

Рекомендации к выполнению курсового проекта по дисциплине «Скважинная добыча нефти и газа».

Расчетная часть курсового проекта по СДН должна включать:

1. При подборе оборудования и установлении режима работы фонтанной скважины:

- определение забойного давления с учетом ограничений по величине забойного давления

по следующим условиям:

1) $P_{\text{заб}} > 0,75 \cdot P_{\text{нас}}$

2) $P_{\text{заб}} > P_{\text{зкц}}$, $P_{\text{зкц}}$ – давление, при котором происходит разрушение цементного камня.

$P_{\text{зкц}} = P_{\text{в.г.}} - h \cdot \text{grad}P_{\text{зкц}}$, $\text{grad}P_{\text{зкц}}$ – градиент давления, при котором происходит разрушение цементного камня, h – расстояние между верхними (нижними) перфорационными отверстиями продуктивного нефтенасыщенного пласта и водоносным горизонтом, $P_{\text{в.г.}}$ – пластовое давление в водоносном горизонте (приблизительно можно рассчитать как гидростатическое давление пластовой воды с учетом глубины залегания водоносного горизонта $H_{\text{в}}$);

- подбор оборудования и расчет минимального забойного давления фонтанирования;

- расчет предельной обводненности, при которой возможно фонтанирование;

- расчет распределения давления по стволу скважины (по эксплуатационной колонне и НКТ).

2. При подборе оборудования и установлении режима работы газлифтной скважины:

- определение забойного давления с учетом ограничений по величине забойного давления

по следующим условиям:

1) $P_{\text{заб}} > 0,75 \cdot P_{\text{нас}}$

2) $P_{\text{заб}} > P_{\text{зкц}}$, $P_{\text{зкц}}$ – давление, при котором происходит разрушение цементного камня.

$P_{\text{зкц}} = P_{\text{в.г.}} - h \cdot \text{grad}P_{\text{зкц}}$, $\text{grad}P_{\text{зкц}}$ – градиент давления, при котором происходит разрушение цементного камня, h – расстояние между верхними (нижними) перфорационными отверстиями продуктивного нефтенасыщенного пласта и водоносным горизонтом, $P_{\text{в.г.}}$ – пластовое давление в водоносном горизонте (приблизительно можно рассчитать как гидростатическое давление пластовой воды с учетом глубины залегания водоносного горизонта $H_{\text{в}}$);

- подбор оборудования;

- расчет пускового давления;

- определение оптимального режима работы газлифтной установки при различных удельных расходах нагнетаемого газа $R_{\text{г}}$;

- расчет расстановки пусковых клапанов (совместно с построением распределения давления по стволу скважины (по эксплуатационной колонне и НКТ));

- расчет компрессорного подъемника.

3. При подборе оборудования и установлении режима работы скважины с установкой штангового скважинного насоса:

- определение забойного давления с учетом ограничений по величине забойного давления по следующим условиям:

1) $P_{\text{заб}} > 0,75 \cdot P_{\text{нас}}$

2) $P_{\text{заб}} > P_{\text{зкц}}$, $P_{\text{зкц}}$ – давление, при котором происходит разрушение цементного камня.

$P_{\text{зкц}} = P_{\text{в.г.}} - h \cdot \text{grad}P_{\text{зкц}}$, $\text{grad}P_{\text{зкц}}$ – градиент давления, при котором происходит разрушение цементного камня, h – расстояние между верхними (нижними) перфорационными отверстиями продуктивного нефтенасыщенного пласта и водоносным горизонтом, $P_{\text{в.г.}}$ – пластовое давление в водоносном горизонте (приближенно можно рассчитать как гидростатическое давление пластовой воды с учетом глубины залегания водоносного горизонта $H_{\text{в}}$);

- подбор оборудования;

- выбор компоновки ШСНУ (совместно с построением распределения давления по стволу скважины (по эксплуатационной колонне и НКТ));

- расчет подачи насоса с учетом потерь хода плунжера и длины хода полированного штока.

4. При подборе оборудования и установлении режима работы скважины с установкой электроцентробежного насоса:

- определение забойного давления с учетом ограничений по величине забойного давления по следующим условиям:

1) $P_{\text{заб}} > 0,75 \cdot P_{\text{нас}}$

2) $P_{\text{заб}} > P_{\text{зкц}}$, $P_{\text{зкц}}$ – давление, при котором происходит разрушение цементного камня.

$P_{\text{зкц}} = P_{\text{в.г.}} - h \cdot \text{grad}P_{\text{зкц}}$, $\text{grad}P_{\text{зкц}}$ – градиент давления, при котором происходит разрушение цементного камня, h – расстояние между верхними (нижними) перфорационными отверстиями продуктивного нефтенасыщенного пласта и водоносным горизонтом, $P_{\text{в.г.}}$ – пластовое давление в водоносном горизонте (приближенно можно рассчитать как гидростатическое давление пластовой воды с учетом глубины залегания водоносного горизонта $H_{\text{в}}$);

- подбор оборудования;

- расчет распределения давления по стволу скважины (по эксплуатационной колонне и НКТ);

- подбор электроцентробежного насоса, кабеля, электродвигателя, трансформатора, станции управления.

Варианты для расчетной части при подборе оборудования и установлении режима работы фонтанной скважины

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$D_{ЭКвнеш}, мм$	140	140	146	146	168	168	140	140	140	140
$P_{пл}, МПа$	17,3	18,2	18,4	18,9	19,1	19,7	19,2	19,4	19,8	20,3
$K_{прод}, т/(сут \cdot атм)$	224	358	194	217	391	318	256	311	148	202
$H_{в}, м$	1595	1644	1688	1712	1757	1792	1850	1888	1913	1952
$gradP_{зкц}, атм/м$	15	16	18	20	22	15	16	18	20	22
$\rho_{нд}, кг/м^3$	850,0	849,5	849,0	848,5	848,0	847,5	847,0	846,5	846,0	845,5
$\rho_{нпл}, кг/м^3$	798	796	794	792	790	788	786	784	782	780
$\rho_{в}, кг/м^3$	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1164	1163	1162	1161
$\beta_{в}, \%$	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$\mu_{нд}, мПа \cdot с$	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	10,7
$P_{у}, МПа$	1,14	1,24	1,34	1,44	1,54	1,64	1,74	1,84	1,94	2,04
$\mu_{нпл}, мПа \cdot с$	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6
$T_{пл}, К$	307	309	311	313	315	317	319	321	323	325
$P_{нас}, МПа$	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
$\omega, \text{ }^\circ К/м$	0,0189	0,0191	0,0193	0,0195	0,0197	0,0199	0,0201	0,0203	0,0205	0,0207
$\Gamma, м^3/м^3$	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98
$h_{пл}, м^*$	10,2	8,6	7,4	6,9	6,5	15,4	12,7	4,8	5,9	9,1
$\rho_{го}, кг/м^3$	1,436	1,439	1,442	1,445	1,448	1,451	1,454	1,457	1,46	1,463
$L_c, м$	1600	1640	1680	1720	1760	1800	1840	1880	1920	1960
$Y_a, д, ед$	0,039	0,036	0,037	0,039	0,036	0,038	0,035	0,036	0,04	0,042
$Y_{cl}, д, ед$	0,401	0,406	0,411	0,416	0,367	0,372	0,377	0,382	0,396	0,39

* $h_{пл}$ – толщина продуктивного пласта, м.

Варианты для расчетной части при подборе оборудования и установлении режима работы газлифтной скважины

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$D_{ЭКвнеш}, мм$	140	140	146	146	168	168	140	140	140	140
$K_{погл}, д. ед.$	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55
$H_{в}, м$	1595	1644	1688	1712	1757	1792	1850	1888	1913	1952
$gradP_{зкц}$	15	16	18	20	22	15	16	18	20	22
$K_{прод}, т/(сут \cdot атм)$	56	67	46	49	86	54	31	28	24	20
$P_{пл}, МПа$	17,3	18,2	18,4	18,9	19,1	19,7	19,2	19,4	19,8	20,3
$\rho_{нд}, кг/м^3$	850,0	849,5	849,0	848,5	848,0	847,5	847,0	846,5	846,0	845,5
$\rho_{нпл}, кг/м^3$	798	796	794	792	790	788	786	784	782	780
$\rho_{в}, кг/м^3$	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1164	1163	1162	1161
$\beta_{в}, \%$	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$R_o^*, м^3/м^3$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\mu_{нд}, мПа \cdot с$	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	10,7
$P_{у}^{**}, МПа$	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	0,45	0,5	0,55	0,6
$\mu_{нпл}, мПа \cdot с$	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6
$T_{пл}, К$	307	309	311	313	315	317	319	321	323	325
$P_{нас}, МПа$	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	6,5	6,6	6,7	6,8
$\omega, \text{ }^\circ К/м$	0,0189	0,0191	0,0193	0,0195	0,0197	0,0199	0,0201	0,0203	0,0205	0,0207
$\Gamma, м^3/м^3$	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98
$\rho_{го}, кг/м^3$	1,436	1,439	1,442	1,445	1,448	1,451	1,454	1,457	1,46	1,463
$L_c, м$	1600	1640	1680	1720	1760	1800	1840	1880	1920	1960
$P_{зак}, МПа$	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,1	5,5	5,6	5,7	5,8
$Y_a, д, ед$	0,039	0,036	0,037	0,039	0,036	0,038	0,035	0,036	0,04	0,042
$Y_{cl}, д, ед$	0,401	0,406	0,411	0,416	0,367	0,372	0,377	0,382	0,396	0,39

Примечание * - значения удельного расхода газа при расчете компрессорного подъемника взять произвольно;

** - давление на устье, которое необходимо создать газлифтному подъемнику при вводе газа

Варианты для расчетной части при подборе оборудования и установлении режима работы скважины с установкой штангового скважинного насоса

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$D_{ЭКвнеш}, мм$	140	140	146	146	168	168	140	140	140	140
$H_B, м$	1595	1644	1688	1712	1757	1792	1850	1888	1913	1952
$gradP_{зкц}, атм/м$	15	16	18	20	22	15	16	18	20	22
$P_{пл}, МПа$	15,3	17,4	17,6	18,1	18,3	18,9	18,4	18,6	19	19,5
$K_{прод}, т/(сут \cdot атм)$	15	20	16	14	30	13	8	11	16	17
$\rho_{нд}, кг/м^3$	850,0	849,5	849,0	848,5	848,0	847,5	847,0	846,5	846,0	845,5
$\rho_{нпл}, кг/м^3$	798	796	794	792	790	788	786	784	782	780
$\rho_B, кг/м^3$	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1164	1163	1162	1161
$\beta_B, \%$	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$\mu_{нд}, МПа \cdot с$	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	10,7
$P_V^*, МПа$	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	0,5	0,6	0,7	0,8
$\mu_{нпл}, МПа \cdot с$	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6
$T_{пл}, К$	307	309	311	313	315	317	319	321	323	325
$P_{нас}, МПа$	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	5,5	5,6	5,7	5,8
$\omega, \text{ }^\circ K / м$	0,0189	0,0191	0,0193	0,0195	0,0197	0,0199	0,0201	0,0203	0,0205	0,0207
$\Gamma, м^3/м^3$	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98
$\rho_{го}, кг/м^3$	1,436	1,439	1,442	1,445	1,448	1,451	1,454	1,457	1,46	1,463
$L_c, м$	1600	1640	1680	1720	1760	1800	1840	1880	1920	1960
$Y_a, д, ед$	0,039	0,036	0,037	0,039	0,036	0,038	0,035	0,036	0,04	0,042
$Y_{cl}, д, ед$	0,401	0,406	0,411	0,416	0,367	0,372	0,377	0,382	0,396	0,39

Примечание * - давление на устье, которое необходимо создать ШГНУ

Варианты для расчетной части при подборе оборудования и установлении режима работы скважины с установкой электроцентробежного насоса

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$D_{ЭКвнеш}, мм$	140	140	146	146	168	168	140	140	140	140
$P_{пл}, МПа$	17,3	18,2	18,4	18,9	19,1	19,7	19,2	19,4	19,8	20,3
$H_B, м$	1595	1644	1688	1712	1757	1792	1850	1888	1913	1952
$gradP_{зкц}, атм/м$	15	16	18	20	22	15	16	18	20	22
$K_{прод}, т/(сут \cdot атм)$	88	113	87	90	145	92	100	80	72	56
$\rho_{нд}, кг/м^3$	850,0	849,5	849,0	848,5	848,0	847,5	847,0	846,5	846,0	845,5
$\rho_{нпл}, кг/м^3$	798	796	794	792	790	788	786	784	782	780
$\rho_B, кг/м^3$	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1164	1163	1162	1161
$\beta_B, \%$	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
$\mu_{нд}, МПа \cdot с$	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,4	10,7
$P_V^*, МПа$	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	0,5	0,6	0,7	0,8
$\mu_{нпл}, МПа \cdot с$	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6
$T_{пл}, К$	307	309	311	313	315	317	319	321	323	325
$P_{нас}, МПа$	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,5	8,6	8,7	8,8
$\omega, \text{ }^\circ K / м$	0,0189	0,0191	0,0193	0,0195	0,0197	0,0199	0,0201	0,0203	0,0205	0,0207
$\Gamma, м^3/м^3$	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98
$\rho_{го}, кг/м^3$	1,436	1,439	1,442	1,445	1,448	1,451	1,454	1,457	1,46	1,463
$L_c, м$	1600	1640	1680	1720	1760	1800	1840	1880	1920	1960
$Y_a, д, ед$	0,039	0,036	0,037	0,039	0,036	0,038	0,035	0,036	0,04	0,042
$Y_{cl}, д, ед$	0,401	0,406	0,411	0,416	0,367	0,372	0,377	0,382	0,396	0,39

Примечание * - давление на устье, которое необходимо создать УЭЦН