

А. Карчемный, менеджер компании «Вирбель»

КРОВЕЛЬНЫЕ ВОРОНКИ ДЛЯ СИСТЕМ АВАРИЙНОГО ВОДОСТОКА HL HUTTERER & LECHNER GMBH

В последние годы в России возросло количество супермаркетов, логистических центров, спортивных сооружений, общественных зданий с плоской кровлей большой площади. Часто для таких зданий применяют облегченную кровлю на основе профнастила, воспринимающую значительно меньшие статические нагрузки по сравнению с кровлей из железобетонных плит, что необходимо учитывать при проектировании систем внутреннего водостока здания.

Существуют два вида систем внутреннего водостока для плоских кровель – гравитационные и вакуумные (самовсасывающие). В нашей стране наиболее распространены гравитационные водосточные системы, вакуумные только недавно начали приходить на наш рынок. Возникают вопросы: как поведет себя водосточная система, если одна или несколько воронок выйдут из строя? Справится ли она с отведением расчетного расхода дождевых вод? Нужна ли аварийная система для отвода дождевой воды с кровли в случае отказа основной системы внутреннего водостока?

Расчет водоотводящих устройств (кровельных воронок и трапов) производится в соответствии с СП 30.13330.2020 «СНиП 2.04.01-85*». Внутренний водопровод и канализация зданий», исходные данные по интенсивности осадков берутся согласно СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения». Расчеты, проведенные для определения пропускной способности кровельных воронок, применяемых в гравитационных системах, показывают, что из-за конструктивных особенностей кровель и ограничений, накладываемых на систему водостока, кровельные воронки, как правило, работают с большим запасом по пропускной способности. По этой причине кровельные воронки, загруженные

в обычных условиях примерно наполовину, справятся с увеличенным количеством воды. В случае, если одна или несколько воронок по каким-то причинам выйдут из строя (например, будут заблокированы мусором) и станут отводить воду с меньшей интенсивностью, произойдет перераспределение воды на другие воронки и вся система справится с отводом дождевой воды с кровли.

Для вакуумной системы внутреннего водостока ситуация несколько иная. Принцип работы такой системы отличается от принципа работы гравитационной, и для нее отказ в работе даже одной воронки может привести к серьезным последствиям. В случае если воронка заблокирована полностью и не может принимать ни воду, ни воздух (например, полиэтиленовый пакет герметично накрыл воронку и прилип к листовому ловителю), то произойдет перераспределение дождевой воды между соседними воронками и система внутреннего водостока справится с отводом воды с кровли. Но если воронка (даже всего одна) вместе с водой начинает всасывать еще и воздух, это приводит к срыву вакуумного режима во всей системе, которая переходит в нерасчетный режим и, как следствие, водоотведение с кровли резко падает! Поэтому для вакуумных водосточных систем, в дополнение к основной системе, необходимо обязательно предусматривать аварийную систему водоотведения, которая вступает в действие при выходе из строя основной системы (или при значительном снижении пропускной способности основной системы, что, в общем-то, практически одно и то же).

Аварийная система рассчитывается на расход дождевых вод, равный расчетному расходу для этой кровли, поскольку при выходе из строя основной водосточной системы вся вода должна отводиться через аварийную систему.

Вакуумная система рассчитывается на высоту слоя воды над воронками – 55 мм. Исходя из этого, аварийная система должна принимать воду не с уровня кровли, а с уровня выше его на 55 мм, поскольку именно такая высота слоя воды на кровле необходима для расчетной работы вакуумной системы. Максимально допустимая высота слоя воды на кровле определяется прочностными расчетами архитектурной конструкции здания. Например, если допустимая снеговая нагрузка на кровлю составляет $0,884 \text{ кН/м}^2$, переводной коэффициент из кН/м^2 в мм водяного столба 101,974, то максимальная толщина слоя воды на кровле равна 90,14 мм. Значит, система аварийного водоотведения должна принимать воду на высоте 55 мм от уровня кровли и не допускать превышения высоты слоя воды на кровле более 90 мм.

Аварийная система должна иметь отдельный выпуск, выходящий на фасад здания. Если вода во время дождей регулярно выливается из выпуска аварийной системы – значит, основная система была спроектирована неправильно или засорилась. Если же вода из аварийной системы выливается раз в несколько лет, и только при сильном дожде – значит, и основная, и аварийная системы были спроектированы и работают правильно.

Какие же устройства используются для отведения излишнего количества дождевой воды с кровли? Наиболее простым устройством является щелевой водосброс – окна прямоугольного сечения, выполненные в парапете плоской кровли, через которые излишнее количество воды выливается на фасад здания. Реже используются круглые окна в парапете – несколько коротких труб (чаще всего DN110), горизонтально смонтированных в парапете. В последнее время для аварийного водоотведения также используются специальные кровельные воронки с высокой пропускной способностью, имеющие значительные преимущества по сравнению с окнами в парапете.

Рассмотрим наиболее распространенные устройства аварийного водоотведения и сравним их на конкретном примере. В качестве примера проведем расчет аварийной системы водоотведения для здания плоская кровля которого имеет парапет, площадь кровли 2000 м^2 , уклон кровли 2 %, максимально допустимый уровень воды на кровле 90 мм. Основная система водоотведения – вакуумная, расчетная высота слоя воды над воронками 55 мм.

Здание расположено в Москве. Согласно СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения» интенсивность дождя для Москвы: $q_{20} = 80 \text{ л/(с·га)}$.

Интенсивность дождя:

$$q_5 = 4^n \cdot q_{20} = 4^{0,71} \cdot 80 = 214,07 \text{ л/(с·га)}.$$

Тогда расчетный расход дождевых вод:

$$Q = F \cdot q_5 / 10\,000 = 2000 \cdot 214,07 / 10\,000 = 42,81 \text{ л/с}.$$

Таким образом, для данного примера система аварийного водоотведения должна пропустить расход дождевой воды 42,81 л/с.

Высота слоя воды, отводимой через систему аварийного водостока:

$$h = 90 - 55 = 35 \text{ мм}.$$

Вариант 1. Щелевой водосброс (прямоугольные окна в парапете здания)

Суммарная длина окон рассчитывается согласно рекомендациям VDI 3806 по формуле:

$$b = Q / (\mu \cdot 2/3 \cdot \sqrt{(2 \cdot g)} \cdot h^{1,5} \cdot 1000),$$

где $\mu = 0,6$ – коэффициент сужения;

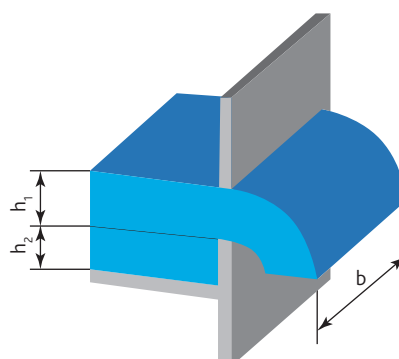
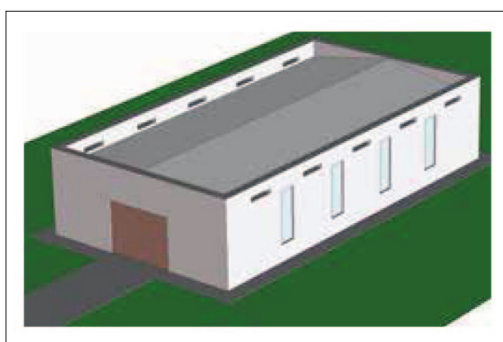
$h = 35 \text{ мм}$ – высота слоя воды, отводимой через отверстия;

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения.

Тогда:

$$b = 42,81 / (0,6 \cdot 2/3 \cdot \sqrt{(2 \cdot 9,81)} \cdot 0,035^{1,5} \cdot 1000) = 3,69 \text{ м}.$$

Таким образом, необходимая ширина окон для этого варианта равна 3,69 м.



Можно установить щелевые водосливные окна шириной 500 мм, что часто встречается на практике. Для этой крыши необходимо использовать восемь таких парапетных окон.

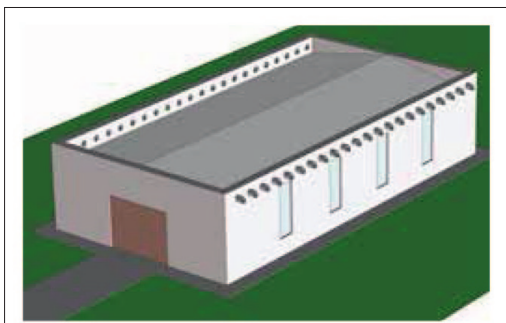
Количество необходимых отверстий: 8 единиц.

Вариант 2. Круглые окна в парапете

Расход отводимой воды: 42,81 л/с.

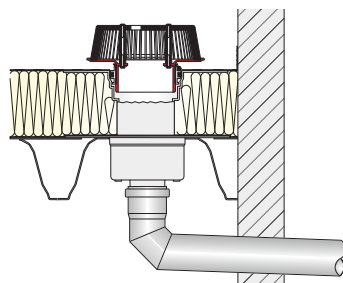
Расход воды через круглое отверстие в парапете DN110 для толщины слоя воды 35 мм и уклона трубы 5°: 1,0 л/с.

Количество необходимых отверстий: 43 единицы.



Вариант 3. Система аварийного водостока на основе специальных воронок (HL..Safe) устанавливаемых у парапета, с открытым выпуском через парапет

Пропускная способность специальных воронок серии HL-Safe DN110 с открытым выпуском через парапет и толщиной слоя воды над воронками 35 мм: 8,1 л/с.



Требование к системе аварийного водостока: 42,81 л/с.

Пропускная способность шести специальных воронок HL-Safe: 48,6 л/с.

Количество необходимых отверстий: 6 единиц.

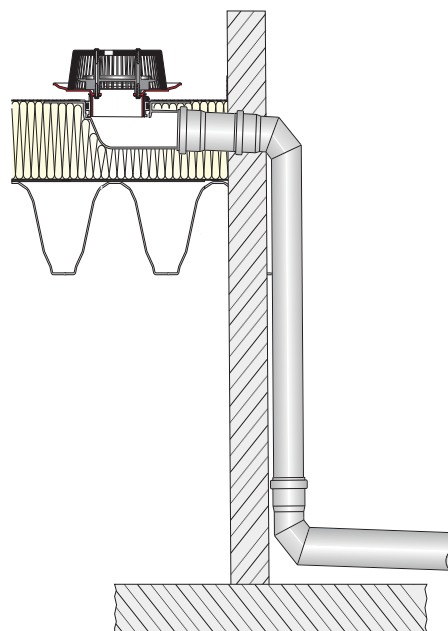
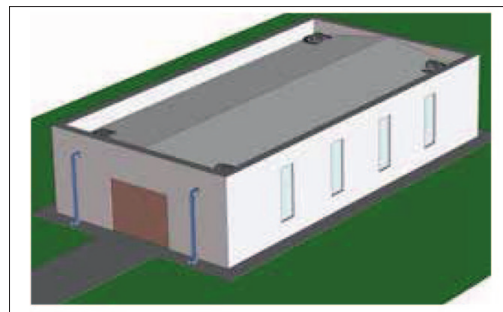
Вариант 4. Система аварийного водостока на основе специальных воронок (HL64 Power-Safe), устанавливаемых у парапета, с присоединенным вертикальным выпуском высотой 3 м

Пропускная способность специальных воронок с присоединенным вертикальным выпуском DN75 высотой 3,0 м и толщиной слоя воды над воронками 35 мм: 12 л/с.

Требование к системе аварийного водостока: 42,81 л/с.

Пропускная способность четырех специальных воронок: 48 л/с.

Количество необходимых отверстий: 4 единицы.



Сравнив варианты, можно увидеть, что для систем аварийного водостока наиболее выгодным является использование специальных водосточных воронок производства компании HL. Они обладают наибольшей пропускной способностью, поэтому требуется делать меньшее количество отверстий в кровле или парапете для установки водоприемных устройств. Причем чем больше площадь кровли здания, тем более выгодно использование таких воронок по сравнению с отверстиями в парапете.

Приемная чаша воронок HL серии HL..Safe для аварийного водостока вместе с листоуловителем легко регулируется по высоте (высота приема воды регулируется в диапазоне 28–68 мм), что позволяет настраивать параметры воронок под требования, предъявляемые к каждой конкретной кровле. Существуют воронки как с вертикальным, так и с горизонтальным выпуском, с возможностью герметичного присоединения к любому типу гидроизоляционного материала. У каждой воронки есть вариант со встроенным кабелем электрообогрева. Диаметр выпуска воронок от DN75 до DN160. Воронки для аварийного водостока легко отличить по внешнему виду от воронок для основной системы водоотведения: у воронок для аварийного водостока листоуловитель имеет большие размеры по сравнению с листоуловителем для обычных воронок. Необходимо следить за чистотой кровельных воронок для аварийного водостока и регулярно, не реже двух раз в год очищать их листоуловители от листьев, хвои и другого мусора.

Хотелось бы обратить внимание читателей на воронки для аварийного водостока серии HL64 PowerSafe. Эти воронки оборудованы отсекающим воздухом, и если к выпуску воронки присоединена вертикальная отводящая труба длиной 3 м, то получившаяся аварийная система сможет работать как вакуумная, а ее пропускная способность составит 12 л/с на каждую воронку.

Заключение

Устройство системы аварийного водостока, действительно, необходимо для плоских кровель. Представьте себе, что может случиться, если в результате протечки во время ливня будет затоплено помещение производственного цеха, торгового центра или склада товаров, чувствительных к влаге. Поэтому здание, построенное без системы аварийного водостока, может нести потенциальную угрозу для находящихся в нем людей и материальных ценностей.

Зарегистрированы случаи обрушения плоских кровель зданий, которые не были оборудованы

такой системой, либо она не работала должным образом. Например, в июне 2006 года во время сильного ливня произошло обрушение кровли супермаркета BILLA в Софии (Болгария). Вакуумная система не справилась с отведением дождевой воды, аварийная система была заложена в проект, но не смонтирована по решению архитектора (по его мнению, окна щелевого водосброса испортили бы внешний вид фасада). В нашей стране проблемы с водоотведением с кровель чаще возникают в южных регионах России – Краснодарском и Ставропольском краях, где в летний период регулярно идут интенсивные ливни. С такой же регулярностью происходят протечки и даже обрушения кровли одних и тех же торговых центров, складских комплексов, супермаркетов и т. д. Расчет и монтаж системы аварийного водостока могли бы предотвратить ежегодные проблемы с кровлей для этих зданий.

Система аварийного водостока необходима, и делать ее лучше всего на основе специальных воронок, предназначенных для применения в системах аварийного водоотведения. ❖

**Канализационное оборудование
HL HUTTERER & LECHNER**

Канализационные затворы, обратные клапаны

Специальное канализационное оборудование

HL

Трапы для дворов, террас и внутренних помещений

Кровельные воронки для любых типов кровель

ИНТЕРМА
СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ

105187, г. Москва, ул. Вольная, д. 39, стр. 8
Тел./факс: +7 (495) 780-7000
www.interma.ru

Реклама