

# Нормативы вредных выбросов

## Экологическая безопасность. Нормативы вредных выбросов

Мировое сообщество стремится к снижению выбросов в атмосферу не только парниковых газов, но и других загрязнителей, таких, как SO<sub>x</sub>, золотые частицы и тяжелые металлы. Так, например, в ЕС 27 ноября 2001 года вступили в силу следующие директивы:

- по ограничению выбросов отдельных загрязнителей в воздушный бассейн мощными ТЭС;
- по предельным национальным выбросам отдельных загрязнителей атмосферы.

Обе директивы сыграют ключевую роль в усилиях ЕС по снижению загрязнения воздуха - особенно диоксидом серы, являющимся основной причиной кислотных дождей, и оксида азота - одного из шести парниковых газов.

Директива по мощным тепловым электростанциям вносит изменения в директиву 88/609/ЕЭК, регулировавшую выбросы мощных тепловых электростанций (МТЭС). По оценкам на них приходится 63% всех выбросов SO<sub>2</sub> и 21% всех выбросов NO<sub>x</sub> в странах ЕС. К мощным ТЭС относят электростанции тепловой мощностью, равной или превышающей 50 МВт.

Принятая 24 ноября 1988 года директива 88/609/ЕЭК была направлена на постепенное снижение годовых выбросов SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> действующими МТЭС и установление норм выбросов для новых электростанций.

Новая директива снизила ПДВ NO<sub>x</sub> для МТЭС на твердом топливе с 650 до 200 мг/м<sup>3</sup>. Эти ПДВ устанавливаются как для новых, так и для существующих электростанций с 2016 года и будут эталоном при переговорах с будущими странами - кандидатами на вступление в ЕС. Однако была сделана уступка: существующие ТЭС могли быть исключены из обязательств, касающихся новых ПДВ, если они до 30 июня 2004 года подавали в соответствующие органы письменную декларацию о предельной продолжительности эксплуатации в 20 тыс ч между 1 января 2008 года и 31 декабря 2015 года.

Более того, ТЭС с номинальной тепловой мощностью 400 МВт, обязавшиеся работать не более 2000 ч в год до 31 декабря 2015 года, получили разрешение на ПДВ SO<sub>2</sub> 800 мг/м<sup>3</sup>.

Целью Директивы по предельным национальным выбросам является снижение риска для здоровья населения, связанного с загрязнением воздуха. Установлены суммарные предельные выбросы SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, летучих органических соединений (VOC) и аммиака (NH<sub>3</sub>). К 2010 году государства - члены ЕС не должны превышать годовых значений выбросов этих загрязнителей (см. табл.1).

В табл.2-4 для сравнения приводятся нормативы предельно допустимых выбросов в атмосферу оксидов азота, серы и твердых частиц для стран-членов ЕС (по директивам, вступившим в силу с ноября 2001 года), России (по ГОСТ Р50813-95) и экологически чистой станции.

Страна	Предельные годовые выбросы, тыс. т			
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	VOC	NH <sub>3</sub>
Австрия	39	103	159	66
Бельгия	99	176	139	74
Дания	55	127	85	69
Финляндия	110	170	130	31
Франция	375	810	1050	780
Германия	520	1051	995	550
Греция	523	344	261	73
Ирландия	42	65	55	116
Италия	475	990	1159	419
Люксембург	4	11	9	7
Нидерланды	50	260	185	128
Португалия	160	250	180	90
Испания	746	847	662	353
Швеция	67	148	241	57
Великобритания	583	1167	1200	297
Итого	3850	6519	6510	3110

Эти нормативы в согласованные с национальными правительствами сроки были реализованы странами ЕС, включая Англию, Бельгию, Грецию, Данию, Ирландию, Испанию, Люксембург, Португалию, ФРГ, Францию, Чехию.

**Таблица 2**

**Нормативы удельных выбросов оксидов азота для котельных установок, мг/нм<sup>3</sup>**

**(при 6% O<sub>2</sub> для твердых топлив и 3% O<sub>2</sub> для жидких и газообразных топлив)**

Тепловая мощность, МВт	Виды топлива	ЕС*	Россия**	США (после 2000)	ЭЧ ТЭС
50...100	Газообразное	150		570 <sup>6</sup> 500 <sup>7</sup> 1156 <sup>8</sup>	150...200
	Жидкое	400			
	Твердое	400 <sup>1</sup> 400 <sup>2</sup>			
100...300	Газообразное	150	125		
	Жидкое	200	250		
	Твердое	200 <sup>1</sup>	300 <sup>3</sup>		
		300 <sup>2</sup>	470 <sup>5</sup> 640 <sup>4</sup>		
> 300	Газообразное	100	125		
	Жидкое	200	250		
	Твердое	200 <sup>1</sup>	370 <sup>3</sup>		
		200 <sup>2</sup>	350 <sup>5</sup> 570 <sup>4</sup>		

<sup>1</sup> Общий случай.

<sup>2</sup> Биомасса.

<sup>3</sup> Для бурого угля.

<sup>4</sup> Для каменного угля с жидким шлакоудалением.

<sup>5</sup> Для каменного угля с твердым шлакоудалением.

<sup>6</sup> Для котлов с вихревыми горелками и твердым шлакоудалением.

<sup>7</sup> Для котлов с тангенциальными топками.

<sup>8</sup> Для топок с циклонными предтопками.

\* Здесь и далее приведены данные для ТЭС, вводимых в эксплуатацию после 27.11.2003 (кроме газотурбинных) для ЕС.

\*\* То же для России.

**Таблица 3**

**Нормативы удельных выбросов оксидов серы для котельных установок, мг/нм<sup>3</sup>**

**(при 6 % O<sub>2</sub> для твердых топлив и 3 % O<sub>2</sub> для жидких и газообразных топлив)**

Тепловая мощность, МВт	Виды топлива	ЕС (с 11.2001)	Россия (с 31.12.2000)	ЭЧ ТЭС
50...100	Газообразное	35		200...300
	Жидкое	850		
	Твердое	850 <sup>1</sup> 200 <sup>2</sup>		
100...300	Газообразное	35	–	
	Жидкое	400	1300 <sup>3</sup>	
	Твердое	200 <sup>1</sup> 200 <sup>2</sup>	1000 <sup>4</sup> 700 <sup>5</sup>	
> 300	Газообразное	35	–	
	Жидкое	200	700	
	Твердое	200 <sup>1</sup> 200 <sup>2</sup>	700	

<sup>1</sup> Общий случай.

<sup>2</sup> Биомасса.

<sup>3</sup> Для котлов мощностью до 200 МВт.

<sup>4</sup> Для котлов мощностью 200...250 МВт.

<sup>5</sup> Для котлов мощностью 250...300 МВт.

В ряде стран ЕС для действующих котлов установлены также национальные нормативы, значительно более жесткие, чем общеевропейские. Так, например, в Швеции для котлов мощностью более 500 МВт удельные выбросы оксидов азота с 1992 года составляют 80 мг/нм<sup>3</sup>.

В США действует система двухуровневого нормирования выбросов вредных веществ. Регламентируются они государством, при этом отдельные штаты имеют право их ужесточить, как, например, в Калифорнии. В отличие от других стран в США нормируются выбросы с учетом используемой технологии сжигания топлива. Введение нормативов 1995 года (на период 1996-2000 годы - первый этап), в частности, позволило снизить выбросы оксидов азота на 400 тыс. т. Выполнение норм второго этапа (после 2000 года - см. табл.2) позволит снизить выбросы оксидов азота еще на 820 тыс.т.

Регулирование выбросов загрязнителей стационарными источниками в нашей стране обеспечивается системой разрешаемых местными природоохранными органами предельно допустимых и временно согласованных выбросов - ПДВ и ВСВ (ГОСТ 17.2.02-78). В интервале выбросов до ПДВ загрязнение воздуха сверх ПДК не происходит. При эмиссии от ПДВ до некоторого директивно устанавливаемого уровня (ВСВ) предприятию разрешают выброс, приводящий к загрязнению атмосферы сверх ПДК. Выбросы в интервалах от 0 до ПДВ и от 0 до ВСВ оплачиваются предприятиями по различающимся директивно устанавливаемым тарифам с учетом коэффициентов фонового загрязнения воздуха в регионе.

#### **Таблица 4**

##### **Нормативы удельных выбросов твердых частиц для котельных установок, мг/нм<sup>3</sup>**

**(при 6 % O<sub>2</sub> для твердых топлив и 3 % O для жидких и газообразных топлив)**



Тепловая мощность, МВт	Виды топлива	ЕС (с 27.11.2003)	Россия (с 31.12.2000)	ЭЧ ТЭС
50...100	Газообразное	10 <sup>1</sup> 30 <sup>2</sup>	–	50
	Жидкое	100	–	
	Твердое	100	150-150 <sup>3</sup>	
100...300	Газообразное	10 <sup>1</sup> 30 <sup>2</sup>	–	
	Жидкое	–	–	
	Твердое	–	150...150 <sup>3</sup>	
> 300	Газообразное	10 <sup>1</sup> 30 <sup>2</sup>	–	
	Жидкое	–	–	
	Твердое	–	50...150 <sup>3</sup>	

<sup>1</sup> Для доменных газов.

<sup>2</sup> Для других газов металлургической промышленности.

<sup>3</sup> В зависимости от зольности.

Таблица 5

Основные исходные требования к экологически чистой тепловой электрической станции ( $\alpha=1,4$  и нормальных условиях)

Показатели	Размерность	ТЭС
Зола не более	г/м <sup>3</sup>	0,05
Оксидов серы	г/м <sup>3</sup>	0,2...0,3
Оксидов азота	г/м <sup>3</sup>	0,15...0,2
Неочищенных жидких стоков	%	0
Доля твердых отходов, используемых в народном хозяйстве	%	80

Экологически чистая ТЭС - это в данном случае ориентир, к которому надо стремиться, по уровню вредных выбросов. Показатели ЭЧ ТЭС - это тот идеал, который может быть достигнут при внедрении новых технологий сжигания и очистки выбросов от загрязнителей.

Требования к таким ТЭС видны из табл.5.