратить возникновение опасных ситуаций.

Измерение давления в подземных трубопроводах - это важная процедура, которая позволяет оперативно выявлять изменения давления и принимать соответствующие меры. Существуют различные методы измерения давления, включая установку датчиков давления на трубопроводе и использование телеметрических систем мониторинга. Контроль давления позволяет предотвратить перегрузку трубопроводов и повышение риска аварийных ситуаций [1].

Для обеспечения безопасности и эксплуатационной надежности подземных трубопроводов, необходимо учитывать требования нормативных документов и стандартов, касающихся давления и безопасности. Регулярное техническое обслуживание, инспекции и тестирование трубопроводов помогают предотвращать возникновение проблем, связанных с давлением и обеспечивают безопасность эксплуатации системы.

Давление на подземные трубопроводы является важным аспектом их эксплуатации и безопасности. Правильное измерение и контроль давления, а также соблюдение нормативных требований и мер по обеспечению безопасности позволяют минимизировать риски возникновения аварийных ситуаций и обеспечивают надежную и безопасную транспортировку различных сред через подземные трубопроводы. Давление в трубопроводе равномерно распределяется

сверху и сбоку, вызывая противоположную реакцию: давление среды считается распределением вертикальной силы и горизонтальной силы, и существует три основных способа распределения: по трубопроводу (каналу) и в трубопроводе (канале).

Предотвращение аварийных ситуаций, связанных с давлением на подземные трубопроводы является основной задачей для обеспечения безопасности и сохранности транспортируемых сред. Один из ключевых аспектов предотвращения аварий - это регулярное обслуживание и инспекции трубопроводов. Важно периодически проверять состояние труб, фитингов, клапанов и других элементов системы на предмет износа, коррозии или повреждений.

Также следует проводить тестирование и контроль давления, чтобы обнаружить возможные утечки, перегрузки или другие отклонения. Оперативное реагирование на выявленные неисправности или повышение давления позволит предпринять своевременные меры для устранения проблем и предотвращения возникновения аварий.

Эффективное обучение персонала, работающего с подземными трубопроводами, имеет важное значение для обеспечения безопасности и эффективной работы системы. Работники должны знать основные принципы работы с трубопроводами, понимать методы измерения и контроля давления, а также знать процедуры предотвращения и ликвидации аварийных ситуаций. Обучение персонала также должно включать информацию о соблюдении нормативных требований и принципов безопасной эксплуатации трубопроводов.

В современных условиях развивающейся технологической сферы, инновационные решения и технологии также играют важную роль в обеспечении безопасности и надежности подземных трубопроводов. Это включает использование телеметрии, дистанционного мониторинга и автоматизации процессов контроля давления и управления трубопроводами. Использование современных технологий может значительно улучшить эффективность контроля давления и оперативность реагирования на возникающие проблемы [2].

Давление на подземные трубопроводы - это важный аспект обеспечения безопасности и надежной работы системы транспортировки сред. Регулярное измерение и контроль давления, предотвращение аварийных ситуаций, обучение персонала и использование инновационных технологий помогают минимизировать риски возникновения проблем и обеспечивают безопасную и эффективную эксплуатацию подземных трубопроводов.

В случае, когда глубина укладки по длине трубы одинакова, давление будет разным: при прокладке траншеи давление меньше; в плотине давление больше, если длина относительно невелика, давление равно

Когда трубопровод укладывается в траншею, грунт, расположенный вблизи траншеи, уплотняется под действием его веса, а грунт, загруженный в траншею после укладки трубопровода, находится в рыхлом состоянии. Следовательно, плотность почвы, заполненной отложениями, компенсируется трением вдоль канавки, и заполненная почва, кажется, прилипает к стенке канавки, и чем глубже канавка, тем она прочнее.

Трубы прокладываются несколькими способами.

1. Открытый вариант - при сборке на кронштейне.
2. Бестраншейный, грунт при этом методе не вскрывается.
3. Закрытые готовыми траншеями, трубы тянутся вдоль этих траншей.

Рассмотрим открытый метод. Этапы следующие

- Подготовка и обустройство маршрутов прокладки трубопроводов
- Укрепите стенки и дно
  - \* Песчаная набережная;
  - \* Монтаж трубопровода (сборка);
  - \* Покрытие деталей труб;
  - \* Уплотнение канавы;
  - \* Выровняйте поверхность и отремонтируйте покрытие (если таковое имеется) ландшафтных объектов.

Открытая сеть может быть сконфигурирована как несущественный канал, и магнитная трубка не зависит от постоянного механического давления в

переходном и революционном режимах. Однако реконструкция затруднена из-за свободного доступа к непосредственным деталям.

Закрытый метод.

\*Подготовьте канавку для укладки (дно должно быть, как можно более ровным);

- "Буферное" устройство из утрамбованного песка, толщина которого должна составлять не менее 10 см (для глины - 10-15 см);

- Неподвижной опорой для прокладки без каналов является железобетонная стена (устанавливается под прямым углом к трубопроводу);

\*Компенсатор устанавливается в нише (камере), которая может быть упаковочной коробкой или изогнутой. Они отвечают за компенсацию перемещения трубопровода, на которое влияет температура в процессе неканальной прокладки.

Трубопроводы, проложенные под городскими дорогами, автострадами и железными дорогами, образуются за счет перемещения грузов, приводимых в движение двигателями, из наземных транспортных потоков. При прокладке трубопроводов на впоследствии построенном участке необходимо учитывать влияние нагрузки на фундамент здания и другие ориентиры. Во многих случаях воздействие на грузовые трубопроводы, используемые на поверхности земли, превышает воздействие других нагрузок, включая давление перекачки.

При расчете трубопроводов, проложенных под дорогой, нормальная временная нагрузка транспортного средства должна быть исключена из диапазона транспортных средств в соответствии с системами Н-10 и h-18.

На дорогах и трубопроводах, проложенных по обочинам, в местах, где возможно движение транспорта, необходимо принимать нагрузку от многих автомобилей. Когда верхняя часть здания погружена в воду на 1,2 м и более, разрешается заменить вертикальную нагрузку от колонны автомобиля такой же нагрузкой в 20 кН/м.

В трубопроводах, расположенных в зонах, где движение транспорта запрещено, из расчета берется только та же нагрузка пешеходов, которая равна

500 кг/М.

Подземные трубопроводы являются жизненно важной инфраструктурой для транспортировки жидкости или газа от одного места к другому. Давление в этих трубопроводах играет ключевую роль в обеспечении эффективной передачи среды и безопасности операций.

Один из основных факторов, влияющих на давление в подземных трубопроводах, - это объем и скорость транспортировки среды. Чем больше жидкости или газа должно быть перекачено через трубопровод, тем выше давление, необходимое для обеспечения его движения. Управление расходом и скоростью является важным аспектом транспортировки вещества в подземных системах.

Температура транспортируемой среды также влияет на давление в трубопроводах. При повышении температуры газы могут расширяться, что приводит к увеличению давления. Важно контролировать и регулировать температуру внутри трубопроводов, чтобы избежать чрезмерного давления и потенциальных аварий.

Гидравлический расчет - это методика определения оптимальных параметров для обеспечения нужного давления в трубопроводах. Он учитывает факторы, такие как длина трубопровода, диаметр, физические свойства транспортируемой среды и потери давления вдоль маршрута. Гидравлический расчет позволяет инженерам оптимизировать систему и обеспечивать необходимое давление при минимальных энергозатратах.

С целью обеспечения безопасности и предотвращения аварийных ситуаций в трубопроводах применяются механизмы контроля и защиты. Это включает в себя предохранительные клапаны, аварийное снижение давления и системы мониторинга. В случае возникновения непредвиденных ситуаций, эти меры могут быть активированы для снижения давления и предотвращения аварий.

Климатические условия, такие как изменение температуры окружающей среды и замерзание, также могут влиять на давление в подземных

трубопроводах. Сезонные изменения могут требовать дополнительных мероприятий для обеспечения нормальной работы системы в разные периоды года.

Давление в подземных трубопроводах играет важную роль в обеспечении эффективной и безопасной транспортировки жидкостей и газов. Управление этими факторами требует комплексного подхода, включая гидравлический расчет, контроль температуры, защиту от аварий и адаптацию к климатическим условиям. Тщательное планирование и техническая экспертиза необходимы для обеспечения стабильного и безопасного давления в подземных трубопроводах, что в конечном итоге способствует надежной транспортировке и уменьшению потенциальных экологических рисков.

#### **Библиографический список:**

1. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны /Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1988. –47с.
2. Дроздов, В.Ф. Отопление и вентиляция: Учеб. пособие для вузов: В 2-х ч. Ч. 2. Вентиляция / В.Ф. Дроздов. – М.: Высшая школа, 1984. – 263 с.