Приложение 1

к Методике разработки нормативов

допустимых сбросов веществ

и микроорганизмов в водные объекты

для водопользователей

(пункт 3.1., 3.4.)

**Последовательность выполнения расчета величин НДС для отдельных выпусков сточных вод в водотоки**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер формулы согласно Методике** | **Формула** | **Показа-тель** | **Величины** |
| (1) | НДС = *q ∙ CНДС* | *q**CНДС* | - расход сточных вод, м3/ч (м3/с);- допустимая концентрация загрязняющего вещества, мг/дм3 |
| (2) | $С\_{НДС}=n∙\left(C\_{ПДК}-С\_{Ф}\right)+С\_{Ф}$  | *СПДК**СФ**n* | - предельно допустимая концентрация (ПДК) загрязняющего вещества в воде водотока, мг/дм3;- фоновая концентрация загрязняющего вещества в водотоке выше выпуска сточных вод, мг/дм3;- кратность общего разбавления сточных вод в водотоке |
| (3) | $$n=n\_{H}∙n\_{O}$$ | *nН**nО* | - кратность начального разбавления, определяемая по методу Н.Н. Лапшева;- кратность основного разбавления (основное разбавление, возникающее при перемещении воды от места выпуска к расчетному створу), определяемая по методу В.А.Фролова – И.Д. Родзиллера |
|  | *Метод Н.Н. Лапшева:*для единичного напорного выпуска: | *nН* | - определяется по номограмме для определения начального разбавления в потоке (рисунок 2 Приложения 3 Методики)  |
| (4) | $ϑ\_{cm}\geq 4∙ϑ\_{p}$ | $$ϑ\_{cm}$$$$ϑ\_{p}$$ | - скорость истечения сточных вод при $ϑ\_{cm}\geq 2,0$ м/с;- скорость движения воды водотока, м/с |
| (5) | $\frac{ϑ\_{0}}{ϑ\_{P}}=\frac{ϑ\_{P}+0,15}{ϑ\_{P}}-1$; m$ =\frac{ϑ\_{P}}{ϑ\_{cm}}$  | $$ϑ\_{0}$$*т* | - скорость на оси струи, м/с;- отношение скоростей |
|  | Для определения *nН* (кратности начального разбавления) | $$\frac{d}{d\_{0}}$$*d**d0* | - определяется по номограмме для определения диаметра струи в расчетном сечении (рисунок 1 Приложения 3 Методики);- диаметр загрязненного пятна в граничном створе зоны начального разбавления, м;- диаметр выпуска, м |
|  | для рассеивающего напорного выпуска: |  |  |
| (6) | $d\_{0}=\sqrt{\frac{4∙q1}{π∙ϑ\_{cm}∙N\_{0}}}$  | *d0**q1**N0* | - диаметр отверстия или оголовка рассеивающего выпуска, м;- суммарный расход сточных вод, м3/с;- число выпускных отверстий оголовка выпуска |
|  |  | *Н* | - средняя глубина реки, м.Определяется отношение $\frac{d}{d\_{0}}$ и найденное значение *d* сравнивается с глубиной реки:- если *d < Н*, то по рисунку 2 Приложения 3 Методики находится кратность начального разбавления *nН*;- если *d > Н* (случай стеснения струи) кратность начального разбавления *nН* находится умножением *nН* на поправочный коэффициент $f\left(\frac{H}{d}\right)$, который определяется из номограммы для определения поправочного коэффициента (рисунок 3 Приложения 3 Методики) |
| (7) | $l\_{H}=\frac{d}{0,48∙(1-3,12∙m)}$  | $$l\_{H}$$ | - расстояние до пограничного сечения зоны начального разбавления, м |
| (8) | $q\_{см}=n\_{H}∙q$*2*  | $$q\_{см}$$*q2* | - расход смеси сточных вод, и воды водотока в том же сечении, м3/с;- расход сточных вод, на выходе из отверстий или оголовков рассеивающего выпуска, м3/с |
| (9) | $C\_{ср}=C\_{ф}+\frac{C\_{cm}-C\_{ф}}{n\_{H}}$  | $$C\_{ср}$$$$C\_{cm}$$ | - средняя концентрация вещества в граничном сечении, мг/дм3;- концентрация загрязняющего вещества в сточных водах, мг/дм3 |
| (10) | $C\_{макс}=\frac{C\_{ср}}{0,428}$  | $$C\_{макс}$$ | - максимальная концентрация в центре пятна примеси в сечении, мг/дм3 |
|  | *Метод В.А.Фролова – И.Д. Родзиллера:* |  |  |
| (11) | $n\_{0}=\frac{q+γ∙Q}{q}$  | $$n\_{0}$$$$γ$$*Q* | - кратность основного разбавления;- коэффициент смешивания, показывающий, какая часть речного расхода смешивается со сточными водами, в максимально загрязненной струе расчетного створа;- расчетный расход водотока, м3/с |
| (12) | $γ=\frac{1-e^{-α\sqrt[3]{l}}}{1+\frac{Q}{q}∙e^{-α\sqrt[3]{l}}}$  | *е*$$α$$*l* | - основание натурального логарифма, *е* = 2,72;- коэффициент, учитывающий гидравлические условия в реке;- расстояние от выпуска до расчетного створа по фарватеру, м |
| (13) | $α=φ∙ξ∙\sqrt[3]{\frac{D}{q}}$  | *φ* *ξ**D* | - коэффициент извилистости (отношение расстояния до контрольного створа по фарватеру к расстоянию по прямой);- коэффициент, зависящий от места выпуска сточных вод:ξ = 1 при выпуске у берега реки,ξ = 1,5 при выпуске в стрежень реки;- коэффициент турбулентной диффузии, м2/с |
| (14) | Для летнего времени:$D=\frac{g∙ϑ∙H}{37∙n\_{ш}∙С^{2}}$  | g$ $$$ϑ$$*Н**nш**С* | - ускорение свободного падения, g = 9,81 м/с2;- средняя скорость течения реки, м/с;- средняя глубина реки, м;- коэффициент шероховатости ложа реки, определяемый по справочным данным (по таблице М.Ф. Срибного);- коэффициент Шези (*м0,5/с*), определяемый при *Н* ≤ 5 м |
| (15) | *Формула Н.Н.Павловского:* $C=\frac{R^{у}}{n\_{ш}}$  | $$R^{у}$$ | - гидравлический радиус потока, *м* (*R ≈ Н*) |
| (16) | $у=2,5\sqrt{n\_{ш}}-0,13-0,75\sqrt{R}(\sqrt{n\_{ш}}-0,1)$  |  |  |
| (17) | Для зимнего времени (периода ледостава):$D=\frac{g∙ϑ∙R\_{np}}{37∙n\_{np}∙C\_{np}^{2}}$  | *Rпр**nпр**Спр* | - приведенное значение гидравлического радиуса, м;*-* приведенное значение коэффициента шероховатости;*-* приведенное значение коэффициента Шези |
| (18) | $R\_{np}=0,5∙H$ |  |  |
| (19) | $n\_{np}=n\_{ш }\left[1+\left(\frac{n\_{л}}{n\_{ш}}\right)^{1,5}\right]^{0,67}$  | *nл* | - коэффициент шероховатости нижней поверхности льда, определяемый по справочным данным (по таблице П.Н. Белоконя) |
| (20) | $C\_{np}=\frac{R\_{np}^{у\_{np}}}{n\_{np}}$  | $$C\_{np}$$ | - приведенное значение коэффициента Шези |
| (21) | $у\_{np}=2,5\sqrt{n\_{np}}-0,13-0,75\sqrt{R\_{np}}\left(\sqrt{n\_{np}}-0,1\right)$  |  |  |
| (22) | Рассмотренный метод применяется при соблюдении неравенства:$$0,0025\leq \frac{q}{Q}\leq 0,1$$ |  |  |

Примечание: для повышения точности расчетов вместо средних значений $ϑ$, *Н*, *nш и С* рекомендуется брать их значения в зоне непосредственного смешения сточной жидкости с речной водой

**Коэффициенты шероховатости (*пш*) для открытых русел водотоков**

**(по М.Ф. Срибному)**

| Характер ложа | *пш* |
| --- | --- |
| Реки в весьма благоприятных условиях (чистое прямое ложе со свободным течением, без обвалов и глубоких промоин) | 0,025 |
| Реки в благоприятных условиях течения | 0,030 |
| Реки в сравнительно благоприятных условиях, но с некоторым количеством камней и водорослей | 0,035 |
| Реки, имеющие сравнительно чистые русла, извилистые, с некоторыми неправильностями в направлении струй, или же прямые, но с неправильностями в рельефе дна (отмели, промоины, местами камни), некоторое увеличение количества водорослей | 0,040 |
| Русла (больших и средних рек) значительно засоренные, извилистые и частично заросшие, каменистые, с неспокойным течением. Поймы больших и средних рек, сравнительно разработанные, покрытые нормальным количеством растительности (травы, кустарник) | 0,050 |
| Порожистые участки равнинных рек. Галечно-валунные русла горного типа с неправильной поверхностью водного зеркала. Сравнительно заросшие, неровные, плохо разработанные поймы рек (промоины, кустарники, деревья, с наличием заводей) | 0,067 |
| Реки и поймы весьма заросшие (со слабым течением) с большими глубокими промоинами. Валунные, горного типа, русла с бурливым пенистым течением, с изрытой поверхностью водного зеркала (с летящими вверх брызгами воды) | 0,080 |
| Поймы такие же, как в предыдущей категории, но с сильно неправильным течением, заводями и пр. Горно-водопадного типа русла с крупновалунным строением ложа, перепады ярко выражены, пенистость настолько сильна, что вода, потеряв прозрачность, имеет белый цвет, шум потока доминирует над всеми остальными звуками.  | 0,100 |
| Характеристика горных рек примерно такая же, как и в предыдущей категории. Реки болотного типа (заросли, кочки, во многих местах почти стоячая вода и пр.). Поймы с очень большими мертвыми пространствами, с местными углублениями, озерами и пр. | 0,133 |

**Коэффициенты шероховатости нижней поверхности льда (по П.Н. Белоконю)**

| Период | *n*л |
| --- | --- |
| Первые 10 суток после ледостава (первая - вторая декада декабря) | 0,15 - 0,05 |
| 10 - 20 суток после ледостава (последняя декада декабря - начало января) | 0,1 - 0,04 |
| 20 - 60 суток после ледостава (середина января - первая декада февраля) | 0,05 - 0,03 |
| 60 - 80 суток после ледостава (конец февраля - начало марта) | 0,04 - 0,015 |
| 80 - 110 суток после ледостава (март) | 0,025 - 0,01 |
| **Примечание** - При подпертых речных бьефах значения коэффициента шероховатости для первых 10 суток и от 10 до 20 суток после ледостава следует уменьшить на 15 %, а от 20 до 60 суток и от 60 до 80 суток после ледостава - на 35 %. Меньшие значения коэффициента шероховатости характерны для гладкого ледяного покрова, большие - для ледяного покрова с торосами и шугой. |