

A photograph of a large, multi-story, light-colored building with many windows, identified as the National University of Civil Protection of Ukraine. The building has a prominent corner section with a decorative sunburst emblem on the roofline. The text "НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ" is overlaid in large, bold, red capital letters across the center of the image. The building number "70" is visible above the entrance.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ЦИВІЛЬНОГО
ЗАХИСТУ
УКРАЇНИ**



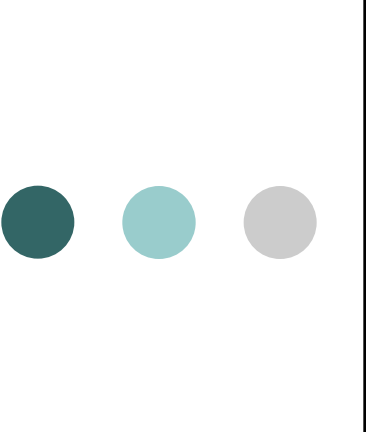
КАФЕДРА ПОЖЕЖНОЇ І ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ



ТЕМА 1.1. Теоретичні основи безпечності потенційно небезпечних процесів виробництв

**ЛЕКЦІЯ 7
ДОСЛІДЖЕННЯ
ПОЖЕЖОВИБУХОНЕБЕЗПЕКИ
СЕРЕДОВИЩА УСЕРЕДИНІ
ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ З
ГОРЮЧИМИ ГАЗАМИ ТА РІДИНАМИ.**

П Л А Н Л Е К Ц І Ї



**1.Апарати з легкозаймистими
та горючими рідинами**

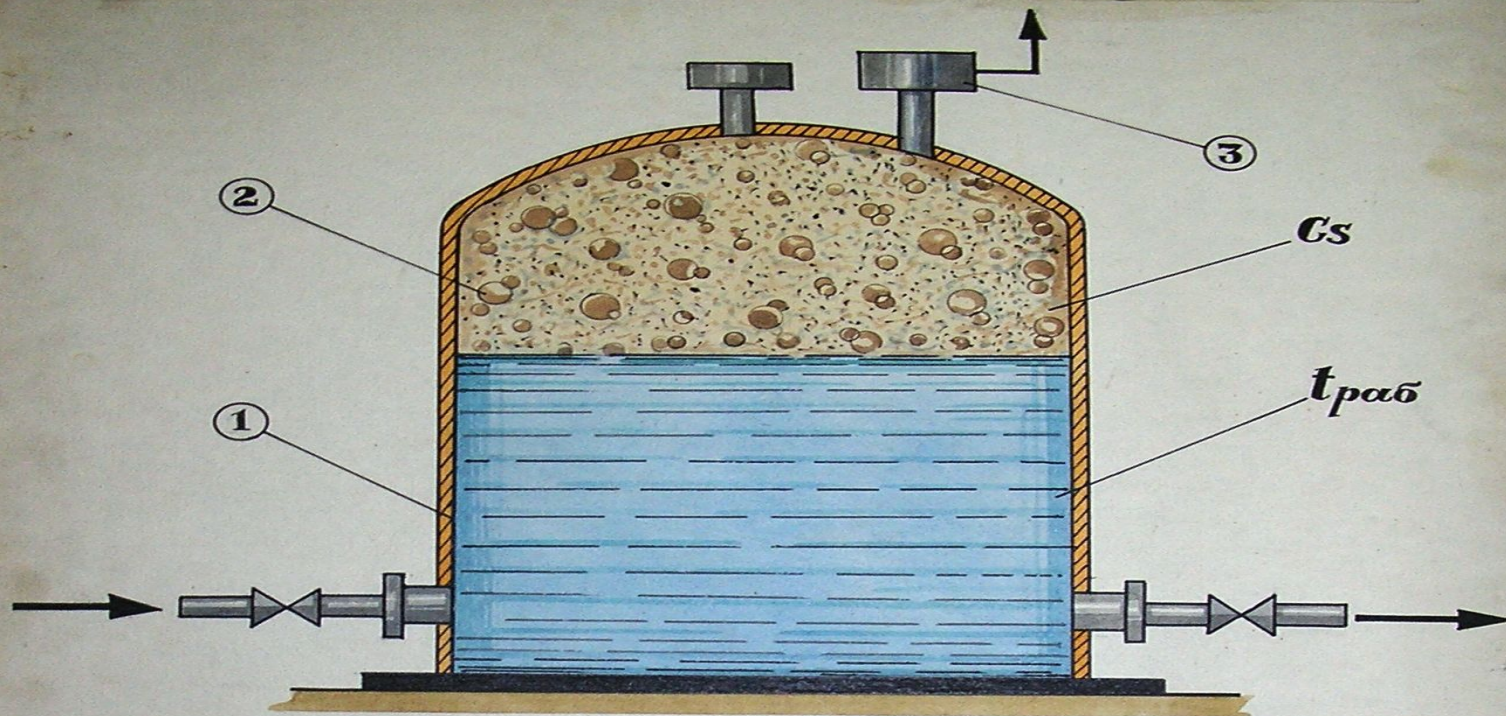
2.Апарати з горючими газами

1.Апарати з рідинами(ЛЗР та ГР)

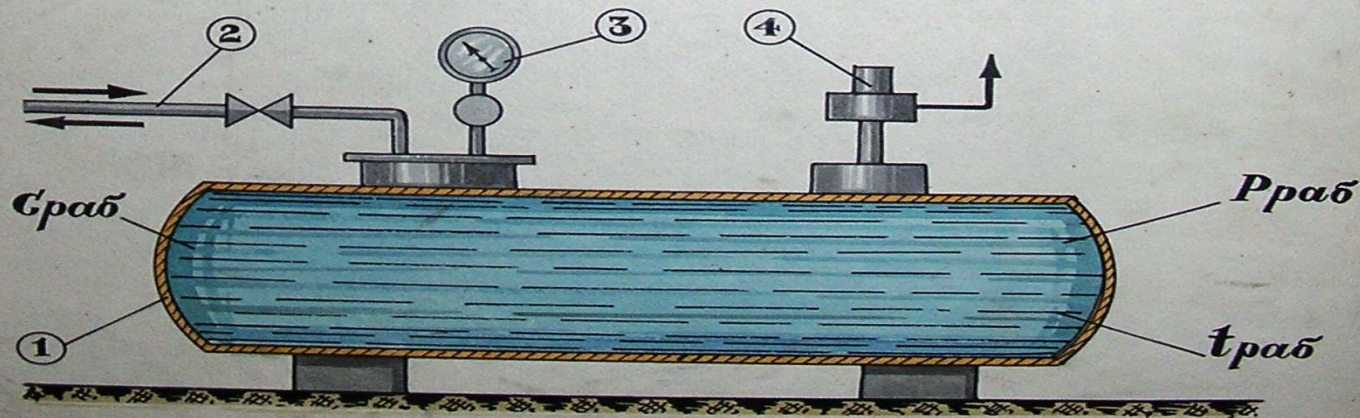
Умови утворення горючого середовища (ГС)

- наявність вільного об'єму в апараті;
- наявність окислювача;
- робоча температура рідини знаходиться між нижньою і верхньою температурними межами поширення полум'я.

АПАРАТ 3 ПАРОПОВІТРЯНИМ ПРОСТОРОМ



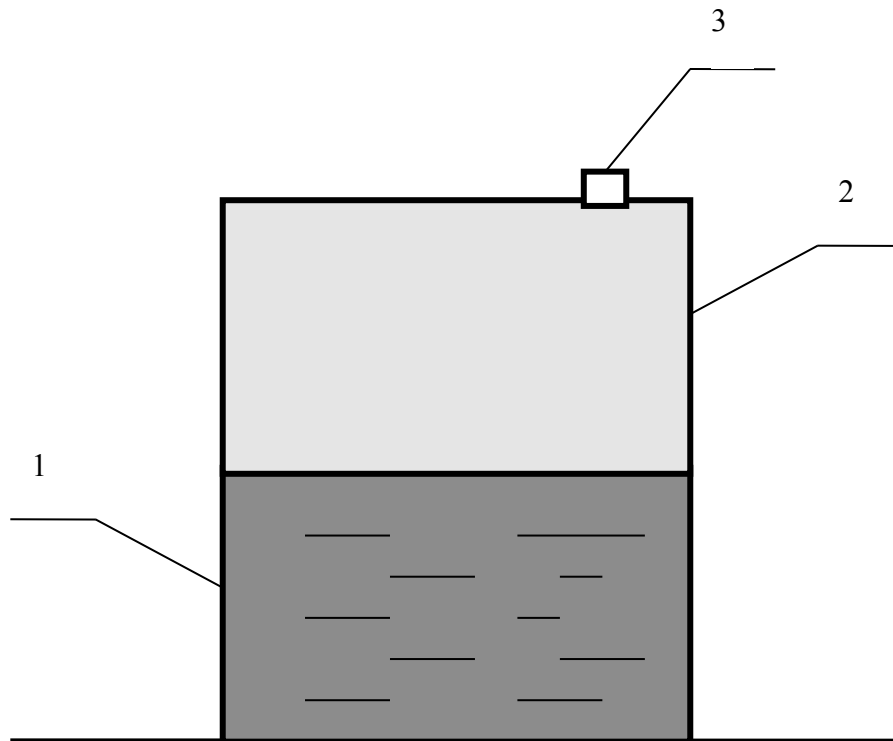
АПАРАТ ІЗ СТИСНУТИМ ГОРЮЧИМ ГАЗОМ



- Усередині закритого апарата з нерухомим рівнем горючої рідини ГС може утворюватися тільки при наявності в апараті вільного від рідини об'єму (пароповітряного простору), що у тій або іншій мірі насичується парами рідини. ЛЗР та ГР при випаровуванні утворюють у вільному об'ємі апарата ВНК, якщо виконується наступне співвідношення

$$\varphi_{\text{Н}} \leq \varphi_{\text{Р}} \leq \varphi_{\text{В}}$$

Рис. 1. - Апарат із пароповітряним простором:
1 - рідина; 2 - пароповітряний простір;
3 - дихальна лінія



У апаратах із рідинами, що зберігаються
довгостроково і, особливо, нагрітими,
концентрація парів у вільному просторі
близька до насиченої, тобто $\varphi_p = \varphi_s$.

Концентрація насиченої пари при робочій
температурі рідини, визначається з
формули

$$\varphi_s = \frac{P_s}{P_p} \quad P_s = 10^3 \cdot 10^{\left(A - \frac{B}{t_p + C_a} \right)}$$

АПАРАТИ

- З нерухомим рівнем рідини
- З рухомим рівнем рідини

Для апаратів з рухомим рівнем рідини найбільшу небезпеку представляють операції заповнення та спорожнення апаратів.

Запобігання утворенню горючого середовища в апаратах з ЛЗР та ГР

- ліквідація газового простору;
- підтримання безпечного температурного режиму;
- підтримання концентрації парів горючої рідини при заданій температурі нижче НКМПП;
- введення негорючих (інертних) газів у пароповітряний простір апарата (флегматизація);
- зменшення швидкості зміни рівня рідини шляхом збільшення числа апаратів, що одночасно спорожнюються;
- улаштування газової обв'язки системи трубопроводів для виключення або скорочення надходження атмосферного повітря в апарати при їх спорожненні.

Умова пожежовибухобезпеки

$$\varphi_{\text{р.без}} \leq 0,9(\varphi_{\text{н}} - 0,7R)$$

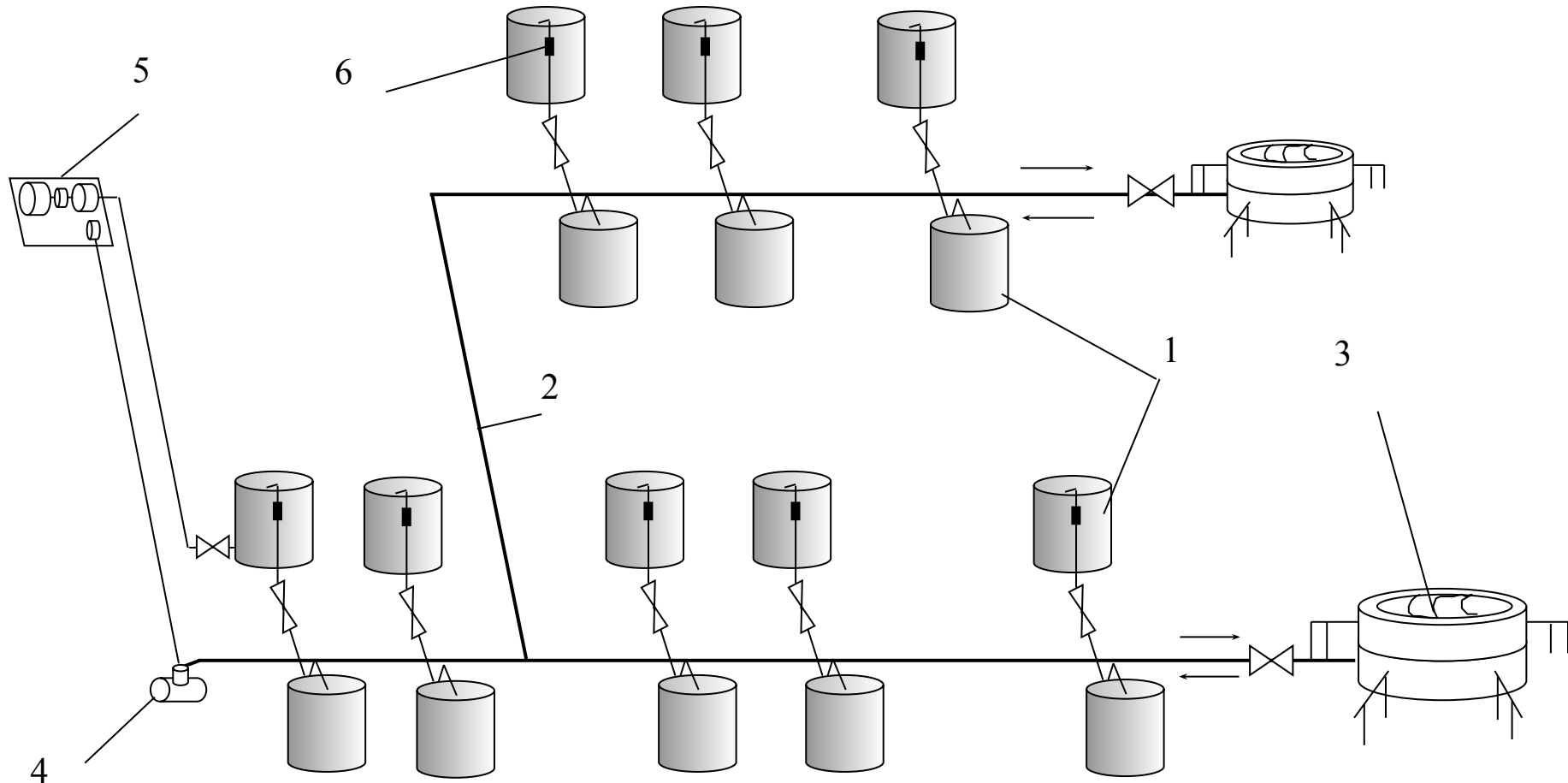
$$\varphi_{\text{р.без}} \geq 1,1(\varphi_{\text{в}} + 0,7R)$$

Ліквідація газового простору:

- ▣ повне заповнення апарата або ємності;
- ▣ зберігання ЛЗР під захисним прошарком води (наприклад, зберігання сірковуглецю);
- ▣ застосування резервуарів із плаваючою покрівлею та понтоном;
- ▣ застосування ємностей із гнучкими внутрішніми оболонками.

Газова обв'язка резервуарів з ЛЗР

1 – резервуари; 2 – лінії пароповітряної суміші; 3 – газгольders; 4 – конденсатозбірник; 5 – насос для відкачування конденсату; 6 – вогнеперешкоджувачі на лініях пароповітряної суміші



2. АПАРАТИ З ГОРЮЧИМИ ГАЗАМИ

Умови утворення горючого середовища (ГС)

- ▣ наявність окислювача;
- ▣ робоча концентрація горючого газу з окисником знаходиться між нижньою і верхньою концентраційними межами поширення полум'я.

Визначення робочої концентрації ГГ у суміші з окисником

$$\varphi_p = \frac{V_{\Gamma}}{V_{\Gamma} + V_{OK}}$$

$$\varphi_p = \frac{G_{\Gamma}}{G_{\Gamma} + G_{OK}}$$

Запобігання утворенню горючого середовища в апаратах з газами (ГГ)

- Підтримання концентрації ГГ у суміші з окислювачем за концентраційними межами поширення полум'я з урахуванням коефіцієнтів безпеки;
- Підтримання в газових комунікаціях надлишкового тиску для запобігання підсмоктування зовнішнього повітря через нещільності;
- Безперервний автоматичний контроль вмісту небезпечної домішки в газі (н-д, окислювача), за допомогою газоаналізаторів;
- Стабілізація зони горіння горючої суміші в захище-ному просторі апарата (н-д, шляхом зміни швидкості руху горючої суміші);
- Зміна стану горючої суміші при аварійних ситуаціях (н-д, за допомогою інертного розріджувача).

Завдання на самопідготовку

- Михайлюк О.П., Олійник В.В., Мозговий Г,О. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів. Навчальний посібник.- Харків.- 2004.- с.27-65.
- Михайлюк О.П., Сирих В.М. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів.- Харків.- ХІПБ МВС України, 1998.- 119 с.4-15.
- Розв'язати задачі 1.1, 1.2.(с.15 Задачника).