|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Определение пролета из условий аэродинамической устойчивости* | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
| Пролет из условий аэродинамической устойчивости***Ldyn***, м, следует вычислять по формуле: | | | | | | | | | | |
|  | *Ldyn = ,* | | | | |  | | |  | | |
|  |  | | |  | | |
|  |  | | |  | | |
|  |  | | |  | | |
|  |  | | |  | | |
| где | *k* | - коэффициент учета числа пролетов (для многопролетной | | | | | |  | |
|  |  | системы с числом пролетов более трех равен π ); | | |  | | |  | |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | *δ* | - конструкционный декремент колебаний (может принимать | | | | | |  | |
|  |  | значение примерно от 0,1 до 0,001); | | | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | *Kδ* | - коэффициент запаса по декременту колебаний (>1); | | |  | | |  | |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | *c* | - аэродинамический коэффициент (≈ 1,15); | | | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | *𝜌* | - плотность воздуха в ветровом потоке (≈1,25 кг/м3); | | |  | | |  | |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | *Dtp* | -диаметр трубопровода с учетом слоев изоляционного | | | | | |  | |
|  |  | покрытия и теплоизоляции, м; | | | | |  | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | *v0* | - скорость ветра нормативная, м/с; | | | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | *E0I* | - изгибная жесткость сечения трубопровода, МН∙м2; | | |  | | |  | |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | *m* | - погонная масса трубопровода, кг/м. | | | | | | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
| Значения конструкционного декремента колебаний *δ* и коэффициента запаса по декременту колебаний *Kδ* следует определять на основании экспериментальных данных для конструктивных решений надземного трубопровода, идентичных с проектируемым. | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
| *Примечание -* При отсутствии экспериментальных данных значения конструкционного декремента колебаний рекомендуется принимать равным *δ* = 0,020 для трубопроводов DN ≤ 200 и *δ* = 0,007 для трубопроводов DN> 200, а значение коэффициента запаса по декременту колебаний рекомендуется принимать равным K*δ* = 1,33 независимо от диаметра трубопровода. | | | | | | | | | | |
| Нормативная скорость ветра *v0*, м/с, вычисляется по формуле:  , | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
| где | 𝐾 | - поправочный коэффициент, принимаемый равным *K* = 0,75, | | | | | | | |
|  |  | если ось трубопровода находится на высоте над | | |  | | |  | |
|  |  | поверхностью земли ≤ 5 м, и *K* = 1 при большей высоте; | | | | | |  | |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | *w0* | - нормативное значение ветрового давления, Па, которое | | | | | |  | |
|  |  | следует принимать согласно данным таблицы 11.1 свода | | | | | |  | |
|  |  | правил, утвержденного Минрегионом России, в зависимости | | | | | |  | |
|  |  | от ветрового района; | | | | |  | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | *𝜌* | - плотность воздуха в ветровом потоке (≈1,25 кг/м3). | | |  | | |  | |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
| Погонную массу трубопровода *m*, кг/м, следует вычислять для опорожненного трубопровода по формуле:  *(qwgt + qins + qt.p.),* | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
| где | *qwgt* | - погонный вес трубы, МН/м; | | | | |  | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | *qins* | - погонный вес изоляционного (противокоррозионного) | | | | | |  | |
|  |  | покрытия, МН/м; | |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  |  |  |  |  | | |  | | |  | | |  |  |
|  | *qt.p.* | - погонный вес теплоизоляционного слоя, МН/м. | | |  | | |  | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| dнар. тр-да, м | 275 | 275 | 275 | 275 |
| DN тр-да | 247 | 247 | 247 | 247 |
| ***Ldyn*** | 10,53 | 11,20 | 11,64 | 12,88 |
| *k* | 3,14 | 3,14 | 3,14 | 3,14 |
| *δ* | 0,020 | 0,020 | 0,020 | 0,020 |
| *Kδ* | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,33 |
| *c* | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 1,15 |
| *𝜌* | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 |
| *Dt.p.* | 0,475 | 0,395 | 0,355 | 0,275 |
| *E0* | 40300,0 | 40300,0 | 40300,0 | 40300,0 |
| *I* | 9,80E-05 | 9,80E-05 | 9,80E-05 | 9,80E-05 |
| *v0* | 0,024 | 0,024 | 0,024 | 0,024 |
| *w0* | 0,00048 | 0,00048 | 0,00048 | 0,00048 |
| *𝐾* | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| *m* | 37,946 | 33,572 | 31,687 | 28,519 |
| *qwgt* | 2,79E-04 | 2,79E-04 | 2,79E-04 | 2,79E-04 |
| *qins* | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| *qt.p.* | 9,24E-05 | 4,95E-05 | 3,10E-05 | 0,00E+00 |
| Вес антикор. покрытия, кг-сила | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Плотность антикор.покрытия, кг/м3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Толщина антикор.покрытия, м | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Вес теплоизоляции, кг-сила | 9,4 | 5,0 | 3,2 | 0,0 |
| Плотность теплоизоляционного покрытия, кг/м3 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Толщина теплоизоляции, м | 0,1 | 0,06 | 0,04 | 0 |