

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

КОТЛЫ ПАРОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

НОРМЫ НАГРУЗОК НА КАРКАСЫ

ОСТ 108.031.107—78

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ указанием Министерства энергетического машиностроения от 10.11.78 № ЮК-002/8452

ИСПОЛНИТЕЛЬ — **НПО ЦКТИ:** **Н В ГОЛОВАНОВ,**
Л. С МАРКМАН

© Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им И И. Ползунова (НПО ЦКТИ), 1979.

УДК 621.18 -213.001.24

Группа Е21

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

КОТЛЫ ПАРОВЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

НОРМЫ НАГРУЗОК НА КАРКАСЫ

ОСТ 108.031.107 — 78

Взамен ОСТ 24.031.02

Указанием Министерства энергетического машиностроения от 10.11.78 № ЮК-002/8452 срок действия установлен

с 01.07.79

до 01.07.84

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий отраслевой стандарт устанавливает классификацию, величину нагрузок и их сочетаний, действующих на стальные конструкции стационарных котлов, имеющих собственный или совмещенный со зданием каркас, при открытой, закрытой или полуоткрытой их установке; стандарт может быть использован при проектировании водогрейных, энерготехнологических котлов и котлов-утилизаторов при дополнительном учете их конструктивных и эксплуатационных особенностей.

При расчете нагрузок на каркас котла составляется таблица, форма которой приведена в обязательном приложении.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ НАГРУЗОК

1.1. В зависимости от характера действия нагрузки подразделяются на постоянные и временные.

1.2. К постоянным относятся нагрузки:

от массы всех элементов котла;

от массы трубопроводов в пределах котла и пылегазовоздухопроводов;

от массы обдувочных и дробеочистительных устройств;

от массы лестниц, площадок обслуживания, а также опирающихся на каркас элементов здания и укрытий.

1.3. Временные нагрузки подразделяются на длительные, кратковременные и особые.

1.3.1. К длительным временным (эксплуатационным при нормальном режиме работы котла) относятся нагрузки:

от воздействия тепловых удлинений;

от заполнения барабана, камер и труб водой, пароводяной смесью или паром;

от заполнения шлаком и золой бункеров и холодных воронок;

от давления или разрежения в топке и газоходах;

от золы на поверхностях нагрева;

от усилий компенсации.

1.3.2. К кратковременным относятся нагрузки:

от массы материалов и людей на площадках обслуживания;

ветровые и снеговые при открытых и полуоткрытых установках.

1.3.3. К особым относятся нагрузки:

сейсмические;

от увеличения шлакования поверхностей нагрева в период освоения и наладки;

от реактивных усилий действия предохранительных клапанов;

от осадки основания фундамента под опорами каркаса;

монтажные (от усилия холодного натяга, от массы грузоподъемных средств, от массы монтажных приспособлений);

транспортные.

Примечания:

1. Монтажные и транспортные нагрузки настоящим стандартом не нормируются и определяются предприятием-изготовителем совместно с монтажной организацией.

2. Аварийные нагрузки при расчете каркаса котельного агрегата не учитываются.

3. Нагрузки от ремонтных приспособлений и конструкций настоящим стандартом не нормируются и определяются проектировщиками при разработке технического проекта.

2. ВЕЛИЧИНЫ НАГРУЗОК

2.1. Величины нормативных нагрузок на каркас котла и коэффициенты перегрузки приведены в табл. 1. Коэффициенты, указанные в графе «Примечание» табл. 1, следует применять независимо от коэффициентов перегрузки.

Таблица 1

Наименование нагрузки	Величина нормативной нагрузки	Коэффициент перегрузки	Примечание
1. Постоянные нагрузки			
1.1. от массы всех элементов котла, в том числе:			
1.1.1. экранов топки с коллекторами и перепускными трубами, кгс	Определяется по номинальным размерам	1,2	Если затруднительно учесть коллекторы, то принимается дополнительный коэффициент к массе труб 1,2
1.1.2. каркаса котла	То же	1,1	
1.1.3. барабана котла, кгс	"	1,2	
1.1.4. пакетов поверхностей нагрева (пароперегревателей, промперегревателей, водяных экономайзеров, теплообменников), кгс	"	1,2	Если затруднительно учесть коллекторы и крепления, то принимается коэффициент 1,2
1.1.5. обмуровки щитовой, кгс/м²:		1,2	Для конструкций обмуровки, не предусмотренных таблицей, нагрузка определяется по номинальным размерам
тип 1 (огнеупорный бетон плюс совелитовые плиты) толщиной, мм			
60+140=200	190		Щиты обшивки учитываются отдельно
60+160=220	196		
60+220=280	218		
тип 2 (огнеупорный бетон плюс диатомобетон плюс совелитовые плиты) толщиной, мм			Для учета гарнитуры принимается коэффициент 1,1
60+70+130=260	245		
80+110+130=320	310		
80+140+130=350	335		
80+125+175=380	345		
тип 3 (огнеупорный бетон плюс диатомобетон плюс совелитовые плиты плюс штукатурка) толщиной, мм			
50+50+95+15=210	165		
50+45+150+15=260	250		
50+150+155+15=370	325		
1.1.6. щитов обшивки, кгс/м²	Определяется по номинальным размерам	1,2	

Продолжение табл. 1

Наименование нагрузки	Величина нормативной нагрузки	Коэффициент перегрузки	Примечание
1.1.7. обмуровки для газоплотных котлов, кгс/м^2:		1,2	
тип 1 (известковокремнеземистое изделие плюс мастика плюс совелитовые плиты плюс обшивка)			
105+5+50+1,2=161,2	80		
тип 2 (известковокремнеземистое изделие плюс мастика плюс совелитовые плиты плюс уплотнительная магнезиальная обмазка плюс сетка № 20—1,6)			При замене ПКП на плиты с объемной массой 300—400 кгс/м^3 вводится дополнительный коэффициент 1,1
105+5+50+20+1,6=181,6	100		
тип 3, напыляемая обмуровка (асбоперлитная изоляция плюс уплотнительная асбоцементная штукатурка плюс газоплотное покрытие)			
160+10+3=173	55		
1.1.8. шипов при плотности ошиповки 20—30%, кгс/м^2	25	1,2	
1.1.9. футеровки шипов (слой 3 мм над шипами), кгс/м^2:		1,2	Плотность футеровки, т/м^3
из пластичной хромитовой массы (ПХМ)	80		3,2
из карбида кремния и корунда	55		2,3—2,4
из хромомагнезита	65		2,8
1.1.10. трубчатого воздухоподогревателя и соединительных элементов, кгс/м^2 поверхности нагрева:		1,2	Разрешается определять по номинальным размерам
труб и трубных досок	15		
соединительных элементов с изоляцией	6		
1.1.11. изоляции толщиной не более 300 мм на обшивке котла, трубопроводов, пылегазовоздухопроводов, кгс/м^2	60	1,2	При толщине изоляции менее 300 мм величина нормативной нагрузки пересчитывается пропорционально толщине изоляции

Продолжение табл. 1

Наименование нагрузки	Величина нормативной нагрузки	Коэффициент перегрузки	Примечание
1.2. от массы трубопроводов в пределах котла и пылегазовоздухопроводов, кгс; в том числе:	Определяется по номинальным размерам	1,2	Фасонные части, арматура и крепления учитываются коэффициентом 1,2
паропровода и питательного трубопровода			
пылепроводов			
газопроводов			
воздухопроводов			
1.3. от массы обдувочных и дробеочистительных устройств, в том числе:		1,2	
1.3.1. обдувочных аппаратов, кгс	Определяется по номинальным размерам		
1.3.2. дроби, кгс/м² сечения газохода	250		
1.3.3. дробеочистительной установки, кгс	Определяется по номинальным размерам		Если затруднительно точное определение, то масса установки принимается равной 1,1 массы дроби
1.4. от массы площадок обслуживания, лестниц и опирающихся на каркас элементов здания, в том числе:			
1.4.1. площадок с кронштейнами и ограждениями, кгс/м²	80	1,1	
1.4.2. лестниц с поручнями, кгс/м	50	1,1	
1.4.3. строительных элементов (перекрытий, полов, ремонтных площадок, укрытий и т. д.), кгс	Определяется заказчиком	—	Опирание конструкций должно быть шарнирно-подвижным
2. Временные нагрузки			
2.1. Длительные нагрузки (эксплуатационные при нормальном режиме работы котла)			
2.1.1. от воздействия тепловых удлинений, в том числе:			

Продолжение табл. 1

Наименование нагрузки	Величина нормативной нагрузки	Коэффициент перегрузки	Примечание
2.1.1.1. нагрузки на опоры от трения $P\rho$, кгс, при тепловом расширении барабанов и коллекторов	—	1,0	Нагрузка от массы P определяется по п. 1.2, значения ρ принимаются: для скользящих опор — 0,3 для роликовых опор — 0,1
2.1.1.2. нагрузки для полуоткрытых установок от тепловых перекосов балок при разности температур соседних колонн более 50°С: усилия реакции опор, кгс изгибающий момент, тм	Определяется расчетом	1,0	Температура смежных элементов принимается: для находящихся в помещении +30°С; для находящихся вне помещения — по средней температуре наиболее холодной пятидневки
2.1.2. от заполнения барабана, камер и труб водой, пароводяной смесью или паром, кгс	Определяется по номинальным размерам	1,0	
2.1.3. от заполнения шлаком и золой холодных воронок, в том числе:			Рассчитывается на 1 м² плоскости
2.1.3.1. шлаковой пленки на ошипованной части экрана (толщина пленки принята 4 мм), кгс/м²	10,0	1,2	Объемная масса шлака ρ=2,6 т/м³
2.1.3.2. шлака на поду котла при жидком шлакоудалении, кгс/м²	500	1,2	
2.1.3.3. шлака на двусветных экранах, ширмах и выступающих участках верхних пережимов при сухом шлакоудалении, кгс/м²	100	1,2	Нагрузка указана на двустороннюю поверхность
2.1.3.4. шлака на двусветных экранах, ширмах и выступающих участках верхних пережимов при жидком шлакоудалении, кгс/м²	70	1,2	То же
2.1.3.5. шлака на неошипованных настенных экранах при сухом шлакоудалении, кгс/м²	50	1,2	
2.1.3.6. то же, при жидком шлакоудалении, кгс/м²	30	1,2	

Продолжение табл. 1

Наименование нагрузки	Величина нормативной нагрузки	Коэффициент перегрузки	Примечание
2.1.3.7. шлака в холодной воронке при сухом шлакоудалении, кгс	Определяется по номинальным размерам	1,2	Заполнение воронки принимается: для котлов производительностью до 1000 т/ч — на 0,3 объема, свыше 1000 т/ч — на 0,15 объема Нагрузки на стены незаполненной шлаком части холодной воронки определяются по п. 2.1.3.5 Объемная масса шлака $\rho_ш = 1{,}4$ т/м^3
2.1.3.8. золы на потолочных трубах или шлака снизу потолочных труб при мембранном выполнении потолка, кгс/м^2	30	1,2	Объемная масса золы $\rho_з = 1{,}0$ т/м^3
2.1.4. от золы на поверхностях нагрева, в том числе:			
2.1.4.1. золы в пакетах змеевиков перегревателей и экономайзера, кгс	$v_{тр}\rho_з$	1,2	$v_{тр}$ — объем труб в пакете
2.1.4.2. золы и дроби в бункерах конвективного газохода, кгс	Определяется по номинальным размерам	1,2	Нагрузка определяется из условия заполнения всего объема бункера Объемная масса золы с дробью определяется по формуле $\rho_{з.д} = \frac{Q_1 + Q_2}{v}$, где Q_1 — вес золы в бункере при нормативном его заполнении v; Q_2 — вес разового заполнения дроби Объемная масса золы $\rho_з = 1{,}2$ т/м^3 Угол естественного откоса 40°. Под бункером понимается конусная часть от нижней отметки газохода
2.1.4.3. золы в трубчатом воздухоподогревателе, кгс	То же	1,2	Заполнение труб принимается: для холодной ступени 50%, для остальных 15%

Продолжение табл. 1

Наименование нагрузки	Величина нормативной нагрузки	Коэффициент перегрузки	Примечание
2.1.4.4. пыли и золы на потолочном перекрытии котла, кгс/м²:		1,2	Объемная масса золы и пыли $\rho_{з\,п}$ = 0,7 т/м³
внутри «шатра» или «теплого ящика»	50		
сверху «шатра» или «теплого ящика» или при отсутствии их	30		
2.1.4.5. золы и дроби в газопроводе уходящих газов, кгс/м²	100	1,2	Объемная масса золы с дробью $\rho_{з\,д}$ = 2 т/м³
горизонтальной плоскости			
2.1.5. от давления или разрежения в топочной камере и газоходах, кгс/м²	Определяется по „Правилам взрывобезопасности установок для приготовления топлива в пылевидном состоянии"	1	
2.1.6. от усилий компенсаций расширения трубопроводов, в том числе:			
2.1.6.1. компенсации паропроводов:		1,2	При проектировании трубопроводов должна быть выбрана схема, обеспечивающая нагрузки не выше заданных
усилие от самокомпенсации, кгс на 1 нитку для труб диаметром:			
до 273 мм	2000		
до 630 мм	5000		
более 630 мм	8000		
изгибающий момент, тс · м для труб диаметром:			
до 273 мм	10		
до 630 мм	20		
более 630 мм	40		
2.1.6.2. компенсации пылегазовоздухопроводов:		1,2	
усилие от самокомпенсации, кгс	Определяется по номинальным размерам		
изгибающий момент, тс · м	То же		

Продолжение табл. 1

Наименование нагрузки	Величина нормативной нагрузки	Коэффициент перегрузки	Примечание
2.2. Кратковременные нагрузки			
2.2.1. от воздействия тепловых удлинений при растопке котла, в том числе			
от тепловых перекосов балок топки и конвективной шахты при увеличенной разности температур соседних колонн:	Определяется по п. 2.1.12	1,4	
усилия реакции опор, кгс			
изгибающий момент, тс·м			
2.2.2. от массы материалов и людей на площадках обслуживания, кгс/м²	250	1,0	Суммарная нагрузка на колонны от всех площадок котла принимается с коэффициентом 0,8
2.2.3. ветровые и снеговые при открытых и полуоткрытых установках, кгс	Определяется по СНиП 11-6-74	1,0	Район установки указывается заказчиком
3. Особые нагрузки			
3.1. сейсмическая	Определяется по СНиП 11-А-12-69	1,0	
3.2. от увеличения шлакования поверхностей нагрева в период освоения и наладки	Определяется по п. 2.1.3	0,5	В сочетаниях нагрузок суммируется с нагрузкой по п. 2.1.3
3.3. от реактивных усилий действия предохранительных клапанов, кгс	$R_a = n(2{,}3p_a - 1)F_a$	1,0	F_a — выхлопное сечение, см² D — расход пара через клапан, т/ч определяется по «Правилам устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» p_a — абсолютное давление в выхлопном сечении, кгс/см² $p_a \approx 14{,}6\frac{D}{F_a}$ $n=1$ при установке двух клапанов на котел $n=2$ при установке на котел более двух клапанов

Продолжение табл. 1

Наименование нагрузки	Величина нормативной нагрузки	Коэффициент перегрузки	Примечание
3.4. от осадки основания фундамента под опорами каркаса, кгс	—		Величина осадки Δl задается заказчиком и учитывается только при $\Delta l > 0{,}001 l$ l — расстояние между колоннами по горизонтали

3. СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК

3.1. В зависимости от состава учитываемых нагрузок различаются:

основные сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных и кратковременных нагрузок;

особые сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных, кратковременных и одной из особых нагрузок.

3.2. При расчете конструкций и оснований на основное и особые сочетания нагрузок расчетные величины действующих на котлоагрегат нагрузок принимаются с коэффициентами, приведенными в табл. 2.

Таблица 2

Тип сочетания	Нагрузки	Коэффициент
Основное	Постоянные нагрузки по п. 1.1—1.4.2	1,0
	Длительные нагрузки по п. 2.1—2.1.6.2	1,0
	Кратковременные нагрузки по п. 2.2.1—2.2.3:	
	в количестве одной	1,0
	двух и более	0,9
Особое	1. От реактивных усилий действия предохранительных клапанов:	
	Особая нагрузка по п. 3.3	1,0
	Постоянные нагрузки по п. 1.1—1.4.2	1,0
	Длительные нагрузки по п. 2.1—2.1.6.2	0,9
	Кратковременные нагрузки по п. 2.2.1—2.2.3	0,8
	2. При сейсмическом воздействии	
	Сейсмическая нагрузка	1,0

Продолжение табл. 2

Тип сочетания	Нагрузки	Коэффициент
	Постоянные нагрузки по п. 1.1—1.4.2	0,9
	Длительные нагрузки по п. 2.1—2.1.6.2	0,8
	Кратковременные нагрузки по п. 2.2.1—2.2.2	0,5
	3. При осадке основания фундамента под опорами каркаса	
	Нагрузка от осадки по п. 3.4	1,0
	Постоянные нагрузки по п. 1.1—1.4.2	1,0
	Длительные нагрузки по п. 2.1—2.1.6.2	0,9
	Кратковременные нагрузки по п. 2.2.1—2.2.3	0,8

ПРИЛОЖЕНИЕ
Обязательное

ФОРМА ТАБЛИЦЫ ДЛЯ РАСЧЕТА НАГРУЗОК НА КАРКАС КОТЛА

1. При расчете нагрузок на каркас котла необходимо пользоваться формой таблицы данного приложения, которая оформляется и подлежит хранению как конструкторский документ.

2. Нагрузки рассчитываются в соответствии с настоящим стандартом на стадии эскизного или технического проекта и могут подлежать последующему уточнению.

3. Нагрузки, определяемые заказчиком, должны быть указаны в технических условиях на котел.

4. Таблица прилагается к расчету каркаса.

5. К таблице прилагается схема каркаса с цифровым обозначением нагрузок около стрелок, указывающих точки приложения и направления нагрузок.

Наименование нагрузки и единица измерения	Цифровое обозначение нагрузки	Количество одинаковых нагрузок	Нагрузки															Примечание
			постоянная			временная									суммарная расчетная при сочетании					
						длительная			кратковременная			особая			основном			особом		
			нормативная	коэффициент перегрузки	расчетная	нормативная	коэффициент перегрузки	расчетная	нормативная	коэффициент перегрузки	расчетная	нормативная	коэффициент перегрузки	расчетная						

Редактор *С. В. Иовенко.*

Техн. ред. *Н. П. Белянина.* Корректор *Л. А. Крупнова.*

Сдано в набор 21.02.79. Подписано к печ. 11.05.79. Формат бум. $60\times90^{1}/_{16}$.
Объем 1 печ. л. Тираж 1000. Заказ 211. Цена 20 коп.

Редакционно-издательский отдел НПО ЦКТИ им. И. И. Ползунова.
194021, Ленинград, Политехническая ул., д. 24.

Цена 20 коп.

gost.e-ecolog.ru