МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВПО "Союзнефтегазпереработка"

Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт по переработке газа

ВНИПИГАЗПЕРЕРАБОТКА

# ОТРАСЛЕВАЯ МЕТОДИКА

# нормирования запасных частей к основному оборудованию газоперерабатывающих заводов

РД 39-3-19-77

Краснодар - 1977

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Всесоюзный научно-исследовательский и проектный
институт по переработке газа

ВНИПИгазпереработка

# ОТРАСЛЕВАЯ МЕТОДИКА

## нормирования запасных частей к основному оборудованию газоперерабатывающих заводов

РД 39-3-19-77

1977

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт по переработке газа

ВНИПИгазпереработка

Утверждаю:

Заместитель Министра
нефтяной промышленности



А.В.Валиханов

ноября 1977 г.

# Отраслевая методика нормирования запасных частей к основному оборудованию газоперерабатывающих заводов

РД 39-3-19-77

1977 г.

# А Н Н О Т А Ц И Я

"Отраслевая методика нормирования запасных частей к основному оборудованию газоперерабатывающих заводов" составлена впервые и предназначается для практического использования предприятиями газоперерабатывающей подотрасли (ВПО "Союзнефтегазпереработка" Миннефтепрома).

В ней освещены вопросы нормирования деталей, запасных частей и комплектующих изделий к оборудованию ГПЗ, дана классификация норм в зависимости от назначения расхода и масштаба их применения, приводятся исходные данные и порядок разработки норм.

Излагаются единые методы и приводятся примеры расчетов основных нормообразующих величин для определения научно обоснованных норм расхода запасных частей на ремонтно - эксплуатационные нужды, а также срока службы и сменяемости деталей машин и оборудования.

УДК 665.323.013:658.58

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

# Отраслевая методика нормирования запасных частей к оборудованию газоперерабатывающих заводов РД 39-3-19-77

Приказом Министерства нефтяной промышленности № 612 от " 23 " ноября 1977 года

Срок введения с 01.01.78 г.

Срок действия до _____

Вводится впервые

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### I.I. Основные понятия и определения

I.I.I. Нормой расхода запасных частей на ремонт и эксплуатацию оборудования является величина материальных затрат на единицу выполняемых работ, обеспечивающая восстановление и содержание его в технически исправном рабочем состоянии с учетом планируемого уровня долговечности и эксплуатационной надежности в условиях прогрессивной технологии ремонта и эксплуатации.

I.I.2. Нормы расхода деталей, запчастей и комплектующих изделий* должны быть научно обоснованными, прогрессивными и динамичными.

I.I.3. Под запасными частями следует понимать составляющие части оборудования, предназначенные для замены находящихся в эксплуатации таких же частей с целью обеспечения его исправности и работоспособности.

I.I.4. Нормированию подлежит весь расход запасных частей на основное оборудование газоперерабатывающих заводов. Детали, замененные из-за аварий и поломок, в расчет не принимаются.

---

* Далее по тексту сокращенно - запасные части

I.2. Состав норм расхода

I.2.I. При расчете норм расхода запасных частей используются индивидуальные нормы расхода запасных частей:дифференцированные и суммарные.

I.2.2. Дифференцированные нормы расхода запасных частей разрабатываются каждым заводом по видам ремонта : капитальному, среднему,текущему и на эксплуатационное обслуживание; на каждое наименование запасных частей и в целом на физическую единицу оборудования в натуральном и денежном выражении применительно к конкретным условиям эксплуатации и с учетом планируемых организационно-технических мероприятий.

I.2.3. Суммарные нормы расхода запасных частей определяются как сумма индивидуальных норм расхода на проведение всех видов плановых ремонтов единицы или группы оборудования из расчета на один год эксплуатации.

I.2.4. По объединению в целом нормы расхода запасных частей на каждый тип оборудования разрабатываются на I млн.руб. стоимости о промышленно-производственных основных фондов (ППОФ).

I.3. Методы разработки норм.

I.3.I. Прогрессивные нормы расхода запасных частей разрабатываются на основе научно обоснованных методов нормирования. Такими методами являются : расчетный метод и опытный метод.

I.3.2. Расчетный метод основан на определении необходимого количества запасных частей на основе предельного износа деталей, гарантирующего исправное состояние машин и оборудования ГПЗ.

I.3.3. Опытный метод заключается в определении количества запасных частей на основе данных эксперимента в лабораторных или производственных условиях.

Опытная норма расхода устанавливается путем отбора наиболее достоверенных опытов и выведением средней нормы методами математической статистики.

I.4. Порядок организации разработки и утверждения норм.

Нормы расхода запасных частей разрабатываются и утверждаются согласно "Инструкции о порядке разработки, изложения и утверждения нормативно-технической документации в системе Министерства нефтяной промышленности" РД 39-3-01-76.

I.5. Единицы измерения

I.5.I. Нормы расхода запасных частей каждого наименования на капитальный, средний, текущий ремонты единицы оборудования определяются:

- в натуральных единицах, штуках (комплектах);
- в денежном выражении, рублях.

I.5.2. Годовая потребность всех запасных частей на каждый тип оборудования на уровне предприятий, тыс.руб.

I.5.3. Годовая потребность в целом по объединению всех запасных частей на каждый тип оборудования, тыс.руб.

I.5.4. Норма расхода всех запасных частей на каждый тип оборудования в целом по объединению, отнесенная на укрупненный измеритель :

$$\frac{\text{стоимость всех запасных частей на каждый тип оборудования, тыс.руб.}}{\text{строимость всех ППОФ объединения на начало года, предшествующего расчетному, млн.руб.}}$$

## 2. НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ К ОСНОВНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ ГПЗ

### 2.I, Организация нормирования запасных частей

2.I.I. Для правильной организации нормирования запасных частей на производство ремонтов и технического обслуживания машин и оборудования отделы главного механика и главного энергетика газоперерабатывающих заводов должны разработать :

а) номенклатуру запасных частей, в которую включаются :

- все быстроизнашивающиеся детали, имеющие срок службы, не превышающий или незначительно превышающий величину продолжительности межремонтного периода;

- детали со сроком службы, превышающим продолжительность межремонтного периода, но имеющие большую применяемость в одномодельном оборудовании;

- комплектующие изделия, узлы, аппаратура и т.п., получаемые со стороны и применяемые в большом количестве (подшипники качения, манжеты, сальники и др.);

- все сменные детали, независимо от срока их службы, для основного технологического оборудования ;

- сложные и трудоемкие в изготовлении детали;

б) нормы потребности в запасных частях на планируемый период;

в) величину складского запаса деталей, запасных частей и комплектующих изделий. При этом необходимо, чтобы :

- минимальный запас гарантировал наличие на складе запасных частей в количестве, необходимом для производства всех плановых ремонтов и технического обслуживания в течение времени, необходимого для возобновления запаса ;

- максимальный запас не превышал их квартального расхода, за исключением случаев, когда запасные части доставляются только по воде в периоды короткой навигации или по дорогам, почти непригодным для перевозки грузов ;

- детали, сроки службы которых составляют I,5-2 года и больше, не хранились на складе, а заблаговременно заказывались ;

- во избежание излишнего накопления запасных частей систематически проверялось их движение и в случае необходимости вносились коррективы в величину их хранения.

## 2.2. Исходные данные

Основными исходными данными для определения норм расхода запасных частей на ремонт машин и оборудования ГПЗ являются :

- первичная техническая документация, руководящие указания и правила по ремонту оборудования ;

- межремонтные сроки, периодичность и виды ремонта машин и оборудования согласно действующим "Положению о планово-предупредительном ремонте технологического оборудования газоперерабатывающих заводов", "Единой системе планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий" и утвержденному руководителем завода плану-графику ППР ;

- количество узлов и деталей, входящих в конструкции машин и оборудования ;

- показатели работы и использования парка машин и оборудования ;

- показатели сроков службы и сменяемости узлов и деталей, установленные расчетным или опытным путем;

- допуски на износ деталей в эксплуатации и ремонтные допуски ;

- данные о фактической сменяемости по видам ремонта;

- план организационно-технических мероприятий по рациональному использованию и экономии запасных частей и комплектующих изделий ;

- данные опыта передовых предприятий по использованию парка запасных частей.

2.3. Порядок разработки норм

2.3.1. Устанавливается следующий порядок производства расчетов :

- определяется продолжительность и структура межремонтного цикла объетов ремонта [1,3] ;

- определяются необходимые для расчетов индивидуальные нормы расхода и расчитываются годовые объемы ремонтных работ на уровне предприятий ;

- определяется годовая потребность в запасных частях на ремонт и эксплуатацию машин и оборудования по каждому типу на уровне предприятий и объединений ;

- рассчитываются нормы расхода запасных частей на ремонт и эксплуатацию по каждому типу машин и оборудования в целом по объединению.

2.3.2. Расчет норм и потребности в запасных частях проводится согласно таблицам (П.4.2., П.4.3., П.4.4., П.4.5.).

2.4. Расчет дифференцированных норм расхода запасных частей.

2.4.1. При расчете норм расхода запасных частей на основе данных об их сменяемости и сроках службы (П.2., П.3) необходимо, чтобы они основывались на едином измерителе работы машин и оборудования ГПЗ. На этом же измерителе устанавливается и норма расхода запасных частей.

2.4.2. В основу определения норм расхода запасных частей заложены прогрессивные показатели сменяемости и средний нормативный срок службы деталей машин и оборудования ГПЗ.

2.4.3. Дифференцированные нормы расхода запасных частей на каждый вид ремонта для единицы оборудования определяются по формуле

$$H_{ijz} = \frac{\mathcal{A}_{ijz} \cdot S_{tijz}}{100} \qquad (2.1.)$$

где $H_{tijz}$ - дифференцированные нормы расхода $i$-ых одноименных запасных частей на ремонт и эксплуатацию $j$-ой единицы $z$-ой группы оборудования, шт;

$S_{tijz}$ - сменяемость $i$-ых деталей за соответствующий период, % ;

$\mathcal{A}_{ijz}$ - количество $i$-ых однотипных деталей, входящих в конструкцию агрегата (машины, оборудования), шт.

2.5. Определение годовой потребности в запасных частях на уровне предприятия

2.5.I. Годовая потребность по каждому наименованию запасных частей однотипного оборудования газоперерабатывающего завода, исходя из индивидуальных норм расхода запасных частей по видам ремонта, определяется по формуле

$$Q_{ijz} = \left(H_{кап\,ijz} + \frac{H_{ср\,ijz} \cdot n_{ср\,jz} + H_{тек\,ijz} \cdot n_{тек\,jz}}{T_{jz}} + H_{эо\,ijz}\right) \sum_{j=1}^{d_z} l_{jz} \cdot k_u \cdot k_g, \quad (2.2)$$

где $H_{кап\,ijz}, H_{ср\,ijz}, H_{тек\,ijz}, H_{эо\,ijz}$ – индивидуальные нормы расхода $i$ – ых одновременных запасных частей на капитальный, средний, текущий ремонты и эксплуатационное обслуживание в соответствующем периоде $j$ –ой единицы $z$-ой группы однотипного оборудования, шт. на ремонт;

$T_{jz}$ – продолжительность межремонтного цикла $j$ –бй единицы $z$ – ой группы оборудования ;

$\sum_{j=1}^{d_z} l_{jz}$ – количество рассматриваемых $j$ –ых физических единиц $z$ –ой группы оборудования, шт.;

$n_{ср\,jz}, n_{тек\,jz}$ – количество средних, текущих ремонтов в межремонтном цикле по данным действующей системы ППР [I] ;

$Q_{ijz}$ –годовая потребность в запасных частях одного наименования, шт ;

$k_u$ – коэффициент использования [I] ;

$k_g$ – коэффициент случайных отказов [I] .

2.5.2. Годовая потребность по каждому наименованию запасных частей для оборудования завода в стоимостном выражении рассчитывается по формуле

$$C_{ijz} = C'_{ijz} \cdot Q_{ijz}, \quad (2,3)$$

где $C_{ijz}$ – стоимость запасных частей каждого наименования, тыс.руб. ;

$C'ijz$ - стоимость $i$ - ой детали каждого наименовани
$z$ - ой группы оборудования, руб.

2.5.3. Годовая потребность всех запасных частей в стоимостном выражении на каждый тип оборудования по заводу определяется по следующей формуле :

$$C_{jz} = \Sigma C ijz, \qquad (2.4.)$$

где $C_{jz}$ - стоимость всех запасных частей каждого типа оборудования, тыс.руб.

2.5.4. Стоимость заменяемых деталей определяется по действующим прейскурантам или может быть получена у изготовителя.

Пример. Показатели сменяемости компрессорных колец силового цилиндра газомотокомпрессора 10 ГКН по видам ремонта составляют : $S_{кап}$ = 100%, $S_{ср}$ = 50 % и $S_{тек}$ =23 %. Определить:

а) дифференцированные нормы расхода колец;

б) годовую потребность предприятия в кольцах для 53 единиц оборудования.

По заводским данным средний коэффициент использования - 0,7 , а коэффициент случайных отказов деталей - 1,04.

Согласно действующей системе ППР продолжительность межремонтного цикла равна 6 годам. Количество ремонтов : капитальных - 1, средних - 5 и текущих - 6 .

По формуле (2.1) определяем дифференцированные нормы расхода:

$$H_{кап} = \frac{30 \times 100}{100} \quad 30 \text{ шт.}$$

$$H_{ср} = \frac{30 \times 50}{100} = 15 \text{ шт.}$$

$$H_{тел} = \frac{30 \times 23}{100} = 7 \text{ шт.}$$

По действующему прейскуранту стоимость одного кольца равна 4,6 рубля, тогда в стоимостном выражении нормы расхода составят :

$H_{кам} = 30.4,6 = 138$ руб.

$H_{ср} = 15.4,6 = 69$ руб.

$H_{тел} = 7.4,6 = 32,2$ руб.

По формуле (2.2) определяем годовую потребность в компрессорных кольцах силового цилиндра для всего парка

$$Q = \frac{(30 + 15,5 + 7.6)}{6} . 53 . 0,7 . 1,04 = 945 \text{ шт.}$$

В стоимостном выражении годовая потребность определится по формуле (2.3)

$C = 4,6 . 945 = 4,347$ тыс.руб.

2.6. Нормы и годовая потребность в запасных частях на уровне объединения

2.6.I. Годовая потребность в запасных частях на каждый тип оборудования в целом по объединению определяется как сумма стоимостей запасных частей соответствующего оборудования всех заводов

$$C_{jгц} = \sum_{j=1}^{h} C_{jгz}, \qquad (2,5)$$

где $C_{jгц}$ - общая стоимость запасных частей каждого типа оборудования объединения, тыс.руб.

2.6.2. Норма расхода всех запасных частей по каждому типу оборудования в целом по объединению, отнесенная на укрупненный измеритель, рассчитывается путем деления годовой стоимости их на стоимость всех промышленно-производственных основных фондов (ППОФ) объединения на начало года, предшествующего расчетному

$$Н_и = \frac{С_{ги}}{Б_и}, \quad \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{млн.руб. ППОФ на начало года}} \qquad (2.6.)$$

2.6.3. Полученные нормы расхода запасных частей распространяются в целом на объединение, и полная годовая потребность в запасных частях для каждого типа оборудования определяется умножением полученной нормы на стоимость промышленно-производственных основных фондов.

Директор института, к.т.н. А.Берлин

Ответственный исполнитель
ст.инженер А.А.Ковецкий

Приложение I

## Разбивка основного оборудования на группы

I. Нефтеаппаратура
2. Теплосиловое оборудование
3. Электротехническое оборудование
4. Компрессорное оборудование
5. Насосное оборудование
6. Подъемно-транспортное оборудование
7. Станочное оборудование
8. Вентиляционное оборудование
9. Технологические трубопроводы и арматура

Приложение 2

## Определение показателей сменяемости деталей при ремонте и эксплуатации машин и оборудования ГПЗ

Сменяемость деталей - это максимально допустимое количество смен их при ремонте и эксплуатации машин и оборудования газоперерабатывающих заводов, вытекающее из прогрессивных сроков службы этих деталей.

В практике нормирования показатель сменяемости выражается в процентах или коэффициентах.

Процент (коэффициент) сменяемости есть отношение количества сменяемых деталей к номинальному количеству этих деталей в конструкциях машин и оборудования

$$S_{tijz} = \frac{\mathcal{A}'_{ijz}}{\mathcal{A}_{ijz} \cdot \ell_{jz}} \cdot 100, \qquad (П.2.1)$$

где $S_{tijz}$ - сменяемость $i$-ых деталей за определяемый период, % ;

$\mathcal{A}_{ijz}$ - количество подлежащих замене $i$- ых одноименных запасных частей на ремонт и эксплуатацию $j$-ых единиц $z$-ой группы оборудования, шт.

Пример. В конструкции газомотокомпрессора 10ГКН имеется 20 пресс-масленок. Ежегодно заменяется в среднем 2 шт. Определить показатель сменяемости пресс-масленок за год эксплуатации газомотокомпрессора.

По формуле (П.2.1.) определяем

$$S_{см} = \frac{2}{20 \cdot I} \cdot I00 = I0\ \%$$

В связи с тем, что фактическая сменяемость деталей однотипных машин и оборудования при одном и том же виде ремонта различна, то процент сменяемости для расчета норм расхода представляет собой среднюю расчетную величину.

Показатели сменяемости определяются двумя методами - расчетным и опытным.

Сменяемость расчетным методом возможно определить в основном по деталям, работающим в узлах трения и подвергающимся износу в местах сочления.

По остальной номенклатуре запасных частей сменяемость, как правило, определяется опытным путем.

Основой для расчета сменяемости опытным методом служат данные о фактической сменяемости их в плановых видах ремонта и в процессе эксплуатации машин и оборудования.

В практике нормирования расхода запасных частей различают опытно-производственный и опытно-аналитический методы определения сменяемости.

Опытно-производственный метод является экспериментальным исследовательским и наиболее точным опытным методом определения сменяемости.

Опытно-производственный метод основан на строгом учете количества сменяемых деталей и запасных частей раздельно по каждому типу машин и оборудования. При этом необходимо отдельно учитывать детали, подлежащие замене и списанию в лом, и детали, пригодные для повторного использования после их ремонта и вос-

становления. Также раздельно учитывается расход новых и отремонтированных деталей, идущих на замену изношенных.

Учитываются и анализируются конкретные условия эксплуатации и ремонта машин и оборудования, влияющие на величину сменяемости деталей.

Основным показателем сменяемости деталей при заданном виде ремонта являются количество новых деталей, идущих на замену отбракованных.

Данные для расчета средней сменяемости деталей на ремонт однотипных машин и оборудования заносят в таблицу (П.4.7).

На основе полученных данных определяют средние прогрессивные показатели сменяемости.

Опытно-аналитический метод определения сменяемости основан на анализе и обобщении отчетных данных о фактических расходах запасных частей и анализе первичной документации отпусках на ремонт.

По данным учета и отчетности устанавливают фактический расход запасных частей на ремонт определенного типа машин и оборудования.

Устанавливается также и количество отремонтированных за этот период единиц машин и оборудования.

Применяя формулу(П.2.1), рассчитывают средние индивидуальные показатели сменяемости детали для каждого вида планово-предупредительного ремонта, приходящегося на год эксплуатации машин (оборудования) ГПЗ,

$$S_{кап\,ijz} = \frac{Q'^{(кап)}_{ijz}}{D_{ijz} \cdot l_{jz}} \cdot h_{кап\,jz}; \qquad (П.2.2.)$$

$$S_{ср\,ijz} = \frac{Д'^{(ср)}_{ijz}}{Д_{ijz} \cdot l_{jz}} \cdot n_{ср\,jz}; \qquad (П.2.3.)$$

$$S_{тек\,ijz} = \frac{Д^{(тек)}_{ijz}}{Д_{ijz} \cdot l_{jz}} \cdot n_{тек\,jz}; \qquad (П.2.4.)$$

где $n_{кап\,jz}$, $n_{ср\,jz}$, $n_{тек\,jz}$ - частота ремонтов машин и оборудования в год.

На основе данных о сменяемости по видам ремонта определяется общая суммарная сменяемость детали машин и оборудования ГПЗ на все виды профилактических ремонтов, приходящихся на год эксплуатации.

$$\Sigma S_{ijz} = S_{кап\,ijz} + S_{ср\,ijz} + S_{тек\,ijz}; \qquad (П.2.5.)$$

где $\Sigma S_{ijz}$ общая сменяемость детали за год эксплуатации, %

По среднему суммарному показателю сменяемости рассчитываются сроки службы деталей, которые затем сопоставляют с данными о долговечности этих деталей и со сроками службы, рассчитанными по допускам износа.

Для расчета норм применяются прогрессивные показатели сменяемости, обоснованные на учете и обобщении передовых методов организации ремонта и эксплуатации машин и оборудования газоперерабатывающих заводов.

Приложение 3

Определение сроков службы деталей

Сроки службы являются основными исходными данными для определения научно обоснованных норм расхода запасных частей, изделий на ремонтно-эксплуатационные нужды.

Норма расхода запасных частей на ремонт и эксплуатацию находится в прямой зависимости от сроков службы основных фондов.

Срок службы - это максимально возможная продолжительность эксплуатации деталей, изделий в конструкциях машин и оборудования в процессе его работы при заданных режимах, данная в технической документации.

При определении прогрессивных сроков службы должны быть проанализированы и максимально учтены все факторы, влияющие на долговечность деталей, запасных частей, а прежде всего такие, как возможность восстановления изношенных рабочих поверхностей деталей; ремонт и повторное использование отработанных деталей и запасных частей; повышение износоустойчивости деталей путем упрочнения рабочих поверхностей, выбора более правильного режима их работы и применения передовой технологии ремонта; повышение уровня технического содержания и ухода за машинами и оборудованием ГПЗ. При этом должен быть выполнен план организационно-технических мероприятий по повышению долговечности узлов и деталей машин и оборудования.

В ряде случаев долговечность наиболее ответственных деталей и запасных частей к оборудованию определяется специальными правилами ремонта с установлением определенной периодичности их смены.

Разработанные сроки службы должны относиться к одной и той же сменности работы машин и аппаратов.

Расчетным методом срок службы определяется в основном по деталям, работающим в узлах трения и подвергающимся износу в местах сочленений. По остальной номенклатуре запасных частей срок службы определяется опытным путем.

Расчет сроков службы деталей по величине размера, допускаемого на износ детали, и по величине предельного зазора между двумя деталями, работающими в сочленении, производится по формуле

$$T'_{ijz} = \frac{\Delta\delta}{\delta_э + \delta_р} \cdot t \qquad (П.3.1)$$

где $\delta_э$ – эксплуатационный износ деталей (увеличение зазора) за рассматриваемый период, мм;

$\delta_р$ – ремонтный износ деталей, мм;

$\Delta\delta$ – допуск на износ или предельно допускаемое увеличение зазора, мм;

$t$ – величина рассматриваемого периода, на который устанавливается износ деталей, час (год, мес.)

Значение допуска на износ необходимо принимать по решающему параметру износа детали.

В данные расчетов сроков службы деталей, полученные на основе предельных допусков износа, вносят поправки, учитывающие влияние дополнительных факторов на срок службы.

Пример. При очередном плановом ремонте насоса НПН-10 диаметр поршня гидравлической части оказался равным 446,7 мм. Наработка насоса к этому времени составила 2100 часов.

Механической обработке поршень не подвергался.

Определить срок службы поршня.

Номинальный диаметр поршня составляет 449 мм, а правилами ремонта поршень бракуется при диаметре, равном 444 мм, тогда максимально допустимый износ поршня будет равен:

$$\Delta\delta = 449 - 444 = 5 \text{ мм}$$

Следовательно, эксплуатационный износ

$$\delta_э = 449 - 446{,}7 = 2{,}3 \text{ мм}$$

образовался в среднем за 2100 часов.

Срок службы поршня по износу, определенный по формуле (П.3.1.) составит

$$T^I = \frac{5 \times 2100}{2{,}3} = 4565 \text{ часов}$$

Основой для определения сроков службы деталей опытным методом являются опытно-производственные данные о сменяемости деталей машин и оборудования при их ремонтах и эксплуатации.

Полученные данные о сменяемости деталей тщательно анализируют и обобщают.

Срок службы $T'_{ijz}$ деталей в конструкции рассматриваемых машин, оборудования определяется по следующей формуле:

$$T'_{ijz} = \frac{t_{jz} \cdot 100}{S_{tijz}}; \qquad \text{(П.3.2.)}$$

где $t_{jz}$ - продолжительность периода эксплуатации машин и оборудования, равная периоду, учтенному при расчете $S_{tijz}$

Средний срок службы определяется как средневзвешенная величина средних группировок сроков службы на количество наблюдений

$$T'_{ijz} = \frac{\Sigma T'_{cpijz} \cdot n}{\Sigma n} \qquad \text{(П.3.3.)}$$

Данные расчета заносят в таблицу (П.4.6.).

Наиболее точные результаты расчета сроков службы дает применение метода математической статистики, посредством которого производится проверка и оценка накопленных фактических данных.

Пример. При ремонте 5 насосов типа 4НГ-5х2 в течение года было заменено 3 подшипника качения. На каждом насосе установлено по 2 подшипника.

Определить сменяемость и срок службы подшипников качения для этого типа насосов, эксплуатируемых в определенных условиях производства.

Применяя формулы (П.2.1. и П.3.2), находим общую сменяемость подшипников качения за год эксплуатации

$$S = \frac{3 \times 100}{5 \times 2} = 30\%$$

срок службы подшипников

$$T^{I} = \frac{I \times 100}{30} = 3{,}3 \text{ года}$$

Таблица П.4.I.

НОМЕНКЛАТУРА

основных запасных частей к газомоторному компрессору типа IOIГКН

(оборудование)

IПЗ

| Сменные детали и узлы | Индекс запасных частей или номер чертежа | Завод-изготовитель | Количество на машину (агрегат), шт | Стоимость одной единицы, руб | Всего, руб |
|---|---|---|---|---|---|
| Кольцо компрессорное силового цилиндра | 200-2I0002 | | 30,0 | 4,60 | I38,0 |

Таблица П.4.2.

РАСЧЕТ

норм расхода запасных частей

на капитальный ремонт газомотокомпрессора типа 10ГКН

(наименование вида ремонта) (наименование оборудования)

ГПЗ

| Сменные узлы и детали | Количество на машину (агрегат), шт | Стоимость одной детали, руб | | Сменяемости деталей, % | | Нормы расхода | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | новой | реставрированной | новых | реставрированных | новых | | реставрированных | | всего | |
| | | | | | | шт | руб | шт | руб | шт | руб. |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 |
| Кольцо компрессорное силового цилиндра | 30 | 4,6 | - | I00 | - | 30 | I38 | - | - | 30 | I38 |

Таблица П.4.3.

# РАСЧЕТ

## годовой потребности в запасных частях для оборудования

ВПО "Союзнефтеэпереработка"

(объединение)

НЗ

(предприятие)

| Тип оборудования и запасные части к ним | Номера узлов или деталей по чертежу | Количество оборудования, шт | Продолжительность межремонтного цикла, годы $T$ | Коэффициент использования, Ки | Коэффициент случайных отказов, $K_y$ | Виды ремонтов (технических уходов), предусмотренных структурой ремонтного цикла | | | | | | Годовая потребность каждой запчасти (комплекта), шт (руб.) | Цена одной детали (комплекта), руб | Суммарная годовая потребность каждой запчасти (комплекта), тыс.руб. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Норма расхода на один капитальный ремонт, шт (руб) $Н_{кап}$ | Количество средних ремонтов в межремонтном цикле, $n_{ср}$ | Норма расхода на один средний ремонт шт (руб.) $Н_{ср}$ | Количество текущих ремонтов в межремонтном цикле $n_{тек}$ | Норма расхода на один текущий ремонт, шт (руб.) $Н_{тек}$ | Норма расхода на эксплуатационное обслуживание, шт (руб.) $Н_{эо}$ | | | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 | I3 | I4 | I5 |
| I. Газомоторный компрессор типа I0ГКН (тип оборудования) | | 53 | 6 | 0,7 | | | | | | | - | | | |
| I. Кольцо компрессорное силового цилиндра (запчасть) | 200-2I0002 | | | | I,0 | 30 | 5 | I5 | 6 | 7 | - | 945 | 4,6 | 4,347 |
| 2. (запчасть) | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. (запчасть) | | | | | | | | | | | | | | |
| и т.д. | | | | | | | | | | | | | | |
| Итого | | | | | | | | | | | | 945 | | 4,347 |
| II. (тип оборудования) | | | | | | | | | | | | | | |
| I. (запчасть) | | | | | | | | | | | | | | |
| и т.д. | | | | | | | | | | | | | | |

Таблица П.4.4.

НОРМЫ

расхода запасных частей к оборудованию ГПЗ
по ВПО "Союзнефтегазпереработка" на I9___год

| Тип оборудования | Нормы расхода запасных частей на I млн.руб. балансовой стоимости промышленно-производственных основных фондов, тыс.руб./млн.руб. ППОФ |
|---|---|
| I | 2 |

Таблица П.4.5.

РАСЧЕТ
годовой потребности запасных частей к оборудованию ГПЗ по ВПО "Союзнефтегазпереработка" на I9__ год

Полная балансовая стоимость промышленно-производственных основных фондов_____млн.руб.

| Тип оборудования | Норма расхода запасных частей на I млн.руб. балансовой стоимости промышленно-производственных основных фондов, тыс.руб. млн.руб.ППОФ | Потребность в запасных частях к оборудованию на I9__ год, тыс.руб. |
|---|---|---|
| I | 2 | 3 |

Таблица П.4.6.

Группировка экспериментальных наблюдений
в интервал и расчет среднего срока службы

(наименование детали) (наименование типа оборудования)

| Интервалы полученных сроков службы по группе однотипного оборудования, год ( час) | Средний срок службы или средний интервал наблюдений, год (час) | Количество наблюдений, попадающих в данный интервал | Произведение среднего срока службы на количество наблюдений |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Всего | | | |

Примечание. Средний срок службы детали в целом по всей группе оборудования определяется по формуле (П.3.3.)

Таблица П.4.7

РАСЧЕТ

средней сменяемости _____ (наименование детали) _____ (наименование оборудования)

на _____ (вид ремонта) ремонт

| Единицы однотипного оборудования, подвергающего наблюдениям | Количество деталей в конструкции, шт | Подлежит замене, шт | | | Процент сменяемости | | | фактически заменено на отремонтированном оборудовании, шт | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | в том числе | | всего | в том числе | | всего | в том числе | |
| | | | новыми | реставрированными | | новых | реставрированных | | новыми | реставрированными |

Приложение 5

Символы и их значение

| Символ | Значение |
|---|---|
| I | 2 |
| Нкап<br>Н ср<br>Нтек<br>Нэо | Индивидуальные нормы расхода одноименных запасных частей по капитальному, среднему, текущему ремонтам и эксплуатационному обслуживанию оборудования |
| Д | Количество одноименных деталей, входящих в конструкцию оборудования |
| $Д^{I}$ | Количество одноименных деталей, подлежащих замене на исправные |
| $\mathcal{S}$ | Процент (показатель) сменяемости за определенный период времени |
| Т | Продолжительность межремонтного цикла |
| $Т^{I}$ | Срок службы детали |
| Q | Годовая потребность в запасных частях одного наименования |
| Б | Балансовая стоимость промышленно-производственных фондов |
| С | Стоимость всех запасных частей |
| $с^{I}$ | Стоимость одной детали |
| $\sum$ | Сумма |
| $\delta$ | Величина износа |
| $d$ | Количество единиц оборудования, включенных в расчет |

| 1 | 2 |
|---|---|
| $e$ | Количество групп оборудования, включенных в расчет |
| $h$ | Количество предприятий объединения |
| $l$ | Индекс детали |
| $j$ | Индекс единицы оборудования |
| $k_u$ | Коэффициент использования оборудования |
| $k_g$ | Коэффициент случайных отказов детали |
| $o$ | Индекс случайного отказа детали в работе |
| $e$ | Количество рассматриваемых физических единиц |
| $n_{кап}$, $n_{ср}$, $n_{тек}$ | Количество капитальных, средних текущий ремонтов |
| $z$ | Индекс группы оборудования |
| $s$ | Индекс предприятия |
| $t$ | Продолжительность рассматриваемого периода |
| $u$ | Индекс объединения |

## ЛИТЕРАТУРА

I. Положение о планово-предупредительном ремонте технологического оборудования газоперерабатывающих заводов. М. , ВНИИОЭНГ, I972

2. Система планово-предупредительного ремонта технологического оборудования и транспортных средств на предприятиях химической и нефтехимической промышленности. М.,НИИТЭХИМ,I967

3. Единая система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий. М., "Машиностроение", I967

4. Методика нормирования расхода материалов на ремонт и эксплуатацию основных фондов с применением экономико-математических методов и вычислительной техники. Госплан СССР. М., I976.

5. Практические рекомендации по расчету норм потребности в оборудовании в соответствии с "Методическими указаниями по разработке системы нормативов использования оборудования и потребности в оборудовании в условиях АСНО ". Госплан СССР. М., I974.

6. Методические указания по определению потребности народного хозяйства в запасных частях к насосам, М., ВНИИГИДРОМАШ,I973

7. Нормирование расхода материалов. М., "Высшая школа", I976

8. Инструкция о порядке разработки, изложения и утверждения нормативно-технической документации в системе Министерства нефтяной промышленности. М., Миннефтепром, I977

СОДЕРЖАНИЕ


| | Стр. |
|---|---|
| Аннотация | 2 |
| I. Общие положения | 3 |
| I.I.Основные понятия и определения | 3 |
| I.2. Состав норм расхода | 4 |
| I.3. Методы разработки норм | 4 |
| I.4. Порядок организации разработки и утверждения норм | 5 |
| I,5. Единицы измерения | 5 |
| 2. Нормирование расхода запасных частей к основному оборудованию ГПЗ | 6 |
| 2.I. Организация нормирования запасных частей | 6 |
| 2.2. Исходные данные | 7 |
| 2.3. Порядок разработки норм | 8 |
| 2.4. Расчет дифференцированных норм расхода запасных частей | 8 |
| 2.5. Определение норм и годовой потребности в запасных частях на уровне предприятия | 9 |
| 2.6. Нормы и годовая потребность в запасных частях на уровне объединения | I2 |
| Приложение I. Разбивка основного оборудования на группы | I3 |
| Приложение 2. Определение показателей сменяемости деталей при ремонте и эксплуатации машин и оборудования ГПЗ | I4 |
| Приложение 3. Определение сроков службы | I8 |
| Приложение 4. Формы для расчетов | 22 |
| Приложение 5. Символы и их значение | 29 |
| Литература | 32 |


ВНИИгазпереработка тир.50 экз.I978 г.

gost.e-ecolog.ru