



**Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України**

Факультет оперативно-рятувальних сил
Кафедра техніки та засобів цивільного захисту

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

на виконання контрольної роботи з дисципліни
«Аварійно-рятувальна, інженерна та протипожежна техніка»
(«Аварійно-рятувальна, інженерна та пожежна техніка»)
для студентів заочної форми навчання
спеціальностей: 263 «Цивільна безпека», 263 «Охорона праці»

(частина 2)



Черкаси – 2023 р.

ББК

Упорядники:

доцент кафедри техніки та засобів цивільного захисту, к.т.н., доцент Мельник Р.П.
начальник кафедри техніки та засобів цивільного захисту к.т.н., доцент Биченко А.О.
викладач кафедри техніки та засобів цивільного захисту Пустовіт М.О.

Рецензент:

начальник кафедри безпеки об'єктів будівництва та охорони праці Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, к.т.н., доцент Березовський А.І.

Методичні вказівки на виконання контрольної роботи з дисципліни «Аварійно-рятувальна, інженерна та протипожежна техніка» («Аварійно-рятувальна, інженерна та пожежна техніка») для студентів заочної форми навчання спеціальностей: 263 «Цивільна безпека», 263 «Охорона праці» (частина 2) / Упор. Мельник Р.П., Биченко А.О., Пустовіт М.О.. – Черкаси: ЧПБ, 2023. – 22 с.

Схвалено на засіданні кафедри техніки та засобів цивільного захисту

Протокол від «___» _____ 2023 року № ___

ЗМІСТ

	Стр.
1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ	4
2. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ	6
2.1. ПИТАННЯ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ	7
2.2. ЗАДАЧІ	10
2.3. ЗАГАЛЬНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ТА ТАБЛИЧНІ ДАНІ	13
3. ЛІТЕРАТУРА	20

1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Методичні вказівки розроблені відповідно до силабуса та робочої програми з дисципліни «Аварійно-рятувальна, інженерна та протипожежна техніка» для підготовки студентів заочної форми навчання спеціальностей 263 «Цивільна безпека» та 263 «Охорона праці», при виконанні контрольної роботи.

Навчальна мета контрольної роботи – систематизація теоретичних знань здобувачів вищої освіти з дисципліни «Аварійно-рятувальна, інженерна та протипожежна техніка», пов'язаних набуттям теоретичних знань та практичних навичок щодо класифікації, будови, технічних характеристик, комплектації, належного застосування і правильної експлуатації аварійно-рятувального інструменту, аварійно-рятувальної, інженерної та пожежної техніки, що дозволить застосовувати необхідну та ефективну аварійно-рятувальну техніку та інструменти для успішної та швидкої ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій і рятування людей.

Відповідно до навчального плану дисципліни, здобувач вищої освіти у період вивчення предмета «Аварійно-рятувальна, інженерна та протипожежна техніка» повинен виконати індивідуальне завдання – контрольну роботу.

Завдання на контрольну роботу складається з двох теоретичних питань та задач.

Перед виконанням контрольної роботи здобувачам вищої освіти рекомендується ознайомитися з методичними вказівками, підібрати рекомендовану літературу та нормативні документи, вивчити програмний матеріал з використанням записів, зроблених на установчих заняттях. Після вивчення теоретичного матеріалу можна приступити до виконання контрольної роботи.

Контрольна робота може бути виконана в окремому зошиті зрозумілим почерком та охайно оформленою, або в друкованому вигляді на аркушах формату А4 у текстовому редакторі MS Office WORD, шрифт – Times New Roman 14 пт. Текст записки необхідно розміщувати на аркушах з полями розмірів: ліве – не менше 20 мм, праве – не менше 10 мм, верхнє – не менше 20 мм, нижнє – не менше 20 мм.

Відповіді на питання контрольної роботи повинні супроводжуватися відповідними рисунками (схемами, фото тощо). Необхідні нормативні дані для виконання розрахунків студент визначає самостійно, користуючись довідковою та нормативною літературою.

В кінці контрольної роботи необхідно вказати *використану літературу та нормативні документи*.

При виникненні труднощів в самостійному розв'язку будь якого питання або задачі студент може звернутися за консультацією до працівників служби з надзвичайних ситуацій, експертних організацій або до викладачів інституту.

Посилання на джерело необхідно зазначати порядковим номером за переліком використаної літератури з вказівкою сторінки з джерела. Посилання пишуть в квадратних дужках, наприклад: [3, стор. 29].

Рисунки і таблиці необхідно подавати після тексту, де вони згадані вперше, та нумерувати їх. Номер рисунка і таблиці складається з номера розділу і порядкового номера в межах розділу, між якими ставиться крапка, Наприклад: Рис. 1.2 (другий рисунок першого розділу), Таблиця 2.3 (третья таблиця другого розділу).

Формули нумерують, як рисунки і таблиці, в межах розділу. Нумери формул пишуть біля правого поля аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: (3.2) (друга формула третього розділу).

Контрольна робота оцінюється з урахуванням глибини викладення матеріалу, самостійності виконання, уміння пов'язати теоретичний матеріал з практичною діяльністю служби з надзвичайних ситуацій.

Змінити варіант завдання здобувачу вищої освіти, у виняткових випадках, може тільки викладач даної дисципліни.

Контрольна робота виконана не за своїм варіантом або з не повністю висвітленими питаннями до заліку не приймається.

2. ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

При виконанні контрольної роботи студенту необхідно дати відповідь на два теоретичних питання зі свого варіанту завдання та виконати задачу.

Таблиця 1. Варіанти завдань для виконання контрольної роботи
(перші дві цифри завдання вказують номери теоретичних питань вказаних нижче,
третя цифра вказує номер задачі)

		Остання цифра шифру залікової книжки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Передостання цифра шифру залікової книжки	1	19, 22, 1	15, 32, 11	6, 42, 21	21, 52, 1	19, 30, 11	7, 40, 21	14, 50, 1	20, 28, 11	19, 38, 21	18, 48, 1
	2	18, 23, 2	21, 33, 12	21, 43, 22	11, 53, 2	15, 31, 12	11, 41, 22	7, 51, 2	16, 29, 12	14, 39, 22	12, 49, 2
	3	3, 24, 3	18, 34, 13	2, 44, 23	18, 22, 3	20, 32, 13	21, 42, 23	19, 52, 3	21, 30, 13	1, 40, 23	2, 50, 3
	4	1, 25, 4	9, 35, 14	18, 45, 24	10, 23, 4	17, 33, 14	5, 43, 24	11, 53, 4	9, 31, 14	16, 41, 24	11, 51, 4
	5	14, 26, 5	20, 36, 15	17, 46, 25	15, 24, 5	3, 34, 15	3, 44, 25	19, 22, 5	13, 32, 15	16, 42, 25	21, 52, 5
	6	6, 27, 6	14, 37, 16	19, 47, 26	18, 25, 6	10, 35, 16	16, 45, 26	20, 23, 6	18, 33, 16	11, 43, 26	14, 53, 6
	7	18, 28, 7	13, 38, 17	7, 48, 27	3, 26, 7	2, 36, 17	21, 46, 27	6, 24, 7	3, 34, 17	10, 44, 27	4, 22, 7
	8	15, 29, 8	20, 39, 18	4, 49, 28	14, 27, 8	1, 37, 18	11, 47, 28	4, 25, 8	10, 35, 18	15, 45, 28	5, 23, 8
	9	13, 30, 9	8, 40, 19	9, 50, 29	12, 28, 9	13, 38, 19	11, 48, 29	6, 26, 9	21, 36, 19	10, 46, 29	21, 24, 9
	0	5, 31, 10	18, 41, 20	18, 51, 30	14, 29, 10	5, 39, 20	3, 49, 30	9, 27, 10	13, 37, 20	6, 47, 30	8, 25, 10

2.1 ПИТАННЯ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

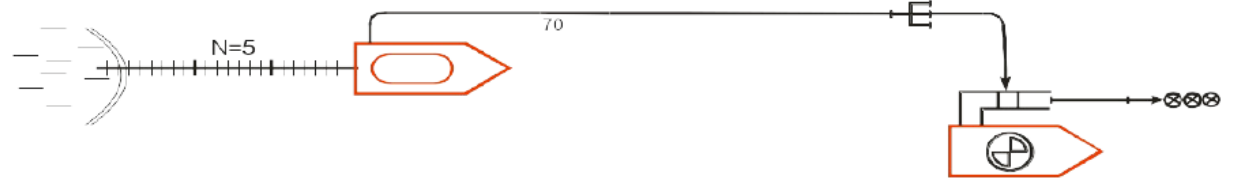
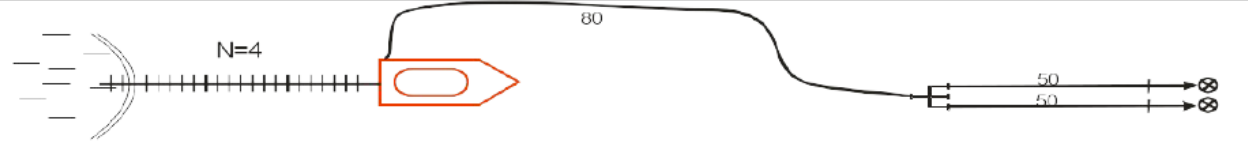
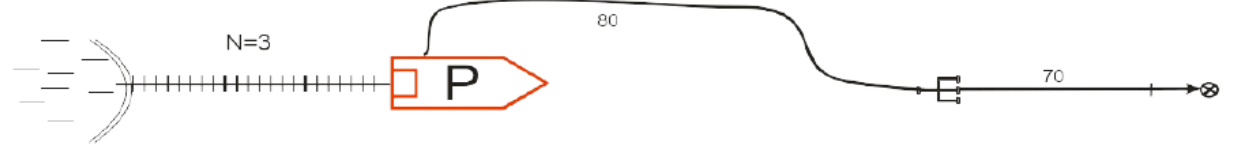

1. Загальна класифікація пожежно-технічного оснащення.
2. Бензомоторний аварійно-рятувальний інструмент: види, призначення та застосування.
3. Електричний аварійно-рятувальний інструмент та електрогенератори: види, призначення та застосування.
4. Пневматичний аварійно-рятувальний інструмент та обладнання: види, призначення та застосування.
5. Гідравлічний аварійно-рятувальний інструмент: види, призначення та застосування.
6. Призначення та класифікація основних пожежно-рятувальних автомобілів.
7. Призначення та класифікація спеціальних пожежно-рятувальних автомобілів.
8. Пожежна автоцистерна АЦ 2,0/50 «Касатка»: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
9. Пожежна автоцистерна АЦ-40 (130) 63Б: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
10. Пожежна автоцистерна АЦ-40 (432921) 63Б.02: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
11. Пожежна автоцистерна АЦ-40 (131) 137А: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
12. Пожежна автоцистерна АЦ-4-60 (5309)-505М: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
13. Пожежна автоцистерна АЦ-8-50 (63022)-530М: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
14. Пожежний насосно-рукавний автомобіль АНР-40 (130) 127А: призначення, загальна будова, тактико-технічні характеристики.
15. Пожежний насосно-рукавний автомобіль АНР-110 (6522)-125.01: призначення, загальна будова, тактико-технічні характеристики.
16. Пожежна насосна станція ПНС-110 (131) 131А: призначення, загальна будова, тактико-технічні характеристики.
17. Пожежна насосно-рукавна станція НРС-110 (43114) 329: призначення, загальна будова, тактико-технічні характеристики.
18. Пожежний автомобіль повітряно-пінного гасіння АППГ-10 (53213): призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
19. Пожежний автомобіль першої допомоги АПД-0,5-2: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
20. Пожежний автомобіль першої допомоги АПД-1,2-2: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
21. Пожежний автомобіль аеродромної служби АА-60 (7310) 160.01: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
22. Пожежний автомобіль аеродромної служби АА-40 (131) 139: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
23. Пожежний автомобіль аеродромної служби АА-40 (43105) 189: призначення,


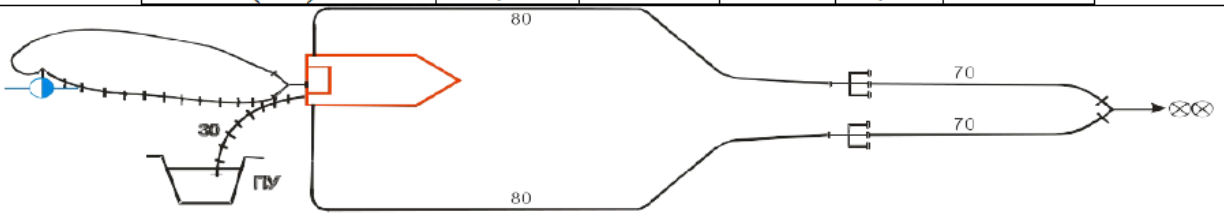

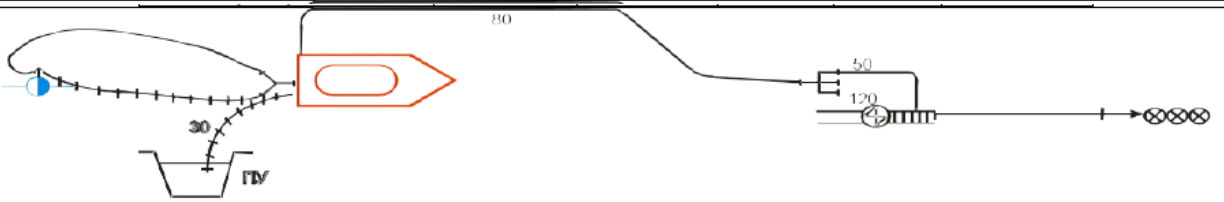
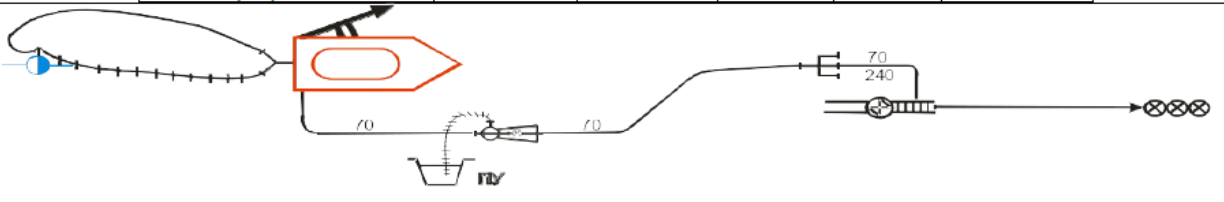
- особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
24. Пожежний автомобіль аеродромної служби АА-12-150 (MAN TGS 33.540 ВВ (6×6)): призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 25. Пожежний автомобіль пінного гасіння АВ (АПГ)-40 (375Н) Д50А: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 26. Пожежний автомобіль порошкового гасіння АП-5 (53213) 196: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 27. Пожежний автомобіль газового гасіння АГТ-1 (НД 78): призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 28. Пожежна автодрабина АД-30 (131) ПМ-506: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 29. Пожежний колінчастий автопідіймач АКП-30 (53213) 509А: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 30. Пожежний телескопічний автопідіймач АТП-40 (63221): призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 31. Пожежний автомобіль газодимозахисної служби АГДЗС-16,4 (32053-07)-316: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 32. Пожежний автомобіль димовилучення АД-90 (66) 183: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 33. Пожежний автомобіль зв'язку та освітлювання АЗО-12 (I-VAN): призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 34. Пожежний штабний автомобіль АШ-6 (3221)-275.01: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 35. Призначення та класифікація спеціальних аварійно-рятувальних машин.
 36. Спеціальні аварійно-рятувальні машини легкого типу (САРМ-Л): функціональне призначення, особливості конструкції, комплектація.
 37. Спеціальні аварійно-рятувальні машини середнього типу (САРМ-С): функціональне призначення, особливості конструкції, комплектація.
 38. Спеціальні аварійно-рятувальні машини важкого типу (САРМ-В): функціональне призначення, особливості конструкції, комплектація.
 39. Спеціальні аварійно-рятувальні машини гірські (САРМ-Г): функціональне призначення, особливості конструкції, комплектація.
 40. Аварійно-рятувальні всюдиходи: види, призначення, особливості конструкції, комплектація.
 41. Гусенична пожежна машина ГПМ-54: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 42. Гусенична пожежна машина ГПМ-64: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 43. Гусенична пожежна машина ГПМ-72: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 44. Гусенична пожежна машина ІМПУЛЬС-2М: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 45. Протипожежна техніка на базі літальних апаратів: призначення, особливості

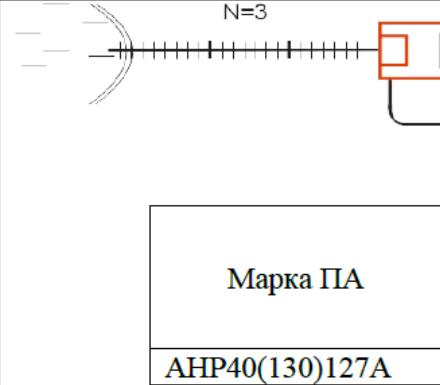
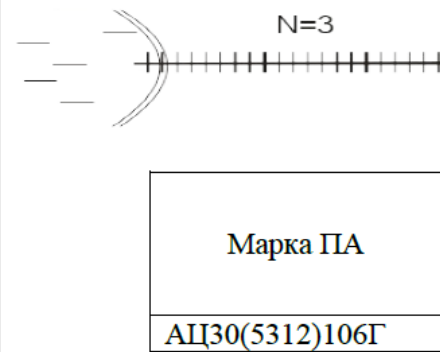
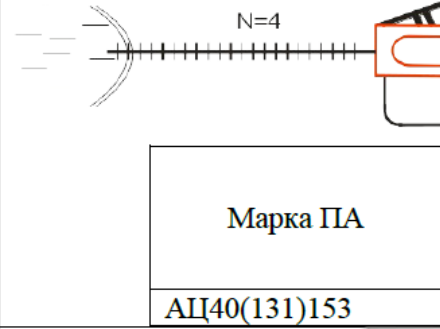
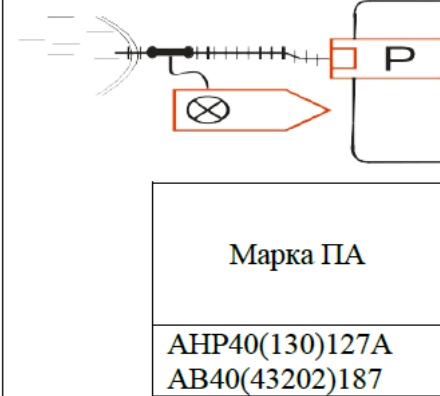
- конструкції, тактико-технічні характеристики.
- 46.Протипожежна техніка на базі суден: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 - 47.Протипожежна техніка на базі залізничних засобів: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 - 48.Визначення поняття, особливості конструкції та класифікація інженерних машин за призначенням.
 - 49.Види базових шасі інженерної техніки, їх переваги та недоліки.
 - 50.Автомобільна розливна станція АРС-14: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 - 51.Дезінфекційно-душова установка ДДА-66: призначення, особливості конструкції, тактико-технічні характеристики.
 - 52.Технічне обслуговування транспортних засобів. Види та періодичність.
 - 53.Рекомендації з методики перевірки технічного стану транспортних засобів.

2.2 ЗАДАЧІ

У схемах визначити: марку апарата для отримання ПМП, кратність отримуваної піни (K), коефіцієнт руйнування піни (k), пропускну спроможність по піні ($Q_{п}$, л/с.), пропускну спроможність по піноутворювачу ($Q_{пу}$, л/с), пропускну спроможність по воді (Q_{H_2O} , л/с), площу гасіння ($S_{г}$, м²) або об'єм гасіння ($V_{г}$, м³), номер шкали, у випадку подачі піни з використанням стаціонарного пінозмішувача, ($N_{шк}$), час роботи ($t_{роб.}$, хв.) по витраті заданої кількості ПУ ($W_{пу}$, л).

<p>1</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АЦ30(66)84 АДВ90(66)183</td> <td>-</td> <td>950</td> <td>-</td> <td>0,01</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АЦ30(66)84 АДВ90(66)183	-	950	-	0,01	70
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.								
АЦ30(66)84 АДВ90(66)183	-	950	-	0,01	70								
<p>2</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АЦ40(4314)63Б.01</td> <td>-</td> <td>170</td> <td>0,1</td> <td>-</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АЦ40(4314)63Б.01	-	170	0,1	-	50
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.								
АЦ40(4314)63Б.01	-	170	0,1	-	50								
<p>3</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АНР40(130)127А</td> <td>-</td> <td>400</td> <td>0,15</td> <td>-</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АНР40(130)127А	-	400	0,15	-	70
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.								
АНР40(130)127А	-	400	0,15	-	70								
<p>4</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АЦ40(131)137А</td> <td>-</td> <td>150</td> <td>0,08</td> <td>-</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АЦ40(131)137А	-	150	0,08	-	50
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.								
АЦ40(131)137А	-	150	0,08	-	50								

5	 <table border="1" data-bbox="402 241 1359 421"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АНР40(130)127Б</td> <td>0,04</td> <td>350</td> <td>-</td> <td>0,01</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АНР40(130)127Б	0,04	350	-	0,01	50
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.								
АНР40(130)127Б	0,04	350	-	0,01	50								
6	 <table border="1" data-bbox="402 651 1359 831"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АНР40(130)127Б</td> <td>0,5</td> <td>400</td> <td>-</td> <td>0,05</td> <td>2*70</td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АНР40(130)127Б	0,5	400	-	0,05	2*70
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.								
АНР40(130)127Б	0,5	400	-	0,05	2*70								
7	 <table border="1" data-bbox="402 987 1359 1176"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АЦ40(131)153</td> <td>0,6</td> <td>150</td> <td>-</td> <td>0,01</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АЦ40(131)153	0,6	150	-	0,01	70
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.								
АЦ40(131)153	0,6	150	-	0,01	70								
8	 <table border="1" data-bbox="402 1391 1359 1579"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АЦ30(66)184А</td> <td>0,5</td> <td>1500</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АЦ30(66)184А	0,5	1500	-		
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.								
АЦ30(66)184А	0,5	1500	-										
9	 <table border="1" data-bbox="402 1794 1359 1968"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АЦ40(131)137А</td> <td>0,4</td> <td>2500</td> <td>-</td> <td>0,01</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АЦ40(131)137А	0,4	2500	-	0,01	70
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.								
АЦ40(131)137А	0,4	2500	-	0,01	70								

10		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АНР40(130)127А</td> <td>-</td> <td>2100</td> <td>-</td> <td>0,05</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АНР40(130)127А	-	2100	-	0,05	70			
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.												
АНР40(130)127А	-	2100	-	0,05	70												
11		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АЦ30(5312)106Г</td> <td>-</td> <td>1900</td> <td>0,15</td> <td>-</td> <td>2*70</td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АЦ30(5312)106Г	-	1900	0,15	-	2*70			
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.												
АЦ30(5312)106Г	-	1900	0,15	-	2*70												
12		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АЦ40(131)153</td> <td>-</td> <td>2300</td> <td>0,1</td> <td>-</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АЦ40(131)153	-	2300	0,1	-	80			
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.												
АЦ40(131)153	-	2300	0,1	-	80												
13		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АНР40(130)127А АВ40(43202)187</td> <td>-</td> <td>4000</td> <td>0,15</td> <td>-</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АНР40(130)127А АВ40(43202)187	-	4000	0,15	-	80			
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.												
АНР40(130)127А АВ40(43202)187	-	4000	0,15	-	80												
14		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Марка ПА</th> <th>Тиск водяної мережі (МПа)</th> <th>Об'єм баку з ПУ (л.)</th> <th>I_v л/м³с</th> <th>I_s л/м²с</th> <th>Умовний розмір, мм.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>АНР40(130)127А</td> <td>0,4</td> <td>4000</td> <td>-</td> <td>0,05</td> <td>2*70</td> </tr> </tbody> </table>	Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.	АНР40(130)127А	0,4	4000	-	0,05	2*70			
Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.												
АНР40(130)127А	0,4	4000	-	0,05	2*70												

15



Марка ПА	Тиск водяної мережі (МПа)	Об'єм баку з ПУ (л.)	I_v л/м ³ с	I_s л/м ² с	Умовний розмір, мм.
АНР40(130)127Б	0,5	350	0,1	-	70

2.3 ЗАГАЛЬНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ТА ТАБЛИЧНІ ДАНІ

Всмоктування води насосами відбувається за рахунок атмосферного тиску, при умові, що в порожнині насосу тиск буде нижче атмосферного.

На зменшення висоти всмоктування впливають наступні фактори:

- розташування насоса над рівнем моря. Чим вище розташований насос, тим менше висота всмоктування.

- герметичність насоса та всмоктуючої лінії. Із збільшенням негерметичності зменшується висота всмоктування.

- опір всмоктуючої лінії. Чим більший опір, тим менше висота всмоктування.

- температура рідини, що перекачується. Із збільшенням температури води зменшується висота всмоктування.

№ п/п	Температура води, °С	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	Тиск насиченого пару (P_t), мм об.ст.	4,6	9,16	17,39	31,55	54,91	91,98	148,79	233,08	354,62	525,39	760,0
2	Тиск насиченого пару (P_t), Па= 10^{-4}	0,059	0,118	0,236	0,42	0,74	1,22	1,96	3,11	4,71	6,96	10,1
3	Напір (Нт), мм вод.ст.	0,06	0,12	0,24	0,43	0,75	1,25	2,02	3,17	4,82	7,14	10,33

№ п/п	Вид рукава	Напірні прогумовані (латексовані) рукава				Всмоктувальні рукава			
		51	66	77	150	75	125	89	200
1	Діаметр рукавів, мм.	51	66	77	150	75	125	89	200
2	Питомий опір одного рукава, $\text{м/с}^2 \text{л}^2$	0,13	0,034	0,015	0,00046	–	0,0010	0,00385	4,5

1	Втрати води рукаві Q , л/с	4	8	12	16	20	25	30	35	40
2	Втрати напору рукаві h_v , м	0,016	0,064	0,144	0,256	0,4	0,625	0,9	1,225	1,6

З урахуванням всіх факторів практична висота всмоктування складає 7,5-8м.

Необхідно розрізняти геометричну висоту всмоктування від вакуумметричної.

Геометрична висота всмоктування H_g – це відстань від осі насосу до поверхні води.

Вакуумметрична висота всмоктування H_v завжди більше геометричної на величину втрат від пружності парів, опір рукавної лінії та ін.

Всмоктування рідини відбувається за рахунок різниці тиску:

P_a – атмосферний тиск, кгс/м²;

$P_{вх.}$ – абсолютний тиск на вході в насос, кгс/см².

$H_a = \frac{P_a}{\gamma}$ – напір, який створюється атмосферним тиском, м;

$H_{вх.} = \frac{P_{вх.}}{\gamma}$ – напір, який створюється абсолютним тиском на вході в насос, м.

$$H_v = H_a - H_{вх.} = \frac{P_a}{\gamma} - \frac{P_{вх.}}{\gamma} = \frac{P_a - P_{вх.}}{\gamma}$$

H_v - вакуумметрична висота всмоктування, м; (показник вакуумметра)

H_g - геометрична висота всмоктування, м; (визначається як різниця відміток горизонту від насоса та дзеркала води в джерелі (див. рис. 1)

$$H_v = H_g + h_{вс} + \frac{c^2 \omega x}{2g}$$

$$H_v = H_a - H_{вх.} - H_t$$

$$H_g = H_a - H_t - H_{вх.} - h_{вс} - \frac{c^2 \omega x}{2g}; \text{ але } \Delta h_{кас.} = f \left(H_{вх.}; \frac{c^2 \omega x}{2g} \right);$$

Геометрична висота всмоктування вимірюється в метрах, вакуумметрична – в мм.рт.ст.

10 м – 760 мм рт.ст.

Поршневі насоси

Поршневими називаються такі насоси, у яких всмоктування і нагнітання здійснюються за рахунок зміни об'єму при русі поршня в циліндрі.

Продуктивність поршневого насосу залежить від діаметру циліндра, ходу поршня і кількості коливань в хвилину.

$$Q = V_{\text{ц}} n, \text{ л/хв,}$$

де, $V_{\text{ц}}$ – об'єм циліндру,

n – кількість коливань

$$V_{\text{ц}} = F \cdot S,$$

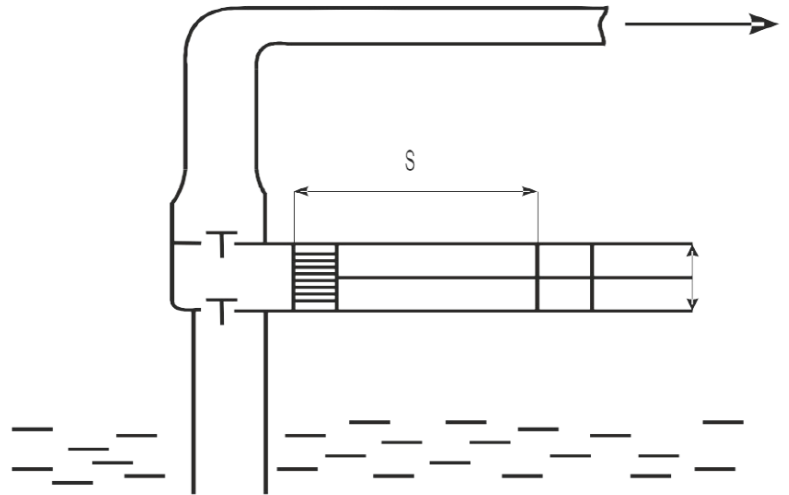
де, S – хід поршня,

$$F = \frac{\pi D^2}{4} = 0,785 D^2$$

$$Q = 0,785 \cdot D^2 \cdot S \cdot h \cdot a \cdot \eta_v, \text{ л/хв,}$$

де, a – кількість циліндрів, η_v –

ККД об'ємний.

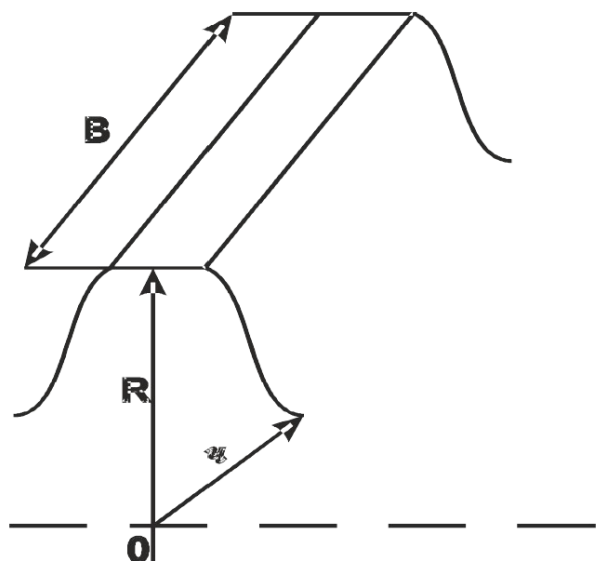


Щоб отримати продуктивність насосу в літрах в хвилину, необхідно діаметр циліндра і хід поршня (їх числові значення) підставляти в дециметрах.

Шестеренні насоси

Шестеренними називаються насоси, у яких всмоктування та нагнітання здійснюється за рахунок зміни об'єму між зубом та впадиною шестерень при їх обертанні. Коли зуб виходить з впадини об'єм збільшується і в цьому місці відбувається всмоктування. Вода заповнює впадину та переноситься в них. Коли зуб входить у впадину, він витісняє воду, що знаходиться в ній і в цьому місці виникає нагнітання.

Продуктивність шестеренного насосу залежить від геометричних розмірів шестерень і кількості обертів та визначається формулою:



а) для двухроторного насосу

$$Q = \pi \cdot (R^2 - r^2) \cdot b \cdot n \cdot \eta_v, \text{ л/хв}$$

де, R- радіус виступу, r – радіус впадини, b – ширина шестерні, n – число обертів, η_v – об'ємний ККД.

б) для трьохроторного насосу

$$Q = 2\pi \cdot (R^2 - r^2) \cdot b \cdot n \cdot \eta_v, \text{ л/хв}$$

Потужність, що споживається насосом залежить від продуктивності насосу і напору, який він розвиває, а також від повного ККД. Ця потужність має вираз:

$$N = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{75 \cdot \eta}, \text{ к.с.},$$

де: N – потужність, к.с. γ – об'ємна вага води, г/см³, Q – потужність, що споживається насосом, л/сек, H – напір, м. вод.ст., η – повний ККД

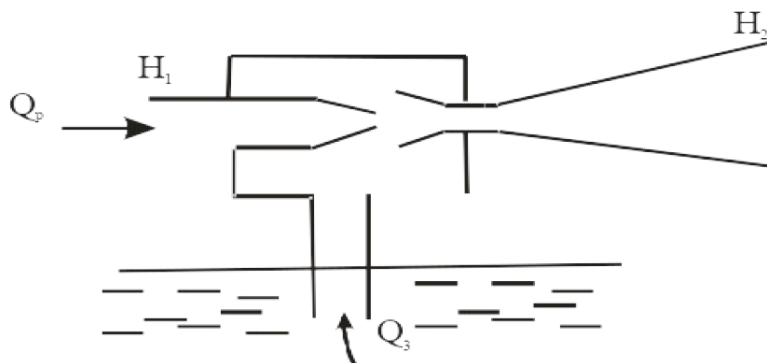
Струминні насоси

Струминними насосами називаються такі насоси, у яких всмоктування та нагнітання здійснюється за рахунок зміни енергії робочого середовища.

Типами струминні насоси поділяються на рідинні та газові.

Рідина (газ), що підводиться до струминного насосу під тиском, називається *робочим середовищем*, а рідина (газ), що підсмоктується називається *ежектуючим середовищем*.

Так, наприклад, для Г-600А робочим та ежектуючим середовищем є вода; для пінозмішувача робочим середовищем є вода, ежектуючим – піноутворювач; для повітряно-пінного ствола та ГПС-600 робочим середовищем є розчин піноутворювача у воді, ежектуючим – повітря.



Робота струминних насосів характеризується наступними коефіцієнтами:

α – коефіцієнт ежекції;

$$\alpha = \frac{Q_E}{Q_P}$$

β – коефіцієнт підпору;

$$\beta = \frac{H_2}{H_1}$$

U – коефіцієнт використання насоса.

$$U = \frac{Q_E + Q_P}{Q_H}$$

де: Q_H – продуктивність відцентрового насоса, з яким працює ежектор;

η – ККД струминного насоса.

$$\eta = \alpha \cdot \beta = \frac{Q_E}{Q_P} \cdot \frac{H_2}{H_1}$$

Повітряно-механічна піна

Повітряно-механічною називається піна (ПМП), яка отримується в результаті механічного переміщення водного розчину піноутворювальної речовини з повітрям.

Основним компонентом, від якого залежить якість ПМП - є піноутворювач, в склад якого входять ПАР і стабілізатор.

Для отримання якісної ПМП необхідно приготувати 4-6% розчин піноутворювача у воді. Приготування такого розчину проходить в різних апаратах (пінозмішувачах, дозуючих вставках, ежекційних стволах і т.ін.).

Для вирішення задач по визначенню технічних характеристик апаратів для отримання повітряно-механічної піни можливо використання наступної методики.

Вхідні данні для розрахунків.

Витрати по розчину:

$$\text{якщо } Q_{\Pi} \text{ в л/с.} \quad Q_{p-n} = \frac{Q_{\Pi}}{K}$$

$$\text{якщо } Q_{\Pi} \text{ в м}^3\text{/хв.} \quad Q_{p-n} = \frac{Q_{\Pi}}{K} \cdot \frac{1000}{60}$$

Витрати по воді та піноутворювачу:

$$Q_{p-ny} = Q_B + Q_{ПУ} \Rightarrow Q_{ПУ} = \frac{C}{100} \cdot Q_{p-ny}$$

де, C – оптимальна концентрація ПУ;

$$Q_B = Q_{p-ny} - Q_{ПУ}$$

Визначення № шкали ПЗ-5:

$$N_{шк} = \frac{\sum Q_{ПУ}}{q_{ПЗ}}$$

Визначення площі гасіння, м²:

При умові, що час гасіння - $\tau = 10$ хв.:

$$S_{гас.} = \frac{Q_{p-ny}}{\mathfrak{F}_s}$$

Для ПМП з $K \leq 20$:

$$t_{ГР} > 28 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad I_s = 0,06 \text{ л/м}^2 \cdot \text{с}$$

$$t_{ЛЗР} < 28 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad I_s = 0,08 \text{ л/м}^2 \cdot \text{с}$$

Для ПМП з $21 = K < 200$

$$t_{ГР} > 28 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad I_s = 0,05 \text{ л/м}^2 \cdot \text{с}$$

$$t_{ЛЗР} < 28 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad I_s = 0,08 \text{ л/м}^2 \cdot \text{с}$$

Визначення об'єму гасіння, м³:

$$V_{гас.} = \frac{Q_{p-ny}}{\mathfrak{F}_V} = \frac{Q_{\Pi}}{K \cdot \mathfrak{F}_V} \quad \text{або} \quad V_{гас.} = \frac{Q_{\Pi} \cdot \tau}{k}$$

де, k - коефіцієнт руйніції, $\tau = 5$ хв. – час гасіння.

Для ПМП з $K = 100$, $k = 3$

$$t_{ГР} > 28 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad I_v = 0,05 \text{ л/м}^3 \cdot \text{с}$$

$$t_{ЛЗР} < 28 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad I_v = 0,08 \text{ л/м}^3 \cdot \text{с}$$

Для ПМП з $K = 800$, $k = 2,4$

$$I_v = 0,01 \text{ л/м}^3 \cdot \text{с}$$

Для ПМП з $K = 1000$, $k = 3$

$$I_v = 0,01 \text{ л/м}^3 \cdot \text{с}$$

Визначення об'єму ПУ для гасіння, м^3 :

$$W_{ПУ} = Q_{ПУ} \cdot \tau \cdot 60$$

Час роботи по витраті кількості ПУ:

$$t_{роб} = W_{ПУ} / 60 \cdot q_{ПЗ} \cdot N_{шк}, \text{ хв.};$$

3. ЛІТЕРАТУРА

1. Ларін О. М. Пожежні машини: навч. посіб. / О.М. Ларін, В.Г. Баркалов, С.А. Виноградов, А.Я. Калиновський, О.М. Семків. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міська друкарня», 2016. – 279 с.
2. Мартюк В.В. Пожежні автодрабини: Навч. посібник/ В.В. Мартюк, М.В. Єрмаков, В.В. Положешний.– Київ: Видавничий дім «Альтернатива», 1998.– 186 с.
3. Сичевський М.І. Інженерна та спеціальна техніка для ліквідації надзвичайних ситуацій. Частина 1. Навч. посібник. – Львів: ЛДУ БЖД, 2014 – 188 с.
4. Сичевський М.І. Інженерна та спеціальна техніка для ліквідації надзвичайних ситуацій. Частина 2. Навч. посібник. – Львів: ЛДУ БЖД, 2015 – 221 с.
5. Довідник пожежного-рятувальника / НУЦЗУ, ДСНС, 2017. – 114 с.
6. Довідник керівника гасіння пожежі, Київ: ДСНС, 2015. – 363 с.
7. Підготовка пожежного-рятувальника: теорія та практика. Підручник пожежного-рятувальника / За загальною редакцією С.А. Парталяна. – Київ, 2014 – 707 с.
8. Первинна підготовка рятувальника: навчальний посібник / О.М. Колонов, О.Є. Безуглов, В.М. Іщук. – Х.: НУЦЗУ, 2013. – 455 с.
9. Пожежні рукава та рукавне обладнання: Практичний посібник. Укладачі: О.Є. Безуглов та інші - Х.: УЦЗУ, 2007-79 с.
10. ДСТУ 2273-2006 Пожежна техніка. Терміни та визначення основних понять.
11. ДСТУ 3063-95 Насоси. Класифікація. Терміни та визначення.
12. ДСТУ 3687-98 Насоси пожежні відцентрові. Загальні технічні умови.
13. ДСТУ ISO 8426:2013 Об'ємні гідроприводи. Насоси об'ємні та гідромотори. Методи визначання корисного об'єму (ISO 8426:2008, IDT).
14. ДСТУ EN 14466:2013 Протипожежна техніка. Мотопомпи пожежні переносні. Загальні технічні вимоги, вимоги безпеки та методи випробування (EN 14466:2005/A1:2008, IDT).
15. ДСТУ 3931-99 Техніка пожежна. Рукава пожежні всмоктувальні та напірно-всмоктувальні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань.
16. ДСТУ 3810-98 Пожежна техніка. Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови. Зі зміною № 1.
17. ДСТУ 2799-94 Затискачі для пожежних рукавів. Технічні умови (ГОСТ 2071-95).
18. ДСТУ EN 15889:2017 Пожежні рукави. Методи випробування (EN 15889:2011, IDT).
19. ДСТУ 3950-2000 Техніка пожежна. Головки з'єднувальні для пожежного обладнання. Загальні технічні умови.
20. Наказ ДСНС України від 01.04.2013 №107 Методичні рекомендації з експлуатації та ремонту пожежних рукавів.
21. ДСТУ EN 2:2014 Класифікація пожеж (EN 2:1992; EN 2:1992/A1:2004, IDT).
22. ДСТУ 3675-98 Пожежна техніка. Вогнегасники переносні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань. Зі зміною № 1.
23. ДСТУ 3734-98 Вогнегасники пересувні. Загальні технічні вимоги (ГОСТ 30612-99).

24. Наказ МВС України від 15.01.2018 № 25 «Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників».
25. ДСТУ EN 1846-1:2017 Протипожежна техніка. Пожежно-рятувальні автомобілі. Частина 1. Номенклатура і позначення (EN 1846-1:2011, IDT).
26. ДСТУ 3849:2018 Дорожній транспорт. Кольорографічні схеми, розпізнавальні знаки, написи та спеціальні сигнали транспортних засобів оперативних, спеціалізованих та спеціальних транспортних засобів. Загальні вимоги.
27. Наказ Державної служби України з надзвичайних ситуацій від 27.06.2013 № 432 «Настанова з експлуатації транспортних засобів в органах та підрозділах ДСНС України», К.: ДСНС – 2013 – 43 с.