

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

**ГЛАВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОСИСТЕМ**

---

**НОРМЫ УДЕЛЬНОГО ИЗНОСА  
И РАСХОДА ШАРОВ  
ДЛЯ УГЛЕРАЗМОЛЬНЫХ ШАРОВЫХ  
БАРАБАННЫХ МЕЛЬНИЦ  
ПРИ РАЗМОЛЕ АНТРАЦИТА,  
КАМЕННЫХ И БУРЫХ УГЛЕЙ**

**НР 34-70-021-82**



**ГОСЭНЕРГ  
Москва 1983**

РАЗРАБОТАНО Московским головным предприятием ПО "Союз-  
техэнерго"

ИСПОЛНИТЕЛЬ Е.Д.ФИНГЕР

УТВЕРЖДЕНО Главным техническим управлением по эксплуа-  
тации энергосистем 28.II.82 г.

Главный инженер В.В.НЕЧАЕВ

---

НОРМЫ УДЕЛЬНОГО ИЗНОСА  
И РАСХОДА ШАРОВ  
ДЛЯ УГЛЕРАЗМОЛЬНЫХ ШАРОВЫХ  
БАРАБАНЫХ МЕЛЬНИЦ  
ПРИ РАЗМОЛЕ АНТРАЦИТА,  
КАМЕННЫХ И БУРЫХ УГЛЕЙ

---

НР 34-70-021-82

Срок действия установлен  
с 01.01.83 г. до 01.01.88 г.

1. Настоящие Нормы предназначены для определения потребности энергоуправлений и электростанций Минэнерго СССР в стальных мелющих шарах углеразмольных шаровых барабанных мельниц в зависимости от марки потребляемого твердого топлива, твердости материала шаров и типоразмера мельниц.

2. Нормы составлены на основании экспериментальных и эксплуатационных данных, полученных на электростанциях. При разработке норм за основу были приняты "Временные нормы расхода и износа шаров для углеразмольных шаровых барабанных мельниц при размоле антрацита, бурых и каменных углей" (М.: ВТИ ОГРЭС, 1965), а также результаты испытаний мелющих шаров диаметром 40 мм различной твердости в серийных мельницах ШБМ 400/800, ШБМ 370/850, ШБМ 287/470 при размоле углей Донского бассейна (марки АШ, Г, Т) и Экибастузского месторождения (марки СС), проведенных подразделениями Союзтехэнерго в период 1973-1975 гг. Имевшиеся материалы были заново рассмотрены и обобщены.

3. Нормы удельного износа и расхода металла мелющих шаров для основных марок топлив, используемых в энергетике, приведены в таблице.

Действительное значение удельного износа или расхода шаров определяется по формуле

$$N_{\text{действ}} = N_{\text{норм}} \cdot K_{\text{з.т.}}$$

где  $N_{\text{действ}}$  - действительное значение удельного износа или расхода шаров, г/т<sup>к</sup>;

---

<sup>к</sup>Здесь и далее в пересчете на натуральное топливо.

- $N_{\text{норм}}$  - удельный износ или расход мелющих шаров по Нормам, г/т;  
 $K_{з.т}$  - коэффициент, учитывающий увеличение удельного износа или расхода мелющих шаров при увеличении фактической зольности топлива, поступающего на размол, над значениями, указанными в Нормам.

$$K_{з.т} = 1 + \Delta K_{з.т} (A_{\text{факт}}^C - A_{\text{норм}}^C),$$

здесь  $A_{\text{факт}}^C$  и  $A_{\text{норм}}^C$  - фактическая и нормативная зольности топлива на сухую массу;

$\Delta K_{з.т}$  - прирост коэффициента  $K_{з.т}$  на 1% увеличения  $A^C$  топлива (см. таблицу).

4. Нормы составлены для следующих исходных условий:

- шаровые барабанные углеразмольные мельницы оснащены броневыми плитами волнистой формы и загружены мелющими шарами диаметром 40 мм, имеющими твердость 400 НВ, правильную геометрическую форму без поверхностных дефектов и глубину закаленного слоя 9-12 мм;

- диаметр барабана мельниц в цилиндрическом исполнении не превышает 3,0 м. Для шаровых мельниц диаметром более 3,0 м данные Норм применяются с коэффициентом 1,28, определенным по результатам испытаний мельниц ШБМ 370/850 и ШБМ 400/800. Для мельниц с коническим барабаном эквивалентный диаметр не более 3,18 м.

5. Применяемые в энергетике стальные закаленные шары для размола твердого топлива изготавливаются в основном диаметром 40 мм из стали с содержанием углерода не менее 0,35% по ГОСТ 7524-64.

6. Под износом мелющих шаров подразумевается уменьшение их массы, происходящее в процессе размола топлива. Расход мелющих шаров складывается из их износа и из отходов изношенных шаров (диаметром менее 15 мм), удаляемых при сортировке.

7. Ввиду возможности поступления на электростанции партий шаров, не отвечающих требованиям ГОСТ 7524-64 по твердости, рекомендуется выполнять проверку шаров на твердость в лаборатории металлов ТЭС или энергоуправления. Для контроля отбирается не менее десяти шаров от каждой партии из разных мест. Каждый шар проверяется в трех точках, среднеарифметическое значение твердости принимается за фактическую твердость шара.

8. По фактической твердости шаров (см. таблицу) определяется норма удельного износа и расхода мелющих шаров.

9. В качестве примера использования настоящих Норм выполнен расчет потребности в стальных мелющих шарах для одной электростанции.

Данные для расчета

Топливо . . . . . Дрнецкий АШ,  $A^C = 29,4\%$

Углеразмольные мельницы:

I очереди ТЭС . . . . . ШБМ 287/470

II очереди ТЭС . . . . . ШБМ 370/650

Мелющие шары . . . . . ПР ГОСТ 7524-64

Диаметр . . . . . 40 мм

Твердость . . . . . 400 НВ

Годовой расход натурального топлива:

I очереди ТЭС . . . . .  $\sum V_T^I \approx 1,023 \cdot 10^6$  т

II очереди ТЭС . . . . .  $\sum V_T^{II} \approx 2,282 \cdot 10^6$  т

Действительное значение удельного расхода шаров для I очереди ТЭС (см. п.3.1 и таблицу)

$$N_{\text{действ}}^I = N_{\text{норм}}^I [1 + K_{з.т} (A_{\text{факт}}^C - A_{\text{норм}}^C)] =$$

$$366 [1 + 0,019 (29,4 - 17)] = 452 \text{ г/т.}$$

Годовая потребность в шарах I очереди ТЭС:

$$G_{\text{ш}}^I = N_{\text{действ}}^I \sum V_T^I = 452 \cdot 10^{-6} \cdot 1,023 \cdot 10^6 = 462 \text{ т.}$$

Действительное значение удельного расхода шаров для II очереди ТЭС (см. пп.3.4 и таблицу)

$$N_{\text{действ}}^{II} = 366 \cdot 1,28 \cdot [1 + 0,019 \cdot (29,4 - 17)] = 579 \text{ г/т.}$$

Годовая потребность в шарах II очереди ТЭС

$$G_{\text{ш}}^{II} = N_{\text{действ}}^{II} \sum V_T^{II} = 579 \cdot 10^{-6} \cdot 2,282 \cdot 10^6 = 1321 \text{ т.}$$

Общая годовая потребность ТЭС в мелющих шарах

$$\sum G_{\text{ш}} = G_{\text{ш}}^I + G_{\text{ш}}^{II} = 462 + 1321 = 1783 \text{ т.}$$

**НОРМЫ УДЕЛЬНОГО ИЗНОСА И РАСХОДА МЕТАЛЛА ШАРОВ  
ДЛЯ УГЛЕРАЗМОЛЬНЫХ ШАРОВЫХ БАРАБАНЫХ МЕЛЬНИЦ ПРИ РАЗМОЛЕ АНТРАЦИТОВ,  
КАМЕННЫХ И БУРЫХ УГЛЕЙ**

| Бассейн, месторождение топлива, уголь (марка) | Зольность на сухую массу А <sup>с</sup> , % | Износ мелющих шаров, г/т        |     |     |     | Расход мелющих шаров, г/т |     |     |     | ΔK <sub>э.т</sub> |
|---|---|---------------------------------|-----|-----|-----|---------------------------|-----|-----|-----|-------------------|
|   |   | при твердости металла шаров, НВ |     |     |     |                           |     |     |     |                   |
|   |   | 200                             | 300 | 400 | 500 | 200                       | 300 | 400 | 500 |                   |
| <b>Донецкий бассейн</b>                       |   |                                 |     |     |     |                           |     |     |     |                   |
| Антрацит (АШ, АСШ, АМ, АРН)                   | 17  | 505                             | 409 | 327 | 230 | 565                       | 462 | 366 | 267 | 0,019             |
| Тоцкий (ТР)                                   | 15  | 280                             | 223 | 178 | 125 | 320                       | 252 | 199 | 147 | 0,009             |
| Длиннопламенный (ДСШ, ДМ, ДМСШ)               | 21  | -                               | 233 | 188 | -   | -                         | 260 | 210 | -   | -                 |
| Газовый (ГСШ, ГМСШ, ГРН)                      | 26  | -                               | 246 | 191 | -   | -                         | 277 | 224 | -   | 0,012             |
| Промпродукт и шлам (Г, Ж, К, Т, ОС)           | 29  | -                               | 263 | 204 | -   | -                         | 294 | 238 | -   | -                 |
| <b>Львовско-Волынский бассейн</b>             |   |                                 |     |     |     |                           |     |     |     |                   |
| Ново-Волынское месторождение (ГР)             | 18  | -                               | 220 | 175 | -   | -                         | 245 | 196 | -   | 0,008             |
| <b>Печорский бассейн</b>                      |   |                                 |     |     |     |                           |     |     |     |                   |
| Итинское и Кожинское месторождение (Д)        | 27  | -                               | 176 | 141 | -   | -                         | 197 | 158 | -   | -                 |
| Воркутинское месторождение (Ж)                | 16  | -                               | 197 | 158 | -   | -                         | 220 | 177 | -   | -                 |
| Кизеловский бассейн (Г, Ж и промпродукт)      | 26  | 493                             | 422 | 341 | 255 | 556                       | 469 | 380 | 295 | -                 |

|   |    |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Карагандинский бассейн<br>(К, К <sub>2</sub> )  | 23 | -   | 147 | 121 | -   | -   | 168 | 137 | -   | 0,012 |
| Экибастузское месторождение (СС)  | 40 | 80  | 71  | 64  | 59  | 91  | 80  | 72  | 67  | 0,016 |
| Кузнецкий бассейн   |    |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
| Тоший (ТР, ТРОК, ТОМСШ) шахт - им.Орджоникидзе, им.Дмитрова, Маганак, Южной Шусталепской; разрезов - Краснодарского, Листвянского, Красногорского | 15 | 213 | 165 | 115 | 64  | 238 | 183 | 128 | 75  | 0,009 |
| Промпродукт, шлам, концентрат и отсев (К, КЖ, Г, ОС, СС, Т)   | 27 | 214 | 175 | 141 | 105 | 235 | 194 | 156 | 120 | -     |
| Черемховское месторождение (ДСШ, ДМСШ, отсев)   | 28 | -   | 160 | 130 | -   | -   | 179 | 144 | -   | -     |
| Подмосковный бассейн (БЗМСШ, БЗСШ, БЗОМСШ)  | 32 | -   | 276 | 227 | -   | -   | 308 | 252 | -   | -     |
| Челябинский бассейн (БЗР)   | 33 | -   | 123 | 99  | -   | -   | 137 | 110 | -   | -     |
| Артемовское месторождение (БЗОМСШ)  | 18 | -   | 214 | 173 | -   | -   | 239 | 192 | -   | -     |

Ответственный редактор Н.К.Демурова  
Литературный редактор Э.И.Игнаткова  
Технический редактор Н.Д.Архипова  
Корректор В.И.Шахнович

---

|  |                   |
|--|-------------------|
| Подписано к печати 30.03.83                | Формат 60x84 1/16 |
| Печ.л.0,5 ( усл.-печ.л.0,4 ) Уч.-изд.л.0,5 | Тираж 950 экз.    |
| Заказ № 85/83                              | Издат.№ 225/82    |
|  | Цена 8 коп.       |

---

Производственная служба передового опыта и информации Совзтехэнерго  
105023, Москва, Семеновский пер., д.15  
Участок оперативной полиграфии СПО Совзтехэнерго  
117292, Москва, ул.Ивана Бабушкина, д.23, корп.2