|  |
| --- |
| *Определение пролета из условий аэродинамической устойчивости* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Пролет из условий аэродинамической устойчивости***Ldyn***, м, следует вычислять по формуле: |
|  | *Ldyn =* $k ∙\sqrt{\frac{δ/Kδ}{c ∙ ρ ∙ D\_{t.p.} ∙ v0 }}  ∙\sqrt[4]{E0I∙m }$ *,* |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 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:$v0= \sqrt{2∙K∙w0/ρ}$, |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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: $m= 10^{6 }∙$$\frac{1}{g}$$∙$ *(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 |