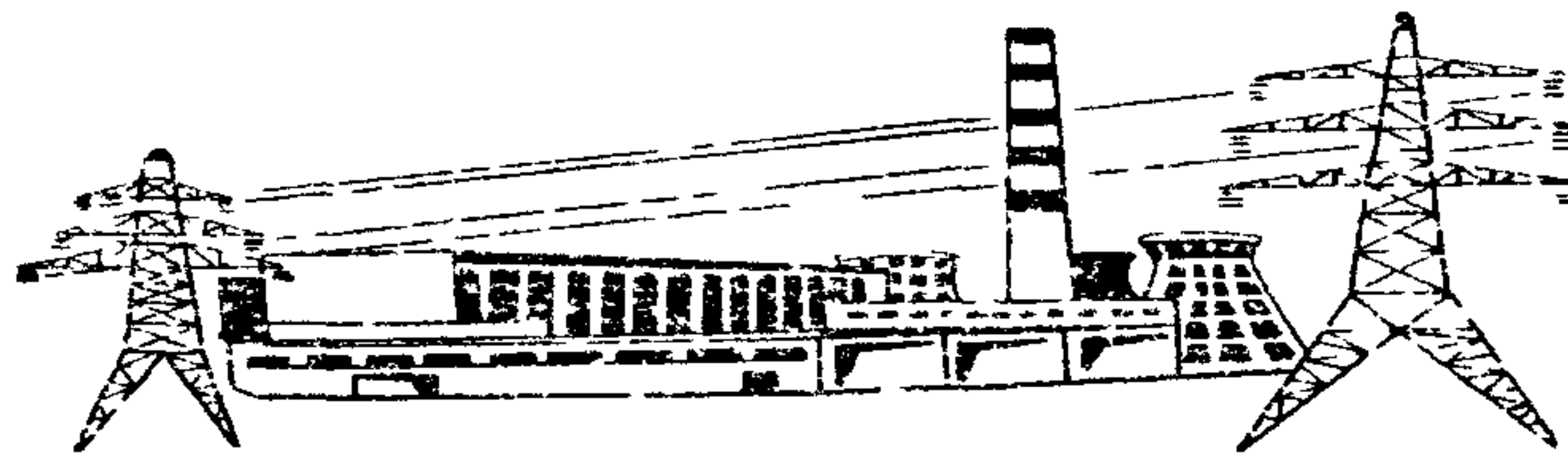


РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ДЕПАРТАМЕНТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

**СБОБЩЕННЫЕ НОРМЫ
РАСХОДА И ЗАПАСА
БЫСТРОИЗНАШИВАЕМЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ МОЛОТКОВЫХ,
ШАРОВЫХ БАРАБАНЫХ МЕЛЬНИЦ
И МЕЛЬНИЦ-ВЕНТИЛЯТОРОВ**

РД 153-34.0-10.125-98



Москва



2001

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ДЕПАРТАМЕНТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

**ОБОБЩЕННЫЕ НОРМЫ
РАСХОДА И ЗАПАСА
БЫСТРОИЗНАШИВАЕМЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ МОЛОТКОВЫХ,
ШАРОВЫХ БАРАБАНЫХ МЕЛЬНИЦ
И МЕЛЬНИЦ-ВЕНТИЛЯТОРОВ**

РД 153-34.0-10.125-98

Р а з р а б о т а н о Открытым акционерным обществом
"Фирма по наладке, совершенствованию технологии и
эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

И с п о л н и т е л ь *Г.А. ДОРОГОЙ*

У т в е р ж д е н о Департаментом стратегии развития и
научно-технической политики РАО "ЕЭС России"
25.06.98

Первый заместитель начальника *А.П. БЕРСЕНЕВ*

УДК 621.311

ОБОБЩЕННЫЕ НОРМЫ РАСХОДА И ЗАПАСА
БЫСТРОИЗНАШИВАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МОЛОТКОВЫХ,
ШАРОВЫХ БАРАБАНЫХ МЕЛЬНИЦ
И МЕЛЬНИЦ-ВЕНТИЛЯТОРОВ

РД 153-34 0 10 125-98

Введено впервые

*Вводится в действие
с 29.01.2001 г.*

Настоящие Обобщенные нормы рассматриваются как технически обоснованная потребность АО-энерго и энергопредприятий РАО "ЕЭС России" в металле для бил молотковых мельниц, шаров шаровых барабанных мельниц, рабочих лопаток мельниц-вентиляторов, а также брони размольных камер этих мельниц в зависимости от количества и марки потребляемого твердого топлива и типоразмера мельницы.

Обобщенные нормы составлены на основании испытаний и эксплуатационных данных, полученных на электростанциях.

Обобщенные нормы устанавливают расход металла мельющих органов и брони размольных камер при соответствии конструкции и эксплуатации мельниц отраслевой нормативной документации (НД) [1]-[8].

1. БИЛА И БРОНЯ МОЛОТКОВЫХ МЕЛЬНИЦ

1.1. При составлении Обобщенных норм за исходные приняты две конструкции бил:

П-образное било (рис. 1) с длиной рабочей части 4–6% радиуса ротора, выполненное из марганцовистой стали 110Г13Л с толщиной рабочей лопасти 70–80 мм;

унифицированное било (рис. 2) с длиной рабочей лопасти от 13 до 18% радиуса ротора мельницы, выполненное из стали 25Л с наплавкой лобовой поверхности сплавом ПЛ-АН-170

на автоматах А-1004М с твердостью наплавленного слоя 52–55 HRC и толщиной 15–20 мм.

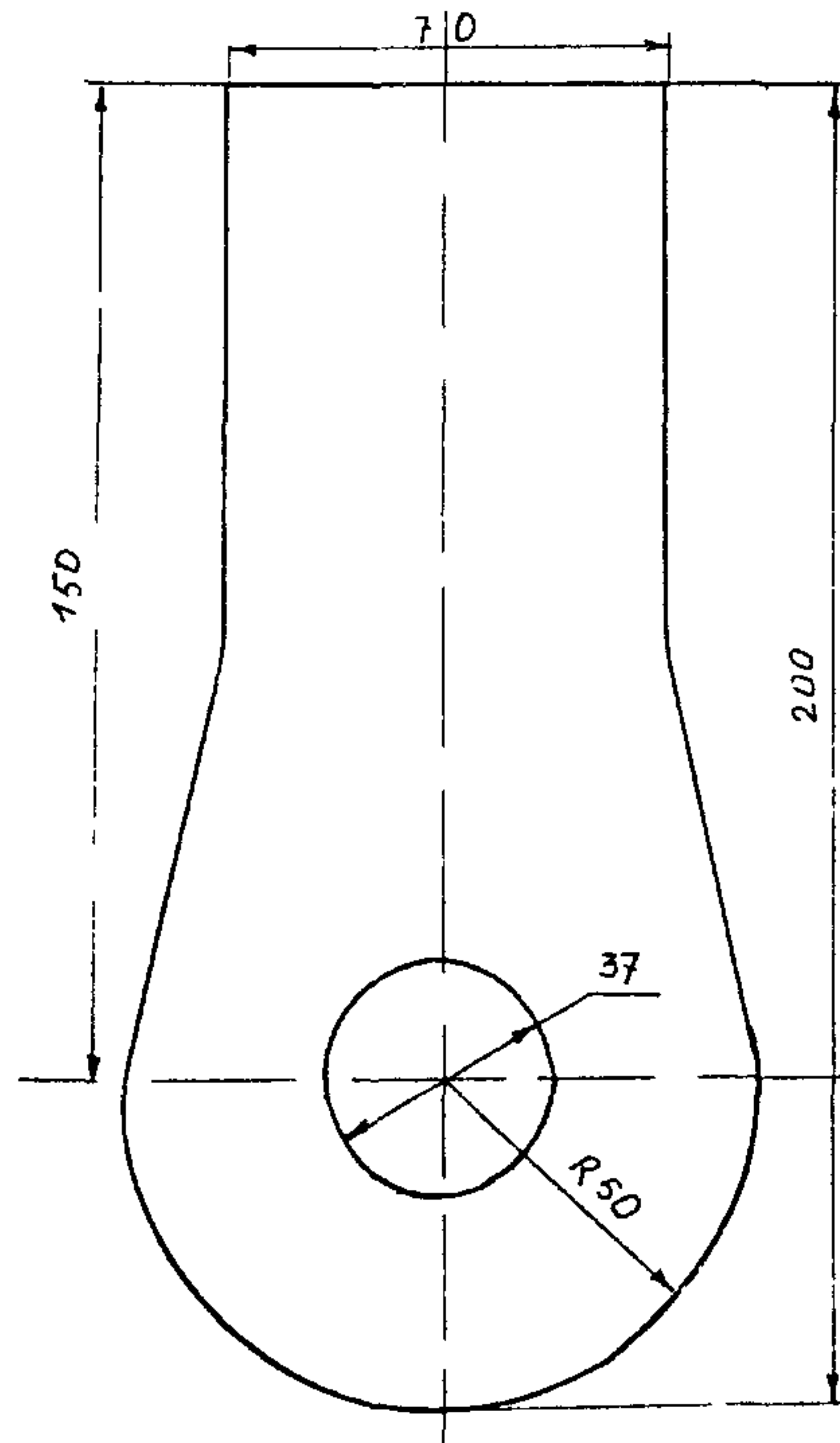


Рис. 1. П-образное било

Обобщенные нормы составлены для мельниц с окружной скоростью ротора 63 м/с и менее без учета повторного использования неизнашиваемой части бил.

Нормы расхода соответствуют тонкости пыли, рекомендованной [4].

1.2. Нормы удельного расхода металла на била молотковых мельниц для основных марок топлива (в пересчете на натуральное) приведены в табл. 1.

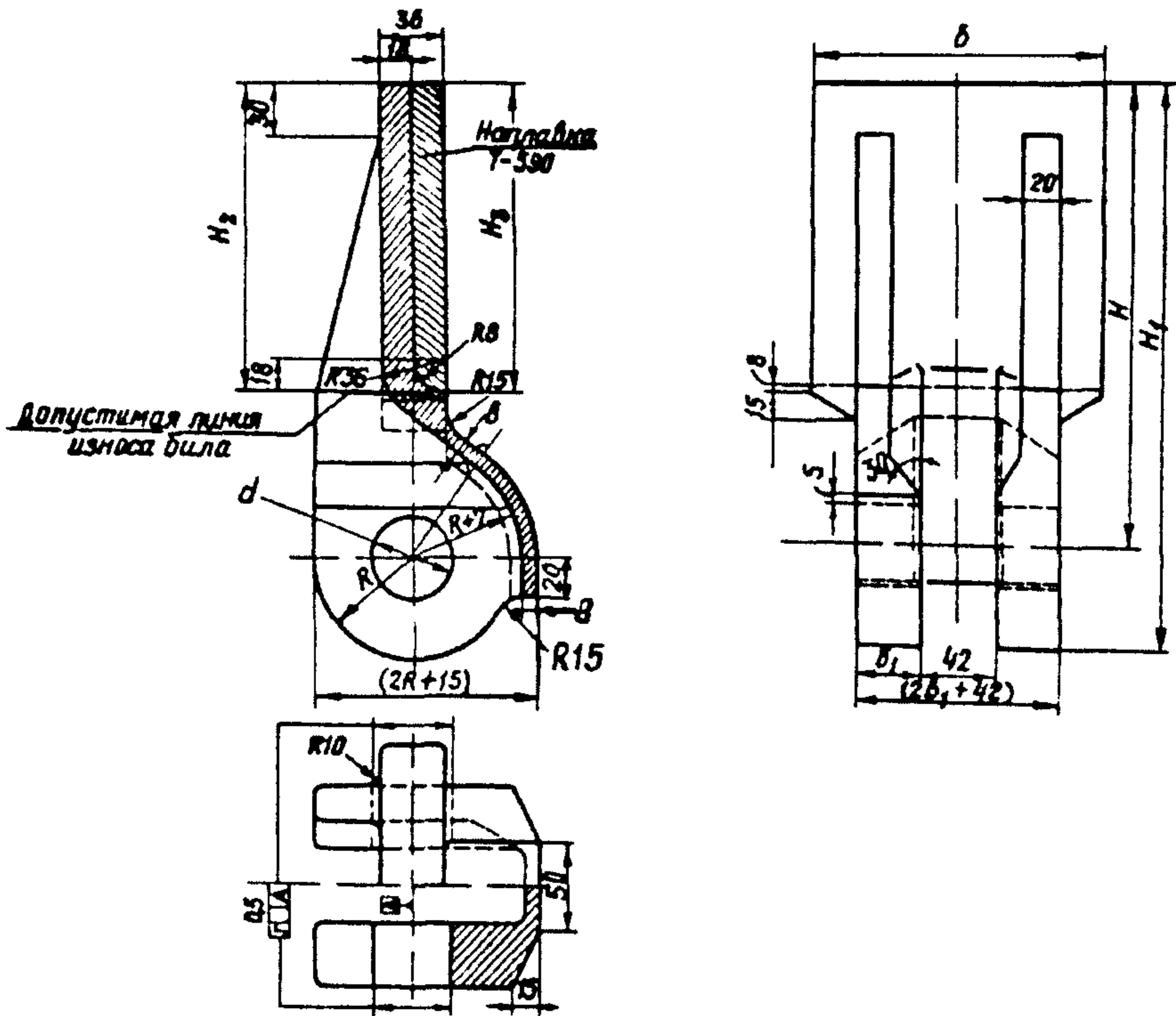


Рис. 2. Унифицированное наплавленное било

Диаметр ротора мельницы (мм) завод изготовитель	Тип била	Типоразмеры била мм								Масса кг		
		H	H ₁	H ₂	H ₃	d	R	b	b	на плав ки	била с наплав кои	литой заго товки
1000 1300 ЧМЗ	12555 01	160	198	85	95	30 ⁺¹ _{0.5}	38	120	22	1.5	5.6	4.1
1500 1660 ЧМЗ	12555 02	200	245	115	120	36 ⁺¹ _{+0.5}	45	120	25	1.7	7.5	5.8
2600 СТЗ	12555 03	275	330	170	170	46 ⁺¹ _{0.5}	55	150	35	3.6	14.2	10.6
2000 ЧМЗ	12555 04	260	315	150	160	46 ⁺¹ _{0.5}	55	150	35	3.1	13.3	10.2
2000 СТЗ	12555 05	260	315	150	160	46 _{0.5}	55	120	30	2.6	11.3	8.7

Таблица 1

Топливо	Удельный расход металла на била, г/т	
	П-образные из стали 110Г13Л	унифицированные
Каменные угли		
1. Донецкий Г, Д	350	120
2. Черемховский Д	262	90
3. Нерюнгринский	235	80
4. Экибастузский СС	205	80
5. Интинский Д	205	70
6. Кузнецкий Г, Д	175	60
7. Южно-сахалинский	175	60
8. Карагандинский	175	60
Бурые угли		
9. Подмосковский	350	120
10. Павловский	190	65
11. Башкирский	175	60
12. Азейский	130	45
13. Челябинский	130	45
14. Харанорский	117	40
15. Гусиноозерский	88	30
16. Богословский, Волчанский	88	30
17. Райчихинский	88	30
18. Канско-ачинский	58	20
Сланцы, торф		
19. Кашпирские сланцы	131	45
20. Прибалтийские сланцы	87	30
21. Фрезерный торф	29	10

1.3. При большой засоренности топлива металлом, другими посторонними включениями и неудовлетворительной организации его очистки на тракте топливоподачи более рационально применение ненаплавленных унифицированных бил (рис. 3) или П-образных из стали 110Г13Л (см. рис. 1).

1.4. Для случаев, отличающихся от условий, указанных в п. 1.1 (рис. 4), значения удельных расходов металла на била молотковых мельниц $I_{\text{норм}}^{\text{доп}}$ (г/т натурального топлива) следует определять по формуле

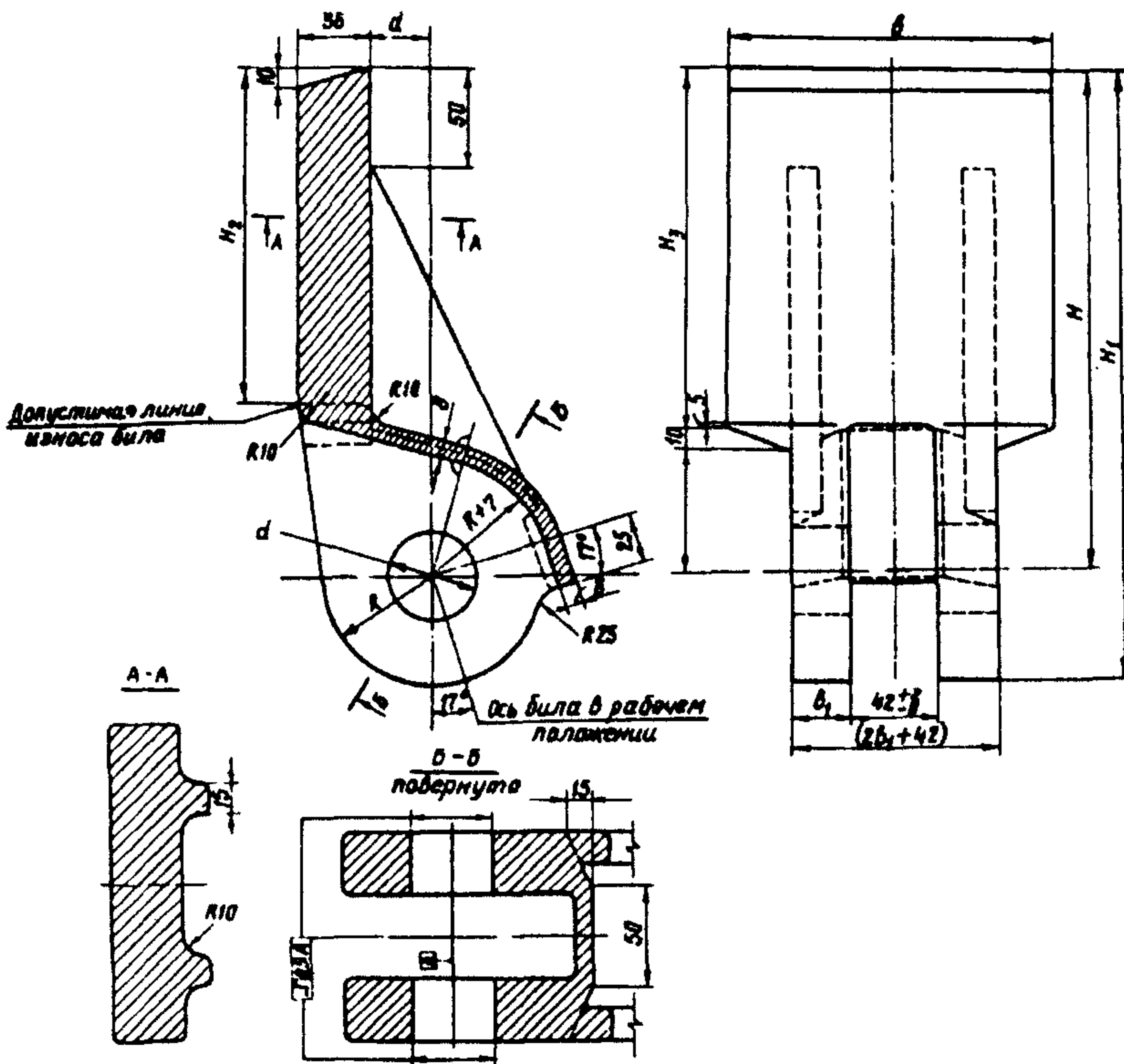


Рис. 3. Унифицированное литое било

Диаметр ротора мельницы (мм), завод-изготовитель	Тип била	Типоразмеры била, мм									Масса, кг
		H	H ₁	H ₂	H ₃	d	R	b	b ₁	a	
1000, 1300, ЧМЗ	12556-01	160	198	85	90	30 ⁺¹ _{+0,5}	38	120	22	12	5,8
1500, 1660, ЧМЗ	12556-02	200	245	120	130	36 ⁺¹ _{+0,5}	45	120	25	25	8,4
2600, СТЗ	12556-03	275	330	170	180	46 ⁺¹ _{+0,5}	55	150	30	35	14,2
2000, ЧМЗ	12556-04	260	315	150	160	46 ⁺¹ _{+0,5}	55	150	30	35	13,2
2000, СТЗ	12556-05	260	315	150	160	46 ⁺¹ _{+0,5}	55	120	30	30	11,3

$$I_{\text{норм}}^{\Delta\text{оп}} = I_{\text{норм}} K_{\text{к}} K_{\Delta\text{л}} K_{\text{и}} K_{\text{т}} K_{\text{ск}} K_{\text{пол}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{норм}}$ — нормативное значение удельного расхода металла на била молотковых мельниц;

$K_{\text{к}}$ — коэффициент, учитывающий влияние конструкции бил;

$K_{\Delta\text{л}}$ — коэффициент, учитывающий влияние длины изнашиваемой части бил;

$K_{\text{и}}$ — коэффициент, учитывающий влияние материала бил и его наплавки;

$K_{\text{т}}$ — коэффициент, учитывающий влияние толщины наплавки;

$K_{\text{ск}}$ — коэффициент, учитывающий влияние окружной скорости вращения и диаметра ротора мельницы;

$K_{\text{пол}}$ — коэффициент, учитывающий увеличение удельного расхода металла из-за поломки бил.

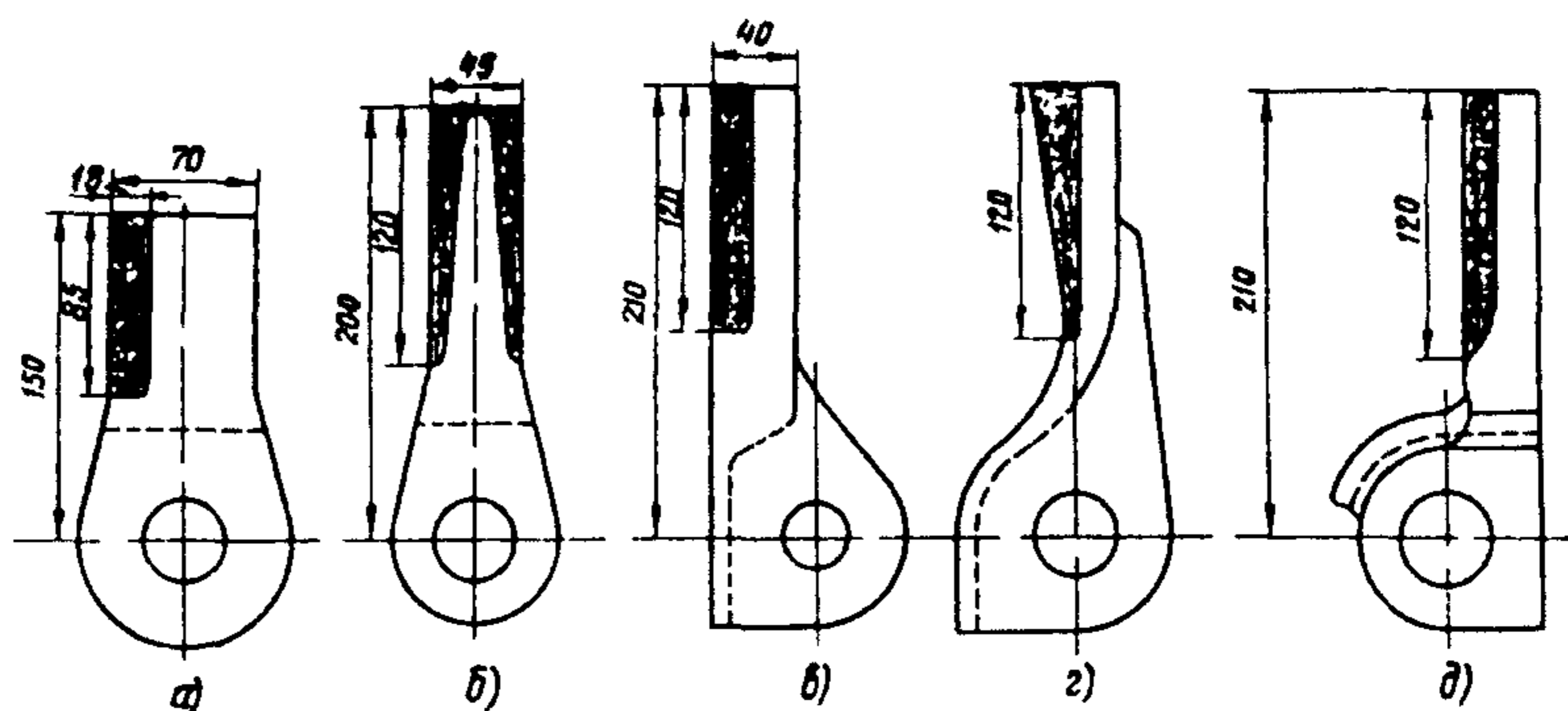


Рис. 4. Основные конструкции бил, применяемых для молотковых мельниц:

α — П-образное, β — П-образное, модернизированное Сызранским турбостроительным заводом; γ — Г-образное; δ — С-образное

Ниже приведены значения вошедших в формулу (1) коэффициентов.

Коэффициент K_k , учитывающий влияние конструкции бил:

с рабочей лопастью толщиной 35 – 40 мм, ориентированных по радиусу ротора мельницы (унифицированных наплавленных, см. рис. 2)	1
П-образных, модернизированных Сызранским турбостроительным заводом (см. рис. 4, б)	1
с рабочей лопастью толщиной 35 – 40 мм, наклоненной вперед на угол 15 – 17° (унифицированных литых, см. рис. 3), С-образных (см. рис. 4, д)	0,9
S-образных (см. рис. 4, г), ориентированных по радиусу ротора и с толщиной рабочей лопасти 35 – 45 мм	1,1
П-образных с толщиной рабочей лопасти 70 – 80 мм (см. рис. 4, а)	1,5
с рабочей лопастью толщиной 35 – 40 мм, отклоненных назад на угол 8 – 10° (Г-образных, см. рис. 4, в)	1,6

Коэффициент $K_{\Delta L}$, учитывающий влияние длины изнашиваемой части бил, при отношении длины изнашиваемой час-

ти к радиусу ротора $\frac{H_{\text{изн}}}{R}$, %:

13 – 18	1
10	1,25
8	1,4
6	1,6

Для промежуточных значений $\frac{H_{\text{изн}}}{R}$ значение $K_{\Delta L}$ определяется путем интерполирования.

Коэффициент $K_{\text{м}}$, учитывающий влияние материала бил и его наплавки:

била из углеродистой стали, наплавленные

сплавом Т-590 или Т-620 на автоматах А-1004М или вручную; твердость наплавленного слоя 58 – 60 <i>HRC</i>	0,85
била из углеродистой стали, наплавленные порошковой лентой ПЛ-АН-170, ПЛ-АН-101 (сормайт-1) на автоматах А-1004М; твердость наплавленного слоя 52-55 <i>HRC</i>	1,0
била из углеродистой стали, наплавленные трубчатой проволокой, сплавом ФБХ-6-2; твердость наплавленного слоя 42 – 52 <i>HRC</i>	1,25
била без наплавки из стали 110Г13Л; Г13ХМФАЛ и била БЭМЗ	1,5
била без наплавки из стали 35ГЛ; 70ХЛ	2,0
била без наплавки из углеродистой стали 35Л; 25Л ...	2,2

Коэффициент K_T , учитывающий влияние толщины
наплавки, мм:

15 и более	1,0
10	1,4
5	1,8

Коэффициент $K_{ск}$, учитывающий влияние окружной ско-
рости вращения и диаметр ротора мельницы:

63 м/с и ниже при диаметре ротора до 2 м вкл.	1,0
77 м/с при диаметре 2 м	0,85
81 м/с при диаметре 2,6 м	0,7

Коэффициент $K_{пол}$, учитывающий увеличение удельного
расхода металла из-за поломки бил, определяется качеством
очистки топлива от металла и других включений в топливо, а
также качеством дробления топлива, т.е. большой возможно-
стью попадания в мельницы крупных твердых включений.
Очевидно, увеличение $K_{пол}$ более чем на 1,15 свидетельствует
о неудовлетворительном состоянии оборудования, связанно-
го с подготовкой топлива.

1.5. Удельные расходы брони размольных камер молотко-
вых мельниц следует принимать равными 20% удельного
расхода П-образных бил, изготовленных из стали 110Г13Л
(см. рис. 1).

2. ШАРЫ И БРОНЯ ШАРОВЫХ БАРАБАННЫХ МЕЛЬНИЦ

2.1. При составлении Обобщенных норм за исходные приняты следующие условия: мельницы оснащены броневыми плитами волнистой формы и загружены мелющими шарами диаметром 40 мм, изготовленными из стали с содержанием углерода не менее 0,35%, имеющими твердость 42 HRC (400 HB), правильную геометрическую форму без поверхностных дефектов и глубину закаленного слоя 9–12 мм.

2.2. Нормы удельного расхода металла мелющих шаров для основных марок топлива (в пересчете на натуральное) приведены в табл. 2.

Таблица 2

Топливо	Удельный расход мелющих шаров при 400 HB, г/т
Донецкий бассейн	
1. Антрацит	366
2. Тощий (ТР)	199
3. Длиннопламенный	210
4. Газовый	224
5. Промпродукт, шлам	238
6. Интинский Д	158
7. Воркутинский Ж	177
8. Кизеловский Г, Ж и промпродукт	380
9. Карагандинский	137
10. Экибастузский СС	72
11. Кузнецкий Т	128
12. Кузнецкий промпродукт, шлам	158
13. Черемховский	144
14. Подмосковный Б	252
15. Челябинский Б	110
16. Артемовский Б	192

2.3. Для случаев, отличающихся от условий, указанных в п. 2.1 настоящих Обобщенных норм, значения удельного расхода металла следует определять по формуле

$$I_{\text{норм}}^{\text{доп}} = I_{\text{норм}} K_A K_{\text{тб}}, \quad (2)$$

где K_A и $K_{тб}$ – соответственно коэффициенты, учитывающие влияние диаметра барабана мельницы и твердости шаров.

Ниже приведены значения этих коэффициентов.

Коэффициент K_A , учитывающий влияние диаметра барабана:

до 3 м вкл.	1,0
более 3 м (и конические барабаны)	1,28

Коэффициент $K_{тб}$, учитывающий влияние твердости шаров:

13HRC (200 HB)	1,54
31HRC (300 HB)	1,26
42HRC (400 HB)	1,0
51HRC (500 HB)	0,73

2.4. Удельный расход брони размольных камер шаровых барабанных мельниц следует принимать равным 30% нормативного значения удельного расхода брони мелющих шаров.

3. РАБОЧИЕ ЛОПАТКИ И УЛИТОЧНАЯ БРОНЯ МЕЛЬНИЦ-ВЕНТИЛЯТОРОВ

3.1. При составлении Обобщенных норм за исходные приняты две конструкции рабочих лопаток: мелющие лопатки прямоугольной формы толщиной 50 мм из углеродистой стали с наплавкой твердым сплавом Т-590 или Т-620 слоем 5 мм с твердостью 58-60 HRC или же биметаллические лопатки такого же профиля.

3.2. Нормативные значения удельного расхода металла мелющих лопаток для основных марок топлива (в пересчете на натуральное) приведены в табл. 3.

3.3. При большой засоренности топлива посторонними включениями и неудовлетворительной организации его очистки более рационально применение лопаток из стали 110Г13Л.

Таблица 3

Топливо	Удельный расход металла, г/т	
	Мелющие лопатки из углеродистой стали с наплавкой твердым сплавом Т-590 или Т-620 слоем 5 мм и твердостью 58-60 HRC, а также биметаллические лопатки	Профилированные лопатки из стали 110Г13Л
1 Павловский, реттиховский	62	88
2 Харанорский	36	51
3 Азейский	20	28
4 Бикинский	13	19
5 Канско-ачинский	11	16

3.4. Для случаев, отличающихся от условий, указанных в п. 3.1, значения удельного расхода металла (г/т натурального топлива) следует определять по формуле

$$I_{\text{норм}}^{\text{доп}} = I_{\text{норм}} K_{\text{к}} K_{\text{и}} K_{\text{пол}} \quad (3)$$

где $K_{\text{к}}$, $K_{\text{и}}$ и $K_{\text{пол}}$ – соответственно коэффициенты, учитывающие влияние конструкции, материала лопаток и увеличение удельного расхода металла из-за их поломок.

Ниже приведены значения этих коэффициентов.

Коэффициент $K_{\text{к}}$, учитывающий влияние конструкции мелющих лопаток:

профилированных (рис. 5) 1

с постоянным профилем толщиной 50 мм 1,25

Коэффициент $K_{\text{и}}$, учитывающий влияние материала лопаток:

Ст 3 1,55

сталь 5 сп 1,3

сталь 110Г13Л 1,0

углеродистая сталь с автоматической наплавкой сплавом Т-590 или Т-620 слоем 5 мм с твердостью 58 – 60 HRC 0,7

углеродистая сталь с автоматической наплавкой порошковой проволокой АН-170 слоем 8 мм с твердостью 52 – 55 HRC 0,7

биметаллические лопатки 0,7

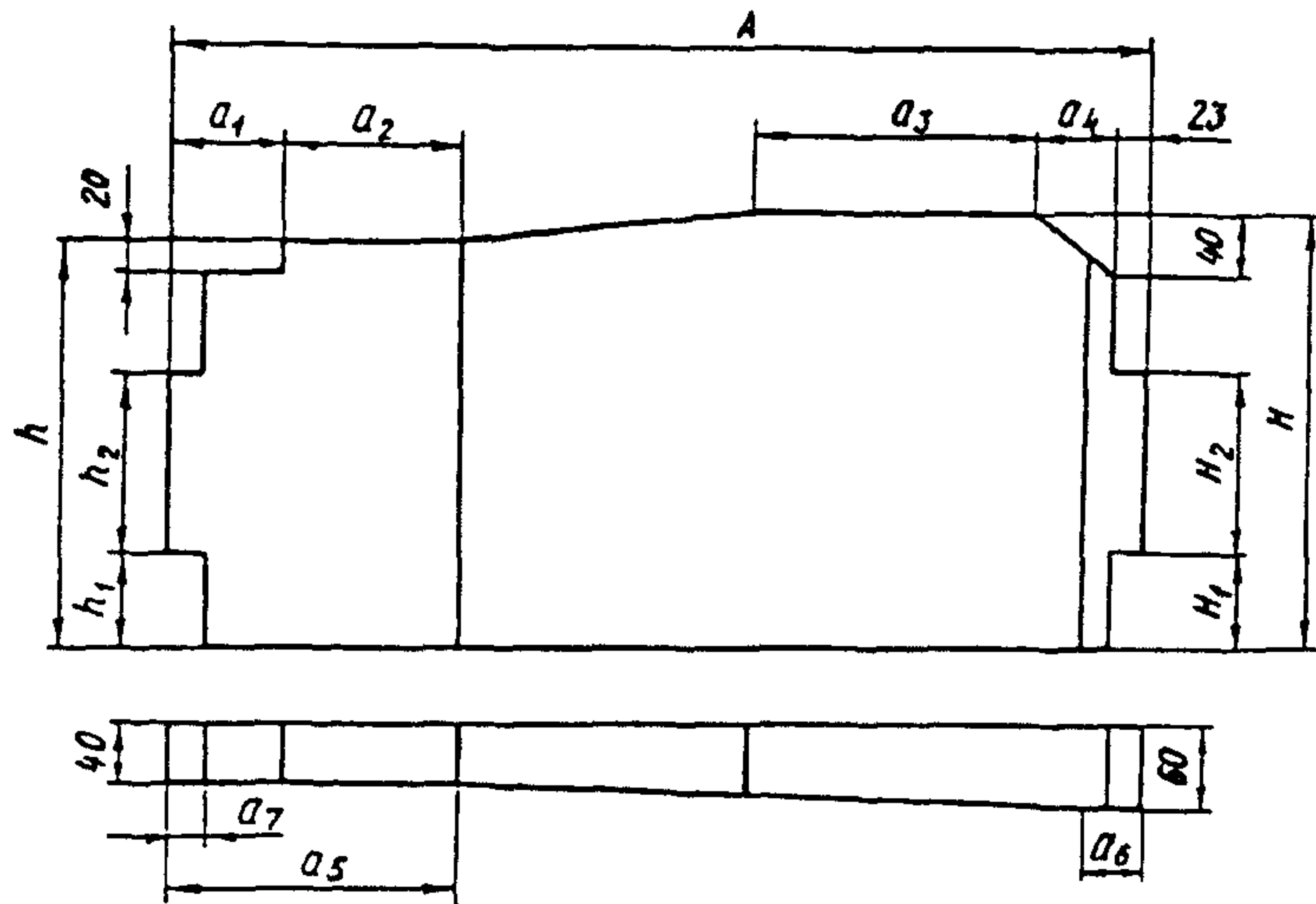


Рис. 5. Профилированные лопатки конструкции Дальэнерго

Диаметр ротора мельницы, (мм)	Размер, мм														Масса лопатки, кг
	A	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	H	H ₁	H ₂	h	h ₁	h ₂	
1600	680	80	120	200	55	200	40	23	290	65	120	270	65	120	60
2100	880	100	155	260	70	255	50	23	305	80	120	280	80	120	90
2700	738	90	130	230	65	220	45	25	376	70	196	356	70	196	89
3300	858	100	160	250	70	260	50	25	490	75	300	470	75	300	144

Коэффициент $K_{\text{пол}}$, учитывающий увеличение удельного расхода металла из-за поломок лопаток, определяется аналогично коэффициенту $K_{\text{пол}}$ для бил молотковых мельниц (см. п. 1.4).

3.5. Нормы удельных расходов металла улиточной брони мельниц-вентиляторов составлены для условий изготовления улиточной брони из брусков размером 40×90 мм (сталь Ст 3).

Нормы удельного расхода брони для основных марок топлива (в пересчете на натуральное) приведены в табл. 4.

Таблица 4

Топливо	Удельный расход брони, г/т
1 Павловский, реттиховский	159
2 Харанорский	96
3 Азейский	52
4 Бикинский	46
5 Канско-ачинский	30

3.6. Для случаев, отличающихся от условий п. 3.5, удельный расход брони подсчитывается по формуле (3), где значения K_k принимаются равными 1, а коэффициента K_n , учитывающего материал брони:

Ст 3	1
сталь 5 сп	0,85
сталь 110Г13Л	0,65
сталь 16ГС	0,8

4. НОРМЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ЗАПАСА БИЛ МОЛОТКОВЫХ МЕЛЬНИЦ, ШАРОВ ШАРОВЫХ БАРАБАННЫХ МЕЛЬНИЦ И РАБОЧИХ ЛОПАТОК МЕЛЬНИЦ-ВЕНТИЛЯТОРОВ

Нормы запаса бил, шаров и рабочих лопаток следует принимать равными 20% годового расхода мелющих органов.

5. ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОБЩЕННЫХ НОРМ

5.1. Расчет потребности одной электростанции в металле для бил молотковых мельниц:

Топливо Экибастузский каменный уголь

Годовой расход натурального топлива B_r

5 млн т

Типоразмер мельниц (окружная скорость бил)	2600/2550/590 (81 м/с)
Форма бил.....	Унифицированные (см. рис. 2); П-образные (см. рис. 1)
Длина изнашиваемой части била (отношение Н/В, %)	170 мм (13%); 70 мм (6%)
Материал бил	Сталь 25Л с автоматической наплавкой сплавом ПЛ-АН-170 толщиной 15 мм; сталь 110Г13Л
Доля бил, сломанных из-за попадания в мельницы посторонних твердых включений	10%; 10%
Действующие нормы удельных расходов металла бил для указанных условий, определенные по формуле (1)	$I_{\text{норм}}^{\text{доп}} = 80 \cdot 1,0 \cdot 1 \cdot 1 \times$ $\times 1 \cdot 0,7 \cdot 1,1 = 62 \text{ г/т};$ $I_{\text{норм}}^{\text{доп}} = 80 \cdot 1,5 \cdot 1,6 \times$ $\times 1,5 \cdot 0,7 \cdot 1,1 = 222 \text{ г/т}$
Годовая потребность (т) электростанции в металле на била, определенная по формуле $\Pi = V_{\Gamma} I_{\text{норм}}$	$\Pi = 5 \cdot 10^6 \cdot 62 = 310 \times$ $\times 10^6 = 310 \text{ т};$ $\Pi = 5 \cdot 10^6 \cdot 222 = 1110 \times$ $\times 10^6 = 1110 \text{ т}$

5.2. Расчет потребности в стальных мелющих шарах для одной электростанции:

Топливо	Донецкий АШ
Углеразмольные мельницы :	
I очередь ТЭС	ШБМ 287/470

II очередь ТЭС ШБМ 370/850

Мелющие шары (по ГОСТ 7524-89):

диаметр 40 мм

твёрдость 400 НВ

Годовой расход натурального топлива:

I очередь ТЭС $B_{\Gamma}^I = 1,023 \cdot 10^6$ т

II очередь ТЭС $B_{\Gamma}^{II} = 2,282 \cdot 10^6$ т

Действительное значение удельного расхода шаров для I очереди ТЭС, определенное по

формуле (2) $I_{\text{норм}}^{I\Delta\text{оп}} = 366 \cdot 1,1 = 336$ г/т

Годовая потребность в шарах I очереди ТЭС, определенная по формуле

$$P_{\text{ш}}^I = I_{\text{норм}}^{I\Delta\text{оп}} B_{\Gamma}^I \quad P_{\text{ш}}^I = 366 \cdot 10^6 \cdot 1,023 \times 10^6 = 374 \text{ т}$$

Действительное значение удельного расхода шаров для II очереди ТЭС, определенное

по формуле (2) $I_{\text{норм}}^{II\Delta\text{оп}} = 366 \cdot 1,28 \times 1,0 = 468$ г/т

Годовая потребность в шарах II очереди ТЭС, определенная по формуле

$$P_{\text{ш}}^{II} = I_{\text{норм}}^{II\Delta\text{оп}} B_{\Gamma}^{II} \quad P_{\text{ш}}^{II} = 468 \cdot 10^6 \cdot 2,282 \times 10^6 = 1068 \text{ т}$$

Общая годовая потребность ТЭС в мелющих шарах, определенная по формуле

$$P_{\text{ш}}^{\text{об}} = P_{\text{ш}}^I + P_{\text{ш}}^{II} \quad P_{\text{ш}}^{\text{об}} = 374 + 1068 = 1442 \text{ т}$$

5.3. Расчет потребности одной электростанции в металле для мелющих лопаток и брони мельниц-вентиляторов:

Топливо Бикинский бурый уголь

Годовой расчет натурального топлива V_r	8,02 млн т
Конструкция применяемых лопаток	С постоянным профилем толщиной 40 мм
Конструкция применяемой брони ..	Полоса 40×90 мм
Материал применяемых лопаток...	110Г13Л
Материал применяемой брони	Ст3
Доля лопаток, сломанных при попадании в мельницы посторонних твердых включений	10%
Доля брусков брони, сломанных при попадании в МВ посторонних твердых включений	Незначительна, поэтому не учитывается
Допустимые значения удельного расхода металла мелющих лопаток, определенные по формуле (3)	$I_{\text{норм л}}^{\text{доп}} = 19 \cdot 1,25 \cdot 1,0 \times 1,1 = 26,1 \text{ г/т}$
Допустимые значения удельного расхода металла брони, определенные по формуле (3)	$I_{\text{норм б}}^{\text{доп}} = 46 \cdot 1,0 = 46 \text{ г/т}$
Годовая потребность электростанции в металле на мелющие лопатки и улиточную броню, определенная по формуле	

$$\Pi_{\text{и}} = V_r (I_{\text{норм л}}^{\text{доп}} + I_{\text{норм б}}^{\text{доп}}) \quad \Pi_{\text{и}} = 8,02 \cdot 10^6 \times (26,1 + 46) = 578,4 \text{ т}$$

Список использованной литературы

1. ОСТ 108.270.03-80. Мельницы молотковые тангенциальные для размола твердого топлива.
2. ГОСТ 6795-74. Мельницы шаровые барабанные вентилируемые для размола углей.
3. ОСТ 24.035.02-74. Мельницы-вентиляторы. Типы, основные параметры. Технические требования.
4. Расчет и проектирование пылеприготовительных установок (Нормативный метод). — Л.: ЦКТИ, 1971.
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации: РД 34.20.501-95. — М.: СПО ОРГРЭС, 1996.
6. Типовая инструкция по эксплуатации индивидуальных замкнутых систем пылеприготовления с молотковыми мельницами: РД 34.24.504-96. — М.: СПО ОРГРЭС, 1997.
7. Типовая инструкция по эксплуатации индивидуальных систем пылеприготовления с шаровыми барабанными мельницами и промбункером: РД 34.24.501-96. — М.: СПО ОРГРЭС, 1997.
8. Типовая инструкция по эксплуатации индивидуальных систем пылеприготовления прямого вдувания с мельницами-вентиляторами: РД 34.23.502-93. — М.: СПО ОРГРЭС, 1994.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Била и броня молотковых мельниц	3
2. Шары и броня шаровых барабанных мельниц	11
3. Рабочие лопатки и улиточная броня мельниц-вентиляторов	12
4. Нормы эксплуатационного запаса бил молотковых мельниц, шаров шаровых барабанных мельниц и рабочих лопаток мельниц-вентиляторов	15
5. Примеры использования Обобщенных норм	15
Список использованной литературы	19

Подписано к печати 20 02 2001

Печать ризография

Заказ № *291*

Усл печ л 1,2 Уч -изд л 1,2

Издат № 00-156

Формат 60 × 84 1/16

Тираж 120 экз

Лицензия № 040998 от 27 08 99 г

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер , д 15