

УДК 628

## ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРУБОПРОВОДА

Голубев А.И., студент гр. ВВб-221, III курс, Зайцева И.С., к.т.н., доцент  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф.Горбачева, г. Кемерово

Гидравлический расчет является важным этапом при проектировании трубопровода. Он позволяет определить диаметр трубы и падение напора потока рабочей среды, учитывая характеристики материала, элементы системы трубопроводов, производительность и свойства среды.

При выборе трубы учитываются следующие параметры:

- Условный (номинальный) диаметр (DN).
- Давление номинальное (PN).
- Материал трубопровода, его линейное расширение и тепловое линейное расширение.
- Физико-химические свойства рабочей среды.
- Комплектация трубопроводной системы (отводы, соединения, элементы компенсации расширения).
- Изоляционные материалы трубопровода.

Критерий Рейнольдса ( $Re$ ) - безразмерная величина, характеризующая характер потока жидкости в трубе. В зависимости от значения критерия выделяют три режима течения:

- Ламинарный поток ( $Re < 2300$ ) – упорядоченное движение жидкости, без смешивания друг с другом.
- Переходный режим ( $2300 < re < 4000$ ), промежуточный режим из ламинарного потока к турбулентному.
- Турбулентный поток ( $Re > 4000$ ) - режим с изменением направления и скорости потока.

Цель гидравлического расчета - подбор оптимального диаметра и уклона трубопровода, осуществляющих пропуск расчетного расхода при скорости не ниже самоочищающей и наполнении не более регламентированного. При расчете, желательно, чтобы скорость течения стремилась к постепенному возрастанию по длине коллектора.

Основные положения по расчёту сети:

1. Минимальный уклон можно определить по формуле:  $i=1/d$ , подбор уклона и диаметра делается по таблицам (в нашем случае таблица Лукиных);
2. скорость течение должна постепенно возрастать по длине коллектора;
3. если скорость более 1,5м/с, то нужно снизить скорость;

4. начальные участки сети, у которых расходы меньше 10-12 л/с, называются безрасчетными, т.е. наполнение и скорость не определяются;
5. трубы укладываются по шельгам;
6. максимальные скорости для неметаллических труб не должны превышать 4 м/с, для металлических не более 8 м/с;
7. согласно СНиП 2.04.03-85 максимальная глубина заложения равна 8м, но на практике не более 6м.

Все расчёты сводятся в таблицу.

Мы проанализировали имеющиеся на сегодняшний день приложения и выяснили, что приложений для гидравлического расчета нет, но существуют приложения с функцией гидравлического расчета, такие как:

- Гидросистема – платная программа с широким спектром функций, включая гидравлический, проектный, теплогидравлический расчет и расчет переходных процессов.
- Стокс – программа для гидравлического расчета кольцевых и тупиковых сетей трубопровода, доступная в демо и полной версиях.
- VALTEC.RPG – бесплатная программа для гидравлического и теплотехнического расчетов внутренних сетей тепло- и водоснабжения.

Таким образом, проблема создания актуального приложения для гидравлического расчета является актуальной на сегодняшний день. Это будет являться следующим этапом наших исследований.

#### **Список источников:**

1. Самостоятельный гидравлический расчет трубопровода: ПКФ “Спецдеталь”. – URL: <https://pkfdetal.ru/info/15-samostoyatelnyj-gidravlicheskiy-raschet-truboprovoda> (Дата обращения: 30.10.2024)
2. Гидросистема: Научное – техническое предприятие “Трубопровод”. – URL: <https://www.truboprovod.ru/software/hst> (Дата обращения: 30.10.2024). – URL: <https://pipecalc.ru/>
3. VALTEC.PRГ: Расчеты и ПО по инженерной сантехнике VALTEC. – URL: <https://valtec.ru/document/calculate/> (Дата обращения: 30.10.2024)
4. ZuluHydro: Политерм – программа гидравлического расчета. - URL: <https://www.politerm.com/products/hydro/zuluhydro/> (Дата обращения: 30.10.2024)
5. Гидросистема: АСКОН – Российское инженерное ПО АСКОН. - URL: <https://ascon.ru/products/955/> (Дата обращения: 30.10.2024)