МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Кафедра на месте пожара и аварийно-спасательных работ
(в составе учебно-научного комплекса на месте пожара и проведения
аварийно-спасательных работ)

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по междисциплинарному курсу МДК. 03.01 ПОЖАРНО-ТАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА в составе профессионального модуля ПМ.03 по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность Квалификация «Специалист по пожарной безопасности»

Екатеринбург 2023

Пожарная тактика [Текст] : методические рекомендации по выполнению контрольной работы по междисциплинарному курсу междисциплинарному курсу МДК. 03.01 Пожарно-тактическая подготовка в составе профессионального модуля ПМ.03 по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность Квалификация «Специалист по пожарной безопасности» / А.Н.Иванов. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. – 26 с.

Автор-составитель:

Иванов А.Н., преподаватель кафедры на месте пожара и аварийно-спасательных работ ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России;

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы предназначены для обучаемых по очной форме обучения ФГБОУ ВО УрИ ГПС МЧС России.

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы обсуждены и одобрены на заседании кафедры ПТиАСР

Протокол №1 от 30.08.2023 г

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Контрольная работа по дисциплине Пожарно-тактическая подготовка состоит из 6 задач и 40 вариантов к ним.

Две последние цифры номера зачетной книжки обучаемого определяют вариант задания контрольной работы. Например, номер зачетной книжки - 95**15**.

№ задач	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
№ варианта к задаче	40	31	15	17	8	15
Отметка о выполнении						

При необходимости ведущий преподаватель, может изменить вариант контрольной работы с учетом специфики службы обучаемого или дать ему индивидуальное задание.

Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы, необходимо ознакомиться с методическими указаниями, вопросами и задачами, подобрать рекомендуемую литературу и нормативные документы, просмотреть записи, сделанные на установочных лекциях.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПОРЯДОК ИХ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ

Работа должна быть выполнена и оформлена на стандартных листах (формат А4). Текст печатается через 1,5 интервала на одной стороне листа. Страницы должны иметь поля: левое - 30 мм., правое - 10 мм., верхнее - 20 мм., нижнее - 20 мм. Все страницы, включая схемы, таблицы, графики, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Первой страницей считается титульный лист. На нем номер страницы не ставится, на следующей странице ставится цифра «2» и т.д. Номер страницы ставится на середине нижнего поля.

Чертежи и схемы выполняются с соблюдением масштаба, правил строительного черчения и условных обозначений, принятых в ФПС.

В конце работы необходимо поместить перечень использованной литературы с указанием полных библиографических сведений.

Каждое задание необходимо начинать с новой страницы. Условие задания переписывается полностью, включая все исходные данные по конкретному варианту задания.

Все формулы, используемые при выполнении заданий, должны быть пронумерованы, иметь полную расшифровку всех входящих в нее элементов. Все значения, подставляемые в формулы, должны иметь пояснения, включая единицы измерения и ссылки на источники информации. При использовании табличных данных следует точно указать способ получения конкретной величины. В отдельных случаях необходимо обосновать принятое решение об использовании данной величины.

Выполненная работа направляется в УрИ ГПС МЧС РФ на рецензию в срок, указанный в учебном графике.

Работа оценивается с учетом правильности выполнения заданий, самостоятельности выполнения, умения рисовать схемы.

Получив проверенную контрольную работу с рецензией преподавателя, обучаемый обязан внимательно ознакомиться с замечаниями рецензента, внести в работу необходимые исправления, дополнения и отчитаться за них по прибытии на экзаменационную сессию.

Работа, выполненная не по своему варианту, содержащая грубые ошибки, не полностью освещающая вопросы задания, выполненная не в полном объеме, небрежно оформленная, к зачёту не принимается. Такая работа выполняется повторно с учетом замечаний рецензента. На титульном листе новой работы следует указать «Повторная» и направить ее вместе с незачетной работой и рецензией на нее.

В период экзаменационной сессии контрольная работа вместе с рецензией представляется преподавателю. Во время экзамена, кроме ответов на вопросы экзаменационного билета, обучаемый должен быть готовым дать объяснения по замечаниям рецензента и ответить на вопросы, связанные с содержанием контрольной работы.

2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задача 1.

Определить время работы пожарного автомобиля без установки на водоисточник, если на тушение пожара требуется подать водяные стволы. Составить схему подачи воды.

Таблица 1

Выбор варианта задания

		Предпоследняя цифра номера зачётной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Последняя цифра номера	0	1	23	31	20	6	9	32	2	39	19
	1	37	34	8	2	16	29	39	30	11	33
	2	12	15	1	22	16	17	21	17	10	3
	3	24	38	25	10	13	3	27	5	22	11
	4	18	32	3	8	34	13	40	26	16	40
	5	8	4	18	28	7	26	35	4	31	21
	6	11	14	19	2	28	19	20	33	9	12
	7	15	4	12	37	23	13	10	18	1	5
	8	7	25	17	5	35	14	24	15	20	38
	9	27	30	36	7	14	6	29	6	36	9

Таблица 2

Исходные данные к задаче № 1

Варианты заданий	Пожарная машина	Характеристика приборов подачи огнетушащего средства			L, м*
		тип ствола	$H_{ст}$, м вод ст	$d_{нас}$, мм	
1	АЦ 5-40 (4925)	2 РС-50	30	13	85
2	АЦ 6,0-40(5557)	РС-70 и РС-50	40	19 и 13	79
3	АЦП 6/6-40 (5557-10)	РСК-70	40	19	60
4	АЦ 8,0-40 (5557)	РС-70 и РС-50	40	19 и 13	40
5	АЦП 9,3-40(55571-30)	РСК-70	40	19	34
6	АЦ-3,2-40(4331)8ВР	РСК-70	40	19	55
7	АЦ-3,0-40 (4334)3ВР	РС-70 и РС-50	30	25 и 13	46
8	АЦ-2,0-40 (33086)-5АВР	РС-50	40	13	54
9	АЦ-4,0-40 (4333)-18ВР	ПЛСК-П20	50	25	60
10	АЦ- 6,0-100 (IVECO AMT)-45ВР	2 РС-50	40	13	46
11	АЦ- 7,0-150 (IVECO AMT)-46ВР	РСК-70	30	19	70
12	АЦ(С)-8,0-70 (IVECO AMT)-48ВР	РСКЗ-70	40	19	79
13	ПСА-С-6,0-70 (IVECO AMT) - 40ВР	2 РС-50	40	13	55
14	АЦ-5,0-40 (КАМАЗ-5350)-20ВР	РС-70 и РС-50	40	19 и 13	59
15	АЦ-6,0-40(КАМАЗ-43118)-24АВР	РСК-70	30	25	87
16	АЦ-7,0-40 (КАМАЗ-65115)	ПЛСК-П20	60	25	85
17	АЦ-8,0-40 (КАМАЗ-65115)	РС-70	40	19	99
18	АЦ-7,5-40 (КАМАЗ-65111)-65ВР	РС-50	40	13	45
19	АЦ-9,0-40 (КАМАЗ-43118)	2 РС-50	30	13	40
20	АЦ-10,0-40 (КАМАЗ-63501)	РС-50	30	13	33
21	АЦ-10,0-40 (КАМАЗ-65115)	РС-70 и РС-50	40	25 и 13	38
22	АЦ-11,3-40 (КАМАЗ-63501)	РСК-70	40	25	70
23	АЦ-4,0-40 (УРАЛ-43206)-14ВР	РС-50	30	13	35
24	АЦ-6,0-40 (УРАЛ-5557)-10ВР	РС-70 и РС-50	30	19 и 13	55
25	АЦ 1,5-40/2 (ISUZU NPR75LK)	РС-50	30	13	40

Варианты заданий	Пожарная машина	Характеристика приборов подачи огнетушащего средства			L, м*
		тип ствола	$H_{ст}$, м вод ст	$d_{нас}$, мм	
26	АЦ 2,3-4(ГАЗ-33086)	ПЛСК-П20	40	25	50
27	АЦ 7,0-70 (КАМАЗ-43118)	РС-70 и РС-50	30	19 и 13	60
28	АЦ 5,5-40 (КАМАЗ 43118)	РСКЗ-70	40	19	60
29	АЦ 6,5-40(5557)	РС-50	40	13	36
30	АЦ 6,0-40/2(УРАЛ- 5557)	РС-70 и РС-50	40	19 и 13	60
31	АЦ 9,0-40(4320)	РС-70	40	19	59
32	АЦ 5,5-40/2 (УРАЛ-5557)	РС-70 и РС-50	40	19 и 13	37
33	АЦ-3,2-40/4(43253)	ПЛСК-П20	40	28	54
34	АЦ-2,0-40 (КАМАЗ-4308)	РС-70 и РС-50	40	25 и 13	88
35	АЦ-6,0-40(КАМАЗ-43118)-24АВР	РСК-70	40	19	76
36	АЦ-7,0-40 (КАМАЗ-65115)	РСК-70	40	25	40
37	АЦ-8,0-40 (КАМАЗ-65115)	РС-70 и РС-50	30	19 и 13	35
38	АЦ-7,5-40 (КАМАЗ-65111)-65ВР	РСК-50	40	13	43
39	АЦ-9,0-40 (КАМАЗ-43118)	РС-50	30	13	48
40	АЦ-10,0-40 (КАМАЗ-63501)	РС-70 и РС-50	40	19 и 13	33

* L – расстояние от автомобиля до разветвления.

Пример решения задачи № 1

1) Выбираем из таблицы №2 исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль - АЦ-3,2-40(4331)8ВР;
расстояние от автомобиля до разветвления - *L=27м;*
количество стволов $n_{ств}$ - 2 РСК-50;
напор на стволах $H_{ст}$, - *40 м. вод. ст.*;
диаметр насадка пожарного ствола $d_{нас}$, *-13 мм*.

2) Определяем количество рукавов в магистральной линии:

$$n_{рук} = \frac{1{,}2 \cdot L}{20}. = \frac{1{,}2 \cdot 27}{20} = 2 рук$$

где: 1,2 коэффициент неровности местности; L – расстояние от автомобиля до разветвления *(м)*; 20 – длина одного пожарного рукава (*м).*

Для маневренности ручных стволов принимаем по 2 (два) рукава в каждую рабочую линию.

3) Определяем время работы водяных стволов от пожарной автоцистерны без установки на водоисточник:

$$\tau_{раб} = \frac{V_ц - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{водрук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{водрук}^{раб})}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{3200 - (2 \cdot 90 + 4 \cdot 40)}{2 \cdot 3{,}7 \cdot 60} = 6{,}44 мин.$$

где: $V_ц$ – объем воды в цистерне пожарного автомобиля (*л*); $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л)*; $V_{водрук}^{маг}$; $V_{водрук}^{раб}$ - объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $n_{ств}$ – количество поданных на тушение стволов; $q_{ств}$ – расход одного пожарного ствола (*л/с)*.

4) Составляем схему подачи воды на тушение:

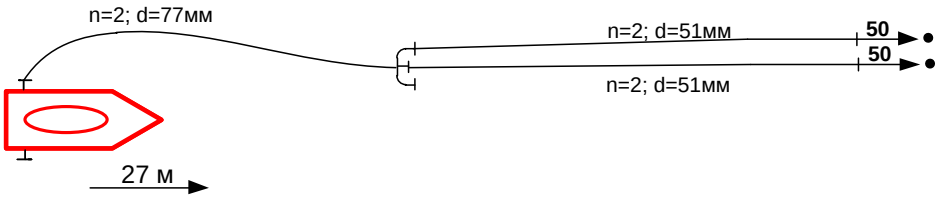


Рис.1. Схема подачи водяных стволов на тушение пожара к задаче №1

Задача 2

Определить время работы пожарного автомобиля от пожарного водоема объемом $V_в$ (см. исходные данные к задаче), если на тушение пожара требуется подать водяные стволы.

Определить предельное расстояние подачи воды и составить схему развертывания отделения.

Таблица 3

Выбор варианта задания

		Предпоследняя цифра номера зачётной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Последняя цифра номера	0	1	20	30	8	2	16	10	21	29	4
	1	27	13	15	18	25	13	4	2	13	16
	2	10	34	1	28	11	6	7	33	25	9
	3	18	4	19	36	32	23	19	38	6	14
	4	38	27	24	7	12	1	12	11	39	21
	5	5	12	8	34	19	5	28	23	18	6
	6	14	22	17	2	24	32	17	3	35	15
	7	36	3	26	10	17	7	14	37	11	31
	8	9	30	20	39	29	20	40	26	40	3
	9	35	16	31	8	37	5	15	9	33	22

Таблица 4

Исходные данные к задаче № 2

Варианты заданий	Пожарная машина	Характеристика приборов подачи огнетушащего средства			Высота подъема, м		$H_н$,м	$V_в$,м^3
		тип прибора	$H_{ст}$,м	$d_{нас}$, мм	местности	стволов		
1	АЦ 5,5-40/2 (УРАЛ-5557)	РС-50 и РС-70	30	13 25	2	3	90	85
2	АЦ-3,2-40/4(43253)	РС-70 и 3 РС-50	40	19 13	-7	2	90	100
3	АЦ-2,0-40 (КАМАЗ-4308)	5 РСК-50	40	13	4	4	90	60
4	АЦ-6,0-40(КАМАЗ-43118)-24АВР	4 РС-50	40	13	10	0	80	40
5	АЦ-7,0-40 (КАМАЗ-65115)	4 РС-50	40	13	-5	2	80	50
6	АЦ-8,0-40 (КАМАЗ-65115)	3 РСК-70	40	19	2	-2	80	55
7	АЦ-7,5-40 (КАМАЗ-65111)-65ВР	2 РС-70 и РС-50	30	19 13	4	3	90	60
8	АЦ-9,0-40 (КАМАЗ-43118)	3 РС-70	40	19	2	6	90	50
9	АЦ-10,0-40 (КАМАЗ-63501)	ПЛСК-П20	60	25	8	0	90	25
10	АЦ 5-40 (4925)	РС-70 и 2 РС-50	40	19 13	6	-2	90	40
11	АЦ 6,0-40(5557)	2 РСК-70	40	25	3	3	90	70
12	АЦП 6/6-40 (5557-10)	3 РСКЗ-70	40	19	5	3	90	70

Варианты заданий	Пожарная машина	Характеристика приборов подачи огнетушащего средства			Высота подъема, м		$H_н$,м	$V_в$,м^3
		тип прибора	$H_{ст}$,м	$d_{нас}$, мм	местности	стволов		
13	АЦ 8,0-40 (5557)	5 РС-50	30	13	0	0	90	55
14	АЦП 9,3-40(55571-30)	2 РС-70	40	25	5	2	90	100
15	АЦ-3,2-40(4331)8ВР	ПЛСК-П20	60	38	8	0	100	200
16	АЦ-3,0-40 (4334)3ВР	ПЛСК-П20	50	32	20	0	100	150
17	АЦ 5-40 (4925)	3 РС-70	40	19	2	2	90	100
18	АЦ 6,0-40(5557)	4 РС-50	40	13	3	2	80	45
19	АЦП 6/6-40 (5557-10)	6 РС-50	40	13	3	1	80	40
20	АЦ 8,0-40 (5557)	4 РС-50	30	13	4	-2	80	80
21	АЦП 9,3-40(55571-30)	3 РС-50	40	13	5	0	80	30
22	АЦ-3,2-40(4331)8ВР	2 РСК-70	40	19	5	2	80	70
23	АЦ-3,0-40 (4334)3ВР	РС-50	30	13	6	6	90	35
24	АЦ-2,0-40 (33086)-5АВР	РС-70 и 3 РС-50	35	19 13	4	4	90	55
25	АЦ-4,0-40 (4333)-18ВР	2 РС-50	30	13	3	10	90	40
26	АЦ- 6,0-100 (IVECO АМТ)-45ВР	ПЛСК-П20	50	25	4	0	90	50
27	АЦ- 7,0-150 (IVECO АМТ)-46ВР	2 РС-70	40	25	2	7	90	60
28	АЦ(С)-8,0-70 (IVECO АМТ)-48ВР	3 РСКЗ-70	40	19	6	6	80	60
29	ПСА-С-6,0-70 (IVECO АМТ) - 40ВР	5 РС-50	30	13	5	1	90	30
30	АЦ-5,0-40 (КАМАЗ-5350)-20ВР	2 РСК-70	40	19	7	-2	90	60
31	АЦ-6,0-40(КАМАЗ-43118)-24АВР	РС-70	40	19	-12	8	90	60
32	АЦ 5,5-40/2 (УРАЛ-5557)	6 РС-50	40	13	6	2	90	70
33	АЦ-3,2-40/4(43253)	ПЛСК-П20	50	28	3	0	90	250
34	АЦ-2,0-40 (КАМАЗ-4308)	РСК-50 и 2 РС-70	40	13 19	5	2	80	80
35	АЦ-6,0-40(КАМАЗ-43118)-24АВР	4 РС-50	40	13	4	5	90	70
36	АЦ-7,0-40 (КАМАЗ-65115)	ПЛСК-П20	40	25	6	4	90	40
37	АЦ-8,0-40 (КАМАЗ-65115)	2 РС-70 и 4 РС-50	40	19 13	7	-2	100	35
38	АЦ-7,5-40 (КАМАЗ-65111)-65ВР	2 РСК-50 и 2 РС-70	40	13 19	7	3	80	40
39	АЦ-9,0-40 (КАМАЗ-43118)	РС-50	30	13	5	2	90	50
40	АЦ-10,0-40 (КАМАЗ-63501)	РСК-70	40	19	7	4	80	30

Пример решения задачи № 2

1) Выбираем из таблицы №4 исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль - АЦ-5-40(4925);
объем пожарного водоема - $V_{вод}$-*20 м^3;*

количество стволов - $n_{ств}$ – 1 РС-70, 1 РСК-50;
напор на стволах - $H_{ств}$ *40 м*;
диаметр насадка пожарных стволов - $d_{нас}$, - *19, 13 мм;*
высота подъема местности - $Z_{мест}$*=6 м;*
высота подъема стволов - $Z_{ств}$ *=4 м.*

2) Определяем предельное расстояние подачи воды:

$$L_{пред} = \frac{H_н - (H_{ств} + h_{разв}) \pm Z_{мест} \pm Z_{ств}}{SQ^2} = \frac{90 - (40 + 10) - 6 - 4}{0{,}015 \cdot 11{,}1^2} = 16\,рук$$

где: $H_н$ – напор на насосе пожарного автомобиля (*м*); $H_{ств}$ - напор на стволах *(м);* $h_{разв}$ – потери напора на разветвлении принимается 10 м.*;* S – сопротивление одного пожарного рукава в магистральной линии длиной 20 м.; Q – суммарный расход наиболее загруженной рукавной линии (*л/с*); $Z_{мест}$ - высота подъема местности; $Z_{ств}$ - высота подъема стволов.

3) Определяем время работы пожарного автомобиля с установкой на водоем:

$$\tau_{раб} = \frac{0{,}9 \cdot V_{вод} + V_ц - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{вод\,рук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{вод\,рук}^{раб})}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{0{,}9 \cdot 20000 + 5000 - (16 \cdot 90 + 2 \cdot 40)}{(1 \cdot 7{,}4 + 1 \cdot 3{,}7) \cdot 60} = 32{,}2 мин.$$

где: 0,9 – не используемый остаток воды в водоемах из-за невозможности ее полного отбора по разным причинам; $V_{вод}$ – объем воды в пожарной водоеме (л); $V_ц$ – объем воды в цистерне пожарного автомобиля (л); $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л*); $V_{вод\,рук}^{маг}$; $V_{вод\,рук}^{раб}$ - объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $n_{ств}$ – количество поданных на тушение стволов; $q_{ств}$ – расход одного пожарного ствола (*л/с).*

4) Составляем схему подачи воды на тушение:

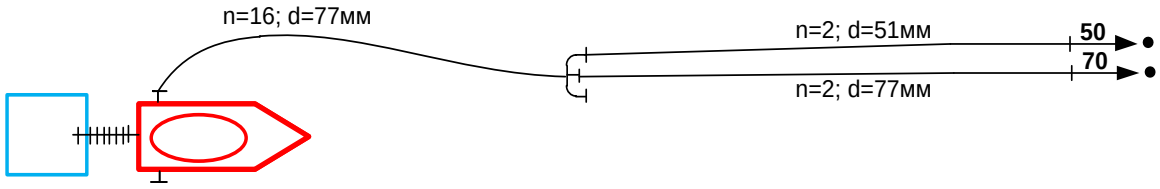


Рис.2. Схема подачи водяных стволов на тушение пожара к задаче №2

Задача 3

Определить тактические возможности пожарного автомобиля без установки на водоисточник, если на тушение пожара требуется подать воздушно-механичекую пену (ВМП), а именно:

- время работы приборов подачи ВМП;
- возможную площадь тушения пожара;
- возможный объем тушения пожара при заполнении помещения пеной средней кратности;
- начертить схему развертывания отделения.

Таблица 5

Выбор варианта задания

		Предпоследняя цифра номера зачётной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Последняя цифра номера	0	27	37	1	23	17	7	19	2	15	2
	1	5	11	5	20	35	29	11	40	21	21
	2	16	19	18	13	1	8	26	10	39	9
	3	31	3	25	15	38	28	3	32	4	6
	4	8	30	33	6	12	10	24	16	1	36
	5	15	11	9	22	3	34	9	2	14	17
	6	38	4	27	20	30	4	37	24	29	6
	7	5	23	7	33	13	25	20	10	1	32
	8	36	18	35	17	28	39	7	18	22	40
	9	16	14	2	26	8	14	31	19	34	13

Таблица 6

Исходные данные к задаче № 3

Варианты заданий	Пожарная машина	Характеристика приборов подачи огнетушащего средства			$^{*}I_{тр}$, $\frac{л}{с \cdot м^2}$	L, м
		тип прибора	К*	кол-во		
1	АЦ-4,0-40 (4333)-18ВР	ГПС-600	100	1	0,10	35
2	АЦ- 6,0-100 (IVECO AMT)-45ВР	ГПС-600	80	2	0,05	30
3	АЦ- 7,0-150 (IVECO AMT)-46ВР	Пурга 5	100	1	0,12	50
4	АЦ(С)-8,0-70 (IVECO AMT)-48ВР	Пурга 5	70	2	0,06	70
5	ПСА-С-6,0-70 (IVECO AMT) - 40ВР	Пурга 5	90	1	0,05	35
6	АЦ-5,0-40 (КАМАЗ-5350)-20ВР	ГПС-600	80	2	0,06	60
7	АЦ-6,0-40(КАМАЗ-43118)-24АВР	ГПС-600	110	1	0,10	40
8	АЦ 5,5-40/2 (УРАЛ-5557)	ГПС-600	120	2	0,12	50
9	АЦ-3,2-40/4(43253)	ГПС-600	100	1	0,08	70
10	АЦ-2,0-40 (КАМАЗ-4308)	Пурга 5	120	2	0,08	30
11	АЦ-6,0-40(КАМАЗ-43118)-24АВР	Пурга 10/10-20	150	1	0,05	70

Варианты заданий	Пожарная машина	Характеристика приборов подачи огнетушащего средства			$^{*}I_{тр}$, $\frac{л}{с \cdot м^2}$	L, м
		тип прибора	К*	кол-во		
12	АЦ-7,0-40 (КАМАЗ-65115)	Пурга 5	110	1	0,15	90
13	АЦ-8,0-40 (КАМАЗ-65115)	ГПС-600	90	2	0,08	60
14	АЦ-7,5-40 (КАМАЗ-65111)-65ВР	ГПС-600	80	1	0,06	45
15	АЦ-9,0-40 (КАМАЗ-43118)	ГПС-2000	100	2	0,06	70
16	АЦ-10,0-40 (КАМАЗ-63501)	ГПС-600	90	2	0,05	100
17	АЦ-3,0-40 (4334)3ВР	ГПС-2000	100	1	0,08	100
18	АЦ 5-40 (4925)	Пурга 5	10	1	0,12	60
19	АЦ 6,0-40(5557)	ГПС-200	80	2	0,06	50
20	АЦП 6/6-40 (5557-10)	Пурга-5	50	2	0,08	80
21	АЦ 8,0-40 (5557)	Пурга 5	110	1	0,10	30
22	АЦП 9,3-40(55571-30)	Пурга 5	100	1	0,15	59
23	АЦ-3,2-40(4331)8ВР	ГПС-600	80	2	0,06	25
24	АЦ-3,0-40 (4334)3ВР	Пурга 5	100	1	0,10	50
25	АЦ 5-40 (4925)	ГПС-200	80	2	0,08	79
26	АЦ 6,0-40(5557)	Пурга 5	100	1	0,15	80
27	АЦП 6/6-40 (5557-10)	ГПС-600	90	2	0,06	70
28	АЦ 8,0-40 (5557)	Пурга 20.20.40	150	1	0,05	80
29	АЦП 9,3-40(55571-30)	ГПС-2000	100	1	0,08	90
30	АЦ-3,2-40(4331)8ВР	ГПС-600	110	1	0,12	50
31	АЦ-3,0-40 (4334)3ВР	Пурга 5	120	2	0,15	30
32	АЦ-2,0-40 (33086)-5АВР	Пурга 10/20-30	120	1	0,08	66
33	АЦ- 6,0-100 (IVECO AMT)-45ВР	Пурга 5	130	2	0,10	99
34	АЦ- 7,0-150 (IVECO AMT)-46ВР	Пурга 10/10-20	110	1	0,12	110
35	АЦ(С)-8,0-70 (IVECO AMT)-48ВР	Пурга 10/10-20	90	1	0,06	77
36	ПСА-С-6,0-70 (IVECO AMT) - 40ВР	ГПС-600	80	2	0,05	30
37	АЦ-5,0-40 (КАМАЗ-5350)-20ВР	ГПС-200	90	2	0,08	60
38	АЦ-6,0-40(КАМАЗ-43118)-24АВР	ГПС-2000	90	1	0,05	100
39	АЦ 5,5-40/2 (УРАЛ-5557)	ГПС-600	100	2	0,08	110
40	АЦ-7,5-40 (КАМАЗ-65111)-65ВР	ГПС-600	110	1	0,15	45

*К – кратность пены, *$I_т$ – интенсивность подачи раствора пенообразователя.

Пример решения задачи № 3:

1) Выбираем из таблицы 6 исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль - АЦ-2,3-4(33086);
объем воды в цистерне пожарного автомобиля - $V_ц$*-2300 л.*;
объем бака пенообразователя – $V_{по}$*-180 л.;*
количество приборов подачи ВМП - 2 ГПС-600;
кратность пены - $K_{пены}$ *-100;*
требуемая интенсивность подачи раствора пенообразователя - $I_{тр}$ *- 0,08;*

расстояние от автомобиля до разветвления - *L-30 м.*

2) Определяем время работы приборов подачи ВМП от пожарного автомобиля без установки на водоисточник:

$$\tau_{раб} = \frac{V_{р-ра} - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{вод.рук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{вод.рук}^{раб})}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{2446{,}5 - (2 \cdot 90 + 4 \cdot 40)}{2 \cdot 6 \cdot 60} = 2{,}9 мин.$$

где: $V_{р-ра}$ - объем 4 или 6 %-ного раствора пенообразователя в воде, получаемый от заправочных емкостей пожарных автомобилей(*л)*; $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л)*; $V_{вод.рук}^{маг}$; $V_{вод.рук}^{раб}$ - объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $n_{ств}$ - количество приборов подачи ВМП; $q_{ств}$ – расход водного раствора пенообразователя из одного прибора подачи ВМП (*л/с*).

Чтобы определить объем водного раствора пенообразователя, надо знать, насколько будут израсходованы вода и пенообразователь. Количество воды, приходящееся на 1 л пенообразователя в растворе, обозначается $K_в$ (для 4 %-ного раствора равен - 24 л, для 6 %-ного - 15,7л).

Фактическое количество воды $K_ф$, приходящееся на 1 л пенообразователя, сравниваем с требуемым $K_в$. Если $K_ф > K_в$, то пенообразователь, находящийся на одной машине, расходуется полностью, а часть воды остается.

Если $K_ф < K_в$, тогда вода в емкости машины расходуется полностью, а часть пенообразователя остается.

3) Определяем фактическое количество воды, приходящееся на 1 литр пенообразователя:

$$K_ф = \frac{V_ц}{V_{по}}. = \frac{2300}{180} = 12{,}7 \ л.$$

где: $V_ц$ - объем воды в цистерне пожарного автомобиля (*л)*; $V_{по}$ - объем бака пенообразователя (*л);*

Из формулы видно, что фактическое количество воды $K_ф$ меньше требуемого $K_в$, (12,7<15,7), в данном случае вода расходуется полностью а пенообразователь остается, тогда количество водного раствора определяется по формуле:

$$V_{р-ра} = \frac{V_ц}{K_в} + V_ц = \frac{2300}{15{,}7} + 2300 = 2446{,}5 л$$

При полном израсходовании пенообразователя $K_ф > K_в$ количество водного раствора определяют по формуле (*л*):

$$V_{р-ра} = V_{по} \cdot K_в + V_{по}$$

Определяем количество рукавов в магистральной линии:

$$n_{рук} = \frac{1{,}2 \cdot L}{20}. = \frac{1{,}2 \cdot 30}{20} = 2\,рук$$

4) Определяем возможную площадь тушения ЛВЖ воздушно-механической пеной при требуемой интенсивности $J_{тр}$ – *0,08 л/(с·м²)* и расчетном времени тушения $t_{расч}$ - *10 мин*:

$$S_{туш} = \frac{V_{р-ра} - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{вод\,рук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{вод\,рук}^{раб})}{J_{тр} \cdot t_{расч} \cdot 60} = \frac{2446{,}5 - (2 \cdot 90 + 4 \cdot 40)}{0{,}08 \cdot 10 \cdot 60} = 43{,}8 м^2.$$

где: $V_{р\text{-}ра}$ - объем 4 или 6 %-ного раствора пенообразователя в воде, получаемый от заправочных емкостей пожарных автомобилей (*л*); $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л*); $V_{вод\,рук}^{маг}$; $V_{вод\,рук}^{раб}$ - объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $J_{тр}$ – интенсивность подачи раствора; $t_{расч}$ - расчетное время тушения ВМП.

5) Определяем объем ВМП, получаемой от пожарного автомобиля:

$$V_{пены} = V_{р-ра} \cdot K_{пены} = 2446{,}5 \cdot 100 = 244650\ л$$

где: $V_{р\text{-}ра}$ - объем 4 или 6 %-ного раствора пенообразователя в воде, получаемый от заправочных емкостей пожарных автомобилей (*л*); $K_{пены}$ – кратность ВМП.

6). Определяем возможный объем тушения ВМП:

$$V_{туш} = \frac{V_{пены}}{K_з} = \frac{244650}{3} = 81550 л = 81{,}5 м^3$$

где: $V_{пены}$ - объем пены; $K_з$ – коэффициент запаса пены, учитывающий ее разрушение и потери $K_з$= *2,5 - 3.5*.

7). Составляем схему подачи пеногенераторов.

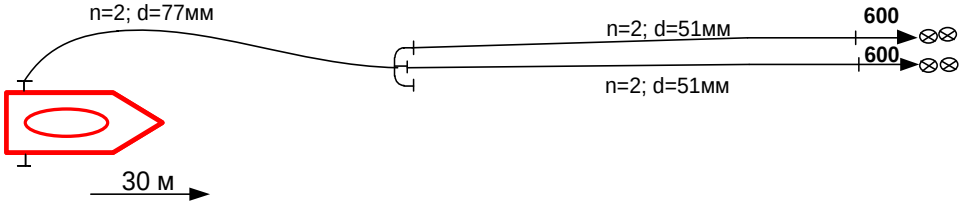


Рис. 3. Схема подачи пены средней кратности

ЗАДАЧА 4

Определить тактические возможности пожарного автомобиля с установкой на водоисточник если на тушение пожара требуется подать воздушно-механическую пену ВМП, а именно:

- время работы приборов подачи ВМП;
- предельное расстояние подачи пены;
- возможную площадь тушения пожара;
- возможный объем тушения пожара при заполнении помещения пеной средней кратности;
- начертить схему развертывания отделения.

Таблица 7

Выбор варианта задания

		Предпоследняя цифра номера зачётной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Последняя цифра номера	0	9	13	18	3	3	6	3	32	11	9
	1	4	2	38	1	10	23	19	14	26	15
	2	5	29	8	26	20	1	17	21	6	13
	3	16	11	36	17	33	14	12	36	23	6
	4	22	40	19	2	8	39	28	8	29	3
	5	12	2	7	14	35	10	25	34	6	24
	6	5	27	20	37	1	31	7	16	40	21
	7	17	13	25	15	7	18	5	19	22	4
	8	30	18	2	24	20	33	12	39	15	32
	9	9	1	5	10	16	4	30	4	7	11

Таблица 8

Исходные данные к задаче № 4

Варианты заданий	Пожарная машина	Характеристика приборов подачи огнетушащего средства				Высота подъема, м		$H_н$, м	$I_т$, $\frac{л}{с \cdot м^2}$
		тип прибора	$H_{ст}$, м	К	кол-во	местности	стволов		
1	АЦ-10,0-40 (КАМАЗ-63501)	ГПС-600	60	100	2	3	4	90	0,10
2	АЦ-10,0-40 (КАМАЗ-65115)	СВП-2	60	100	2	6	5	100	0,12
3	АЦ-11,3-40 (КАМАЗ-63501)	ГПС-600	60	80	2	4	6	90	0,05
4	АЦ-4,0-40 (УРАЛ-43206)-14ВР	ГПС-600	60	90	2	5	4	90	0,08
5	АЦ-6,0-40 (УРАЛ-5557)-10ВР	СВП-2	60	100	2	-9	0	90	0,12

Варианты заданий	Пожарная машина	Характеристика приборов подачи огнетушащего средства				Высота подъема, м		$H_н$, м	$I_т$, $\frac{л}{с \cdot м^2}$
		тип прибора	$H_{ст}$, м	К	кол-во	местности	стволов		
6	АЦ 1,5-40/2 (ISUZU NPR75LK)	СВП-2	60	100	2	6	4	100	0,12
7	АЦ 2,3-4(ГАЗ-33086)	Пурга 5	60	110	2	6	2	90	0,06
8	АЦ 7,0-70 (КАМАЗ-43118)	Пурга-5	60	110	2	9	0	100	0,10
9	АЦ 5,5-40 (КАМАЗ 43118)	Пурга 5	60	110	2	7	3	90	0,05
10	АЦ 6,5-40(5557)	ГПС-600	60	100	2	4	-2	90	0,08
11	АЦ 6,0-40/2(УРАЛ-5557)	ГПС-600	60	80	1	2	6	90	0,08
12	АЦ 9,0-40(4320)	ГПС-600	60	100	1	6	1	90	0,15
13	АЦ 5,5-40/2 (УРАЛ-5557)	Пурга-5	60	100	2	6	5	90	0,12
14	АЦ-3,2-40/4(43253)	ПЛСК-П20	60	100	1	8	0	90	0,15
15	АЦ-2,0-40 (КАМАЗ-4308)	Пурга-5	60	100	2	4	3	90	0,10
16	АЦ 5-40 (4925)	Пурга-5	60	120	2	6	4	90	0,08
17	АЦ 6,0-40(5557)	ГПС-600	60	100	2	4	-2	90	0,08
18	АЦП 6/6-40 (5557-10)	Пурга-5	60	110	2	9	0	100	0,10
19	АЦ 8,0-40 (5557)	Пурга 5	60	90	2	3	4	90	0,05
20	АЦП 9,3-40(55571-30)	ГПС-600	60	100	2	4	-2	90	0,08
21	АЦ-3,2-40(4331)8ВР	Пурга 10/10-20	60	110	1	5	0	90	0,05
22	АЦ-3,0-40 (4334)3ВР	Пурга-5	60	100	2	5	5	100	0,12
23	АЦ-2,0-40 (33086)-5АВР	ГПС-600	60	100	1	8	0	90	0,15
24	АЦ-4,0-40 (4333)-18ВР	Пурга-5	60	100	2	2	2	100	0,12
25	АЦ- 6,0-100 (IVECO AMT)-45ВР	ГПС-600	60	90	2	4	3	90	0,08
26	АЦ- 7,0-150 (IVECO AMT)-46ВР	Пурга-5	60	100	2	9	0	100	0,10
27	АЦ(С)-8,0-70 (IVECO AMT)-48ВР	ГПС-600	60	80	2	3	5	90	0,06
28	ПСА-С-6,0-70 (IVECO AMT) - 40ВР	ГПС-600	60	100	1	6	1	90	0,15
29	АЦ-5,0-40 (КАМАЗ-5350)-20ВР	ГПС-2000	60	100	2	7	0	90	0,08
30	АЦ-6,0-40(КАМАЗ-43118)-24АВР	ГПС-600	60	100	2	4	-2	90	0,08
31	АЦ-7,0-40 (КАМАЗ-65115)	ГПС-600	60	90	2	5	4	90	0,08

Варианты заданий	Пожарная машина	Характеристика приборов подачи огнетушащего средства				Высота подъема, м		$H_н$, м	$I_т$, $\frac{л}{с \cdot м^2}$
		тип прибора	$H_{ст}$, м	К	кол-во	местности	стволов		
32	АЦ-8,0-40 (КАМАЗ-65115)	Пурга 5	60	110	2	2	2	100	0,05
33	АЦ-7,5-40 (КАМАЗ-65111)-65ВР	ГПС-2000	60	100	1	0	12	100	0,08
34	АЦ-9,0-40 (КАМАЗ-43118)	Пурга 5	60	120	2	7	3	90	0,05
35	АЦ-4,0-40 (4333)-18ВР	Пурга-5	60	110	2	10	1	100	0,15
36	АЦ- 6,0-100 (IVECO AMT)-45ВР	ГПС-600	60	100	1	6	1	90	0,15
37	АЦ 6,0-40/2(УРАЛ-5557)	ГПС-200	60	80	2	2	4	100	0,06
38	АЦ 9,0-40(4320)	ГПС-600	60	100	2	6	5	100	0,12
39	АЦП 9,3-40(55571-30)	Пурга-5	60	110	2	7	8	100	0,05
40	АЦ-3,2-40(4331)8ВР	ГПС-600	60	10-	2	9	0	100	0,10

Пример решения задачи № 4:

1) Выбираем из таблицы 8 исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль - АЦ-2,3-4(33086);
объем воды в цистерне пожарного автомобиля - $V_ц$-*2300 л.*;
объем бака пенообразователя – $V_{по}$-*180 л.;*
количество приборов подачи ВМП - 3 ГПС-600;
кратность пены - $K_{пены}$ -*100*;
требуемая интенсивность подачи раствора пенообразователя - $I_{тр}$ - *0,08;*
высота подъема местности - $Z_{мест}$=*6 м;*
высота подъема стволов - $Z_{ств}$ =*4 м;*
напор на насосе пожарного автомобиля - $H_Н$-*100 м;*
объем пожарного водоема - $V_{вод}$-*30 м^3;*
напор у прибора подачи - $H_{ств}$-*60 м.*

2) Определяем время работы приборов подачи ВМП

$$\tau_{раб} = \frac{V_{р-ра} - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{водрук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{водрук.}^{раб})}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{3006 - (2 \cdot 90 + 6 \cdot 40)}{3 \cdot 6 \cdot 60} = 2{,}39 мин.$$

где: $V_{р-ра}$ - объем 4 или 6 %-ного раствора пенообразователя в воде, получаемый от заправочных емкостей пожарных автомобилей(*л*); $n_{рук}^{маг}$; $n_{рук}^{раб}$; - количество рукавов в магистральной и рабочих линиях (*л*); $V_{водрук}^{маг}$; $V_{водрук}^{раб}$ - объем воды в рукавах магистральной и рабочих линий (*л*); $n_{ств}$ - количество

приборов подачи ВМП; $q_{ств}$ – расход водного раствора пенообразователя из одного прибора подачи ВМП (*л/с*).

Очевидно, что при установке пожарного автомобиля на водоисточник фактическое количество воды приходящиеся на один литр пенообразователя больше требуемого ($К_ф > К_в$) то-есть пенообразователь расходуется полностью поэтому объем раствора определим по формуле:

$$V_{р-ра} = V_{ПО} \cdot 15,7 + V_{ПО} = 180 \cdot 15,7 + 180 = 3006 \quad л$$

3) Определяем предельное расстояние подачи ВМП:

$$L_{пред} = \frac{H_н - (H_{ств} + h_{разв}) \pm Z_{мест} \pm Z_{ств}}{SQ^2} = \frac{100 - (60 + 10) - 6 - 4}{0,015 \cdot 18^2} = 4 рук$$

где: $H_н$ – напор на насосе пожарного автомобиля (*м*); $H_{ств}$ - напор на стволе *(м);* $h_{разв}$ – потери напора на разветвлении принимается 10 м.*;* S – сопротивление одного пожарного рукава в магистральной линии длиной 20 м.; Q – суммарный расход наиболее загруженной рукавной линии (*л/с*); $Z_{мест}$ - высота подъема местности; $Z_{ств}$ - высота подъема стволов.

4) Определяем возможную площадь тушения ЛВЖ воздушно-механической пеной:

$$S_{туш} = \frac{V_{р-ра} - (n_{рук}^{маг} \cdot V_{вод\,рук}^{маг} + n_{рук}^{раб} \cdot V_{вод\,рук}^{раб})}{J_{тр} \cdot t_{расч} \cdot 60} = \frac{3006 - (2 \cdot 90 + 6 \cdot 40)}{0,08 \cdot 10 \cdot 60} = 53,8 м^2.$$

5) Определяем возможный объем тушения воздушно-механической пеной:

$$V_{туш} = \frac{V_{пены}}{К_з} = \frac{300600}{3} = 100200 л = 100,2 м^3$$

где: $V_{пены}$ - объем пены; $К_з$ – коэффициент запаса пены, учитывающий ее разрушение и потери $К_з$= *2,5 - 3.5.*

Объем пены определяется по формуле:

$$V_{пены} = V_{раств} \cdot К_{пены} = 3006 \cdot 100 = 300600 \quad л.$$

6) Составляем схему подачи пеногенераторов

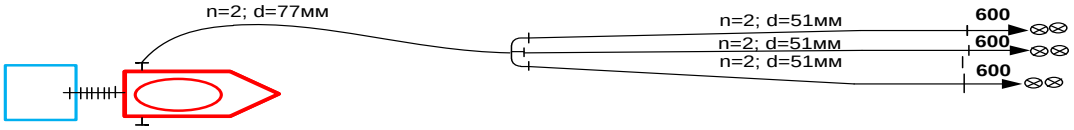


Рис.4 Схема подачи пены средней кратности при установку АЦ на водоисточник

ЗАДАЧА 5

Горит частный жилой дом V степени огнестойкости на тушение пожара требуется подать водяные стволы с расходом ($Q_{тр}$, *л/с*), для осуществления бесперебойной подачи воды РТП принимает решение по организации подвоза воды к месту пожара автоцистернами. Необходимо определить требуемое количество АЦ если расстояние от места пожара до водоисточника (*L, м*), скорость движения АЦ ($V_{дв.}$,*км/ч*). Начертить схему заправки и расхода воды на месте пожара.

Таблица 9

Выбор варианта задания

		Предпоследняя цифра номера зачётной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Последняя цифра номера	0	40	21	37	31	2	9	4	12	7	17
	1	1	33	17	18	34	16	25	23	31	2
	2	36	11	32	1	14	28	20	15	23	29
	3	9	18	16	30	37	6	40	28	39	4
	4	10	13	5	11	22	25	19	24	6	26
	5	2	26	24	7	36	11	27	1	35	9
	6	32	19	13	19	14	5	16	14	12	8
	7	8	15	5	21	39	15	34	6	38	4
	8	35	22	17	27	13	30	12	20	18	29
	9	7	3	33	10	3	8	38	3	40	10

Таблица 10

Исходные данные к задаче № 5

Варианты заданий	$Q_{тр}$, л/с	L до водоисточника, м	Тип пожарной техники на месте пожара	$V_{дв.}$, км/ч
1	33	2800	АЦ-3,0-40 (4334)3ВР	35
2	30	3500	АЦ-2,0-40 (33086)-5АВР	30
3	31	2300	АЦ-4,0-40 (4333)-18ВР	35
4	29	2700	АЦ- 6,0-100 (IVECO AMT)-45ВР	35
5	32	4000	АЦ- 7,0-150 (IVECO AMT)-46ВР	35
6	28	3400	АЦ(С)-8,0-70 (IVECO AMT)-48ВР	40
7	33	2800	ПСА-С-6,0-70 (IVECO AMT) - 40ВР	30
8	27	2500	АЦ-5,0-40 (КАМАЗ-5350)-20ВР	30
9	33	3600	АЦ-6,0-40(КАМАЗ-43118)-24АВР	35
10	26	2700	АЦ-7,0-40 (КАМАЗ-65115)	40
11	33	4000	АЦ-8,0-40 (КАМАЗ-65115)	35
12	20	2400	АЦ-7,5-40 (КАМАЗ-65111)-65ВР	40
13	29	4150	АЦ-9,0-40 (КАМАЗ-43118)	30
14	28	2500	АЦ-10,0-40 (КАМАЗ-63501)	30
15	27	3700	АЦ 5-40 (4925)	35
16	26	2600	АЦ 6,0-40(5557)	30
17	33	2400	АЦП 6/6-40 (5557-10)	35
18	31	2800	АЦ 8,0-40 (5557)	40
19	33	4050	АЦП 9,3-40(55571-30)	35
20	32	2700	АЦ-3,2-40(4331)8ВР	30
21	30	4200	АЦ 7,0-70 (КАМАЗ-43118)	35

22	31	2600	АЦ 5,5-40 (КАМАЗ 43118)	30
23	29	2400	АЦ 6,5-40(5557)	40
24	34	2500	АЦ 6,0-40/2(УРАЛ- 5557)	30
25	28	2300	АЦ 9,0-40(4320)	35
26	33	4200	АЦ 5,5-40/2 (УРАЛ-5557)	40
27	27	2800	АЦ-3,2-40/4(43253)	30
28	32	4300	АЦ-2,0-40 (КАМАЗ-4308)	35
29	26	2400	АЦ-7,0-40 (КАМАЗ-65115)	30
30	31	2500	АЦ-8,0-40 (КАМАЗ-65115)	30
31	31	4100	АЦ-7,5-40 (КАМАЗ-65111)-65ВР	35
32	29	2800	АЦ-9,0-40 (КАМАЗ-43118)	30
33	33	2800	АЦ-10,0-40 (КАМАЗ-63501)	35
34	27	4200	АЦ-10,0-40 (КАМАЗ-65115)	30
35	32	3100	АЦ-11,3-40 (КАМАЗ-63501)	35
36	26	3100	АЦ-4,0-40 (УРАЛ-43206)-14ВР	40
37	28	2900	АЦ-6,0-40 (УРАЛ-5557)-10ВР	30
38	31	3100	АЦ 1,5-40/2 (ISUZU NPR75LK)	30
39	32	3200	АЦ 2,3-4(ГАЗ-33086)	35
40	33	2800	АЦ 7,0-70 (КАМАЗ-43118)	40

Пример решения задачи № 5:

1) Выбираем из таблицы 10 исходные данные к задаче:

пожарный автомобиль *АЦ 3,2-40 (4331)8ВР;*
расход воды на месте пожара $Q_{тр}$, *11 - л/с;*
расстояние от места пожара до водоисточника *L-1900 м;*
скорость движения АЦ - $V_{дв.}$- *30 км/ч;*

2) Количество пожарных автоцистерн необходимых для подачи воды способом подвоза определяется по формуле:

$$N_{АЦ} = \frac{(2 \cdot \tau_{след} + \tau_{заправки})}{\tau_{расхода}} + 1 = \frac{(2 \cdot 3{,}8 + 1{,}3)}{4{,}8} + 1 = 3 машины$$

где: $\tau_{след}$- время следования пожарного автомобиля от места пожара до водоисточника; $\tau_{запавки}$ - время заправки пожарного автомобиля; $\tau_{расхода}$- время расхода пожарного автомобиля на месте пожара.

3) Определяем время следования пожарного автомобиля от места пожара до водоисточника:

$$\tau_{сл} = \frac{L \cdot 60}{V_{дв}} = \frac{1{,}9 \cdot 60}{30} = 3{,}8 мин$$

где: L – расстояние от места пожара до водоисточника; $V_{дв}$ – скорость движения пожарного автомобиля.

4) Определяем время заправки пожарного автомобиля на водоисточнике:

$$\tau_{запавки} = \frac{V_Ц}{Q_н \cdot 60} = \frac{3200}{40 \cdot 60} = 1{,}3 мин$$

где $V_ц$ – объем цистерны пожарного автомобиля; $Q_н$ – подача насоса которым заправляют автоцистерну или расход воды из пожарной колонки установленной на гидрант.

5) Определяем время расхода пожарного автомобиля на месте пожара

На тушение пожара необходимо подать 11 л/с, данный расход обеспечат 1 ствол РС-70 и 1ствол РСК-50

$$\tau_{расхода} = \frac{V_Ц}{n_{ств} \cdot q_{ств} \cdot 60} = \frac{3200}{(1 \cdot 7{,}4 + 1 \cdot 3{,}7) \cdot 60} = 4{,}8 мин$$

где: $n_{ств}$ – количество поданных на тушение приборов; $q_{ств}$ – расход воды из прибора (*л/с*).

6) Составляем схему заправки и расхода воды на месте пожара.

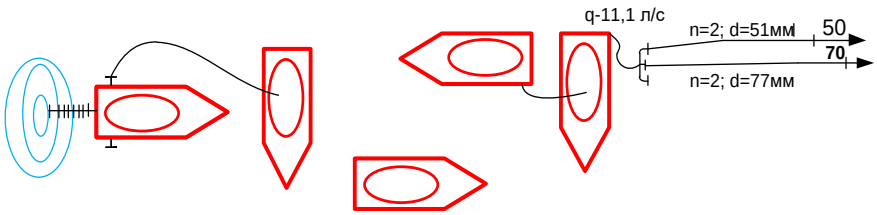


Рис.5 способ заправки и схема расхода воды на месте пожара

ЗАДАЧА 6:

Для тушения пожара на строительной площадке требуется подать водяные стволы с общим расходом (Q). Наиболее ближайшим источником противопожарного водоснабжения является река на расстоянии (L), подъем местности составляет ($Z_м$), максимальная высота подъема стволов над уровнем насоса головного автомобиля составляет ($Z_{ств}$). На пожар прибыли 4 АЦ.

Определить достаточно ли пожарных автомобилей прибывших к месту пожара для организации перекачки. Составить схему перекачки.

Таблица 11

Выбор варианта задания

		Предпоследняя цифра номера зачётной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Последняя цифра номера	0	1	27	18	30	36	18	3	25	8	39
	1	9	7	13	5	13	8	31	17	28	5
	2	25	15	33	15	28	17	11	20	14	33
	3	4	11	1	11	10	7	24	4	23	2
	4	20	26	7	34	16	22	12	40	14	38
	5	9	5	19	3	32	6	31	10	40	17
	6	17	23	15	20	13	4	26	38	8	26
	7	35	6	10	34	16	29	12	27	37	2
	8	3	33	21	9	36	6	39	30	12	40
	9	19	16	37	24	1	21	18	2	33	19

Таблица 12

Исходные данные к задаче № 6

Варианты заданий	Тип и число стволов	$d_{н,}$ мм	L, м	$Z_м$, м	$Z_{ст}$, м	Соотношение АЦ и АН
1	2 РС-70	19	1300	1	5	1:1
2	РС-70 РС-70	19 25	1650	-2	1	2:1
3	3 РС-70	19	1450	2	6	2:1
4	2 РС-70 2 РС-50	25 13	1700	3	2	1:1
5	РС-70 РС-70	19 25	1500	4	1	2:1
6	2 РС-70 РС-50	25 13	1800	1	5	1:1
7	2 РС-70 3 РС-50	19 13	1600	-3	2	2:1
8	3 РС-70	19	1000	1	3	2:1
9	2 РС-70 4 РС-50	19 13	1300	1	5	2:1
10	РС-70 2 РС-50	19 13	1550	3	1	2:1
11	РС-70 4 РС-50	19 13	1450	2	1	2:1
12	2 РС-70 2 РС-50	25 19	1750	-1	3	2:1
13	РС-70 РС-70	25 19	1150	1	5	1:1

	3 PC-50	13				
14	2 PC-70 3 PC-50	19 13	1650	4	1	2:1
15	3 PC-70	19	1300	1	3	2:1
16	2 PC-70 PC-70 PC-50	25 19 13	1200	-3	2	2:1
17	PC-70 PC-70 PC-50	25 19 13	1450	3	1	2:1
18	2 PC-70 3 PC-50	19 13	1600	-2	6	1:1
19	2 PC-70 3 PC-50	25 13	1650	-1	3	
20	2 PC-70 4 PC-50	19 13	1300	2	3	1:1
21	2 PC-50 2 PC-70	19 25	1750	-3	1	2:1
22	PC-70 4 PC-50	19 13	1450	3	2	2:1
23	3 PC-70	19	1500	0	5	2:1
24	2 PC-70 5 PC-50	19 13	1700	2	2	2:1
25	PC-70 PC-70 PC-50	25 19 13	1300	2	6	1:1
26	2 PC-70 3 PC-50	19 13	1750	-3	1	2:1
27	2 PC-70 3 PC-50	25 13	1150	-2	6	2:1
28	2 PC-70 2 PC-70	25 19	1650	-1	3	2:1
29	PC-70 1 PC-50	25 13	1450	3	2	2:1
30	PC-70 4 PC-50	19 13	1000	1	5	2:1
31	3 PC-70	19	1550	2		2:1
32	2 PC-70 4 PC-50	19 13	1200	2	3	1:1
33	PC-70 2 PC-50	25 13	1750	0	5	2:1
34	PC-70 PC-70 2 PC-50	25 19 13	1600	4	1	2:1
35	2 PC-70 2 PC-50	25 13	1300	2	3	2:1
36	6 PC-50	13	1800	-1	2	2:1
37	2 PC-70 2 PC-50	19 13	1450	-3	2	2:1
38	2 PC-70 5 PC-50	19 13	1500	3	1	2:1
39	PC-70 2 PC-50	19 13	1650	2	3	1:1
40	PC-70 4 PC-50	19 13	1700	1	5	2:1

Пример решения задачи № 6

1). Выбираем из таблицы 12 исходные данные к задаче:

требуемый расход - $Q_{тр}$, - *11,1 л/с*;
расстояние до водоисточника водоисточника *L - 900 м*;
подъем местности $Z_м$ - *6 м*;
максимальная высота подъема стволов над уровнем насоса головного автомобиля составляет $Z_{ств}$ - *4 м*.

Принимаем способ перекачки из насоса в насос по одной рукавной линии диаметром *77 мм*

2). Определяем предельное расстояние до головного пожарного автомобиля в рукавах:

$$N_{гол} = \frac{(H_н - (H_р \pm Z_М \pm Z_{ств}))}{SQ^2} = \frac{(100 - (50 + 6 + 4))}{0{,}015 \cdot 11{,}1^2} = 21 рук$$

где: $H_н$ – напор на насосе пожарного автомобиля (*м*); $H_р$ - напор на разветвлении *(м)* = $H_{ств}$*;+10;* S – сопротивление одного пожарного рукава в магистральной линии длиной 20 м.; Q – суммарный расход наиболее загруженной рукавной линии (*л/с*); $Z_м$- высота подъема или спуска местности; $Z_{ств}$ - высота подъема стволов.

3). Определяем предельное расстояние (длину ступени) между пожарными автомобилями работающими в перекачку;

$$N_{М.Р.} = \frac{(H_н - (H_{ВХ} \pm Z_М \pm Z_{ств}))}{SQ^2} = \frac{(100 - (10 + 6))}{0{,}015 \cdot 11{,}1^2} = 45 рук$$

где: $H_н$ – напор на насосе пожарного автомобиля (*м*); $H_р$ - напор на разветвлении *(м)* = $H_{ств}$*;+10;* S – сопротивление одного пожарного рукава в магистральной линии длиной 20 м.; Q – суммарный расход наиболее загруженной рукавной линии (*л/с*); $Z_м$- высота подъема или спуска местности; $Z_{ств}$ - высота подъема стволов; $H_{вх}$ – напор в конце магистральной линии ступени перекачки, принимается в зависимости от способа перекачки.

4) Определяем расстояние от водоисточника до пожара с учетом рельефа местности:

$$N_{Р.} = \frac{1{,}2 \cdot L}{20} = \frac{1{,}2 \cdot 900}{20} = 54 рук$$

5) Определяем количество ступеней для подачи воды в перекачку:

$$N_{ступ} = \frac{N_{рук} - N_{гол}}{N_{М.Р.}} = \frac{54-21}{45} = 1\ ступень$$

где: $N_{рук}$ – расстояние от места пожара до водоисточника (*рук*); $N_{гол}$ – расстояние до головной пожарной машины от места пожара (*рук*); $N_{м.р.}$ – расстояние между машинами (ступенями) работающими в перекачку (*рук*).

6) Определяем количество пожарных машин для подачи воды в перекачку:

$$N_{м} = N_{ступ} + 1 = 1 + 1 = 2 машины$$

где: $N_{ступ}$ – число ступеней перекачки.

7) Определяем фактическое расстояние головного автомобиля до места пожара

$$N_{Г.Ф.} = N_{рук} - N_{ступ} \cdot N_{М.Р.} = 54 - 1 \cdot 45 = 9\ рукавов$$

8) Составляем схему подачи воды в перекачку

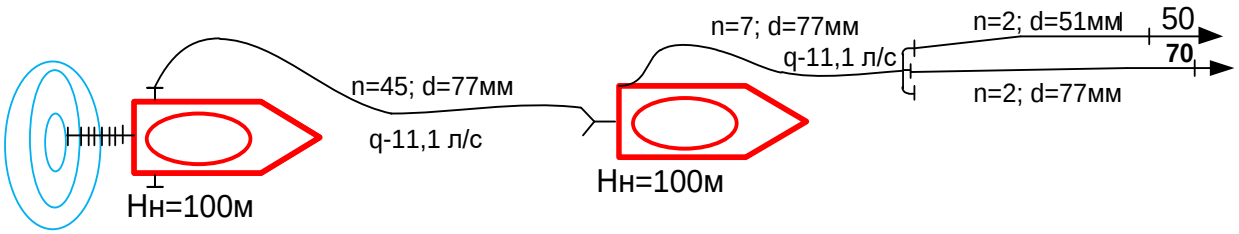


Рис.6. Схема подачи воды к песту пожара в перекачку

ПРИЛОЖЕНИЕ

№ п/п	Пожарная машина	Объём цисцерны (л)	Объём пенобака (л)
1	АЦ 5-40 (4925)	5000	500
2	АЦ 6,0-40(5557)	5800	360
3	АЦП 6/6-40 (5557-10)	6000	300
4	АЦ 8,0-40 (5557)	8000	300
5	АЦП 9,3-40(55571-30)	9000	300
6	АЦ-3,2-40(4331)8ВР	3200	180
7	АЦ-3,0-40 (4334)3ВР	3000	180
8	АЦ-2,0-40 (33086)-5АВР	2000	180
9	АЦ-4,0-40 (4333)-18ВР	4000	240
10	АЦ- 6,0-100 (IVECO AMT)-45ВР	6000	1000
11	АЦ- 7,0-150 (IVECO AMT)-46ВР	7000	1000
12	АЦ(С)-8,0-70 (IVECO AMT)-48ВР	8000	500
13	ПСА-С-6,0-70 (IVECO AMT) - 40ВР	6000	600
14	АЦ-5,0-40 (КАМАЗ-5350)-20ВР	5000	420
15	АЦ-6,0-40(КАМАЗ-43118)-24АВР	6000	500
16	АЦ-7,0-40 (КАМАЗ-65115)	7000	420
17	АЦ-8,0-40 (КАМАЗ-65115)	8000	500
18	АЦ-7,5-40 (КАМАЗ-65111)-65ВР	7500	500
19	АЦ-9,0-40 (КАМАЗ-43118)	9000	500
20	АЦ-10,0-40 (КАМАЗ-63501)	10000	2000
21	АЦ-10,0-40 (КАМАЗ-65115)	10000	600
22	АЦ-11,3-40 (КАМАЗ-63501)	11300	700
23	АЦ-4,0-40 (УРАЛ-43206)-14ВР	4000	240
24	АЦ-6,0-40 (УРАЛ-5557)-10ВР	6000	500
25	АЦ 1,5-40/2 (ISUZU NPR75LK)	1500	90
26	АЦ 2,3-4(ГАЗ-33086)	2300	180
27	АЦ 7,0-70 (КАМАЗ-43118)	7000	500
28	АЦ 5,5-40 (КАМАЗ 43118)	5500	500
29	АЦ 6,5-40(5557)	6500	500
30	АЦ 6,0-40/2(УРАЛ- 5557)	6000	360
31	АЦ 9,0-40(4320)	9000	540
32	АЦ 5,5-40/2 (УРАЛ-5557)	5500	360
33	АЦ-3,2-40/4(43253)	3200	200
34	АЦ-2,0-40 (КАМАЗ-4308)	2000	100