

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА СКВАЖИННЫХ
ШТАНГОВЫХ НАСОСОВ

РД 39 -3-919-83

1983 г.

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра нефтяной
промышленности

 В.Я.Соколов

" 3 " _____ 198 г.

М Е Т О Д И К А
РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА СКВАЖИННЫХ ШТАНГОВЫХ
НАСОСОВ

РД 39 - 3 - 919 - 83

НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ РАЗРАБОТАН:


Всесоюзным нефтегазовым научно-исследовательским
институтом (ВНИИ)

Заместитель директора ВНИИ

 П.М.Усачев

Ответственный исполнитель:

Заведующий лаборатории насосной
добычи нефти

 Б.П.Корнев

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора ВНИИОЭНТ

Начальник Технического
Управления

 И.Е.Шевалдин

 Ю.Н.Байди́ков

А Н Н О Т А Ц И Я

Основной целью настоящей работы является создание методических указаний по определению норм расхода скважинных штанговых насосов при штанговой эксплуатации и содержит краткие сведения об условиях их эксплуатации для различных категорий нефтяных скважин.

В проекте методики содержатся способы и методы расчета потребности скважинных штанговых насосов и нормы расхода их, работающих в скважинах одной категории.

В проекте методики излагается краткая характеристика факторов, влияющих на определение категории скважин.

Работа выполнена коллективом авторов ВНИИнефть в составе: Корнев Б.П., Ширельман А.И., Солова Л.М., Дергунов П.В.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА СКВАЖИННЫХ ШТАНГОВЫХ
НАСОСОВ

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности № от
Срок введения установлен с
Срок действия до

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая методика предназначена для определения норм расхода скважинных штанговых насосов при штанговой глубиннонасосной эксплуатации. Нормы используются при планировании и организации материально-технического снабжения, учета и контроля за экономным расходованием скважинных штанговых насосов.

1.2. Нормы расхода скважинных штанговых насосов представляют собой необходимое расчетное количество штанговых насосов, обеспечивающее нормальную эксплуатацию скважин в конкретных геолого-технических, организационных и экономических условиях, при соблюдении условий эксплуатации.

1.3. Расчет и подбор насосов производится с учетом условий эксплуатации, согласно инструкции [1] .

1.4. Единицей измерения норм расхода скважинных штанговых насосов является шт./скв.год (число насосов на одну скважину в год).

2. КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСОВ.

2.1. Основным источником информации при определении срока службы и норм расхода насосов для каждого нефтедобывающего предприятия являются статистические данные по выходу из строя насосов. Для этого служба надежности (или служба главного механика) ведет

полную и достоверную документацию по работе и ремонту насосов.

2.2. Циклом служб насоса считается календарное время со дня ввода насоса в эксплуатацию до его списания.

2.3. В случае значительной неоднородности условий эксплуатации насосов в разных скважинах, следует разделять скважины на категории, однородные по условиям эксплуатации. Категория скважины определяется в зависимости от следующих факторов: дебита скважины, обводненности продукции скважины, наличия механических примесей, коррозионной активности добываемой жидкости, температуры.

2.4. В одну категорию объединяются скважины, имеющие близкие значения указанных факторов. Следует придерживаться того же разделения скважин на категории, как и при определении норм расхода глубиннонасосных штанг [2]. Именно, рекомендуются следующие диапазоны изменения факторов.

2.4.1. По дебиту скважины:

$$Q \leq \begin{cases} 5 \text{ т/сут.}, & H \leq 1400 \text{ м} \\ 3 \text{ т/сут.}, & H > 1400 \text{ м} \end{cases}$$

(малодобитные);

$$5 < Q < \frac{40000}{H} \quad \text{при } H < 1400 \text{ м.}$$

$$3 < Q < \frac{40000}{H} \quad \text{при } H > 1400 \text{ м.}$$

(среднедобитные); скважины с дебитом выше среднего относятся к высокодобитным.

Здесь Q — дебит по жидкости, т/сут.; H — глубина подвеса насоса, м.

2.4.2. По обводненности продукции скважины: 0% — 30%;
30% — 70%; 70% — 100% (можно 0% — 50%; 50% — 100%).

2.4.3. По количеству механических примесей: 0% — 0,25%;
0,25% — 0,5%; выше 0,5% (по весу).

2.4.4. По коррозионной активности: при отсутствии в продукции скважины H_2S и CO_2 считать коррозионно активными скважины

с обводненностью свыше 50% и минерализацией свыше 200 мг-экв./литр; при наличии в продукции скважины H_2S или CO_2 коррозионно активными считаются скважины с объемной долей в продукции H_2S более 0,1% или с объемной долей CO_2 более 2%.

2.4.5. По температуре скважины делятся на категории: до $100^{\circ}C$; выше $100^{\circ}C$.

2.5. Средний срок службы находится отдельно для каждой группы насосов одного типоразмера, работающих в скважинах одной категории.

2.6. Под однотипными насосами подразумеваются насосы одинаковой конструкции (вставной или невставной), диаметра, группы посадки, одного типоразмера и сочетания материалов пары плунжер - цилиндр и седло - шар клапана.

3. РАСЧЕТ НОРМ РАСХОДА СКВАЖИННЫХ ШТАНГОВЫХ НАСОСОВ.

3.1. Нормы расхода насосов определяются по среднему сроку службы, определенному за предыдущие 2 года. Средний срок службы определяется отдельно для каждой категории скважин по формуле

$$\hat{T}_i = \frac{1}{B_i} \sum_{j=1}^{B_i} t_j, \quad (\text{сут}), \quad (1)$$

где B_i - общее число списанных насосов за предыдущие 2 года;

t_j - срок службы j -го насоса.

3.2. При отсутствии опыта эксплуатации нового типа насоса в условиях данного месторождения следует пользоваться ресурсом, указанным изготовителем. Именно, следует положить

$$\hat{T}_i = \tilde{T}_i / K_{эi} \quad (2)$$

где \tilde{T}_i - ресурс (время непрерывной работы), сут.;

$K_{эi}$ - коэффициент эксплуатации скважин i -й категории.

3.3. Норма расхода насосов для скважин i -й категории определяется по формуле

$$n = 365 / \hat{T}_i \quad (\text{шт./скв.год}); \quad (3)$$

норма расхода для всего предприятия определяется как средневзвешенное по всем категориям скважин:

$$n = (n_1 N_1 + \dots + n_k N_k) / (N_1 + \dots + N_k), \quad (4)$$

где N_i — среднее за год число скважин i -й категории, K — число категорий скважин.

3.4. Среднее за год число скважин i -й категории определяется по формуле

$$N_i = (N_i^I + N_i^{II} + N_i^{III} + N_i^{IV}) / 4 \quad (5)$$

где $N_i^I, N_i^{II}, N_i^{III}, N_i^{IV}$ — число скважин i -й категории на начало I, II, III и IV кварталов очередного года, которое определяется с учетом ввода новых скважин в эксплуатацию, перевода скважин на механизированный способ добычи, прекращения работы скважин и прочих геолого-технических мероприятий.

4. ЧИСЛЕННЫЙ ПРИМЕР.

Пусть на месторождении есть три категории скважин, оборудованных ШГН:

1. Малообводненные,
2. Высокообводненные,
3. Малодебитные.

Определим норму расхода насосов на очередной (допустим, 1983) год. Порядок работы будет следующий:

4.1. Найдем средний срок службы насосов в каждой категории скважин за предыдущие 2 года. Для этого сведем в таблицу информацию о вводе насосов в эксплуатацию и их списании за предыдущие 2 года по каждой категории скважин. Для i -й категории эта таблица имеет следующий вид:

Таблица I

№	Дата ввода в эксплуатацию	Дата списания	Срок службы (сут)
I	15.1.1980	3.2.1981	382
2-	24.1.1980	4.1.1981	345
3	3.2.1980	9.1.1981	337
4	18.3.1980	14.1.1981	295
5	5.4.1980	21.2.1981	308
6	30.5.1980	8.3.1981	281
7	18.6.1980	10.5.1981	321
8	30.6.1980	12.1.1981	190
9	3.8.1980	29.5.1981	295
10	16.9.1980	27.8.1981	340
11	4.10.1980	21.8.1981	315
12	25.10.1980	12.8.1981	285
13	17.11.1980	7.10.1981	320
14	29.11.1980	30.8.1981	270
15	6.12.1980	26.11.1981	355
16	11.12.1980	25.8.1981	254
17	8.1.1981	3.11.1981	295
18	29.1.1981	13.2.1981	380
19	6.2.1981	11.12.1981	305
20	4.3.1981	10.2.1981	335
21	7.3.1981	2.4.1982	390
22	19.3.1981	29.10.1981	220
23	28.4.1981	12.2.1982	285
24	6.5.1981	16.4.1982	340

Таблица I

I	2	3	4
25	22.5.1981	24.4.1982	331
26	8.6.1981	29.5.1982	355
27	4.7.1981	20.4.1982	285
28	15.8.1981	13.6.1982	300
29	9.9.1981	1.8.1982	320
30	1.10.1981	1.5.1982	214
31	24.10.1981	23.8.1982	295
32	8.11.1981	26.10.1982	350
33	1.12.1981	3.11.1982	331
34	19.12.1981	5.10.1982	284
35	8.1.1982	23.11.1982	315
36	19.1.1982	15.11.1982	295
37	11.2.1982	21.12.1982	310

По формуле (I) находим \hat{T}_1 :

$$\hat{T}_1 = (382 + 345 + 337 + 295 + \dots + 310) / 37 = 309 \text{ (сут.)}$$

Аналогичным способом находим T_2 и T_3 ; пусть $T_2 = 187$ сут.,
 $T_3 = 716$ сут.

4.2. Пусть число скважин в i -й категории на начало каждого квартала очередного года задается таблицей.

Таблица 2.

№ квартала \ i	I	2	3
	I	21	6
II	20	8	8
III	19	10	8
IV	18	12	8

4.3. Вычислим среднее за год число скважин каждой категории по формуле (5):

$$N_1 = (21 + 20 + 19 + 18) / 4 = 19,5;$$

$$N_2 = (6 + 8 + 10 + 12) / 4 = 9;$$

$$N_3 = (8 + 8 + 8 + 8) / 4 = 8 .$$

4.4. Найдем норму расхода для каждой категории скважин по формуле (3):

$$n_1 = 365 / 309 = 1,18;$$

$$n_2 = 365 / 187 = 1,95;$$

$$n_3 = 365 / 716 = 0,51.$$

4.5. Найдем общую норму расхода " ρ " по формуле (4):

$$\begin{aligned} \rho &= (1,18 \times 19,5 + 1,95 \times 9 + 0,51 \times 8) / (19,5 + 9 + 8) = \\ &= 1,22. \end{aligned}$$

Это и есть искомая норма расхода.

Л и т е р а т у р а

1. Инструкция по эксплуатации скважинных штанговых насосов
АзНИИнефть.

2. Методика расчета норм расхода глубиннонасосных штанг
РД 39-Г-439-80.

II

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
1. Общие положения	3
2. Классификация условий эксплуатации насосов ..	3
3. Расчет норм расхода скважинных штанговых насосов	5
4. Численный пример	6
Л и т е р а т у р а	10

ОНТИ - ВНИИ Зак. 296. Тпр. 400.

Подписано к печати 4.01.84г. Л - 74210