

БДС *Компас*

Издание на Българския институт за стандартизация

Брой 4
октомври – декември 2019

ОТОПЛИТЕЛНИ СИСТЕМИ



Българският институт за стандартизация (БИС) е националният орган по стандартизация в Република България и е създаден по реда на Закона за националната стандартизация от 2005 г. (ДВ, бр. 88 от 4 ноември 2005). БИС е обществено-правна организация, в която членуват всички заинтересовани от дейността по стандартизация фирми, организации и институции.

Нашата дейност е насочена както към непрекъснато подобряване на националната стандартизационна система и привличане на повече участници в дейността по стандартизация, така и към подобряване на управлението и организацията на работа.

Основни дейности на БИС:

- разработва, приема и одобрява български стандарти;
- участва в работата на европейските и международните организации за стандартизация;
- издава и разпространява български стандарти, проекти и стандартизационни документи;
- издава официален бюлетин и каталог на българските стандарти;
- продава международни стандарти и чуждестранни национални стандарти и проекти;
- създава и поддържа база данни за стандарти и стандартизационни документи;
- организира курсове, семинари, конференции и други форми за обучение;
- създава система за оценяване на съответствието с изискванията на българските стандарти;
- осъществява сътрудничество със сродни организации за стандартизация от други държави.

БИС полага усилия за сближаване и отразяване интересите на всички заинтересовани както в частния, така и в обществения сектор, ръководейки се от принципите на стандартизацията - балансирано участие, равнопоставеност, прозрачност, общо съгласие.

София 1797, жк „Изгрев“ ул. „Лъчезар Станчев“ № 13, тел.: +359 2 8174-504, факс: +359 2 8174-535

e-mail: info@bds-bg.org, www.bds-bg.org

Редакционен коментар

Съдържание:



4 - Какво съдържат инструкциите за монтиране и техническо обслужване на топлообменници

6 - Как се проектират отоплителни системи с вода

10 - Водните системи за отопление

12 - Как измерват разпределителите с електрическо захранване

14 - Кожухотръбните котли

17 - Как се проектират термопомпи



20 - БИС/ТК 41 „Отопителна, вентилационна, климатична и пречиствателна техника“



21 - Как се оценяват енергийните характеристики на сгради



25 - Чистите стаи



Главен редактор

Ефтика Георгиева

Редакционен екип

Ирен Дабиева, Росица Георгиева,
Евгения Жегова, Камелия Миланова

За контакти

тел. 02/8174-511, e-mail: compass@bds-bg.org

Предпечат

Десислава Белева

Български институт за стандартизация



Темата на този зимен брой на списание „БДС Компас“ са отоплителните системи. Очевидно е, че за да ни е топло, уютно и безопасно, не можем да живеем без стандарти. Те ни осигуряват комфорт при минусови температури, а и ни показват как се изчислява потребената от нас енергия за отопление и топла вода.

Стандартите, представени в този брой, са от обхвата на ТК 41 „Отопителна, вентилационна, климатична и пречиствателна техника“.

Представяме *БДС EN 307 Топлообменници. Ръководство за подготовка на инструкции за монтиране, работа и техническо обслужване, изисквани за поддържане на работната характеристика на всеки вид топлообменник*, който ни ръководи как да изпълняваме инструкциите за правилна и безопасна работа на уреда, осигуряващ ни топлина.

БДС EN 12828:2012+A1 Отопителни системи в сгради. Проектиране на отоплителни системи с топлоносител вода определя критериите при максимална работна температура до 105 °С.

Разказваме някои от частите на серията европейски стандарти *БДС EN 1264 Водни системи за отопление и охлаждане, вградени в повърхнината*.

За всички нас, като потребители, е важно как отчитат разпределителите, затова представяме *БДС EN 834 Разпределителни устройства за определяне на разхода на потребената топлина от отоплителни радиатори в помещение. Устройства с електрическо захранване*, който определя минималните изисквания за конструкцията, материалите, производството, монтирането, действието и оценката на показаните стойности. Документът дава препоръки за използване и монтиране при различните методи на измерване, температурните граници и инсталиране.

БДС EN 15450 Отопителни системи в сгради. Проектиране на термопомпи за отоплителни системи предоставя критерии за проектиране на отоплителни системи с вградени термопомпени системи, свързани с източник на топлина, електрическо захранване, стратегия, позициониране, ниво на шума, топлоснабдяване и оразмеряване.

Европейският стандарт *БДС EN 12953*, който се отнася за кожухотръбни котли, се състои от няколко части, затова представяме тези, чиято цел е да осигури намаляването до минимум на вредностите, свързани с тяхната експлоатация.

За да ни е топло, не е важно само източникът да работи отлично и безопасно, от значение са и енергийните характеристики на сградите. Представяме серията европейски стандарти, които целят хармонизиране на международно ниво на методологията за оценка на енергийните характеристики на сградите. Представяме стандарти, съдържащи определени правила, за да се осигурят цялостна последователност, гъвкавост, недвусмисленост и прозрачност.

И накрая разказваме за чистите стаи и свързаната с тях околна среда. Именно така се осигурява контрол на замърсяването на въздуха до приемливи нива. Продуктите и процесите, които се възползват от контрола на замърсяването на въздуха, включват сектори като авиационна и фармацевтична промишленост, микроелектроника, медицински уреди, здравеопазване и хранителна промишленост. Защото стандартите се грижат не само за нашето отопление, но и да не замърсяваме природата, осигурявайки си физически комфорт през зимните месеци.

Какво съдържат инструкциите за монтиране и техническо обслужване на топлообменници



БДС EN 307 **Топлообменници. Ръководство за подготовка на инструкции за монтиране, работа и техническо обслужване, изисквани за поддържане на работните характеристики на всеки вид топлообменник** съдържа насоки за разработването на инструкции от производителя за монтиране, работа и техническо обслужване на топлообменниците.

Инструкциите за монтиране съдържат описание на топлообменника и включват подходяща информация като:

- *теометрични данни и данни за масата, които са необходими за избора на съоръжението за повдигане и транспорт.*
- *транспортни пътища – изисквания, позволяващи транспортиране в местата за работа (например отвори за навън, широчина на коридорите и др.)*
- *достъпност за контрол – изисквания за необходимото разстояние по отношение на прилежащите елементи, закрепващи съставни части на сгради и други, за да се позволи регулирането, почистването, замяната на частите и др.*

- *проект на фундамента – изисквания за проекта на фундамента, затишването на вибрациите, масата и обема на частите на топлообменника, изпълнени с флуид (за изчисляване на общата маса за обслужване) и др.*
- *измерване на работните характеристики на системата на топлообменника.*
- *включване в система или инсталация.*

Всеки топлообменник трябва да бъде маркиран с информация за максималните параметри на обслужване. Фирмената табелка трябва да съдържа минимум наименованието на производителя или доставчика, както и идентификационния номер на производителя. Тази информация трябва да бъде допълнена с естеството на флуидите, тяхното максимално налягане и работна температура. Не е необходимо да се идентифицира видът на фабрично произведените серийно уреди или онези, продавани като функционални групи, инсталирани и идентифицирани като комплектован продукт.



За да се изпълнят договорните и законови изисквания, може да бъде изисквана допълнителна информация, например за съдове под налягане.

Инструкциите за работа трябва да включват следната информация:

- *класификация за вида на топлообменника и описание (проект, функция, условия на работа), чертежи и означения за връзките и посоката на потока*
- *съоръжение за управление – описание на регулиращите функции, управлението и алармите, както и схеми на кръговите процеси*
- *регулиране – списък за стойностите за настройване, приети за извършване на регулиранята*
- *обхват на работа – изисквания за налягане, температура, поток и за допустимите отклонения при работа*



- *спиране, пускане, спиране от експлоатация – описание на задействането и спирането на инсталацията по отношение на топлообменника и как е извършено спирането, както и да бъдат посочени мерките, които трябва да се вземат, и по-специално по отношение на корозия, замърсявания и други, след спирането или при продължителен престой*
- *правила за безопасност и мерки, отнасящи се за противопожарна безопасност.*

Трябва да бъдат означени съответното техническо обслужване и интервалите за неговото извършване (предвидено или при необходимост), като се акцентира на основни и специални действия. Стандартът посочва подробно как трябва да се отбелязват действия като определяне степента на замърсяването, корозията, изпитванията на уплътненията, циркулацията на течност, устойчивостта на флуида на заскрежаване и др.

Необходимо е да бъде изработена логическа диаграма за проследяване на повредите, както и да се отбелязва датата, на която е извършено техническото обслужване. Препоръчително е да бъде даден и списък с резервни части.

(БДС Компас)



Как се проектират отоплителни системи с вода

БДС EN 12828:2012+A1 Отопителни системи в сгради. Проектиране на отоплителни системи с топлоносител вода определя критериите при максимална работна температура до 105 °С. Стандартът се отнася за проектиране на:

- *топлоподаващи системи*
- *топлоразпределителни системи*
- *системи с излъчване на топлина*
- *системи за регулиране.*

Стандартът съдържа топлинните изисквания за присъединени системи (например за гореща вода за битови цели, топлинни процеси, климатизация на въздуха, вентилацията) при проектирането на топлоподаване, но не се отнася за проектирането на тези системи.

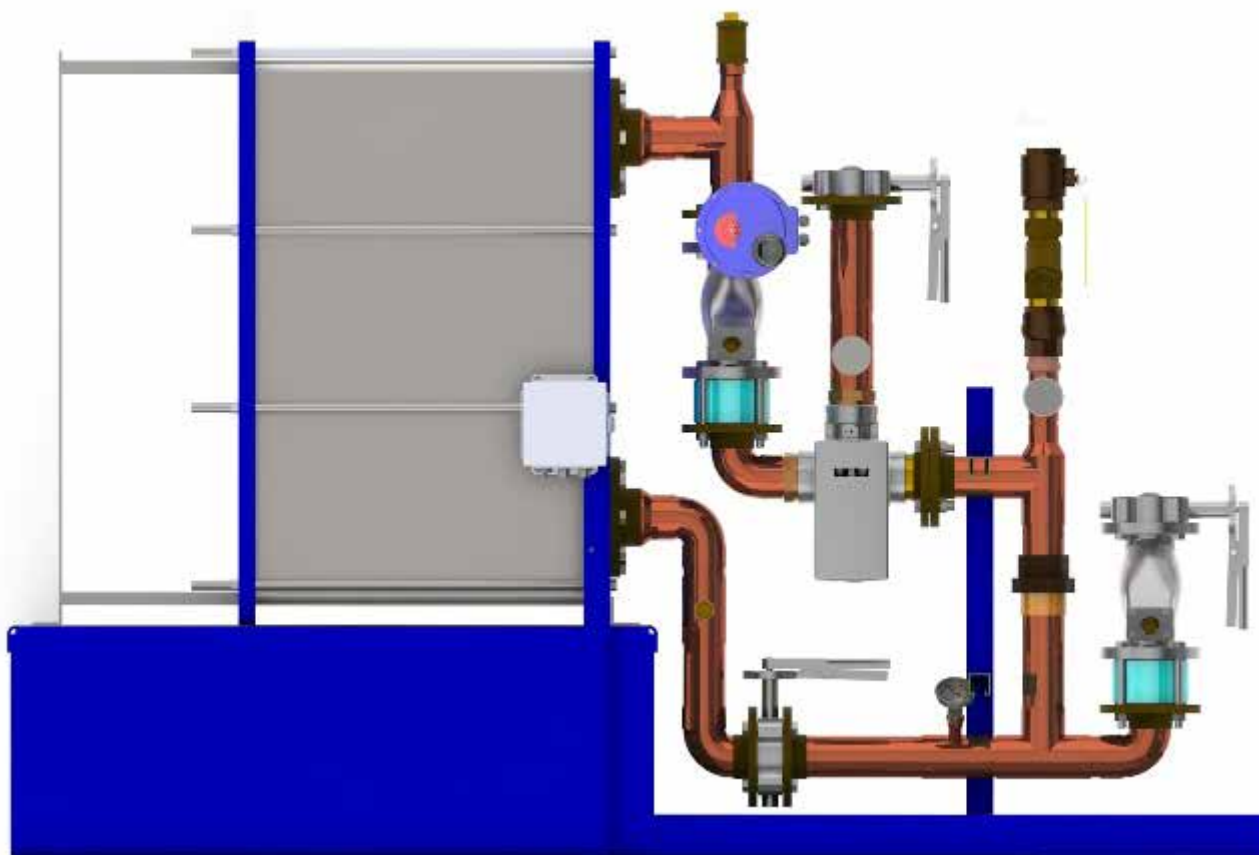
Отопителната система се проектира, монтира и експлоатира така, че да не вреди на сградата или на други инсталации и да се сведе до минимум разходът на енергия.



При планирането и проектирането се договаря и документираща следното:

- *изясняване на отговорностите на проектанта и монтажника и дали е необходим или не квалифициран оператор*
- *спазване на съответните местни или нормативни актове*
- *външна и вътрешна проектна температура*
- *метод за изчисляване на топлинния товар*
- *източник на енергия*
- *разположение на топлогенератора, като се вземат предвид достъпът за техническо поддържане, средствата за отвеждане на отработените газове и захранването с въздух за горене*
- *вид, местоположение, размери, конструкция и годност на комина и дымоотводите, ако е необходимо*
- *местоположение и големина на склада за гориво и достъп до него, ако е необходимо*
- *при твърдо гориво: отстраняване и изхвърляне на пепелта*
- *избор на подходяща херметизация*
- *разположение на захранващите тръби и разширителния съд при отворени системи или разширителен съд, място на пълнене и манометър при затворени системи*
- *съоръжения за пълнене и източване на системата*
- *изисквания за мощност на всяка присъединена система*
- *вид и разположение на отоплителните тела*
- *система за регулиране на отоплението и присъединената система, включително защита срещу замръзване*
- *тразе и начин на монтаж на тръбите и изолацията*
- *предписания и спецификация за балансиране на системата*
- *предписания за измерване на потреблението на енергия.*

Топлоподаващата система трябва да бъде проектирана така, че да съответства на проектния топлинен товар на сградата.



Топлоразпределителната система, включително подсистемите, се проектират така, че да се даде възможност за хидравлично балансиране. Необходимо е да се предвиди всяко изменение на потребностите на присъединените системи и качеството на водата.

Съставът на водата трябва да бъде такъв, че функцията на съставните части на системата да се поддържа така, че да се гарантира сигурна и икономична работа. Параметрите за разглеждане могат да включват химични характеристики на водата, например рН, O_2 , хлор и производни, съдържание на земноалкални и водородокарбонатни йони и карбонати, както и електрическа проводимост.

Дебитът на водата и първоначалното настройване на балансиращите устройства се определят и документират в съответствие с изискванията за дебит на системата за топлоподаване, както и на топлоотдаващата система и всички присъединени системи. Взимат се предвид балансиращите устройства, както и циркулационните помпи с регулиране на скоростта.

Циркулационните помпи трябва да бъдат оразмерени така, че във всяка точка на системата, дебитът и разликата в налягането, необходими за реализиране на топлинния товар, да са налични. Вземат се предвид:

- броят на помпите, включително и тези в режим на готовност
- характерните криви и оптималният диапазон на приложение
- променливата система за регулиране на потока
- свеждането до минимум на необходимата електрическа мощност
- предписанията за изолация
- предаването на шум
- циркулационните помпи с регулиране на скоростта и техния режим на работа
- автоматичното включване/изключване
- статичната височина на смукателната страна на помпата, в съответствие с инструкциите на производителя на помпата, например, за да се избегне кавитация.



Тръбопроводите трябва да бъдат проектирани и оразмерени така, че във всяка точка на системата дебитът и разликата в налягането, необходими за реализиране на топлинния товар, да са налични. Задължително е тръбопроводите и топлоизолационните да са съвместими. Вземат се предвид:

- температура
- проектно налягане
- пад на налягането
- необходимост от енергия съобразно електрическата мощност на циркуляционните помпи
- корозия и съвместимост на съставните части, включително салникови втулки и уплътнения
- предаване на шум, например от скоростта на потока и механичен шум
- топлинно разширяване и свиване;
- трасе на тръбопровода и физическа защита, топлинна изолация, достъпност за проверка и ремонт
- измерване на консумираната енергия
- огнеустойчивост
- пропускливост на кислород
- обслужване и техническо поддържане, включително пълнене, източване и обезвъздушаване.

Отоплителните тела се избират на база проектния топлинен товар, като се взема предвид:

- проектният топлинен товар
- температурата на потока в системата
- топлинният комфорт и шумът в обитаемите пространства
- безопасността на обитателите, например, повърхностна температура на отоплителните тела
- защита и предотвратяване на щета на елементите в сградата
- изисквания за техническо поддържане, например, почистване и ремонт
- съвместимост с топлоподаване, топлоразпределение и регулиране на системата.

При избора на местоположението на отоплителните тела се обръща внимание на цялостния ефект върху регулирането на температурата в помещението и условията на комфорт. Разполагането, видът, броят и големината на отоплителните тела в помещението, заедно с топлопреминаването през прозорци и/или стени, ще окаже влияние върху разликите в работните температури в помещението, асиметрията прилъчистата температура и появата на течение. При разполагане на отоплителните тела се вземат предвид специфичните изисквания за монтаж на производителя.



Отоплителните системи трябва да бъдат оборудвани с устройства за безопасност срещу:

- превишаване на максималната работна температура
- превишаване на максималното работно налягане
- недостиг на вода.

Устройствата за безопасност се проектират в съответствие с:

- вида на отоплителната система, т.е. затворена или отворена към атмосферата вентилационна система и нейната херметизация
- вида на източника на енергия
- начина, по който се подава топлина към отоплителната система, т.е. автоматично или ръчно регулиране
- номиналната мощност на топлоподаващата система.

Устройствата за безопасност са неразделна част от отоплителната система, независимо дали са вградени от производителя в топлогенератора или не. Задължително се спазват инструкциите за монтаж на производителя. Стандартът подробно описва какво е необходимо при затворени и отворени вентилирани системи.

За да се поддържа сигурна и икономична работа, отоплителните системи трябва да бъдат оборудвани с:

- устройства за мониторинг на условията на работа, например, температура, налягане в затворени системи и ниво на водата в отворени вентилирани системи
- устройства за регулиране на работната температура и/или захранване с енергия в режим включване-изключване, степенно регулиране или безстепенна работа
- устройства за регулиране на работното налягане в отоплителната система.

Съставните части на топлоразпределителната система, включително тръбопроводите по цялата им дължина, които нямат пряк принос при топлоотдаването, трябва да бъдат изолирани с цел:

- минимизиране на топлинните загуби
- предотвратяване на вредните влияния от твърде високи повърхностни температури, за да се осигури безопасност на обитателите, например, физическо въздействие или допир на кожата с повърхнини при работни температури
- предотвратяване на щети в отоплителната инсталация, предизвикани от замръзване, например защита срещу замръзване
- повишаване на вътрешните температури
- понижаване на температурата на подавания поток
- противопожарна защита
- избор на подходящи изолационни материали.

Инструкциите за експлоатация, техническо поддържане и използване трябва да бъдат съгласно **БДС EN 12170** или **БДС EN 12171**, в съответствие с договорените спецификации, и да бъдат разработени преди пускането в експлоатация. Проектната система трябва да включва данни за спецификациите за балансиране на системата.

Стандартът подчертава, че отоплителните системи в различните държави се различават, заради климата, традициите и националните нормативни актове.

(БДС Компас)



Водните системи за отопление

Серията европейски стандарти **БДС EN 1264 Водни системи за отопление и охлаждане, вградени в повърхнина** се състоят от следните части:

- *Част 1: Определения и означения*
- *Част 2: Подово отопление: Одобрени методи за определяне на топлинната мощност на системите за подово отопление, използващи методите за изчисление и методите за изпитване*
- *Част 3: Оразмеряване*
- *Част 4: Монтиране*

- *Част 5: Отоплителни и охлаждащи повърхнини, вградени в подове, стени и тавани. Определяне на топлинната мощност.*

БДС EN 1264-1 Водни системи за отопление и охлаждане, вградени в повърхнина. Част 1: Определения и означения е приложим за водни системи за подово отопление и охлаждане в жилища, офиси и други административни сгради. Използва се и при други топлоносители, освен вода.

Следната таблица* показва всички използвани означения в тази серия стандарти за водни системи за отопление и охлаждане:

Означение	Единица	Величина
AA	m ²	Обитавана площ
AF	m ²	Обитавана площ на отопление/охлаждане
AR	m ²	Площ на периферната зона
ai	-	Параметри (изчислени или взети от таблици) за изчисляване на характеристични криви и в зависимост от подовата конструкция, i=B, D, k, T, u, WL
B, B0	W/(m ² .K)	В зависимост от системата – коефициент за изчисляване на характеристична крива
BG	W/(m ² .K)	В зависимост от системата – коефициент за изчисляване на гранични криви
bu	-	Фактор за изчисление на системи от тип В в зависимост от тръбното разпределение
cW	kJ/(kg.K)	Специфичен топлинен капацитет на водата
D	m	Външен диаметър на тръбата, включително обшивката, където е налична
da	m	Външен диаметър на тръбата
di	m	Вътрешен диаметър на тръбата
dM	m	Външен диаметър на обшивката
fG	-	Фактор за изчисление на гранични криви за системи тип А и тип С в зависимост от параметъра su/T
КН	W/(m ² .K)	Еквивалентен коефициент на топлопреминаване, представен чрез градиент на характеристичната крива
KWL	-	Параметър на топлопроводимите устройства (дифузори) за системи от тип В
L	m	Широчина на топлопроводимите устройства (дифузори)
mH	kg/s	Дебит на топлоносителя съгласно проекта
mi	-	Показател за изчисляване на характеристични криви, i = mD, mT, mU
n	-	Показател за температурната разлика на характеристична крива
nG	-	Показател за температурната разлика на гранична характеристична крива
QC,f	W	Номинален охлаждащ товар (стандартизирана хладилна мощност)
QF	W	Топлинна мощност на системи за подово отопление съгласно проекта
QN,f	W	Номинален топлинен товар (топлинна мощност) на стая с подово отопление
Qout	W	Необходима допълнителна топлинна мощност
q	W/m ²	Специфична топлинна мощност на системи за подово отопление
qA	W/m ²	Специфична топлинна мощност на обитаваното пространство
qC	W/m ²	Специфична хладилна мощност (студопроизводство) на вградените системи за охлаждане
qC,Ld,des	W/m ²	Специфичен хладилен товар (студопроизводство) съгласно проекта
qC,N	W/m ²	Номинална специфична топлинна мощност на вградените системи за охлаждане
qdes	W/m ²	Стойност на специфична топлинна мощност на системи за подово отопление съгласно проекта
qG	W/m ²	Гранична стойност за специфична топлинна мощност

Означение	Единица	Величина
$q_{G,M,s}(R\lambda;B=0,15)$	W/m ²	Резултат за q_G в случай на $R\lambda;B = 0,15$, за доказване на точността на възпроизводимост
$q_{G,max}$	W/m ²	Гранична стойност на специфична топлинна мощност на системи за подово отопление
q_H	W/m ²	Специфична топлинна мощност на вградените системи за отопление с изключение на подово отопление
$q_{H,N}$	W/m ²	Номинална специфична топлинна мощност на вградените системи за отопление с изключение на подово отопление
q_j	W/m ²	Специфична топлинна мощност (плътност на топлинния поток) в помещения с $q < q_{max}$, които функционират при една и съща стойност на $\mathcal{G}_{V,des}$
q_{max}	W/m ²	Максимална стойност на специфичната топлинна мощност в отоплителните кръгове, които функционират при една и съща стойност на $\mathcal{G}_{V,des}$
q_N	W/m ²	Плътност на топлинния поток на системи за подово отопление
$q_{N,M,s}$	W/m ²	Резултат за q_n , за доказване на точността на възпроизводимост
q_R	W/m ²	Специфична топлинна мощност на периферната зона
q_u	W/m ²	Плътност на топлинния поток на изхода на системи с подово отопление (плътност на изходящия топлинен поток)
RHFM	m ² .K/W	Термично съпротивление на пластината на разходомера
R_o	m ² .K/W	Частично термично съпротивление на пода – горна част
R_u	m ² .K/W	Частично термично съпротивление на пода – долна част
R_α	m ² .K/W	Съпротивление на топлообмена на отопляемата повърхност
$R_{\alpha,back}$	m ² .K/W	Съпротивление на топлообмена на повърхността на задната страна на стена
$R_{\alpha,floor}$	m ² .K/W	Съпротивление на топлообмена на пода над отоплявана стая
$R_{\alpha,ceiling}$	m ² .K/W	Съпротивление на топлообмена на тавана под отоплявана стая
$R_{\lambda,B}$	m ² .K/W	Термично съпротивление на подово покритие Ефективно термично съпротивление на покрития
$R_{\lambda,B,M,s}$	m ² .K/W	Резултат за ефективно термично съпротивление на покритие за доказване на точността на възпроизводимост
$R_{\lambda,ceiling}$	m ² .K/W	Термично съпротивление на конструкцията на тавана под изолационния слой
$R_{\lambda,ins}$	m ² .K/W	Термично съпротивление на топлоизолацията
$R_{\lambda,plaster}$	m ² .K/W	Термично съпротивление на мазилка
ΔR	m ² .K/W	Допълнително термично съпротивление по отношение на подово отопление
sh	m	В системи от тип В общата дебелина на топлоизолацията
SI	m	В системи от тип В общата дебелина на топлоизолацията от долния край на изолацията до долния край на тръбите
s_{ins}	m	Дебелина на топлоизолацията
s_0	-	Допуск за точността на повторяемост
s_m	-	Допуск за точността на възпроизводимост
s_R	m	Дебелина на стената на тръбата
s_u	m	Дебелина на слоя (плоча, паркет) над тръбите
s_{WL}	m	Дебелина на топлопроводимото устройство (дифузор)
T	m	Разстояние между тръбите
α	W/(m ² .K)	Коефициент на топлопредаване
$1/\alpha$	m ² .K/W	Съпротивление на топлопредаване

*Забележка: Таблицата се дава със съкращения.

Как измерват разпределителите с електрическо захранване



БДС EN 834 Разпределителни устройства за определяне на разхода на потребената топлина от отоплителни радиатори в помещение. Устройства с електрическо захранване определя минималните изисквания за конструкцията, материалите, производството, монтирането, действието и оценката на показаните стойности.

Стандартът предупреждава, че те не трябва да се използват с отоплителни инсталации, чиято температурата е по-ниска или по-висока от температурните граници на разпределителното устройство, където коефициентът на топлоотдаване не може ясно да се определи, или отоплителната повърхност е недостъпна. Това обикновено се отнася за подово отопление, лъчисто таванно отопление, радиатори с вентилатори или контролирани с въздушни клапи, въздухоотоплителни с вентилатор, или когато топлоносителят е пара.

Разпределителите, съответстващи на този стандарт, са отчитащи устройства за интегрално регистриране на температурата по време. Устройствата зависят от метода за измерване, дали регистрират всички или само част от характерните температури, които имат отношение към отдаването на топлина от нагръваните повърхности в помещението.

Потребената стойност е приблизителна стойност на топлината, отдадена от нагръваната повърхност в периода на измерване, и топлината, потребена от потребителя.

Потребената стойност се отчита директно от разпределителя или се определя по-късно чрез преобразуване на неопределената стойност, показана на дисплея.

По този начин потребената стойност е резултат от измерване, повлияно от характеристиките на отчитащото устройство, нагръваната повърхност в помещението, другите гранични условия и освен това от неопределеностите на коефициентите за оценка и на инсталацията.

Разпределителите обикновено се състоят от кутия, измервателни сензори, калкулатор, дисплей, захранване, свързващи елементи и пломба, която предпазва от неправомерно манипулиране. Всеки разпределител в съответствие с този стандарт изпълнява планираната задача само като цяло, с всичките ѝ съставни части и свойства, като работи в системно и заедно с всички останали разпределители в същата отчетна единица или потребителска група. Стандартът подчертава, че това са винаги системни изпитвания, резултатите от които са валидни само за системата от разпределители като цяло.

Методите за измерване са с един, с два сензора или с много сензори. Общите характеристики са основно предписано условие, коефициенти за оценяване, коефициент за оценяване на топлоподаването на радиатора и календарна функция.

Стандартът подробно описва, с формули и диаграми, изискванията за разпределителите: за температурно напрежение, температура на съхранение, начало на измерването, скорост на отчитане при липса на топлоотдаване, температурни сензори, калкулатор, спомагателно захранване, преглъждане и разделителна способност на дисплея, функционална проверка.

Посочени са и изискванията за граници на относителната грешка на показанията, стареене, електрически, електро-статични и магнитни влияния, както и различното влияние на температурата върху разпределителите в зависимост от различните методи за измерване, пломбиране, календарна функция и експлоатационни условия.

Документът съдържа препоръки за използване и монтиране при различните методи за измерване, за температурни граници и инсталиране. Така например мястото за монтиране на сензорите трябва да се избере така, че в резултат на периода на измерване да се получи подходящо отношение между показваната стойност на дисплея на разпределителя и отдаването на топлина от радиатора в достатъчно голям работен диапазон. Стандартът посочва, че мястото за монтиране, определено от производителя, трябва да бъде спазено с допустимо отклонение от ± 10 mm.

Стандартът посочва изискванията за оценяване, необходимите коефициенти и стойности, както и тези за техническо поддържане и отчитане – визуално, в близък обхват или дистанционно.

Изпитванията се извършват от упълномощена лаборатория за изпитване в съответствие с националното законодателство или от акредитирана европейска лаборатория за изпитване. Изпитванията са системни, резултатите важат само за изпитваната инсталация с разпределителите. Не се разрешава сертификат за съответствие с изискванията на този стандарт на отделни части или елементи на инсталацията. Стандартът подчертава, че сертификат може да се издаде само за цялата инсталация.

Документите, необходими за изпитването, сертификати, изчисления, конструктивни чертежи и други, се осигуряват от заявителя. Лабораторията трябва да ги третира като конфиденциални и да не ги предоставя на трети страни без съгласието на заявителя.

От изпитването трябва да се изготви протокол, който да включва следната информация:

- лаборатория, извършила изпитването
- заявител
- производител
- описание на разпределителя, спецификация на вариантите на изпитвания вид
- област на приложение
- резултати от изпитването
- дата
- подпис на лицето, отговорно за изпитването.

Процедурите за изпитване включват конструкция, пломбиране, устойчивост на температура, съответствие с границите на относителното отклонение на показанията, стареене, изпитване на началото на отчитане при нормална експлоатация, при липса на топлоотдаване, при топлинно въздействие, външни влияния.

Разпределителите трябва да бъдат видимо маркирани със следните данни:

- тип на разпределителя
- сериен номер на устройството или коефициент за оценяване K или коефициента за оценяване KQ или число, пропорционално на тези коефициенти за оценяване
- долна граница на температурата, t_{min}
- горна граница на температурата, t_{max}

(БДС Компас)



Кожухотръбните котли



Европейският стандарт **БДС EN 12953**, който се отнася за кожухотръбни котли, се състои от следните части:

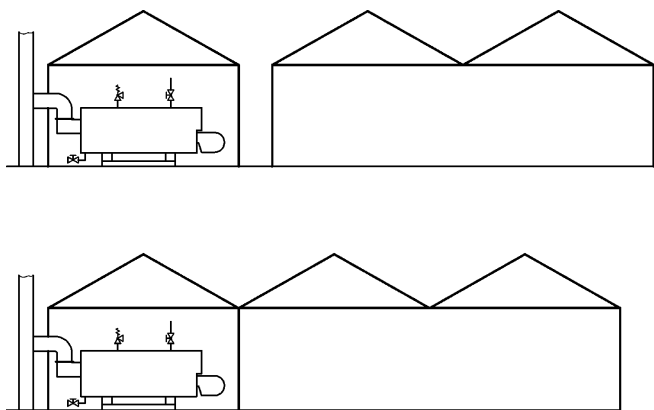
- **Част 1:** Общи положения
- **Част 2:** Материали за части на котли и принадлежности под налягане
- **Част 3:** Проектиране и изчисляване на частите под налягане
- **Част 4:** Изработване и конструкция на части от котела, които са под налягане
- **Част 5:** Проверка на конструкцията, документацията и маркировката на части от котела, които са под налягане
- **Част 6:** Изисквания за устройствата и съоръженията на котела
- **Част 7:** Изисквания за горивните системи на котела за течни и газообразни горива
- **Част 8:** Изисквания за предпазните устройства срещу свръхналягане
- **Част 9:** Изисквания за ограничаващи устройства за корпуса и принадлежностите
- **Част 10:** Изисквания за качеството на захранващата вода и на водата в котела
- **Част 11:** Изпитвания за приемане
- **Част 12:** Изисквания за решетката на горивната система на котли за твърдо гориво
- **Част 13:** Инструкции за експлоатация

БДС EN 12953-1 Кожухотръбни котли. Част 1: Общи положения се отнася за кожухотръбни котли за производство на пара и/или вода с обем над 2 l при максимално допустимо налягане, по-голямо от 0,5 bar, и температура над 110 °C. Целта на този стандарт е да осигури намаляването до минимум на вредностите, свързани с експлоатацията на кожухотръбните котли. Адекватна защита се постига с правилно прилагане на методите и техниките на проектиране, производство, изпитване и контрол, включени в различните части на този европейски стандарт.

Този стандарт определя изисквания както за котли с директно изгаряне, така и за котли с електрическо нагряване, включително котли с ниско налягане, както и за котли с оползотворяване на топлина с налягане на газта, непревишаващо 0,5 bar с цилиндрична конструкция, изработени от въглеродна или въглеродно-магнезиева стомана чрез заваряване, и проектно налягане, непревишаващо 40 bar. Котлите от обхвата на този стандарт са предназначени за наземно използване за осигуряване на пара или гореща вода, а стандарта показва с фигури типичните примери. За котлите с ниско налягане са приемливи по-малко строги изисквания относно устройството и изчисленията, като стандарта подробно ги обяснява.

Стандартът не се отнася за водотръбни и локомотивни котли, при топлоносител масло, или когато основната камера за налягане е отливка. Изключени са също помпи, уплътнения, тухлена зидария и изолация и други.

Документът описва и отговорностите: така например клиентът определя общите изисквания за производителност. Производителът трябва да достави и/или монтира котела, генератора или агрегата, в съответствие със законодателството, този стандарт и договора с клиента.



Ограниченията за експлоатационните условия на котела се договарят между производителя и клиента. Отговорност на производителя е да определи условията и ограниченията, необходими за безопасната експлоатация на котела.

Елементите на кожухотръбния котел не са обект на отделни процедури за оценяване на съответствието. Производителите на такива елементи обаче трябва да покажат, че съответстват на приложимите изисквания на директивите на ЕС, така че оценяването на съответствието да може да се приложи за цялото изделие.

БДС EN 12953-6 Кожухотръбни котли. Част 6: Изисквания за устройствата и съоръженията на котела определя минималните изисквания за оборудването, свързано с безопасността на кожухотръбните котли, за да гарантира експлоатация в допустимите граници (налягане, температура и т.н.), и ако те се превишат, подаването на енергия ще се прекъсне и блокира без ръчна намеса.

Стандартът посочва общите изисквания за парни и водогрейни котли. Задължителна е защитата с предпазни клапани от превишено налягане. Посочва се на какви стандарти да отговарят материалите за клапани, фитинги, фланци и болтови съединения, както и как да се проектират предпазните системи.

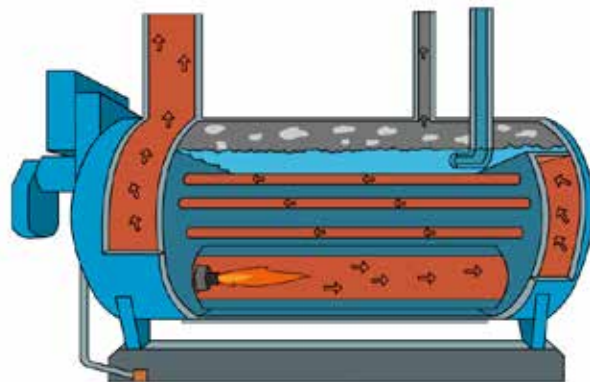
Изискванията за парни и водогрейни котли за подаване на топлина зависят от вида на горивото. Процесът на горене трябва да се извършва в пещта, а подаването на топлина се контролира автоматично на всички етапи от експлоатацията. В случай на нормално спиране или блокиране остатъчната топлина, акумулирана в пещта, и ходовете на димогарните тръби не трябва да предизвикват недопустими температури на метала (например чрез изпарение на водата) в котела.

При твърди горива може да е необходимо осигуряване на допълнителна автоматична аварийна охлаждаща система за нагриващите повърхности в случай на внезапна промяна на някой от експлоатационните параметри (подаване на енергия, подаване на храняваща вода, въздух за горенето или подобни). Функционирането на аварийната охлаждаща система трябва да предотвратява неблагоприятни странични ефекти.

При проектирането на последователността на управление при включване, производителят взема под внимание ефективния топлообмен, за да се избегнат локални прегрявания, термични напрежения или други напрежения на частите на котела под налягане или тези, свързани с котела, особено по отношение на съгласуването на нагриването с дебита на потока. Това управление може да бъде под формата на монтирана система за управление, софтуер или инструкция за експлоатация.

Последователността при включване трябва да взема под внимание следните точки, които се определят от производителя:

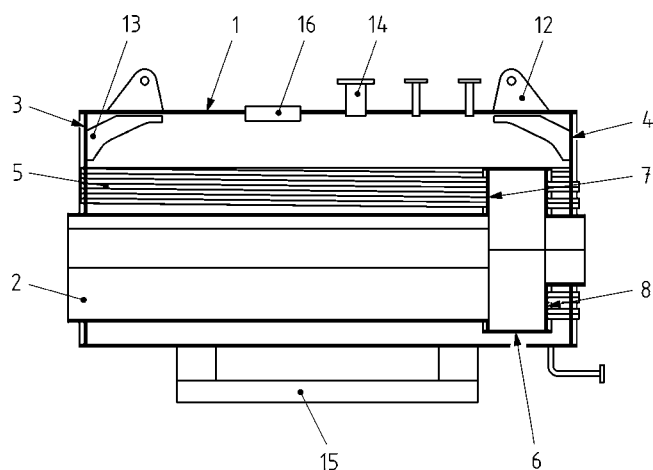
- *блокиране от ограничители*
- *минимално ниво на водата за водогрейни котли за избягване на прегряване и постигане на ефективен топлообмен*
- *минимална температура на водата за водогрейни котли за избягване на корозия*
- *минимална температура на критичните части на котела за избягване на недопустими термични напрежения*
- *паропроизводство във функция на налягането при парни котли за подобряване на вътрешното смесване (дебит) и за избягване на термични напрежения (ефективен топлообмен)*
- *последователността трябва да включва време (или налягане) и натоварване на горелката за плавно включване за избягване на термични напрежения*
- *допълнителни изисквания към подаването на топлина, като например максимално допустимо ниско натоварване, минимален брой степени на горелката за стъпални горелки или минимално време за преминаване между ниско и високо натоварване за горелки с плавно управление.*



Всеки парен котел трябва да има тръбопроводи за източване, разположени във или колкото е възможно най-близо до най-ниската точка на парния котел. Там където тръбопроводите на два или повече парни котли са свързани към общо източване, на всяка линия за източване трябва да бъдат монтирани по два вентила, като единият е възвратен тип, за да се предотврати преминаването на съдържанието от един котел в друг. Линията за източване между парния котел и вентила трябва, ако е изложена на топлината на пещта, да се предпази с тухли или друг изолиращ материал, разположен така, че тръбата да може да се контролира и да не е ограничена за разширение.

Където има клапани за продухване, те трябва да бъдат от затворен с болтове тип, с отделна салникова кутия и да не се използват при проектни налягания над 13 bar. Където клапаните за източване не са самозатварящи се или са без възможност за застопоряване в затворено положение, на линията трябва да се монтира допълнително отсекателно устройство.

Части на типичен кожухотръбен котел



- 1) **цилиндричен** кожух
- 2) **пламъчна** тръба (1-ви ход): например гладка или оребрена или с пръстеновидни турбулизатори
- 3) **предна** тръбна решетка (или предна плоча, в зависимост от конфигурацията)
- 4) **задна** плоча (или задна тръбна решетка, в зависимост от конфигурацията)
- 5) **димогарна(и)** тръба(и) (2-ри ход/3-и ход) (може да е с преградни тръби или преграда от пръти)
- 6) **обвиваща** плоча (кожух на задната камера)
- 7) **тръбна** плоча на обръщателната камера
- 8) **задно** мокро дъно
- 12) **уши** за вдигане
- 13) **ъглова** планка за якост
- 14) **отклонения**
- 15) **носеща** конструкция
- 16) **отвор** за проверка

По всяко време от експлоатацията на котела трябва да има възможност за безопасно вземане на надеждни проби от котелната вода, захранващата вода, добавъчната вода и ако е уместно – от кондензата и рециркуляционната вода. В зависимост от температурата на средата пробите трябва да се вземат през един или повече охладители на проби.

Документът подробно обяснява специалните изисквания за парните котли – индикация за водното ниво, за налягането на парата и температурата, вентилите за свързване, подаване и контрол на захранващата вода, ограничаващите устройства за нивото на водата, налягането и температурата.

Инструкциите за експлоатация трябва да са достъпни по всяко време за оператора на котела. Всички управления и ограничители трябва да:

- *се експлоатират и поддържат правилно, за да се гарантира надеждност в съответствие с инструкцията за експлоатация на производителя*
- *да преминават редовни и периодически функционални проверки и/или изпитвания, както е определено в инструкцията за експлоатация на производителя, които да включват изключване на системата за подаване на гориво.*



Интервалите на проверка се определят въз основа на експлоатационните условия и използваните продукти за обработка на водата. Резултатът от всяка проверка трябва ясно да се демонстрира на оператора на котела. Резултатите от наблюденията, изпитването и аварията се записват в дневник, който се съхранява на обекта.

(БДС Компас)

Как се проектират термопомпи

БДС EN 15450 Отоплителни системи в сгради. Проектиране на термопомпи за отоплителни системи предоставя критериите за проектиране на отоплителни системи с вградени термопомпени системи по отношение на:

- *източник на топлина*
- *електрическо захранване*
- *стратегия*
- *позициониране*
- *ниво на шума*
- *топλοςнабдяване*
- *оразмеряване.*

Стандартът определя критерии за проектиране на отоплителни системи в сградите, използващи електрически задвижвани термопомпи, самостоятелно или в комбинация с други топлинни генератори. Разглежданите термопомпени системи са показани в следната таблица:



Термопомпени системи

Източник - система (извличане на енергия)		Отвеждане - система (отдаване на енергия)	
източник на енергия ^a	среда ^b	среда	отведена енергия ^c
отработен въздух външен въздух	въздух	въздух	вътрешен въздух
		вода	вътрешен въздух вода
повърхностна вода подпочвена вода	вода	вода	вътрешен въздух вода
		въздух	вътрешен въздух
земя	солен разтвор (вода)	въздух	вътрешен въздух
		вода	вътрешен въздух вода
	хладилен агент	вода	вътрешен въздух вода
		хладилен агент	вътрешен въздух

a Източник на енергия е мястото, където се извлича енергията.

b Среда е течността, транспортирана в съответната разпределителна система.

c Отведена енергия е мястото, където се използва енергията; това може да бъде отопляван обем или вода в случай на производство на гореща вода за битови нужди.

Стандартът взема под внимание изискванията за отопление на присъединените системи (например, гореща вода за битови нужди) при проектиране на топлоснабдяването, но не обхваща тяхното проектиране. Отнася се само за аспектите, които се отчитат за термopомпата, интерфейса на системата за разпределение на топлинна енергия и системата за излъчване на топлина (например, буферизираща система), контрола на цялостната система и аспектите, които отчитат източника на енергия на системата.

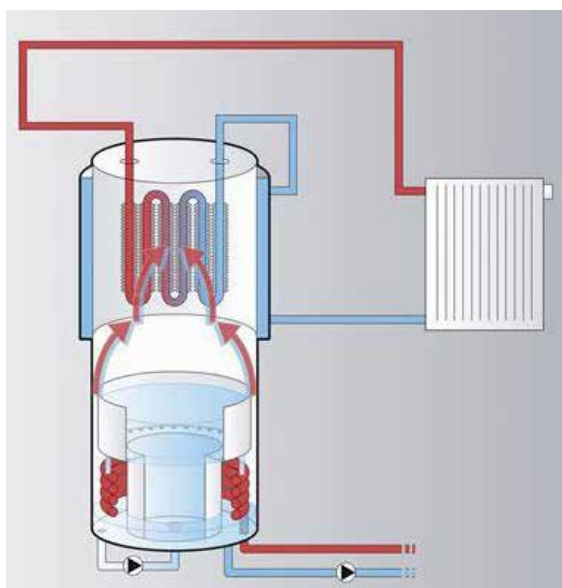
За всеки вид източник на топлина се взимат предвид следните аспекти на проекта:

- *наличност на топлинен източник*
- *температурно ниво на топлинния източник*
- *налична топлинна мощност за извличане*
- *качество на топлинния източник.*

Необходимо е да се вземе предвид минималният дебит на въздушния поток, както и входящият въздух в изпарителя на термopомпата (външен въздух или изходящ въздух) да бъде с чистота, съгласно спецификациите на производителя.

Източникът на вода трябва да дава възможност за непрекъснато подаване на проектния дебит към свързаните термopомпи. Водата да бъде без замърсявания и агресивни субстанции, така че да се предотвратява запушване на отвеждащия сондаж. Необходимо е да се вземат мерки, за да не се позволи проникване на кислород в системата, особено когато водата съдържа желязо и манган. Например, при морска вода се прави вторичен кръг или обработване на водата.

За добиване на топлинна енергия от почвата може да се използват или хоризонтални топлообменници, разположени под земната повърхност (хоризонтални серпентини), или вертикални сондажни топлообменници (вертикални серпентини).



При проектирането на термopомпената система се отчита минималната температура на почвата при съответната дълбочина, като стандартът дава информацията относно типичните температурни профили.

Необходимо е да се осигури наличие на подходящо електрическо захранване (мощност и сила на тока), като се предупреждава, че националните нормативни актове могат да изискват местният енергиен доставчик да бъде информиран преди монтажа. Времето на работа, тарифата и времето за изключване трябва да бъдат взети под внимание.

Необходимо е стратегията за проектиране на термopомпената система да бъде съобразена със следното:

- *да бъде разработена така, че да се постигне най-висок сезонен коефициент на трансформация по отношение на избрания източник на топлина*
- *да бъде разработена така, че да се избегнат много пускови цикли (например три пускови цикъла на час)*
- *да се сведе до минимум въздействието върху околната среда в резултат на експлоатацията на термopомпата.*

При разполагане на термopомпата се взема предвид:

- *нейното местоположение, например, извън сградата, в отоплено или в неотоплено пространство*
- *допустим температурен диапазон на околната среда, заобикаляща термopомпата (посочен от производителя)*
- *възможност за повреда на инсталацията или съставните части поради замръзване*
- *достъпност за монтаж и техническо поддържане.*

Излъчваният шум, предизвикан от термopомпения агрегат и неговите допълнителни съставни части, не бива да надвишава максимално допустимите стойности, изисквани от националните органи.

Топлоснабдителната система се проектира така, че да съответства на проектния топлинен товар на сградата и изискванията на другите присъединени системи (например, производство на гореща вода за битови нужди).

Трябва да се определят максималната дневна потребност от гореща вода и съответният модел на потребление, за да се оразмери системата. За предпочитане е да се използват националните данни за дневното потребление на гореща вода. При липса на национални стойности средното дневно потребление на гореща вода от 1,45 kWh, което съответства на 25 l при 60 °C на човек за ден, може да се приеме като стойност за оразмеряване на системите за гореща вода за битови нужди.

Това съответства на среднодневното потребление на гореща вода. Обикновено при ежедневните модели на потребление в жилищни сгради се приема, че необходимостта от гореща вода за битови нужди сутрин е (35 %), на обяд (20 %) и вечер (45 %).

Стандартът посочва как да се осигури хидравличното интегриране, регулиране на системата, уредбите за безопасност и експлоатационните изисквания.

Трябва да се спазват инструкциите на производителя за монтаж на системата, също и националните нормативни актове относно наземни вертикални и хоризонтални колектори, както и създаването на сондажи за изтегляне и отвеждане при системите на водна основа.

Целта на въвеждане в експлоатация в съответствие с този стандарт е:

- да се провери, че системата като цяло е в задоволително и безопасно състояние за експлоатация
- да се провери, че всички съставни части на системата работят в съответствие с проектните условия

- да се настройат параметрите за регулиране на системата, за да се отговори на експлоатационните условия в съответствие с проекта

- да се балансира топлоразпределителната система.

Въвеждането в експлоатация се извършва на етапи, както следва:

- подготовка за въвеждане в експлоатация;
- въвеждане в експлоатация;
- предаване;
- оптимизация (когато се поиска или е необходимо).

Стандартът подробно описва всеки един етап. След приключване на процедурата по пускане в експлоатация на цялата инсталация монтирацията трябва да предаде на възложителя следните документи:

- окончателните планове на инсталацията, включително въздухопроводи и тръбопроводи
- окончателните схеми на електрическите кръгове
- информационните листове на производителя за всички съставни части
- наръчника с инструкции за потребителя
- доклада за въвеждане в експлоатация
- инструкциите за техническо поддържане.

Стандартът подчертава, че е необходимо възложителят да бъде инструктиран как да обслужва системата.

(БДС Компас)



БИС/ТК 41 „Отоплителна, вентилационна, климатична и пречиствателна техника“



Темата на този брой на списание „БДС Компас“ са отоплителните системи. Очевидно е, че за да ни е топло, уютно и безопасно, не можем да живеем без стандарти. Те улесняват общуването между икономическите партньори – производители, потребители и официални власти, подпомагат законодателството при разработване и прилагане на нормативни актове, служат за основа при оценяване на съответствието, както и при договаряне на технически изисквания и предписания;

Техническите комитети към БИС са свързани с определени сектори на икономиката и обикновено покриват областите на дейност на европейските и международните технически комитети. Българският институт за стандартизация полага усилия за включване на възможно най-голям брой заинтересовани в процеса на разработване на стандартите чрез активната си политика за повишаване на информираността по отношение на стандартизацията, както и за увеличаване на доверието в ефикасността от прилагането на стандартите. Особено важна е комуникацията и сътрудничеството с малките и средните предприятия, които все повече придобиват увереност, че прилагането на стандартите е начин за осигуряване на конкурентни продукти на пазара.

Стандартите, представени в този брой, са от обхвата на Техническия комитет с наименование „Отоплителна, вентилационна, климатична и пречиствателна техника“. Областта му на действие е разнообразна и включва: отоплителни уреди за помещения, промишлени вентилатори, чисти стаи, слънчева енергия, слънчеви колектори, топлообменници, устройства за климатизиране на въздуха, устройства за отопление на помещения с централен източник на топлина, вентилация на сгради, разпределение на разходите за отопление, техника на термичните процеси, въздушни филтри за вентилация на помещения, пречиствателна техника, отоплителни системи в сгради, оранжерии, технология за чисти помещения, автоматизация, регулиране и техническо управление на инсталации в сгради, кожухотръбни котли, фабрични тръбопроводни системи за

топлофикацията, индустриални термични процеси; промишлени вентилатори и тяхната безопасност.

БИС/ТК 41 покрива областта на действие на много европейски и международни технически комитети, сред които:

- *CEN/TC 107 Prefabricated district heating and district cooling pipe system (Предварително, фабрично изработени и сглобени тръбопроводни системи за централно отопление и охлаждане)*
- *CEN/TC 113 Heat pumps and air conditioning units (Термопомпи и агрегати за климатизиране на въздух)*
- *CEN/TC 156 Ventilation for buildings (Вентилация на сгради)*
- *CEN/TC 171 Heat cost allocation (Разпределение на разходите за отопление)*
- *CEN/TC 247 Building Automation, Controls and Building Management (Автоматизация, регулиране и техническо управление на инсталации в сгради)*
- *CEN/TC 269 Shell and water-tube boilers (Кожухотръбни и водотръбни котли)*
- *ISO/TC 180 Solar energy (Слънчева енергия)*
- *ISO/TC 209 Cleanrooms and associated controlled environments (Чисти помещения и свързаната с тях контролирана околна среда)*

Въпреки че стандартите са доброволни, всеки заинтересован, независимо от това, на коя група е представител, може да има полза и да допринесе за качеството на стандартите, като участва при разработването им. Чрез участието си на работно ниво представителите в технически комитет и експертите могат да:

- *влият върху съдържанието на стандарта при разработване и неговото съгласуване*
- *получават подробна предварителна информация за предвижданите изисквания на стандарта*
- *контактуват и обменят информация със свои партньори и конкуренти в процеса на работата, което е важно за повишаване на доверието между страните*
- *участват в заседания на европейски и международни технически комитети.*

Вратите на БИС/ТК 41 са широко отворени за всички заинтересовани експерти, държавни служители, производители и потребители в областта на отоплителната, вентилационна, климатична и пречиствателна техника.

(БДС Компас)

Как се оценяват енергийните характеристики на сгради



Серията европейски стандарти, които целят хармонизиране на международно ниво на методологията за оценка на енергийните характеристики на сгради, е наречена „набор от EPB стандарти“ (от англ. ез. Energy performance of buildings). Те съдържат определени правила, за да осигурят цялостна последователност, гъвкавост, недвусмисленост и прозрачност.

БДС EN 15316-4-2 Енергийни характеристики на сгради. Метод за изчисляване на енергийните потребности и ефективността на системите. Част 4-2: Системи за отопляване на помещения с генериране на топлина, термопомпени системи, модули M3-8-2, M8-8-2 уточнява отчитането на енергийните характеристики на системите на термопомпите, използвани за битови потребности или за отопление. С него се стандартизират необходимите входни данни, методите за изчисление и необходимите резултати. Стандартът се отнася за термопомпи за отопление на помещения, котли с термопомпи и термопомпи за комбинирано отопление на помещения и производство на битова гореща вода при алтернативна или едновременна експлоатация, при които една и съща термопомпа доставя топлината за задоволяване на изискванията за отопление и за битовата гореща вода. Документът не се отнася за оразмеряване или надзор на термопомпите.

Тук са обхванати почасови, месечни, годишни времеви интервали и температурни класове (метод на биновете).

Описаните методи (почасов, бин, месечен, годишен) обхващат изчисляването на вложената енергия, възобновяемата енергия, спомагателната енергия и възстановимите загуби на термопомпата за отопление и/или битова гореща вода.

Времевият интервал на резултатите на методите може да бъде:

- По часове (метод А)
- По бинове (метод А или В)
- По месеци (метод В)
- По години (метод В).

Стандартът подчертава, че термопомпата силно зависи от условията на работа, основно от източника и температурата на отдаване, както и от частичното натоварване. Тъй като температурата на източника и температурата на отдаване варират в зависимост от периодите на отопление и годината, ефективността на термопомпата се изчислява според адаптирана стъпка на периода в съответствие с използваните климатични данни.

Времевата стъпка се избира според наличните климатични данни и точността, необходима за изчислението. При някои алтернативни методи периодите на изчисление не са ориентирани към времевата скала, т.е. месечните стойности, а към честотата на температурата на външния въздух (метод на биновете).



Методът за изчисление взема предвид следните физически фактори, които оказват влияние върху енергийните характеристики на термopомпата по време на периода на изчисление и по този начин върху необходимата вложена енергия за задоволяване на потребностите от топлина на подсистемата за разпределение:

- вид на конфигурацията на генератора (едновалентна термopомпа, бивалентна термopомпа)
- вид на термopомпата (задвижваща енергия (например електрическа енергия или гориво), термодинамичен цикъл)
- комбинация от източник на топлина и приемник на топлина (например земя-вода, въздух-вода)
- енергийни изисквания за отопление на помещение и битова гореща вода на разпределителната(ите) подсистема(и)
- влияния от варирането на температурата на източника и на приемника върху топлинната мощност
- въздействия от управлението на компресора при експлоатация с частично натоварване, доколкото те се отразяват на топлинната мощност в съответствие със стандартното изпитване или съществуващи допълнителни резултати от изпитванията при експлоатация с частично натоварване
- допълнително подадена енергия, необходима за експлоатацията на подсистемата за генериране, ако не е отчетена при стандартното изпитване за топлинната мощност
- местоположение на подсистемата за генериране.

Метод А: генериране с термopомпени системи. Изчисления на енергията (по часове, по бинове)

Входните данни за процедурата се състоят от:

- вид на сградата и участъка
- климатични данни, адаптирани към местните условия

- условия за експлоатация (включително се вземат предвид типичните схеми на обитаване на съответния сектор на сградата, експлоатационните условия, нивото на комфорт и стайната температура/влажност)
- функция на термopомпата (отопление на помещения, производство на битова гореща вода или всякаква комбинация от тях)
- вид на термopомпата (задвижвана с електрическа енергия, задвижвана с двигател с вътрешно горене, и т.н.)
- вид на използваната енергия (електрическа енергия, природен газ, втечен газ, петрол и т.н.)
- вид на източника на топлина
- резултати от изпитвания
- топлинна (отоплителна) мощност
- производителност в зависимост от климатичните условия, включително влиянието върху интегриран акумулатор, ако има такъв
- характеристики на резервоара за битова гореща вода (обем/размери, специфични загуби)
- информация за регулирането на термopомпената система и приоритет, даден на използването на енергия (например приоритет на битовата гореща вода в режим на отопление)
- конструкция и работа на системата за генериране с термopомпа, времева стъпка на изчисленията и изчислителен период
- характеристики на вградения резервен нагревател.

Периодът на изчисляване трябва да се раздели на три подпериода, тъй като термopомпената система работи за битова гореща вода, отопление на помещения, както и редуването им. Климатичните данни се отчитат като константа в изчисленията при всички времеви интервали. При този метод не се отчитат динамичните ефекти.



В този стандарт методът за изчисление на техническите характеристики на подсистемата за генериране е даден съобразно процедурата стъпка по стъпка:

Стъпка 1:	Определяне на енергийните потребности за отоплителните периоди.
Стъпка 2:	Изчисляване на топлинната мощност при пълно натоварване за условията на времевата стъпка.
Стъпка 3:	Изчисляване на енергията, доставена от системата на термopомпата, в зависимост от климатичните условия и потребната енергия при пълно натоварване за всеки вид приложение.
Стъпка 4:	Проверка дали е необходим резервен нагревател.
Стъпка 5:	Изчисляване на коефициента на натоварване на термopомпата в различни режими на работа.
Стъпка 6:	Изчисляване на вложената допълнителна енергия.
Стъпка 7:	Изчисляване на възстановимите загуби на подсистемата за генериране
Стъпка 8:	Изчисляване на общата подавана енергия за задвижване за покриване на потребностите.
Стъпка 9:	Изчисляване на резервната енергия.
Стъпка 10:	Резюме на необходимите и на незадължителните изходящи стойности

Методът се основава на изчисляване на количеството енергия, доставен към и от термopомпената система, въз основа на стандартизирана информация за продукта. Подробно се посочват необходимите изчисления с множество формули, диаграми и таблици.

Метод В: метод за изчисление на месечната и годишната енергия

Методът е подходящ за следните времеви интервали - по часове, по бинове, по месеци и по години.



Диаграма на процеса за изчисляване включва:

Стъпка 1:	Съставяне на бинове.
Стъпка 2:	Определяне на потребностите от енергия за отделните бинове.
Стъпка 3:	Изчисление на топлинните характеристики на термopомпата.
Стъпка 4:	Определяне на резервната енергия за отделните бинове.
Стъпка 5:	Изчисление на подаваната спомагателна енергия.
Стъпка 6:	Изчисление на възстановимите загуби на подсистемата за генериране.
Стъпка 7:	Изчисление на енергията от топлинния източник.
Стъпка 8:	Изчисление на подадената обща енергия за задвижване за покриване на потребностите.

Стандартът дава подробно описание какво е необходимо за всички стъпки.

Протоколът от изчислението трябва да включва следните данни:

- подадена енергия към генератора
- възстановима топлина за отопление
- допълнителна енергия
- произведена енергия от генератора за отопление
- произведена енергия от генератора за битова гореща вода
- произведена енергия от генератора за съхранение на гореща вода
- възобновяема (или възстановена) енергия, използвана като подадена
- възстановима енергия

- енергия от резервния нагревател
- вид на енергията, използвана за работа на термopомпата
- вид на енергията, използвана за резервна работа.

За да се провери дали процедурата на изчисление е приложена правилно към монтираната система, се проверяват следните елементи:

- вид на генератора (компресорен, абсорбционен)
- вид на системата за отделяне на топлината (суха, мокра, хибридна)
- проектни допускания, свързани с експлоатационните условия
- настройвания на регулирането, съвместими с допусканията при изчисленията
- дали допусканията при изчисленията отразяват действителната или проектираната система.

В случай че стандартът се използва в контекста на националните или регионалните законови изисквания, може да се даде задължителен избор на национално или регионално ниво за такива специфични приложения, по-специално за приложението в контекста на директивите на ЕС, въведени в националните законови изисквания. Тези решения могат да бъдат предоставени като национално приложение или като отделен документ.

БДС EN 15316-4-4 Енергийни характеристики на сградата. Метод за изчисляване на енергийните потребности и ефективността на системите. Част 4-4: Системи с генериране на топлина, когенериращи системи, интегрирани в сградата, модули M8-3-4, M8-8-4, M8-11-4 определя метод за оценяване на характеристиките на интегрираните със сградите уреди за когенерация чрез изчисляване на производството на електроенергия, на произведената полезна топлина и на възстановимите загуби. Такива единици са известни като микро- или маломощно комбинирано производство на енергия или микро- или малки уреди за комбинирано производство на топлина и електроенергия.

Когенерацията, интегрирана в сградата, е когенерационен агрегат, който се инсталира за отопление на помещенията, за битова гореща вода и евентуално охлаждане в сградата. Той може да работи като единствен отоплително-охлаждащ уред на сградата или в комбинация с други генератори на топлина, като котли или електрически охладители. За разлика от топлофикационните централни системи, където топлината и електрическата енергия се генерират в централи и се подават чрез мрежи към някои отдалечени сгради, интегрираната когенерационна инсталация произвежда полезна топлина за използване в сградата, но може да бъде и изнесена.

Изчислението се основава на експлоатационните характеристики на агрегатите, определени в стандартите за продукти и на експлоатационните условия за необходимата топлинна мощност. Този метод обхваща изчисляването на вложеното гориво, допълнителната енергия и възстановимите загуби на когенерационните агрегати.



Работата на агрегата (топлинна ефективност, получена електроенергия) варира в зависимост от товара и условията на работа, например температурата на водата за отопление. Агрегатът може да включва допълнителен котел и съхранение на топлина, но при условие, че е бил изпитан като цяло, за да се предостави необходимата информация за енергийните му характеристики.

В стандарта са изброени изходните данни, свързани с енергийните характеристики. Подробно са описани необходимите входни данни за продукта – качествено описание, техническо описание, конфигурация и проектиране на системата.

Стандартът определя какво е необходимо за процедурата на изчисление – метод с профил на товара: действително произведена топлинна мощност, произведена електрическа мощност, допълнителна мощност, топлинни загуби, подадена енергия от генериращия агрегат, влияния на регулирането, на конфигурацията на системата и на температурата на водата.

За проверка на качеството се предвижда изчисляване на стойностите за следните показатели:

- *електрическа ефективност*
- *топлинна ефективност*
- *еквивалентно работно време при пълно натоварване*
- *отношение на електроенергия и топлина.*

Стандартът посочва, че за да се установи дали процедурата за изчисляване е правилно приложена към монтираната система, се проверяват следните елементи:

- *когенерация с маркировка CE*
- *вид на когенерацията*
- *вид на допълнителния топлинен генератор (кондензиращ/некондензиращ)*
- *минимални работни температури*
- *хидравлично изолиране на когенерацията.*

Въпросите, разглеждани в този стандарт, може да бъдат предмет на обществено регулиране, което може да отмени стойностите по подразбиране, дори да пренебрегне използването му за някои приложения. Възможни са различни национални приложения или национални информационни листове за различни приложения.

(БДС Компас)

Чистите стаи



Чистите стаи и свързаната с тях околна среда осигуряват контрол на замърсяването на въздуха до нива, подходящи за извършване на дейности, чувствителни на замърсяване. Продуктите и процесите, които се възползват от контрола на замърсяването на въздуха, включват сектори като авиационна и фармацевтична промишленост, микроелектроника, медицински уреди, здравеопазване и хранителна промишленост.

„Чиста стая“ е помещение, в което се контролира концентрацията на въздушно преносими частици във въздуха и е изградено така, че да минимизира въвеждането, генерирането и задържането на частици в стаята и където, при необходимост, се контролират и други параметри, като температура, влажност и налягане.

Серията стандарти **БДС EN ISO 14644** се състои от няколко части с общо заглавие **Чисти стаи и свързаната с тях контролирана околна среда:**

- **Част 1:** Класификация на чистотата на въздуха
- **Част 2:** Изисквания за изпитване и наблюдение за доказване на постоянно съответствие с **ISO 14644-1**
- **Част 3:** Методи за изпитване
- **Част 4:** Проектиране, изграждане и пускане в експлоатация
- **Част 5:** Експлоатация.

БДС EN ISO 14644-3 Чисти стаи и свързаната с тях контролирана околна среда. Част 3: Методи за изпитване показва начините, които може да се използват за характеризация на чистите стаи. В тази част на стандарта не са дадени всички процедури за изпитване на параметрите на чисти стаи; специфичните продукти и процеси са описани в други документи. Подчертава се, че тук не са описани всички проблеми и е отговорност на потребителите да определят подходящи практики за здраве и безопасност и да спазват нормативните ограничения.

Изпитванията на характеристиките са разделени за два вида чисти помещения и зони:

- с *еднопосочен поток* и
- с *нееднопосочен поток с три възможни състояния на заетост: при построяване, в почивка и по време на работа.*

Методите за изпитване препоръчват оборудване и методики за изпитване за определяне на параметрите. Там, където методиката зависи от вида на чистата стая или зоната, се предлагат алтернативни процедури. За някои изпитвания се препоръчват няколко различни методи и апаратура.

В таблици са дадени задължителните и незадължителните изпитвания.

Таблица 1 – Задължителни изпитвания на инсталацията и как се осъществяват

Необходими изпитвания	Описано в ISO 14644-3:2005			Позовано в
	Принцип	Процедура	Апаратура	
Броене на въздушно преносимите частици във въздуха за класифициране и изпитване на чисти стаи и устройства	4.2.1	B.1	C.1	ISO 14644-1 и ISO 14644-2

В таблица 2 са изброени други подходящи изпитвания, които могат да се приложат при всяко от трите състояния на заетост. Те може да не са напълно изчерпателни, както и да не са необходими за даден проект за сертифициране. Изпитванията и методите за изпитване трябва да се договорят между клиента и доставчика.

Отделни изпитвания може да се повтарят през определен интервал, като част от периодична програма за мониторинг. Указания за избор на изпитвания и списък за отбелязване на изпитванията са дадени в приложение А, а методите за изпитване са дадени най-общо в приложение В на стандарта.

Таблица 2 – Незадължителни изпитвания на инсталацията

Незадължително изпитване	Описано в ISO 14644-3:2005			Позовано в
	Принцип	Процедура	Апаратура	
Брой на ултрафини преносими частици във въздуха	4.2.1	B.2	C.2	ISO 14644-1
Брой на макрочастици, преносими във въздуха	4.2.1	B.3	C.3	ISO 14644-1
Въздушен поток ^a	4.2.2	B.4	C.4	ISO 14644-1 & 2
Разлика в наляганята ^a	4.2.3	B.5	C.5	ISO 14644-1 & 2
Пропускане на монтираната филтърна система	4.2.4	B.6	C.6	ISO 14644-2
Изпитване за посока на потока и визуализация на потока	4.2.5	B.7	C.7	ISO 14644-2
Изпитване за температура	4.2.6	B.8	C.8	ISO 7726
Влажност	4.2.6	B.9	C.9	ISO 7726
Електростатични и йонизационни изпитвания	4.2.7	B.10	C.10	
Отлагане на частици	4.2.8	B.11	C.11	
Изпитване за възстановяване	4.2.9	B.12	C.12	ISO 14644-2
Изпитване за пропускане на замърсители	4.2.10	B.13	C.13	ISO 14644-1 & 2

^a Това е задължително изпитване, основано на ISO 14644-2. Незадължителните изпитвания не са подредени по важност. Последователността, в която те се извършват, се определя от изискванията на определен документ или след съгласуване между клиента и доставчика.

Документът описва следните принципи:

- **Брой на преносимите частици във въздуха.** Извършва се за определяне на чистотата на въздуха и може да се състои от три части – изпитване за класификация, за ултрафини частици и за макрочастици.
- **Изпитване на въздушния поток.** Прави се, за да се определи дебитът на подавания въздух в чистата стая с нееднопосочен поток или разпределението на скоростите на въздуха в чистата стая с еднопосочен поток. Обикновено се изпитват или скоростта на въздуха, или дебита на въздуха, а резултатите се дават само в един формат: средна скорост, среден дебит или общ дебит на въздуха.

• **Изпитване на разликата в налягането.** Целта е да се потвърди, че системата на чиста стая може да поддържа определената разлика в налягането между инсталацията и заобикалящите площи. Извършва се, след като системата е постигнала критериите за приемане за скорост или дебит на въздуха, еднопосочност на въздушния поток и други приложими изпитвания.

• **Изпитвания на монтираната филтърна система за пропускане.** Извършват се, за да се потвърди, че крайната високоефективна филтрираща система за въздух е правилно монтирана чрез установяване на липсата на байпасни пропускания в инсталацията и че филтрите нямат дефекти и пропускания.

- **Изпитване за посока на въздуха и визуализация.** Целта е да се потвърди посоката на въздушния поток или схемата на разпределение на въздуха, или и двете, в съответствие с проекта и експлоатационните характеристики.

- **Изпитвания за еднаквост на температурата и влажността.** С тези изпитвания се демонстрира способността на въздухообработващата система на чистата стая да поддържа температурата и влажността в определени граници (изразена като относителна влажност или точка на оросяване) в интервал от време, определен от клиента за изпитваната площ.

- **Електростатични изпитвания и изпитвания на йонни генератори.** Оценяват се нивата на електростатичен заряд на обектите, статично-разрядните свойства на материалите и действието на йонните генератори (йонизатори), използвани за електростатичен контрол на инсталациите.

- **Изпитване за отлагане на частици.** Измерва се количеството (бройно или тегловно) или ефектите (разсейването на светлината или степента на покриване на повърхността) от частиците, задържани върху повърхности с различна ориентация.

- **Изпитване за възстановяване.** Показва дали инсталацията е способна да възстанови необходимия клас на чистота за определено време, след като е била изложена за кратко на източник на замърсяване с въздушно преносими частици във въздуха. Това изпитване не се препоръчва за инсталации с еднопосочен поток.

- **Изпитване за пропускане на замърсители.** Прави се, за да се установи дали има навлизане на нефилтриран въздух отвън през огражденията на чистата стая през съединения, шевове, врати и тавани под налягане.

Резултатът от всяко изпитване се записва в протокол, който включва:

- наименование и адрес на организацията за изпитване и дата на извършване на изпитването
- номер и дата на публикуване на тази част на стандарта
- ясна идентификация на физическото място на изпитваната чиста стая или чиста зона (включително позоваване на съседни зони, ако е необходимо) и специфични означения на координатите на всички места за вземане на проби
- определените проектни критерии за изпитваната чиста стая или чиста зона, включително класификация по ISO, състояние(я) на заетост и разглеждани размери на частиците
- подробности за използваните методи с изисквания за специални условия, които се отнасят за изпитването или за отклоненията от методите, и идентификация на измервателния уред и сертификат за неговото последно калибриране
- резултат от изпитването, включително данни, записани като изрично необходими, и становище относно съответствието с проектните параметри
- всички други специфични изисквания, определени за съответното изпитване.

(БДС Компас)



2020

С пожелание и през следващата
2020 година да покорявате
върхове и създвате мечти грез
необятния свят на
стандартите



Весели Коледни и Новогодишни празници!