

Общество с ограниченной ответственностью ООО «Пожнефтехим»

196006, Санкт-Петербург Цветочная ул., д. 25, Ж, 1/1-Н, 105А (а/я 26)

ИНН / КПП 7810315876 / 781001001, Северо-Западный банк ПАО «СБЕРБАНК» г. Санкт-Петербург

**ВЕДОМСТВЕННЫЕ НОРМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**

**ВНПБ 128-22
СТО 1051503-УПС-ВА**



«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ООО «Пожнефтехим»

Е.Д. Веселов

2 » марта 2022 г.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ВЕРТОДРОМЫ. Стационарные автоматизированные установки пожаротушения. Всплывающие насадки М-DУ и ВПЛ-Н, дренчерные оросители «Антифайер», универсальный генератор пены «Турбопен». Нормы и правила проектирования.

Санкт-Петербург 2022

ООО «Пожнефтехим». Основано в 2004 году.

Производство и проектирование систем пожаротушения для промышленных объектов.

ИНН 7810315876 КПП 781001001 ОГРН 1047815006524 ОКВЭД 71.12.12, 29.24.2, 45.31, 45.33, 45.34, 51.14.2, 51.17, 74.30.9, 80.42

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения свода правил постановлением Правительства Российской Федерации № 858 от 19 ноября 2008 г.

Стандарт организации содержит основные требования к проектированию стационарных установок пожаротушения вертодромов (посадочным площадкам для вертолетов) с применением устройств подачи огнетушащего вещества (Далее ОТВ) и систем хранения и дозирования пенообразователя, производимого и поставляемого ООО «Пожнефтехим».

Стандарт организации разработан на основании требований СП 135.13130.2012 и международных стандартов.

Стандарт предназначен для организаций, инженерно-технических работников, имеющих право на выполнение работ по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию, ремонту, пусконаладочным работам систем пожаротушения.

1. РАЗРАБОТАН ООО «Пожнефтехим», г. Санкт-Петербург.

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ: приказом генерального директора ООО «Пожнефтехим».

3. СОГЛАСОВАН: Департаментом надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России (письмо № ИВ-19-734 от 04.05.2022 «О рассмотрении стандарта»).

Информация об изменениях к настоящему стандарту организации и текст изменений и поправок, а также уведомление в случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта организации публикуется в информационной системе общего пользования – на официальном сайте разработчика ООО «Пожнефтехим» в сети Интернет.

ООО «Пожнефтехим», 2021 Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения ООО «Пожнефтехим».

Список разработчиков:

Генеральный директор


_____ Е.Д. Веселов

Технический директор, к.т.н.


_____ С.А. Панов

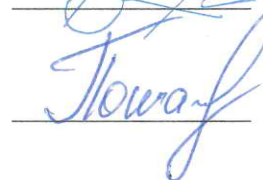
Заместитель генерального директора
по развитию, к.т.н.


_____ Ю.К. Потеряев

Начальник нормативного отдела


_____ С.В. Титенков

Ведущий менеджер пенного проекта,
к.х.н.


_____ Т.В. Потапенко

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения	5
2 Нормативные ссылки	5
3 Термины и определения	6
4 Технические характеристики оборудования	7
4.1 Технические характеристики всплывающих насадков М-DY и ВПЛ-Н.....	7
4.2 Технические характеристики дренчерного оросителя (универсального водопенного насадка) (УВПН) «Антифайер».....	8
4.3 Технические характеристики универсального генератора пены (УГП) «Турбопен»...	9
5 Правила и нормы проектирования	10
5.1 Общие положения.....	10
5.2 Выбор типа и правила расстановки всплывающих насадков, дренчерных оросителей, генераторов пены.....	11
5.3 Методика расчета параметров стационарной установки пенного пожаротушения с применением всплывающих насадков М-DY или ВПЛ-Н	12
5.4 Методика расчета параметров установки пенного пожаротушения с применением УВПН «Антифайер» или УГП «Турбопен».....	15
Приложение А. Примеры схем размещения всплывающих насадков М-DY или ВПЛ-Н, дренчерных оросителей УВПН «Антифайер» и генераторов пены УГП «Турбопен»	18
А.1 Пример план-схемы размещения всплывающих насадков М-DY или ВПЛ-Н с указанием эпор орошения.....	18
А.2 Пример схемы размещения всплывающих насадков М-DY или ВПЛ-Н с указанием эпор орошения (вид сбоку).....	19
А.3 Пример план-схемы размещения дренчерных оросителей УВПН «Антифайер» с указанием эпор орошения.....	20
А.4 Пример схемы размещения дренчерных оросителей УВПН «Антифайер» с указанием эпор орошения (вид сбоку).....	21
А.5 Пример план-схемы размещения генераторов пены УГП «Турбопен» с указанием эпор орошения	22
А.6 Пример схемы размещения генераторов пены УГП “Турбопен” для круглой и квадратной вертолетной площадки с указанием эпор орошения (вид сбоку).....	23

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт организации СТО 1051503-УПС-ВА (далее Стандарт) разработан в развитие и уточнение требований раздела 8 СП 135.13130.2012 в части применения устройств подачи ОТВ в составе стационарных установок пожаротушения, предназначенных для защиты посадочных площадок для вертолетов.

1.2 Согласно п. 8.3 СП 135.13130.2012 «Разработку стационарных установок пожаротушения следует выполнять с учетом применения устройств подачи воды и пен соответствующей кратности: комбинированных лафетных стволов по ГОСТ Р 51115, роботов пожарных по ГОСТ Р 53326 и других устройств подачи ОТВ».

К другим устройствам подачи ОТВ для противопожарной защиты вертолетных площадок, производимым и поставляемым ООО «Пожнефтехим», относятся:

- всплывающий насадок M-DY (Техническое описание 1054200/01-POP-UP NOZZLE DY16);
- всплывающий насадок ВПЛ-Н (ТУ 28.99.39-061-72410778-2022);
- дренчерный ороситель - универсальный водопенный насадок «Антифайер» (ГОСТ Р 51043-2002, ТУ 4854-011-72410778-07);
- универсальный генератор пены «Турбопен» (ТУ 4854-027-72410778-2013).

1.3 Применение указанных устройств подачи ОТВ в составе стационарных установок пожаротушения отвечает требованию ст. 111 Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (Далее Технический регламент) в части подачи пены из дренчерных оросителей, либо насадков с требуемой интенсивностью подачи огнетушащей жидкости.

1.4 Стандарт может быть использован совместно с СП 135.13130.2012 при проектировании вертодромов, размещаемых на крышах зданий и сооружений.

1.5 Проектирование установок пожаротушения вертодромов на земной или водной поверхности на плавающей или неподвижной конструкции осуществляется в соответствии с «Руководством по вертодромам (Международная организация гражданской авиации, Doc 9261).

1.6 Настоящий стандарт может быть использован при разработке специальных технических условий для объектов защиты.

2 Нормативные ссылки

В настоящем СТО использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- ГОСТ Р 50800-95 Установки пенного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний;
- ГОСТ Р 50588-2012 Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний.
- СП 135.13130.2012 Вертодромы. Требования пожарной безопасности;
- СП 485.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования;
- Руководство Doc 9261-AN/903 Руководство по вертодромам;»
- NFPA 418:2021 «Standard for heliports»;
- CAP 437 «Standards for offshore helicopter landing areas»;
- CAP 1264 «Standards for helicopter landing areas at hospitals»;
- NORSOK S-001 «Technical safety».

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

В случае противоречия между Стандартом и перечисленными нормативными документами следует руководствоваться Стандартом.

3 Термины и определения

В настоящем Стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **вертодром**: Участок земли или определенный участок поверхности сооружения, предназначенный полностью или частично для взлета, посадки, руления и стоянки вертолетов;

3.2 **всплывающий насадок**: Устройство получения и подачи струй пены низкой кратности снизу вверх;

3.3 **диктующий ороситель**: Ороситель (распылитель), для которого гидравлические потери по трубопроводной сети от водопитателя имеют максимальное значение;

3.4 **инерционность установки пожаротушения**: Время с момента поступления управляющего сигнала от системы пожарной сигнализации начала подачи огнетушащего вещества с проектной интенсивностью в защищаемую зону;

3.5 **интенсивность орошения**: Количество огнетушащего вещества, приходящегося на единицу площади в единицу времени;

3.6 **нормативная интенсивность подачи огнетушащего вещества**: Интенсивность подачи огнетушащего вещества, установленная в нормативной документации;

3.7 **расчетный расход огнетушащего вещества**: Расход огнетушащего вещества (или компонентов для его приготовления), определенное в соответствии с требованиями нормативных документов;

3.8 **резерв огнетушащего вещества**: Требуемое количество огнетушащего вещества (или компонентов для его приготовления), готовое к немедленному применению для повторного включения установки в рабочий режим на расчетное время тушения;

3.9 **узел управления**: Совокупность устройств, расположенных между подводящим и питающим трубопроводами спринклерных и дренчерных установок водяного и пенного пожаротушения, предназначенных для контроля состояния и проверки работоспособности указанных установок в процессе эксплуатации, а также для подачи огнетушащего вещества, выдачи сигнала для формирования командного импульса на управление техническими средствами пожарной автоматики;

3.10 **дренчерный ороситель «Антифайер» (универсальный водопенный насадок)**: Дренчерный ороситель, предназначенный для получения сплошных или распыленных струй воды или пены низкой кратности;

3.11 **универсальный генератор пены (УГП) «Турбопен»**: Генератор пены, предназначенный для получения и сочетания струй пены низкой и средней кратности с увеличенной проникающей способностью и дальностью подачи;

3.12 **карта (эпюра) орошения**: Графическое представление зоны (площади) орошения;

3.13 **водяная завеса:** Поток воды или ее растворов, препятствующий распространению через него пожара и/или способствующий предупреждению прогрева технологического оборудования до предельно допустимых температур.

3.14 **гидравлический осциллятор (далее - осциллятор):** устройство, позволяющее совершать водопенному оборудованию возвратно-поступательные движения за счет энергии потока воды.

4 Технические характеристики оборудования

4.1 Технические характеристики всплывающих насадок М-DY и ВПЛ-Н

4.1.1 Всплывающие насадки М-DY и ВПЛ-Н специально разработаны для пожаротушения посадочных площадок для вертодромов. Насадок устанавливается на одном уровне с поверхностью площадки без выступа и выдерживают нагрузки, передаваемые от шасси вертолетов. Насадок при срабатывании равномерно распределяет струи пены низкой кратности с обеспечением радиуса защищаемой зоны не менее 3,5 м.

4.1.2 Насадки устанавливаются в подготовленные на площадке отверстия с диаметром, соответствующим применяемому типу, насадка согласно плану расстановки, разработанному при проектировании в соответствии с картами орошения каждого всплывающего насадка.

4.1.3 В случае пожара расход через заблокированный шасси или частями аварийного вертолета насадок, за счет специальных конструктивных решений, будет таким же, что и через сработавший. Таким образом, установка пожаротушения будет подавать огнетушащее вещество на вертодром с требуемым расходом, даже если один или несколько насадков М-DY или ВПЛ-Н будут заблокированы.

4.1.4 Насадок не имеет в составе горючих и плавких материалов, сохраняет работоспособность при тепловом воздействии до 800 °С в течение времени инерционности.

4.1.5 Основные технические характеристики всплывающих насадков М-DY и ВПЛ-Н показаны в таблице 1.

Таблица 1. Основные технические характеристики всплывающих насадков М-DY и ВПЛ-Н

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон рабочих давлений, МПа	0,4 - 0,6
Расчетное давление, МПа	2,0
К-фактор, $\frac{Q (\frac{\text{л}}{\text{мин}})}{\sqrt{P (\text{бар})}}$ (стандарты DIN, EN, ISO)	75-290
К-фактор, $\frac{Q (\frac{\text{л}}{\text{сек}})}{10\sqrt{P (\text{МПа})}}$ (стандарты ГОСТ, ГОСТ Р)	0,18-0,8
Кратность пены, не менее*	5
Высота струй пены, не менее, м	6
Диаметр струй пены, не менее, м	7

Материалы	Нержавеющая сталь AISI 316 или аналог. Опциональные материалы: - бронза BS 1400 AB2 (или аналог); - титан Gr2 (или аналог).
Масса, не более, кг	2,5

* При применении пенообразователя типа AFFF, AFFF/AR, S/AR (HCB).

4.1.6 Всплывающие насадки M-DY и ВПЛ-Н подлежат подтверждению соответствия требованиям пожарной безопасности продукции в установленном порядке.

4.2 Технические характеристики дренчерного оросителя (универсального водопенного насадка) (УВПН) «Антифайер»

4.2.1 УВПН «Антифайер» - дренчерный ороситель специального назначения, предназначенный для поверхностного способа тушения пожаров.

4.2.2 УВПН «Антифайер» обеспечивают повышенное противодействие тепловым потокам и ветровым нагрузкам при подаче струй низкократной пены за счёт высокой скорости истечения огнетушащего вещества. Для сокращения количества УВПН по периметру площадки и обеспечения равномерной подачи пены на защищаемую площадь допускается применение гидравлических осцилляторов.

4.2.3 УВПН «Антифайер» не имеет в составе горючих и плавких материалов (кроме уплотнительных манжет на поворотном устройстве осциллятора), сохраняет работоспособность при тепловом воздействии до 800 °С в течение времени инерционности, необходимого для подачи огнетушащих средств в зону горения установкой пенного пожаротушения.

4.2.4 При применении УВПН с осциллирующим устройством необходимо учесть потерю давления 0,1 МПа, то есть давление перед УВПН необходимо принимать на 0,1 МПа больше.

4.2.5 Основные технические характеристики УВПН «Антифайер» показаны в таблице 2.

Таблица 2. Основные технические характеристики УВПН «Антифайер»

Наименование показателя	Значение показателя			
	УВПН-5	УВПН-10	УВПН-15	УВПН-20
Номинальное давление, МПа	0,6 (по заказу могут быть изготовлены УВПН с номинальным давлением 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0)			
Диапазон рабочих давлений, МПа	0,4 - 1,0			
Расход при номинальном давлении, л/с	5	10	15	20

Кратность пены, не менее	5 - 8			
Масса, не более, кг	21	21	26	26

4.2.5 Карты (эпюры) орошения должны приниматься согласно технической документации завода – изготовителя.

4.2.6 Дренчерные оросители УВПН подлежат оценке соответствия требованиям нормативных документов в установленном порядке.

4.3 Технические характеристики универсального генератора пены (УГП) «Турбопен»

4.3.1 Универсальный генератор пены (УГП) «Турбопен» представляет собой устройство для получения и сочетания струй пены низкой и средней кратности в широких диапазонах давлений с увеличенной проникающей способностью и дальностью подачи. Для сокращения количества УГП по периметру площадки и обеспечения равномерной подачи пены на защищаемую площадь допускается применение гидравлических осцилляторов.

4.3.2 При изготовлении УГП с осциллирующим устройством необходимо учесть потерю давления 0,1 МПа, то есть давление перед УГП необходимо принимать на 0,1 МПа больше.

4.3.3 Основные технические характеристики УГП «Турбопен» показаны в таблице 3.

Таблица 3. Основные технические характеристики УГП «Турбопен»

Наименование показателя	Значение показателя							
	УГП -2	УГП -5	УГП -7	УГП -10	УГП -15	УГП -20	УГП- 30	УГП- 40
Номинальное давление, МПа	0,6							
Диапазон рабочих давлений, МПа	0,4 - 1,0							
Расход при номинальном давлении, л/с	2	5	7	10	15	20	30	40
Кратность пены*, не менее	30 ± 5							
Масса, не более, кг	14	16	19	19	26	28	36	46

* среднее значение кратности после сочетания (объединения в корпусе) струй пены низкой и средней кратности.

4.3.4 Карты (эпюры) орошения должны приниматься согласно технической документации завода – изготовителя.

4.3.5 УГП «Турбопен» подлежат оценке соответствия требованиям нормативных документов в установленном порядке.

5 Правила и нормы проектирования

5.1 Общие положения

5.1.1 Тип устройств подачи ОТВ для стационарной установки пожаротушения вертодрома определяется организацией-проектировщиком.

5.1.2 Стационарные установки пожаротушения должны осуществлять пожаротушение и охлаждение фюзеляжа вертолета, а также тушение возможного разлива ЛВЖ и ГЖ на поверхности вертодрома.

5.1.3 При применении стационарных устройств подачи ОТВ согласно п.4.1 – 4.3, вертодром должен быть оборудован указанными устройствами одного типа в количестве не менее четырех.

5.1.4 Всплывающие насадки, дренчерные оросители или генераторы пены должны обеспечивать подачу пены низкой или средней кратности одновременно из всех устройств, т.е. в виде одной секции тушения. Подача струй пены на защищаемую поверхность вертодрома должна осуществляться равномерно, в т.ч. с учетом ее растекания по поверхности. Примеры размещения данного оборудования на вертолетных площадках приведены в приложении А.

5.1.5 Для всплывающих насадков, дренчерных оросителей, генераторов пены, которые не имеют электрических или гидравлических приводов, не требуется:

- орошения каждой точки вертодрома не менее чем двумя струями с нормативной интенсивностью орошения;
- предусматривать резервные устройства (насадки) подачи ОТВ;
- устанавливать арматуру с электроприводом и дистанционным управлением перед каждым всплывающим насадком, дренчерным оросителем, генератором пены;
- предусматривать дистанционное управление с возможностью перехода на ручное местное управление каждым всплывающим насадком, оросителем генератором пены.

5.1.6 Установка пожаротушения должна предусматривать дистанционное управление. Ручное управление насадками, дренчерами и генераторами не требуется. Пульт дистанционного управления должен быть размещен в операторной. Кнопки дистанционного пуска также должны размещаться у защищаемой вертолетной площадки не менее чем в двух рассредоточенных местах вертодрома и быть удобными для управления установкой пожаротушения при различных чрезвычайных ситуациях.

5.1.7 Требования к резервированию передвижными (переносными) средствами пожаротушения, размещению запорной арматуры и патрубков для присоединения резервных средств принимаются согласно п.8.10-8.12 СП 135.13130.2012.

5.1.8 При работе всплывающих насадков, дренчерных оросителей и универсальных генераторов типа УГП с функцией осцилляции в защищаемой зоне обеспечивается среда для безопасной эвакуации (водопенная завеса). Допускается устройство дополнительных оросителей для создания водопенных завес на путях эвакуации в зонах, не доступных для подачи огнетушащих веществ стационарными средствами пожаротушения.

5.1.9 Требования к составу стационарной установки пожаротушения, размещению узла хранения и дозирования пенообразователя в соответствии с п.8.16-8.17 СП 135.13130.2012.

5.1.10 Резерв огнетушащих веществ и требования к его использованию принимаются согласно ГОСТ Р 50800 и СП 485.1311500.2020.

5.1.11 Интенсивность орошения расчетной защищаемой площади, продолжительность подачи пены, инерционность установки пожаротушения принимаются согласно п. 8.18 СП 135.13130.2012.

5.1.12 Участки питающих трубопроводов стационарных установок пожаротушения, прокладываемых снаружи на крышах зданий или сооружений до устройств подачи ОТВ, при возможности замерзания ОТВ, в холодный период года (при температуре воздуха ниже 5 °С) должны иметь обогрев.

5.1.13 Требования к запорной арматуре, опознавательной окраске трубопроводов принимаются согласно п.8.22, 8.23 СП 135.13130.2012.

5.1.14 Для систем пожаротушения с применением всплывающих насадков M-DY, ВПЛ-Н и дренчерных оросителей УВПН «Антифайер» могут применяться пенообразователи типа AFFF, AFFF/AR или S/AR согласно ГОСТ Р 50588.

5.1.15 Для систем пожаротушения с применением УГП «Турбопен» могут применяться пенообразователи типа AFFF, AFFF/AR, S/AR, предназначенные для получения пены низкой, средней и высокой кратности, согласно ГОСТ Р 50588.

5.1.16 Перед разводкой трубопроводов с устройствами подачи ОТВ следует предусматривать пожарный фильтр с размером ячейки не более чем 0,8 размера проходного сечения сопел данных устройств.

5.2 Выбор типа и правила расстановки всплывающих насадков, дренчерных оросителей, генераторов пены

5.2.1 Зарубежные стандарты NFPA 418:2021, CAP 437, CAP 1264, NORSOK S-001 рекомендуют использовать интегрированные в вертодром установки пожаротушения (Deck Integrated Fire-Fighting System, или DIFFS), основным элементом которых являются всплывающие насадки. Всплывающие насадки применяются в преимущественном порядке при наличии конструктивной возможности вертолетной площадки.

5.2.2 Всплывающие насадки встраиваются в платформу вертодрома и устанавливаются равномерно по площади заподлицо с учетом карт орошения таким образом, чтобы каждая точка поверхности вертодрома была защищена как минимум одним всплывающим насадком.

5.2.3 УВПН «Антифайер» применяются при отсутствии возможности применения всплывающих насадков из-за конструкции вертолетной площадки. УВПН устанавливаются равномерно по периметру вертодрома с учетом карт орошения таким образом, чтобы каждая точка поверхности вертодрома была защищена как минимум одним дренчерным оросителем.

5.2.4 УГП «Турбопен» применяется при наличии нормативных требований по применению пены средней кратности. УГП устанавливаются равномерно по периметру вертодрома с учетом карт орошения таким образом, чтобы каждая точка поверхности вертодрома была защищена как минимум одним генератором.

5.2.5 Место размещения УВПН «Антифайер» и УГП «Турбопен», высота установки над уровнем вертодрома определяются проектной организацией в соответствии с действующей нормативной документацией по размещению оборудования на вертодромах.

5.2.6 Общие сведения для выбора средств получения и подачи пены.

Таблица 4. Основные параметры для выбора средств получения и подачи пены

Параметр	Вид оросителя (насадка, генератора пены)		
	Всплывающие насадки М-DY и ВПЛ-Н	УВПН «Антифайер»	УГП «Турбопен»
Устойчивость к ветровым нагрузкам	Высокая	Средняя	Низкая
Равномерность подачи пены	Высокая	Средняя	Низкая
Возможность проведения спасательных операций при работе установки тушения	Высокая	Средняя	Низкая
Надежность	Высокая	Высокая	Средняя
Габаритные размеры насадка, дренчерного оросителя генератора пены.	Минимальные. В дежурном режиме размещаются заподлицо с плоскостью вертодрома.	Наиболее производительные оросители вписываются в куб с гранями 310 x 215 x 375 мм.	Наибольший габарит. Генератор на 20 л/с вписывается в куб с гранями 1300 x 550 x 700 мм.

5.3 Методика расчета параметров стационарной установки пенного пожаротушения с применением всплывающих насадков М-DY или ВПЛ-Н

5.3.1 Исходные данные

Исходные данные для проектирования:

- расчетная защищаемая площадь S (площадь вертолетной площадки, ограниченная по периметру бортиками в соответствии с требованием п. 5.6 СП 135.13130.2012, принимается по проектной документации);
- нормативная интенсивность орошения I_n (в соответствии с требованиями СП 135.13130.2012);
- расчетное время тушения (в соответствии с требованиями СП 135.13130.2012);
- принимаемое процентное содержание пенообразователя в растворе (1%, 3% или 6% в зависимости от типа пенообразователя).

5.3.2 Порядок проведения расчетов

5.3.2.1 Определяется расчетный расход раствора пенообразователя $Q_{\text{расч.}}$, л/мин:

$$Q_{\text{расч.}} = I_n \cdot S \cdot 60 \quad (\Phi.1.1)$$

где I_n - нормативная интенсивность орошения, л/(с · м²). $I_n = 0,14$ л/(с · м²) согласно п. 8.18 СП 135.13130.2012;

S - расчетная защищаемая площадь, м².

5.3.2.2 Определить расчетное количество насадков $N_{\text{насадков}}$ и места их размещения на вертодроме.

Для всплывающих насадков принять эпюру орошения в форме круга диаметром 7 м. Каждая точка поверхности вертодрома должна быть защищена как минимум одним насадком. Пример размещения см. в приложении А.

5.3.2.3 Определить требуемый расход всплывающего насадка $Q_{\text{треб.нас.}}$, л/мин.

$$Q_{\text{треб.насадка}} = \frac{Q_{\text{расч.}}}{N_{\text{насадков}}} \quad (\text{Ф.1.2})$$

5.3.2.4 Выбрать К-фактор всплывающего насадка.

При выборе насадка учитываем рабочее давление 4-6 бар.

Определяем расход диктующего насадка при диктующем давлении, равном $P_{\text{диктующ.подбор насадка}} = 4$ бар и проверяем расход при минимальном К-факторе по формуле:

$$Q_{\text{насадка Кf 1}} = Kf \cdot \sqrt{P_{\text{диктующ.подбор насадка}}} \quad (\text{Ф.1.3})$$

где Kf - К-фактор насадка, измеряемый в $\frac{\text{л}}{\text{мин} \cdot \sqrt{\text{бар}}}$. Kf принимается из ряда стандартных значений: 81; 84,5; 87,5; 90,5; 94; 97,5; 101; 104; 108; 111; 115; 119; 122; 126; 130; 134; 138; 142.

Если выполняется неравенство:

$$Q_{\text{насадка Кf 1}} < Q_{\text{треб.насадка}} \quad (\text{Ф.1.4})$$

необходимо принять ближайшее большее значение К-фактора и повторять расчет до тех пор, пока не будет получено неравенство:

$$Q_{\text{насадка Кfn}} \geq Q_{\text{треб.насадка}} \quad (\text{Ф.1.5})$$

В случае, если при максимальном значении К-фактора не достигнуто неравенство Ф.1.4, необходимо принять $P_{\text{диктующ.подбор насадка}} = 5$ бар и повторить расчет.

Значение К-фактора, при котором получено данное неравенство, принимается в качестве исходных данных для гидравлического расчета. Давление $P_{\text{диктующ.подбор насадка}}$ принимается в качестве давления на диктующей насадке.

5.3.2.5 Определить коэффициент производительности насадка.

$$K = \frac{Kfn}{189.7} \quad (\text{Ф.1.6})$$

где K - коэффициент производительности насадка, $\frac{\text{л}}{\text{сек} \cdot \sqrt{\text{МПа}}}$

5.3.2.6 Конвертировать давление на диктующем насадке $P_{\text{диктующ.подбор насадка}}$ из бар в МПа по формуле:

$$P_1 = 0.1 \cdot P_{\text{диктующ.подбор насадка}} \quad (\text{Ф.1.7})$$

5.3.2.7 Выполнить трассировку трубопроводной сети.

5.3.2.8 Выполнить гидравлический расчет на основании методики, изложенной в разделе Б.1.2 СП 485.1311500.2020.

5.3.2.9 Определить требуемое давление пожарного насоса:

$$P_{\text{насос}} = P_{\text{гориз}} + P_{\text{верт}} + \Sigma P_{\text{мест}} + \Sigma P_{\text{арматура}} + P_1 + P_{\text{доз}} + Z - P_{\text{вх}} = P_{\text{треб}} - P_{\text{вх}} \quad (\Phi.1.8)$$

где $P_{\text{насос}}$ - требуемое давление пожарного насоса, МПа;

$P_{\text{гориз}}$ - потери давления на горизонтальных участках трубопровода, МПа;

$P_{\text{верт}}$ - потери давления на вертикальных участках трубопровода, МПа;

$\Sigma P_{\text{мест}}$ - сумма потерь давления в местных сопротивлениях (отводы, тройники, переходы, пожарные фильтры и т.п.), МПа. В общем случае потери давления на местные сопротивления принимают равными 20% от линейных потерь по длине подводящего и питающего трубопровода (от расчетного участка до насосной установки);

$\Sigma P_{\text{арматура}}$ - сумма потерь давления в запорной арматуре (узел управления, затворы, задвижки, клапан разрыва струи), МПа;

P_1 - давление у диктующего насадка, МПа;

$P_{\text{доз}}$ - потери давления в системе дозирования пенообразователя, МПа;

Z - пьезометрическое давление (геометрическая высота диктующего насадка над осью пожарного насоса), МПа ($Z=H/100$, где H - геометрическая высота диктующего насадка над осью пожарного насоса, м);

$P_{\text{вх}}$ - давление на входе пожарного насоса, МПа;

$P_{\text{тр}}$ - давление требуемое, МПа.

5.3.2.10 Определяется количество раствора пенообразователя, необходимое для основного тушения $V_{\text{р-р ПО}}$, л:

$$V_{\text{р-р ПО}} = Q_{\text{факт}} \cdot t_{\text{туш}} + N_{\text{ПК}} \cdot Q_{\text{ПК}} \cdot t_{\text{ПК}} \quad (\Phi.1.9)$$

где $t_{\text{туш}}$ - расчетное время тушения пеной. Согласно п.8.18 СП 135.13130.2012 $t_{\text{туш}} = 600$ сек;

$Q_{\text{факт}}$ - суммарный расход насадков, определяемый гидравлическим расчетом, л/с;

$N_{\text{ПК}}$ - количество пожарных кранов на вертодроме, шт. (согласно п. 8.11 СП135.13130.2012);

$Q_{\text{ПК}}$ - расход пожарных кранов на вертодроме, шт;

$t_{\text{ПК}}$ - расчетное время тушения работы пожарных кранов на вертодроме.

5.3.2.11 Определяется количество раствора пенообразователя, необходимое для заполнения растворопроводов (сухотрубов) $V_{\text{р-р сухотруб}}$, л.

$$V_{\text{р-р сухотруб}} = V_{\text{сухотруб}} \quad (\Phi.1.10)$$

где $V_{\text{сухотруб}}$ - внутренний объем растворопроводов (сухотрубов), л.

5.3.2.12 Определяется общее количество раствора пенообразователя $V_{\text{общ,р-р}}$, л:

$$V_{\text{общ,р-р}} = V_{\text{р-р ПО}} + V_{\text{р-р сухотруб}} \quad (\Phi.1.11)$$

5.3.2.13 Определяется общее количество пенообразователя (расчетное + резерв + для заполнения сухотрубов), необходимое для пенного тушения, $V_{\text{расч ПО}}$, л:

$$V_{\text{общ ПО}} = 0,01 \cdot K \cdot (2V_{\text{р-р ПО}} + V_{\text{р-р сухотруб}}) \quad (\Phi.1.12)$$

где K - принимаемый процент дозирования пенообразователя (1; 3 или 6%);

5.3.2.14 Определяется общее количество воды (расчетное + резерв + для заполнения сухотрубов), необходимое для пенного тушения, $V_{\text{расч воды}}$, л:

$$V_{\text{расч воды}} = (2V_{\text{р-р ПО}} + V_{\text{р-р сухотруб}}) - V_{\text{расч ПО}} \quad (\Phi.1.13)$$

5.3.2.15 Определяется объем канализационной емкости для сбора пролитого огнетушащего вещества и топлива вертолета $V_{\text{канализ}}$, л:

$$V_{\text{канализ}} = 1,15 \cdot (V_{\text{топлив}} + 2V_{\text{р-р ПО}} + V_{\text{р-р сухотруб}}) \quad (\Phi.1.14)$$

где 1,15 - коэффициент учитывающий объем воздушного пространства канализационной емкости;

$V_{\text{топлив}}$ - объем топливных баков расчетного вертолета, л.

5.4 Методика расчета параметров установки пенного пожаротушения с применением УВПН «Антифайер» или УГП «Турбопен»

5.4.1 Исходные данные

Исходные данные для проектирования:

- расчетная защищаемая площадь S (площадь вертолетной площадки, ограниченная по периметру бортиками в соответствии с требованием п. 5.6 СП 135.13130.2012, принимается по проектной документации);
- нормативная интенсивность орошения $I_{\text{н}}$ (в соответствии с требованиями СП 135.13130.2012);
- расчетное время тушения (в соответствии с требованиями СП 135.13130.2012);
- принимаемое процентное содержание пенообразователя в растворе (1%, 3% или 6% в зависимости от типа пенообразователя);
- принимаемый тип оросителя или генератора пены (УВПН или УГП) согласно разделу 5.2.

5.4.2 Порядок проведения расчетов

5.4.2.1 Определяется расчетный расход раствора пенообразователя $Q_{\text{расч}}$, л/с:

$$Q_{\text{расч}} = I_{\text{н}} \cdot S \quad (\Phi.2.1)$$

где $I_{\text{н}}$ - нормативная интенсивность орошения, л/(с · м²). $I_{\text{н}} = 0,14$ л/(с · м²) согласно п. 8.18 СП 135.13130.2012;

S - расчетная защищаемая площадь, м².

5.4.2.2 Определяется расчетное количество и расход УВПН ($N_{\text{УВПН}}$ и $Q_{\text{УВПН}}$), либо расчетное количество и расход генераторов пены ($N_{\text{УГП}}$ и $Q_{\text{УГП}}$), а также места их размещения на вертодроме.

Для выбора количества УВПН или УГП следует руководствоваться картами орошения и техническими параметрами. Каждая точка поверхности вертодрома должна быть защищена как минимум одним УВПН или УГП. Пример размещения показан в приложении А.

Выполнить трассировку трубопроводов.

5.4.2.3 Определяется фактический расход раствора пенообразователя на пожаротушение $Q_{\text{факт}}$, л/с:

$$Q_{\text{факт}} = N_{\text{УВПН}} \cdot Q_{\text{УВПН}} \quad (\text{Ф.2.2})$$

$$Q_{\text{факт}} = N_{\text{УГП}} \cdot Q_{\text{УГП}}$$

Должно выполняться неравенство:

$$Q_{\text{факт}} \geq Q_{\text{расч.}} \quad (\text{Ф.2.3})$$

5.4.2.4 Определяется количество раствора пенообразователя, необходимое для основного тушения $V_{\text{р-р ПО}}$, л:

$$V_{\text{р-р ПО}} = Q_{\text{факт}} \cdot t_{\text{туш}} + N_{\text{ПК}} \cdot Q_{\text{ПК}} \cdot t_{\text{ПК}} \quad (\text{Ф.2.4})$$

где $t_{\text{туш}}$ - расчетное время тушения пеной. Согласно п. 8.18 СП 135.13130.2012 $t_{\text{туш}} = 600$ сек;

$N_{\text{ПК}}$ - количество пожарных кранов на вертодроме, шт. (согласно п. 8.11 СП135.13130.2012);

$Q_{\text{ПК}}$ - расход пожарных кранов на вертодроме, шт;

$t_{\text{ПК}}$ - расчетное время тушения работы пожарных кранов на вертодроме.

5.4.2.5 Определяется количество раствора пенообразователя, необходимое для заполнения растворопроводов (сухотрубов) $V_{\text{р-р сухотруб}}$, л.

$$V_{\text{р-р сухотруб}} = V_{\text{сухотруб}} \quad (\text{Ф.2.5})$$

где $V_{\text{сухотруб}}$ - внутренний объем растворопроводов (сухотрубов), л.

5.4.2.6 Определяется общее количество раствора пенообразователя $V_{\text{общ,р-р}}$, л:

$$V_{\text{общ,р-р}} = V_{\text{р-р ПО}} + V_{\text{р-р сухотруб}} \quad (\text{Ф.2.6})$$

5.4.2.7 Определяется общее количество пенообразователя (расчетное + резерв + для заполнения сухотрубов), необходимое для пенного тушения, $V_{\text{расч ПО}}$, л:

$$V_{\text{общ ПО}} = 0,01 \cdot K \cdot (2V_{\text{р-р ПО}} + V_{\text{р-р сухотруб}}) \quad (\text{Ф.2.7})$$

где K - принимаемый процент дозирования пенообразователя (1; 3 или 6%);

5.4.2.8 Определяется общее количество воды (расчетное + резерв + для заполнения сухотрубов), необходимое для пенного тушения, $V_{\text{расч воды}}$, л:

$$V_{\text{расч воды}} = (2V_{\text{р-р ПО}} + V_{\text{р-р сухотруб}}) - V_{\text{расч ПО}} \quad (\text{Ф.2.8})$$

5.4.2.9 Определяется объем канализационной емкости для сбора пролитого огнетушащего вещества и топлива вертолета $V_{\text{канализ}}$, л:

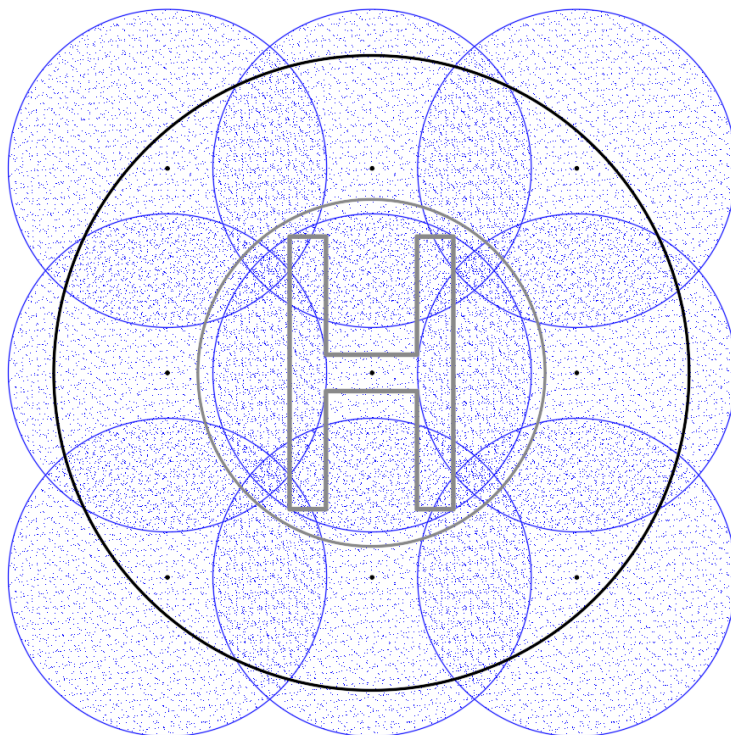
$$V_{\text{канализ}} = 1.15 \cdot (V_{\text{топлив}} + 2V_{\text{р-р ПО}} + V_{\text{р-р сухотруб}}) \quad (\text{Ф.2.9})$$

где 1.15 - коэффициент учитывающий объем воздушного пространства канализационной емкости;

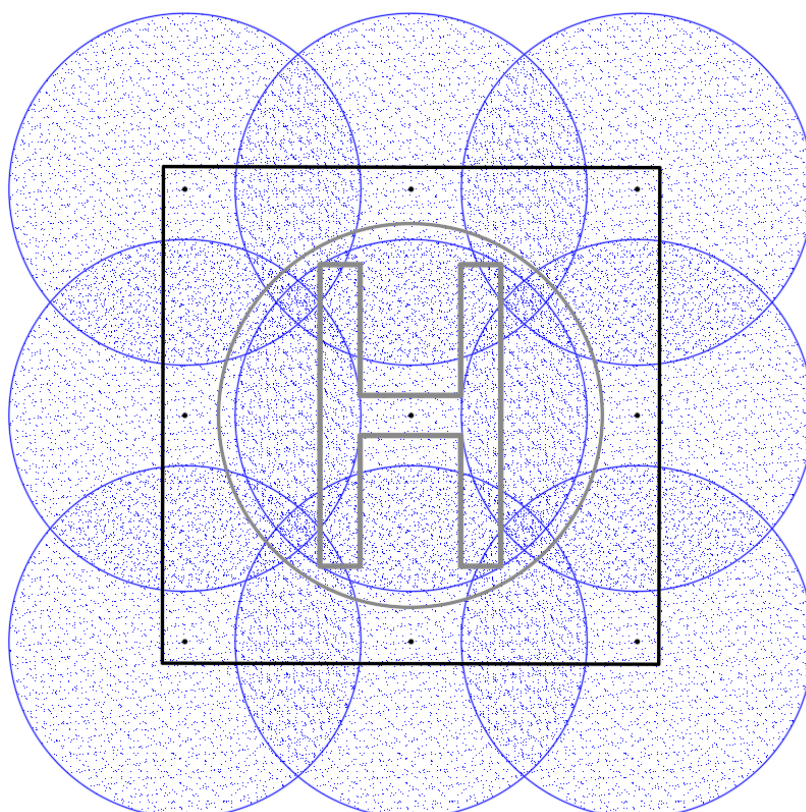
$V_{\text{топлив}}$ - объем топливных баков расчетного вертолета, л.

Приложение А. Примеры схем размещения всплывающих насадков М-DУ или ВПЛ-Н, дренажных оросителей УВПН «Антифайер» и генераторов пены УГП «Турбопен»

А.1 Пример план-схемы размещения всплывающих насадков М-DУ или ВПЛ-Н с указанием эюр орошения

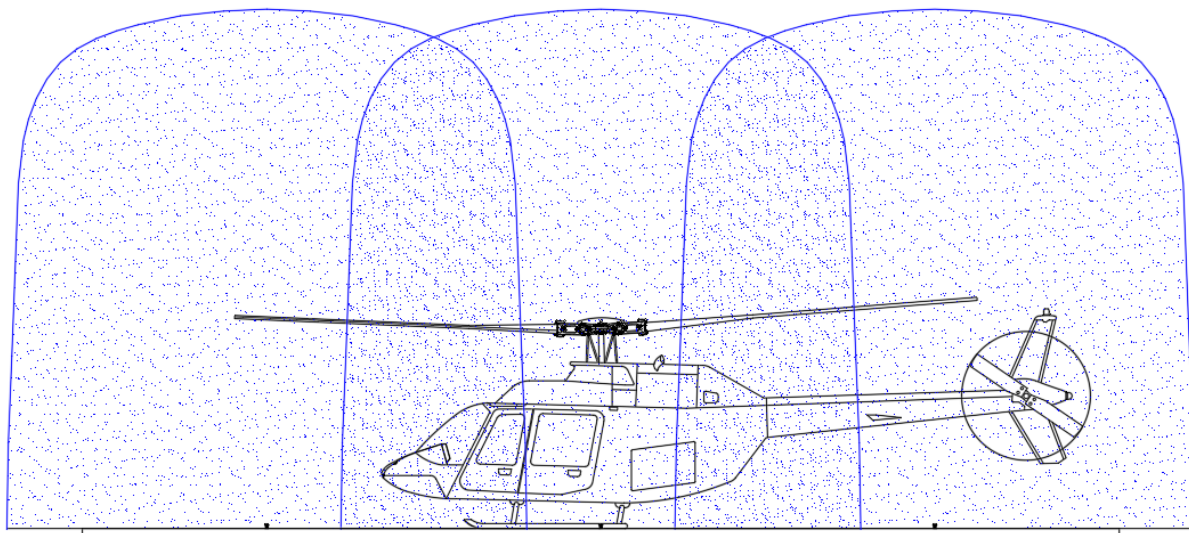


Вид для круглой вертолетной площадки

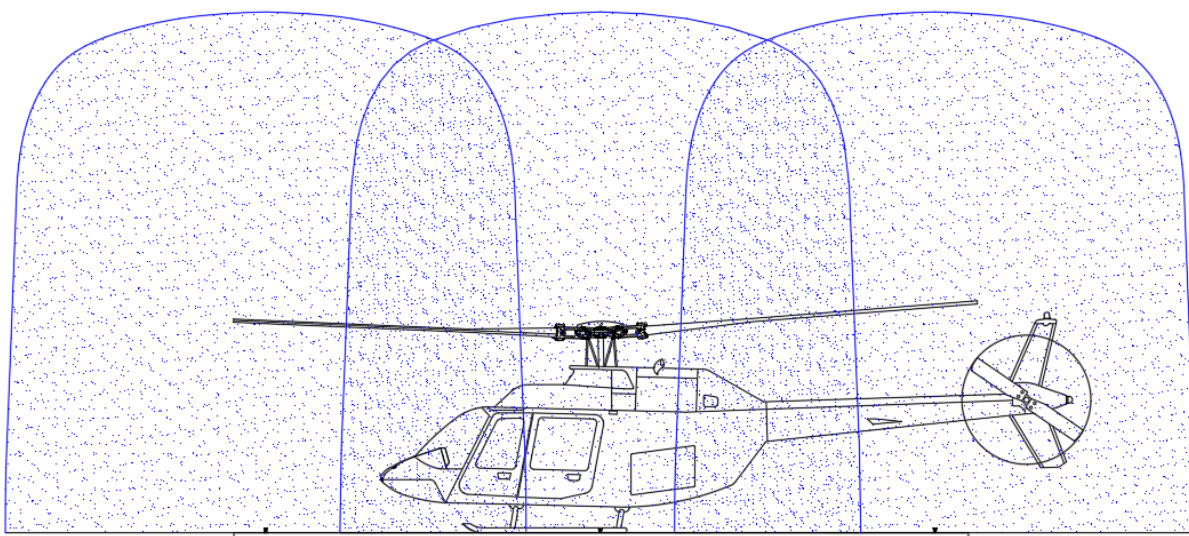


Вид для квадратной вертолетной площадки

А.2 Пример схемы размещения всплывающих насадков М-DУ или ВПЛ-Н с указанием эпюр орошения (вид сбоку)

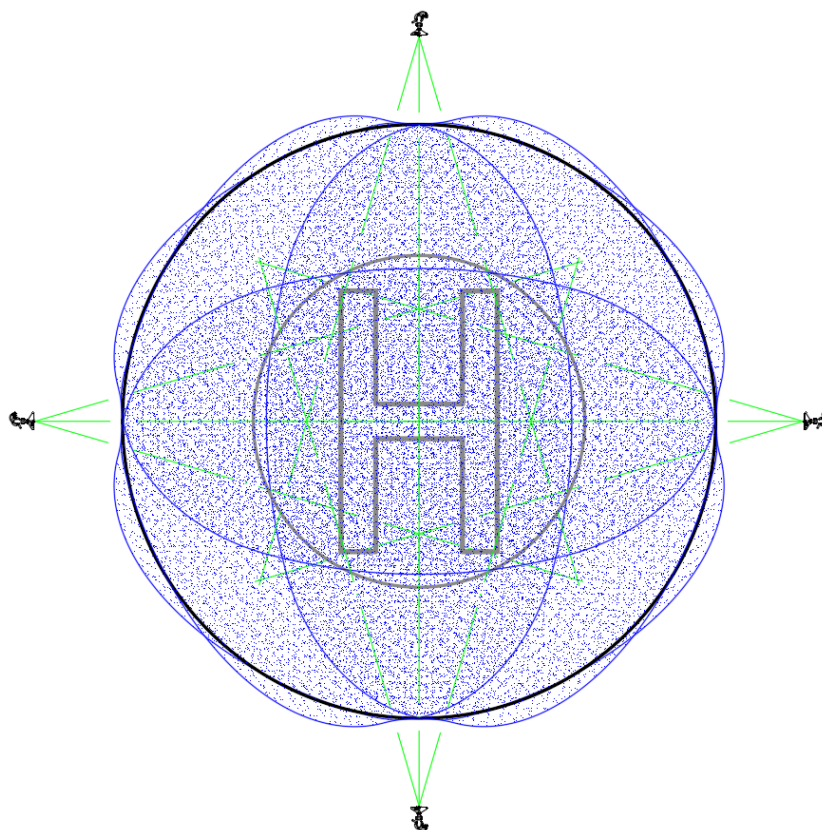


Вид для круглой вертолетной площадки

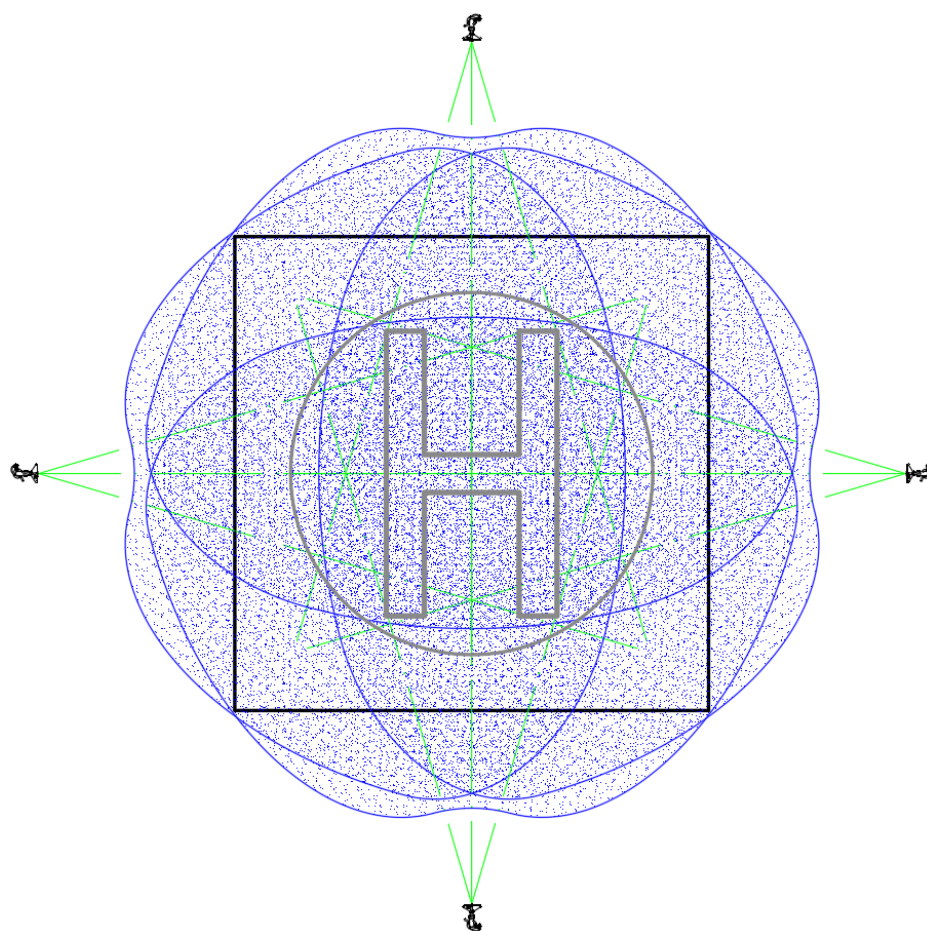


Вид для квадратной вертолетной площадки

А.3 Пример план-схемы размещения дренчерных оросителей УВПН «Антифайер» с указанием эпюр орошения

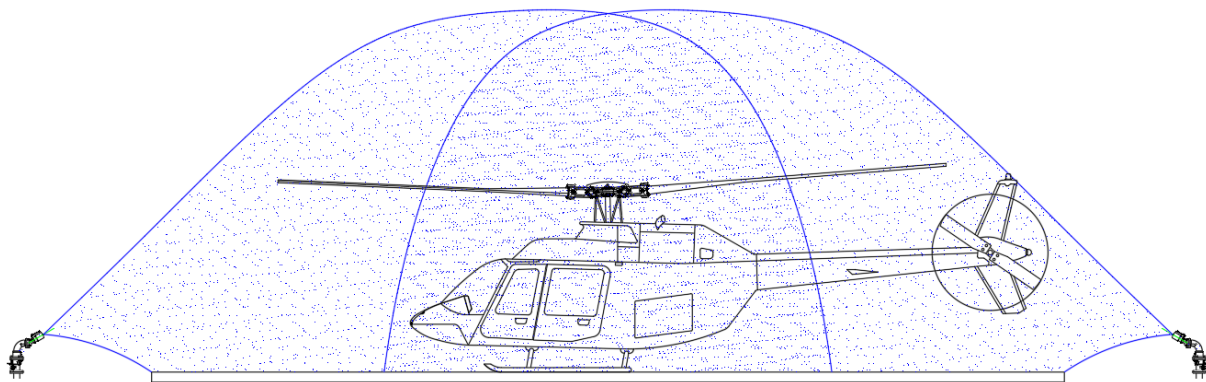


Вид для круглой вертолетной площадки

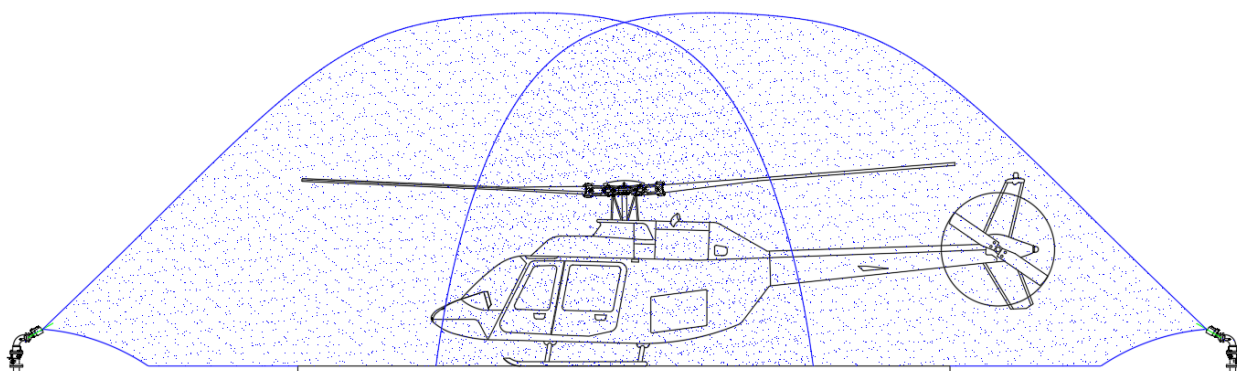


Вид для квадратной вертолетной площадки

А.4 Пример схемы размещения дренчерных оросителей УВПН «Антифайер» с указанием эпюр орошения (вид сбоку)

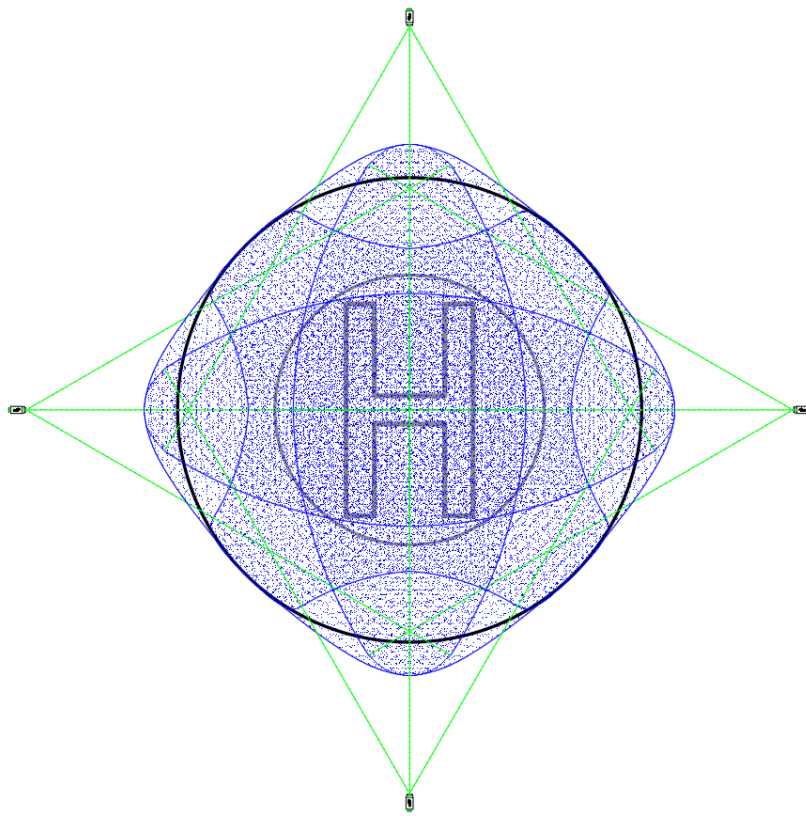


Вид для круглой вертолетной площадки

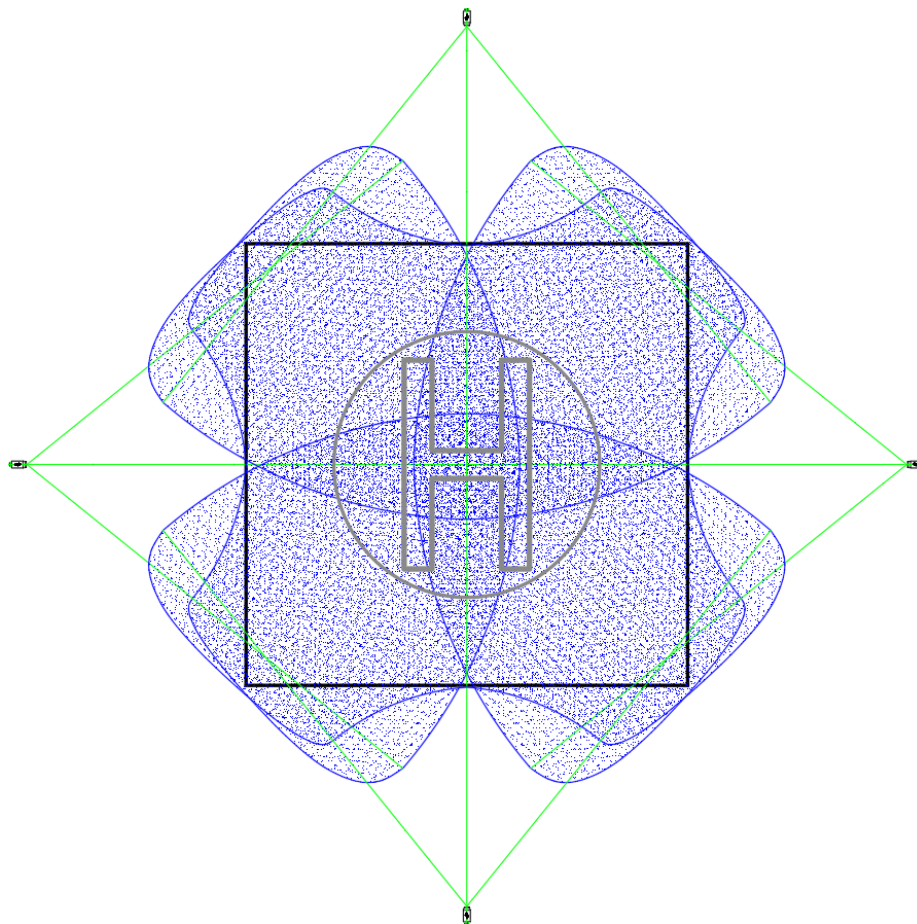


Вид для квадратной вертолетной площадки

А.5 Пример план-схемы размещения генераторов пены УГП «Турбопен» с указанием эюр орошения

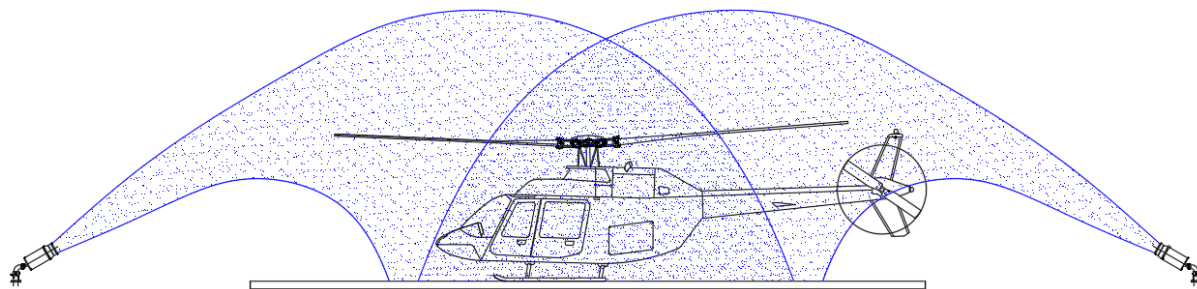


Вид для круглой вертолетной площадки

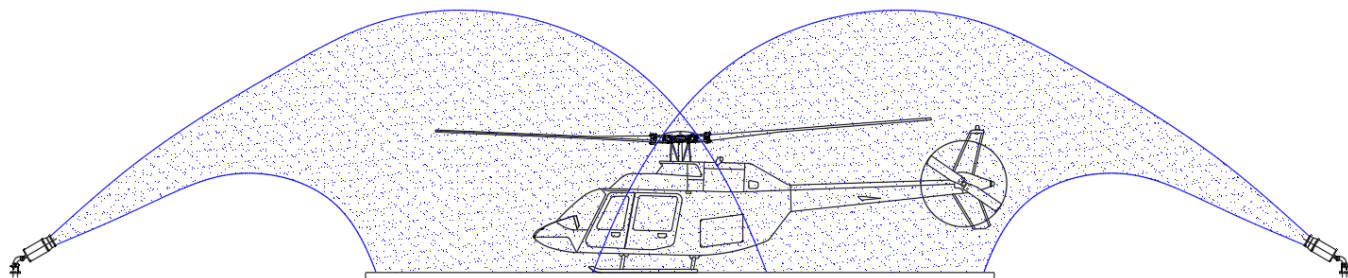


Вид для квадратной вертолетной площадки

А.6 Пример схемы размещения генераторов пены УГП “Турбопен” для круглой и квадратной вертолетной площадки с указанием эпор орошения (вид сбоку)



Вид для круглой вертолетной площадки



Вид для квадратной вертолетной площадки