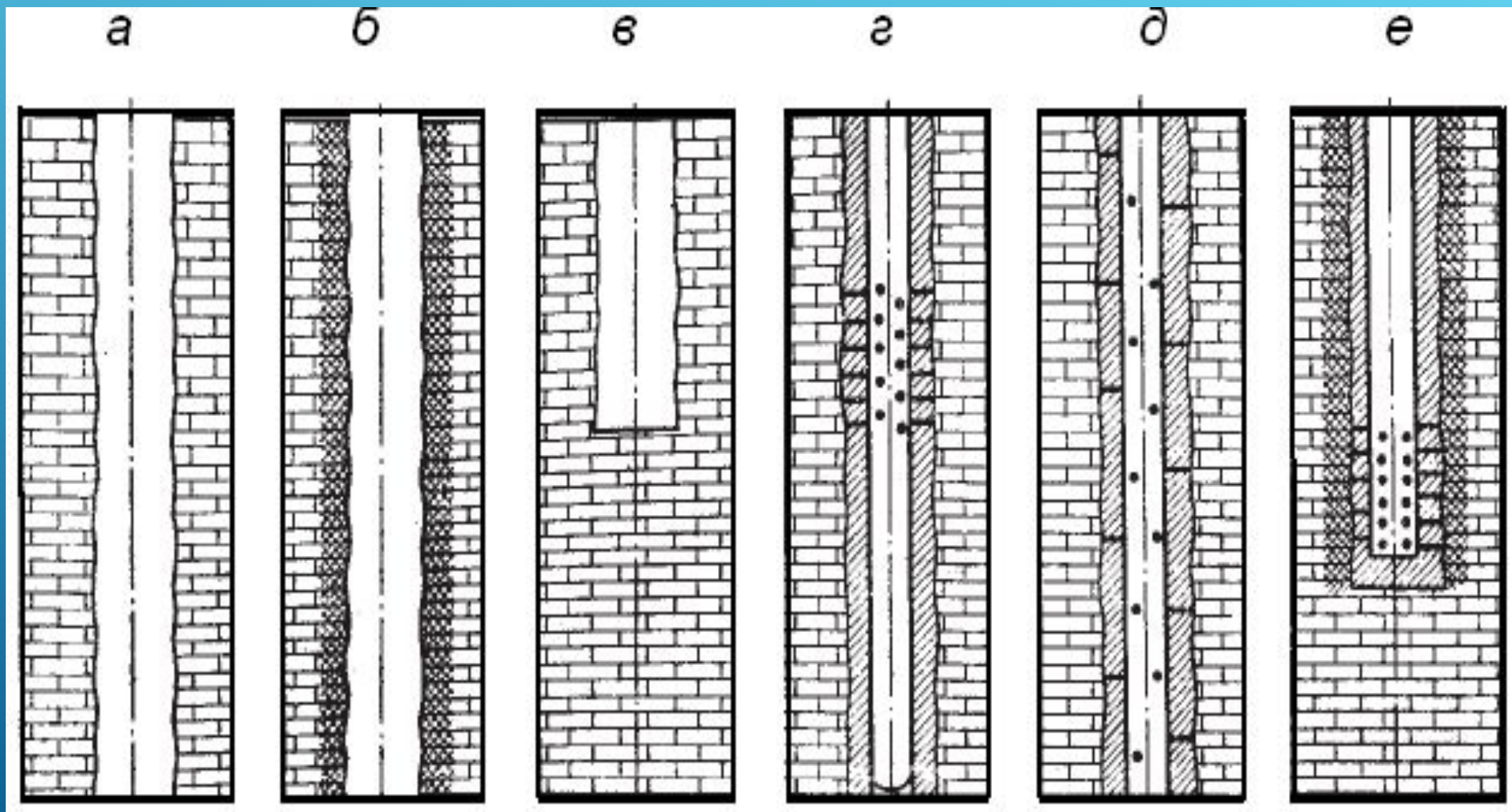


Лабораторная работа №1



Гидродинамически несовершенные скважины

Дебит совершенной скважины, работающей в условиях плоскорадиального стационарного течения несжимаемой жидкости и при линейном законе фильтрации, определяют по формуле Дюпюи

$$Q_c = \frac{2\pi kh(p_{пл} - p_{заб})}{\mu \ln R_k / r_c},$$

где k – проницаемость пласта, Дарси; h — мощность пласта, см;
 $P_{пл}$, $P_{заб}$ – пластовое и забойное давления в скважине, кгс/см²;
 μ – вязкость жидкости в сантипуазах,
сП; R_k , r_c – соответственно радиус контура питания и скважины, см.

Дебит несовершенной скважины

$$Q_{нс} = \frac{2\pi kh(p_{нт} - p_{заб})}{\mu \left(\frac{\ln R_x}{r_c} + C \right)},$$

Коэффициент совершенства скважины в этом случае математически выражается следующим образом

$$\delta = \frac{Q_{нс}}{Q_c} = \frac{\ln R_x / r_c}{\ln R_x / r_c + C},$$

Коэффициент C в знаменателе называется показателем несовершенства скважины. Он включает в себя показатели несовершенства по характеру C_1 степени C_2 методу вскрытия C_3 .

$$C = C_1 + C_2 + C_3.$$

Определение коэффициента C_1

$$C_1 = \frac{(10a^{-0,98} + 80) \left(\frac{l}{60}\right)^{1,3}}{n(1,066 + 0,04a^5)}$$

$$C_1 = \frac{1,727 \left(1,32 - \sqrt{1,07 - \lg \sqrt{k_z/k_r}}\right)}{n(0,0066d^{4,5} + 1,033)} (1,012d^{-1,82} + 1), \quad (6)$$

Формула (6) учитывает анизотропность пласта. Для изотропного пласта, когда $k_z = k_r$, и $\lg \sqrt{k_z/k_r} = 0$, формула имеет более простой вид.

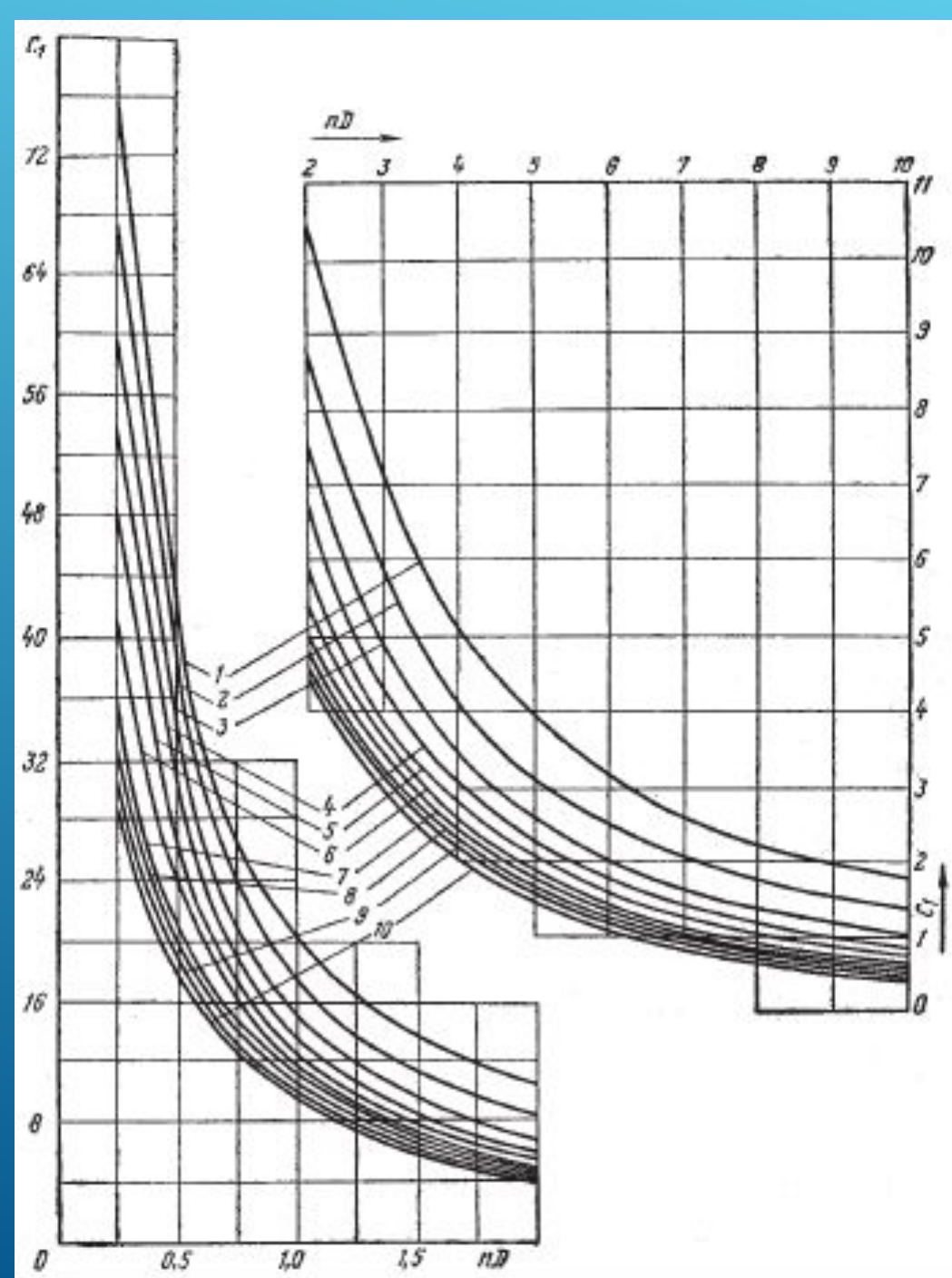


Рисунок 2 – Зависимость коэффициента C_1 от плотности перфорации (nD) и относительного проникновения канала в пласт (l) (по В.И. Щурову)
 Кривые 1-10 – отношение диаметра перфорационного канала к его длине соответственно от 0,01 до 0,1

Определение коэффициента С2

Несовершенство скважины по степени вскрытия зависит от относительного вскрытия пласта, являющегося отношением глубины покрытия к общей толщине пласта:

$$\bar{h} = \frac{b}{h}, \quad (7)$$

где \bar{h} – относительное вскрытие пласта; b – вскрытый интервал пласта; h – мощность (толщина) пласта.

$$\bar{a} = \frac{h}{D}, \quad (8)$$

Диаграмма на рисунке 3 разделена на две части: А – для $\bar{h} < 40\%$; В – для $\bar{h} > 40\%$.
Коэффициент C_2 можно также вычислить по формуле М.М. Глоговского

$$C_2 = \left(\frac{1}{\bar{h}} - 1 \right) \left(\frac{1}{1 - \frac{r_c}{h}} \ln \frac{h}{R_c} - 1 \right) \quad (9)$$

$$C_2 = \frac{1}{\bar{h}} \left(\frac{1,6h}{r_c} - \ln \bar{h} \right). \quad (10)$$

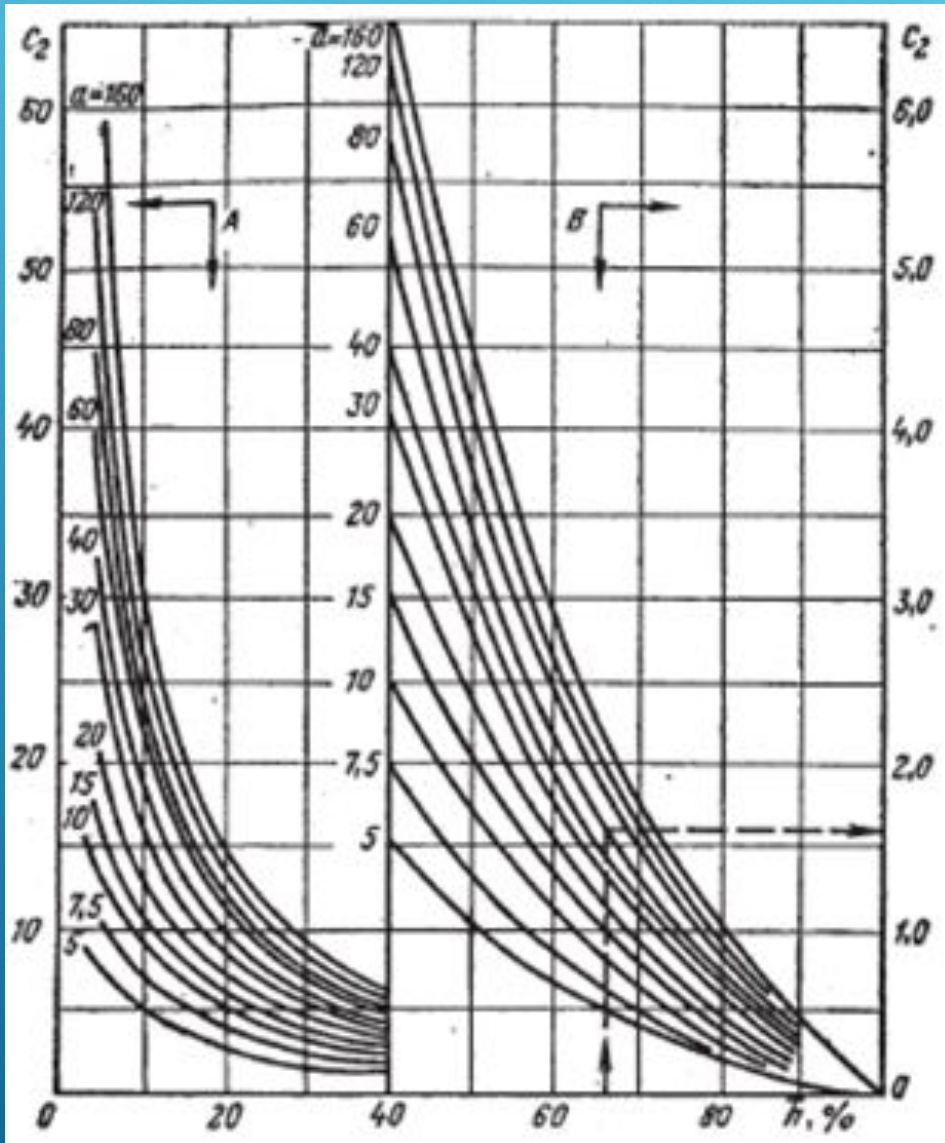


Рисунок 3 – Зависимость коэффициента C_2 от относительного вскрытия пласта h для различных значений a (по Щурову В.И.)

Варианты для выполнения расчетов по лабораторной работе № 1

№ варианта	Мощность пласта, м	Радиус контура питания, м	Радиус скважины, мм	Динамическая вязкость, сп	Проницаемость, мД	Пластовое давление, МПа	Забойное давление, МПа	C_3	Вскрытый интервал пласта, м	фильтр со щелевыми	фильтр с круглыми	изотропный пласт	ширина щели, мм	высота щели, мм	число щелей на 1 м трубы	число отверстий на 1 м трубы	диаметр перфорационных отверстий, мм
1	150	220	136	0,43	47	5	4,2	0,01	80	+	-		0,6	40	340	330	0,5
2	120	180	216	0,58	68	9	8,8	0,02	90	-	+	$k_z = k_r$	0,65	35	320	300	0,6
3	100	80	184	0,51	74	14	13,0	0,03	75	+	-		0,7	30	300	280	0,65
4	350	260	173	0,53	86	19	17,6	0,04	260	-	+	$k_z = k_r$	0,75	55	400	380	0,7
5	200	210	124	0,50	54	21	20,9	0,05	130	+	-		0,8	50	330	310	0,75
6	220	230	142	0,42	89	26	25,7	0,01	150	-	+	$k_z = k_r$	0,85	45	335	315	0,8
7	130	190	165	0,57	66	35	34,5	0,02	65	+	-		0,9	40	325	305	0,85
8	170	250	168	0,47	48	38	37,7	0,03	140	-	+	$k_z = k_r$	0,95	35	360	350	0,9
9	300	280	174	0,44	63	43	42,8	0,04	200	+	-		0,6	30	380	370	0,55
10	240	240	197	0,59	57	46	45,1	0,05	185	-	+	$k_z = k_r$	0,65	55	345	335	0,6
11	330	320	148	0,46	88	49	46	0,04	295	+	-		0,7	50	390	380	0,65
12	400	370	156	0,56	61	54	50	0,03	350	-	+	$k_z = k_r$	0,75	45	500	490	0,7
13	180	190	204	0,41	77	57	55	0,02	160	+	-		0,8	50	340	330	0,75
14	280	270	135	0,48	82	59	54	0,01	240	-	+	$k_z = k_r$	0,85	55	370	360	0,8

Найти коэффициент совершенства скважины и показатель несовершенства. Срок сдачи 8, 9, 10 и 11 сентября по группам. Максимальный балл – 3. На оценку кроме решения задачи будут влиять посещение занятий, оформление и ответы на контрольные вопросы по материалу лабораторной работы.

Удачи.