ВНИИТнефть

РД 39-3-759-82

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

КУЙБЫШЕВ ● 1983

gost.e-ecolog.ru

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

Дубинцев 1983

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

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

Утверждены первым заместителем министра нефтяной промышленности В.И.Игревским 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) наре́зных 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 хозрасчетного эффекта, а также формулы, позволяющие учесть влияние эффективности новых средств неразрушающего контроля на нормы, нормативы, плановые и отчетные показатели предприятий.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие методические указания разработаны на основе "Методики (Основных положений) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений" [I], 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 I4 февраля I977 г. № 48/I6/I3/3, с учетом специфики неразрушающего контроля наре́зных труб нефтяного сортамента при их эксплуатации.

I.2. Настоящие указания содержат методы определения экономи-

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

I.3. Методические указания являются обязательными для всех организаций, занимающихся разработкой и изготовлением опытных образцов, испытаниями, освоением серийного производства и промышленным использованием СНК нефтепромысловых труб.

I.4. Методические указания предназначены для использования в министерстве, главках, объединениях, отраслевых научно-исследовательских и проектных институтах на всех стадиях разработки, производства и эксплуатации СНК.

I.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.

I.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.

I.7. Исчисление приведенных затрат на СНК производят по формуле

$$З_i = С_i + E_н K_i, \qquad (I)$$

где $З_i$ – приведенные затраты на единицу СНК, руб.;

$С_i$ – себестоимость единицы изготовления СНК, руб.;

$Е_н$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (0,15);

$К_i$ – удельные капитальные вложения в производственные фонды, связанные с изготовлением СНК, руб.

I.8. Если значение приведенных затрат на единицу СНК определить невозможно, в расчетах экономической эффективности допускается использование прейскурантной или расчетной цены.

I.9. При определении годового экономического эффекта новых СНК должна 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.

I.IO. 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 эко-

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 бурильных труб, надежность НКТ, 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 наценки 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.

I.19. При определении экономической эффективности на этапе разработки и освоения первых промышленных серий новых СНК используются проектные, нормативные и плановые показатели работы этих средств.

I.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.I. Годовой народнохозяйственный эффект от производства и использования новых СНК с улучшенными качественными характеристиками определяется по формуле*

$$Э = \left[З_1 \frac{B_2}{B_1} \frac{P_1 + E_н}{P_2 + E_н} + \frac{(И_1' - И_2') - E_н (K_2' - K_1')}{P_2 + E_н} - З_2 \right] A_2 , \qquad (2)$$

где $З_1$ и $З_2$ – приведенные затраты (цена) на одну дефектоскопическую установку, определяемые по формуле (I), руб.;

B_1 и B_2 – годовая производительность одной дефектоскопической установки, м;

$\frac{P_1 + E_н}{P_2 + E_н}$ – 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;

$И_1'$ и $И_2'$ – 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,

---

* В этой и последующих формулах индексом "I" 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 $З_2$ через капитальные вложения с учетом фактора времени и нормативного коэффициента эффективности $E_н$.

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

$$\alpha_t = (1 + E)^t, \qquad (3)$$

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 1).

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

$$Э = \left[\frac{(И_1' - И_2') - E_н (К_2' - К_1')}{P_2 + E_н} - З_2 \right] A_2 . \qquad (4)$$

2.5. В расчетах текущих затрат и сопутствующих капитальных вложений учитываются только те затраты, которые изменяются 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.I. 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 стационерным СНК

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

бурильные и обсадные

$$И_{1,2}' = (C_{изн_{1,2}} + C_{рем_{1,2}} + C_{нгр_{1,2}} + C_{снк_{1,2}}) : N_{снк_2} ; \qquad (5)$$

насосно-компрессорные

$$И'_{1,2} = (C_{ам_{1,2}} + C_{пр_{1,2}} + C_{рем_{1,2}} + C_{снк_{1,2}}) : N_{снк_2}, \qquad (6)$$

где $C_{изн_{1,2}}$ – стоимость годового износа бурильных труб по предприятию, руб.;

$C_{рем_{1,2}}$ – стоимость ремонта труб за год, руб.;

$C_{н_{2_{1,2}}}$ – 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, проверенным 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 бурильных труб рассчитывают в соответствии с [2] с учетом наценки сбытовых организаций и накладных расходов по формулам

$$C_{изн_1} = Z_{изн}\, Ц_т\, K_п\,; \qquad (7)$$

$$C_{изн_2} = (Z_{изн}\, Ц_т\, K_п)\, г_{рес}, \qquad (8)$$

где $Z_{изн}$ – годовой износ бурильных труб, рассчитанный по нормам СУСНа, по буровому предприятию (объединению), кг;

$Ц_т$ – средняя по буровому предприятию (объединению) стоимость 1 кг бурильных труб в сборе с замками в доле, списываемой на износ, руб.;

$K_п$ – коэффициент приведения износа бурильных труб, рассчитанного по нормам СУСНа, к фактическому износу по предприятию. Для буровых предприятий, на которых не налажен учет отработки бурильных труб, в порядке исключения допускается значение $K_п$ принимать равным 0,34 [2] ;

$г_{рес}$ – коэффициент повышения ресурса бурильных 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

$$C_{СНК} = З_р + А_к + Р_{СНК} + Э_{СНК}, \qquad (9)$$

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

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

$Р_{СНК}$ – годовые затраты на текущие ремонты СНК, руб.;

$Э_{СНК}$ – стоимость электроэнергии, потребляемой СНК в течение года, руб.

3.5. Амортизационные отчисления по НКТ определяют по формулам

$$С_{ам_1} = Q_{НКТ}\ Ц_т / t_1; \qquad (10)$$

$$С_{ам_2} = Q_{НКТ}\ Ц_т / t_1 \eta_э, \qquad (11)$$

где $Q_{НКТ}$ – годовой объем НКТ, проверенный средствами дефектоскопии, м;

$Ц_т$ – средняя цена I м НКТ, руб.;

t_1 – срок службы НКТ до применения нового вида СНК, лет;

$\eta_э$ – коэффициент повышения долговечности НКТ за счет их своевременного и качественного контроля.

Величины $\eta_{рес}, \eta_э$ 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

$$Q_{НКТ} = L\, n\, К_{ПК}, \qquad (12)$$

где L – средняя длина подвески НКТ в скважине, м;

n – число скважин, на которых планируется произвести контроль НКТ в течение года;

$К_{ПК}$ – коэффициент периодичности контроля.

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

$$C_{пр_1} = P_п n_1 ; \qquad (I3)$$

$$C_{пр_2} = P_п n_2 , \qquad (I4)$$

где $P_п$ – 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

$$N_{снк_{1,2}} = Q / B_{снк_{1,2}} , \qquad (I5)$$

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

$$Q_б = \sum_{i=1}^{n} H_i m_i K_{пкi} , \qquad (I6)$$

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.I0. Годовой объем контроля обсадных труб определяют по формуле

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

---

* 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;
$L_{ок\,i\,j}$ – длина труб в обсадной колонне i-го размера, подлежащих контролю на j-й скважине, м.

3.II. Годовую производительность стационарной дефектоскопической установки рассчитывают по формуле

$$B_{снк} = 60 T_р t_р \eta_{эк} \eta_{нп} V_к , \qquad (I8)$$

где $T_р$ – число рабочих дней в году;
$t_р$ – продолжительность работы установки в течении суток, ч;
$\eta_{эк}$ – коэффициент эксплуатации.

$$\eta_{эк} = T_э / T_к ; \qquad (I9)$$

$T_э$ – время эксплуатации установки в течение года, ч;
$T_к$ – календарное время нахождения установки в хозяйстве, ч;
$\eta_{нп}$ – коэффициент непрерывности потока бурильных труб при контроле;

$$T_э = t_{пзр} + t_{спо} + t_{снк} + t_{рем} ; \qquad (20)$$

$t_{пзр}$ – время на подготовительно-заключительные работы, ч;
$t_{спо}$ – 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.I2. Годовые эксплуатационные затраты на одну передвижную дефектоскопическую установку при контроле бурильных и обсадных труб определяют по формуле

$$И_{1,2} = (C_{изн\,1,2} + З_{зар\,1,2} + C_{снк\,1,2}) : N_{снк\,2} , \qquad (2I)$$

где $З_{зврi,2}$ – затраты, зависимые от времени, за период контроля бурильных труб, руб.

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

$$З_{зврi,2} = C'_ч t_{снк\,i,2}, \qquad (22)$$

где $C'_ч$ – скорректированная стоимость часа работы буровой установки по затратам, зависимым от времени, руб. Рассчитывается по целям бурения;

$t_{снк\,i,2}$ – затраты времени в бурении на проведение неразрушающего контроля труб, ч.

$$t_{снк\,i,2} = t_{дефi,2} + t_{отбi,2}, \qquad (23)$$

$t_{дефi,2}$ – время на проведение операции дефектоскопии труб, ч;

$t_{отбi,2}$ – время на замену отбракованных бурильных труб, обнаруженных в процессе контроля, ч.

$$t_{дефi,2} = Q_{пi,2} / 60 V_{дефi,2}; \qquad (24)$$

$$t_{отбi,2} = \frac{Q_{пi,2} \gamma_{i,2} (t_{разi,2} + t_{сбi,2})}{60 l_{i,2}}; \qquad (25)$$

$Q_{пi,2}$ – годовой объем контроля труб передвижными установками, м;

$V_{дефi,2}$ – техническая скорость контроля труб, м/мин;

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

$t_{разi,2}$ – нормативное время на разборку одной свечи и укладку одной трубы на мостки, мин;

$t_{сбi,2}$ – нормативное время на сборку одной свечи, мин;

$l_{i,2}$ – длина бурильной свечи, м.

3.I3. Годовые эксплуатационные затраты на одну передвижную дефектоскопическую установку при контроле насосно-компрессорных труб определяют по формуле (6).

3.I4. Годовой объем контроля бурильных труб передвижными СНК определяют по формуле

$$Q_б = \sum_{i=1}^{n} m_i \sum_{j=1}^{k} L_{ij}, \qquad (26)$$

где i – номер группы скважин (см. примечание на с. I2);

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 бурильной колонны на момент проведения j-й операции контроля по i-й группе скважин.

3.I5. Число передвижных установок определяют по формуле (I5).

3.I6. Производительность передвижных СНК определяют так же, как и производительность стационарных установок, в соответствии с формулой (I8).

3.I7. 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.I. 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

$$K_{оф} = Z_1' \frac{d}{365} Ц_H, \qquad (27)$$

где Z_1' – норма расхода бурильных труб при использовании базовых СНК, кг/м;

d – норма запаса оборотных фондов, дней;

$Ц$ – средняя стоимость I кг бурильных труб в сборе с замками, руб.;

H – годовой объем 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

$$K_{1,2} = \frac{K_{пр} + K_{оф}}{N_{СНК_{1,2}}}, \qquad (28)$$

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

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

$N_{СНК_{1,2}}$ – число СНК.

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

5.I. 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 хозрасчетных 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;
- хозрасчетный 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 хозрасчетного эффекта, дополнительных капитальных вложений, снижения себестоимости продукции (прироста прибыли), условного высвобождения работников.

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

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

$$T = \Delta K_{СНК} / \Delta П_{СНК}, \qquad (29)$$

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

5.6. Дополнительные капитальные вложения в новые СНК рассчитывают по формуле

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

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

$$\Delta П_{СНК} = (C_1 - C_2) A_2, \qquad (31)$$

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

$$\beta_Ч = \frac{\sum Ч_э}{\sum Ч} 100\%, \qquad (32)$$

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

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

$\sum Ч$ – общая численность работников.

5.I0. Условное высвобождение работников вследствие внедрения новых СНК определяют по формуле

$$\sum Ч_э = (Ч_1 - Ч_2)\, A_2 , \qquad (33)$$

где $Ч_1$ – численность работников, обслуживающих заменяемые средства дефектоскопии, чел;

$Ч_2$ – численность работников, обслуживающих новые средства дефектоскопии, чел.;

A_2 – годовое число внедряемых средств дефектоскопии.

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

$$Э_х = \Delta П - E_н \Delta К . \qquad (34)$$

5.I2. Сводный хозрасчетный эффект от внедрения всех средств дефектоскопии рассчитывают как сумму эффектов по каждому из внедряемых мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

I. Методика (Основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений: Утв. I4.02.74/ Гос. комитет СМ СССР по науке и технике, Госплан СССР, АН СССР и Гос. комитет СМ СССР по делам изобретений и открытий. - Вопросы изобретательства, I977, № 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; 2I.06.78/ Мингеологии; 30.06.78/ Мингазпром; I9.06.78/ Миннефтепром. - М.: Б.и.,I978. - 240 с.- В надзаг.: ВНИИ буровой техники; ВНИИ организации, управления и экономики нефтегаз. промсти; ВНИИ нефт. машиностроения; ВНИИ по креплению скважин и буровым растворам.

3. Министерство нефтяной промышленности. Неразрушающий контроль бурильных труб. Инструкция: Утв. 0I.I0.76/ Миннефтепром. - Срок введ. 0I.0I.78; Срок действия до 3I.I2.80. - Куйбышев: Б.и., I977. - 70 с. - В надзаг.: ... ВНИИ разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб.

Приложение I

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

t	a_t	$1/a_t$	t	a_t	$1/a_t$
I	I,I000	0,909I	II	2,853I	0,3505
2	I,2I00	0,8264	I2	3,I384	0,3I86
3	I,33I0	0,75I3	I3	3,4522	0,2897
4	I,464I	0,6830	I4	3,7975	0,2633
5	I,6I05	0,6209	I5	4,I772	0,2394
6	I,77I6	0,5645	20	6,7274	0,I486
7	I,9487	0,5I32	25	I0,8346	0,0923
8	2,I436	0,4665	30	I7,4492	0,0573
9	2,3579	0,424I	40	45,2587	0,022I
I0	2,5937	0,3855	50	II7,3895	0,0085

Приложение 2

Периодичность контроля стальных бурильных 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	I20
	От 2500 до 3500	65	I20
	Свыше 3500	45	90

Приложение 3

Периодичность контроля стальных бурильных труб стационарными СНК

Продолжительность бурения скважины, сут	Коэффициент периодичности	Продолжительность бурения скважины, сут	Коэффициент периодичности
До 20	0,I7	50–60	0,50
20–30	0,25	60–70	0,58
30–40	0,33	Свыше 70	I,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 бурильных 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.	4I622I	386296
Годовой экономический эффект, руб.:		
- на одну установку	-	I00262
- на объем внедрения	-	200524

Общие сведения

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

- продольных и поперечных дефектов типа нарушения сплошности металла в теле трубы;
- усталостных трещин в утолщенной части стальных бурильных 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-IМ)
Исходные данные		
Годовой объем проходки в эксплуатационном бурении, м	252I80	
В том числе по интервалам глубин:		
0 - 500	57500	
500 - I000	57500	
I000 - I500	47398	
I500 - 2000	40022	
2000 - 2500	30406	
2500 - 3000	I5592	
3000 - 3500	3762	
Годовой объем проходки в разведочном бурении, м	I86780	
В том числе по интервалам глубин:		
0 - 500	35500	
500 - I000	35500	
I000 - I500	35270	
I500 - 2000	29326	
2000 - 2500	24038	
2500 - 3000	I6844	
3000 - 3500	8339	
3500 - 4000	I529	
4000 - 4500	434	
Способ бурения	Турбинный	
Продолжительность работы установки в течение суток, ч	I6	
Коэффициент эксплуатации установки (СНК)	0,7	0,8

Показатели	Базовый вариант (установка БУР-I)	Новый вариант (установка (БУР-IМ)
Коэффициент непрерывности потока труб при контроле	0,7	
Скорость контроля труб, м/мин	I,25	2,0
Срок службы установки, лет	6	
Оптовая цена установки, руб.	3I900	50000
Затраты на НИОКР на одну установку, руб. (табл. I)	-	I366
Число ремонтируемых бурильных труб за год, шт.	I8590	I5800
Средняя стоимость ремонта одной трубы с учетом накладных расходов, руб.	I,28	
Доля износа оборотных бурильных труб (без учета ведущих и утяжеленных труб) в общей норме износа по СУСНу	0,34	
Отношение массы I м алюминиевых бурильных труб к массе I м стальных труб	0,42	
Средняя стоимость I кг бурильных труб в сборе с бурильным замком (в доле, списываемой на износ), руб.:		
- СБТ	0,222	
- АБТ	0,64	
Коэффициент повышения использования ресурса бурильных труб	-	I,05
Эксплуатационные затраты на содержание одной установки в год при работе в одну смену, руб.	5500	
Наценка сбытовых организаций, %	5,6	
Норма накладных расходов, %	I2,6	

Показатели	Базовый вариант (установка БУР-I)	Новый вариант (установка БУР-IМ)
Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,I5	
Расчетные показатели		
Годовой объем контроля бурильных труб, м (табл. 2)	365I83	
Число рабочих дней в году	365 - (I04 + 8) = 253	
Годовая производительность установки при двухсменной работе, м [формула (I8)]	253·I6·0,7·0,7 x x I,25·60 = = I48800	253·I6·0,8 x x 0,7·2·60 = = 272040
Количество установок, необходимых для контроля всех труб [формула (I5)]	$\frac{365I83}{I48800}$ = 3	$\frac{365I83}{272040}$ = 2
Износ бурильных труб на годовой объем проходки по нормам СУСНа, кг (табл. 3):		
- СБТ	I940018	-
- АБТ (в пересчете на стальные)	2998487·0,42 = = I259364	-
Стоимость I кг бурильных труб с учетом наценки сбытовых организаций и накладных расходов, руб.:		
- СБТ	0,222·I,056·I,I26 = 0,264	
- АБТ	0,64·I,056·I,I26 = 0,76	
Стоимость износа бурильных труб на годовой объем проходки, руб. [формулы (7) и (8)]:		
- СБТ	I940018·0,264 x x 0,34 = I74I36	
- АБТ	I259364·0,76 x x 0,34 = 325420	
Всего	499556	499556 : I,05 = = 475768
Затраты на ремонт бурильных труб, руб.	I8590·I,28 = = 23795	I5800·I,28 = = 20224

Показатели	Базовый вариант (установка БУР-I)	Новый вариант (установка БУР-IМ)
Затраты по эксплуатации установок при двухсменной работе с учетом накладных расходов, руб. [формула (9)]	5500·2·3·I,I26 = = 37I58	5500·2·2 х х I,I26 = = 24772
Итого годовых эксплуатационных издержек, руб.	560509	520764
Затраты на I м контролируемых труб	560509 : 365I83 = = I,53	520764 : : 365I83 = = I,42
Затраты на одну установку в год	I,53·272040 = = 4I622I	I,42·272040 = = 386296

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

– на весь объем внедрения

$$Э = \left[\left(3I900\,\frac{272040}{I48800}\,\frac{0,I7 + 0,I5}{0,I7 + 0,I5}\,\frac{4I622I - 386296}{0,I7 + 0,I5} - 5I566\right)2\right] \text{руб.} =$$

$$= [(583I3 + 935I5 - 5I566)\,2] \text{ руб.} = 200524 \text{ руб.};$$

– на одну установку

$$Э = I00262 \text{ руб.}$$

Отражение экономической эффективности в плановых и отчетных показателях предприятия

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

– на весь объем внедрения

$$\Delta П_{СНК} = C_1 - C_2 = [(23795 + 37I58 + 3I900 \cdot 3 \cdot 0,I7) - (20224 + 24772 + 2 \cdot 50000 \cdot 0,I7)] \text{ руб.} = I5226 \text{ руб.}$$

– на одну установку в год

$$\Delta П_{СНК} = (I5226 : 2) \text{ руб.} = 76I3 \text{ руб.}$$

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

Хозрасчетный эффект предприятия определяем по формуле (34):

$Э_x$ = [I5226 – 0,I5 (50000·2 – 3I900·3)] руб. = I458I руб.

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

$$T = \left| \frac{50000 \cdot 2 - 3I900 \cdot 3}{I5226} \right| \text{ лет} = 0{,}3 \text{ года.}$$

Таблица I

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

Направление расходов	I972 г.	I973 г.	I974 г.	I975 г.	Всего затрат
Научно-исследовательские работы	I7,9	–	–	–	
Проектно-конструкторские работы	–	44,3	–	–	
Опытно-промышленные испытания	–	–	9,6	–	
Освоение серийного производства	–	–	–	6,0	
Итого затрат	I7,9	44,3	9,6	6,0	77,8
Итого затрат с учетом приведения по фактору времени к I975 г.	I7,9х xI,33I = = 23,8	44,3х xI,2I = = 53,6	9,6х xI,I = = I0,6	6,0	94,0

Годовая потребность в установках БУР-IМ – 60 шт.

Единовременные затраты на одну установку составляют

94000 руб. : 60 = I566 руб.

Таблица 2

Р А С Ч Е Т

годового объема контроля бурильных 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 х гр.4)
I	2	3	4	5
Эксплуатационное бурение				
I096	25	I9	0,I7	4658
I707	I7	35	0,33	I97I6
2246	24	70	0,50	26952
2703	30	97	I,0	8I090
3I98	I9	I2I	I,0	60762
Итого				I93I78
Разведочное бурение				
I443	4	35	0,33	I905
I679	I3	6I	0,50	I09I4
2288	I4	83	I,0	32032
2803	I6	I22	I,0	44848
3239	I4	I77	I,0	45346
36I4	9	236	I,0	32526
4434	I	356	I,0	4434
Итого				I72005
Всего				365I83

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 I м проходки	общий		СБТ	АБТ
I	2	3	4	5	6	7
Эксплуатационное бурение						
0 - 500	57500	I,70	97750	I,00	97750	-
500 - I000	57500	4,03	23I725	0,75	I73794	5793I
I000 - I500	47398	7,06	334630	0,50	I673I5	I673I5
I500 - 2000	40022	I2,36	494672	0,37	I83029	3II643
2000 - 2500	30406	I7,75	539707	0,30	I6I9I2	377795
2500 - 3000	I5592	23,92	37296I	0,25	93240	27972I
3000 - 3500	3762	3I,62	II8954	0,23	27359	9I595
Итого	252I80		2I90399		904399	I286000
Разведочное бурение						
0 - 500	35500	2,50	88750	I,00	88750	-
500 - I000	35500	6,00	2I3000	0,75	I59750	53250
I000 - I500	35270	I0,50	370335	0,50	I85I68	I85I67
I500 - 2000	29326	I6,00	5692I6	0,37	2I06I0	358606
2000 - 2500	24038	22,59	5430I8	0,30	I62905	380II3
2500 - 3000	I6844	30,98	52I827	0,25	I30457	39I370
3000 - 3500	8339	40,6I	338647	0,23	77889	260758
3500 - 4000	I529	50,45	77I38	0,20	I5428	6I7I0
4000 - 4500	434	60,45	26235	0,I8	4722	2I5I3
Итого	I86780		2748I66		I035679	I7I2487
Всего					I9400I8	2938487

Приложение 5

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 (ПДУ)	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) бурильных труб, а также утяжеленных бурильных труб (УБТ) и ведущих труб (ВТ) в ходе спуско-подъемных операций на буровых. Одновременно может осуществляться проверка тела бурильных 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 (ПДУ).

Экономический эффект от замены ПДУ 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 (ПДУ)	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	-
Общая длина контролируемых на одной скважине труб, рассчитанная с учетом периодичности контроля в эксплуатационном бурении в интервалах, м:		
0 - 500	1900	

Показатели	Базовая установка (ПДУ)	Новая установка (ПКДУ)
500 - I000	I900	
I000 - I500	4400	
I500 - 2000	I0250	
2000 - 2500	20700	
2500 - 3000	5I000	
3000 - 3500	I7370	
То же в разведочном бурении в интервалах, м:		
0 - 500	I900	
500 - I000	8250	
I000 - I500	I2700	
I500 - 2000	28830	
2000 - 2500	45260	
Количество скважин в эксплуатационном бурении, имеющих среднюю глубину, м:		
0 - 500	6	
500 - I000	4	
I000 - I500	II	
I500 - 2000	I2	
2000 - 2500	I6	
2500 - 3000	I	
3000 - 3500	I	
Количество скважин в разведочном бурении, имеющих среднюю глубину, м:		
0 - 500	3	
500 - I000	3	
I000 - I500	4	
I500 - 2000	4	
2000 - 2500	I2	
Длина бурильной свечи, м	25	
Количество труб в одной свече	2	
Средняя скорость контроля, м/мин	3,0	4,0

Показатели	Базовая установка (ПДУ)	Новая установка (ПКДУ)
Число рабочих дней в году	253	
Коэффициент эксплуатации установки	0,65	
Продолжительность рабочего дня, ч	8	
Коэффициент непрерывности потока труб при контроле	0,7	
Удельный вес отбракованных по показаниям толщиномера 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 I42 м/станко-мес.	44,23	
Цена установки, руб.	I2000	2I870
Срок службы установки, лет	6	

Показатели	Базовая установка (ПДУ)	Новая установка (ПКДУ)
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, %	II,4	
Коэффициент эффективности капитальных вложений	0,I5	

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

Показатели	Базовая установка (ПДУ)	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 (ШКДУ)
– в эксплуатационном бурении	$1 + \frac{315 - 296}{100} \frac{2,5}{100} = 1,005$	$1 + \frac{315,5 - 296}{100} \frac{2,5}{100} = 1,005$
– в разведочном бурении	$1 + \frac{160 - 142}{100} \frac{3,7}{100} = 1,007$	$1 + \frac{160,2 - 142}{100} \frac{3,7}{100} = 1,007$
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 бурильных труб в сборе с замком в доле, списываемой на износ, руб. (табл. 1)	$8,31 : 34,1 = 0,244$	
Износ бурильных труб на годовой объем проходки, кг [формула (7), табл. 2]	$12,24 \cdot 237000 = 2900880$	
Стоимость установки ШКДУ с учетом единовременных 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.		
Стоимость износа бурильных труб с учетом наценки сбытовых организаций и накладных расходов [формулы (7), (8)]	2900880·0,244·I,067·I,II4 = = 84I335	84I335 : I,05 = 80I27I
Затраты по эксплуатации установок при работе в одну смену с учетом накладных расходов [формула (9)]	7050·8·I,II4 = 62830	7640·6·I,II4 = 5I066
Затраты, зависимые от времени, за период контроля бурильных труб:		
- в эксплуатационном бурении	3277·45,25 = I48284	28I2·45,25 = I27243
- в разведочном бурении	4I06·44,54 = I8288I	3523·44,54 = I569I4
Итого издержек	I235330	II36494
В том числе:		
- на I м контролируемых труб	I235330 : I329060 = 0,929	II36494 : I329060 = 0,855
- на одну установку	220800·0,929 = 205I23	220800·0,855 = 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

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

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):

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

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

Р А С Ч Е Т

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

Типоразмер	Количество труб на начало года, м	Масса бурильных труб в сборе с замками		Стоимость бурильных 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	I230,7	8,54	264,6
I40xIIK	I5695	39,72	623,4	9,56	I50,0
I40xIIE	I2243	39,72	486,3	I0,37	I27,0
I40xIIЛ	I3540	39,72	537,8	II,39	I54,2
I40xIIM	5576	39,72	22I,5	I2,27	68,4
I40xIOД	77075	36,73	283I,0	7,98	6I5,I
I40xIOK	I97I4	36,73	724,I	9,0I	I77,6
I40xIOE	I2II3	36,73	444,9	9,76	II8,2
I40xIOЛ	28606	36,73	I050,7	I0,65	304,7
I40xIOM	2II5	36,73	77,7	II,52	24,4
I40x9Д	50I5	33,83	I69,6	7,59	38,I
I40x9Л	5I08	33,83	I72,8	9,97	50,9
I27x9Д	4000	29,I8	II6,7	7,76	3I,0
I27x9K	7800	29,I8	227,6	8,54	66,6
I27x9E	3840	29,I8	II2,0	9,I5	35,I
I27xIOД	I5I60	3I,88	483,3	8,I9	I24,2
I27xIOK	I730	3I,88	55,2	9,05	I5,7
I27xIOE	66I5	3I,88	2I0,9	9,7I	64,2
I27xIOЛ	I705	3I,88	54,3	I0,5I	I7,9
II4x8Д	I05	23,87	2,5	5,35	0,6
II4x9Д	I7375	26,I9	455,0	5,70	99,0
II4x9K	3405	26,I9	89,2	6,4I	2I,8
II4x9E	590	26,I9	I5,5	6,95	4,I
II4xIOД	62760	28,6I	I795,6	6,09	382,2

Окончание табл. I

Типоразмер	Количество труб на начало года, м	Масса бурильных труб в сборе с замками		Стоимость бурильных труб в сборе с замками в доле, списываемой на износ	
		I м, кг	общая, т	I м, руб.	общая, тыс. руб.
II4xI0Л	7480	28,6I	2I4,0	6,I9	6I,2
I02x8E	5346	20,20	I08,0	5,67	30,3
I02xI0Д	2564	23,87	6I,2	5,28	I3,5
Среднее значение		34,I		8,3I	
Итого	368260		I257I		3060

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

Таблица 2

Расчет износа бурильных 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	11	–	–	–	–	–	–	–	5011
1928	6	3000	3000	3000	2566	–	–	–	–	–	–	11566
2242	4	2000	2000	2000	2000	969	–	–	–	–	–	8969
2837	11	5500	5500	5500	5500	5500	3707	–	–	–	–	31207
3137	12	6000	6000	6000	6000	6000	6000	1643	–	–	–	37643
3746	16	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	3942	–	–	59942
4300	1	500	500	500	500	500	500	500	500	300	–	4300
4580	1	500	500	500	500	500	500	500	500	500	80	4580
Проходка по интервалу		28000	28000	25511	25066	21469	18707	10643	4942	800	80	163218
Норма износа на 1 м		3,9	9,23	15,89	33,56	49,14	66,77	79,42	90,44	121,74	144,37	–
Норма износа на 1 м с учетом $K_и$ = 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	1	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 1 м		4,03	9,52	16,48	34,70	47,29	62,73	79,31	96,53	118,4	168,23	–
Норма износа на 1 м с учетом $K_и$ = 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 1 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 х х 1,21 = = 24,8	35,6 х х 1,1 = = 39,2	5,8	69,8

Годовая потребность в установках ПКДУ ориентировочно составляет 40 шт.

Единовременные затраты на одну установку составляют

(69800 : 40) руб. = 1745 руб.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. 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 I3
4. Расчет сопутствующих капитальных вложений потребителя I5
5. Отражение экономической эффективности средств дефектоскопии в нормах, нормативах, в плановых и отчетных показателях I6

Литература I9

Приложения:
I. Коэффициенты приведения по фактору времени 20
2. Периодичность контроля стальных бурильных труб передвижными СНК 20
3. Периодичность контроля стальных бурильных труб стационарными СНК 20
4. Пример расчета экономической эффективности внедрения стационарной дефектоскопической установки БУР-IМ 2I
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 НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ
НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБ ПРИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

РД 39-3-759-82

Редактор С.Ф.Пахсимова

ЕО 01302. Подп. в печ. 30.06.1983 г. Формат 60х84 1/16. Бумага №1.
Усл. печ. л. 2,3. Уч.-изд. л. 2,5.
Тираж 700 экз. Заказ № 3695 Цена 30 коп.

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

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

gost.e-ecolog.ru