



**МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ВСЕСОЮЗНЫЙ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
БУРОВОЙ ТЕХНИКИ**

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ
И ПОТРЕБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ
СРЕДСТВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОБУРЕНИЯ**

РД 39-2-874-83

Москва 1984

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УТВЕРЖДАЮ

**Первый зам.министра нефтяной
промышленности**

В.И.Игнровский

23 марта 1983 г.

М Е Т О Д И К А
определения норм и потребности технических средств
для электробурения

РД 39-2-874-83

Настоящий документ разработан:
Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательским институтом буровой
техники (ВНИИБТ)

Директор

И.В.Вадецкий

29 ноября 1982 г.

Ответственный исполнитель
Зав.сектором

Э.Э.Тагиев

28 ноября 1982 г.

СОГЛАСОВАНО:

Зам.директора ВНИИОЭНТ

И.Е.Шевалдин

28 ноября 1982 г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Технического
управления

Д.Н.Байдинов

23 марта 1983 г.

Начальник Управления
по бурению Миннефтепрома

А.В.Перов

22 марта 1983 г.

В методике изложены основные указания по определению нормативов, норм и потребности электробуров, шпинделей и редукторов-вставок, применяемых для бурения нефтяных и газовых скважин. Методика рекомендуется предприятиям и организациям Министерства нефтяной промышленности, использующим электробурь, для практического применения в нормировании.

Разработана сектором научно-технического обоснования норм и нормативов при строительстве скважин совместно с лабораторией технологии электробурения ВНИИБТ и вводится временно для пробного внедрения.

Составители: Виноградов В.С., Дубаев А.К., Тагиев Э.Э.
Фоменко Ф.Н.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Методика

определения норм и потребности технических средств
для электробурения

РД 39-2-874-83

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности

от 01.07.83 № 359 Срок введения с 01 августа 1983 г.

Срок действия до 01 января 1986 г.

I. Общие положения

I.1. Настоящая методика предназначена для определения состава парка, норм и потребности в технических средствах для электробурения техническими и технологическими службами буровых предприятий, планирующими и снабженческими организациями Министерства нефтяной промышленности, а также рекомендуется организациям других ведомств, использующим электробурь.

I.2. Техническими средствами для электробурения в данной методике считаются электродвигатели, шпиндели и редукторы-вставки, так как методология определения норм потребности в них одинакова. Токосъемники, телеметрические системы, устройства контроля изоляции и пр. требует иного методического подхода к определению норм потребности.

I.3. Методика предусматривает порядок и последовательность выполнения работ по выбору состава парка электробуров, определению норм и потребности рациональных типоразмеров электробуров для эффективного разбуривания нефтяных и газовых месторождений.

I.4. Для вновь создаваемых буровых предприятий все расчеты

по Методике производятся на основании данных смежных буровых предприятий, имеющих сходные условия эксплуатации электробуров.

1.5. Расчеты по данной Методике производятся отдельно по каждому буровому предприятию, входящему в состав объединения.

1.6. В расчетах, выполненных по настоящей Методике, используются данные по эксплуатации серийных электробуров.

Опытные образцы электробуров, проходившие (или не проходившие) промышленные испытания на данном буровом предприятии, в расчеты не включаются.

1.7. С целью ускорения внедрения новых типов электробуров, при отсутствии в буровом предприятии данных для сравнения, допускается принимать исходные показатели для расчетов по другим площадям с сопоставимыми условиями, где применялась аналогичная новая техника и имеются данные по базовой технике.

1.8. Для получения информации о работе и использовании электробуров служат следующие источники (документы) отчетного года (или отчетного периода):

- суточные рапорты буровых мастеров;
- буровые и геологические журналы;
- режимные карты (долотные карты);
- паспорта-формуляры на забойные машины;
- акты на списание забойных машин.

1.9. Отчетным считается год, предшествующий текущему.

В случаях, когда данные за отчетный год имеют значительные колебания и не могут быть использованы в расчетах, принимаются средние показатели по данным не менее, чем за три года (отчетный период), предшествующие текущему.

1.10. По настоящей Методике расчет необходимого количества электробуров производится в комплектах. Комплектность поставки согласно ГОСТ 15880 - 76.

2. Выбор состава парка электробуров

2.1. Под составом парка понимаются те типы и размеры электробуров, которыми обеспечивается наиболее эффективный процесс проводки скважин.

2.2. Назначение и область применения электробуров.

2.2.1. Электробур, состоящий из специального погружного трехфазного асинхронного двигателя и шпинделя, предназначен для бурения вертикальных, наклонно-направленных и разветвленно-горизонтальных скважин глубиной до 6000 м.

Электробуры действуют в среде промывочного раствора при давлениях до $1225 \cdot 10^5$ Па и при температуре до 80°C .

2.2.2. Электробур обеспечивает нормальную работу на забое скважины при применении: редукторов с различными передаточными числами, механизмами искривления, телеметрических систем, центраторов и стабилизаторов.

2.2.3. Конструкция электробуров обеспечивает возможность эксплуатации их с гидромониторными долотами при перепадах давлений на уплотнительных устройствах - $98 \cdot 10^5$ Па (100 кгс/см^2).

2.2.4. Назначение электробуров различных типоразмеров приводится в приложении I к настоящей методике.

2.3. Выбор электробура.

2.3.1. Выбор электробуров производится по их технико-технологическим характеристикам (п. 2.4) и рекомендациям (п. 2.2).

2.3.2. Для уточнения соответствия выбранного типа электробура условиям бурения рекомендуется произвести проверку его с учетом экономической эффективности на основе действующей "Методики определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений", утвержденной постановлением Государственного Комитета

Совета Министров СССР по науке и технике, Госплана СССР, Академии Наук СССР и Государственного комитета по делам изобретений и открытий от 14 февраля 1977 г. № 48/16/13/ЗМ, 1977.

2.4. Выбор типа электробура по технико-технологическим характеристикам

2.4.1. Типоразмер электробура выбирается по технико-технологическим характеристикам в зависимости от геолого-технических условий бурения.

2.4.2. Каждое буровое предприятие, входящее в объединение, исходя из конструкции скважин по намеченным к разбуриванию площадям, разбивает весь объем бурения на однотипные скважины и интервалы, или пачки по буримости пород (при выборе двигателей следует стремиться к укрупненным пачкам, интервалам).

2.4.3. На основе данных проводки опорно-технологических скважин на намеченной к разбуриванию площади (или на сходных по геологическим условиям площадях) выбираются долота соответствующих типоразмеров.

2.4.4. После определения диаметра долота в соответствии с геолого-техническими условиями бурения и рекомендациями приложения 2 настоящей Методики, выбирается диаметр электробура.

2.4.5. Электробуры, оснащенные редукторами-вставками, позволяют иметь частоты вращения долота в диапазоне 70 - 700 об/мин.

2.4.6. В соответствии с характеристиками, приведенными в приложении 3, 4, выбираются электробуры и редукторы, соответствующие оптимальным значениям частот вращения долота.

3. Определение общей потребности в электробурах^{х)} для бурового предприятия

3.1. Общая потребность в электробурах складывается из потребностей на прирост парка (на основе расчетных парков) и замены изношенных, которые определяются на основании плана бурения, механической скорости проходки и нормативов.

3.2. Нормативы, используемые для определения общей потребности в электробурах

3.2.1. В настоящей Методике в основу расчета потребности в электробурах заложены два норматива:

t_n - норматив наработки на один электробур в год;

t_c - норматив срока службы электробура.

3.2.2. На один электробур в год t_n - показатель, характеризующий среднюю наработку (в часах) на один электробур за год.

3.2.3. t_c (в годах) - показатель, характеризующий среднюю продолжительность работы электробура с начала эксплуатации до списания.

3.2.4. Нормативы устанавливаются на основании ГОСТа 15880-76 и ТУ 16-539.470-79 (табл. I).

Таблица I

Диаметр электробура, м	Ресурс, ч		
	электродвигателя	шпинделя	редуктора
127	700	350	750
164; 190	1200	600	1000
215; 240	1600	800	1000
290	2000	1000	1000

^{х)} Расчет потребности в шпинделях и редукторах проводится аналогично, но с учетом разницы в нормативах наработки (см. табл. I)

Срок службы электродвигателей, шпинделей и редукторов до списания - 3 г.

3.3. Определение парка и потребности на замену изношенных электробуров для бурового предприятия.

3.3.1. Расчет необходимого парка электробуров производится раздельно по каждому из типоразмеров, которыми намечается бурение в планируемом году.

Объем бурения, который должен быть выполнен электробурами данных типоразмеров в планируемом году, устанавливается соответствующими службами бурового предприятия, исходя из общего плана проходки.

При расчете необходимого количества редукторов-вставок учитывается объем бурения, который должен быть выполнен с применением редукторов соответствующих типоразмеров.

3.3.2. Количество электробуров каждого типоразмера, необходимое для выполнения объема буровых работ, запланированного на год для данного типоразмера, определяется по формуле

$$N_{эл} = \frac{H_{эл} \cdot K}{V_{эл} \cdot t_{эл}} \quad , \quad шт. \quad (I)$$

- где $H_{эл}$ - объем бурения электробуром данного типоразмера на планируемый год, м;
- $V_{эл}$ - средняя механическая скорость проходки электробура данного типоразмера, м/ч;
- $t_{эл}$ - норматив наработки на один электробур в год, ч/шт.год;
- K - коэффициент, учитывающий дополнительное время работы электробура при проработке, калибровке и пр. и определяющийся как

$$K = \frac{T_{общ}}{T_{бур}} \quad ,$$

где $T_{\text{общ}}$ - фактическое суммарное время работы электробура данного типоразмера, ч;

$T_{\text{бур}}$ - фактическое суммарное время механического бурения электробуром данного типоразмера, ч.

3.3.3. Потребность в электробурах данного типоразмера, необходимая на планируемый год для замены изношенных, определяется по формуле

$$P_{\text{зам}} = N_{\text{н.на}} \cdot 0,33, \quad \text{шт.}, \quad (2)$$

где $N_{\text{н.на}}$ - парк электробуров данного типоразмера на начало планового года, шт.;

0,33 - норма потребности в электробурах для замены изношенных, определяемая на основании нормативного срока службы.

3.3.4. Парк электробуров данного типоразмера на начало планируемого года подсчитывается по формуле

$$N_{\text{н.на}} = N_{\text{ф}} + N_{\text{отч}} - P_{\text{тек.зам}}, \quad \text{шт.}, \quad (3)$$

где $N_{\text{ф}}$ - фонд электробуров данного типоразмера, выделенный предприятию на год, предшествовавший планируемому году (текущему), шт.;

$N_{\text{отч}}$ - парк электробуров данного типа на конец отчетного года, шт.;

$P_{\text{тек.зам}}$ - количество электробуров данного типоразмера, подлежащее списанию в году, предшествовавшее планируемому, определяется по формуле

$$P_{\text{тек.зам}} = N_{\text{отч}} \cdot 0,33, \quad \text{шт.} \quad (4)$$

3.3.5. Потребность в электробурах данного типоразмера для бурового предприятия на планируемый год определяется по формуле

$$P = N_{\text{на}} + P_{\text{зам}} - N_{\text{н.на}}, \quad (5)$$

где $N_{на}, \Pi_{за}, N_{н.на}$ - см. формулы (I-3).

3.4. Определение состава парка и потребности в электробурах для бурового предприятия.

3.4.1. Величина парка электробуров бурового предприятия складывается из количества электробуров всех типоразмеров и определяется по формуле

$$N_{на}^{общ} = N_{на}^i + N_{на}^z + \dots + N_{на}^h, \quad \text{шт.}, \quad (6)$$

где i, z, \dots, h - индексы, обозначающие различные типоразмеры электробуров;

$N_{на}^{(i, z, \dots, h)}$ - количество электробуров всех типоразмеров (i, z, \dots, h), необходимое для выполнения объема буровых работ, планируемого на год буровым предприятием для соответствующего типоразмера электробуров, шт.

3.4.2. Величина общей потребности в электробурах складывается из количества их по всем типоразмерам и определяется следующим образом

$$\Pi_{общ} = \Pi^i + \Pi^z + \dots + \Pi^h, \quad \text{шт.} \quad (7)$$

4. Определение норм и потребности электробуров для объединения и Министерства

4.1. Определение норм и потребности парка электробуров для объединения.

4.1.1. Объединение в установленные сроки получает от буровых предприятий, находящихся в ведении объединения, расчеты потребности и величины парка электробуров.

4.1.2. Расчет производится по каждому типоразмеру электробуров, которыми намечается бурение в планируемом году.

4.1.3. Количество электробуров, которое необходимо объединению ($\Pi_{обц. об}$), величина парка электробуров объединения ($N_{обц. п. об}$), а также объем бурения на планируемый год определяется путем суммирования соответствующих величин по каждому буровому предприятию.

$$\Pi_{обц. об} = \Pi_{обц. 1}^1 + \Pi_{обц. 2}^2 + \dots + \Pi_{обц. m}^m, \quad \text{шт.} \quad (8)$$

$$N_{обц. п. об} = N'_{обц. п. 1} + N^2_{обц. п. 2} + \dots + N^m_{обц. п. m}, \quad \text{шт.}, \quad (9)$$

где 1, 2... m - буровые предприятия объединения.

4.1.4. С целью уточнения ($\Pi_{обц. об}$) и ($N_{обц. п. об}$) объединение может произвести расчет по формулам (I + 5) настоящей Методики, для чего определяется среднее значение величины механической скорости проходки электробурами.

Значение ($V_{м. ср}$) по каждой группе электробуров данного типоразмера определяется как средневзвешенная величина за отчетный год

$$V_{м. ср} = \frac{(V_{м. H})^1 + (V_{м. H})^2 + \dots + (V_{м. H})^m}{H^1 + H^2 + \dots + H^m}, \quad \text{м/ч}, \quad (10)$$

где $H_{(1, 2... m)}$ - объемы бурения электробурами всех типоразмеров по объединению, м

4.1.5. Определение норм потребности парка электробуров для объединения производится после расчета общего парка электробуров на плановый год

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \cdot H_{н.п.} \cdot K}{H_{н.п.}^{об}}, \quad (11)$$

где P - норма потребности для определения парка электробуров по объединению на плановый год, шт./тыс.м;

q - интегральный коэффициент обратный по значению произведению норматива наработки (t_N) и механической скорости проходки (V_N) по данному типоразмеру электробура, шт/м.

$H_{no}^{об}$ - объем бурения электробурами всех типоразмеров по объединению, тыс.м.

4.1.6. Определение норм потребности для замены изношенных электробуров по объединению на основе потребности на замену

$$P_{зам} = \frac{\sum_n P_{зам}}{N_{н.н.д}} \cdot 100\% , \quad (I2)$$

где $P_{зам}$ - норма потребности для замены изношенных электробуров по объединению на плановый год, %;

$N_{н.н.д}$ - парк электробуров всех типоразмеров в объединении по состоянию на начало планового года, шт.

4.2. Определение норм и потребности в электробурах по Министерству

4.2.1. По Министерству потребность в электробурах каждого типоразмера на планируемый год определяется суммированием данных по объединениям.

4.2.2. Потребность электробуров одного типоразмера по Министерству определяется следующим образом

$$P_{мин}^i = P_{об1}^i + P_{об2}^i + \dots + P_{обm}^i , \quad \text{шт.} , \quad (I3)$$

где i - индекс, обозначающий типоразмер электробура;

$P_{об(1,2,...,m)}^i$ - потребность в электробурах данного типоразмера, необходимая для объединения 1, 2, 3... m , шт.

4.2.3. Потребность всех типоразмеров электробуров по Министерству определяется следующим образом

$$P_{бур. мин} = P_{мин}^i + P_{мин}^e + \dots + P_{мин}^h , \quad \text{шт.} , \quad (I4)$$

где $i, t, \dots k$ - индексы, обозначающие типоразмеры электро-
буров;
 $\prod_{мин}^{i, t, \dots k}$ - потребность в электробурках определенного ти-
поразмера ($i, t, \dots k$), шт.

4.2.4. Расчет норм потребности для определения парка алек-
тробуров по Министерству производится с учетом аналогичных норм
в объединениях

$$P_{мин} = \frac{\sum_{i,t,\dots k}^m P \cdot H_{н.а}^{об}}{H_{н.а}^{мин}}, \quad (15)$$

где $P_{мин}$ - норма потребности для определения парка алек-
тробуров по Министерству на плановый год,
шт/тыс.м

$H_{н.а}^{мин}$ - объем бурения электробурками всех типоразмеров
по Министерству, тыс.м

4.2.5. Расчет норм потребности для замены изношенных электро-
буров по Министерству производится с учетом аналогичных норм
в объединениях.

$$P_{зам}^{мин} = \frac{\sum_{i,t,\dots k}^m P_{з.т.м} N_{н.а.з}}{N_{н.а.з}^{мин}}, \quad (16)$$

где $P_{зам}^{мин}$ - норма потребности для замены изношенных
электробуров по Министерству на плановый
год, %;

$N_{н.а.з}^{мин}$ - парк электробуров всех типоразмеров по Мини-
стерству по состоянию на начало планового
года, шт.

Приложение I

Тип электробур	Назначение	Примечание
Э290-12-AM-B5	Бурение под кондуктор и бурение верхних интервалов вертикальных скважин глубиной до 3500 м	Может быть применен с редуктором И = 2 и И = 3
Э240-8M-B5 и Э240-12-B5	Бурение вертикальных и наклонно-направленных скважин глубиной до 4000 м	Может быть применен с редуктором И = 2 и И ≠ 3
Э190-8-B5	Бурение вертикальных, наклонных и разветвленно-горизонтальных скважин глубиной до 5000 м	Может быть применен с редуктором И = 2, И=3, И=4, И=10
I64-8-B5 и I64-8M2-85	То же, глубиной до 6000 м	Может быть применен с редуктором И = 3 и И = 10
Э127-4B5	Для вскрытия продуктивных горизонтов наклонными и разветвленно-горизонтальными стволами	Может быть применен с редуктором И = 3 и И = 5

Приложение 2

Рекомендуемые диаметры шарошечных долот в зависимости от диаметров применяемых электробуров

Диаметр долота, мм	Диаметр электробура, мм
146,0	127
187,3; 190,5	164
212,7; 215,9; 244,5	190
269,9; 295,3	240
349,2 - 490,0	290

При бурении в осложненных геологических условиях рекомендуется применение с электробурами следующие диаметры долот:

212,7; 215,9	164
244,5	190
320,0; 349,2; 374,6	240

Техническая характеристика серийных электродвигателей мощностью до 210 кВт

Параметры	Тип электродвигателя							
	Э127- -4В5	Э127- -4В5	Э164- -8В5	Э164-8М2- -В5	Э190- -8В5	Э240-8М- -В5	Э240-12- -В5	Э290-12АМ- -В5
Мощность, кВт	35	18	65	25	125	210	140	180
Напряжение В	1000	750	1100	950	1300	1700	1450	1750
Ток, номинальный А	39	25	89	45	125	144	135	123
Частота, Гц	50	50	50	50	50	50	50	50
Частота вращения (асинхронная), об/мин	1300	1300	675	700	675	690	450	455
К.п.д., %	65	65	60	54,5	67,5	75	65	71
Коэффициент мощности	0,8	0,85	0,64	0,62	0,66	0,66	0,64	0,68
Момент, кгс/м:								
номинальный,	26,3	13,5	93	35	180	297	300	385
максимальный,	60	30	195	80	380	760	650	820
пусковой	40	20	110	35	220	300	320	350
Ток пусковой А	120	90	250	125	380	515	380	400

Приложение 4

Типы и основные параметры редукторов

Тип редуктора	Переда- точное число +10	Частота вращения выходно- го вала, об/мин	Момент, кгс/м		Максималь- ная на- грузка, тс
			НОМИНАЛЬ- НЫЙ	МАКСИ- МАЛЬНО- ДОПУСТИ- МЫЙ	

Планетарные редукторы

PB 127-3B5	3	430	90	160	10
PB 164-3MB5	3	220	330	400	25
PB 164-10MB5	10	70	400	525	25
PB 190-2MB5	2	360	360	550	30
PB 190-3MB5	3	240	540	700	30
PB 190-10B5	10	75	460	800	35
PB 240-2MB5	2	345	590	750	40
PB 240-3MB5	3	250	885	1000	40
PB 290-2B5	2	225	1000	1300	40
PB 290-3B5	3	150	1157	1500	40

Синусошариковые редукторы

PCШ127-3B5	3	500	92	152	10
PCШ127-5B5	5	300	122	225	10
PCШ190-2B5	2	375	370	700	35
PCШ190-3B5	3	250	430	730	35
PCШ190-4B5	4	185	480	890	35
PCШ190-8B5	8	95	520	730	35

Содержание	Стр.
1. Общие положения.	3
2. Выбор состава парка электробуров.	5
3. Определение общей потребности в электробурах для бурового предприятия.	7
4. Определение норм и потребности электробуров для объединения и Министерства.	10
Приложения.	14

Методика
определения норм и потребности технических
средств для электробурения РД 39-2-874-83

Л.77857 от 20.И.84

Объем I п.л. Заказ 87

Тираж 75 экз.

Ротапринтная ВНИИЕТ