

ТЕМА 8. ЗАПОБІГАННЯ ПОШИРЕННЮ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ВИРОБНИЦТВІ

ЛЕКЦІЯ 11

Обмеження кількості горючих речовин та матеріалів на виробництві. Аварійний злив ЛЗР та ГР

Статистичні дані щодо обстановки з пожежами в Україні за 2015 рік

	Всього	у тому числі:				Загинуло осіб	Постраждало осіб	Врятовано осіб
		житловий сектор	виробнича сфера	транспорт	інші			
Протягом доби	204	140	5	12	47	9	4	4
З початку року	78 528	31 073	1 768	3 199	42 488	1 905	1 281	1 696

Основними причинами пожеж, що призводили до групової загибелі людей, були: необережне поводження з вогнем – 14 випадків (загинуло 42 особи), пустощів дітей з вогнем – 4 випадки (загинуло – 13 осіб) та порушення правил пожежної безпеки під час влаштування та експлуатації електроустановок – 2 випадки (загинуло 7 осіб).

Аналіз причин виникнення пожеж показав, що упродовж 2014 року основними причинами виникнення пожеж залишалися: необережне поводження з вогнем (42 935 пожеж або 62,3 % від їх загальної кількості), порушення правил пожежної безпеки під час влаштування та експлуатації електроустановок (12 589 або 18,3 %) і порушення правил пожежної безпеки під час влаштування та експлуатації печей, теплогенерувальних агрегатів та установок (4 914 або 7,1 %).

Збільшення кількості пожеж спостерігається з причин підпалів (87,1 %), порушення правил пожежної безпеки під час влаштування та експлуатації печей, теплогенерувальних агрегатів та установок (+22,4 %), необережного поводження з вогнем (+18,3 %). Водночас спостерігається різке збільшення суми прямих збитків з причини підпалів (збільшення у 4,6 разів). Поміж усіх причин більше 80,0 % пожеж виникає внаслідок впливу соціального фактору (необережне поводження з вогнем, паління, експлуатація електроприладів, пічного опалення та пустощі дітей з вогнем).

План лекції

- 1. Аварійний злив пожежонебезпечних рідин.
Улаштування та експлуатація аварійних зливів.**
- 2. Визначення режиму аварійного зливу.**

1. Аварійний злив пожежонебезпечних рідин.

Улаштування та експлуатація аварійних зливів.

Обмеження кількості горючих речовин та матеріалів на виробництві. Шляхи вирішення проблеми.

1. Вибір технологічної схеми виробництва з меншою кількістю горючих речовин і матеріалів або з менш небезпечними матеріалами.

2. Заміна періодично діючих апаратів на апарати безперервної дії.

3. Заміна горючих речовин та матеріалів на негорючі.

4. Раціональне розміщення виробничих апаратів і трубопроводів.

5. Зменшення кількості горючих відходів виробництва (раціональна обробка твердих горючих матеріалів, уловлювання, прибирання горючих відходів).

6. Аварійна евакуація горючих речовин і матеріалів.

Аварійний злив ЛЗР та ГР – повна або часткова евакуація небезпечних рідин

Обґрунтування влаштування аварійного зливу

- Ємнісні апарати, як правило, мають великий об'єм;**
- Рідина в апараті є ЛЗР (або токсичною) - небезпека надходження її в зону пожежі;**
- Ємності з ЛЗР та ГР розташовані, як правило, на висоті;**
- Конструктивні особливості апарата;**
- Швидкість аварійного зливу.**

Класифікація систем аварійного зливу

- за способом зливу рідини – самопливом, під тиском, перекачуванням;
- за приведенням системи в дію (ручний або автоматичний пуск);
- за схемою зливу (з одного або з групи апаратів).

Резервуарні парки



Вимоги

до влаштування систем аварійного зливу

- Аварійний злив з апаратів, розташованих в будівлях, здійснюється в аварійні ємності підземного (наприклад, для СНН самопливний злив) або напівпідземного типу за межами будівлі;
- Відстань від будівель до аварійних ємностей приймається такою ж як і для іншого обладнання ззовні будівлі (наприклад, для СНН - не менше 1 м від стін без прорізів і 5 м від стін з прорізами);
- Відстань від апаратури зовнішніх установок до аварійних ємностей не нормується;
- Не дозволяється розташування аварійних ємностей між будівлями та зовнішніми установками, що пов'язані з цими будівлями;
- Одна аварійна ємність може бути поєднана з декількома ємнісними апаратами;

- **Об'єм аварійної ємності визначається за об'ємом найбільшого апарата або не менше 80% сумарної місткості всіх резервуарів;**
- **Аварійний злив здійснюють самопливом і під тиском інертного середовища (за умов, коли тривалість зливу перевищує 10-15 хв.);**
- **Перед зливом високонагрітих рідин внутрішній об'єм аварійного резервуара та зливних ліній продувають водяною парою або інертним газом;**
- **Аварійні ємності повинні бути закритими з дихальними трубами, захищеними вогнеперешкоджувачами;**
- **Днище аварійного резервуара виконується з нахилом для зливу конденсату (води);**

- ▶ Трубопроводи аварійного зливу прокладаються з однобоким ухилом і прямолінійно. Влаштування засувки по довжині аварійного трубопроводу не допускається;
- ▶ Лінія аварійного зливу захищається гідравлічним затвором;
- ▶ Аварійні засувки розташовують поза будівлею або на першому поверсі поблизу виходів;
- ▶ При дистанційному пуску аварійну засувку встановлюють поблизу апарата, а кнопку пуску поблизу виходу або за межами будівлі;
- ▶ Датчики автоматичних систем відкривання засувки влаштовують в зоні можливого горіння.

Схема аварійного зливу самопливом: 1- аварійна ємність; 2- аварійний трубопровід; 3- апарат; 4-легкоплавкий замок; 5- трос важеля; 6- трос робочий; 7- важіль; 8-аварійний отвір; 9- механізм приведення в дію затору; 10- петля.

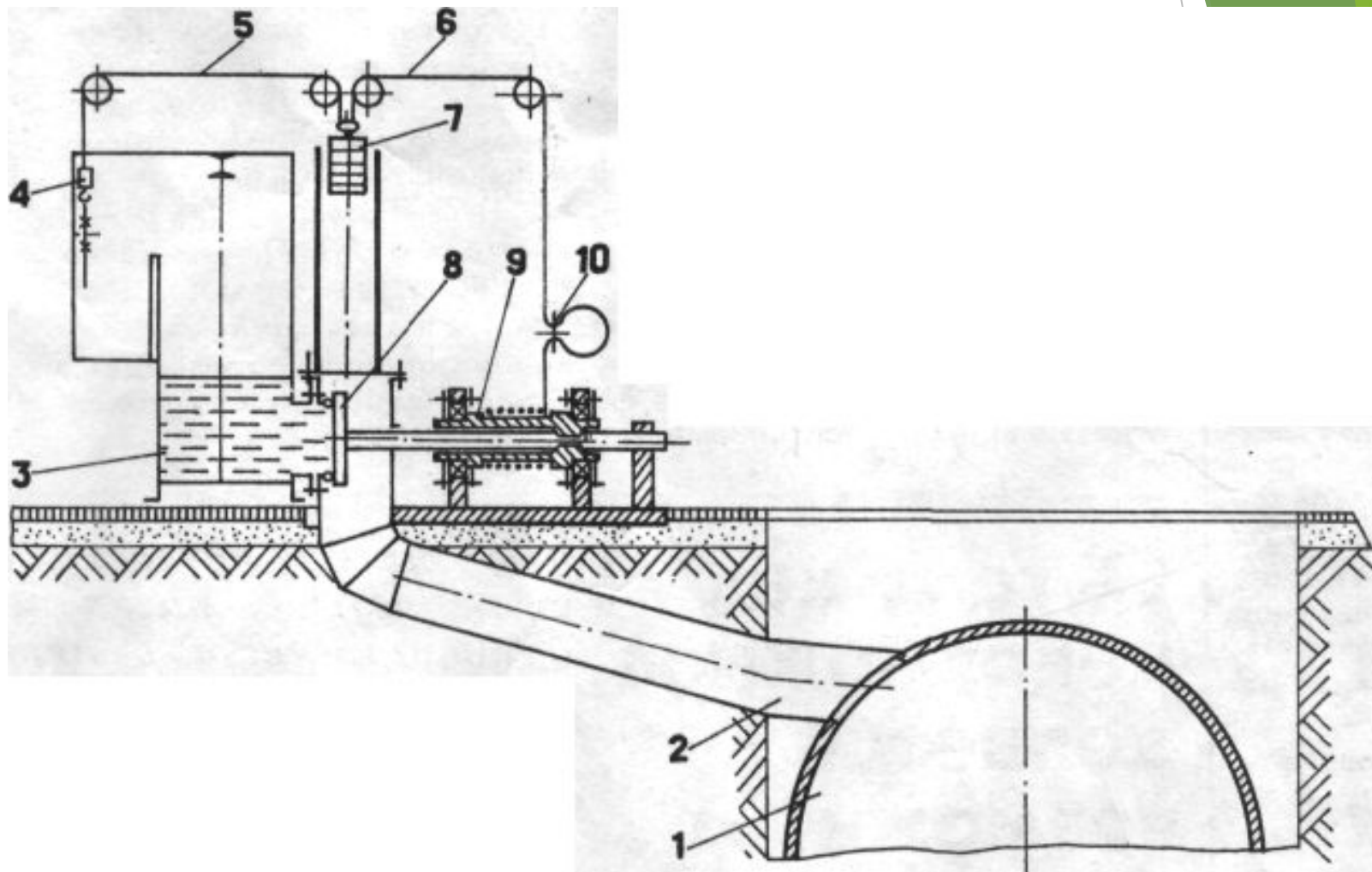
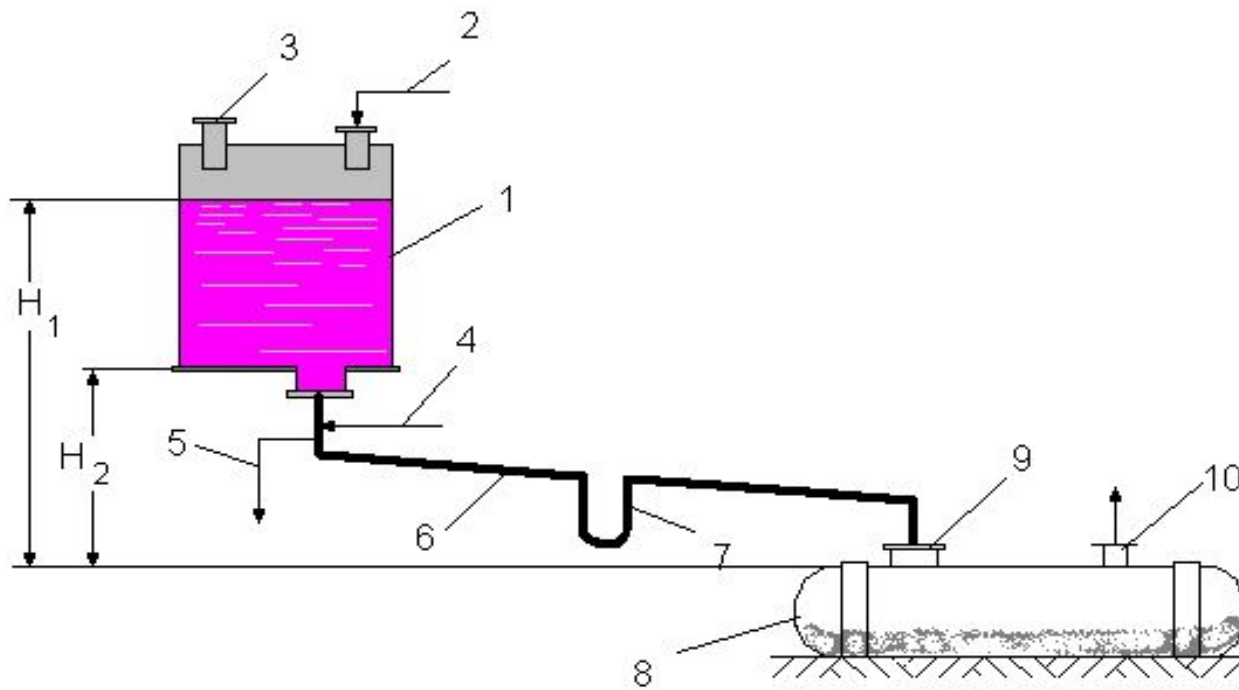


Схема аварійного зливу рідини самопливом з апарата постійного за висотою перерізу: 1- апарат, що спорожнюється; 2- лінія подачі рідини; 3- люк; 4- лінія подачі інертного середовища для продувки; 5- лінія відведення рідини; 6- аварійний трубопровід; 7- гідравлічний затвор; 8- аварійна ємність; 9- патрубок; 10- дихальна лінія



Визначення режиму аварійного зливу

- Ефективність системи аварійного зливу характеризується тривалістю спорожнення апаратів;
- Допустима тривалість аварійного зливу 15 хв.;
- (виходячи з вогнестійкості незахищених металевих конструкцій та середнього часу до початку гасіння пожежі).

$$\tau_{\text{ав.зл.}} = \tau_{\text{сп.}} + \tau_{\text{оп.}}$$

Умова виконання режиму аварійного зливу

$$\tau_{сп.} + \tau_{оп.} \leq [\tau]_{зл.}$$

Методика розрахунку тривалості аварійного зливу

Тривалість аварійного зливу залежить від:

- форми, розмірів апарата;**
- довжини, конфігурації та діаметра аварійного трубопроводу;**
- величини надлишкового тиску над поверхнею рідини та її хіміко-фізичних властивостей.**

Визначення діаметру аварійного трубопроводу

$$d_{тр} = 0,758 \sqrt{\frac{V_p}{\tau_{сп.м} \cdot \varphi_{сист} (H_1 + H_2)}}$$

Визначення площі прохідного перерізу труб системи аварійного зливу і вихідного патрубка

$$f_{тр} = f_{вих} = 0,785 \cdot d_{вн}^2$$

Визначення швидкості руху рідини по аварійному трубопроводу

$$\omega = 2,22 \cdot \varphi_{сист} \cdot \left(\sqrt{H_1} + \sqrt{H_2} \right)$$

Розрахунок тривалості спорожнення апарата

$$\tau_{оп} = \frac{0,452 \cdot F\left(\sqrt{H_1} - \sqrt{H_2}\right)}{\varphi_{сист} \cdot f_{вих}}$$

Основні етапи розрахунку

- 1. Розрахувати об'єм рідини, який необхідно злити.**
- 2. Виконати трасування аварійного трубопроводу від апаратів, що спорожнюються до аварійної ємності (визначити довжину лінійних ділянок, кількість та види місцевих опорів, визначити з довідкових даних коефіцієнти місцевих опорів).**
- 3. Розрахувати сумарний коефіцієнт місцевих опорів.**

- 4. Визначити відстань від рівня рідини в апараті, що спорожнюється на початку зливу до вхідного перерізу аварійного трубопроводу в аварійній ємності та відстань від випускного отвору апарата до вхідного перерізу аварійного трубопроводу в аварійній ємності.**
- 5. Визначити розрахунком максимально допустиму тривалість аварійного спорожнення апарата.**
- 6. Розрахувати коефіцієнт витрати системи аварійного зливу методом послідовних наближень.**
- 7. Розрахувати діаметр аварійного трубопроводу.**
- 8. Визначити розрахунком площу прохідного перерізу труб системи аварійного зливу і вихідного патрубка апарата.**

- 9. Розрахувати середню швидкість руху рідини по аварійному трубопроводу.**
- 10. Визначити густину рідини, що зливається з апарата.**
- 11. Визначити значення критерію Рейнольдса.**
- 12. Розрахувати коефіцієнт опору системи.**
- 13. Уточнити значення коефіцієнта витрати системи та визначити помилку при його оцінці.**
- 14. Розрахувати тривалість спорожнення апаратів.**
- 15. Перевірка виконання умови аварійного зливу.**

ЗАВДАННЯ НА САМОПІДГОТОВКУ

- 1. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Мозговий Г.О. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів. Харків. ХНАДУ.- 2014.-с.298-311.**
- 2. Михайлюк О.П., Сирих В.М. Задачник Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів. Харків. ХІШБ -1998.- с. 82.**
- 3. ВБН В.2.2.-58.1-94 “Проектування складів нафти та нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93.3 кПа”.**