

**МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**  
**ВНИИСПТнефть**

**РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ**

**ОТРАСЛЕВАЯ МЕТОДИКА**  
**ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ ПОТРЕБНОСТИ**  
**В ПАРОВЫХ ПОРШНЕВЫХ НАСОСАХ**  
**РД 39 - 30 - 629 - 81**

**1982**

Министерство нефтяной промышленности  
Всесоюзный научно-исследовательский институт по сбору,  
подготовке и транспорту нефти и нефтепродуктов  
(ВНИИСПНефть)

УТВЕРЖДЕНА

первым заместителем министра  
нефтяной промышленности  
В. И. Кремневым

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ОТРАСЛЕВАЯ МЕТОДИКА  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ ПОТРЕБНОСТИ  
В ПАРОВЫХ ПОРШНЕВЫХ НАСОСАХ

РД 39-90-629-81

*Уфа,*

1982

"Отраслевая методика определения норм потребности в паровых поршневых насосах" разработана для руководства и практического использования в работе инженерно-техническими работниками и специалистами нефтяной промышленности.

В "Отраслевой методике..." изложены методы определения норм потребности в паровых поршневых насосах на планируемый период для определения парка насосов и замены изношенных.

"Отраслевая методика..." выполнена институтами ВНИИСПНефть и ВНИИОЭНГ.

Авторский коллектив: к.т.н., с.н.с. Гумеров А.Г., к.э.н. с.н.с. Зарипов Р.Х., с.н.с. Баянов Р.Ф., ведущий инженер Уразбакти Я.Г. (ВНИИСПНефть), к.т.н. Богатырев А.Г. (ВНИИОЭНГ), с.н.с. Шульгин Г.В., с.н.с. Чытов В.М. (НИИПИ при Госплане СССР).

## РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Отраслевая методика определения норм потребности  
в паровых поршневых насосах

РД 39-30-629-81

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной  
промышленности от 15.12.81. № 677

Срок введения установлен с 15.01.82.

Срок действия до 15.01.87.

Настоящая "Отраслевая методика..." разработана на основе руководящих и методических положений: "Методических указаний по разработке системы нормативов использования оборудования и потребности в оборудовании в условиях АСНО", подготовленных НИИПИиНом Госплана СССР, М., 1973г. и "Практических рекомендаций по расчету норм потребности в оборудовании в соответствии с "Методическими указаниями по разработке системы нормативов использования оборудования и потребности в оборудовании в условиях АСНО", разработанных НИИПИиНом Госплана СССР, М., 1974 г., применительно к специфике нефтяной промышленности.

Отраслевая методика является руководящим документом при разработке в Министерстве нефтяной промышленности для предприятий и организаций норм потребности паровых поршневых насосов на перспективу (по определению потребного парка и на замену изношенных).

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Целевое назначение настоящей Отраслевой методики заключается в разработке научно обоснованных норм потребности паровых поршневых насосов и повышении на этой основе эффективности их использования.

1.2. Основанием для разработки Отраслевой методики является координационный план разработки и реализации важнейших работ по улучшению нормирования материально-технических и топливно-энергетических ресурсов на 1981 год (в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 12 июля 1979 г. № 695), утвержденный 20.12.80 г. Министерством нефтяной промышленности.

## 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

2.1. Согласно настоящей Отраслевой методике в результате расчетов на планируемый период для Министерства нефтяной промышленности определяются укрупненные нормы потребности в паровых поршневых насосах.

2.2. Единицами измерения норм по нормируемым насосам являются:

количество (штук) паровых поршневых насосов, отнесенное к I млн. рублей производственных основных фондов (ПОФ) - для определения парка насосов;

проценты выбытия паровых поршневых насосов от наличного парка на начало базисного года - для замены изношенных насосов.

2.3. Нормы используются Министерством нефтяной промышленности и его предприятиями для планирования потребности в паровых поршневых насосах по годам перспективного планового периода.

2.4. Вариабельность рассчитываемых норм может быть получена за счет варьирования числовыми значениями переменных показателей, используемых для определения норм в паровых поршневых насосах.

2.5. Нормы потребности в паровых поршневых насосах самостоятельно используются для

определения парка насосов,

замены изношенных насосов.

2.6. Источниками исходной информации для определения норм потребности в паровых поршневых насосах служат отчетные, плановые, статистические данные (форма статистической отчетности № 06, 75-Пп, ПП, ОС-УА, ОС-7/3, 82 ПМТС и др.). Сбор исходной информации осуществляется по приложению I.

2.7. Используемая в расчетах исходная технико-экономическая и плановая информация является переменной и формируется в соответствии с отчетными и плановыми показателями.

2.8. Номенклатура паровых поршневых насосов, на которую распространяется данная Отраслевая методика, представлена в табл. I.

Таблица I

## Номенклатура паровых поршневых насосов

Типы насосов	Назначение насосов	
	1	2
ЦДГ 2,5/20	Насосы предназначены для перекачивания пресной и соленой воды, а также тяжелых нефтепродуктов, сжиженных нефтяных газов и других сходных с указанными по химической активности жидкостей.	
ЦДГ 6/4Б		
ЦДГ 6/20Б		
ЦДГ 10/40-Н		
ЦДГ 10/40-НГ		
ЦДГ 10/40-Г		
ЦДГ 16/8Х		
ЦДГ 25/16Х		
ЦДГ/25/45 А-Н		
ЦДГ 25/45 А-НГ		
ЦДГ 25/45 А-Г		
ЦДГ 40/32 А-НГ		
ЦДГ 60/8Х		
ЦДГ 60-20А		

	I	I	2
ЦДГ 60/25 А-Н			
ЦДГ 60/25 А-НГ			
ЦДГ 125/32Н			
ЦДГ 125/32НГ			
ЦДВ 10/50А			
ЦДВ 16/20			
ЦДВ 25/4			
ЦДВ 25/20			
ЦДВ 25/50А			
ЦДВ 60/8			

### 3. СПЕЦИФИКА ПРИМЕНЕНИЯ И КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРОВЫХ ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

3.1. В нефтяной промышленности паровые поршневые насосы работают при разных температурных режимах и предназначаются для перекачивания воды, нефтепродуктов, сжиженных нефтяных газов и других жидкостей.

3.2. Значительное распространение в последнее время получили паровые поршневые насосы, имеющие ряд удобств: равномерность подачи жидкости, малые габариты, простота обслуживания и ремонта и др. Применение паровых поршневых насосов, несмотря на значительный удельный расход пара, объясняется также их преимуществами перед приводными насосами: простотой устройства и малым числом движущихся частей, надежностью в эксплуатации, большей степенью пожарной безопасности (из-за отсутствия электродвигателя), удобством автоматического регулирования.

Паровые поршневые насосы с большим ходом поршня особенно удобны для перекачивания жидких газов и легко испаряющихся нефтепродуктов. Они незаменимы при перекачивании нефтепродуктов, вязкость которых сильно меняется в зависимости от температуры, так как при увеличении вязкости насос автоматически снижает число ходов, уменьшая при этом подачу и развивая большее давление, которое расходуется на продавливание застывшего продукта.

3.3. Наиболее распространены в настоящее время паровые поршневые насосы двойного действия - одно- и двухцилиндровые.

3.4. По температурному режиму работы паровые поршневые насосы делятся на холодные - при температуре перекачиваемой жидкости до  $200^{\circ}\text{C}$ , и горячие - при температуре свыше  $200^{\circ}\text{C}$ .

3.5. Характер и интенсивность износа деталей и узлов, а также продолжительность срока службы и вынужденные простои паровых поршневых насосов зависят от условий работы, т.е. от агрессивности и температуры перекачиваемого продукта, наличия в нем механических примесей и правильности выбора материалов для изготовления тех или иных деталей и узлов насосов.

Продолжительность срока службы и вынужденные простои насосов зависят также от квалификации обслуживающего персонала и качества ремонтных работ.

3.6. Технические данные паровых поршневых насосов приведены в табл. 2.



Таблица 2

Краткая техническая характеристика  
паровых поршневых насосов

Типы насосов	Подача, м <sup>3</sup> /ч	Давление нагнетания, кгс/см <sup>2</sup>	Наработка на откачку, ч	Ресурс до первого капитального ремонта, ч	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Оптовая цена, руб. за штуку
ПДГ 2,5/20	2,5	20	1200	16000	800x315x420	105	255
ПДГ 6/4Б	6	4	1200	16000	800x320x420	102	280
ПДГ 6/20Б	6	20	1300	20000	940x370x450	155	375
ПДГ 10/40-Н	10	40	1200	16000	1810x720x690	753	1310
ПДГ 10/40-НГ	10	40	1200	16000	1810x720x690	732	1860
ПДГ 10/40-Г	10	40	1200	16000	1675x720x690	685	1880
ПДГ 16/8Х	16	8	1100	13000	1165x420x500	245	685
ПДГ 25/16Х	26	16	1100	13000	1330x540x630	450	1020
ПДГ 25/45А-Н	25	45	1200	16000	1755x895x920	1250	1880
ПДГ 25/45А-НГ	25	45	1200	16000	1810x895x920	1450	2320
ПДГ 25/45А-Г	25	45	1200	16000	1685x895x920	1450	2070
ПДГ 40/32А-НГ	40	32	1250	16500	2300x1015x960	1700	2645
ПДГ 60/8Х	60	8	1100	13000	1690x700x690	750	1420
ПДГ 60/20А	60	20	1250	16500	2150x915x960	1550	2060
ПДГ 60/25А-Н	60	25	1250	16500	2230x915x960	1652	2215
ПДГ 60/25А-НГ	60	25	1250	16500	2300x1015x960	1700	2520
ПДГ 125/32Н	125	32	1200	16000	2965x1480x1210	4200	6090
ПДГ 125/32НГ	125	32	1200	16000	2965x1480x1210	4500	6665
ПДВ 10/50А	10	50	1200	16000	700x475x1395	430	825
ПДВ 16/20	16	20	1250	16500	590x455x1215	350	610
ПДВ 25/4	25	4	1200	16000	720x435x1305	356	765
ПДВ 25/20	25	20	1250	16500	750x545x1305	540	830
ПДВ 25/50А	25	50	1200	16000	750x570x1500	745	995
ПДВ 60/8	60	8	1200	16000	810x640x1670	620	1290

#### 4. МЕТОДЫ АНАЛИЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРОВЫХ ПОРШНЕВЫХ НАСОСОВ

4.1. В процессе анализа использования парка паровых поршневых насосов определяются среднегодовое количество и общая выработка насосов.

4.2. Полноценное использование парка паровых поршневых насосов означает соблюдение следующих условий:

каждый насос работает в оптимальном режиме, т.е. его технические параметры используются рационально;

максимально возможное количество паровых поршневых насосов находится в работе и минимальное - в монтаже, в резерве, в ремонте, в простоях по другим причинам;

насосы работают с высоким коэффициентом использования, обеспечивают гарантированную подачу и vapor.

4.3. При анализе состава паровых поршневых насосов необходимо

а) определить удельный вес установленных насосов и степень их использования:

удельный вес установленных насосов определяется отношением количества установленных к валковому парку насосов;

степень использования парка паровых поршневых насосов определяется отношением количества действующих насосов ко всему установленному парку;

б) определить количество неустановленных и подлежащих установке, а также количество излишних насосов;

в) изучить техническое состояние паровых поршневых насосов, для чего

рассматривается состояние установленных насосов по срокам их эксплуатации;

устанавливается выполнение графика плано-предупредительных ремонтов (ППР) паровых поршневых насосов за отчетный период; устанавливается количество, объемы и виды ремонтных работ по парку насосов и разрабатывается график ППР на планируемый период.

4.4. Показателем использования парка паровых поршневых насосов является отношение фактически выполненных работ за отчетный период к максимально возможной выработке за тот же период.

4.5. Под использованием насосов понимается использование их времени (экстенсивное использование), производительности (интенсивное использование).

4.6. При определении показателей экстенсивного использования паровых поршневых насосов следует различать следующие фонды времени работы:

а) календарный фонд времени ( $T_k$ ) - время, в течение которого насосы могли бы работать без каких-либо перерывов, или количество часов в соответствующем календарном периоде (число дней в календарном периоде, умноженное на 24), равное для невисокосного года 8760 час (365 x 24) и для високосного - 8784 час (366 x 24);

б) плановый фонд времени ( $T_{пл}$ ) - время, которое насосы должны работать в плановом периоде с учетом планируемых перерывов и определяется разностью между календарным фондом в данном периоде и суммой нормативных затрат времени на ремонт, наладку, постановку в резерв и т.п.;

в) фактический фонд времени ( $T_{ф}$ ), который отражает действительное время работы насосов за рассматриваемый период по данным оперативного учета.

4.7. На основе календарного, планового и фактического времени работы определяются показатели экстенсивного использования (коэффициенты экстенсивной нагрузки) паровых поршневых насосов:

коэффициент использования календарного фонда времени ( $K_{кв}$ ), определяемый отношением фактического фонда времени работы насосов к календарному фонду времени,

$$K_{кв} = \frac{T_{ф}}{T_{к}}, \quad (1)$$

коэффициент использования планового фонда времени ( $K_{пв}$ ), определяемый отношением фактического фонда времени работы насосов к плановому фонду времени,

$$K_{пв} = \frac{T_{ф}}{T_{п}}. \quad (2)$$

4.8. Для анализа интенсивного использования паровых поршневых насосов необходимо исчислить коэффициент интенсивной нагрузки ( $K_{и}$ ) как отношение фактической выработки ( $B_{ф}$ ) к плановой выработке ( $B_{пл}$ ) насосов:

$$K_{и} = \frac{B_{ф}}{B_{пл}}. \quad (3)$$

4.9. Произведение коэффициентов интенсивной и экстенсивной нагрузки паровых поршневых насосов дает обобщающий интегральный коэффициент использования этих насосов:  $K_{инт} = K_{кв} \cdot K_{пв} \cdot K_{и}$  (3а)

4.10. Сопоставлением количества часов, фактически отработанных паровыми поршневыми насосами за рассматриваемый период, с соответствующим плановым фондом времени их работы выявляется показатель использования насосов по времени.

4.11. Повышение уровня использования паровых поршневых насосов зависит

от своевременного и качественного выполнения планово-предупредительных ремонтов насосов;

широкого использования централизованного текущего обслуживания и ремонта насосов;

строгого и систематического контроля за уровнем эксплуатации насосов.

4.12. Состояние использования паровых поршневых насосов оказывает воздействие на темпы технического прогресса. Дальнейшее ускорение научно-технического прогресса проявляется в выводе из эксплуатации физически и морально изношенных насосов.

#### 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ ПОТРЕБНОСТИ В ПАРОВЫХ ПОРШНЕВЫХ НАСОСАХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРКА

5.1. Норма потребности в паровых поршневых насосах для определения парка - это количество насосов, необходимое для обеспечения производства продукции (работы) и бесперебойного функционирования производственного процесса, отнесенное на принятый измеритель.

5.2. При разработке норм потребности в паровых поршневых насосах за базисный год принимается год, предшествующий первому году перспективного планового периода.

5.3. Нормы потребности в паровых поршневых насосах для определения парка за базисный год ( $N_0$ ) определяются по формуле:

$$N_0 = \frac{M_0}{\Phi_0} \cdot K_{инт}, \quad (4)$$

где  $M_0$  - количество (парк) паровых поршневых насосов за базисный год;

$\Phi_0$  - стоимость производственных основных фондов за базисный год.

5.4. Нормы потребности в паровых поршневых насосах на перспективу следует рассчитывать на пятилетие с ежегодным уточнением норм по отчетным данным минувшего отчетного года. Корректирование норм потребности в паровых поршневых насосах с учетом роста или снижения норм за базисный год от уровня удельных по-

казателей (норм) потребности в насосах за первый год отчетного периода производится с распределением соответствующей величины роста или снижения норм по годам перспективного планового (пятилетнего) периода от базисного года.

5.5. Норма потребности в паровых поршневых насосах на последний год перспективного планового (пятилетнего) периода ( $H_n$ ) рассчитывается от нормы на базисный год ( $H_B$ ):

$$H_n = H_B \cdot K_B \text{ или } H_5 = H_B \cdot K_B, \quad (5)$$

где  $K_B$  - коэффициент роста или снижения норм потребности в паровых поршневых насосах за базисный год;

$H_5$  - норма потребности в паровых поршневых насосах на последний год планируемого пятилетия.

В свою очередь

$$K_B = \frac{H_5}{H_{51}}, \quad (6)$$

где  $H_{51}$  - удельная норма потребности в паровых поршневых насосах за первый год отчетного периода.

5.6. При наличии норм потребности в паровых поршневых насосах на базисный год и последний год перспективного планового (пятилетнего) периода можно определять нормы на каждый планируемый год по формуле:

$$H_i = H_B + \frac{(H_n - H_B)i}{m} \text{ или } H_i = H_B + \frac{(H_5 - H_B)i}{5}, \quad (7)$$

где  $H_i$  - норма потребности в паровых поршневых насосах на  $i$ -й год;

$i$  - порядковый номер года перспективного планового периода;

$m$  - количество лет в перспективном плановом периоде.

5.7. Парк паровых поршневых насосов на каждый планируемый год ( $M_i$ ) рассчитывается по следующей формуле:

$$M_i = H_i \Phi_i, \quad (8)$$

где  $\Phi_i$  - производственные основные фонды на  $i$ -й год.

5.8. Ниже приводится условный пример определения норм потребности в паровых поршневых насосах для определения парка на планируемое пятилетие.

Исходные данные:

коэффициент роста нормы потребности в паровых поршневых насосах за базисный год ( $H_g$ ) - 1,1;

парк паровых поршневых насосов за базисный год ( $M_g$ ) - 1000 шт.;

стоимость производственных основных фондов за базисный год ( $\Phi_g$ ) - 15639 млн.руб.;

за годы планируемого пятилетия:

1-й год ( $\Phi_1$ ) - 16472 млн.руб.; 2-й год ( $\Phi_2$ ) - 18713 млн.р.;  
3-й год ( $\Phi_3$ ) - 21023 млн.руб.; 4-й год ( $\Phi_4$ ) - 23375 млн.р.;  
5-й год ( $\Phi_5$ ) - 25731 млн.руб.

Подставив соответствующие данные в формулы (4,5,7,8), определяем

1) норму потребности в паровых поршневых насосах за базисный год:

$$H_g = 1000:15639 = 0,064 \text{ шт./млн.руб. ПОФ};$$

2) норму потребности в паровых поршневых насосах на последний год планируемого пятилетия:

$$H_5 = 0,064:1,1 = 0,070 \text{ шт./млн.руб. ПОФ};$$

3) нормы потребности в паровых поршневых насосах на предыдущие четыре года планируемого пятилетия:

$$H_i = 0,064 + \frac{(0,070 - 0,064)}{5} = 0,065 \text{ шт./млн.руб. ПОФ};$$

$$H_2 = 0,064 + \frac{(0,070 - 0,064) \cdot 2}{5} = 0,066 \text{ шт./млн.руб. ПОФ;}$$

$$H_3 = 0,064 + \frac{(0,070 - 0,064) \cdot 3}{5} = 0,067 \text{ шт./млн.руб. ПОФ;}$$

$$H_4 = 0,064 + \frac{(0,070 - 0,064) \cdot 4}{5} = 0,068 \text{ шт./млн.руб. ПОФ;}$$

4) парк паровых поршневых насосов по отдельным годам планируемого пятилетия:

$$M_1 = 0,065 \cdot 16472 = 1071 \text{ шт.}; \quad M_4 = 0,068 \cdot 23375 = 1589 \text{ шт.};$$

$$M_2 = 0,066 \cdot 18713 = 1235 \text{ шт.}; \quad M_5 = 0,070 \cdot 25731 = 1801 \text{ шт.}$$

$$M_3 = 0,067 \cdot 21023 = 1408 \text{ шт.};$$

5.9. Обоснование проекта норм потребности в паровых поршневых насосах для определения парка производится по приложению 2.

## 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ ПОТРЕБНОСТИ В ПАРОВЫХ ПОРШНЕВЫХ НАСОСАХ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ИЗНОШЕННЫХ

6.1. Норма потребности в паровых поршневых насосах для замены изношенных - это количество насосов для восполнения выходящих из наличного парка в связи с износом, установленное с учетом направлений технического прогресса в планируемом периоде и измеряемое в процентах к наличному парку на начало базисного года.

6.2. Нормы потребности в паровых поршневых насосах для замены изношенных рассчитываются по годам перспективного планового периода и применяются для перспективного и текущего планирования.

6.3. Определение норм потребности в паровых поршневых насосах для замены изношенных ( $H_{3i}^b$ ) осуществляется по формуле:

$$H_{3i}^b = \frac{M_{3i}^b}{M_{15}} \cdot 100, \quad (9)$$



где  $M_{ui}^{\delta}$  - количество паровых поршневых насосов, выбывающих в расчетном году по износу;

$M_{\delta}$  - парк паровых поршневых насосов на начало базисного года.

6.4. Определенке норм потребности в паровых поршневых насосах для замены изношенных (определение количества выбывающих по износу паровых поршневых насосов в расчетном году) рекомендуется производить с учетом среднего срока службы насосов ( $T_{cp}$ )

6.5. Нормы потребности в паровых поршневых насосах для замены изношенных определяются по полусумме расчетного годового выбытия (от фактического выбытия) и годового поступления насосов за  $T_{cp}$  лет от расчетного года:

$$M_{ui}^{\delta} = \frac{M_{\phi i}^{\delta} + M_{\tau i}^{noc}}{2}, \quad (10)$$

где  $M_{\phi i}^{\delta}$  - расчетное количество выбывающих по износу паровых поршневых насосов, определяемое по динамике фактического списания;

$M_{\tau i}^{noc}$  - количество паровых поршневых насосов, поступивших в году, отстоящем от расчетного года на количество лет, равное среднему сроку службы ( $T_{cp}$ ), т.е.  $M_{\tau i}^{noc}$  равно расчетному выбытию насосов в расчетном году, определяемому по среднему сроку службы.

В свою очередь

$$M_{\phi i}^{\delta} = M_{\phi}^{-\delta} (1 + \lambda)^{n-1}, \quad (11)$$

где  $M_{\phi}^{-\delta}$  - среднегодовое количество выбывающих паровых поршневых насосов, определяемое как среднеарифметическая величина за последние 3-4 года отчетного периода;

$\chi$  - среднегодовой темп прироста выработки изношенных паровых поршневых насосов в долях единицы, определяемый за годы отчетного периода;

$n$  - порядковый номер расчетного года перспективного планового периода.

6.6. Темп прироста фактически выходящих по износу паровых поршневых насосов определяется за 3-4 года отчетного периода в долях единицы:

а) за второй год отчетного периода ( $\chi_1$ ) по формуле

$$\chi_1 = \frac{M_2^{\delta}}{M_1^{\delta}} - 1, \quad (12)$$

где  $M_1^{\delta}$  - количество паровых поршневых насосов, выходящих за первый год отчетного периода;

$M_2^{\delta}$  - количество паровых поршневых насосов, выходящих за второй год отчетного периода;

б) за третий год отчетного периода ( $\chi_2$ ) по формуле:

$$\chi_2 = \frac{M_3^{\delta}}{M_2^{\delta}} - 1, \quad (13)$$

где  $M_3^{\delta}$  - количество паровых поршневых насосов, выходящих за третий год отчетного периода;

в) за четвертый год отчетного периода ( $\chi_3$ ) по формуле:

$$\chi_3 = \frac{M_4^{\delta}}{M_3^{\delta}} - 1, \quad (14)$$

где  $M_4^{\delta}$  - количество паровых поршневых насосов, выходящих за четвертый год отчетного периода.

6.7. По рассчитанным  $\chi_1$ ,  $\chi_2$ ,  $\chi_3$  определяется  $\chi$  - среднегодовой темп прироста выработки паровых поршневых насосов в долях единицы по формуле:

$$\chi = \frac{\chi_1 + \chi_2 + \chi_3}{n-1}, \quad (15)$$

где  $n$  - количество лет в отчетном периоде.

Значение  $\lambda$  подставляется в формулу (11).

6.8. Формула (10) применяется в случае, когда  $M_{\phi i}^{\delta} < M_{\tau i}^{noc}$

Если  $M_{\phi i}^{\delta} > M_{\tau i}^{noc}$ , значение  $M_{\phi i}^{\delta}$  принимается равным  $M_{\tau i}^{noc}$ :

$$M_{\phi i}^{\delta} = M_{\tau i}^{noc} \quad (16)$$

6.9. После определения количества выбывающих ежегодно в плановом периоде паровых поршневых насосов по износу ( $M_{\phi i}^{\delta}$ ) определяется норма потребности в насосах для замены изношенных также по годам по формуле (9).

6.10. Ниже приводится пример определения нормы потребности в паровых поршневых насосах для замены изношенных (цифры условные).

Условие.

Парк паровых поршневых насосов на начало базисного года ( $M_0$ ) - 800 шт.

Количество выбывающих изношенных насосов за четыре года отчетного периода: 1-й год ( $M_1^{\delta}$ ) - 38 шт.; 2-й год ( $M_2^{\delta}$ ) - 44 шт.; 3-й год ( $M_3^{\delta}$ ) - 50 шт.; 4-й год ( $M_4^{\delta}$ ) - 60 шт.

Количество выбывающих насосов, определяемое по среднему сроку службы, на планируемое пятилетие: 1-й год ( $M_{\tau 1}^{noc}$ ) - 80 шт.; 2-й год ( $M_{\tau 2}^{noc}$ ) - 85 шт.; 3-й год ( $M_{\tau 3}^{noc}$ ) - 94 шт.; 4-й год ( $M_{\tau 4}^{noc}$ ) - 115 шт.; 5-й год ( $M_{\tau 5}^{noc}$ ) - 125 шт.

Требуется определить нормы потребности в насосах для замены изношенных на планируемое пятилетие.

Решение.

Для определения норм потребности в насосах на принятый измеритель для замены изношенных рассчитываются следующие показатели:

1) среднегодовое количество выбывающих изношенных насосов ( $M_{\phi}^{\delta}$ ) за четыре года отчетного периода:

$$M_{\phi}^{\delta} = 38 + 44 + 50 + 60 = 193 : 4 = 48 \text{ шт.};$$

2) темп прироста выбытия насосов за второй год отчетного периода по формуле (12):

$$\chi_1 = \frac{44}{38} - 1 = 0,16;$$

3) темп прироста выбытия насосов за третий год отчетного периода по формуле (13):

$$\chi_2 = \frac{50}{44} - 1 = 0,14;$$

4) темп прироста выбытия насосов за четвертый год отчетного периода по формуле (14):

$$\chi_3 = \frac{60}{50} - 1 = 0,20;$$

5) среднегодовой темп прироста выбытия насосов за годы отчетного периода по формуле (15):

$$\chi = \frac{0,16 + 0,14 + 0,20}{4 - 1} = \frac{0,50}{3} = 0,17;$$

6) расчетное количество выбывающих по износу насосов, определяемое из динамики фактического описания за годы отчетного периода ( $M_{\phi}^{\delta}$ ) по формуле (II), на годы планируемого пятилетия соответственно:

$$\begin{aligned} M_{\phi 1}^{\delta} &= 48(1+0,17)^2 = 66 \text{ шт.}; & M_{\phi 2}^{\delta} &= 48(1+0,17)^5 = 105 \text{ шт.}; \\ M_{\phi 2}^{\delta} &= 48(1+0,17)^3 = 77 \text{ шт.}; & M_{\phi 3}^{\delta} &= 48(1+0,17)^6 = 123 \text{ шт.}; \\ M_{\phi 3}^{\delta} &= 48(1+0,17)^4 = 90 \text{ шт.}; \end{aligned}$$

7) количество выбывающих изношенных насосов ( $M_{\text{из}}^{\delta}$ ) на годы планируемого периода по формуле (10) соответственно:

$$M_{\text{из}}^{\delta} = \frac{66+80}{2} = 73 \text{ шт.}; \quad M_{\text{из}}^{\delta} = \frac{105+115}{2} = 110 \text{ шт.};$$

$$M_{12}^{\delta} = \frac{77+85}{2} = 81 \text{ шт.}; \quad M_{45}^{\delta} = \frac{123+125}{2} = 124 \text{ шт.};$$

$$M_{43}^{\delta} = \frac{90+94}{2} = 92 \text{ шт.}$$

Следовательно, нормы потребности в паровых поршневых насосах для замены изношенных ( $H_{ji}^{\delta}$ ) на годы планируемого пятилетия, рассчитанные по формуле (9), соответственно составят:

$$H_{31}^{\delta} = \frac{73}{800} \cdot 100 = 9,12\%; \quad H_{34}^{\delta} = \frac{110}{800} \cdot 100 = 13,75\%;$$

$$H_{32}^{\delta} = \frac{81}{800} \cdot 100 = 10,12\%; \quad H_{35}^{\delta} = \frac{124}{800} \cdot 100 = 15,50\%;$$

$$H_{33}^{\delta} = \frac{92}{800} \cdot 100 = 11,50\%.$$

6.11. Существующие нормы амортизационных отчислений на реконструкцию составляют 13 процентов от балансовой стоимости (утверждены постановлением Совета Министров СССР от 14 марта 1974 года в 183).

6.12. По окончании расчетов норм потребности в насосах для замены изношенных заполняется приложение 3 "Обоснование проекта норм потребности в оборудовании для замены изношенного".

6.13. Проверочные расчеты проводятся по форме приложения 4.

#### 7. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В КОМПЛЕКТУЮЩЕМ ОБОРУДОВАНИИ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ИЗНОШЕННОГО

7.1. Порядок определения величины потребности на замену насосного оборудования, которое поступает в отрасль в составе комплектуемого оборудования, выполняется в следующей последовательности. При этом необходимо учесть следующие условия. Первое - комплектуемое насосное оборудование служит меньше, чем комплектуемое оборудование. Второе - комплектуемое оборудование имеет

срок службы, равный сроку службы комплектуемого оборудования. Третье - комплектуемое оборудование служит больше, чем комплектуемое: 1)  $Q < q$ ; 2)  $Q = q$ ; 3)  $Q > q$ . Потребность на замену в комплектуемом насосном оборудовании возникает только в случае, когда  $Q < q$ . При этом необходимо учесть кратность сроков службы комплектуемого насосного оборудования и комплектуемого им оборудования. Например, срок службы комплектуемого оборудования (паровые поршневые насосы) составляет 8 лет, а срок службы комплектуемого оборудования равен 20 годам. Тогда замена первый раз производится через 8 лет службы комплектуемого оборудования, второй раз через 16 лет, считая с первого года службы комплектуемого оборудования.

Третий цикл службы комплектуемого оборудования за срок службы комплектуемого будет неполным и составит только четыре года. В этом случае комплектуемое оборудование может использоваться вторично для целей замены.

7.2. Порядок определения величины комплектуемого оборудования, которое может использоваться вторично, выполняется в следующей последовательности.

7.2.1. Определяется для отрасли полный фактический срок службы комплектуемого насосного оборудования.

7.2.2. Устанавливается перечень комплектуемого оборудования, имеющего срок службы меньше определенного фактического для комплектуемого. Для данного комплектуемого оборудования определяются его фактические сроки службы, в этих целях может быть использована форма ЦСУ СССР № 75-ТП. В случае, если данное оборудование не учитывается этой формой, используется форма № 00-4А ЦСУ СССР. Форма собирается в течение года не менее чем с 75% предприятий отрасли. Затем она группируется по видам оборудования и для каждой группы устанавливается фактический срок службы на основании данных о годе ввода его в эксплуатацию.

7.2.3. Следующий этап включает определение парков комплектующего оборудования по видам и разбивку его по годам возраста. В качестве исходной информации могут быть использованы формы ЦСУ СССР № 75-III и ОС-7/3, а также специальные формы учета отдельных видов оборудования. Если по каким-либо видам оборудования информация о его наличии будет отсутствовать, в этом случае можно использовать расчетный парк.

7.2.4. На основании парков машин и оборудования, разбитых по годам возраста и срока службы комплектующего оборудования, определяется его количество, которое выбывает в данном году, а также значение комплектующего насосного, требующего замены.

7.2.5. Определяется остаточный ресурс комплектующего оборудования в годах до его полного срока службы, выбывающего вместе с комплектующим ( $T_B^{ocr}$ ), по формуле:

$$T_B^{ocr} = \sum_{i=1}^n Q_i^{\theta} \cdot (t_K^n - t_i^{\phi}), \quad (17)$$

где  $Q_i^{\theta}$  - количество комплектующего оборудования, выбывающего в составе комплектующего  $i$ -го вида в данном году;

$t_K^n$  - полный фактический срок службы комплектующего оборудования, установленный для отрасли;

$t_i^{\phi}$  - фактический срок службы выбывающего комплектующего оборудования в составе  $i$ -го комплектующего в данном году;

$n$  - количество видов комплектующего оборудования, выбывающего в данном году.

В связи с тем, что снятое комплектующее оборудование, не полностью исчерпавшее свой ресурс в годах, не во всех случаях может устанавливаться вторично, в формуле учитывается только та его часть, которая может использоваться для этих целей. Для выявления комплектующего оборудования, которое не может вторично ис-

пользоваться, проводится его разовый учет один раз в пятилетие, при котором устанавливается как его количество, так и типоразмеры.

Для этого комплектующего оборудования определяется такое его значение, на которое должно быть уменьшено поступление комплектующего оборудования в отрасль в составе комплектуемого. Величина комплектуемого оборудования, поступающего в отрасль без данного комплектующего в году, следующем за данным ( $Q_y$ ), определяется из выражения:

$$Q_y = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i^{Q_i} (t_K^n - t_i^{\varphi})}{t_K^n}, \quad (18)$$

где  $Q_i^{Q_i}$  - количество комплектующего оборудования, вынуждаемого в составе комплектуемого  $i$ -го вида в данном году, которое из-за несовпадения типоразмеров не может использоваться вторично;

$t_K^n$  и  $t_i^{\varphi}$  - имеют то же значение, что и в формуле (17);

$n$  - количество видов комплектующего оборудования, которое не может использоваться повторно.

Полученное значение должно сообщаться распределяющим организациям.

7.2.6. Определяется предстоящий срок служб в годах комплектуемого оборудования до его списания ( $T^n$ ) по формуле:

$$T^n = t_K^n \sum_{i=1}^n Q_i, \quad (19)$$

где  $Q_i$  - количество комплектующего оборудования в комплектуемом  $i$ -го вида, заменяемое в данном году;

$t_K^n$  - имеет то же значение, что в формуле (17).

7.2.7. Определяется, какая часть представляющего суммарного срока служб комплектующего оборудования не покрывается за



счет остаточного ресурса выходящего комплектующего оборудования ( $T_H$ ), срок службы которого меньше установленного на него:

$$T_H = T^n - T_B^{ост}, \quad (20)$$

где  $T^n$  - имеет то же значение, что в формуле (19);

$T_B^{ост}$  - имеет то же значение, что и в формуле (17).

7.2.8. Устанавливается количество нового комплектующего оборудования, которое необходимо для замены:

$$Q_H = \frac{T_H}{t_K^n}, \quad (21)$$

где  $Q_H$  - количество нового комплектующего оборудования, которое необходимо для замены;

$T_H$  - предстоящий срок службы комплектующего оборудования, который не покрывается за счет остаточного ресурса у снятого, срок службы которого не исчерпан полностью;

$t_K^n$  - имеет то же значение, что и в формуле (17).

7.2.9. Количество комплектующего оборудования, которое может использоваться вторично ( $Q_0$ ), находится из выражения:

$$Q_0 = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i^0 \cdot (t_K^n - t_i^0)}{t_K^n}, \quad (22)$$

где  $Q_i^0, t_K^n, t_i^0$  - имеет то же значение, что и в формуле (17).

7.3. Экономический эффект в отрасли от использования вторичного ресурса ( $Z_{\phi}$ ) выражается формулой:

$$Z_{\phi} = Q(4 + \rho + 0_1) [0_2 + 0_3 + (Z_c - Z_H)] Q, \quad (23)$$

где  $Q$  - количество оборудования, которое должно было бы поступить в отрасль, если бы не использование вторичного ресурса;

- $C$  - оптовая цена единицы оборудования (средневзвешенная), определяется на основе формы № 26 - "Выписка из плана распределения";
- $D$  - транспортные расходы и дополнительные расходы, связанные с доставкой и доборкой оборудования до момента ввода его в эксплуатацию;
- $O_1$  - затраты по ликвидации оборудования при его выводе;
- $O_2$  - стоимость металлолома, получаемого при выводе оборудования;
- $O_3$  - стоимость материалов, поступающих при ликвидации (запасные части, материалы и т.д.);
- $Э_2$  - расходы по эксплуатации вторично установленного оборудования за срок службы с момента установки до списания;
- $Э_н$  - расходы по эксплуатации новой машины за этот же срок службы.



----- I ----- 1 2 3 4 5 6 7 8

8. То же по годам планового  
 периода млн.руб.

19 г.	млн.руб.	
19 г.	млн.руб.	
19 г.	млн.руб.	
19 г.	млн.руб.	
19 г.	млн.руб.	

Примечание: Наличие оборудования на начало года, поступление нового и выбытие ( списание ) оборудования в течение года (ш. I-3) определяются по материалам бухгалтерской и статистической отчетности (формы № 06, 75-III и др.).

Под наличием оборудования в резерве понимается количество оборудования, которое находится на складах, является дополнительным к работающему для обеспечения бесперебойного функционирования производственного процесса.

Под средним фактическим сроком службы оборудования, выбывающего в связи с износом (п.4), понимается средне-арифметический возраст выбывшего оборудования, т.е. средний возраст определяется путем деления суммы возрастов всего выбывшего оборудования на количество единиц выбывшего оборудования.

Физически изношенное и морально устаревшее оборудование (п.5) - это оборудование, по своему состоянию требующее замены, но эксплуатируемое в связи с недостаточным количеством его на производстве.

Производственные основные фонды по годам отчетного периода (п.7) заполняются в соответствии с данными формы № II статистической отчетности.

Обоснование проекта норм потребности в оборудовании  
для определения парка на 19 - 19 гг.

Министерство нефтяной промышленности

(наименование оборудования)

Наименование показателей	Единицы измерения	Г О Д Ы											
		отчетного периода						планового периода					
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Парк оборудования на начало года, М	шт.												
2. Производственные основные фонды, Ф	млн.руб.												
3. Удельные нормы по отчетным данным, $Ny = \frac{M}{F}$	$\frac{шт.}{млн.руб. ПОФ}$												
4. Коэффициент роста или снижения нормы потребности в оборудовании за базисный год, Кб = $\frac{N6}{NyI}$	коэф.												
5. Исходные данные для расчета коэффициента роста нормы потребности (гр. 3 стр. 3 и гр. 8 стр. 3)	$\frac{шт.}{млн.руб. ПОФ}$												
6. Нормы потребности в оборудовании для определения парка, $Nc = N6 + \frac{(Nn - N6) \cdot t}{m}$	$\frac{шт.}{млн.руб. ПОФ}$												

Обоснование проекта норм потребности в оборудовании  
для замены изношенного на 19 - 19 гг.

Министерство нефтяной промышленности

(наименование оборудования)

Наименование показателей	Единицы измерения	Годы											
		Отчетного периода						Планового периода					
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1. Количество поступившего оборудования за год, $M_{пос}$	шт.												
2. Количество изношенного оборудования, вышедшего за год, $M_{из}$	"												
3. Наличие парка оборудования на начало года, $M$	"												
в том числе по возрастным группам:													
до 5 лет	"												
свыше 5 до 10 лет	"												
свыше 10 до 20 лет	"												
свыше 20 лет	"												
4. Расчетное количество оборудования, подлежащее выводу, $M_{св}$	"												
5. Удельные нормы по фактическому выводу оборудования, $N_{ф} = \frac{M_{св}}{M} \cdot 100$	% от наличного парка												
6. Норма потребности в оборудовании для замены изношенного, $N_{зи} = \frac{M_{св}}{M_{ф}} \cdot 100$	% к наличному парку на начало базисного года												

Проверочный расчет норм потребности в оборудовании  
на 19 - 19 гг.

Министерство нефтяной промышленности

(наименование оборудования)

Наименование показателей	Единица измерения	Отчетного периода													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
I.															
1. Производственные основные фонды	млн.руб.														
Изменение к предыдущему году	%														
2. Парк оборудования	шт.														
Изменение к предыдущему году	%														
3. Количество ежегодно выбывающего оборудования в связи с износом	шт.														
4. Удельный показатель и норма потребности в оборудовании для определения парка	шт. млн.руб. ПОФ														
Изменение к предыдущему году	%														
5. Парк оборудования, исчисленный на основе норм потребности в оборудовании для определения парка	шт.														
Изменение к предыдущему году	%														
6. Удельный показатель и норма потребности в оборудовании для замены изношенного	% от на- личного парка														

Продолжение приложения 4

	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7. Потребность в оборудовании для прироста парка		шт.											
8. Потребность в оборудовании для замены изношенного		"											
9. Потребность в оборудовании на прирост парка и замену изношенного (сумма по строкам 7 и 8)		"											
10. Количество оборудования, выделяемого по фондам на прирост парка и замену изношенного		"											
11. Разность между показателями строк 9 и 10. Отклонение потребности в оборудовании (строка 9 к строке 10)		"											
		%											



## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения	3
2. Техничко-экономическая постановка задачи	4
3. Специфика применения и краткая техническая характеристика паровых поршневых насосов в нефтяной промышленности	6
4. Методы анализа использования паровых поршневых насосов	9
5. Определение норм потребности в паровых поршневых насосах для определения парка	12
6. Определение норм потребности в паровых поршневых насосах для замены изношенных	15
7. Методика определения потребности в комплектующем оборудовании для замены изношенного	20
Приложение 1. Исходная информация для расчета норм потребности в оборудовании	26
Приложение 2. Обоснование проекта норм потребности в оборудовании для определения парка на 19 - 19 гг.	28
Приложение 3. Обоснование проекта норм потребности в оборудовании для замены изношенного на 19 - 19 гг.	29
Приложение 4. Проверочный расчет норм потребности в оборудовании на 19 - 19 гг.	30

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ОТРАСЛЕВАЯ МЕТОДИКА  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ ПОТРЕБНОСТИ  
В ПАРОВЫХ ПОРШНЕВЫХ НАСОСАХ  
РД 39-30-629-81

ВНИИСПТнефть  
450055, Уфа, просп. Октября, 144/3.

---

Подписано в печать 28.01.82 ПОЗ142.  
Формат 60x90 1/16. Уч-изд. л. 1,6. Тираж 200 экз.  
Заказ 26

---

Ротапринт ВНИИСПТнефти