



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

Пожежна техніка

# УСТАНОВКИ АВТОМАТИЧНІ АЕРОЗОЛЬНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

Проектування, монтування  
та експлуатування  
Технічні вимоги

ДСТУ 4490:2005

*Видання офіційне*

БЗ № 11 – 2005/831

Київ  
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2006

## ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Український науково-дослідний інститут пожежної безпеки МНС України, Всеукраїнська громадська організація «Український Союз виробників протипожежної продукції та послуг»

РОЗРОБНИКИ: **О. Сізіков**, канд. техн. наук (керівник розробки); **І. Колосов**, канд. техн. наук;  
**Б. Платкевич**; **О. Коваленко**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 25 листопада 2005 р.  
№ 338 з 2006–07–01

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

---

**Право власності на цей документ належить державі.  
Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково  
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.  
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Держспоживстандарту України.**

Держспоживстандарт України, 2006

**ЗМІСТ**

	С.
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять, позначки та скорочення .....	2
4 Загальні положення .....	3
5 Вимоги до проектування .....	5
6 Вимоги до монтування, пуско-налагоджувальних робіт та приймання до експлуатування .....	7
7 Вимоги щодо експлуатації та технічного обслуговування .....	8
8 Вимоги щодо безпеки та охорони навколишнього середовища .....	9
Додаток А Методика розрахування автоматичних установок аерозольного пожежогасіння .....	10
Додаток Б Методика розрахування надлишкового тиску під час подавання вогнегасного аерозолю у приміщення .....	14



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

ПОЖЕЖНА ТЕХНІКА  
УСТАНОВКИ АВТОМАТИЧНІ  
АЕРОЗОЛЬНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ  
Проектування, монтування та експлуатування  
Технічні вимоги

ПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА  
УСТАНОВКИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ  
АЭРОЗОЛЬНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ  
Проектирование, монтаж и эксплуатация  
Технические требования

AEROSOLE AUTOMATIC  
FIRE FIGHTING SYSTEMS  
Design, installation  
and use

---

Чинний від 2006-07-01

## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

**1.1** Цей стандарт установлює вимоги до проектування, монтування та експлуатування автоматичних установок аерозольного пожежогасіння. Вимоги стандарту поширюються на проектування, монтування, експлуатування, а також технічне обслуговування автоматичних установок аерозольного пожежогасіння (далі — АУАП) з використанням твердопаливних генераторів вогнегасного аерозолю (далі — генератори або ГВА), що призначені для локалізації або ліквідації пожеж об'ємним способом у будівлях, спорудах та приміщеннях.

Стандарт не поширюється на автоматичні установки аерозольного пожежогасіння, в яких використовують аерозоль системи газ — твердий діоксид вуглецю, газ — дрібнорозпорошена вода.

Вимоги стандарту обов'язкові для підприємств, організацій, а також громадян, які проектують, монтують АУАП, їх експлуатують та обслуговують незалежно від форм власності та підпорядкування.

Стандарт встановлює технічні вимоги до проектування, монтування та експлуатування АУАП на об'єктах різного призначення незалежно від їх виду (будівлі, споруди, технологічні лінії тощо) та форм власності, за винятком об'єктів з виготовлення і зберігання вибухових речовин та інших будівель і споруд, вимоги до яких визначаються спеціальними нормативними документами.

**1.2** Під час проектування, монтування та експлуатування АУАП слід також керуватися чинними нормативними документами в галузі будівництва, стандартами та іншими нормативно-правовими актами з питань пожежної безпеки в частині загальних вимог до автоматичних установок пожежогасіння.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 2272-93 Системи стандартів безпеки праці. Пожежна безпека. Терміни та визначення

ДСТУ 2273–93 Системи стандартів безпеки праці. Пожежна техніка. Терміни та визначення  
ДСТУ 4442:2005\* Пожежна техніка. Установки аерозольного пожежогасіння. Генератори  
вогнегасного аерозолю. Загальні технічні вимоги та методи випробовування.

ДСТУ EN 54-1:2003 Системи пожежної сигналізації. Частина 1. Вступ (EN 54-1:1996, IDT)

ДБН А.2.2-3–2004 Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження  
проектної документації для будівництва

ДБН В.2.5-13–98 Пожежна автоматика будинків і споруд

НАПБ А.01.001–2004 Правила пожежної безпеки в Україні

НАПБ Б.01.004–2000 Правила технічного утримування установок пожежної автоматики

НАПБ Б.07.005–86 Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожар-  
ной опасности (ОНТП 24–86) (Визначання категорій приміщень і споруд щодо вибухонебезпечної  
та пожежної небезпеки)

ДНАОП 0.00-1.21–98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів

ДНАОП 0.00-1.32–01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних  
установок

ЗНТП 24–86 Правила влаштування електроустановок (ПУЕ)

ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (Пожежна безпека. За-  
гальні вимоги)

ГОСТ 12.1.007–76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопас-  
ности (Шкідливі речовини. Класифікація і загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.3.046–91 Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требова-  
ния (Установки пожежогасіння автоматичні. Загальні технічні вимоги)

ГОСТ 12.4.009–83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размеще-  
ние и обслуживание (Пожежна техніка для захисту об'єктів. Основні види. Розташовування і об-  
слуговування)

ГОСТ 12.4.026–76 ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности (Кольори сигнальні і знаки  
безпеки)

ГОСТ 27331–87 Пожарная техника. Классификация пожаров (Пожежна техніка. Класифікація  
пожеж).

### **3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ, ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ**

У цьому стандарті використано терміни та відповідні визначення згідно з ДСТУ 2272, ДСТУ 2273,  
ДСТУ 4442, ДБН В.2.5-13, НАПБ Б.01.004, ДСТУ EN 54-1.

Нижче подано терміни, додатково використані у цьому стандарті, та визначення позначених  
ними понять.

#### **3.1 автоматична установка аерозольного пожежогасіння (АУАП)**

Автоматична установка об'ємного пожежогасіння на основі генераторів вогнегасного аерозо-  
лю з електричним запуском із застосуванням автоматичних засобів виявлення пожежі, у якій вог-  
негасний аерозоль використовують як вогнегасну речовину

#### **3.2 автономна установка аерозольного пожежогасіння**

Установка аерозольного пожежогасіння, що виконує функції виявлення та гасіння пожежі не-  
залежно від зовнішніх джерел живлення, систем управління, не пов'язана з установкою автома-  
тичної пожежної сигналізації та не видає сигнал про пожежу для персоналу

#### **3.3 генератор вогнегасного аерозолю (ГВА)**

Пристрій для одержування вогнегасного аерозолю із заданими параметрами та подавання  
його у захищене приміщення

---

\* Буде видано.

**3.4 аерозольоутворювальна сполука (АУС)**

Композиція спеціального складу, яка здатна горіти без доступу повітря з утворенням вогнегасного аерозолю

**3.5 вогнегасний аерозоль**

Продукти генерації аерозольоутворювальної сполуки, які характеризуються вогнегасною здатністю

**3.6 нормативна вогнегасна здатність аерозолю,  $q$ , кг · м<sup>-3</sup>**

Вогнегасна здатність аерозолю, яку вказують в технічній документації на ГВА, величину якої використовують під час розрахунку АУАП у разі проектування

**3.7 температурні зони**

Зони, які утворюються безпосередньо біля ГВА під час його роботи, температуру у границях яких вказують у технічній документації на ГВА

**3.8 тривалість подавання вогнегасного аерозолю,  $\tau_n$ , с**

Проміжок часу від моменту початку до моменту закінчення виходу вогнегасного аерозолю з випускних отворів ГВА

**3.9 тривалість роботи ГВА,  $\tau_{ГВА}$ , с**

Проміжок часу від моменту подавання сигналу на запуск ГВА до моменту закінчення виходу вогнегасного аерозолю з випускних отворів ГВА

**3.10 тривалість роботи АУАП,  $\tau_{АУАП}$ , с**

Проміжок часу від моменту подавання сигналу на запуск АУАП до моменту закінчення роботи останнього ГВА

**3.11 маса АУС ГВА,  $m$ , кг**

Маса АУС, що знаходиться в одному ГВА

**3.12 сумарна маса АУС,  $M$ , кг**

Сума мас АУС усіх ГВА, що входять до складу АУАП

**3.13 запас ГВА**

Потрібна кількість ГВА, яку зберігають на об'єкті, необхідна для оперативного відтворення працездатності АУАП після її спрацьовування

**3.14 ступінь негерметичності приміщення, %**

Відношення сумарної площі відкритих прорізів  $F$ , м<sup>2</sup>, до сумарної площі огорожувальних конструкцій приміщення  $S$ , м<sup>2</sup>, виражене у відсотках

**3.15 параметр негерметичності приміщення,  $\delta$ , м<sup>-1</sup>**

Відношення сумарної площі відкритих прорізів  $F$ , м<sup>2</sup>, до об'єму захищеного приміщення

**3.16 площа огорожувальних конструкцій,  $S$ , м<sup>2</sup>**

Сума площ внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій у захищеному приміщенні

**3.17 параметр розподілу негерметичності за висотою,  $\psi$ , %**

Відношення площі постійно відкритих прорізів у верхній половині захищеного приміщення  $F_B$ , м<sup>2</sup>, до сумарної площі постійно відкритих прорізів приміщення  $F$ , м<sup>2</sup>, виражене у відсотках.

**4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

**4.1** Проектування, монтування та експлуатування автоматичних установок аерозольного пожегогасіння слід здійснювати згідно з вимогами цього стандарту, нормативно-технічної документації на АУАП та її елементів, а також іншими нормативно-правовими актами, що регламентують загальні вимоги до вказаних робіт.

**4.2** АУАП застосовують для гасіння (ліквідації) пожеж підкласу А2 (горіння твердих речовин, яке не супроводжується тлінням), класу В (горіння рідких речовин) та локалізування пожеж підкла-

су А1 (горіння твердих речовин, яке супроводжується тлінням) згідно з ГОСТ 27331 об'ємним способом у приміщеннях об'ємом до 10000 м<sup>3</sup>, висотою не більшою ніж 10 м та з параметром негерметичності, що не перевищує вказаного у таблиці 1 додатка А.

У цьому разі допустима наявність у приміщеннях, де можливі пожежі підкласу А2 та В, горючих матеріалів, горіння яких відноситься до пожежі підкласу А1 згідно з ГОСТ 27331, у кількості, гасіння яких може бути здійснене первинними засобами пожежогасіння згідно з НАПБ А.01.001.

Застосування АУАП для захисту кабельних споруд (напівповерхи, колектори, шахти тощо) допустимо для споруд об'ємом до 3000 м<sup>3</sup>, висотою не більшою ніж 10 м, за значень параметра негерметичності приміщення не більше ніж 0,001 м<sup>-1</sup>, та за відсутності в електромережі захищеної споруди пристроїв автоматичного повторного вмикання (або його блокування АУАП).

**4.3** У приміщеннях вибухонебезпечних категорій А та Б згідно з НАПБ Б.07.005 та у вибухонебезпечних зонах згідно з ДНАОП 0.00-1.32-01 можливе застосування ГВА, що мають необхідний рівень вибухозахисту або ступінь захисту оболонки:

- електричних частин генератора;
- генератора, як пристрою, що містить аерозольотворювальну сполуку, та вузол запуску, що містить піротехнічні елементи.

Застосування ГВА у приміщеннях вибухонебезпечних категорій А та Б згідно з НАПБ Б.07.005 та у вибухонебезпечних зонах згідно з ДНАОП 0.00-1.32-01 має бути узгоджено з органами держпожнадзора у встановленому порядку.

**4.4** Установки аерозольного пожежогасіння не забезпечують повного припинення горіння та, як правило, не застосовують для гасіння:

- волокнистих, сипких, пористих та інших горючих матеріалів, здатних самозайматись і (або) тліти всередині шару (тирса, бавовна, трав'яне борошно тощо);
- лужних та лужно-земельних металів;
- хімічних речовин та їх сполук, полімерних матеріалів, які здатні тліти та горіти без доступу повітря;
- устаткування та трубопроводів з горючими рідинами і газами, що перебувають під тиском (якщо відсутнє автоматичне блокування подачі рідин та газів в устаткуванні та трубопроводах);
- гідридів металів та пірофорних речовин;
- порошків металів та хімічно активних металів (магній, титан, цирконій тощо).

**4.5** Заборонено застосовувати АУАП у приміщеннях, які не можуть бути залишені людьми до початку роботи ГВА, та у приміщеннях з масовим перебуванням людей (більше 50 осіб).

**4.6** АУАП складаються з таких елементів:

- пожежні сповіщувачі або інші пристрої виявлення пожежі;
- пожежні приймально-контрольні прилади;
- прилади керування пожежні або пристрої контролювання та керування установкою;
- пристрої електроживлення;
- генератори вогнегасного аерозолю;
- електричні кола керування, шлейфи або сигнальні лінії пожежної сигналізації;
- пожежні оповіщувачі спрацьовування установки;
- пристрої блокування автоматичного пуску установки під час відчинення дверей у приміщеннях з індикацією заблокованого стану;
- пристрої, що формують сигнали керування на відключення систем вентиляції, технологічного устаткування, закриття протипожежних клапанів тощо у захищуваних приміщеннях.

**4.7** Конструктивні рішення та виконання устаткування (в тому числі ГВА), електропроводок, що входять до складу АУАП, повинні відповідати категоріям приміщень згідно з ЗНТП 24-86, класам зон згідно з ПУЕ та вимогами ГОСТ 12.3.046–91.

За ступенем забезпечення надійності електропостачання електроприймачі АУАП належать до І категорії згідно з ПУЕ. В якості другого джерела електроживлення електроприймачів установки допустимо використовувати акумуляторні батареї, агрегати безперебійного живлення тощо згідно



з ПУЕ. Ємність акумуляторних батарей беруть з розрахунку забезпечення живлення електроприймачів АУАП у режимі очікування протягом 24 год і в режимі тривоги (пожежогасіння) — 3 год.

**4.8** Під час проектування, монтування та експлуатування АУАП слід передбачати, що апаратура і устаткування, які входять до складу АУАП, повинні мати нормативно-технічну документацію, сертифікати (згідно з вимогами Держспоживстандарту України) та відповідати чинним стандартам, технічним умовам, документації підприємств-виробників. Під час монтування та експлуатування апаратура і устаткування АУАП повинні бути справні, без дефектів та пошкоджень.

**4.9** Застосування АУАП для гасіння пожеж в приміщеннях з електроустановками та електроустаткуванням до зняття з них напруги допустимо за умови, якщо її значення не перевищує гранично допустимої величини напруги, яка наведена в нормативно-технічній документації на ГВА.

**4.10** Середньооб'ємна температура в захищуваному приміщенні в разі спрацювання ГВА не повинна перевищувати значення температури самозаймання речовин та матеріалів, які у ньому перебувають.

**4.11** Автономні установки аерозольного пожежогасіння можна застосовувати для захисту приміщень, у яких відповідно до нормативних документів не вимагається застосування автоматичних установок пожежогасіння.

**4.12** Монтування АУАП потрібно виконувати відповідно до вимог чинних нормативних документів, у тому числі ДБН В.2.5-13, згідно з затвердженою проектно-кошторисною та робочою документацією, робочими кресленнями проекту, проектом виконання робіт, технічною документацією підприємств-виробників устаткування.

**4.13** Проектування, монтування, пусконаладжувальні роботи, технічне обслуговування АУАП здійснюють підприємства (організації) та приватні особи, які одержали на це спеціальний дозвіл (ліцензію) у встановленому порядку.

**4.14** У разі, якщо параметри захищуваних об'єктів не відповідають в повному обсязі вимогам цього стандарту, але й не суперечать вимогам нормативної та технічної документації на ГВА, технічні рішення щодо застосування АУАП підлягають окремому узгодженню з органами держпож-нагляду.

## 5 ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ

**5.1** Вихідними даними для розрахунку та проектування АУАП є:

- призначення захищуваного приміщення, ступінь вогнетривкості будинку;
- геометричні розміри захищуваного приміщення (об'єм, площа огорожувальних конструкцій, висота) та характеристика будівельних конструкцій, зокрема межа вогнетривкості та межа поширення вогню;
- наявність та характеристика постійно відкритих прорізів, їх розподіл по висоті приміщення;
- наявність та характеристика систем вентиляції, кондиціонування повітря, повітряного опалення;
- наявність та характеристика застелення;
- перелік та показники пожежної небезпеки речовин та матеріалів, наявність електричного та електронного устаткування, що перебувають в захищуваному приміщенні, та відповідний їм клас (підклас) пожежі згідно з ГОСТ 27331;
- величина, характер, а також схема розподілу пожежної навантаги;
- розташовання та характеристика технологічного устаткування, властивості матеріалів;
- категорія приміщень згідно з НАПБ Б.07.005 та класи пожежонебезпечних зон згідно з ДНАОП 0.00-1.32;
- робоча температура, тиск та вологість у захищуваному приміщенні;
- наявність людей та можливість їх евакуації до початку роботи ГВА;
- нормативна вогнегасна здатність АУС, технічні характеристики ГВА, зокрема розміри та величини температурних зон аерозольного струменя, за їх наявності, тривалість роботи;

— гранично допустимі тиск та температура у захищуваному приміщенні для будівельних конструкцій, устаткування або матеріалів;  
— висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи на ГВА.

**5.2** Під час проектування АУАП проектну документацію виконують відповідно до вимог ДБН А.2.2-3 та інших нормативних документів в галузі будівництва. Проектна документація підлягає експертизі органами держпожнадзора у встановленому порядку.

**5.3** Розрахунок параметрів АУАП містить визначання:

— сумарної маси АУС, призначеної для гасіння пожежі;  
— кількості ГВА обраних типів;  
— порядку (алгоритму) запуску ГВА;  
— надлишкового тиску під час подавання вогнегасного аерозолю в приміщення за необхідності (додаток Б);  
— запасу ГВА.

Методику розрахування АУАП наведено у додатку А. Для підвищення ефективності функціонування АУАП дозволено здійснювати розрахунки параметрів установок за методиками підприємств-виробників ГВА за умови, що загальна розрахункова кількість генераторів у цьому разі буде не менша за розрахункову кількість, яка визначена за методикою додатка А.

**5.4** АУАП має спрацьовувати протягом часу початкової стадії розвитку пожежі (критичного часу вільного розвитку пожежі) згідно з ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.3.046 до утворення значних осередків тління твердих горючих матеріалів.

**5.5** Запуск ГВА можна виконувати як одночасно, так і окремими групами (постадійно) відповідно до вимог нормативної та технічної документації на ГВА, приладів приймально-контрольних пожежних, приладів управління пожежних.

**5.6** Основним способом приведення ГВА у дію є автоматичний електричний запуск з дублюванням його ручним дистанційним запуском. Запуск за допомогою термохімічного вузла запуску допустимий для автономних установок аерозольного пожежогасіння.

**5.7** Вибирають та розміщують пожежні сповіщувачі, приймально-контрольні прилади та інші елементи підсистеми виявлення пожежі АУАП відповідно до вимог ДБН В.2.5-13 та інших чинних нормативних документів.

**5.8** Для запобігання помилковим спрацьовуванням, для автоматичного приведення ГВА у дію, сигнал на запуск необхідно формувати після спрацювання не менше двох безадресних сповіщувачів різних шлейфів сигналізації або двох та більше адресних сповіщувачів однієї сигнальної лінії.

**5.9** Системи примусової вентиляції в захищуваних приміщеннях повинні бути обладнані пристроями для їх автоматичного вимкнення перед подачею вогнегасного аерозолю за сигналом, що формується АУАП. У цьому разі в повітропроводах зазначених вентиляційних систем слід передбачити клапани, які перекриваються автоматично, час їх повного закривання не повинен перевищувати час формування сигналу на запуск ГВА з урахуванням 5.11 цього стандарту.

**5.10** Під час проектування АУАП з електричним запуском необхідно передбачати:

— автоматичне запускання установки;  
— перемикання автоматичного запуску на ручний дистанційний під час перебування людей у захищуваному приміщенні та відновлення режиму автоматичного запуску установки (причому інформація про це повинна надходити до приміщення пожежного поста чи іншого приміщення з персоналом, який веде цілодобове чергування);  
— автоматичне перемикання електричних мереж живлення з робочого вводу на резервний під час зникнення напруги на робочому вводі електропостачання;  
— подавання звукового та світлового сигналу оповіщення про пожежу;  
— ручне дистанційне запускання установки, пусковий пристрій якої треба розміщувати ззовні захищуваного приміщення біля евакуаційних виходів, у приміщеннях пожежного поста або у інших приміщеннях з персоналом, який веде цілодобове чергування;

- контролювання за працездатністю електричних мереж керування пуском електричних вузлів запуску ГВА (визначення обриву);
- контролювання звукової та світлової сигналізації;
- формування, за необхідності, сигналу управління технологічним та електротехнічним устаткуванням об'єкта.

**5.11** Під час автоматичного запускання ГВА необхідно передбачати:

- затримування запуску ГВА на час, який необхідний для евакуації людей згідно з ГОСТ 12.1.004, але не менше ніж на 30 с, після спрацьовування світло-звукових оповіщувачів у захищеному приміщенні;
- формування сигналу управління на самозачинання дверей захищеного приміщення (з урахуванням часу, необхідного для евакуації людей, але не менше ніж 30 с) або устаткування дверей автоматичними пристроями самозачинання; формування сигналу про їх зачинання в приміщенні чергового персоналу в обох випадках;
- формування сигналу управління на вимкнення системи примусової вентиляції захищеного приміщення;
- подавання світлового сигналу оповіщення у вигляді напису на світлових табло «Аерозоль — виходь!» та звукового сигналу оповіщення у захищене приміщення; подавання світлового сигналу «Аерозоль — не заходь!» та звукового сигналу оповіщення біля входу в захищене приміщення з моменту виявлення у ньому пожежі АУАП та початку затримування запуску ГВА;
- формування сигналу про спрацьовування ГВА у приміщенні чергового персоналу;
- формування сигналу про стан АУАП до чергової служби системи централізованого пожежного спостереження за наявності технічної можливості приймання вказаного сигналу в підрозділах Державної пожежної охорони.

**5.12** У приміщеннях, захищених АУАП, та перед входом до них повинно бути передбачене світлове табло з інформацією щодо режиму роботи установки (автоматичний запуск, вимкнення автоматичного запуску). Суміжні приміщення, які мають вихід тільки через захищені приміщення, повинні бути обладнані аналогічними пристроями оповіщення.

**5.13** Кабельні мережі управління системою пожежогасіння в захищених приміщеннях потрібно прокладати у металевих трубах (металевих рукавах), в порожнинах негорючих будівельних конструкцій або використовувати вогнестійкі проводи і кабелі.

## **6 ВИМОГИ ДО МОНТУВАННЯ, ПУСКО-НАЛАГОДЖУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ПРИЙМАННЯ ДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ**

**6.1** Розміщувати ГВА слід, виходячи з умов забезпечення рівномірного розподілу вогнегасного аерозолу у приміщенні, а також унеможливлення впливу температурних зон ГВА на обслуговувальний персонал та розташовані у захищеному приміщенні горючі матеріали і устаткування. Безпечні відстані від генераторів до шляхів евакуації, горючих матеріалів та устаткування встановлюють, виходячи з розмірів температурних зон, що визначені в технічній документації на ГВА.

**6.2** ГВА слід розміщувати на поверхні тримальних та огорожувальних будівельних конструкцій, спеціальних опорах, виготовлених з негорючих матеріалів, або передбачати заходи безпеки, що викладені у нормативно-технічній документації на конкретний тип ГВА.

**6.3** Не слід розміщувати ГВА таким чином, щоб струмінь аерозолу був спрямований у напрямку постійно відкритого прорізу (прорізів) у огорожувальних конструкціях приміщення.

**6.4** Розташування ГВА у приміщенні повинно забезпечувати можливість контролювання цілості їх корпусу, клем для під'єднання ланцюгів запуску (крім генераторів, розташованих у вибухонебезпечних приміщеннях або зонах) та заміни пошкодженого чи несправного генератора новим.

**6.5** Для здавання АУАП в експлуатування наказом керівник організації-замовника призначає комісію. До складу комісії входять представники замовника (голова комісії), проектної організації, монтажної організації, пусконалагоджувальної організації, органів державного пожежного нагляду, а також представник спеціалізованої організації, що здійснюватиме технічне обслуговування АУАП.

**6.6** Устаткування, яке підлягає монтуванню та здаванню в експлуатування, повинно відповідати нормативній документації, мати технічну документацію, зокрема паспорти та інші документи, які засвідчують якість. Вказану документацію на АУАП та її елементи передають замовнику робіт після здавання установки в експлуатування. АУАП допускають до експлуатації після її монтування, яке виконане відповідно до проекту, та перевіряння працездатності і передають замовнику монтажною організацією.

**6.7** Перед здаванням в експлуатування, як правило, у строк до одного місяця проводять попереднє тестування (обкатку) АУАП в робочому режимі з під'єднанням до лінії запуску замість ГВА імітаторів з електричними характеристиками, які відповідають характеристикам пристроїв для запускання ГВА.

**6.8** Під час здавання АУАП в експлуатування потрібно проводити комплексне випробовування з перевіряння її працездатності відповідно до вимог цього стандарту, а також нормативної та технічної документації на елементи АУАП. При цьому як навантаги на лінії запуску можна використовувати імітатори ГВА.

**6.9** За результатами комплексного випробовування комісія має скласти акт, в якому визначено технічний стан, працездатність та можливість подальшого експлуатування АУАП.

## **7 ВИМОГИ ДО ЕКСПЛУАТУВАННЯ ТА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ**

**7.1** Експлуатування АУАП на об'єкті, зокрема транспортування, зберігання, ремонтування, технічне утримування та технічне обслуговування установки та її елементів, здійснюють згідно з вимогами цього стандарту, а також інших нормативних документів, нормативних актів з питань пожежної безпеки (зокрема НАПБ А.01.001, НАПБ Б.01.004, ГОСТ 12.4.009), згідно з вимогами технічної документації на АУАП та її елементів.

**7.2** На об'єкті наказом або розпорядженням адміністрації повинні бути призначені:

— особа, яка відповідальна за експлуатування установки;

— оперативний (черговий) персонал для контролювання за працездатним станом установки.

Технічне обслуговування АУАП здійснюють обслуговувальним персоналом організації, яка повинна мати ліцензію на виконання цих робіт, отриману у встановленому порядку.

**7.3** На підприємстві потрібно вести експлуатаційну документацію відповідно до вимог НАПБ А.01.001, НАПБ Б.01.004 та інших чинних нормативно-правових актів з питань пожежної безпеки.

**7.4** Регламентні роботи з технічного обслуговування АУАП та її елементів потрібно проводити у строк, встановлений спеціальними графіками, відповідно до вимог технічної документації на елементи установки.

**7.5** До складу робіт з контролювання працездатності та технічного обслуговування АУАП входять:

а) щотижневе контролювання працездатності, який містить:

— перевіряння зовнішнім оглядом цілості приладів та устаткування (наявність пломб на щитах електроживлення тощо);

— контроль працездатності технічних засобів, що входять до складу установок: сповіщувачів, приймально-контрольних приладів, тощо;

— перевіряння зовнішнім оглядом цілості мережі запуску ГВА;

б) щомісячне технічне обслуговування, яке містить:

— перевіряння величини напруги живлення;

— перевіряння працездатності пристрою автоматичного увімкнення резервного живлення;

— перевіряння мереж блокування, сигналізації, захисту;

— перевіряння надходження сигналів тривоги на приймально-контрольний прилад під час імітування пошкодження зазначених мереж;

— перевіряння працездатності приладів пожежної сигналізації та пристроїв запускання ГВА відповідно до вимог нормативно-технічної документації на вказані засоби (у цьому разі слід вжити заходів щодо унеможливлення хибного їх спрацьовування).

Згідно з вимогами НАПБ Б.01.004 щотижневе контролювання працездатності АУАП здійснює оперативний (черговий) персонал підприємства, щомісячне технічне обслуговування здійснює обслуговувальний персонал організації, яка має відповідну ліцензію.

**7.6** До контролювання працездатності АУАП допускають осіб не молодших 18 років, які вивчили будову, принцип дії, інструкцію з експлуатування АУАП, цей стандарт та склали заліки (іспити) комісії, створеної з обслуговувального персоналу АУАП та адміністрації підприємства. Повторні інструктажі оперативного (чергового) персоналу об'єкта необхідно проводити щорічно.

**7.7** На підприємстві, яке захищається за допомогою АУАП, повинні бути розроблені організаційно-технічні заходи щодо запобігання несанкціонованому доступу до елементів управління та запуску установки.

**7.8** Для уникнення хибних спрацьовувань АУАП, у разі спрацювання ГВА в одному з захищуваних приміщень необхідно заблокувати автоматичний пуск АУАП (з переведенням установки на ручне запускання) у інших суміжних приміщеннях, куди може розповсюдитись вогнегасний аерозоль, на період видалення з повітря приміщень вогнегасного аерозолю.

**7.9** Після закінчення роботи ГВА персоналу підприємства дозволено відчиняти двері для провітрювання приміщення не раніше ніж через 10 хв, а допуск персоналу в захищуване приміщення дозволено після провітрювання та знижування концентрації аерозолю, що відповідає видимості не менше 5—6 м. Допустимо для провітрювання використовувати пересувні вентиляційні установки.

**7.10** Після осідання аерозолю в приміщенні необхідно провести вологе прибирання (бажано підкисненою водою з рівнем рН від 4 до 5). У цьому разі працівники повинні застосовувати гумові рукавиці, захисні окуляри та респіратори.

**7.11** Утилізацію ГВА, які відслужили свій термін експлуатування, або подовження строку експлуатування проводять згідно з нормативно-технічною документацією підприємства-виробника.

**7.12** АУАП мають бути забезпечені 100 %, за відношенням до розрахункової кількості, запасом ГВА. У разі захисту кількох приміщень одного підприємства окремими АУАП запас ГВА визначають з розрахунку не менше ніж 100 % заміни ГВА кожного типу в приміщенні, де встановлена АУАП з найбільшою їх кількістю. Зберігають запас ГВА відповідно до вимог нормативної та технічної документації на генератори. Запас ГВА можна зберігати на складах підприємств, установ і організацій, які обслуговують АУАП захищуваного об'єкта, за можливості оперативного доставлення ГВА на об'єкт.

## **8 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

**8.1** Під час проектування, монтування та експлуатування АУАП необхідно дотримуватись заходів безпеки, викладених у:

- нормативній та технічній документації на ГВА та інші елементи АУАП;
- ДНАОП 0.00-1.21;
- ГОСТ 12.1.007.

**8.2** У проектах АУАП, як і в експлуатаційній документації, повинні бути передбачені заходи щодо унеможливлення несанкціонованого запуску установок пожежогасіння.

**8.3** Біля місця проведення випробовування АУАП, її елементів та ремонтних робіт потрібно встановлювати попереджувальні знаки із смисловим значенням «Обережно! Небезпечно!» згідно з ГОСТ 12.4.026 з пояснювальним написом «Ідуть випробовування!», «Ремонт», а також розміщені інструкції та правила безпеки.

Про початок та закінчення випробовувань необхідно повідомити на пожежний пост об'єкта, а в разі його відсутності — в територіальний орган Державної пожежної охорони.

**8.4** Виконуючи роботи з ГВА та вузлами запуску слід пам'ятати, що до складу ГВА входять легкозаймисті сполуки. Під час роботи генераторів, які не обладнані охолоджувачами, біля них утворюється температурна зона, параметри якої зазначені в технічній документації на ГВА.

**8.5** Входити до захищеного приміщення після випускання до нього вогнегасного аерозолі до закінчення провітрювання дозволено тільки в засобах захисту органів дихання, передбачених технічною документацією на ГВА.

**8.6** До роботи з АУАП потрібно допускати осіб не молодших 18 років, які вивчили будову, принцип дії та інструкцію з експлуатування АУАП, пройшли спеціальний інструктаж, перевіряння знань правил безпеки та інструкції з експлуатування АУАП відповідно до займаної посади.

**8.7** Під час проектування, монтування та експлуатування АУАП слід передбачати заходи, що обмежують поширення вогнегасного аерозолі з приміщення, яке захищає АУАП, до інших приміщень об'єкта.

ДОДАТОК А  
(обов'язковий)

## МЕТОДИКА РОЗРАХОВУВАННЯ АВТОМАТИЧНИХ УСТАНОВОК АЕРОЗОЛЬНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

### А.1 Розрахунок маси заряду АУС

**А.1.1** Сумарна маса заряду АУС, який необхідний для гасіння (ліквідації або локації) пожежі об'ємним способом у приміщенні заданого об'єму та негерметичності, визначають за формулою:

$$M_{\text{АУС}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot q_n \cdot V, \text{ кг}, \quad (\text{А.1})$$

де  $V$  — об'єм захищеного приміщення,  $\text{м}^3$ ;

$q_n$  — нормативна вогнегасна здатність (величина  $q_n$  має бути вказана у нормативно-технічній документації на генератор),  $\text{кг} \cdot \text{м}^{-3}$ ;

$K_1$  — коефіцієнт, що враховує нерівномірність розподілу аерозолі по висоті приміщення;

$K_2$  — коефіцієнт, що враховує вплив негерметичності захищеного приміщення;

$K_3$  — коефіцієнт, що враховує особливості споруди, у якій прокладено кабелі;

$K_4$  — коефіцієнт, що враховує особливості розташування кабелів у просторі.

**А.1.2** Коефіцієнти рівняння (А.1) визначають таким чином:

**А.1.2.1** Коефіцієнт  $K_1$  приймають таким, що дорівнює:

$K_1 = 1,0$  за висоти приміщення не більш 3,0 м;

$K_1 = 1,15$  за висоти приміщення від 3,0 м до 5,0 м;

$K_1 = 1,25$  за висоти приміщення від 5,0 м до 8,0 м;

$K_1 = 1,4$  за висоти приміщення від 8,0 м до 10,0 м;

**А.1.2.2** Коефіцієнт  $K_2$  визначають за формулою:

$$K_2 = 1 + U^* \cdot \tau_n, \quad (\text{А.2})$$

де  $U^*$  — визначене за таблицею А.1 значення відносної інтенсивності подавання аерозолі за даних значеннях параметра негерметичності приміщення  $\delta$  та параметра розподілу негерметичності за висотою захищеного приміщення  $\psi$ ,  $\text{с}^{-1}$ ;

$\tau_n$  — розмірний коефіцієнт, с.

Значення  $\tau_n$  приймають таким, що дорівнює 6 с;

$\delta$  — параметр негерметичності захищеного приміщення визначають як відношення площі постійно відкритих прорізів  $\sum F$  до об'єму захищеного приміщення  $V$ ,  $\delta = \frac{\sum F}{V}$ ,  $\text{м}^{-1}$ ;

$\psi$  — параметр розподілу негерметичності за висотою захищеного приміщення, що визначають як відношення площі постійно відкритих прорізів у верхній половині захищеного приміщення  $F_B$ , до сумарної площі постійно відкритих прорізів приміщення,  $\psi = \frac{F_B}{\sum F} \cdot 100, \%$ .

**A.1.2.3** Коефіцієнт  $K_3$  приймають таким, що дорівнює:

$K_3 = 1,5$  — для кабельних споруд;

$K_3 = 1,0$  — для інших споруд.

**A.1.2.4** Коефіцієнт  $K_4$  приймають таким, що дорівнює:

$K_4 = 1,15$  — у разі розташування продольної вісі кабельної споруди під кутом більшим ніж  $45^\circ$  до горизонту (вертикальні, нахилені кабельні колектори, тунелі, коридори та кабельні шахти);

$K_4 = 1,0$  — в інших випадках.

**A.1.3** У разі визначання розрахункового об'єму захищеного приміщення,  $V$ , об'єм устаткування, що розташоване в ньому, із загального об'єму не враховують.

**A.1.4** За наявності даних натурних випробовувань АУАП у захищеному приміщенні з гасіння горючих матеріалів конкретними типами генераторів, сумарну масу зарядів АУС для захисту заданого об'єму приміщення можна визначати із урахуванням результатів вказаних випробовувань.

## A.2 Визначання необхідної кількості генераторів у складі установки

**A.2.1** Загальну кількість генераторів  $N$  слід визначати за умови, що сума мас зарядів АУС всіх генераторів у складі установки має бути не менша сумарної маси зарядів АУС, яку розраховано за формулою (A.1):

$$\sum_{i=1}^{i=N} m_{ГВАi} \geq M_{АУС}, \quad (A.3)$$

де  $m_{ГВАi}$  — маса заряду АУС в одному генераторі, кг.

**A.2.2** За наявності у АУАП однотипних генераторів, загальну кількість ГВА треба визначати за формулою:

$$N \geq \frac{M_{АУС}}{m_{ГВА}}, \quad \text{шт.} \quad (A.4)$$

Отримане дробове значення  $N$  округлюють до більшого цілого числа.

**A.2.3** Загальну кількість генераторів  $N$  рекомендовано відкоригувати у бік збільшення з урахування вірогідності спрацювання застосованих генераторів для забезпечення заданої замовником надійності установки.

## A.3 Визначання алгоритму запускання генераторів

**A.3.1** Запускання генераторів можна виконувати одночасно (однією групою) або для знижування надлишкового тиску у приміщенні чи за вимогами технічної документації на технічні засоби запускання АУАП, кількома групами без перерв у подаванні вогнегасного аерозолу. Кількість генераторів у групі  $n$  визначають за умови виконання вимог пунктів A.3.2 та A.3.3.

**A.3.2** За час роботи кожної групи генераторів відносна інтенсивність подавання аерозолу повинна задовольняти умови:

$$U \geq U^* \text{ (див. A.1.2.2),}$$

де  $U$  — відносна інтенсивність подавання аерозолу (відношення інтенсивності подавання вогнегасного аерозолу до нормативної вогнегасної здатності аерозолу для даного типу генераторів,  $U = I/q_n$ ),  $c^{-1}$ ;

$I$  — інтенсивність подавання вогнегасного аерозолу у захищене приміщення (відношення сумарної маси заряду АУС в групі генераторів установки до часу її роботи та об'єму захищеного приміщення),  $кг \cdot м^{-3} \cdot c^{-1}$ .

**A.3.3** Надлишковий тиск  $P_m$  протягом всього часу роботи установки (див. додаток Б) не повинен перевищувати гранично припустимого тиску  $P_{гран}$  у приміщенні (із урахуванням засклення).

Якщо вимоги А.3.2 та А.3.3 виконати неможливо, застосування установки аерозольного пожежогасіння у цьому випадку без уточнення параметрів АУАП за розділом А.4 заборонено.

Кількість груп генераторів  $J$  визначають за умови, що загальна їх кількість у складі установки була не менша за визначену за пунктами А.2.1— А.2.3.

#### А.4 Визначання уточнених параметрів установки

**А.4.1** Параметри установки після визначання кількості груп генераторів  $J$  та кількості генераторів у групі  $n$  підлягають уточненню за формулами:

$$N^* = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^{i=n} n_i \geq N; \tag{A.5}$$

$$M^*_{AUC} = \sum_{i=1}^{i=N} m_{ГВАi} \geq M_{AUC}; \tag{A.6}$$

$$\tau^*_{AУАП} = \sum_{j=1}^{j=J} \tau_{ГРj}, \tag{A.7}$$

де  $\tau^*_{AУАП}$  — тривалість роботи установки (проміжок часу від моменту подавання сигналу на запускання установки до закінчення роботи останнього генератора), с:

$\tau_{ГРj}$  — тривалість роботи групи генераторів (проміжок часу від моменту подавання сигналу на запуск генераторів даної групи до закінчування роботи останнього генератора цієї групи), с.

**А.4.2** Для запобігання перевищення тиску у приміщенні більш гранично припустимого, за необхідності, виконують повіряльний розрахунок тиску у разі використання установки з уточненими параметрами на надлишковий тиск у приміщенні згідно з додатком Б цього стандарту. Якщо отриманий за результатами повіряльного розрахунку тиск перевищує гранично припустимий, необхідно збільшити час роботи установки, що може бути зроблено збільшуванням кількості груп генераторів  $J$  за відповідного зменшування кількості генераторів у групі  $n$  та (або) застосуванням генераторів з довшим часом роботи. Після чого необхідно провести розрахунок уточнених параметрів установки, починаючи з А.1.

#### А.5 Визначання запасу генераторів

Установка, крім розрахункового, повинна мати 100 % запас (по кожному типу ГВА).

За наявності на об'єкті кількох установок аерозольного пожежогасіння запас генераторів передбачають у кількості, достатній для відновлювання працездатності установки, що спрацювала у будь-якому із захищуваних приміщень об'єкта.

Генератори потрібно зберігати на складі об'єкта або на складі організації, що здійснює технічне обслуговування установки.

Таблиця А.1

Параметр негерметичності $\delta, \text{ м}^{-1}$	Відносна інтенсивність подавання аерозолю у приміщення $U^*, \text{ с}^{-1}$ , у разі параметра розподілу негерметичності за висотою захищуваного приміщення $\psi, \%$											
	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,000	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
0,001	0,0056	0,0061	0,0073	0,0098	0,0123	0,0149	0,0173	0,0177	0,0177	0,0148	0,0114	0,0091
0,002	0,0063	0,0073	0,0096	0,0146	0,0195	0,0244	0,0291	0,0299	0,0299	0,0244	0,0176	0,0132
0,003	0,0069	0,0084	0,0119	0,0193	0,0265	0,0337	0,0406	0,0416	0,0416	0,0336	0,0237	0,0172
0,004	0,0076	0,0095	0,0142	0,0240	0,0334	0,0428	0,0516	0,0530	0,0530	0,0426	0,0297	0,0211
0,005	0,0082	0,0106	0,0164	0,0286	0,0402	0,0516	0,0623	0,0639	0,0639	0,0513	0,0355	0,0250
0,006	0,0089	0,0117	0,0187	0,0331	0,0468	0,0602	0,0726	0,0745	0,0745	0,0597	0,0413	0,0288



Кінець таблиці А.1

Параметр негерметичності $\delta$ , м <sup>-1</sup>	Відносна інтенсивність подавання аерозолі у приміщення $U^*$ , с <sup>-1</sup> , у разі параметра розподілу негерметичності за висотою захищеного приміщення $\psi$ , %											
	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,007	0,0095	0,0128	0,0209	0,0376	0,0532	0,0685	0,0826	0,0847	0,0847	0,0679	0,0469	0,0326
0,008	0,0101	0,0139	0,0231	0,0420	0,0596	0,0767	0,0923	0,0946	0,0946	0,0759	0,0523	0,0362
0,009	0,0108	0,0150	0,0254	0,0463	0,0658	0,0846	0,1016	0,1042	0,1042	0,0837	0,0577	0,0399
0,010	0,0114	0,0161	0,0275	0,0506	0,0719	0,0923	0,1107	0,1135	0,1135	0,0912	0,0630	0,0434
0,011	0,0120	0,0172	0,0297	0,0549	0,0779	0,0999	0,1195	0,1224	0,1224	0,0985	0,0681	0,0470
0,012	0,0127	0,0183	0,0319	0,0591	0,0838	0,1072	0,1281	0,1311	0,1311	0,1057	0,0732	0,0504
0,013	0,0133	0,0194	0,0340	0,0632	0,0896	0,1144	0,1363	0,1396	0,1396	0,1126	0,0781	0,0538
0,014	0,0139	0,0205	0,0362	0,0673	0,0952	0,1214	0,1444	0,1477	0,1477	0,1194	0,0830	0,0572
0,015	0,0146	0,0216	0,0383	0,0713	0,1008	0,1282	0,1522	0,1557	0,1557	0,1260	0,0878	0,0605
0,016	0,0152	0,0227	0,0404	0,0753	0,1062	0,1349	0,1598	0,1634	0,1634	0,1324	0,0924	0,0638
0,017	0,0158	0,0237	0,0425	0,0792	0,1116	0,1414	0,1672	0,1709	0,1709	0,1386	0,0970	0,0670
0,018	0,0165	0,0248	0,0446	0,0831	0,1169	0,1477	0,1744	0,1781	0,1781	0,1448	0,1015	0,0702
0,019	0,0171	0,0259	0,0467	0,0870	0,1220	0,1540	0,1814	0,1852	0,1852	0,1507	0,1059	0,0733
0,020	0,0177	0,0269	0,0487	0,0908	0,1271	0,1600	0,1882	0,1921	0,1921	0,1565	0,1103	0,0764
0,021	0,0183	0,0280	0,0508	0,0945	0,1321	0,1660	0,1948	0,1988	0,1988	0,1622	0,1145	0,0794
0,022	0,0190	0,0291	0,0528	0,0982	0,1370	0,1718	0,2012	0,2053	0,2053	0,1677	0,1187	0,0824
0,023	0,0196	0,0301	0,0549	0,1019	0,1418	0,1775	0,2075	0,2116	0,2116	0,1731	0,1228	0,0854
0,024	0,0202	0,0312	0,0569	0,1055	0,1465	0,1830	0,2136	0,2178	0,2178	0,1784	0,1268	0,0883
0,025	0,0208	0,0322	0,0589	0,1091	0,1512	0,1885	0,2196	0,2238	0,2238	0,1836	0,1308	0,0911
0,026	0,0214	0,0333	0,0609	0,1126	0,1558	0,1938	0,2254	0,2297	0,2297	0,1886	0,1347	0,0940
0,027	0,0221	0,0343	0,0629	0,1161	0,1603	0,1990	0,2311	0,2354	0,2354	0,1935	0,1385	0,0968
0,028	0,0227	0,0354	0,0648	0,1195	0,1647	0,2041	0,2366	0,2410	0,2410	0,1984	0,1423	0,0995
0,029	0,0233	0,0364	0,0668	0,1229	0,1691	0,2092	0,2420	0,2464	0,2464	0,2031	0,1459	0,1022
0,030	0,0239	0,0375	0,0687	0,1263	0,1734	0,2141	0,2473	0,2517	0,2517	0,2077	0,1496	0,1049
0,031	0,0245	0,0385	0,0707	0,1296	0,1776	0,2189	0,2525	0,2569	0,2569	0,2122	0,1531	0,1075
0,032	0,0251	0,0395	0,0726	0,1329	0,1817	0,2236	0,2575	0,2619	0,2619	0,2166	0,1567	0,1102
0,033	0,0258	0,0406	0,0745	0,1362	0,1858	0,2282	0,2625	0,2669	0,2669	0,2210	0,1601	0,1127
0,034	0,0264	0,0416	0,0764	0,1394	0,1898	0,2327	0,2673	0,2717	0,2717	0,2252	0,1635	0,1153
0,035	0,0270	0,0426	0,0783	0,1426	0,1938	0,2372	0,2720	0,2764	0,2764	0,2294	0,1668	0,1178
0,036	0,0276	0,0436	0,0802	0,1458	0,1977	0,2415	0,2766	0,2810	0,2810	0,2334	0,1701	0,1203
0,037	0,0282	0,0446	0,0820	0,1489	0,2015	0,2458	0,2811	0,2855	0,2855	0,2374	0,1734	0,1227
0,038	0,0288	0,0457	0,0839	0,1520	0,2053	0,2500	0,2855	0,2899	0,2899	0,2413	0,1766	0,1251
0,039	0,0294	0,0467	0,0857	0,1550	0,2090	0,2541	0,2898	0,2943	0,2943	0,2451	0,1797	0,1275
0,040	0,0300	0,0477	0,0876	0,1580	0,2127	0,2582	0,2940	0,2985	0,2985	0,2489	0,1828	0,1298

