МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра «Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури» _

Спеціальність_____133 «Галузеве машинобудування»
Освітня програма____133-03 «Машини і механізми нафтогазових промислів»
Форма навчання___денна та заочна_____
Навчальна дисципліна **«Машини та обладнання для видобутку нафти та інших видів вуглеводної сировини»**

Сем. 7, 8

КОМПЛЕКС ЗАДАЧ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОМУ КОНТРОЛЮ

СЕМЕСТР 7

Модульний контроль № 1 Формування, видобуток та теорія підйому рідини у нафтогазових свердловинах

Теоретична частина

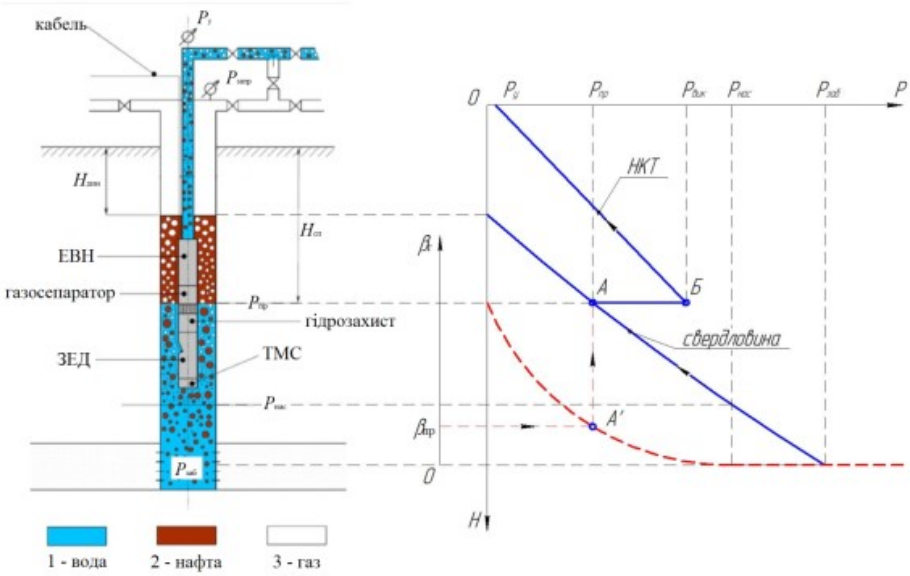
1.Основні етапи підготовки свердловин до експлуатації. Обладнання до освоєння свердловин. Пакери. НКТ. Пряма та зворотна промивка свердловин.

2. Перелічити способи експлуатації нафтових та газових свердловин. Фонтанна і насосна експлуатація.

3. Формула притока ВУ до свердловини.

Практична частина

Задача №1.1 Визначити місця установки насосного обладнання при заданому значенні вільного газу на прийомі за допомогою ППП «PVT-Well».



Задача № 1.2 Використання формули притока ВУ до свердловини.

Індикаторна діаграма, побудована для експлуатаційної нафтової свердловини, показує, що залежність між дебітом Q і депресією Δp є приблизно лінійною. Депресії Δp відповідає дебіт Q. Свердловина, яка має діаметр d_c, проведена в пласт середньої потужності t. Умовний радіус границі пласта $R_к$. Кінематична в'язкість нафти ν, об'ємна вага γ. Свердловина досконала.

Визначити коефіцієнт проникності пласта й побудувати криву депресії для умов заданих значень $p_к$ і p_c. Варіанти задачі наведено в табл. 3.

Таблиця 3 – Вихідні дані до задачі №2

Варіант	Δp	Q	d_c	t	$R_к$	ν	γ	$p_к$	p_c
	атм	м³/доб	дюйми	м	км	сСт	г/м³	кг/см²	кг/см²
1	10	10,2	6	10	1	8	0,7	120	60
2	10,5	11	6	15	1,1	7,5	0,71	130	60
3	11	12	6	20	1,5	8,5	0,72	135	60
4	11,5	13	6	25	1,2	7	0,73	140	60
5	12	14	6	20	1,6	7,2	0,74	145	60
6	12,5	15	6	15	1,3	8,1	0,75	150	60
7	13	16	8	10	1,7	8,2	0,76	155	60
8	13,5	17	8	15	2	9	0,77	160	60
9	14	18	8	20	2,1	8,75	0,78	165	70
10	14,5	19	8	25	2,2	8,8	0,79	170	70
11	15	20	8	20	2,5	7,2	0,8	175	70
12	15,5	21	8	15	2,7	9	0,81	180	70
13	16	22	10	10	2,9	8,1	0,82	185	70
14	16,5	23	10	15	3	8,3	0,83	190	70
15	17	24	10	20	3,1	8,4	0,84	195	70

Модульний контроль № 2

Фонтанний та газліфтний способи видобутку нафти

1. Теоретична частина. Надати опис обладнання фонтанної свердловини (Плакати).

2. Практична частина

   Задача №2.1_ Визначити діаметр підйомних труб та діаметр штуцера для газової свердловини. Вихідні дані взяти із табл. 2.1

Методичні вказівки до задачі МК №2. Для вирішення задачі №1 необхідно уважно вивчити матеріал та використати розрахункові формули підручника [Юрчук А.М., Істомін А.З. Розрахунки у видобутку нафти. М., Надра, 2000], стор 92 - 94.

Таблиця 2.1 - Вихідні дані до задачі №2.1

Вариант	Дебит газовой скважины $Q*10^3$, $м^3$/сут	Забойное давление $P_з$, МПа	Давление на устье $P_у$, МПа	Пластовая температура Т, К
1	250	8,9	8,2	305
2	200	7,7	7	280
3	230	9	8,3	315
4	180	7,8	7,1	290
5	240	8	7,3	300
6	300	9,1	8,4	325
7	190	7,9	7,2	285
8	220	8,1	7,4	295
9	310	9,2	8,5	310
10	260	8,2	7,5	320
11	400	11	10,3	340
12	360	9,4	8,7	330
13	290	8,3	7,6	315
14	150	7,2	6,5	275
15	330	9,6	8,9	310
16	280	8,8	7,1	290
17	160	7,3	6,6	315
18	390	9,7	9	350
19	210	8,5	7,8	305
20	340	9,8	9,1	330
21	170	7,4	6,7	280
22	350	10	9,3	340
23	270	8,7	8	300
24	180	7,6	6,9	290
25	320	9,3	8,6	325
26	240	8,4	7,7	295
27	190	7,5	6,8	285
28	380	9,5	8,8	345
29	250	8,6	7,9	320
30	370	9,9	9,2	335

Модульний контроль №3

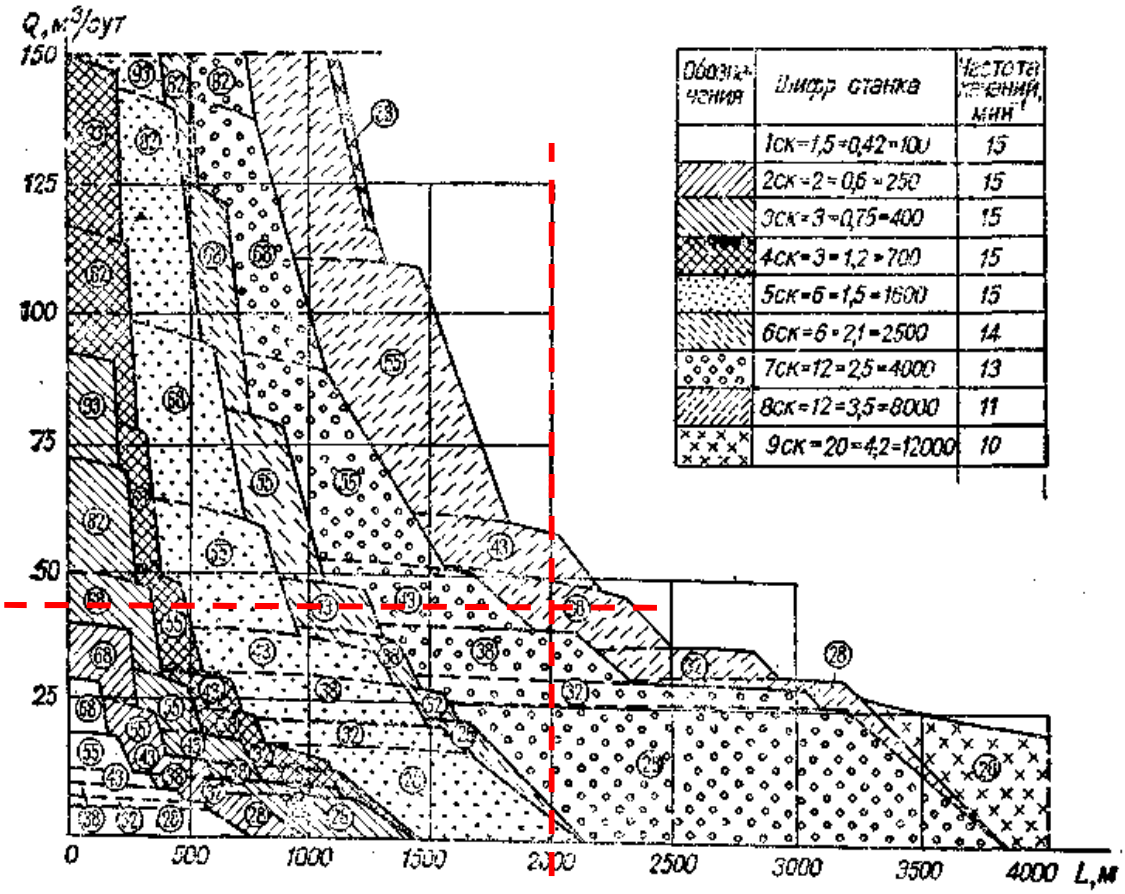
«Насосна експлуатація свердловин – загальні відомості»

Теоретична частина.

1. Перелічити типи об'ємних насосів, що використовують для видобутку нафти.
2. Описати склад та призначення основного обладнання УЕВН. (Плакати)
3. Описати склад та призначення основного обладнання СШНУ. (Плакати)

Практична частина.

Надати пояснення роботи з діаграмою А.М. Адоніна щодо вибору обладнання СШНУ.



СЕМЕСТР 8

Модульний контроль № 4

Вибір обладнання СШНУ та визначення його режиму роботи

Теоретична частина. Описати основні етапи розрахунку енергетичних та робочих параметрів СШНУ

Рисунок 2.1 – Основні розрахункові модулі комплексу ППП

Практична частина.

Задача №4.1 Здійснити розрахунок робочих параметрів об'ємних насосів для конкретних умов: визначити переміщення поршня; лінійну швидкість поршня; прискорення поршня. Вихідні дані взяти із табл. 4.1

Методичні вказівки до завдачі. Для вирішення задачі №2 необхідно уважно вивчити матеріал та використати розрахункові формули підручника [Нікішенко С.Л. Нафтогазопромислове обладнання. Волгоград, 2008., стор 8 - 10.]

Таблиця 4.1 - Вихідні дані до задачі №4.1

Вариант	Радиус кривошипа r, мм	Частота вращения вала кривошипа n, об/мин	Вариант	Радиус кривошипа r, мм	Частота вращения вала кривошипа n, об/мин
1	1300	65	14	1300	65
2	1200	55	15	1400	55
3	1100	60	16	1300	65
4	575	120	17	1200	55
5	575	168	18	1300	60
6	1300	60	19	575	120
7	1400	70	20	575	70
8	1200	60	21	1100	60
9	1300	55	22	1300	168
10	1200	65	23	1200	60
11	1010	75	24	1300	120
12	1300	55	25	1200	65
13	1150	70	26	1010	75
14	1300	65	27	1500	60
15	1400	55	28	1300	70

α – угол поворота кривошипа (α = 0; 90; 180; 270; 360°);

Модульний контроль № 5.
Вибір обладнання ЕВНУ та прогнозування режиму роботи

Задача № 5.1

1) Побудувати робочу характеристику відцентрового насосу. Визначити коефіцієнт швидкохідності. Накреслити схему проточної частини насоса.
2) Провести перерахунок характеристики насоса на в’язкість 50мПа·с.

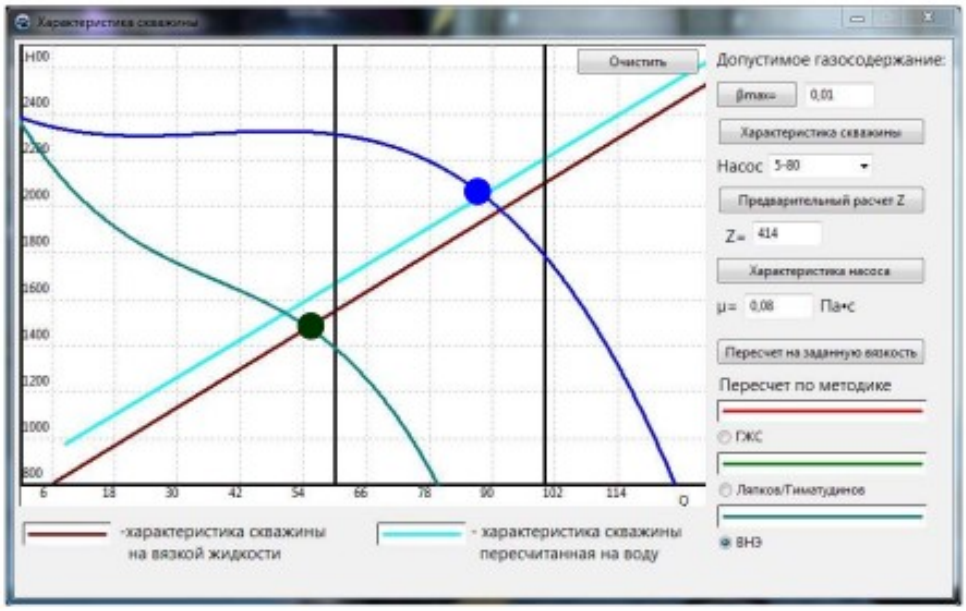
Таблица 3 – Вихідні дані для задачи №3

Вариант 1	Q, л/с-подача	0	100	200	300	400	500	600
	H, м-напор	102	105	105	100	94	85	72
	N, кВт-мощность	34	41	50	58	64	70	78
	η, %-кпд	0	34	48	60	67	70	63
	n, мин$^{-1}$	960 – скорость вращения колеса						
Вариант 2	Q, л/с	0	200	400	600	700	800	
	H, м	38	41	40	35	30	25	
	N, кВт	18	24	31	39	42	46	
	η, %	0	42	67	71	69	58	

	n, мин$^{-1}$	1450
Вариант 3	Q, л/с	0 400 600 800 1000 1200
	H, м	90 95 96 94 88 79
	N, кВт	70 79 81 86 90 97
	η, %	0 48 63 74 78 70
	n, мин$^{-1}$	960
Вариант 4	Q, л/с	0 100 200 300 400 500 600
	H, м	105 104 102 99 94 87 75
	N, кВт	53 59 62 68 71 77 81
	η, %	0 37 52 67 72 71 66
	n, мин$^{-1}$	720
Вариант 5	Q, л/с	0 100 400 500 600
	H, м	75 76 73 70 67
	N, кВт	33 41 70 79 89
	η, %	0 36 68 70 63
	n, мин$^{-1}$	600
Вариант 6	Q, л/с	0 300 800 1000
	H, м	85 83 72 60
	N, кВт	42 57 79 89
	η, %	0 38 80 68
	n, мин$^{-1}$	960
Вариант 7	Q, л/с	0 200 800 1000 1200
	H, м	86 86 79 69 51
	N, кВт	52 58 76 82 89
	η, %	0 24 60 65 57
	n, мин$^{-1}$	1450
Вариант 8	Q, л/с	0 200 400 600 800 1000
	H, м	50 53 53 48 39 21
	N, кВт	34 41 50 59 67 75
	η, %	0 35 54 65 68 60
	n, мин$^{-1}$	1200
Вариант 9	Q, л/с	0 100 200 300 400
	H, м	74 74 72 67 58
	N, кВт	53 56 59 61 63
	η, %	0 37 55 60 55
	n, мин$^{-1}$	600
Вариант 10	Q, л/с	0 200 500 700 900
	H, м	38 40 38 32 25
	N, кВт	15 22 35 42 51
	η, %	0 40 70 64 50
	n, мин$^{-1}$	960
Вариант 11	Q, л/с	0 100 300 500 700
	H, м	25 24 21 16 10
	N, кВт	50 52 58 62 69
	η, %	0 30 67 62 40
	n, мин$^{-1}$	360
Вариант 12	Q, л/с	0 200 400 600 800 1000 1200
	H, м	86 86 85 82 79 69 51
	N, кВт	47 52 59 66 72 79 85
	η, %	0 40 57 69 70 62 45
	n, мин$^{-1}$	1200
Вариант 13	Q, л/с	0 200 400 600 800 1000
	H, м	85 85 82 79 70 50
	N, кВт	42 57 70 83 97 110
	η, %	0 38 61 76 80 68
	n, мин$^{-1}$	1450

Вариант 14	Q, л/с	0	100	400	500	700	800	900
	H, м	72	71	69	68	61	55	45
	N, кВт	26	31	51	57	69	75	81
	η, %	0	30	77	82	79	74	66
	n, мин$^{-1}$	960						
Вариант 15	Q, л/с	0	200	800	1000	1200		
	H, м	50	53	52	47	38		
	N, кВт	32	41	71	81	90		
	η, %	0	35	74	70	57		
	n, мин$^{-1}$	1500						

Задача №5.2 – Сумісна робота насоса та свердловини. Надати пояснення роботи у ППП «Well- Pump».



Модульний контроль № 6 Підвищення ефективності видобутку нафти та газу

1) Перелічити засоби підвищення ефективності експлуатації малодебітних свердловин.
2) Пояснити особливості експлуатації похило-скерованих свердловин. Основне обладнання.
3) Пояснити технологію та основне обладнання колтюбінгової технології експлуатації свердловин.
4) Основні етапи ремонту свердловин при видобутку нафти та газу.
5) Пояснити технологію промивки свердловин від пісчаних пробок. Основне обладнання.
6) Перелічити методи підвищення нафтовіддачі пластів. Основні машини та обладнання.