

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВНИИСПТнефть

МЕТОДИКА

РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА МАТЕРИАЛЬНЫХ

РЕСУРСОВ (МЕТИЗОВ) НА РЕМОНТНО -

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ НУЖДЫ

МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

РД 39-30-165-79

Министерство нефтяной промышленности
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО СБОРУ,
ПОДГОТОВКЕ И ТРАНСПОРТУ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ
"НИИСПНефть"

Утверждена
Первым заместителем министра
нефтяной промышленности
_____ В.И.Кремневым
17 апреля 1979 г.

М Е Т О Д И К А
РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
(МЕГИЗОВ) НА РЕМОНТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ
НУЖДЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ
РД 39-30-165-79

Уфа-1979

"Методика норм расхода материальных ресурсов (метизов) на ремонтно-эксплуатационные нужды магистральных нефтепроводов" разработана для руководства и практического использования в работе инженерно-техническими работниками нефтепроводного транспорта.

В "Методике..." изложены вопросы нормирования расхода метизов на ремонтно-эксплуатационные нужды магистральных нефтепроводов.

Методика является руководящим документом при разработке в Главном управлении по транспортированию и поставкам нефти (Главтранснефть) норм расхода материальных ресурсов (метизов) на ремонтно-эксплуатационные нужды магистральных нефтепроводов.

"Методика..." выполнена институтом ВНИИСПГнефть.

Авторский коллектив: к.т.н., с.н.с. Гумеров А.Г., к.э.н., с.н.с. Зарипов Р.Х., с.н.с. Мукаев Ю.Х., м.н.с. Поляков А.М., м.н.с. Колобов Н.Е.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ (МЕТИЗОВ) НА РЕМОНТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ НУЖДЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

РД 39-30-165-79

Приказом Министерства нефтяной промышленности от 19.07.79
№ 359 срок введения установлен с 1 ноября 1979г.

Настоящая методика учитывает особенности эксплуатации магистральных нефтепроводов и разработана в развитие и дополнение "Методики нормирования расхода материалов на ремонт и эксплуатацию основных фондов с применением экономико-математических методов и вычислительной техники", НИИПН Госплана СССР, М., 1976 и "Временной инструкции по нормированию расхода материалов на ремонт и эксплуатацию основных фондов для предприятий В/О "Совнефтегазпереработка" и Главтранснефти Министерства нефтяной промышленности", ВНИОИГ, М., 1976г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая методика ставит своей целью в решении общей задачи повышения эффективности социалистического производства - экономное и рациональное использование (метизов), расходуемых на ремонтно-эксплуатационные нужды основных фондов магистральных нефтепроводов.

1.2. Основанием для разработки настоящей методики являются приказы Миннефтепрома № 675 от 03.12.76 и № 245 от 15.05.78 и координационный план научно-исследовательских работ по нормированию материально-технических и топливно-энергетических ресурсов в нефтяной промышленности на 1977-1980 годы.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

2.1. В результате расчетов на планируемый период для Главтранснефти Министерства нефтяной промышленности должны определяться нормы расхода материальных ресурсов по метизам.

2.2. Данные нормы должны рассчитываться для Главтранснефти Министерства нефтяной промышленности.

2.3. В качестве единицы измерения норм расхода материальных ресурсов (метизов) на ремонтно-эксплуатационные нужды магистральных нефтепроводов принято: количество материалов (метизов) выраженное в натуральном измерении ($\sqrt{}$), отнесенное к I млн.руб. балансовой стоимости основных фондов, нефтепроводного транспорта.

2.4. Пользователем определяемых норм является Главтранснефть Миннефтепрома.

2.5. Нормы расхода материальных ресурсов (метизов) рассчитываются на ремонтно-эксплуатационные нужды линейной части магистральных нефтепроводов.

2.6. Расчеты данных норм являются автономными по отношению к другим задачам нормирования, т.е. информационно не связанными с результатом их решения.

3. МЕТОДИКА РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА МЕТИЗОВ НА РЕМОНТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ НУЖДЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

3.1. В процессе эксплуатации линейная часть магистральных нефтепроводов подвергается коррозии, интенсивность которой зависит от многих факторов.

3.2. Физический срок службы нефтепроводов зависит от степени защиты их от почвенной коррозии. Опыт эксплуатации пока-

зал, что при недостаточно эффективной защите от коррозии сквозные коррозионные повреждения нефтепроводов возникают уже через 2-3 года, а в некоторых условиях - весьма высокая коррозионная активность грунта, наличие коррозии блуждающими токами - и через несколько месяцев.

3.3. Стальные магистральные нефтепроводы защищены от почвенной коррозии в основном битумными изоляционными покрытиями. На отдельных участках с течением времени изоляция начинает терять свои защитные свойства, поэтому необходим ремонт.

3.4. Наибольшим по объему и расходу материальных и денежных затрат является капитальный ремонт нефтепровода, который в зависимости от состояния ремонтируемого участка трубы может быть:

- с заменой дефектных труб на ремонтируемом участке;
- без замены труб, т.е. ремонт изоляционного покрытия и коррозионных повреждений труб.

3.5. Если трубы повреждены коррозией или если изоляционное покрытие отслоилось от металла и стало хрупким, то на этих участках проводят капитальный ремонт трубопровода с заменой изоляции и с восстановлением стенки труб, к работам, выполняемым при ремонте с заменой изоляции, добавляются сварочные работы.

3.6. Сварочные работы при капитальном ремонте магистральных нефтепроводов проводятся с целью ликвидации дефектов в металле труб путем:

- заправки каверн;
- приварки заплат, хомутов;
- вварки отдельных катушек и участков трубы.

3.7. Заплавка каверн допускается при толщине оставшейся перемычки в стенке трубы не менее 5 мм.

3.8. Каверны, глубину которых установить невозможно, лик-

видаруют наложением заплат. Толщина стенок заплат должна быть равна толщине стенок ремонтируемого трубопровода.

3.9. Наложением заплат устраняются близко расположенные групповые каверны общей площадью более 100 см^2 , расположенные с интервалом менее 10 мм.

3.10. При обнаружении на теле трубы (но не на стыках) свисшей и небольших трещин допускаются накладки плоских хомутов с последующей их приваркой.

3.11. При наличии в стенках трубы больших трещин на них накладывают галтельные хомуты с последующей приваркой их трехслойным швом.

3.12. Заплата должна быть такого размера, чтобы края ее перекрывали каверну не менее чем на 30 мм; кромки заплат следует обрабатывать, а углы скруглять радиусом не менее 5 мм.

3.13. Минимальный допускаемый размер заплат - 150×150 мм. Максимальные размеры заплат по окружности трубы не должны превышать половины длины окружности, а в направлении продольной ося - 1500 мм.

3.14. Расстояние между заплатами не должно быть меньше 50 мм. Расстояние от кромок заплат до кольцевого сварного шва (стыка) должно быть не менее 100 мм.

3.15. Рекомендуется следующий порядок разработки норм расхода метизов (стали) на ремонт линейной части нефтепроводов:

- расчет объемов капитального ремонта магистральных нефтепроводов;

- расчет норм расхода метизов на капитальный ремонт магистральных нефтепроводов на принятый измеритель.

3.16. На основании выявленных объемов ремонта разрабатывается график ремонта магистральных нефтепроводов, который является, одновременно исполнительным документом, где ведется учет начала и конца всех видов работ по капитальному ремонту

нефтепровода.

3.17. Годовой объем работ по капитальному ремонту изоляционного покрытия трубопровода определяется по графику ППР магистральных нефтепроводов или по формуле:

$$L_p = L \cdot p \cdot K, \quad (1)$$

где L_p - протяженность ремонтируемого участка нефтепровода в км;

p - среднегодовой процент выветывания изоляции (для битумно-резиновой изоляции равен 4,55%);

K - коэффициент неравномерности ремонта изоляции принимается по таблице;

L - общая протяженность нефтепроводов, введенных в эксплуатацию, км.

3.18. Из практики эксплуатации магистральных нефтепроводов известно, что коррозионные повреждения бывают различны по величине, для ликвидации их предусмотрены различные виды приспособлений (таблица I).

Таблица I

Перечень приспособлений

| Виды приспособлений | Материалы | Примечание |
|---------------------|--|--|
| Хомуты | Полосовая сталь шириной 150-200 мм | Галтельные хомуты могут также изготавливаться из угловой стали |
| Планки (накладки) | Полосовая или листовая сталь толщиной 6-8 мм | |

3.19. Количество конкретного вида приспособлений (хомуты,

планки, накладки) можно подсчитать только при дефектации трубопровода, которая возможна лишь в процессе самого ремонта, так как для этого необходимо вскрыть траншею трубопровода, поднять его на лежки. Это целесообразно делать лишь в процессе капитального ремонта, так как указанные операции очень трудоемки. При этом, остается единственный метод определения количества приспособлений - это метод вариационной статистики, который и используется в настоящей методике.

3.20. Для определения возможного количества конкретного вида приспособлений были исследованы трубопроводы (с момента их ввода в эксплуатацию) общей протяженностью 3200 км, пролегающие в различных районах нашей страны.

3.21. В результате обследования трубопроводов был получен ряд сведений, которые приводятся в сопоставимый вид путем отнесения количества наваренных приспособлений к I км ремонтируемого трубопровода.

3.22. При изучении количества наваренных приспособлений по годам подмечено, что по величине это количество меняется в различных пределах, т.е. варьирует, что в свою очередь дает возможность составить вариационные ряды (приложение I).

3.23. Так как получить конкретное количество приспособлений, приходящихся на I км ремонтируемого трубопровода, не представляется возможным, то следует воспользоваться средними величинами.

3.24. С этой целью определяют для каждого вариационного ряда соответствующие величины в следующем порядке (с примером расчета для приспособлений - хомутов):

Средняя арифметическая (M)

$$M = \frac{\sum V}{n} = \frac{167}{41} = 4 \quad (2)$$

Среднее квадратическое отклонение (σ)

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum X^2}{n}} = \pm \sqrt{\frac{205}{40}} = \pm 2 \quad (3)$$

Коэффициент изменчивости (V)

$$V\% = \pm \frac{100\sigma}{M} = \pm \frac{200}{4} = \pm 50\% \quad (4)$$

Средняя ошибка (m)

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \pm \frac{2}{\sqrt{40}} = \pm 0,31 \quad (5)$$

Показатель точности (ρ)

$$\rho\% = \pm \frac{100m}{M} = \pm \frac{31}{4} = \pm 7,7\% \quad (6)$$

Число наблюдений (n)

$$n = \frac{V^2}{\rho^2} = \frac{2500}{59,29} = 42 \quad (7)$$

3.25. Для каждого вида приспособлений по ликвидации коррозионных повреждений расчеты вышеуказанных показателей сведены в приложение 3.

3.26. Для того, чтобы пользоваться средними величинами, необходимо правильно охарактеризовать вариационные ряды и определить, насколько надежны вычисляемые средние и другие величины, с этой целью производится проверка вариационных рядов сваренных приспособлений на нормальность распределения.

3.27. Для количественной оценки степени отклонения опытной кривой распределения от соответствующей ей кривой нормального распределения определяются следующие показатели:

Определение показателя асимметрии (A)

$$A = \frac{\sum X^3}{n\sigma^3} = \frac{-105}{41 \cdot 2^3} = -0,32 \quad (8)$$

Определение ошибки показателя асимметрии (m_a)

$$m_a = \pm \sqrt{\frac{6}{n}} = \pm \sqrt{\frac{6}{41}} = \pm 0,38$$

(9)

$$\text{условие } \frac{A}{m_a} \leq 3; \quad \frac{0,32}{0,38} = 0,84; \quad 0,84 < 3$$

Определение показателя эксцесса (E)

$$E = \frac{\sum X^4}{n \sigma^4} - 3 = \frac{1681}{41 \cdot 2^4} - 3 = -0,44 \quad (10)$$

Определение ошибки показателя эксцесса (m_e)

$$m_e = \pm \sqrt{\frac{24}{n}} = \pm \sqrt{\frac{24}{41}} = \pm 0,76 \quad (11)$$

$$\text{условие } \frac{E}{m_e} < 3; \quad \frac{0,44}{0,76} = 0,58; \quad 0,58 < 3$$

3.28. Как свидетельствуют указанные показатели (приложение 2), отношения:

$$\frac{A}{m_a} \ll \frac{E}{m_e} \quad \text{для вариационных}$$

рядов всех видов приспособлений меньше трех. А это значит, что на основании правил трех сигм можно сделать заключение о незначительности в данных случаях асимметрии и эксцесса и что ряды количества наваренных приспособлений подчиняются закону нормального распределения. Следовательно, возможность использования средних арифметических величин для определения норм расхода метизов доказана.

3.29. Таким образом, в результате расчетов получены значения чисел конкретного вида приспособлений, приходящихся на I км ремонтируемого трубопровода (хомуты - 4, планки - 65, накладки - 142).

Получив эти данные, можно рассчитать нормы расхода метизов (полосовая сталь, листовая сталь) для ремонта I км маги-

стральных трубопроводов.

3.30. Норма расхода метизов на ремонтно-эксплуатационные нужды I км линейной части магистральных нефтепроводов (в натуральных величинах) определяется по формуле:

$$H = Q \cdot Z, \quad (12)$$

где H - норма расхода метизов на ремонт I км трубопровода;

Q - вес приспособления, при помощи которого ликвидируются повреждения (хомуты, планки, накладки);

Z - число конкретного вида приспособления на I км ремонтируемого трубопровода.

3.31. Величина Q определяется по формуле:

$$Q = V \cdot \delta = L \cdot h \cdot t, \quad (13)$$

где V - объем приспособления;

δ - удельный вес приспособления;

L_n - длина приспособления, м;

h - ширина приспособления, м;

t - толщина приспособления, м;

3.32. Ниже приведен расчет нормы расхода метизов на ремонтно-эксплуатационные нужды, приходящийся на I км ремонтируемого трубопровода (в натуральных величинах) с учетом применяемых приспособлений:

1) для изготовления хомутов (H_1):

$$H_1 = Q \cdot Z_1,$$

$$Q = V \cdot \delta = L_n \cdot \pi t \delta = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,517 \cdot 0,15 \cdot 0,008 \cdot 7,8 = 0,03$$

$$L_n = 2 \cdot \sqrt{D} \quad D = 0,517 \text{ м}$$

- средневзвешенный диаметр

$$H_1 = Q_1 \cdot Z_1 = 0,03 \cdot 4 = 0,12 \text{ м} \text{ трубопроводов.}$$

2) для изготовления планок (H_2)

$$H_2 = Q_2 \cdot Z_2$$

$$Q_2 = L_{n_2} \cdot h_2 \cdot t_2 \cdot \delta = 0,15 \cdot 0,10 \cdot 0,008 \cdot 7,8 = 0,0009$$

$$H_2 = 0,0009 \cdot 65 = 0,06 \text{ м}$$

3) для изготовления накладок (H_3)

$$H_3 = Q_3 \cdot Z_3$$

$$Q_3 = L_{n_3} \cdot m_3 \cdot t_3 \cdot \delta = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,008 \cdot 7,8 = 0,0156$$

$$H_3 = 0,0156 \cdot 142 = 2,2 \text{ м}$$

4) нормы расхода метизов с учетом принятых приспособлений (хомуты, планки, накладки) равны:

$$H = H_1 + H_2 + H_3 = 0,12 + 0,06 + 2,2 = 2,38 \text{ м}$$

3.33. Нормы расхода метизов (стали) на ремонтно-эксплуатационные нужды магистральных нефтепроводов, приходящиеся на I км линейной части ремонтируемого нефтепровода, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Нормы расхода метизов

| Наименование материала | Норма расхода м/км |
|----------------------------|-----------------------|
| Полосовая сталь | 0,18 |
| Листовая сталь | 2,20 |
| Итого крупносортовой стали | 2,38 |

3.34. Расчетные нормы для основных диаметров магистральных нефтепроводов приведены в приложения 2.

3.35. Годовая потребность в метизах на капитальный ремонт нефтепровода по предприятию - представителю (УМН) $Q_{\text{кап.г}}$ определяется по формуле:

$$Q_{\text{кап.г}} = L_1 \cdot H,$$

(14)

где l_1 - протяженность ремонтируемого участка нефтепровода в км;

H - норма расхода метизов на ремонт 1 км нефтепровода.

3.36. Годовая потребность метизов на капитальный ремонт магистральных нефтепроводов, учтенных в расчете предприятий - представителей по t Главку $Q_{\text{кап.}t}^r$ определяется по формуле:

$$Q_{\text{кап.}t}^r = \sum_{s=1}^{ft} Q_{\text{кап.}s}^r, \quad (15)$$

где t - индекс Главка;

f - количество предприятий - представителей в Главке;

$Q_{\text{кап.}s}^r$ - годовая потребность в метизах на капитальный ремонт магистральных нефтепроводов предприятий - представителей t -го Главка.

3.37. Балансовая стоимость магистральных нефтепроводов, учтенных в расчете по Главку, находится как сумма балансовых стоимостей, принятых для расчета магистральных нефтепроводов предприятий - представителей по формуле:

$$B_t^r = \sum_{s=1}^{ft} B_s^r, \quad (16)$$

где B_s^r - балансовая стоимость, учтенных в расчете магистральных нефтепроводов s -го предприятия - представителя.

3.39. При определении норм расхода метизов учитываются объемы работ по капитальному ремонту магистральных нефтепроводов. На основе планов капитального ремонта линейной части магистральных нефтепроводов определяют объемы работ (протяженность в км).

3.40. Ниже приводится пример расчета норм расхода метизов на ремонтно-эксплуатационные нужды магистральных нефтепроводов

(на I млн.руб. балансовой стоимости основных фондов):

УСЛОВИЕ: Годовой объем капитального ремонта линейной части (км) в системе магистральных нефтепроводов с учетом предприятий - представителей (УМН) составляет:

$$L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 = \\ = 235,4 + 123,9 + 241,4 + 145,5 + 176,6 + 63,7 \text{ км} = 532,5 \text{ км}$$

Требуется определить годовые нормы расхода метизов на капитальный ремонт линейной части магистральных нефтепроводов на принятый измеритель.

РЕШЕНИЕ: Для определения норм расхода метизов на принятый измеритель для капитального ремонта линейной части магистральных нефтепроводов производятся следующие расчеты:

1) По исходным данным определяется годовая потребность в метизах на капитальный ремонт нефтепровода, по каждому предприятию - представителю (УМН) - $Q_{\text{кап.с}}^{\tau}$, например:

$$Q_{\text{кап.с}}^{\tau} \cdot H \cdot L = 2,38 \cdot 170 = 404,6 \text{ т}$$

2) Годовая потребность метизов на капитальный ремонт, учтенных в расчете магистральных нефтепроводов предприятий - представителей Главка ($Q_{\text{кап.г}}^{\tau}$) равна:

$$Q_{\text{кап.г}}^{\tau} = \sum_{s=1}^{16} Q_{\text{кап.с}}^{\tau} = H \cdot L_1 + H \cdot L_2 + H \cdot L_3 + H \cdot L_4 + H \cdot L_5 + H \cdot L_6 = \\ = 2,38 \text{ т} \cdot 170 \text{ км} + 2,38 \cdot 70,1 + 2,38 \cdot 194,4 + 2,38 \cdot 38 + \\ + 2,38 \cdot 50 + 2,38 \cdot 10 = 1267,3 \text{ т}$$

3) Балансовая стоимость магистральных нефтепроводов, учтенных в расчете по предприятиям - представителям Главка ($B_{\text{г}}^{\tau}$) равна:

$$B_{\text{г}}^{\tau} = \sum_{s=1}^{16} B_s^{\tau} = B_{s_1}^{\tau} + B_{s_2}^{\tau} + B_{s_3}^{\tau} + B_{s_4}^{\tau} + B_{s_5}^{\tau} + B_{s_6}^{\tau} =$$

$$= 481,2 + 257,3 + 335,5 + 234,6 + 560,2 + 711,2 = 2580 \text{ м.р.}$$

4) Норма расхода метизов по Главку $N_{\text{конт}}$ (в натуральных величинах на 1 млн.руб. балансовой стоимости основных фондов) равна:

$$N_{\text{конт}} = \frac{Q_{\text{конт}}}{\delta_{\text{с}}} = \frac{1267,3}{2580} = 0,491 \frac{\text{т}}{\text{млн.руб.}}$$

Приложение I

Вариационный ряд количества приспособлений
для ликвидации коррозионных повреждений, при-
ходящихся на I км ремонтируемого трубопровода

| Виды приспособлений | № п/п | Вариационный ряд | X | X ² | X ³ | X ⁴ |
|---------------------|-------|------------------|----|----------------|----------------|----------------|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| I. Хомуты | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | 1 | 3 | 9 | 27 | 81 |
| | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 4 | 2 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| | 5 | 2 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| | 6 | 4 | 0 | - | - | - |
| | 7 | 6 | -2 | 4 | -8 | 16 |
| | 8 | 6 | -2 | 4 | -8 | 16 |
| | 9 | 2 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| | 10 | 1 | 3 | 9 | 27 | 81 |
| | 11 | 7 | -3 | 9 | -27 | 81 |
| | 12 | 7 | -3 | 9 | -27 | 81 |
| | 13 | 1 | 3 | 9 | 27 | 81 |
| | 14 | 6 | -2 | 4 | -8 | 16 |
| | 15 | 2 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| | 16 | 2 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| | 17 | 8 | -4 | 16 | -64 | 256 |
| | 18 | 2 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| | 19 | 2 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| | 20 | 5 | -1 | 1 | -1 | 1 |
| | 21 | 3 | -1 | 1 | 1 | 1 |
| | 22 | 4 | 0 | - | - | - |
| | 23 | 6 | -2 | 4 | -8 | 16 |

Продолжение прилож. I

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|----|----|-----|-----|---|
| 24 | 6 | -2 | 4 | -8 | 16 | |
| 25 | 6 | -2 | 4 | -8 | 16 | |
| 26 | 6 | -2 | 4 | -8 | 16 | |
| 27 | 7 | -3 | 9 | -27 | 81 | |
| 28 | 6 | -2 | 4 | -8 | 16 | |
| 29 | 6 | -2 | 4 | -8 | 16 | |
| 30 | 7 | -3 | 9 | -27 | 81 | |
| 31 | 8 | -4 | 16 | -64 | 256 | |
| 32 | 7 | -3 | 9 | -27 | 81 | |
| 33 | 4 | 0 | - | - | - | |
| 34 | 1 | 3 | 9 | 27 | 81 | |
| 35 | 1 | 3 | 9 | 27 | 81 | |
| 36 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 37 | 4 | 0 | - | - | - | |
| 38 | 1 | 3 | 9 | 27 | 81 | |
| 39 | 4 | 0 | - | - | - | |
| 40 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 41 | 2 | 2 | 4 | 8 | 16 | |

$\sum v = 167$

$\sum x^2 = 205 \quad \sum x^3 = 105 \quad \sum x^4 = 1681$

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------|----|-----|------|-------|----------|-----------|---|
| 2. Планка | I | 85 | -20 | 400 | -8000 | 160000 | |
| | 2 | I64 | -99 | 980I | -970299 | 9605960I | |
| | 3 | II2 | -47 | 2209 | -I03823 | 487968I | |
| | 4 | 55 | +I0 | I00 | +I000 | I0000 | |
| | 5 | II5 | -50 | 2500 | -I25000 | 6250000 | |
| | 6 | I67 | -I02 | I0404 | -I06I208 | I082432I6 | |
| | 7 | 75 | -I0 | I00 | -I000 | I0000 | |
| | 8 | I20 | -55 | 3025 | -I66375 | 9I50625 | |
| | 9 | 59 | + 6 | 36 | +2I6 | I296 | |
| | I0 | 9I | -26 | 676 | -I7576 | 456976 | |
| | II | I40 | -75 | 5625 | -42I875 | 3I640625 | |
| | I2 | I30 | -65 | 4225 | -274625 | I7850625 | |
| | I3 | 36 | +29 | 84I | +24389 | 70728I | |
| | I4 | 74 | - 9 | 8I | -729 | 656I | |
| | I5 | 8I | -I6 | 256 | -4096 | 65536 | |
| | I6 | I64 | -99 | 980I | -970299 | 9605960I | |
| | I7 | 80 | -I5 | 225 | -3375 | 50625 | |
| | I8 | 9I | -26 | 675 | -I7576 | 456976 | |
| | I9 | 43 | +22 | 484 | +I0648 | 234256 | |
| | 20 | I9 | +46 | 2II6 | +97336 | 4477456 | |
| | 2I | I2 | +53 | 2809 | +I48877 | 789048I | |
| | 22 | 88 | -23 | 529 | -I2I67 | 27984I | |
| | 23 | I2I | -56 | 3I36 | -I756I6 | 9834496 | |
| | 24 | 36 | +29 | 84I | +24389 | 70728I | |
| | 25 | 73 | - 8 | 64 | -5I2 | 4096 | |
| | 26 | 48 | +I7 | 289 | +49I3 | 8352I | |
| | 27 | 50 | +I5 | 225 | +3375 | 50625 | |
| | 28 | 48 | +I7 | 289 | +49I3 | 8352I | |
| | 29 | 50 | +I5 | 225 | +3375 | 50625 | |
| | 30 | 48 | +I7 | 289 | +49I3 | 8352I | |

Продолжение прилож. I

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|-----|-----|------|---------|-----------|---|
| 3I | 47 | +18 | 324 | +5832 | 104976 | |
| 32 | 50 | +15 | 225 | +3375 | 50625 | |
| 33 | 40 | +25 | 625 | +15625 | 390625 | |
| 34 | 38 | +27 | 729 | +19683 | 531441 | |
| 35 | 142 | -77 | 5929 | -456533 | 351530041 | |
| 36 | 35 | +30 | 900 | -27000 | 810000 | |
| 37 | 47 | +18 | 324 | +5832 | 104976 | |
| 38 | 16 | +49 | 240I | +117649 | 576480I | |
| 39 | 17 | +48 | 2304 | +110592 | 5308416 | |
| 40 | 14 | +51 | 260I | +13265I | 676520I | |
| 41 | 14 | +51 | 260I | +13265I | 676520I | |
| 42 | 43 | +22 | 484 | +10648 | 234256 | |
| 43 | 15 | +50 | 2500 | +125000 | 6250000 | |
| 44 | 15 | +50 | 2500 | +125000 | 6250000 | |
| 45 | 16 | +49 | 240I | +117649 | 576480I | |
| 46 | 25 | +40 | 1600 | +64000 | 2560000 | |
| 47 | 30 | +35 | 1225 | +42875 | 1500625 | |
| 48 | 64 | + I | +I | +I | +I | |
| 49 | 53 | +12 | 144 | 1728 | 20736 | |

$$\sum v = 3196$$

$$\sum x^4 = 92095 \quad \sum x^5 = 3404549$$

$$\sum x^6 = 480168667$$

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------|----|-----|------|-------|-----------|------------|---|
| 3. Накладки | 1 | 23 | 119 | 14161 | 1685159 | 200533921 | |
| | 2 | 131 | 11 | 121 | 1331 | 14641 | |
| | 3 | 40 | 102 | 10404 | 1061208 | 108243216 | |
| | 4 | 136 | 6 | 36 | 216 | 1296 | |
| | 5 | 415 | -273 | 74529 | -20346417 | 5554571841 | |
| | 6 | 414 | -272 | 73984 | -20123648 | 5473632256 | |
| | 7 | 414 | -272 | 73984 | -20123648 | 5473632256 | |
| | 8 | 238 | - 96 | 9216 | -884736 | 84934656 | |
| | 9 | 90 | 52 | 2704 | 140608 | 7311616 | |
| | 10 | 90 | 52 | 2704 | 140608 | 7311616 | |
| | 11 | 90 | 52 | 2704 | 140608 | 7311616 | |
| | 12 | 30 | 112 | 12544 | 1404928 | 157351936 | |
| | 13 | 441 | -299 | 88401 | -26730899 | 7992538801 | |
| | 14 | 339 | -197 | 38809 | - 7645373 | 1506138481 | |
| | 15 | 133 | 9 | 81 | 729 | 6561 | |
| | 16 | 90 | 52 | 2704 | 140608 | 7311616 | |
| | 17 | 91 | 51 | 2601 | 132651 | 6765201 | |
| | 18 | 285 | -143 | 20449 | -2924207 | 418161601 | |
| | 19 | 24 | 118 | 13924 | 1643032 | 193877776 | |
| | 20 | 27 | 115 | 13225 | 1520875 | 174900625 | |
| | 21 | 6 | 136 | 18496 | 2515456 | 342102016 | |
| | 22 | 65 | 77 | 5929 | 456533 | 35153041 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|-----|------|-------|-----------|------------|---|
| 23 | 66 | 76 | 5776 | 438976 | 33362176 | |
| 24 | 183 | -41 | 1681 | - 68921 | 2825761 | |
| 25 | 217 | -75 | 5625 | -421875 | 31640625 | |
| 26 | 11 | 131 | 17161 | 2248091 | 2940699921 | |
| 27 | 7 | 135 | 18225 | 2460375 | 332150625 | |
| 28 | 69 | 73 | 5329 | 389017 | 28398251 | |
| 29 | 243 | -101 | 10201 | -1030301 | 104060401 | |
| 30 | 39 | 103 | 10609 | 1092727 | 112550881 | |
| 31 | 29 | 113 | 12769 | 1442897 | 163047361 | |
| 32 | 7 | 135 | 18225 | 2460375 | 332150625 | |
| 33 | 23 | 119 | 14161 | 1685159 | 200533921 | |
| 34 | 8 | 134 | 17956 | 2406104 | 322417936 | |
| 35 | 22 | 120 | 14400 | 1728000 | 207360000 | |
| 36 | 6 | 136 | 18496 | 2515456 | 342102016 | |
| 37 | 32 | 110 | 12100 | 1331000 | 146410000 | |
| 38 | 389 | -247 | 61009 | -15069223 | 3722 | |
| 39 | 309 | -167 | 27889 | - 4657463 | 777796321 | |
| 40 | 66 | 76 | 5776 | 438976 | 33362176 | |
| 50 | 65 | 77 | 5929 | 456533 | 35153041 | |
| 51 | 76 | 66 | 4356 | 287496 | 18974736 | |

$$\sum v = 7253$$

$$\sum x^2 = 942427$$

$$\sum x^3 = 942427$$

$$\sum x^4 = 40198377846$$

Приложение 2

Нормы расхода метизов (стали) на I км
ремонтируемого нефтепровода

| Наименование материалов | Диаметр нефтепровода, мм | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | 273 | 325 | 377 | 529 | 720 | 820 | |
| Полосовая сталь, /77 | 0,110 | 0,130 | 0,160 | 0,210 | 0,290 | 0,330 | |
| Листовая сталь, /77 | 1,350 | 1,610 | 1,860 | 2,620 | 3,560 | 4,050 | |
| Итого крупносор- товой стали, /77 | 1,460 | 1,740 | 2,020 | 2,830 | 3,850 | 4,380 | |

Расчет показателей вариационных рядов и количества приспособлений, приходящихся на I км ремонтируемого нефтепровода

| Виды приспособлений | Средняя арифметическая (M) | Показатели вариационных рядов | | | | | Число необходимых вариантов (n) | Показатель асимметрии (A) | Ошибка показателя асимметрии (m _A) | Показатель эксцесса (E) | Ошибка показателя эксцесса (m _E) |
|---------------------|--|---|---|--|---|--|---|---|---|---|--|
| | | Среднее квадратическое отклонение (σ) | Коэффициент изменчивости (V) | Средняя ошибка (m) | Показатель точности (ρ) | | | | | | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 1. Хомуты | $M = \frac{\sum V}{n} = \frac{167}{41} = 4$ | $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{203}{40}} = 2$ | $V\% = \pm \frac{100\sigma}{M} = \pm \frac{200}{4} = \pm 50\%$ | $m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \pm \frac{2}{\sqrt{41}} = \pm 0,31$ | $\rho\% = \pm \frac{100m}{M} = \pm \frac{31}{4} = \pm 7,75\%$ | $n = \frac{V^2}{\rho^2} = \frac{2500}{59,29} = 42$ | $A = \frac{x^3}{n\sigma^3} = \frac{-105}{41 \cdot 2^3} = -0,32$ | $m_A = \pm \sqrt{\frac{6}{n}} = \pm \sqrt{\frac{6}{41}} = \pm 0,38$ | $E = \frac{\sum x^4}{n\sigma^4} - 3 = \frac{1981}{41 \cdot 2^4} - 3 = -0,44$ | $m_E = \pm \sqrt{\frac{24}{n}} = \pm \sqrt{\frac{24}{41}} = \pm 0,76$ | |
| 2. Планки | $M = \frac{\sum V}{n} = \frac{3196}{49} = 65$ | $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{9209,5}{48}} = 44$ | $V\% = \pm \frac{100\sigma}{M} = \pm \frac{4400}{65} = \pm 67,7\%$ | $m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \pm \frac{44}{\sqrt{49}} = \pm 6,3$ | $\rho\% = \pm \frac{100m}{M} = \pm \frac{630}{65} = \pm 9,69\%$ | $n = \frac{V^2}{\rho^2} = \frac{67,7^2}{9,69} = 49$ | $A = \frac{x^3}{n\sigma^3} = \frac{-3404849}{49 \cdot 44^3} = -0,81$ | $m_A = \pm \sqrt{\frac{6}{n}} = \pm \sqrt{\frac{6}{49}} = \pm 0,35$ | $E = \frac{\sum x^4}{n\sigma^4} - 3 = \frac{480166697}{49 \cdot 44^4} - 3 = -0,39$ | $m_E = \pm \sqrt{\frac{24}{n}} = \pm \sqrt{\frac{24}{49}} = \pm 0,69$ | |
| 3. Накладки | $M = \frac{\sum V}{n} = \frac{7253}{51} = 142$ | $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{942427}{50}} = 137$ | $V\% = \pm \frac{100\sigma}{M} = \pm \frac{13700}{142} = \pm 96,47\%$ | $m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \pm \frac{137}{\sqrt{51}} = \pm 19,2$ | $\rho\% = \pm \frac{100m}{M} = \pm \frac{1920}{142} = \pm 13,5\%$ | $n = \frac{V^2}{\rho^2} = \frac{96,47^2}{13,5} = 51$ | $A = \frac{x^3}{n\sigma^3} = \frac{-108659235}{51 \cdot 137^3} = -0,83$ | $m_A = \pm \sqrt{\frac{6}{n}} = \pm \sqrt{\frac{6}{51}} = \pm 0,34$ | $E = \frac{\sum x^4}{n\sigma^4} - 3 = \frac{40196377846}{51 \cdot 137^4} - 3 = -0,77$ | $m_E = \pm \sqrt{\frac{24}{n}} = \pm \sqrt{\frac{24}{51}} = \pm 0,68$ | |

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика нормирования расхода материалов на ремонт и эксплуатацию основных фондов с применением экономико-математических методов и вычислительной техники, НИИПин Госплана СССР, М., 1976г.

2. Временная инструкция по нормированию расхода материалов на ремонт и эксплуатацию основных фондов для предприятий В/О "Союзнефтегазпереработка" и Главтранснефти Министерства нефтяной промышленности, ВНИМОЭНГ, М., 1976г.

3. Нормирование расхода материалов, М., "Высшая школа", 1976г.

4. Типовое положение о единой системе планово-предупредительного ремонта оборудования магистральных трубопроводов по перекачке нефти и нефтепродуктов. М., 1969г.

5. Методика расчета норм и нормативных показателей расхода материальных ресурсов на капитальный и текущий ремонт технологического вспомогательного оборудования нефтепродуктопроводного транспорта. ЦНИИТЭнефтегаз, М., 1965г.

6. Временные правила ремонта магистральных нефтепроводов. Недра, М., 1967г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|--|----------------|
| 1. Общие положения | <u> </u> |
| 2. Техничко-экономическая постановка задачи | <u> 4</u> |
| 3. Методика расчета норм расхода материаль- ных ресурсов (метизов) на ремонтно-экс- плуатационные нужды магистральных нефте- проводов | <u> 4</u> |
| Приложение I. Вариационный ряд количества при- способлений для ликвидации кор- розионных повреждений, приходя- щихся на I км ремонтируемого неф- тепровода | <u> 16</u> |
| Приложение 3. Расчет показателей вариационных рядов и количества приспособле- ний, приходящихся на I км ремон- тируемого нефтепровода | <u> 23</u> |
| Приложение 2. Нормы расхода метизов на I км ремонтируемого нефтепровода | <u> 22</u> |
| Литература | 24 |

МЕТОДИКА
РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
(МЕТИЗОВ) НА РЕМОНТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ
НУЖДЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ
РД 39-30-165-79

Издание ВНИИСПНефти
450055, г. Уфа, пр. Октября, 144/3
Редактор В.И. Косоручкин

Подписано к печати 6.12.79. П02762
Формат 60x90 1/16. Уч.-изд. л. 1,1. Тираж 120 экз.
Заказ 209

Ротапринт ВНИИСПНефти