Задание 4

l1

l2

ГРП1

ГРП2

Рисунок 4 – Схема газопровода

Межпоселковый газопровод среднего давления подводит газ к двум газораспределительным пунктам. Труба стальная с внутренним диаметром 100 мм. Давление на входе в трубопровод Р0, расходы газа а ГРП1 и ГРП2 равны Q1иQ2соответственно. Состав газа: метан – 97%, этан – 3%. Температура газа 10 ˚С. Длины участков показаны на схеме.

Определить давление газа на входе в ГРП1 и ГРП2. При каком расходе газа Q2 давление на входе в ГРП2 упадет ниже 0,06 МПа? Как изменится сопротивление газопровода при замене труб на полипропиленовые с таким же внутренним диаметром?

Таблица 4 – Варианты заданий

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | 4 |
| Q1, нм3/ч | 40 |
| Q2, нм3/ч | 40 |
| Р0, МПа | 0,2 |
| l1, км | 8 |
| l2, км | 7 |

Примерное содержание расчетной части КР

1 Подготовка исходных данных и определение свойств газа.

Необходимо определить плотность газа при нормальных условиях и в условиях задания, определить вязкость газа. Определить шероховатость труб, считая, что трубы стальные, бывшие в употреблении.

2 Расчет сложного трубопровода

При заданных расходах газа определяем расход на каждом участке и определяем минимальное и максимальное значение числа Рейнольдса. С учетом числа Рейнольдса и шероховатости труб выбираем расчетные формулы для вычисления коэффициентов гидравлического сопротивления. Расчет производим как для длинного трубопровода, то есть рассчитываем потери напора по длине, а местные сопротивления учитываем путем увеличения сопротивления по длине на 5-10 %. Расчет производится для каждого участка газопровода в отдельности. При большом числе потребителей, например, в задании 2, можно применить формулы, полученные в предположении, что расход по трубе меняется непрерывно. При расчете трубопровода среднего давления (задание 4) нужно учесть, что при изменении давления меняется плотность и скорость газа. При расчете можно взять среднюю скорость газа на данном участке трубопровода. Но изменение давления определяется в конце расчета, поэтому можно использовать метод последовательных приближений.

Для ответа на вопрос о предельном расходе газа, при котором давление не падает ниже нормы можно использовать те же формулы, что и при расчете гидравлического сопротивления газопровода. Но при увеличении нагрузки изменится число Рейнольдса, и нужно проверить применимость формул для расчета коэффициента гидравлического сопротивления.