ОЦЕНОЧНЫЙ РАСЧЁТ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ВОДОСТОЧНЫХ СИСТЕМ VORTEX (ЖЁЛОБ 127 ММ / ТРУБА 103 Х 77,8 ММ) НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Нормативным документом, регламентирующим расчёт водосточной системы, в нашей стране является СНиП II-26-76 «Кровли» (п. 4.8). Данный документ лишь нормирует площадь поперечного сечения водосточной трубы из расчёта 1,5 см2 на 1 м2 площади кровли.

Для оценки пропускной способности водосточных систем Vortex, примем методику, предлагаемую общеевропейским нормативным документом DIN EN 612-2005 «Водосточные желоба и водосточные трубы из листового металла; термина, классификация и требования».

Водопропускная способность желобов, в основном, зависит от его размера и наклона. При наклоне, большем, чем 0,2% (т.е. при наклоне, большем, чем 2 мм на 1 метр жёлоба) она увеличивается на 40%. Однако наклон жёлоба не должен и превышать 0,2%, поскольку это приводит не только к увеличению водопропускной способности жёлоба, но и к необходимости закладывать в расчёт увеличенный размер водосточных труб (или же дополнительную трубу), что приводит к увеличению бюджета. Недостаточный проходной размер водосточных труб, при необходимости пропускать повышенный объем дождевой воды, приводит к гидроудару, который повреждает водосточные трубы.

Расчётная водопропускная способность желобов определяется по формуле:

$$Q = 0{,}0000267 * A^{1{,}25}$$

где:
Q - интенсивность потока воды (водопропускная способность желоба), л/с;
A - площадь поперечного сечения желоба, мм^2

Проведя расчёты, получаем что:

для жёлоба Vortex 127 мм расчётная водопропускная способность

Q=2,7 л/с

Водопропускная способность водосточных труб зависит от целого ряда факторов. Частично от формы входного отверстия - с острыми или закруглёнными краями. Кроме того, от способа поступления воды в трубу - с одной или с двух сторон.

Расчётная водопропускная способность водосточной трубы определяется по формуле:

$$Q= 0,0315 * F^{5/3} * d^{8/3} * 10^{6}$$

где :
Q - нагрузка потока воды, л/с;
F - коэффициент наполнения водосточной трубы в зависимости от расположения входного отверстия;
d – приведённый внутренний диаметр, м. (диаметр круглой трубы сечения равного с сечением трубы Vortex 103x77,8 мм)

Коэффициент наполнения водосточной трубы с изливом во входное отверстием с двух сторон равен 1/4, с одной стороны - 1/5. Оба расчёта относятся к водосточным трубам с входным отверстием с острыми краями. У водосточных труб с входным отверстием с закруглёнными краями водопропускная способность повышается на 10-30%.

Принимаем **F = 1/5**

Проведя расчёты, получаем что:

для трубы Vortex 103x77,8 мм расчётная водопропускная способность

Q=4,63 л/с

Самым узким местом слива в системе Vortex является воронка. Поэтому необходимо рассчитать её водопропускную способность. Расчёт производится также как и для трубы.

Проведя расчёт получаем:

Q=2,2 л/с

Получив расчётную водопропускную способность водосточных систем необходимо оценить возможность их применения для конкретного объекта, т.е. рассчитать требуемую водопропускную способность водосточной системы.

Водопропускная способность всей системы водостока равна водопропускной способности элемента с наименьшим показателем. Далее при расчёте площади водосбора в качестве коэффициента Q необходимо применять показатель именно этого элемента.

Требуемая водопропускная способность согласно DIN 18460-1989 «Трубы и желоба водосточные для прокладки снаружи зданий». Рассчитывается по формуле:

$$Q_{тр} = \varphi * S * r * 10^{-4}, \text{ отсюда } S = Qтр / \varphi * к * 10^{-4}$$

где:
$Q_{тр}$ – требуемая водопропускная способность (л/с);
S – площадь кровельной поверхности ($м^2$);
r – интенсивность дождевых осадков (л/с/га);
φ – коэффициент стока.

Для предварительных оценок пропускной способности водосточных систем можно принять интенсивность дождевых осадков 150 л/с осадков на 1 га. (см. карту значений интенсивности дождя для территории России, для более точного расчёта значение нужно уточнить в метеослужбе своего региона)

Коэффициент стока можно принять равным:
1,0 – Кровельное покрытие с гладкой поверхностью, уклон крыши > 3°
0,8 – Кровельное покрытие с гладкой поверхностью, уклон крыши < 3°
0,5 – Кровля с каменной посыпкой (например, гибкая битумная черепица).

Так **для простой формы кровли** из металлочерепицы с наклоном ската более 3° , углом наклона водосборного жёлоба 2° (2 мм на 1 м длины жёлоба), одна водосточная труба в системе с желобами и прочими элементами водосточной системы Vortex (127 мм / 103x77,8 мм) обеспечивает отвод стоков с кровли площадью:

для системы Vortex (127 мм / 103x77,8 мм) - **147 м²**

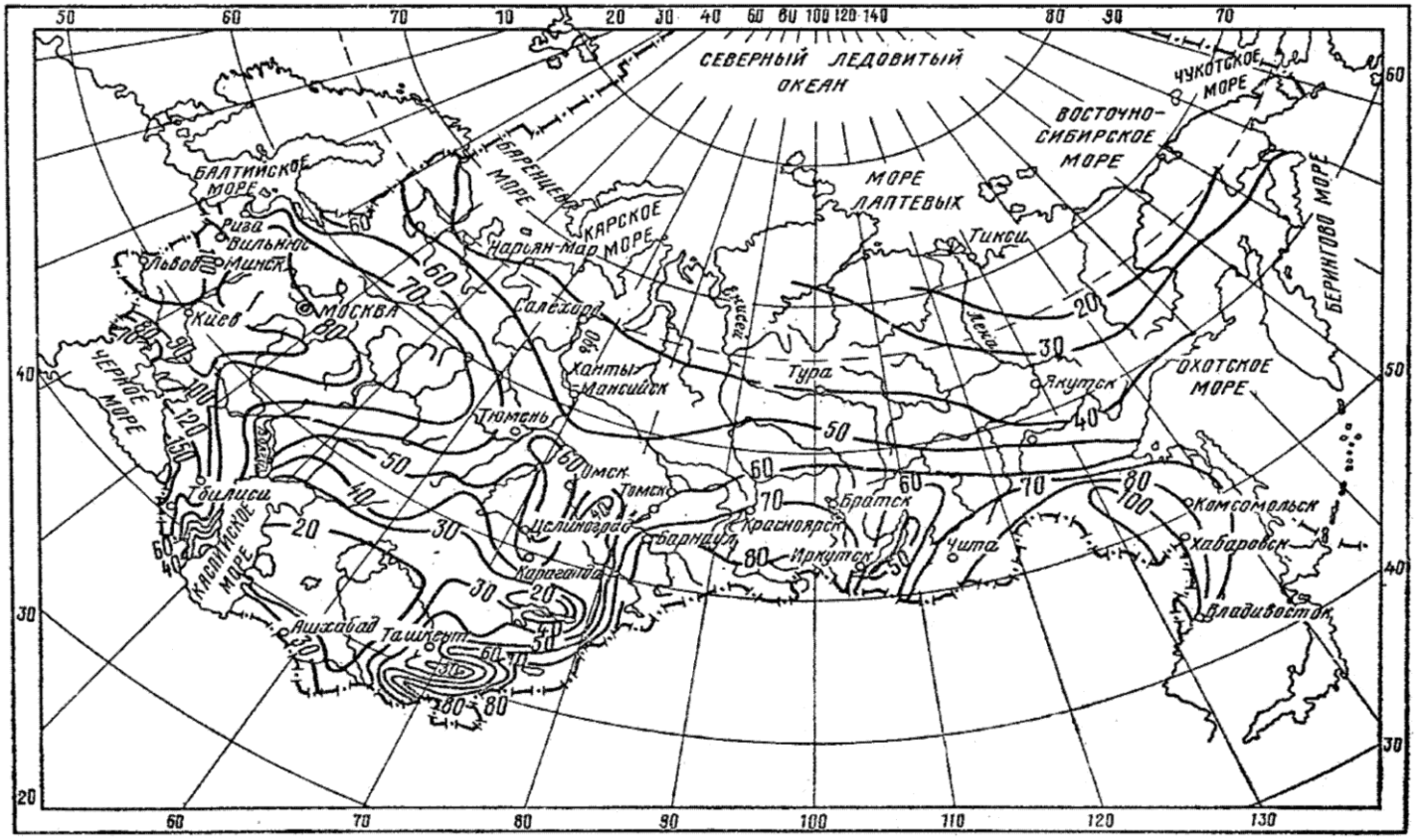
Для кровли сложной формы имеющей изгибы, отводы с резким изменением направления потока расположенные ближе, чем на расстоянии 2 м от слива, водопропускная способность уменьшается соответственно на:

- 20% при острых изгибах на желобах, установленных без наклона;

- 10% при закруглённых изгибах на желобах, установленных без наклона;

- 25% для желобов с наклоном.

Если принять потери равными 25%, получаем, что одна водосточная труба в системе с желобами и прочими элементами водосточной системы обеспечивает отвод стоков с кровли площадью:

для системы Vortex (127 мм / 103x77,8 мм) - **110 м²**

Интенсивность дождевых осадков на территории Российской Федерации (q_{20}; л/с/га)