ВНИИТнефть

РД 39-0147014-005-85

Методика расчета парка бурильных труб и спецификации потребности в них в глубоком бурении

Куйбышев • 1986

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Всесоюзный научно-исследовательский институт
разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб
(ВНИИТнефть)

МЕТОДИКА

РАСЧЕТА ПАРКА БУРИЛЬНЫХ ТРУБ И СПЕЦИФИЦИРОВАННОЙ ПОТРЕБНОСТИ В НИХ В ГЛУБОКОМ БУРЕНИИ

РД 39-0147014-005-85

Куйбышев 1986

Руководящий документ разработан Всесоюзным научно-исследовательским институтом разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб (ВНИИТнефть).

Зам. директора С.А.Сабирзянов.

Составители: О.П.Молдазский, Н.Н.Воловац, Л.Г.Маренкова.

Согласован:

с заместителем директора ВНИИОЭНГа И.Е.Шевалдиным

с начальником Отдела разработки технических нормативов Л.Н.Гусевым

с начальником Управления по бурению А.В.Перовым.

Утвержден заместителем министра нефтяной промышленности В.Я.Соколовым 16.12.1985 г.

© Всесоюзный научно-исследовательский институтом разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб, 1986.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПАРКА БУРИЛЬНЫХ ТРУБ И СПЕЦИФИЦИРОВАННОЙ ПОТРЕБНОСТИ В НИХ В ГЛУБОКОМ БУРЕНИИ

РД 39-0I470I4-005-85

Вводится взамен РД 39-2-448-80

Срок введения установлен с 3I.03.I986 г.
Срок действия до 3I.03.I989 г.

Методика содержит приемы расчета величины и состава парка бурильных труб, норм на комплектование ими буровых установок, а также определения спецификированной потребности в трубах на пополнение парка и замену изношенных.

Предназначена для текущего (годового) планирования указанных величин буровыми предприятиями (УБР, УРБ), производственными объединениями Миннефтепрома.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Парк бурильных труб, а также потребность в них на пополнение парка и замену изношенных рассчитываются в тоннах (т).

Норма на комплектование трубами буровой установки измеряется в тоннах труб на одну действующую буровую установку (т/ бур. уст.).

I.2. Массу I м стальных бурильных труб (СБТ) отечественного производства принимают с учетом плюсового допуска к их теоретической расчетной массе*.

I.3. Массу I м ведущих бурильных труб (ВБТ), утяжеленных бурильных труб (УБТ), труб из алюминиевых сплавов (АЛТ), а также всех видов импортных труб берут из соответствующих ГОСТов, ТУ или стандартов АНИ.

---

* Положение по организации поставок стальных труб по теоретической массе: Утв. 28.08.81/ Госснаб СССР. – М.: ВНИТИ, ВНИОчермет, I982. – 20 с.

I.4. Массу всех видов бурильных труб из алюминиевых сплавов (АБТ) принимают в пересчете на массу стальных труб, используя коэффициент, равный 2,3.

I.5. Массу I м стальных труб сборной конструкции определяют без учета массы бурильных замков; труб с приваренными замками – с учетом массы замков.

I.6. Для формирования парка бурильных труб оптимального размера и состава на каждом буровом предприятии должен быть заранее установлен ограниченный ряд типоразмеров труб, т.е. парк бурильных труб должен состоять из минимально возможного для данного района числа их разновидностей.

Ограниченный технологический ряд бурильных труб для предприятия выбирается исходя из специфики местных условий проводки скважин, состояния трубного хозяйства и сложившегося парка бурильных труб.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРКА БУРИЛЬНЫХ ТРУБ, НОРМ И ПОТРЕБНОСТИ В НИХ НА ЕГО КОМПЛЕКТОВАНИЕ

Определение парка бурильных труб основного назначения

2.I. Парк бурильных труб основного назначения находят на основании данных о составе индивидуальных наборов этих труб для всех типовых и индивидуальных конструкций скважин согласно альбому конструкций и плану-графику бурения скважин на очередной планируемый год.*

Под индивидуальным набором бурильных труб подразумевается такой их количественный и качественный состав, который необходим для проводки скважин данной конструкции до проектной глубины.

Составы индивидуальных наборов труб находят, используя данные технического расчета бурильных колонн по интервалам глубин. Эти данные берут из соответствующих технических проектов (групповых, индивидуальных) на строительство скважин. Если указанные данные в технических проектах устарели, расчеты выполняют заново в

---

* В период, когда альбом конструкций скважин на планируемый год еще не подготовлен, ориентировочный расчет парка бурильных труб может быть произведен на основании альбома конструкций скважин предпланового, т.е. текущего года.

соответствии с действующей инструкцией*. При проведении расчетов бурильных колонн должны быть максимально учтены все типоразмеры труб наличного парка предприятия.

Для определения состава индивидуального набора бурильных труб для типовой скважины из секций труб одного типоразмера, полученных при расчете бурильных колонн, выбирают наибольшие по массе (длине).

Величину полного набора находят путем суммирования масс (длин) этих секций.

Таким образом, индивидуальный набор объединяет различные комплекты бурильных труб, необходимые для бурения всех интервалов скважины данной конструкции.

Пример определения индивидуального набора приводится в приложении I.

2.2. Для предприятий со сложными, разнотипными конструкциями скважин и бурильных колонн количество бурильных труб любого i-го типоразмера в парке планируемого года

$$P_i = \sum_{e=1}^{c} g_{jie}\, n_{jie} + R_i , \qquad (I)$$

где g_{jie} – расположенные по рангу (от максимума до минимума) массы секций труб i-го типоразмера в индивидуальных наборах, т;

e – порядковые номера расположенных по рангу масс секций труб i-го типоразмера в ряду

$$g_{jie}\ (e = 1,2,3\ldots, c);$$

n_{jie} – число скважин конструкции j-го типа в одновременной работе, при бурении которых используются трубы i-го типоразмера;

R_i – ремонтный резерв бурильных труб i-го типоразмера в парке предприятия для обеспечения стационарных ремонтно-профилактических работ с трубами данного типоразмера. Расчет ремонтного резерва труб дается в приложении 2.

---

* РД 39-0147014-502-85. Инструкция по расчету бурильных колонн: Утв. 20.12.85/Миннефтепром – Куйбышев: Б.и., 1986. – 130 с. – В надзаг.: М-во нефт. пром-сти, ВНИИ разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб.

При расчетах P_i по формуле (I) число скважин n_{jie} в последнем слагаемом суммы произведений величин $g_{jie} \cdot n_{jie}$ берут таким, чтобы сумма всех n_{jie} равнялась числу секций труб данного типоразмера в одновременной работе δ_{io}, найденному по формуле*

$$\sum_{e} n_{jie} = \delta_{io} = \frac{w \cdot \hat{S}}{12 \cdot \bar{S}} , \qquad (2)$$

где w_i – продолжительность проводки всех типов скважин, в которых используются трубы i -го типоразмера, мес.:

$$w_i = \sum_{j} w_{ji} , \qquad (3)$$

w_{ji} – продолжительность проводки скважин конструкции j -го типа, в которых используются трубы i -го типоразмера, мес.;

$\hat{S}, \bar{S}$ – соответственно максимальное и среднее число буровых станков, которые будут находиться в одновременной работе в планируемом году согласно плану-графику предприятия;

12 – продолжительность использования секций труб i -го типоразмера в индивидуальных наборах в году, мес.

Количество бурильных труб основного назначения всех типоразмеров находят путем сложения результатов, рассчитанных по формуле (I).

Пример расчета приведен в приложении 3 (пример I).

2.3. Для предприятий с несложными, однотипными конструкциями скважин количество бурильных труб любого типоразмера в парке

$$P_i = g_i \delta_i + R_i , \qquad (4)$$

где g_i – масса бурильных труб i -го типоразмера в наборе согласно типовой компоновке и конструкции бурильной колонны для скважины средней глубины в планируемом году, т.

$$g_i = \gamma_i \ell_i , \qquad (5)$$

γ_i – масса I м труб i -го типоразмера, кг;

ℓ_i – длина секции труб i -го типоразмера в наборе согласно

---

* При расчетах по формуле (2) результат округляют до целого числа.

типовой компоновке и конструкции бурильной колонны для скважины средней глубины, м;

δ_i – число секций труб i -го типоразмера в парке, равное максимальному числу станков в одновременной работе $\hat{S}$ в планируемом году.

Количество бурильных труб всех типоразмеров находят путем сложения результатов, полученных по формуле (4).

Пример расчета приведен в приложении 3 (пример 2).

2.4. Если на предприятии имеются группы скважин обоих типов (пп. 2.2, 2.3), то расчет парка по ним производят раздельно, а результаты суммируют.

2.5. На предприятиях, осуществляющих проводку разведочных скважин на новых площадях, допускается создание резерва бурильных труб в размере 5-10% от величины парка труб, рассчитанного для всех скважин. Указанный резерв распределяют между всеми (по 5-10% от их массы) или отдельными (в требуемом соотношении) типоразмерами труб расчетного парка.

Определение парка бурильных труб вспомогательного назначения

2.6. Бурильные трубы вспомогательного назначения применяются для разбуривания цементных пробок и стаканов, промывки эксплуатационных колонн, проведения ловильных работ в скважинах, спуска обсадных колонн секциями и хвостовиков и др. В качестве труб вспомогательного назначения могут использоваться алюминиевые бурильные трубы, например, для выполнения цементировочных и инклинометрических работ, а также трубы других видов.

2.7. Количество труб для разбуривания цементных пробок или промывки эксплуатационных колонн рассчитывают для наиболее глубокой и сложной скважины из числа запланированных к бурению.

2.8. Аналогично рассчитывают количество труб для ловильных работ. Ловильные колонны бурильных труб проектируют для каждого интервала бурения и рассчитывают на его конечную глубину. Полный ловильный набор труб для скважины может быть найден аналогично индивидуальному набору согласно п. 2.2 методики.

2.9. Для спуска хвостовиков, а также для спуска обсадных колонн секциями создают колонны специального назначения. Такие колонны рассчитывают для конкретных конструкций скважин, в которых запланирован спуск обсадных колонн секциями или хвостовиков. Их

составляют из наиболее прочных бурильных труб.

2.10. Число колонн для тех или других вспомогательных работ устанавливает с учетом возможности одновременного использования их в различных скважинах, на различных площадях, с учетом удаленности объектов от основной базы, сезонности, климатических, дорожных и других условий.

Коэффициент одновременного применения колонн вспомогательного назначения устанавливает техническая служба бурового предприятия.

2.11. Пример расчета парка бурильных труб для выполнения вспомогательных работ $P_в$ приведен в приложении 3.

Определение нормы на комплектование буровой установки бурильными трубами и потребности в них на пополнение парка

2.12. Норма на комплектование буровой установки бурильными трубами

$$\overline{N}_K = \frac{P_o + P_в}{\overline{S}}, \qquad (6)$$

где $P_o, P_в$ – парк бурильных труб соответственно основного и вспомогательного назначения в планируемом году (берется по результатам расчета пп. 2.2 или 2.3., а также пп. 2.6–2.10 методики), т.

2.13. Потребность в бурильных трубах на пополнение парка бурильных труб основного и вспомогательного назначения

$$П_K = \overline{N}_K \Delta S, \qquad (7)$$

где ΔS – увеличение числа буровых станков в одновременной работе в планируемом году в сравнении с предплановым (текущим) годом.

Если число буровых станков в одновременной работе в планируемом году уменьшилось или осталось одинаковым, то потребность в трубах на пополнение парка отсутствует.

2.14. Примеры расчета приведены в приложении 3.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕЦИФИЦИРОВАННОЙ ПОТРЕБНОСТИ В ТРУБАХ НА ЗАМЕНУ ИЗНОШЕННЫХ

3.I. Для предприятий со сложными, разнотипными конструкциями скважин и бурильных колонн потребность в бурильных трубах основного и вспомогательного назначения любого типоразмера на замену изношенных $П_i$ определяют по формуле

$$П_i = П_{о(в)} \frac{P_i^{о(в)}}{P_{о(в)}}, \qquad (8)$$

где $П_{о(в)}$ – нормативная потребность в трубах основного или вспомогательного назначения всех типоразмеров на замену изношенных в планируемом году, т.

$$П_{о(в)} = \frac{N_{о(в)} \cdot H}{1000}, \qquad (9)$$

$N_о$ – сводная групповая норма расхода бурильных труб основного назначения на замену изношенных в планируемом году, кг/м.

$$N_о = N - N_в \ ; \qquad (10)$$

N – сводная норма расхода бурильных труб основного и вспомогательного назначения на замену изношенных в планируемом году, кг/м;

$N_в$ – сводная норма расхода бурильных труб вспомогательного назначения на замену изношенных, которая принимается равной 0,I0–0,I5, N , кг/м;

H – проходка предприятия в планируемом году, м;

$P_i^{о(в)}, P_{о(в)}$ – количество бурильных труб основного или вспомогательного назначения в парке предприятия соответственно i-го и всех типоразмеров в планируемом году, т (берется по результатам расчета пп. 2.2, 2.3 и 2.6–2.I0 методики).

Пример расчета приведен в приложении 3 (пример I, табл. 4).

3.2. Для предприятий с несложными, однотипными конструкциями скважин и бурильных колонн при условии, что имеются достаточно достоверные сведения о ресурсе бурильных труб основного назначения T_i (например, по проходке), специфицированную потребность в них находят по формуле

$$П_i = \frac{H_i q_i}{T_i}, \qquad (II)$$

где H_i – наработка бурильных труб i -го типоразмера в скважинах планируемого года, м;

q_i – масса бурильных труб i -го типоразмера в среднем наборе планируемого года, т;

T_i – средний ресурс бурильных труб i -го типоразмера (наработка, при которой трубы выходят из строя по причине их физического износа с учетом всех плановых ремонтов), м.

3.2.I. Для бурильных труб, которые работают с начала и до конца бурения типовой скважины, наработку принимают равной общей проходке по всем скважинам планируемого года H .

Для труб других типоразмеров, имеющихся в наборе (кроме ВБТ), наработку рассчитывают по формуле

$$H_i = H \frac{\ell_i}{Z_c}, \qquad (I2)$$

где ℓ_i, Z_c – соответственно длина секции труб i -го типоразмера в наборе и средняя глубина скважин в планируемом году, м.

3.2.2. При определении потребности в трубах по формуле (II) обязательным является равенство суммы всех значений $П_i$, найденных по этой формуле, и сводной нормативной потребности в трубах всех типоразмеров, найденных по формуле (9). Такого равенства добиваются корректировкой некоторых значений T_i , принятых в начале расчета.

3.2.3. Пример расчета приведен в приложении 3 (пример 2).

Приложение I

ПРИМЕР
РАСЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНОГО НАБОРА БУРИЛЬНЫХ ТРУБ

Полученные согласно п. 2.I методики данные расчета бурильных колонн (массы и длины секций труб) записывают в гр. 3–8 таблицы настоящего приложения.

Затем по каждому виду и типоразмеру труб в гр. 3–8 таблицы выбирают наибольшую массу и записывают в гр. 9, соответствующую ей длину – в гр. I0.

Итог по гр. 9 (23I,5 т) составляет общую массу труб индивидуального набора g_j , а по гр. I0 (537I м) – его длину.

Аналогично поступают при расчете индивидуальных наборов для всех других типовых (индивидуальных) конструкций скважин, имеющихся в альбоме конструкций скважин на планируемый год.

Р А С Ч Е Т

индивидуального набора бурильных труб для типовой (индивидуальной) конструкции скважин

Вид бурильных труб (ГОСТ, ТУ)	Типоразмер	Количество бурильных труб при бурении под обсадные колонны						Количество труб в индивидуальном наборе	
		Кондуктор		Промежуточная колонна		Эксплуатационная колонна			
		т	м	т	м	т	м	т	м
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Типовая конструкция j = I. Площадь Первомайская. Число скважин 5									
СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I40хI0Д	I6,9	500	I6,9	500	–	–	I6,9	500
СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I40хI0Е	3,0	90	63,9	I790	–	–	63,9	I790
СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I40хI0Л	–	–	–	–	9I,8	27I4	9I,8	27I4
СБТ (ТУ I4-3-577-77)	ТБПВ I27х9Е	–	–	–	–	3,0	95	3,0	95
УБТС	229Д	3I,6	II0	3I,6	II0	–	–	3I,6	II0
УБТС	I78Д	–	–	–	–	22,I	I42	22,I	I42
ББТ	I40хI40Д	2,2	20	2,2	20	2,2	20	2,2	20
Итого								23I,5	537I

Приложение 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕМОНТНОГО РЕЗЕРВА БУРИЛЬНЫХ ТРУБ В ПАРКЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

I. Ремонтный резерв бурильных труб основного назначения в парке рассчитывают для предприятий, оснащенных стационарными трубными базами, производящими плановые ремонтно-профилактические работы с бурильными трубами.

2. Ремонтный резерв бурильных труб всех типоразмеров в парке предприятия R_0 находят по формуле

$$R_0 = \bar{g}_p \varphi_0 \quad , \qquad (I)$$

где $\bar{g}_p$ - количество труб в среднем индивидуальном наборе, требующих проведения стационарных ремонтно-профилактических работ на трубной базе (ремонтный комплект), т.

$$\bar{g}_p = \bar{g}_0 \alpha , \qquad (2)$$

α - ремонтный коэффициент (устанавливают на основании опыта работ в данном районе. $\alpha \leq I$);

$\bar{g}_0$ - количество труб в среднем индивидуальном наборе, т.

$$\bar{g}_0 = \frac{\sum g_j n_j}{n_j} ; \qquad (3)^*$$

g_j - количество труб в индивидуальном наборе для скважин конструкции j -го типа, т;

n_j - число скважин конструкции j -го типа;

φ_0 - число ремонтных комплектов в одновременной работе.

$$\varphi_0 = \frac{Q t_0}{\bar{g}_p 12} \quad , \qquad (4)^{**}$$

---

* Для простых, однотипных конструкций скважин (см. п. 2.3) за средний набор $\bar{g}_0$ принимают сумму величин, найденных по формуле (5) методики, т.е. массу полного набора бурильных труб согласно типовой конструкции бурильной колонны для скважины средней глубины.

** При расчетах по формуле (4) число ремонтных комплектов округляют с избытком до целого числа.

Q - производительность базы по ремонтно-профилактическим работам с бурильными трубами, т/год;

t_c - оборачиваемость ремонтного комплекта $\bar{g}_p$ при производстве ремонтно-профилактических работ, мес.

$$t_o = t_p + t_{tp} + t_{np} \quad ; \qquad (5)$$

t_p - время на ремонтно-профилактические работы для массы труб $\bar{g}_p$, мес.

$$t_p = \frac{12\ \bar{g}_p}{Q} ; \qquad (6)$$

t_{tp} - время транспортировки массы труб $\bar{g}_p$ на среднее расстояние от буровых до ремонтной базы и обратно с учетом времени погрузо-разгрузочных работ, мес.;

t_{np} - время возможных простоев набора труб $\bar{g}_p$ в ожидании транспортировки, ремонта, мес.

Время t_p находят, используя соответствующие нормативы на перевозку грузов и погрузо-разгрузочные работы с учетом местных условий.

Время t_{np} принимают, исходя из местных организационно-технических и погодных условий, но не более суммы времени, затрачиваемого на транспортировку t_{tp} и ремонт t_p .

3. Ремонтный резерв труб по их типоразмерам R_i находят по формуле

$$R_i = R_o \frac{P_i}{P_o} , \qquad (7)$$

где P_i - количество труб i -го типоразмера в парке предприятия, т;

P_o - количество труб всех типоразмеров в парке предприятия, т.

Приложение 3

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ПАРКА БУРИЛЬНЫХ ТРУБ, НОРМ НА КОМПЛЕКТОВАНИЕ ИМИ БУРОВЫХ УСТАНОВОК, СВОДНОЙ И СПЕЦИФИЦИРОВАННОЙ ПОТРЕБНОСТИ В ТРУБАХ НА ПОПОЛНЕНИЕ ПАРКА И ЗАМЕНУ ИЗНОШЕННЫХ

Пример I. Расчеты для предприятий со сложными, разнотипными конструкциями скважин и бурильных колонн

Подготовка исходных данных

Определяем значения всех величин, необходимых в качестве исходной информации для последующих расчетов, и вписываем их в табл. I.

Таблица I

Исходные данные

Показатели	Значения показателей
Расчетные составы бурильных колонн (массы q_{ik} и длины ℓ_{ik} секций) по интервалам бурения для всех типовых (индивидуальных) конструкций скважин планируемого года, т, м	См. гр. 3-8 таблицы прил. I
Число скважин типовых конструкций, бурение которых будет осуществляться в планируемом году, n_j	См. строку 17 табл. 2 настоящего примера
Продолжительность бурения скважин типовых конструкции в планируемом году w_j, мес.	См. гр. 9, строку I8 табл. 2 настоящего примера
Число буровых установок в одновременной работе:	
- максимальное $\hat{S}$	I9
- среднее $\overline{S}$	I7
Производительность цеха ремонтно-профилактических работ с трубами, бывшими в эксплуатации, Q, т/год	I0392

Окончание табл. I

Показатели	Значения показателей
Сводная норма расхода бурильных труб на замену изношенных в планируемом году N, кг/м	8,33
Проходка предприятия в планируемом году H, м	I92950
Прирост буровых установок в одновременной работе ΔS	2

Определение парка бурильных труб основного назначения

I. Вначале согласно п. 2.I и приложению I методики определяем составы всех индивидуальных наборов бурильных труб планируемого года и вносим их в гр. 2-9 табл. 2 настоящего приложения.

Затем под этими данными (гр. 4-9) для каждого из индивидуальных наборов проставляем массу набора g_i, число скважин n_j, продолжительность проводки этих скважин W_j.

2. По формуле (3), складывая соответствующие применяемым типоразмерам труб данные строки I8 табл. 2, находим продолжительность проводки скважин, в которых используются трубы данного типоразмера:

- по строке I $W_{i=1}$ = I9,66 мес.;
- по строке 2 $W_{i=2}$ = (9,3+27,9) мес. = 37,2 мес. и т.д.

Результаты записываем в соответствующие строки гр. I0 табл. 2.

3. По формуле (2) число секций труб в одновременной работе:

- по строке I

$$\delta_1 = \left(\frac{I9,66 \cdot I9}{I2 \cdot I7}\right) \text{секций} = I,83 \text{ секции}$$

[согласно примечанию к формуле (2) результат округляем до целого числа и в гр. II записываем 2 секции];

- по строке 2

$$\delta_2 = \left(\frac{37,2 \cdot I9}{I2 \cdot I7}\right) \text{секций} = 3,46 \text{ секции},$$

т.е. в гр. II записываем 3 секции и т.д.

4. По формуле (I) находим массу труб i-го типоразмера в парке предприятия (без учета ремонтного резерва):

- по строке I

$P_{i=1}$ = (28,I · 2) т = 56,2 т;

- по строке 2

$P_{i=2}$ = (47,2 · 3) т = I4I,6 т

и т.д.;

- по строке I2

$P_{i=12}$ = (46,8·I5 + 45,0 ·4) т = 882 т.

Для расчета по строке I2 берем наибольшую массу секции 46,8 т и умножаем ее на число всех скважин данного типа I5. Поскольку до предельного числа секций (скважин) δ_{12} = I9 остается (I9-I5) секций = 4 секции, берем следующую по рангу массу секции 45,0 т и умножаем ее на имеющийся остаток 4. В других возможных случаях это делаем многократно, до тех пор, пока не будет исчерпано предельное число секций (скважин) в одновременной работе (гр. II табл. 2).

Результаты расчета записываем в гр. I2 табл. 2.

Таким образом, парк бурильных труб любого типоразмера равен сумме их наибольших масс в бурильных наборах, взятых по числу скважин (или станков) в одновременной работе.

5. Для расчета ремонтного резерва бурильных труб в парке согласно приложению 2 методики последовательно находим:

- по формуле (3), используя данные о массах наборов g_j и числе скважин N_j (гр. 4-9 табл. 2),

$$\bar{g}_o = \left(\frac{23I,5\cdot5+I24,5\cdot I5+I69,6\cdot I2+I06,3\cdot20+I24,3\cdot I8+I28,5\cdot20}{90}\right) \text{ т} =$$

= I33,3 т;

- по формуле (2), принимая α = 0,8,

$\bar{g}_p$ = (I33,3·0,8) т = I06,6 т;

- по формуле (6)

$$t_{тр} = \left(\frac{I06,6\cdot I2}{I0392}\right) \text{ мес.} = 0,I2 \text{ мес.}$$

Согласно соответствующим справочникам с учетом местных условий принимаем

$$t_{тр} = 0{,}1 \text{ мес.};$$
$$t_{пр} = 0{,}23 \text{ мес.}$$

По формуле (5) определяем

$$t_0 = (0{,}1 + 0{,}23 + 0{,}12) \text{ мес.} = 0{,}4 \text{ мес.};$$

по формуле (4)

$$\gamma_0 = \left(\frac{10392 \cdot 0{,}4}{106{,}6 \cdot 12}\right) \approx 3{,}2$$ [с учетом примечания к формуле (4)

$\gamma_0 = 4$];

по формуле (1)

$$R_0 = (106{,}6 \cdot 4) \text{ т} = 426{,}4 \text{ т};$$

по формуле (7), используя расчетные данные о P_i и P_0 из гр. 12 табл. 2, находим:

- для ТБВК 140хII Д

$$R_{i=1} = \left(426{,}4 \frac{56{,}2}{2914{,}5}\right) \text{т} = 8{,}2 \text{ т};$$

- для ТБВК 140хI0Д

$$R_{i=2} = \left(426{,}4 \frac{141{,}6}{2914{,}5}\right) \text{т} = 20{,}7 \text{ т}$$

и т.д.

Полученные данные вписываем в соответствующие строки гр. 13 табл. 2.

Затем в гр. 14 табл. 2 вписываем расчетную массу бурильных труб i-го типоразмера в парке с резервом, найденную по формуле (1):

- по строке 1

$$P_{i=1} = (56{,}2 + 8{,}2) \text{ т} = 64{,}4 \text{ т};$$

- по строке 2

$$P_{i=2} = (141{,}6 + 20{,}7) \text{ т} = 162{,}3 \text{ т}$$

и т.д.

Таким образом, в результате расчета по пп. 2.1 – 2.3 методики получены состав и величина парка бурильных труб основного назначения, равная 3340,8 т (итог по гр. 14 табл. 2).

Определение парка бурильных труб для вспомогательных работ

I. Парк бурильных труб вспомогательного назначения рассчитываем в соответствии с пп. 2.6–2.I0 настоящей методики.

В соответствии с п. 2.7 методики для расчетов выбрана наиболее сложная конструкция скважины с максимальной глубиной 5500 м. В соответствии с этим составлены наборы труб для ловильных работ, промывки и др. (табл. 3).

Специальные наборы бурильных труб для спуска обсадных колонн секциями в глубокие скважины рассчитаны согласно п. 2.9 методики для конкретных конструкций скважин, имеющихся в альбоме конструкций скважин на планируемый год.

Коэффициенты одновременного применения наборов труб приняты согласно п. 2.I0 методики.

2. В результате выполненного расчета установлено, что в парке предприятия необходимо иметь 892,2 т бурильных труб вспомогательного назначения (итог по гр. 6 табл. 3).

Определение нормы на комплектование буровой установки бурильными трубами и потребности в них на пополнение парка

По формулам (6) и (7) норма на комплектование буровой установки бурильными трубами

$$\overline{N_к} = \left(\frac{3340,35 + 892,2}{I7} \right) \text{т} = 249,0 \text{ т};$$

потребность в бурильных трубах на пополнение парка

$$П_к = (249,0 \cdot 2) \text{ т} = 493,0 \text{ т}.$$

Определение специфицированной потребности в бурильных трубах на замену изношенных

I. Приняв согласно п. 3.I методики

$$N_в = (0,I5I \cdot 8,33) \text{ кг/м} = I,26 \text{ кг/м},$$

по формуле (I0) находим

$$N_э = (8,33 - I,26) \text{ кг/м} = 7,07 \text{ кг/м}.$$

По формуле (9) нормативная потребность в трубах:

– основного назначения

$$П_0 = \left(\frac{7,07 \cdot 192950}{1000} \right) т = 1364,3 т;$$

– вспомогательного назначения

$$П_в = \left(\frac{1,26 \cdot 192950}{1000} \right) т = 243,0 т.$$

2. По формуле (8) потребность в трубах любого типоразмера на замену изношенных (табл. 4):

– по строке 1

$$П_{01} = \left(1364,3 \frac{64,4}{3340,85} \right) т = 25,9 т;$$

– по строке 2

$$П_{02} = \left(1364,3 \frac{162,3}{3340,85} \right) т = 65,5 т$$

и т.д.

Результаты записываем в соответствующую строку гр. 6 табл.4.

3. Аналогично находим специфицированную потребность в трубах вспомогательного назначения (строки 17–22 табл. 4).

Таблица 2

РАСЧЕТ

величины и состава парка бурильных труб основного назначения для предприятия со сложными, разнотипными конструкциями скважин и бурильных колонн на планируемый год

№ строки	Вид бурильных труб (ГОСТ, ТУ)	Типоразмер	Массы секций труб в индивидуальных наборах, т						Продолжительность использования секций труб, мес.	Число секций труб в одновременной работе	Количество труб, т		
			$j=1$	$j=2$	$j=3$	$j=4$	$j=5$	$j=6$			в парке без ремонтного резерва	ремонтного резерва	в парке с ремонтным резервом
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
I	СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I40xIIД	-	-	28,I	-	-	-	I9,66	2	56,2	8,20	64,4
2	СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I40xIOД	I6,9	47,2	-	-	-	-	37,2	3	I4I,6	20,70	I62,3
3	СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I40xIOЕ	63,9	28,3	-	-	-	-	37,2	3	I9I,7	28,04	2I9,74
4	СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I27x9Д	-	-	-	-	46,6	-	45,54	4	I86,4	27,30	2I3,7
5	СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I27xIOЕ	-	-	-	-	35,2	-	45,54	4	I40,8	20,60	I6I,4
6	СБТ (ТУ I4-3-577-77)	ТБПВ I27x9Д	-	-	-	46,7	-	50,I	99,6	9	450,9	66,0	5I6,9
7	СБТ (ТУ I4-3-577-77)	ТБПВ I27x9Е	3,0	-	-	-	-	-	9,3	I	3,0	0,44	3,44
8	СБТ (ТУ I4-3-577-77)	ТБПВ I27xIOЕ	-	-	-	20,2	-	48,I	99,6	9	432,9	63,30	496,2
9	СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I40xIOЛ	9I,8	-	-	-	-	-	9,3	I	9I,8	I3,43	I05,23
I0	АБТ (ГОСТ 23786-79)	I47xIIДI6	-	-	92,7	-	-	-	I9,66	2	I85,4	27,I	2I2,5
II	УБТ	I46Д	-	-	-	-	3,I	-	45,54	4	I2,4	I,8I	I4,2I
I2	УБТ	I78Д	22,I	46,8	45,0	3I,2	3I,2	28,I	202,0	I9	882,0	I29,04	IOII,04
I3	УБТ	203Д	-	-	I,6	6,0	6,0	-	II9,2	II	66,0	9,65	75,65
I4	УБТ	229Д	3I,6	-	-	-	-	-	9,3	I	3I,6	4,62	36,22
I5	ВБТ	I40xI40Д	2,2.	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	202,0	I9	4I,8	6,I2	47,92
I6	Масса наборов g_j, т	-	23I,5	I24,5	I69,6	I06,3	I24,3	I28,5	-	-	29I4,5	426,4	3340,85
I7	Число скважин n_j	-	5	I5	I2	20	I8	20	-	-	-	-	-
I8	Продолжительность проводки скважин w_j, мес.	-	9,3	27,9	I9,66	54,0	45,54	45,6	202,0	-	-	-	-

Примечание. Во всех таблицах приложения 3 масса бурильных труб из алюминиевых сплавов приводится в пересчете на массу стальных труб согласно п. I.4 методики.

Таблица 3

Определение парка бурильных труб вспомогательного назначения для бурового предприятия на планируемый год

№ строки	Вид бурильных труб (ГОСТ)	Типоразмер	Масса набора труб на скважину, т	Коэффициент одновременного применения труб	Количество бурильных труб в парке, т
I	2	3	4	5	6
Ловильные работы					
I	СБТ (ГОСТ 631-75)	I40xIIE (с левой резьбой)	203,8	2	407,6
2	СБТ (ГОСТ 631-75)	73x9E (с левой резьбой)	82,5	2	I65,0
Промывка эксплуатационных колонн, разбуривание цемента в колонне					
3	СБТ (ГОСТ 631-75)	73x9Д	82,5	2	I65,0
Спуск обсадных колонн секциями и хвостовиков					
4	СБТ (ГОСТ 631-75)	I40xIIE	59,I	2	II8,2
5	СБТ (ГОСТ 631-75)	I40xIOЛ	I8,2	2	36,4
Итого					892,2

Таблица 4

РАСЧЕТ

спецификированной потребности бурового предприятия со сложными, разнотипными конструкциями скважин и бурильных колонн в бурильных трубах основного и вспомогательного назначения на замену изношенных в планируемом году

№ строки	Вид бурильных труб (ГОСТ, ТУ)	Типоразмер	Состав парка труб в планируемом году, т	Доля труб каждого типоразмера от расчетного парка	Нормативная потребность в трубах на замену изношенных, т
I	2	3	4	5	6
		Бурильные трубы основного назначения			
I	СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I40xIIД	64,4	0,0I9	25,9
2	СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I40xIOД	I62,3	0,048	65,5
3	СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I40xIOЕ	2I9,74	0,066	90,0
4	СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I27x9Д	2I3,7	0,064	87,3
5	СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I27xIOЕ	I6I,4	0,048	65,5
6	СБТ (ТУ I4-3-577-77)	ТНВ I27x9Д	5I6,9	0,I55	2II,5
7	СБТ (ТУ I4-3-577-77)	ТНВ I27x9Е	3,44	0,00I	I,4
8	СБТ (ТУ I4-3-577-77)	ТНВ I27xIOЕ	496,2	0,I49	203,3
9	СБТ (ГОСТ 63I-75)	ТБВК I40xIOД	I05,23	0,03I	42,3
I0	АБТ (ГОСТ 23786-79)	I47xIIДI6	2I2,5	0,064	87,3
II	УБТ	I46Д	I4,2I	0,004	5,5
I2	УБТ	I78Д	IGII,04	0,303	4I3,4
I3	УБТ	203Д	75,65	0,023	3I,4
I4	УБТ	229Д	36,22	0,0II	I5,0
I5	ВБТ	I40xI40Д	47,92	0,0I4	I9,I
I6	Итого		3340,85	I,00	I364,3
		Бурильные трубы вспомогательного назначения			
I7	СБТ (ГОСТ 63I-75)	I40xIIЕ с левой резьбой	407,6	0,457	III,0
I8	СБТ (ГОСТ 63I-75)	73x9Е с левой резьбой	I65,0	0,I85	45,0
I9	СБТ (ГОСТ 63I-75)	73x9Д	I65,0	0,I85	45,0
20	СБТ (ГОСТ 63I-75)	I40xIIЕ	II8,2	0,I32	32,I
2I	СБТ (ГОСТ 63I-75)	I40xIOД	36,4	0,04I	I0,0
22	Итого		892,2	I,00	243,0
23	Всего				I607,3

Пример 2. Расчеты для предприятий с несложными, однотипными конструкциями скважин и бурильных колонн

Подготовка исходных данных

Определяем все необходимые для расчетов исходные данные и вписываем их в табл. 5.

Таблица 5

Исходные данные планируемого года

Показатели	Значения показателей
Количество труб различных типоразмеров в наборе согласно типовой компоновке и конструкции бурильной колонны для скважины средней глубины l_i, м	См. гр. 4 табл. 6 настоящего примера
Максимальное число буровых установок в одновременной работе $\hat{S}$	105
Прирост буровых установок в одновременной работе ΔS	-
Проходка предприятия H, м	4730000
Ресурс бурильных труб различных видов и типоразмеров (по данным практики) T_i, м:	
АБТ T_1	45000
ТБПВ T_2	25000
УБТ T_3	40000
ВБТ T_4	60000
Производительность цеха ремонтно-профилактических работ с трубами, бывшими в эксплуатации, Q, т/год	6120
Сводная норма расхода бурильных труб на замену изношенных N, кг/м	2,21

Определение парка бурильных труб основного назначения

Состав парка бурильных труб рассчитываем согласно п. 2.3 методики, используя табл. 6.

Вначале согласно типовой компоновке и конструкции бурильной колонны для скважин средней глубины в гр. I–4 табл. 6 вносим соответствующие данные для всех видов и типоразмеров труб.

Затем последовательно находим:

- по формуле (5) массы секций труб в наборе:

АБТ I47xIIД16

q_1 = (33,96·2000) т = 67,9 т;

ТБПВ I27x9Д

q_2 = (3I,3·550) т = I7,2 т;

УБТ I78Д

q_3 = (I56,0·20) т = 3,I2 т;

ВБТ I40xI40Д

q_4 = (II0,0·25) т = 2,75 т;

результаты записываем в гр. 5 табл. 6;

- по формуле (4) при $\delta_i = \delta$ = I05 количество труб различных видов и типоразмеров в парке (без ремонтного резерва R_0):

АБТ I47xIIД16

P_1' = (67,9·I05) т = 7842,4 т;

ТБПВ I27x9Д

P_2' = (I7,2·I05) т = I986,6 т;

УБТ I78Д

P_3' = (3,I2·I05) т = 360,4 т;

ВБТ I40xI40Д

P_4' = (2,75·I05) т = 3I7,6 т;

результаты записываем в гр. 6 табл. 6.

Для определения ремонтного резерва труб различных типоразмеров в парке согласно приложению 2 методики последовательно находим:

- по формуле (2) [с учетом примечания к формуле (3) и принимая α = 0,8]

$\bar{q}_P$ = (86,4·0,8) т = 69,I2 т;

- по формуле (6)

$$t_P = \left(\frac{69,I2 \cdot I2}{6I20}\right) \text{ мес.} = 0,I4 \text{ мес.}$$

- согласно соответствующим справочникам с учетом местных условий

$t_{пр}$ = 0,2 мес.;

$t_{тр}$ = 0,4 мес.;

- по формуле (5)

t_0 = (0,I4 + 0,2 + 0,4) мес. = 0,7 мес.;

- по формуле (4)

$\gamma_0 = \left(\frac{6I20 \cdot 0,7}{69,I2 \cdot I2}\right) = 5,2$ с учетом примечания к формуле (4) принимаем $\gamma_0 = 6$;

- по формуле (I)

R_0 = (69,I2·6) т = 4I4,7 т;

- по формуле (7), используя расчетные данные о P_i и P_0 из гр. 6 табл. 6:

для АБТ I47хIIД16

$$R_1 = \left(\frac{69,I2 \cdot 7842,4}{I0507,0}\right) \text{ т} = 5I\ 6 \text{ т};$$

для ТБВ I27х9Д

$$R_2 = \left(\frac{69,I2 \cdot I986,6}{I0507,0}\right) \text{ т} = I3,I \text{ т};$$

для УБТ I78Д

$$R_3 = \left(\frac{69,I2 \cdot 360,4}{I0507,0}\right) \text{ т} = 2,4 \text{ т};$$

для ВБТ I40хI40Д

$$R_4 = \left(\frac{69,I2 \cdot 3I7,6}{I0507,0}\right) \text{ т} = 2,I \text{ т}.$$

Полученные данные записываем в соответствующие строки гр. 7 табл. 6.

Затем, складывая данные гр. 6 и 7 табл. 6, получаем количество бурильных труб основного назначения в парке предприятия по их типоразмерам, а в итоге по гр. 8 – их общее количество (I0576,2 т) с учетом ремонтного резерва.

Определение парка бурильных труб для вспомогательных работ

В соответствии с п. 2.7 методики для расчетов принята скважина с наибольшей глубиной 3000 м. Исходя из этого составлены наборы труб для ловильных работ (табл. 7).

Технологический набор из АБТ 95х9Д16 (беззамковые) для выполнения цементировочных и других работ взят из расчета 350 м на скважину (6,3 т).

Коэффициенты одновременного применения наборов приняты согласно п. 2.10 методики.

Аналогично могут быть рассчитаны наборы труб для других видов работ: промывки эксплуатационных колонн и разбуривания в них цементных "стаканов", проведения инклинометрии и др.

Согласно табл. 7 парк бурильных труб вспомогательного назначения составляет 1195,0 т.

Определение специфицированной потребности в бурильных трубах на замену изношенных

1. Приняв

$N_в$ = (2,21·0,10) кг/м = 0,22 кг/м,

по формуле (10)

N_0 = (2,21 - 0,22) кг/м = 1,99 кг/м.

По формуле (9) нормативная потребность в трубах:

- основного назначения

$$П_0 = \left(\frac{1,99 \cdot 4730000}{1000} \right) \text{т} = 9413 \text{ т};$$

- вспомогательного назначения

$$П_в = \left(\frac{0,22 \cdot 4730000}{1000} \right) \text{т} = 1041 \text{ т}.$$

2. Согласно п. 3.2.1 методики наработку труб основного назначения ТБПВ, УБТ и ВБТ H_i принимаем равной общей проходке 4730000 м, т.е. $H_2 = H_3 = H_4$.

Наработку АБТ находим по формуле (12):

$$H_1 = \left(4730000 \cdot \frac{2000}{2565} \right) \text{м} = 3688109 \text{ м}.$$

По формуле (11) специфицированная потребность в указанных трубах основного назначения соответственно составит:

$$П_{01} = \left(\frac{67,9 \cdot 3688109}{45000} \right) \text{т} = 5565,0 \text{ т};$$

$$П_{02} = \left(\frac{17,2 \cdot 4730000}{25000} \right) \text{т} = 3254,0 \text{ т};$$

$$П_{63} = \left(\frac{3,12 \cdot 4730000}{40000}\right) т = 369,0 т;$$

$$П_{64} = \left(\frac{2,75 \cdot 4730000}{60000}\right) т = 217,0 т.$$

3. Специфицированную потребность в трубах вспомогательного назначения на замену изношенных рассчитываем согласно п. 3.1 методики, как и в примере I настоящего приложения:

$$П_{61} = \left(1041 \cdot \frac{556,0}{1195,0}\right) т = 484,4 т;$$

$$П_{62} = \left(1041 \cdot \frac{135,0}{1195,0}\right) т = 117,6 т;$$

$$П_{63} = \left(1041 \cdot \frac{504,0}{1195}\right) т = 439,0 т.$$

Таблица 6

Р А С Ч Е Т

величины и состава парка бурильных труб основного назначения для предприятия с несложными, однотипными конструкциями скважин и бурильных колонн на планируемый год

Вид бурильных труб (ГОСТ, ТУ)	Типоразмер	Масса 1 м труб i-го типоразмера, кг	Количество труб				
			в наборе для скважины средней глубины		в парке без ремонтного резерва при $\hat{S}$ = 105, т	ремонтного резерва, т	в парке с ремонтным резервом, т
			м	т			
I	2	3	4	5	6	7	8
АБТ (ГОСТ 23786-79)	I47xIIДI6	33,96	2000	67,9	7842,4	5I,6	7894,0
СБТ (ТУ I4-3-577-77)	ТБПВ I27x9Д	3I,3	550	I7,2	I986,6	I3,I	I999,7
УБТ	I78Д	I56,0	20	3,I2	360,4	2,4	362,8
ВБТ	I40xI40Д	II0,0	25	2,75	3I7,6	2,I	3I9,7
Итого			2590*	86,4	I0507,0	69,2	I0576,2

* При расчете наработки [п. 3.2.I, формула (I2) методики] длина ВБТ в общей длине набора не учитывается.

Таблица 7

Определение парка бурильных труб вспомогательного назначения для бурового предприятия на планируемый год

Вид бурильных труб (ГОСТ, ТУ)	Типоразмер	Масса набора труб на скважину, т	Коэффициент одновременного применения набора	Количество бурильных труб в парке, т
I	2	3	4	5
Ловильные работы				
СБТ (ГОСТ 631-75)	ТБВК 140хIIД с левой резьбой	III,2	5	556,0
СБТ (ГОСТ 631-75)	ТБПВ 73х9Д с левой резьбой	45,0	3	I35,0
Цементирование и другие работы				
ЛБТ (ТУ 39-I0-038-79)	95х9Д16, беззамковые	6,3	80	504,0
Итого				II95,0

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

I. Общие положения 3
2. Определение парка бурильных труб, норм и потребности в них на его комплектование 4
Определение парка бурильных труб основного назначения . . 4
Определение парка бурильных труб вспомогательного назначения 7
Определение нормы на комплектование буровой установки бурильными трубами и потребности в них на пополнение парка 8
3. Определение специфицированной потребности в трубах на замену изношенных 9

ПРИЛОЖЕНИЯ:

I. Пример расчета индивидуального набора бурильных труб . . II
2. Определение ремонтного резерва бурильных труб в парке предприятия I3
3. Примеры расчета парка бурильных труб, норм на комплектование ими буровых установок, сводной и специфицированной потребности в трубах на пополнение парка и замену изношенных I5
Пример I. Расчеты для предприятий со сложными, разнотипными конструкциями скважин и бурильных колонн I5
Пример 2. Расчеты для предприятий с несложными, однотипными конструкциями скважин и бурильных колонн 24

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

парка бурильных труб и специфицированной потребности в них в глубоком бурении

РД 39-0147014-005-85

Редактор Л.Г.Морозова

Е00280. Подп. в печ. 27.08.84. Формат 60х84 1/16. Бумага № 1.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. 2. Тираж 500 экз.
Заказ № . 6027 Цена 20 коп.

Всесоюзный научно-исследовательский институт разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб.
Куйбышев, ул.Авроры, 110.

Областная типография им. Мяги. Куйбышев, ул.Венцека, 60.

gost.e-ecolog.ru