

РД 39 • 3 • 759 • 82

*Методические*  
**УКАЗАНИЯ**  
по определению  
экономической  
эффективности  
средств  
неразрушающего  
контроля  
нефтепромысловых  
труб  
при их  
эксплуатации

КУЙБЫШЕВ ● 1983

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
СРЕДСТВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ  
НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБ ПРИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

РД 39-3-759-82

Душманов 1983

Методические указания разработаны Всесоюзным научно-исследовательским институтом разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб.

Составители: Б.Ф.Ятцен, Н.Х.Нейман, В.Д.Иноземцева, Л.Г.Степанова, Д.В.Гнедов, Г.В.Рачкова.

Утверждены первым заместителем министра нефтяной промышленности В.И.Игровским 20.07.1982 г.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб, 1983.

## РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБ ПРИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

РД 39-3-759-82

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности №515 от 01.10.1982 г. срок введения установлен с 01.11.1982 г.

Настоящие методические указания содержат основные приемы расчета экономической эффективности от производства и использования средств неразрушающего контроля (СНК) нарезных труб нефтяного сортамента (бурильных, обсадных, насосно-компрессорных).

В методических указаниях рассмотрен порядок определения технико-экономических показателей использования передвижных дефектоскопических установок для контроля труб непосредственно на скважинах и стационарных установок для контроля на центральных трубных базах при подготовке труб к эксплуатации.

В методике приведены формулы для расчета народнохозяйственного и хозяйственного эффекта, а также формулы, позволяющие учесть влияющие на эффективность новые средства неразрушающего контроля на нормы, нормативы, плановые и отчетные показатели предприятий.

#### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие методические указания разработаны на основе "Методики (Основных положений) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений" [1], утвержденной постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике, Госпланом СССР, Академией наук СССР и Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий от 14 февраля 1977 г. № 48/16/13/3, с учетом специфики неразрушающего контроля нарезных труб нефтяного сортамента при их эксплуатации.

1.2. Настоящие указания содержат методы определения экономи-

ческой эффективности использования новых технических средств неразрушающего контроля (СНК) нефтепромысловых труб при строительстве скважин и добыче нефти.

1.3. Методические указания являются обязательными для всех организаций, занимающихся разработкой и изготовлением опытных образцов, испытаниями, освоением серийного производства и промышленным использованием СНК нефтепромысловых труб.

1.4. Методические указания предназначены для использования в министерстве, главках, объединениях, отраслевых научно-исследовательских и проектных институтах на всех стадиях разработки, производства и эксплуатации СНК.

1.5. Методические указания устанавливают единые принципы определения экономической эффективности СНК с целью:

а) технико-экономического обоснования выбора наилучших вариантов создания и внедрения СНК;

б) отражения показателей экономической эффективности в нормах, нормативах и показателях планов предприятий, объединений, министерства;

в) расчета фактической эффективности СНК, изобретений и рационализаторских предложений, связанных с созданием новых и совершенствованием существующих СНК;

г) расчета размера премий за создание и внедрение СНК и вознаграждений за изобретения и рационализаторские предложения, а также премий за осуществление мероприятий планов по новой технике, внедренных в порядке заимствования передового опыта;

д) совершенствования ценообразования.

1.6. Экономический эффект создания и внедрения новых СНК определяется на годовой объем их производства в расчетном году (годовой экономический эффект). За расчетный год принимается первый год после окончания планируемого срока освоения производства новых СНК. Как правило, это второй или третий календарный год серийного выпуска.

При определении годового экономического эффекта от изобретений и рационализаторских предложений за расчетный год принимается первый год их использования.

1.7. Исчисление приведенных затрат на СНК производят по формуле

$$Z_i = C_i + E_n K_i, \quad (I)$$

- где  $Z_i$  - приведенные затраты на единицу СНК, руб.;
- $C_i$  - себестоимость единицы изготовления СНК, руб.;
- $E_n$  - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (0,15);
- $K_i$  - удельные капитальные вложения в производственные фонды, связанные с изготовлением СНК, руб.

1.8. Если значение приведенных затрат на единицу СНК определить невозможно, в расчетах экономической эффективности допускается использование преискурантной или расчетной цены.

1.9. При определении годового экономического эффекта новых СНК должен обеспечиваться сопоставимость сравниваемых вариантов по следующим показателям:

- объему контролируемых с помощью СНК труб;
- качественным параметрам;
- фактору времени;
- другим признакам, кроме тех, которые обеспечивают эффективность новых СНК.

1.10. За базу сравнения принимают:

- на этапе формирования плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (в процессе выбора варианта создания новых СНК), при принятии решения о постановке на производство - показатели лучших СНК, спроектированных в СССР (или зарубежных средств, которые могут быть закуплены в необходимом количестве или разработаны в СССР на основе приобретения лицензий), имеющих наименьшие приведенные затраты в расчете на единицу продукции. В случае отсутствия проектных разработок в СССР и невозможности использования зарубежного опыта в качестве базы сравнения принимают показатели лучших отечественных СНК, применяемых для контроля конкретных видов нефтепромысловых труб;

- на этапе формирования планов по освоению первых промышленных серий, внедрения в производство новых СНК - показатели заменяемых СНК.

Если на буровом или нефтедобывающем предприятии до внедрения новых СНК аналогичные средства не применялись, то на этапе внедрения за базу сравнения принимают технико-экономические показатели эксплуатации труб в условиях, когда контроль за техническим состоянием труб не осуществлялся.

Если базовая организация, внедряющая новые СНК, оказывает услуги другим организациям по неразрушающему контролю нефтепромысловых труб, то годовой экономический эффект от производства и использования средств неразрушающего контроля определяется с учетом эконо-

номии затрат на предприятиях, пользующихся этими услугами. При этом база сравнения принимается индивидуальной по каждому предприятию.

I.II. Подготовка исходных данных базового варианта осуществляется на основе анализа технико-экономических показателей, характеризующих срок службы и надежность буровых труб, надежность НКГ, аварийность с трубами в процессе их эксплуатации, герметичность обсадных колонн и издержки, связанные с ремонтно-восстановительными работами. В анализе используются показатели за 2-3 истекших года, скорректированные на уровне расчетного года.

I.I2. В расчетах экономической эффективности СНК применяется следующая справочная информация из отраслевой методики [2]:

- сметная стоимость часа работы буровой установки по затратам, зависящим от времени;

- районные надценки сбытовых организаций;

- нормы накладных расходов по буровым предприятиям;

- цены на буровые установки, вышки и основания под них.

I.I3. В соответствии с настоящими методическими указаниями может быть определена экономическая эффективность передвижных СНК для контроля труб непосредственно на скважине и стационарных СНК, используемых на центральных трубных базах при подготовке труб к ремонту и эксплуатации. При этом показатели экономической эффективности определяют по видам нарезных труб.

I.I4. В расчетах экономической эффективности определяют народнохозяйственный экономический эффект от производства и использования новых СНК и годовой экономический эффект от использования этих средств на буровом или нефтедобывающем предприятии.

I.I5. Научно-исследовательские институты, занимающиеся разработкой новых СНК, а также заводы-изготовители этих средств определяют народнохозяйственный эффект от производства и использования СНК.

I.I6. Буровые или нефтедобывающие предприятия, на которых запланировано внедрение или внедрены в производство новые виды СНК, рассчитывают годовой экономический эффект от внедрения их (разность приведенных затрат).

I.I7. Народнохозяйственный эффект определяют за весь срок службы СНК. На основе этого эффекта производится выбор того или иного варианта СНК, решается вопрос о постановке их на серийное производство, а также рассчитывается размер материального поощрения за создание, освоение и внедрение новых средств дефектоскопии.

I.I8. Результаты расчетов годового экономического эффекта от

внедрения СНК на предприятии используют для целей текущего и перспективного планирования, для оценки результатов деятельности предприятия по итогам года.

1.19. При определении экономической эффективности на этапе разработки и освоения первых промышленных серий новых СНК используются проектные, нормативные и плановые показатели работы этих средств.

1.20. При определении фактического экономического эффекта от внедрения СНК используются отчетные данные, отражающие реально сложившиеся показатели в конкретных условиях.

## 2. РАСЧЕТ ГОДОВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

2.1. Годовой народнохозяйственный эффект от производства и использования новых СНК с улучшенными качественными характеристиками определяется по формуле<sup>§</sup>

$$\mathcal{E} = \left[ \mathcal{Z}_1 \frac{B_2}{B_1} \frac{P_1 + E_H}{P_2 + E_H} + \frac{(I_1' - I_2') - E_H (K_2' - K_1')}{P_2 + E_H} - \mathcal{Z}_2 \right] A_2, \quad (2)$$

где  $\mathcal{Z}_1$  и  $\mathcal{Z}_2$  - приведенные затраты (цена) на одну дефектоскопическую установку, определяемые по формуле (1), руб.;

$B_1$  и  $B_2$  - годовая производительность одной дефектоскопической установки, м;

$\frac{P_1 + E_H}{P_2 + E_H}$  - коэффициент учета изменения срока службы нового СНК по сравнению с базовым;

$P_1$  и  $P_2$  - доля отчислений от балансовой стоимости на полное восстановление (реновацию) СНК. Рассчитывается как величина, обратная сроку службы установки;

$I_1'$  и  $I_2'$  - годовые эксплуатационные издержки потребителя СНК при использовании им дефектоскопических установок в расчете на объем продукции, контролируемый с помощью одной новой установки, руб. В этих издержках учитывается только часть амортизационных отчислений,

<sup>§</sup> В этой и последующих формулах индексом "1" обозначен базовый, индексом "2" - новый вариант.



предназначенная на капитальный ремонт установки, а также амортизационные отчисления по сопутствующим капитальным вложениям потребителя;

$K'_1$  и  $K'_2$  - сопутствующие капитальные вложения потребителя (без учета стоимости рассматриваемой установки) при использовании им установок в расчете на объем продукции, контролируемый с помощью одной новой установки, руб.;

$A_2$  - годовой объем производства новых дефектоскопических установок в расчетном году в натуральных единицах (или количество внедренных потребителем установок).

2.2. При определении годового экономического эффекта от создания и внедрения новых СНК в составе капитальных вложений изготовителей и потребителей дополнительно учитываются единовременные затраты, необходимые для создания и использования новых установок, вне зависимости от источников их финансирования. К таким затратам относятся:

- затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, включая испытания и доработку опытных образцов (только в варианте внедрения);

- затраты на доставку, монтаж, техническую подготовку, наладку и освоение.

2.3. Единовременные затраты, указанные в п.2.2, включаются в показатели приведенных затрат по варианту внедрения  $Z_2$  через капитальные вложения с учетом фактора времени и нормативного коэффициента эффективности  $E_n$ .

Учет фактора времени осуществляется путем приведения к началу расчетного года единовременных затрат с помощью коэффициента приведения  $\alpha_t$ , определяемого по формуле

$$\alpha_t = (1 + E)^{-t}, \quad (3)$$

где  $E$  - норматив для приведения затрат (0,1);

$t$  - число лет, отделяющих затраты данного года от начала расчетного года.

Общая величина приведенных затрат определяется суммой произведений затрат каждого года на соответствующие коэффициенты приведения (приложение I).

2.4. При определении годового народнохозяйственного эффекта СНК в тех случаях, когда они ранее в данных условиях не применялись, расчет экономической эффективности производят по формуле

$$\beta = \left[ \frac{(I_1' - I_2') - E_H (K_2' - K_1')}{D_2 + E_H} - \beta_2 \right] A_2. \quad (4)$$

2.5. В расчетах текущих затрат и сопутствующих капитальных вложений учитываются только те затраты, которые изменятся в связи с использованием новых СНК.

2.6. При определении годового экономического эффекта на этапе разработки СНК используются проектные, нормативные и плановые показатели.

При определении фактического экономического эффекта, полученного от внедрения в производство новых СНК, используются отчетные данные, отражающие реально сложившиеся затраты и объемы производства.

### 3. РАСЧЕТ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ

3.1. Изменение текущих издержек потребителя происходит за счет:

- повышения ресурса бурильных и насосно-компрессорных труб;
- сокращения случаев негерметичности обсадных колонн в процессе строительства и эксплуатации скважин;
- изменения эксплуатационных расходов, связанных с использованием СНК;
- изменения расходов, связанных с ремонтом бурильных и насосно-компрессорных труб;
- изменения амортизационных отчислений по СНК в доле, относимой на капитальный ремонт;
- изменения эксплуатационных расходов, связанных с использованием сопутствующих основных фондов.

#### Расчет эксплуатационных затрат по стационарным СНК

3.2. Изменяющиеся эксплуатационные затраты при использовании стационарных СНК определяют по видам контролируемых труб: бурильные и обсадные

$$I'_{1,2} = (C_{изм,1,2} + C_{рем,1,2} + C_{нз,1,2} + C_{СНК,1,2}) : N_{СНК,2}; \quad (5)$$

насосно-компрессорные

$$И'_{1,2} = (C_{ам,1,2} + C_{пр,1,2} + C_{рем,1,2} + C_{снк,1,2}) : N_{снк,2}, \quad (6)$$

- где  $C_{изн,1,2}$  - стоимость годового износа буровых труб по предприятию, руб.;
- $C_{рем,1,2}$  - стоимость ремонта труб за год, руб.;
- $C_{из,1,2}$  - эксплуатационные затраты по ликвидации негерметичности обсадных колонн в процессе строительства скважин, руб.;
- $C_{снк,1,2}$  - годовые затраты по содержанию и эксплуатации СНК, руб.;
- $C_{ам,1,2}$  - годовая сумма амортизационных отчислений по НКТ, произведенным средствами дефектоскопии, руб.;
- $C_{пр,1,2}$  - годовые затраты на подземный ремонт скважин из-за отказа НКТ, руб.;
- $N_{снк,2}$  - число новых установок, необходимое для выполнения запланированного на год объема работ.

3.3. Стоимость годового износа буровых труб рассчитывают в соответствии с [2] с учетом наденки бытовых организаций и накладных расходов по формулам

$$C_{изн,1} = Z_{изн} C_T K_n; \quad (7)$$

$$C_{изн,2} = (Z_{изн} C_T K_n) \gamma_{рес}, \quad (8)$$

- где  $Z_{изн}$  - годовая норма износа буровых труб, рассчитанная по нормам СУСНа, по буровому предприятию (объединению), кг;
- $C_T$  - средняя по буровому предприятию (объединению) стоимость 1 кг буровых труб в сборе с замками в доле, списываемой на износ, руб.;
- $K_n$  - коэффициент приведения износа буровых труб, рассчитанного по нормам СУСНа, к фактическому износу по предприятию. Для буровых предприятий, на которых не налажен учет отработки буровых труб, в порядке исключения допускается значение  $K_n$  принимать равным 0,34 [2];
- $\gamma_{рес}$  - коэффициент повышения ресурса буровых труб за счет более качественного их контроля и отбраковки, обусловленных применением новых СНК.

3.4. Затраты на содержание одной стационарной дефектоскопической установки в базовом и новом вариантах определяют по формуле

$$C_{\text{СНК}} = Z_p + A_k + P_{\text{СНК}} + Z_{\text{СНК}}, \quad (9)$$

где  $Z_p$  - годовой фонд основной и дополнительной заработной платы (с начислениями) работников, обслуживающих СНК, руб.;

$A_k$  - годовые амортизационные отчисления по СНК в части, списываемой на капитальный ремонт, руб.;

$P_{\text{СНК}}$  - годовые затраты на текущие ремонты СНК, руб.;

$Z_{\text{СНК}}$  - стоимость электроэнергии, потребляемой СНК в течение года, руб.

3.5. Амортизационные отчисления по НКГ определят по формулам

$$C_{\text{ам}_1} = Q_{\text{НКГ}} C_T / t_1; \quad (10)$$

$$C_{\text{ам}_2} = Q_{\text{НКГ}} C_T / t_1 Z_{\text{в}}, \quad (11)$$

где  $Q_{\text{НКГ}}$  - годовой объем НКГ, проверенный средствами дефектоскопии, м;

$C_T$  - средняя цена 1 м НКГ, руб.;

$t_1$  - срок службы НКГ до применения нового вида СНК, лет;

$Z_{\text{в}}$  - коэффициент повышения долговечности НКГ за счет их своевременного и качественного контроля.

Величины  $Z_{\text{вс}}$ ,  $Z_{\text{в}}$  устанавливаются по данным стендовых и лабораторных испытаний, зарубежного опыта, статистической информации, экспертных оценок.

При определении фактической экономической эффективности величина эксплуатационных затрат может быть рассчитана с учетом реальных значений сроков службы труб, их ресурса, случаев негерметичности колонн и т.п.

3.6. Годовой объем контроля насосно-компрессорных труб определяют по формуле

$$Q_{\text{НКГ}} = L n K_{\text{ПК}}, \quad (12)$$

где  $L$  - средняя длина подвески НКГ в скважине, м;

$n$  - число скважин, на которых планируется произвести контроль НКГ в течение года;

$K_{\text{ПК}}$  - коэффициент периодичности контроля.

3.7. Годовая стоимость подземных ремонтов, производимых из-за отказа НКГ, определяется следующим образом:

$$C_{np_1} = P_n n_1; \quad (I3)$$

$$C_{np_2} = P_n n_2, \quad (I4)$$

где  $P_n$  - стоимость проведения одного подземного ремонта скважины по замене НКТ, руб.;

$n_1$  и  $n_2$  - годовое число подземных ремонтов из-за отказа НКТ.

3.8. Число установок, необходимое для выполнения запланированного на год объема работ по неразрушающему контролю труб, для обоих вариантов определяют по формуле

$$N_{СНК\ 1,2} = Q / B_{СНК\ 1,2}, \quad (I5)$$

где  $Q$  - количество нефтепромысловых труб, контролируемых на трубной базе стационарными установками, м;

$B_{СНК\ 1,2}$  - годовая производительность одной установки, м.

3.9. Годовой объем контроля бурильных труб определяют по формуле

$$Q_{\sigma} = \sum_{i=1}^n H_i m_i K_{пкi}, \quad (I6)$$

где  $i$  - порядковый номер группы скважин\*;

$n$  - число групп скважин;

$H_i$  - средняя глубина одной скважины в  $i$ -й группе, м;

$m_i$  - число скважин в  $i$ -й группе;

$K_{пкi}$  - коэффициент периодичности контроля бурильных труб, принимаемый в зависимости от продолжительности бурения скважины (табл. 2 приложения 4).

3.10. Годовой объем контроля обсадных труб определяют по формуле

$$Q_{об} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n L_{окij}, \quad (I7)$$

---

\* Группировка скважин производится в соответствии с глубинами забоев и периодичностью контроля труб, приведенными в приложениях 2, 3.

где  $i$  - порядковый номер размера труб по диаметру;  
 $k$  - количество размеров труб;  
 $j$  - порядковый номер скважины;  
 $n$  - число скважин;  
 $L_{окij}$  - длина труб в обсадной колонне  $i$ -го размера, подлежащих контролю на  $j$ -й скважине, м.

3.11. Годовую производительность стационарной дефектоскопической установки рассчитывают по формуле

$$B_{СНК} = 60 T_p t_p \gamma_{ЭК} \gamma_{НП} V_k, \quad (18)$$

где  $T_p$  - число рабочих дней в году;  
 $t_p$  - продолжительность работы установки в течении суток, ч;  
 $\gamma_{ЭК}$  - коэффициент эксплуатации.

$$\gamma_{ЭК} = T_3 / T_k; \quad (19)$$

$T_3$  - время эксплуатации установки в течение года, ч;  
 $T_k$  - календарное время нахождения установки в хозяйстве, ч;  
 $\gamma_{НП}$  - коэффициент непрерывности потока бурильных труб при контроле;

$$T_3 = t_{пзр} + t_{спл} + t_{СНК} + t_{рем}; \quad (20)$$

$t_{пзр}$  - время на подготовительно-заключительные работы, ч;  
 $t_{спл}$  - время спуска-подъема труб при проведении дефектоскопии, ч;  
 $t_{СНК}$  - время контроля труб СНК, ч;  
 $t_{рем}$  - время нахождения СНК в ремонте, ч. Затраты времени на ремонт СНК условно принимают в размере 5% от времени дефектоскопии.

Расчет эксплуатационных затрат  
 по передвижным дефектоскопическим установкам

3.12. Годовые эксплуатационные затраты на одну передвижную дефектоскопическую установку при контроле бурильных и обсадных труб определяют по формуле

$$И_{1,2} = (C_{изм1,2} + Z_{звр1,2} + C_{СНК1,2}) : N_{СНК2}, \quad (21)$$

где  $Z_{ЗВР_{1,2}}$  - затраты, зависящие от времени, за период контроля буровых труб, руб.

Остальные обозначения те же, что и в формуле (5).

$$Z_{ЗВР_{1,2}} = C'_4 t_{СНК_{1,2}}, \quad (22)$$

где  $C'_4$  - скорректированная стоимость часа работы буровой установки по затратам, зависящим от времени, руб. Рассчитывается по целям бурения;

$t_{СНК_{1,2}}$  - затраты времени в бурении на проведение неразрушающего контроля труб, ч.

$$t_{СНК_{1,2}} = t_{деф_{1,2}} + t_{отб_{1,2}}, \quad (23)$$

$t_{деф_{1,2}}$  - время на проведение операции дефектоскопии труб, ч;  
 $t_{отб_{1,2}}$  - время на замену отбракованных буровых труб, обнаруженных в процессе контроля, ч.

$$t_{деф_{1,2}} = Q_{п_{1,2}} / 60 V_{деф_{1,2}}; \quad (24)$$

$$t_{отб_{1,2}} = \frac{Q_{п_{1,2}} \gamma_{4,2} (t_{раз_{1,2}} + t_{об_{1,2}})}{60 l_{4,2}}; \quad (25)$$

$Q_{п_{1,2}}$  - годовой объем контроля труб передвижными установками, м;

$V_{деф_{1,2}}$  - техническая скорость контроля труб, м/мин;

$\gamma_{4,2}$  - удельный вес отбракованных в процессе контроля труб в общем объеме проверенных;

$t_{раз_{1,2}}$  - нормативное время на разборку одной свечи и укладку одной трубы на мостки, мин;

$t_{об_{1,2}}$  - нормативное время на сборку одной свечи, мин;

$l_{4,2}$  - длина буровой свечи, м.

3.13. Годовые эксплуатационные затраты на одну передвижную дефектоскопическую установку при контроле насосно-компрессорных труб определяют по формуле (6).

3.14. Годовой объем контроля буровых труб передвижными СНК определяют по формуле

$$Q_{\delta} = \sum_{i=1}^n m_i \sum_{j=1}^k L_{ij}, \quad (26)$$

где  $i$  - номер группы скважин (см. примечание на с. 12);

$n$  - число групп скважин;

$m_i$  - число скважин по  $i$ -й группе;

$j$  - число операций контроля, соответствующее нормативным периодам проверки труб за время бурения скважины;

$k$  - число операций контроля;

$L_{ij}$  - длина секций буровой колонны на момент проведения  $j$ -й операции контроля по  $i$ -й группе скважин.

3.15. Число передвижных установок определяют по формуле (15).

3.16. Производительность передвижных СНК определяют так же, как и производительность стационарных установок, в соответствии с формулой (18).

3.17. Время эксплуатации передвижной установки в течение года определяют аналогично тому, как определяют время эксплуатации стационарных установок - по формуле (20), прибавляя к нему затраты времени на транспортировку СНК к скважине и обратно.

#### 4. РАСЧЕТ СОПУТСТВУЮЩИХ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЯ

4.1. В состав сопутствующих капитальных вложений потребителя, использующего базовые и новые СНК, включают стоимость производственных зданий, сооружений, оборудования (кроме стоимости рассматриваемых СНК) и других основных фондов, необходимых для эксплуатации СНК, а также затраты на пополнение оборотных фондов, связанные с использованием новых СНК. Амортизацию сопутствующих основных фондов дополнительно учитывают в издержках производства по действующим годовым нормам амортизации.

4.2. Если использование новых СНК позволяет повысить ресурс труб и тем самым снизить их расход, то значение затрат по оборотным фондам  $K_{оф}$  в базовом варианте рассчитывают по формуле

$$K_{оф} = Z'_1 \frac{d}{365} \zeta H, \quad (27)$$

где  $Z'_1$  - норма расхода буровых труб при использовании базовых СНК, кг/м;

$d$  - норма запаса оборотных фондов, дней;

$\zeta$  - средняя стоимость 1 кг буровых труб в сборе с замками, руб.;



$H$  - годового объема проходки по предприятию (объединению), м.

4.3. Затраты по оборотным фондам для нового варианта определяют аналогично, подставляя вместо значения  $Z'_1$  величину  $Z'_2$ .

4.4. Общее значение сопутствующих капитальных вложений по сравниваемым вариантам определяют по формуле

$$K_{1,2} = \frac{K_{np} + K_{of}}{N_{СНК1,2}}, \quad (28)$$

где  $K_{1,2}$  - сопутствующие капитальные вложения на одну дефектоскопическую установку соответствующего варианта, руб.;

$K_{np}$  - стоимость производственных зданий, сооружений, оборудования (кроме стоимости СНК), необходимых для эксплуатации СНК, руб.;

$N_{СНК1,2}$  - число СНК.

## 5. ОТРАЖЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ДЕФЕКТОСКОПИИ В НОРМАХ, НОРМАТИВАХ, В ПЛАНОВЫХ И ОТЧЕТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ

5.1. Для отражения влияния годового экономического эффекта, а также составляющих его элементов на показатели, нормы и нормативы, применяемые при разработке пятилетних и годовых планов, расчет эффективности производят на плановые объемы внедрения средств дефектоскопии каждого года пятилетки.

Результаты расчетов учитывают в соответствующих показателях планов, а также в балансах трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

Показатели эффективности средств дефектоскопии в планах предприятий, объединений и министерства учитывают на весь период функционирования этих средств, в течение которого обеспечивается повышение технико-экономических показателей производства, но не более шести лет.

5.2. Изменение нормативов от внедрения СНК отражается в нормативной базе соответствующих разделов планов предприятий, объединений, министерства.

5.3. Результаты реализации плановых мероприятий по внедрению СНК отражают в основных хозяйственных показателях работы предприятий, объединений и министерства. Отражение экономического эффекта и составляющих его элементов производят по таким основным показателям, как:

- дополнительные капитальные вложения, их окупаемость и экономия капитальных вложений;
- снижение себестоимости добычи нефти и метра проходки;
- увеличение прибыли;
- условное высвобождение работающих;
- хозяйственный эффект предприятия.

Эти показатели отражаются в плане и отчете предприятия по развитию науки и техники и учитываются в расчетах планов производства, капитальных вложений, себестоимости, прибыли и рентабельности, труда и заработной платы в соответствии со сроками внедрения СНК в течение планового (отчетного) периода.

5.4. Предприятия, объединения и министерство систематизируют данные по внедрению всех СНК на основе расчета суммарных величин годового хозяйственного эффекта, дополнительных капитальных вложений, снижения себестоимости продукции (прироста прибыли), условного высвобождения работников.

Суммарные значения этих показателей позволяют определять влияние новой техники на изменение соответствующих хозяйственных показателей предприятий, объединений и министерства в целом.

5.5. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений при внедрении СНК определяют по формуле

$$T = \Delta K_{\text{СНК}} / \Delta \Pi_{\text{СНК}}, \quad (29)$$

где  $\Delta K_{\text{СНК}}$  - дополнительные капитальные вложения в СНК, руб.;  
 $\Delta \Pi_{\text{СНК}}$  - дополнительная прибыль от внедрения годового объема СНК, руб.

5.6. Дополнительные капитальные вложения в новые СНК рассчитывают по формуле

$$\Delta K_{\text{СНК}} = (K_2 - K_1) A_2, \quad (30)$$

где  $K_1$  и  $K_2$  - стоимость СНК по базовому и новому вариантам, руб.;  
 $A_2$  - годовой объем внедрения новых СНК.

5.7. Планируемый прирост прибыли (снижение эксплуатационных расходов) рассчитывают по формуле

$$\Delta \Pi_{\text{СНК}} = (C_1 - C_2) A_2, \quad (31)$$

где  $C_1$  и  $C_2$  - годовые эксплуатационные расходы (изменяющаяся часть себестоимости) до и после применения новых СНК, руб.;

$A_2$  - годовой объем внедрения новых СНК.

5.8. Годовые эксплуатационные расходы (издержки) рассчитываются для каждого вида СНК по формулам, приведенным в разделе 3.

При этом годовую сумму износа нарезных труб контролируемых видов рассчитывают, исходя из утвержденных норм амортизации на реновацию и начисления износа до и после применения СНК.

5.9. Общее снижение численности работников, обусловленное внедрением новых СНК, рассчитывают по суммарному условному высвобождению работников по формуле

$$\beta_4 = \frac{\sum \chi_2}{\sum \chi} 100\%, \quad (32)$$

где  $\beta_4$  - снижение (увеличение) общей численности работников, обусловленное использованием новых средств дефектоскопии;

$\sum \chi_2$  - суммарная условная численность высвобожденных работников при внедрении новых СНК, чел.;

$\sum \chi$  - общая численность работников.

5.10. Условное высвобождение работников вследствие внедрения новых СНК определяют по формуле

$$\sum \chi_2 = (\chi_1 - \chi_2) A_2, \quad (33)$$

где  $\chi_1$  - численность работников, обслуживающих заменяемые средства дефектоскопии, чел.;

$\chi_2$  - численность работников, обслуживающих новые средства дефектоскопии, чел.;

$A_2$  - годовое число внедряемых средств дефектоскопии.

5.11. Хозрасчетный эффект от внедрения каждого из средств дефектоскопии определяют по формуле

$$J_x = \Delta П - E_H \Delta K. \quad (34)$$

5.12. Сводный хозрасчетный эффект от внедрения всех средств дефектоскопии рассчитывают как сумму эффектов по каждому из внедряемых мероприятий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Методика (Основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений: Утв. 14.02.74/ Гос. комитет СМ СССР по науке и технике, Госплан СССР, АН СССР и Гос. комитет СМ СССР по делам изобретений и открытий. - Вопросы изобретательства, 1977, № 7, с.46-65.

2. РД 39-3-79-78. Методика определения экономической эффективности использования при строительстве нефтяных и газовых скважин новой техники и рационализаторских предложений: Утв. 30.06.78/ Миннефтехиммаш; 21.06.78/ Мингеологии; 30.06.78/ Мингазпром; 19.06.78/ Миннефтепром. - М.: Б.м., 1978. - 240 с.- В надзаг.: ВНИИ буровой техники; ВНИИ организации, управления и экономики нефтегаз. промышленности; ВНИИ нефт. машиностроения; ВНИИ по креплению скважин и буровым растворам.

3. Министерство нефтяной промышленности. Неразрушающий контроль бурительных труб. Инструкция: Утв. 01.10.76/ Миннефтепром. - Срок введ. 01.01.78; Срок действия до 31.12.80. - Кудышев: Б.м., 1977. - 70 с. - В надзаг.: ... ВНИИ разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб.

## Приложение I

Коэффициенты приведения по фактору времени, рассчитанные по формуле  $\alpha_t = (1+E)^t$

t	$\alpha_t$	1/ $\alpha_t$	t	$\alpha_t$	1/ $\alpha_t$
1	1,1000	0,9091	11	2,8531	0,3505
2	1,2100	0,8264	12	3,1384	0,3186
3	1,3310	0,7513	13	3,4522	0,2897
4	1,4641	0,6830	14	3,7975	0,2633
5	1,6105	0,6209	15	4,1772	0,2394
6	1,7716	0,5645	20	6,7274	0,1486
7	1,9487	0,5132	25	10,8346	0,0923
8	2,1436	0,4665	30	17,4492	0,0573
9	2,3579	0,4241	40	45,2587	0,0221
10	2,5937	0,3855	50	117,3895	0,0085

## Приложение 2

Периодичность контроля стальных буровых труб передвижными СНК

Способ бурения	Интервал бурения, м	Периодичность контроля, сут	
		участка трубных резьб	зоны сварного шва
Роторный	До 2500	60	60
	От 2500 до 3500	45	60
	От 3500 до 5000	30	45
	Свыше 5000	20	45
Турбинный	До 2500	90	120
	От 2500 до 3500	65	120
	Свыше 3500	45	90

## Приложение 3

Периодичность контроля стальных буровых труб стационарными СНК

Продолжительность бурения скважины, сут	Коэффициент периодичности	Продолжительность бурения скважины, сут	Коэффициент периодичности
До 20	0,17	50-60	0,50
20-30	0,25	60-70	0,58
30-40	0,33	Свыше 70	1,00
40-50	0,42		

## Приложение 4

**Пример расчета экономической эффективности  
внедрения стационарной дефектоскопической установки БУР-ІМ**

**Наименование мероприятия:** Промышленное внедрение стационарной комплексной установки БУР-ІМ для неразрушающего контроля буряльных труб в процессе их эксплуатации.

**Наименование предприятия:** Производственное нефтедобывающее объединение.

**Результаты расчета**

Показатели	Базовый вариант (установка БУР-І)	Новый вариант (установка БУР-ІМ)
Объем внедрения в расчетном году, шт.	-	2
Годовые эксплуатационные издержки на одну установку, руб.	416221	386296
Годовой экономический эффект, руб.:		
- на одну установку	-	100262
- на объем внедрения	-	200524

**Общие сведения**

Стационарная комплексная установка БУР-ІМ предназначена для автоматизированного неразрушающего контроля буряльных труб (стальных и алюминиевых) с целью обнаружения:

- продольных и поперечных дефектов типа нарушения сплошности металла в теле труб;

- усталостных трещин в утолщенной части стальных буряльных труб, в том числе на участках резьбы, перекрытых замком;

- отклонений толщины стенок труб от номинальных размеров.

В качестве базы сравнения принята заменяемая техника - установка БУР-І.

Экономический эффект от применения установки БУР-ІМ вместо БУР-І обеспечивается за счет:

- повышения производительности установки;

- повышения использования ресурса бурильных труб;
- снижения числа ремонтов бурильных труб вследствие сокращения процента их отбраковки;
- снижения затрат на обслуживание установки.

Показатели	Базовый вариант (установка БУР-I)	Новый вариант (установка (БУР-III)
<b>Исходные данные</b>		
Годовой объем проходки в эксплуатационном бурении, м	252180	
В том числе по интервалам глубин:		
0 - 500	57500	
500 - 1000	57500	
1000 - 1500	47398	
1500 - 2000	40022	
2000 - 2500	30406	
2500 - 3000	15592	
3000 - 3500	3762	
Годовой объем проходки в разведочном бурении, м	186780	
В том числе по интервалам глубин:		
0 - 500	35500	
500 - 1000	35500	
1000 - 1500	35270	
1500 - 2000	29326	
2000 - 2500	24038	
2500 - 3000	16844	
3000 - 3500	8339	
3500 - 4000	1529	
4000 - 4500	434	
Способ бурения	<b>Турбинный</b>	
Продолжительность работы установки в течение суток, ч	16	
Коэффициент эксплуатации установки (СНИ)	0,7	0,8

Показатели	Базовый вариант (установка БУР-1)	Новый вариант (установка БУР-1М)
Коэффициент непрерывности потока труб при контроле		0,7
Скорость контроля труб, м/мин	1,25	2,0
Срок службы установки, лет		6
Оптовая цена установки, руб.	31900	50000
Затраты на НИОКР на одну установку, руб. (табл. I)	-	1366
Число ремонтируемых буровых труб за год, шт.	18590	15800
Средняя стоимость ремонта одной трубы с учетом накладных расходов, руб.		1,28
Доля износа оборотных буровых труб (без учета ведущих и утяжеленных труб) в общей норме износа по СУСЦу		0,34
Отношение массы 1 м алюминиевых буровых труб к массе 1 м стальных труб		0,42
Средняя стоимость 1 кг буровых труб в сборе с буровым замком (в доле, списываемой на износ), руб.:		
- СБТ		0,222
- АБТ		0,64
Коэффициент повышения использования ресурса буровых труб	-	1,05
Эксплуатационные затраты на содержание одной установки в год при работе в одну смену, руб.		5500
Наценка сбытовых организаций, %		5,6
Норма накладных расходов, %		12,6



Показатели	Базовый вариант (установка БУР-I)	Новый вариант (установка БУР-III)
Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,15	
Расчетные показатели		
<p>Годовой объем контроля буровых труб, м (табл. 2)</p> <p>Число рабочих дней в году</p> <p>Годовая производительность установки при двухсменной работе, м [формула (I8)]</p> <p>Количество установок, необходимых для контроля всех труб [формула (I5)]</p> <p>Износ буровых труб на годовой объем проходки по нормам СУСНА, кг (табл. 3):</p> <p>- СБТ</p> <p>- АБТ (в пересчете на стальные)</p> <p>Стоимость 1 кг буровых труб с учетом наценки сбытовых организаций и накладных расходов, руб.:</p> <p>- СБТ</p> <p>- АБТ</p> <p>Стоимость износа буровых труб на годовой объем проходки, руб. [формулы (7) и (8)]:</p> <p>- СБТ</p> <p>- АБТ</p> <p>Всего</p> <p>Затраты на ремонт буровых труб, руб.</p>	<p style="text-align: center;">365I83</p> <p style="text-align: center;"><math>365 - (I04 + 8) = 253</math></p> <p><math>253 \cdot I6 \cdot 0,7 \cdot 0,7 \times I,25 \cdot 60 = I48800</math></p> <p><math>\frac{365I83}{I48800} = 3</math></p> <p style="text-align: center;">I9400I8</p> <p><math>2998487 \cdot 0,42 = I259364</math></p> <p><math>0,222 \cdot I,056 \cdot I, I26 = 0,264</math></p> <p><math>0,64 \cdot I,056 \cdot I, I26 = 0,76</math></p> <p><math>I9400I8 \cdot 0,264 \times 0,34 = I74I36</math></p> <p><math>I259364 \cdot 0,76 \times 0,34 = 325420</math></p> <p style="text-align: center;">499556</p> <p><math>I8590 \cdot I,28 = 23796</math></p>	<p><math>253 \cdot I6 \cdot 0,8 \times 0,7 \cdot 2 \cdot 60 = 272040</math></p> <p><math>\frac{365I83}{272040} = 2</math></p> <p style="text-align: center;">-</p> <p style="text-align: center;">-</p> <p><math>499556 : I,05 = 475768</math></p> <p><math>I5800 \cdot I,28 = 20224</math></p>

Показатели	Базовый вариант (установка БУР-I)	Новый вариант (установка БУР-III)
Затраты по эксплуатации установок при двухсменной работе с учетом накладных расходов, руб. [формула (9)]	$5500 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1,126 = 37158$	$5500 \cdot 2 \cdot 2 \times 1,126 = 24772$
Итого годовых эксплуатационных издержек, руб.	560509	520764
Затраты на I м контролируемых труб	$560509 : 365183 = 1,53$	$520764 : 365183 = 1,42$
Затраты на одну установку в год	$1,53 \cdot 272040 = 416221$	$1,42 \cdot 272040 = 386296$

Годовой народнохозяйственный эффект от производства и использования установок БУР-III определяем по формуле (2):

- на весь объем внедрения

$$Э = \left[ \left( 31900 \frac{272040}{148800} \frac{0,17 + 0,15}{0,17 + 0,15} \frac{416221 - 386296}{0,17 + 0,15} - 51566 \right) 2 \right] \text{руб.} =$$

$$= [(58313 + 93515 - 51566) 2] \text{руб.} = 200524 \text{руб.};$$

- на одну установку

$$Э = 100262 \text{руб.}$$

Отражение экономической эффективности в плановых и отчетных показателях предприятия

Снижение себестоимости (прирост прибыли) определяем по формуле (3I):

- на весь объем внедрения

$$\Delta П_{СНК} = C_1 - C_2 = [(23795 + 37158 + 31900 \cdot 3 \cdot 0,17) - (20224 + 24772 + 2 \cdot 50000 \cdot 0,17)] \text{руб.} = 15226 \text{руб.}$$

- на одну установку в год

$$\Delta П_{СНК} = (15226 : 2) \text{руб.} = 7613 \text{руб.}$$

Изменение износа буровых труб вследствие увеличения их ресурса при использовании установки БУР-III никакого влияния на себестоимость бурения не окажет, так как износ относится на себестоимость по нормам СУСН.

Хозрасчетный эффект предприятия определяем по формуле (34):

$$Э_x = [15226 - 0,15 (50000 \cdot 2 - 31900 \cdot 3)] \text{ руб.} = 14581 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений определяем по формуле (29):

$$T = \left( \frac{50000 \cdot 2 - 31900 \cdot 3}{15226} \right) \text{ лет} = 0,3 \text{ года.}$$

Таблица I

Расчет единовременных затрат  
на научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы,  
включая испытание и доработку опытных образцов, по ЕУР-1М, тыс.руб.

Направление расходов	1972 г.	1973 г.	1974 г.	1975 г.	Всего затрат
Научно-исследовательские работы	17,9	-	-	-	
Проектно-конструкторские работы	-	44,3	-	-	
Опытно-промышленные испытания	-	-	9,6	-	
Освоение серийного производства	-	-	-	6,0	
<b>Итого затрат</b>	<b>17,9</b>	<b>44,3</b>	<b>9,6</b>	<b>6,0</b>	<b>77,8</b>
Итого затрат с учетом приведения по фактору времени к 1975 г.	17,9х х1,331 = = 23,8	44,3х х1,21 = = 53,6	9,6х х1,1 = = 10,6	6,0	94,0

Годовая потребность в установках ЕУР-1М - 60 шт.

Единовременные затраты на одну установку составляют

$$94000 \text{ руб.} : 60 = 1566 \text{ руб.}$$

Таблица 2

РАСЧЕТ  
 годового объема контроля буровых труб на трубной базе

Средняя глубина скважин, м	Число заканчиваемых бурением скважин	Средняя продолжительность бурения, сут	Коэффициент периодичности контроля	Длина контролируемых труб, м (гр.1хгр.2 х гр.4)
1	2	3	4	5
Эксплуатационное бурение				
1096	25	19	0,17	4658
1707	17	35	0,33	19716
2246	24	70	0,50	26952
2703	30	97	1,0	81090
3198	19	121	1,0	60762
Итого				193178
Разведочное бурение				
1443	4	35	0,33	1905
1679	13	61	0,50	10914
2288	14	83	1,0	32032
2803	16	122	1,0	44848
3239	14	177	1,0	45346
3614	9	236	1,0	32526
4434	1	356	1,0	4434
Итого				172005
Всего				365183

Таблица 3

Износ бурильных труб на годовой объем проходки по нормам СУСна

Интервал бурения, м	Проходка, м	Износ по СУСну, кг		Доля СБТ в колонне	Износ по видам труб, кг	
		на 1 м проходки	общий		СБТ	АБТ
1	2	3	4	5	6	7
<b>Эксплуатационное бурение</b>						
0 - 500	57500	1,70	97750	1,00	97750	-
500 - 1000	57500	4,03	231725	0,75	173794	57931
1000 - 1500	47398	7,06	334630	0,50	167315	167315
1500 - 2000	40022	12,36	494672	0,37	183029	311643
2000 - 2500	30406	17,75	539707	0,30	161912	377795
2500 - 3000	15592	23,92	372961	0,25	93240	279721
3000 - 3500	3762	31,62	118954	0,23	27359	91595
<b>Итого</b>	<b>252180</b>		<b>2190399</b>		<b>904399</b>	<b>1286000</b>
<b>Разведочное бурение</b>						
0 - 500	35500	2,50	88750	1,00	88750	-
500 - 1000	35500	6,00	213000	0,75	159750	53250
1000 - 1500	35270	10,50	370335	0,50	185168	185167
1500 - 2000	29326	16,00	569216	0,37	210610	358606
2000 - 2500	24038	22,59	543018	0,30	162905	380113
2500 - 3000	16844	30,98	521827	0,25	130457	391370
3000 - 3500	8339	40,61	338647	0,23	77889	260758
3500 - 4000	1529	50,45	77138	0,20	15428	61710
4000 - 4500	434	60,45	26235	0,18	4722	21513
<b>Итого</b>	<b>186780</b>		<b>2748166</b>		<b>1035679</b>	<b>1712487</b>
<b>Всего</b>					<b>1940018</b>	<b>2998487</b>

## П Р И М Е Р

расчета экономической эффективности от производства и использования комплексной передвижной установки для неразрушающего контроля нефтепромысловых труб при бурении скважин

Наименование мероприятия: Создание комплексной передвижной установки для неразрушающего контроля нефтепромысловых труб при бурении скважин (ПКДУ)

Наименование предприятия: ВНИИТнефть, объединение "Укрнефть"

## Результаты расчета

Показатели	Базовая установка (ЦДУ)	Новая установка (ПКДУ)
Объем производства установок ПКДУ в расчетном году	-	6
Годовые эксплуатационные издержки на одну установку, руб.	205123	188784
Сопутствующие капитальные вложения на одну установку, руб.	-	-
Годовой экономический эффект, руб.:		
- на одну установку		43440
- на годовой объем внедрения		260640

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Передвижная комплексная дефектоскопическая установка (ПКДУ) предназначена для обнаружения местоположения дефектов в резьбовой и утолщенной частях стальных (СБТ) и алюминиевых (АБТ) буровых труб, а также утяжеленных буровых труб (УБТ) и ведущих труб (ВТ) в ходе спуско-подъемных операций на буровых. Одновременно может осуществляться проверка тела буровых труб на наличие усталостных трещин и других дефектов, поперечно ориентированных относительно

оси трубы. Контролируется также толщина стенки алюминиевых и стальных бурильных труб.

За базу сравнения при расчете экономической эффективности принимается разработанная и внедренная в нефтепромысловую практику передвижная дефектоскопическая установка (ЦДУ).

Экономический эффект от замены ЦДУ на ПКДУ образуется вследствие:

- расширения сортамента контролируемых элементов бурильной колонны, благодаря чему возможно сокращение аварийности с трубами;
- применения толщинометрии СБТ и АБТ, что обеспечивает повышение наработки бурильных труб;
- сокращения времени на проведение контроля труб.

Показатели	Базовая установка (ЦДУ)	Новая установка (ПКДУ)
Исходные данные		
Годовой объем проходки, м		237000
В том числе:		
- в эксплуатационном бурении		130000
- в разведочном бурении		107000
Способ бурения		Роторный
Коммерческая скорость бурения, м/станко-мес.:		
- эксплуатационного	315	-
- разведочного	160	-
Время бурения, станко-мес.:		
- эксплуатационного	1081,5	-
- разведочного	412,7	-
- разведочного	668,8	-
Общая длина контролируемых на одной скважине труб, рассчитанная с учетом периодичности контроля в эксплуатационном бурении в интервалах, м:		
0 - 500		1900

Показатели	Базовая установка (ЦДУ)	Новая установка (ПКДУ)
500 - 1000		1900
1000 - 1500		4400
1500 - 2000		10250
2000 - 2500		20700
2500 - 3000		51000
3000 - 3500		17370
То же в разведочном бурении в интервалах, м:		
0 - 500		1900
500 - 1000		8250
1000 - 1500		12700
1500 - 2000		28830
2000 - 2500		45260
Количество скважин в эксплуатационном бурении, имеющих среднюю глубину, м:		
0 - 500		6
500 - 1000		4
1000 - 1500		11
1500 - 2000		12
2000 - 2500		16
2500 - 3000		1
3000 - 3500		1
Количество скважин в разведочном бурении, имеющих среднюю глубину, м:		
0 - 500		3
500 - 1000		3
1000 - 1500		4
1500 - 2000		4
2000 - 2500		12
Длина бурильной свечи, м		25
Количество труб в одной свече		2
Средняя скорость контроля, м/мин	3,0	4,0



Показатели	Базовая установка (ЦДУ)	Новая установка (ПКДУ)
Число рабочих дней в году		253
Кoeffициент эксплуатации установки		0,65
Продолжительность рабочего дня, ч		8
Кoeffициент непрерывности потока труб при контроле		0,7
Удельный вес отбракованных по показаниям толщиномеров бурильных труб в общем объеме проверенных		0,05
Нормативное время на разборку свечи и выброс одной бурильной трубы, мин	3,0	
Нормативное время на сборку в свечу бурильных труб, мин	6,0	
Повышение ресурса бурильных труб за счет своевременного их контроля и отбраковки, %	-	5
Сметная стоимость I ч работы буровой установки, руб.:		
- в эксплуатационном бурении при скорости 296 м/станко-мес.		45,03
- в разведочном бурении при скорости 142 м/станко-мес.		44,23
Цена установки, руб.	12000	21870
Срок службы установки, лет		6

Показатели	Базовая установка (ПДУ)	Новая установка (ПДУ)
Затраты на эксплуатацию одной установки в год при работе в одну смену (плановая калькуляция), руб. [формула (9)]	7050	7640
Наценка сбытовых организаций, %	6,7	
Накладные расходы, %	11,4	
Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,15	

Показатели	Базовая установка (ЦДУ)	Новая установка (ЦДУ)
Расчетные показатели		
<p>Годовой объем контроля труб, м [формула (26)] :</p> <p>- в эксплуатационном бурении</p> <p>- в разведочном бурении</p> <p>Итого</p> <p>Время работы установки в год, ч</p> <p>Годовая производительность одной установки, м [формула (18)]</p> <p>Число установок при одно- менной работе [формула (15)]</p> <p>Время на контроль бурящихся труб, ч:</p> <p>- в эксплуатационном бурении</p> <p>- в разведочном бурении</p> <p>Время на замену отбракованных бурящихся труб, ч :</p> <p>- в эксплуатационном бурении</p>	$6 \cdot 1900 + 4 \cdot 1900 + 11 \cdot 4400 + 12 \cdot 10250 + 16 \cdot 20700 + 1 \cdot 51000 + 1 \cdot 17370 = 589950$ $3 \cdot 1900 + 3 \cdot 8250 + 4 \cdot 12700 + 4 \cdot 28830 + 12 \cdot 45260 = 739050$ $589950 + 739050 = 1329000$ $253 \cdot 8 \cdot 0,65 \cdot 0,7 = 920$ $920 \cdot 3,0 \cdot 60 = 165600$ $1329060 : 165600 = 8$ $\frac{589950}{60 \cdot 3,0} = 3277$ $\frac{739050}{60 \cdot 3,0} = 4106$	$920 \cdot 4,0 \cdot 60 = 220800$ $1329060 : 220800 = 6$ $\frac{589950}{60 \cdot 4,0} = 2458$ $\frac{739050}{60 \cdot 4,0} = 3080$ $\frac{589950}{12,5} \cdot 0,05 \cdot \frac{3 + 6}{60} = 354$

Показатели	Базовая установка (ЦДУ)	Новая установка (ПКДУ)
- в разведочном бурении		$739050:12,5 \cdot 0,05 \frac{3+6}{60} = 443$
Итого времени на контроль труб, ч:		
- в эксплуатационном бурении	3277	$2458 + 354 = 2812$
- в разведочном бурении	4106	$3080 + 443 = 3523$
Экономия времени за счет улучшения контроля, ч:		
- в эксплуатационном бурении	-	$3277 - 2812 = 465$
- в разведочном бурении	-	$4106 - 3523 = 583$
Время бурения, станко-мес.:		
- эксплуатационного	-	$412,7 - \frac{465}{720} = 412,0$
- разведочного	-	$668,8 - \frac{583}{720} = 668,0$
Коммерческая скорость бурения, м/станко-мес.:		
- эксплуатационного	315	$130000:412,0 = 315,5$
- разведочного	160	$107000:668,0 = 160,2$
Коэффициент корректировки стоимости 1 ч работы буровой установки с учетом коммерческой скорости [формула (22)] :		

Показатели	Базовая установка (ЦДУ)	Новая установка (ЩКУ)
- в эксплуатационном бурении	$I + \frac{315 - 296}{100} \frac{2,5}{100} = 1,005$	$I + \frac{315,5 - 296}{100} \frac{2,5}{100} = 1,005$
- в разведочном бурении	$I + \frac{160 - 142}{100} \frac{3,7}{100} = 1,007$	$I + \frac{160,2 - 142}{100} \frac{3,7}{100} = 1,007$
Скорректированная сметная стоимость 1 ч работы буровой установки, руб.:		
- в эксплуатационном бурении		$45,03 \cdot 1,005 = 45,25$
- в разведочном бурении		$44,23 \cdot 1,007 = 44,54$
Средняя стоимость 1 кг буровых труб в сборе с замком в доле, списываемой на износ, руб. (табл. 1)		$8,31 : 34,1 = 0,244$
Износ буровых труб на годовой объем проходки, кг [формула (7), табл. 2]		$12,24 \cdot 237000 = 2900880$
Стоимость установки ЩКУ с учетом одновременных затрат на НИР, ОКР и прочие работы по испытанию опытных образцов, руб. (табл. 3)		$21870 + 1745 = 23615$

Показатели	Базовая установка (ПДУ)	Новая установка (ПКДУ)
Годовые эксплуатационные издержки на годовой объем, руб.		
<p>Стоимость износа бурильных труб с учетом наценки сбытовых организаций и накладных расходов [формулы (7), (8)]</p> <p>Затраты по эксплуатации установок при работе в одну смену с учетом накладных расходов [формула (9)]</p> <p>Затраты, зависящие от времени, за период контроля буряльных труб:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в эксплуатационном бурении</li> <li>- в разведочном бурении</li> </ul> <p>Итого издержек</p> <p>В том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на I и контролируемых труб</li> <li>- на одну установку</li> </ul>	$2900880 \cdot 0,244 \cdot I,067 \cdot I,II4 = 84I335$ $7050 \cdot 8 \cdot I,II4 = 62830$ $3277 \cdot 45,25 = I48284$ $4I06 \cdot 44,54 = I8288I$ $I235330$ $I235330 : I329060 = 0,929$ $220800 \cdot 0,929 = 205I23$	$84I335 : I,05 = 80I27I$ $7640 \cdot 6 \cdot I,II4 = 5I066$ $28I2 \cdot 45,25 = I27243$ $3523 \cdot 44,54 = I569I4$ $II36494$ $II36494 : I329060 = 0,855$ $220800 \cdot 0,855 = I88784$

Годовой народнохозяйственный экономический эффект от производства и использования ПКДУ определяем по формуле (2):

- на весь объем внедрения

$$Э = \left[ \left( 12000 \frac{220800}{165600} \frac{0,17 + 0,15}{0,17 + 0,15} \frac{205123 - 188784}{0,17 + 0,15} - 23615 \right) \times 6 \right] \text{ руб.} = 260640 \text{ руб.};$$

- на одну установку

$$Э_y = (260640 : 6) \text{ руб.} = 43440 \text{ руб.}$$

#### Отражение экономической эффективности в плановых и отчетных показателях

Снижение себестоимости (прирост прибыли) определяем по формуле (31):

- на весь объем внедрения

$$\Delta П = C_1 - C_2 = [(62830 + 148284 + 182881 + 8 \cdot 12000 \cdot 0,17) - (51066 + 127243 + 156914 + 21870 \cdot 6 \cdot 0,17)] \text{ руб.} = 52781 \text{ руб.};$$

- на одну установку

$$\Delta П = (52781 : 6) \text{ руб.} = 8796 \text{ руб.}$$

Изменение износа бурильных труб вследствие увеличения их ресурса никакого влияния на себестоимость бурения не окажет, так как износ относится на себестоимость по нормам СУСНа.

Хозрасчетный эффект предприятия определяем по формуле (34):

$$Э_x = [52781 - 0,15 (21870 \cdot 6 - 12000 \cdot 8)] \text{ руб.} = 47498 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений определяем по формуле (29):

$$T = \frac{\Delta K}{\Delta П} = \left( \frac{21870 \cdot 6 - 12000 \cdot 8}{52781} \right) \text{ лет} = 0,7 \text{ года.}$$

Таблица I

РАСЧЕТ  
массы и стоимости стальных буровых труб  
без утяжеленных и ведущих  
(парк объединения "Укрнефть" на начало года)

Типораз- мер	Количество труб на на- чало года, м	Масса буровых труб в сборе с замками		Стоимость буровых труб в сборе с замками в доле, списываемой на износ	
		I м, кг	общая, т	I м, руб.	общая, тыс. руб.
I40xIIД*	30984	39,72	1230,7	8,54	264,6
I40xIIK	15695	39,72	623,4	9,56	150,0
I40xIIE	12243	39,72	486,3	10,37	127,0
I40xIIL	13540	39,72	537,8	11,39	154,2
I40xIIM	5576	39,72	221,5	12,27	68,4
I40xIOD	77075	36,73	2831,0	7,98	615,1
I40xIOK	19714	36,73	724,1	9,01	177,6
I40xIOE	12113	36,73	444,9	9,76	118,2
I40xIOJ	28606	36,73	1050,7	10,65	304,7
I40xIOM	2115	36,73	77,7	11,52	24,4
I40x9Д	5015	33,83	169,6	7,59	3,1
I40x9Л	5108	33,83	172,8	9,97	50,9
I27x9Д	4000	29,18	116,7	7,76	31,0
I27x9K	7800	29,18	227,6	8,54	66,6
I27x9E	3840	29,18	112,0	9,15	35,1
I27xIOD	15160	31,88	483,3	8,19	124,2
I27xIOK	1730	31,88	55,2	9,05	15,7
I27xIOE	6615	31,88	210,9	9,71	64,2
I27xIOJ	1705	31,88	54,3	10,51	17,9
II4x8Д	105	23,87	2,5	5,35	0,6
II4x9Д	17375	26,19	455,0	5,70	99,0
II4x9K	3405	26,19	89,2	6,41	21,8
II4x9E	590	26,19	15,5	6,95	4,1
II4xIOD	62760	28,61	1795,6	6,09	382,2



Окончание табл. I

Типораз- мер	Количество труб на на- чало года, м	Масса бурильных труб в оборе с замками		Стоимость бурильных труб в оборе с замками в доле, списываемой на износ	
		I м, кг	общая, т	I м, руб.	общая, тыс. руб.
II4xI0Д	7480	28,6I	2I4,0	6,19	6I,2
IO2x8E	5346	20,20	IO8,0	5,67	30,3
IO2xIOД	2564	23,87	6I,2	5,28	I3,5
Среднее значение		34,1		8,3I	
Итого	368260		I257I		3060

\* I40 - диаметр трубы, мм; II - толщина стенки, мм;  
Д - группа прочности материала.

Таблица 2

## Расчет износа буровых труб за год по объединению "Укрнефть"

Показатели	Число скважин	Распределение проходки, м, и износа, кг, по интервалам бурения, м										Общая проходка, м, и износ, кг
		До 500	500 - 1000	1000 - 1500	1500 - 2000	2000 - 2500	2500 - 3000	3000 - 3500	3500 - 4000	4000 - 4500	4500 и более	
Эксплуатационное бурение												
Средняя глубина скважины, м:												
1002	5	2500	2500	II	-	-	-	-	-	-	-	50II
1928	6	3000	3000	3000	2566	-	-	-	-	-	-	II566
2242	4	2000	2000	2000	2000	969	-	-	-	-	-	8969
2837	II	5500	5500	5500	5500	5500	3707	-	-	-	-	3I207
3137	12	6000	6000	6000	6000	6000	6000	1643	-	-	-	37643
3746	16	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	3942	-	-	59942
4300	I	500	500	500	500	500	500	500	500	300	-	4300
4580	I	500	500	500	500	500	500	500	500	500	80	4580
Проходка по интервалу		28000	28000	255II	25066	21469	18707	10643	4942	800	80	163218
Норма износа на I м		3,9	9,23	15,89	33,56	49,14	66,77	79,42	90,44	121,74	144,37	-
Норма износа на I м с учетом $K_M = 0,29$		1,13	2,68	4,61	9,73	14,25	19,36	23,03	26,23	35,30	41,87	-
Износ по интервалу		31640	75040	117606	243892	305933	362167	245108	129629	28240	3350	1542605
Разведочное бурение												
Средняя глубина скважины, м												
1952	I	500	500	500	452	-	-	-	-	-	-	1952
2773	3	1500	1500	1500	1500	1500	820	-	-	-	-	8320
3295	3	1500	1500	1500	1500	1500	1500	884	-	-	-	9884
3727	4	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	906	-	-	14906
4266	4	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1062	-	17062
5315	12	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	9775	63775
Проходка по интервалу		13500	13500	13500	13452	13000	12320	10884	8906	7062	9775	115899
Норма износа на I м		4,03	9,52	16,48	34,70	47,29	62,73	79,31	96,53	118,4	168,23	-
Норма износа на I м с учетом $K_M = 0,29$		1,17	2,76	4,78	10,06	13,71	18,19	23,0	27,99	34,34	48,79	-
Износ по интервалу		15795	37260	64530	135327	178230	224101	250332	249279	242509	476922	1874285
Износ на I м проходки		(1542605 + 1874285) : (163218 + 115899) = 12,24										

Таблица 3

## РАСЧЕТ

единовременных затрат на научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы, включая испытание и доработку опытных образцов по ПКДУ, тыс. руб.

Направление расходов	1979	1980	1981	Итого
Научно-исследовательские работы	15,0	-	-	15,0
Проектно-конструкторские работы	5,5	31,6	-	37,1
Опытно-промышленные испытания	-	4,0	2,3	6,3
Освоение серийного производства	-	-	3,5	3,5
Итого затрат	20,5	35,6	5,8	61,9
Всего затрат с учетом приведения по фактору времени к 1981 г.	20,5 x = 24,8	35,6 x = 39,2	5,8	69,8

Годовая потребность в установках ПКДУ ориентировочно составляет 40 шт.

Единовременные затраты на одну установку составляют

$$(69800 : 40) \text{ руб.} = 1745 \text{ руб.}$$

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения .....	3
2. Расчет годового экономического эффекта .....	7
3. Расчет эксплуатационных затрат .....	9
Расчет эксплуатационных затрат по стационарным СНК .....	9
Расчет эксплуатационных затрат по передвижным дефектоскопическим установкам .....	13
4. Расчет сопутствующих капитальных вложений потребителя .....	15
5. Отражение экономической эффективности средств дефектоскопии в нормах, нормативах, в плановых и отчетных показателях .....	16
Литература .....	19
Приложения:	
1. Коэффициенты приведения по фактору времени .....	20
2. Периодичность контроля стальных буровых труб передвижными СНК .....	20
3. Периодичность контроля стальных буровых труб стационарными СНК .....	20
4. Пример расчета экономической эффективности внедрения стационарной дефектоскопической установки БУР-1М .....	21
5. Пример расчета экономической эффективности от производства и использования комплексной передвижной установки для неразрушающего контроля нефтепромысловых труб при бурении скважин .....	29

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
СРЕДСТВ НЕРАЗРУШАЕМОГО КОНТРОЛЯ  
НЕУГРЕВЛЯЕМЫХ ТРУБ ПРИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**РД 39-3-759-82**

**Редактор С.Ф. Лахнова**

---

**ИО 01302. Подп. в печ. 30.06.1983 г. Формат 60x84 I/16. Бумага №1.**

**Усл. печ. л. 2,3. Уч.-над. л. 2,5.**

**Тираж 700 экз. Заказ № 3695 Цена 30 коп.**

---

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

---

**Областная типография им. Миги. Куйбышев, ул. Восточная, 60.**