

**РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ  
«ЭЭС РОССИИ»**

**Департамент научной-технической политики и развития**

**НОРМЫ МИНИМАЛЬНЫХ  
ДОПУСТИМЫХ НАГРУЗОК  
ЭНЕРГОБЛОКОВ  
150-1200 МВт**

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ  
«ЕЭС РОССИИ»

Департамент научно-технической политики и развития

НОРМЫ МИНИМАЛЬНЫХ  
ДОПУСТИМЫХ НАГРУЗОК  
ЭНЕРГОБЛОКОВ  
150–1200 МВт

СО 34.25.503–2003  
(РД 34.25.503)

ОАО «ВТИ»  
Москва 2004

**Разработано** Открытым акционерным обществом "Всероссийский теплотехнический научно-исследовательский институт" (ОАО "ВТИ");

Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей" (ОАО "Фирма ОРГРЭС")

**Исполнители** *А.Л. ШВАРЦ, Ю.П. АРТЕМЬЕВ* (ОАО "ВТИ"),  
*Б.Н. ГЛУСКЕР, Л.М. КАПЕЛЬСОН* (ОАО "Фирма ОРГРЭС")

**Утверждено** Департаментом научно-технической политики и развития ОАО «РАО "ЕЭС России"» 30 июня 2003 г.

Первый заместитель начальника

*А.В. БОБЫЛЕВ*

**Срок первой проверки СО – 2009 г.,  
периодичность проверки – один раз в 5 лет.**

**Ключевые слова:** энергоблок, котел, турбина, мощность, минимальная допустимая нагрузка, уголь, мазут, газ, сверхкритическое давление, скользящее давление.

УДК 621 311 153

**НОРМЫ МИНИМАЛЬНЫХ  
ДОПУСТИМЫХ НАГРУЗОК  
ЭНЕРГБЛОКОВ 150–1200 МВт**

СО 34 25.503–2003  
Взамен РД 34 25.503  
(НР 34-00-112–86)

*Дата введения*

*2003–11–01*

Настоящий стандарт организации распространяется на энергоблоки России, а также стран СНГ и Балтии, и устанавливает минимальные допустимые нагрузки для энергоблоков с котлами на твердом топливе и с газомазутными котлами. Для большинства энергоблоков на сверхкритические параметры пара разгрузка может осуществляться на скользящем давлении во всем пароводяном тракте.

---

**Издание официальное**

Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ОАО «РАО "ЕЭС России"» или ОАО "ВТИ"

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Минимальная допустимая нагрузка энергоблока определяется, в основном, надежной работой котла.

1.2 Для энергоблоков с котлами, работающими на каменных углях с выходом летучих веществ менее 20 % (марок АШ, Т), расход мазута или газа на подсветку факела для обеспечения устойчивого горения в топочной камере и надежного выхода жидкого шлака при минимальной допустимой нагрузке определяется по номограммам, приведенным на рисунках 1 и 2.

1.3 Для энергоблоков с котлами, сжигающими угли с теплотой сгорания 3900–4500 ккал/кг (16,32–18,34 МДж/кг) при твердом шлакоудалении, а также топливо непроектных марок, расход мазута и газа на подсветку приведен в разделе 2.

1.4 В установленном Нормами диапазоне нагрузок энергоблоков допускается снижение температуры промперегрева до 510 °С (не ниже) при нагрузке 40–50 % номинальной; при частичных нагрузках допускается повышение коэффициента избытка воздуха.

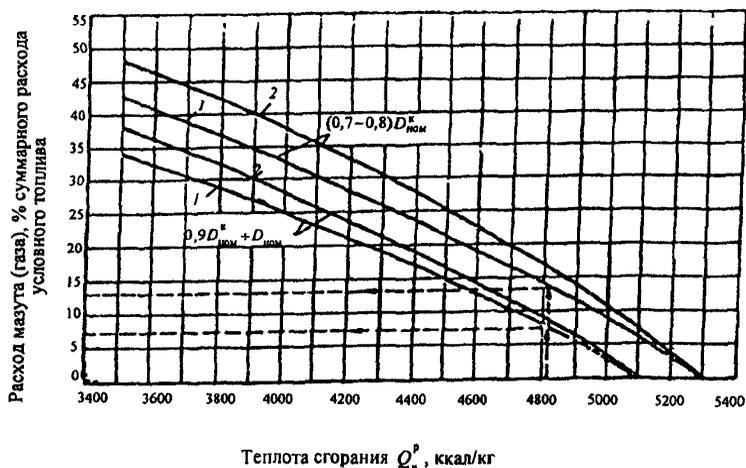


Рисунок 1 — Расход мазута (1) или газа (2) на подсветку факела для обеспечения устойчивого горения в топочной камере для углей марки АШ

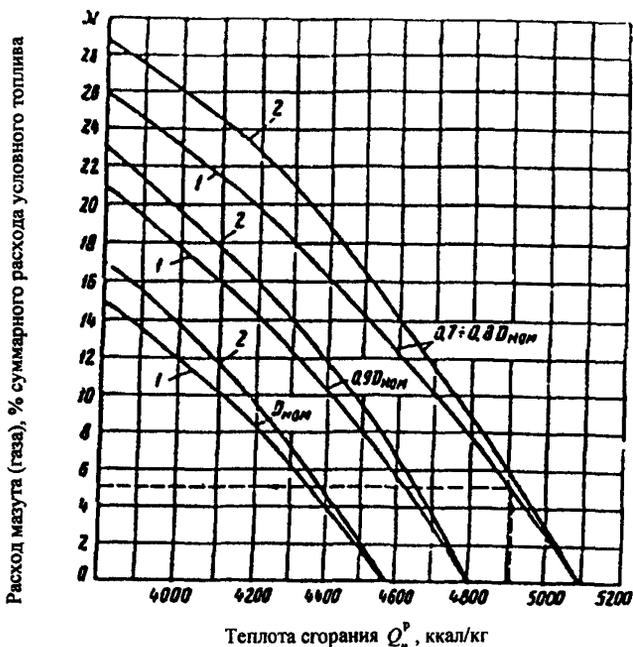


Рисунок 2 – Расход мазута (1) или газа (2) на подсветку факела для обеспечения устойчивого горения в топочной камере для углей марки Т

1.5 Все энергоблоки сверхкритического давления за исключением энергоблоков 300 МВт с котлами типа ТПП-110, ТПП-210 и П-74 могут разгружаться на скользящем давлении. Энергоблоки 500 МВт с котлами типов П-57 могут разгружаться на скользящем давлении после выполнения на котле реконструкции.

1.6 Разгрузку блоков 800 МВт с котлами П-67 производить на скользящем давлении по следующему регламенту:

- с нагрузки 750 МВт до 550 МВт со снижением давления перед стопорными клапанами турбины с  $240 \text{ кгс/см}^2$  (~24 МПа) до  $170 \text{ кгс/см}^2$  (~17 МПа);

- с нагрузки 550 МВт до нижнего предела разгрузки 450 МВт производить при постоянном давлении перед стопорными клапанами  $170 \text{ кгс/см}^2$  (~17 МПа).

1.7 Однокорпусный режим работы дубль-блоков может использоваться, как исключение, при особых затруднениях в прохождении минимума электрической нагрузки в энергосистеме.

В однокорпусном режиме минимальная нагрузка устанавливается на следующем уровне:

- для дубль-блоков, при разгрузке на номинальном давлении, 50 % указанной в Нормах нагрузки, но не менее 30 % номинальной;

- для дубль-блоков 300 МВт при их работе на скользящем давлении:

  - с котлами П-50, ТПП-210А – 120 МВт;

  - с котлами ПК-39, ПК-39-1 и ПК-39-2 – 140 МВт.

На дубль-блоках с котлами ПК-41, ПК-41-1, ТГМП-114 и П-50 (при работе на газе), для которых при работе на скользящем давлении минимальная нагрузка в однокорпусном режиме установлена на том же уровне, что и в двухкорпусном (40 % номинальной), применять однокорпусный режим работы для регулирования графика нагрузки энергосистем не разрешается.

1.8 Указанные в разделе 2 минимальные допустимые нагрузки для энергоблоков сверхкритического давления при разгрузке на скользящем давлении установлены для условий работы с включенными ПВД.

1.9 При разгрузке энергоблоков с газомазутными котлами, учитывая заданный Нормами широкий диапазон разгрузок, необходимо уделять особое внимание поддержанию в работоспособном состоянии устройств для предварительного подогрева воздуха в целях обеспечения максимальной температуры воздуха при частичных нагрузках.

## 2 МИНИМАЛЬНЫЕ ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ ЭНЕРГООБЛОКОВ МОЩНОСТЬЮ 150–1200 МВт

Тип энергоблока	Топливо	Тип шлакоудаления	Минимальная нагрузка блока с конденсационной турбиной, $N_{эл}$ , МВт	Минимальная нагрузка блока с теплофикационной турбиной, определяемая паропроизводительностью котла, $D_{п}$ , т/ч	Размер подсветки, % по теплу (мазут, газ)
1	2	3	4	5	6
1 Моноблок с котлом ТП-92 и турбиной К-150-130	Уголь кизеловский, кузнецкий марки Г. Газ	Твёрдое	90,0		—
			—		60,0
2 Дубль-блок с котлами ПК-24 и турбиной К-150-130	Уголь черемховский, азейский	Твёрдое	80,0 (для двух корпусов)		—
3 Дубль-блок с котлами ПК-38 и ПК-38-2, турбинами К-150-130 и К-160-130	Уголь назаровский, ирша-бородинский. Мазут, газ	Жидкое	100,0 (для двух корпусов) 70,0 (для двух корпусов)		— —
4 Моноблок с котлом ТП-90 и турбиной К-150-130	Уголь донецкий АШ. Газ	Жидкое	105,0 60,0		См рисунок 1
5 Моноблок с котлом ТГМ-94 и турбинами К-150-130, К-160-130	Мазут Газ	— —	60,0		—

1	2	3	4	5	6
6 Моноблок с котлами ТП-100, ТП-100А и турбиной К-200-130	Уголь донецкий ГСШ,	Жидкое	130,0		10-15*
	уголь донецкий АШ, донецкий Т	Жидкое	140,0		См рисунок 1
7 Моноблок с котлом ТП-109 и турбинами К-200-130, К-210-130	Уголь донецкий Г и Д, промпродукт, шлак	Твёрдое	140,0		10-15*
8 Дубль-блок с котлами ТП-101 и турбинами К-200-130, К-210-130	Эстонские сланцы	Твёрдое	80,0 (для двух корпусов)		—
9 Дубль-блок с котлами ТП-67 и турбиной К-180-130	Эстонские сланцы	Твёрдое	80,0 (для двух корпусов)		—
10 Моноблок с котлом ПК-33 и турбинами К-180-130, К-205-130	Уголь экибастузский, подмосковный, челябинский Газ	Твёрдое	140,0		—
		Твёрдое	140,0		—
		Твёрдое	130,0		—
		—	100,0		—
11 Дубль-блок с котлами ПК-40-1, ПК-40-2 и турбиной К-200-130	Уголь кузнецкий Г, хакасский	Жидкое	140,0 (для двух корпусов)		—
12 Дубль-блок с котлами ПК-47, ПК-47-2, ПК-47-3 и турбинами К-200-130, К-205-130	Мазут Газ	— —	120,0 (для двух корпусов)		—

13 Моноблок с котлами ТМ-104, ТГ-104, ТГМ-104 и турбинами К-210-130, К-180/210-130, К-200-130	Мазут Газ	— —	80,0		—
14 Моноблок с котлом ТГМЕ-206 и турбиной К-210-130	Мазут Газ	— —	80,0		—
15 Моноблок с котлом ТПЕ-214 и турбинами К-210-130, Т-180/210-130	Уголь нерюнгринский, кузнецкий Г	Твёрдое	140,0	470,0	10
16 Моноблок с котлом ТПЕ-215 и турбиной К-210-130	Газ Уголь нерюнгринский, тунгуйский, канско-ачинский	— Твердое То же —//—	80,0 140,0 140,0 120,0		
17 Моноблок с котлом ТПЕ-216 и турбиной К-225-12,8	Уголь харанорский Б	Твёрдое	120,0		
18 Моноблок с котлом БКЗ-670-140 и турбиной К-210-130	Уголь лучегорский Б	Твердое	120,0		—
19 Моноблок с котлом БКЗ-640-140 и турбиной К-210-130	Уголь холбольджинский, канско-ачинский	Жидкое	100,0		—

1	2	3	4	5	6
20 Моноблок с котлом ТП-208 и турбиной К-210-130	Уголь ингинский, подмосковный. Газ	Твёрдое —	125,0 80,0		— —
21 Моноблок с котлом ТП-108 и турбиной К-200-130	Уголь подмосковный, торф Газ	Твёрдое —	110,0 80,0		
22 Моноблок с котлом ТПП-110 и турбиной К-300-240	Уголь донецкий АШ, кузнецкий Т Газ	Жидкое —	225,0 150,0		См рисунок 1
23 Дубль-блок с котлами ТПП-210 и турбиной К-300-240	Уголь донецкий АШ. Газ	Жидкое —	225 (для двух корпусов) 150 (для двух корпусов)		См. рисунок 1
24 Дубль-блок с котлами ТПП-210А и турбинами К-300-240, Т-250-240	Уголь донецкий АШ, уголь кузнецкий Т. Газ	Жидкое Жидкое —	210,0 (для двух корпусов) 180,0 180,0 (для двух корпусов)	700,0 600,0 600,0	См рисунок 1 См рисунок 2
25 Дубль-блок с котлами П-50 и турбиной К-300-240	Уголь кузнецкий Т. Газ	Жидкое —	210,0 (для двух корпусов) 120,0 (для двух корпусов)		См рисунок 2
26 Дубль-блок с котлами ПК-39, ПК-39-1, ПК-39-2 и турбиной К-300-240	Уголь экибастузский	Твёрдое	210,0 (для двух корпусов)		—

27 Моноблоки с котлами ТПП-312, нереконструированными котлами ТПП-312А и турбиной К-300-240	Уголь донецкий ГСШ	Жидкое	190,0		10-15*
	Газ	—	190,0		—
28 Моноблок с реконструированным котлом ТПП-312А и турбиной К-300-240	Уголь донецкий ГСШ.	Жидкое	190,0		10-15*
	Газ	—	150,0		—
29 Моноблок с котлом П-59 и турбиной К-300-240	Уголь подмосковный, берёзовский	Твёрдое	150,0		—
30 Дубль-блок с котлами ПК-41, ПК-41-1 и турбиной К-300-240	Мазут.	—	120,0 (для двух корпусов)		—
	Газ	—			
31 Дубль-блок с котлами ТГМП-114 и турбиной К-300-240	Мазут.	—	120,0 (для двух корпусов)		—
	Газ	—			
32 Моноблок с котлами ТГМП-314, ТГМП-314П с реконструированной НРЧ и разделёнными СРЧ и ВРЧ и турбиной К-300-240	Мазут.	—	120,0		
	Газ	—			
33 Моноблок с котлами ТГМП-314 с нереконструированной НРЧ, ТГМП-314А, ТГМП-314Б, ТГМП-314П с объединёнными СРЧ и ВРЧ и турбинами К-300-240, Т-250-240	Мазут.	—	150,0	500,0	
	Газ	—			

1	2	3	4	5	6
34 Моноблок с котлом ТГМП-324 и турбиной К-300-240	Мазут. Газ	— —	100,0		
35 Моноблок с котлами ТГМП-344А и ТГМП-344А (полуподовый) с турбинами К-300-240, Ч-250-240	Мазут Газ	— —	120,0	400,0	
36 Моноблок с котлом П-74 и турбиной К-300-240	Газ	—	150,0		
37 Моноблок с котлами П-57, П-57-2, П-57-3, П-57-3М и турбиной К-500-240	Уголь экибастузский	Твёрдое	325,0		—
38 Дубль-блок с котлами П-49 и турбиной К-500-240	Уголь назаровский	Жидкое	320,0 (для двух корпусов)		—
39 Моноблок с котлом ТГМП-204 и турбиной К-800-240	Мазут, газ	—	440,0		—
40 Моноблок с котлами ТГМП-204П и ТГМП-204ХЛ с турбиной К-800-240	Мазут Газ	— —	400,0 360,0		—
41 Моноблок с котлом П-67 и турбиной К-800-240	Уголь берёзовский	Твёрдое	450,0		—
42 Моноблок с котлом ТПП-804 и турбиной К-800-240	Газ	—	270,0		—
43 Моноблок с котлом ТГМП-1202 и турбиной К-1200-240-3	Мазут, газ	—	700,0		—
* Соответственно для угля с теплотой сгорания 4500–3900 ккал/кг (1,08–0,93 МДж/кг).					

## Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
2 МИНИМАЛЬНЫЕ ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ ЭНЕРГОБЛОКОВ МОЩНОСТЬЮ 150–1200 МВт .....	7



**BTM**