

Ventilatsiooniseadmete SFP-väärtus ja selle arvutamine

1. Mis on SFP-väärtus?

SFP (Specific Fan Power) = ventilaatori elektriline erivõimsus, s.o elektrivõrgust võetav võimsus, mis on vajalik ühe kuupmeetri õhu transportimiseks sekundis. See sisaldab kogu hoone kõigi sissepuhke- ja väljatõmbeventilaatorite poolt tarbitavat elektrivõimsust (väljatõmme võib olla ka katuse väljatõmbeventilaator), mis on jagatud ventilaatorite õhuvooluga. Jagaja on alati suurem õhuvool (sissepuhe või väljatõmme).

$$\text{SFP} = \frac{P_{\text{süsteem}}}{q_{V_{\text{max}}}}$$

SFP on võimsus jagatud õhuvooluhulgaga:

$$(\text{SFP}) = \frac{\text{kW}}{\text{m}^3/\text{s}}$$

Mis on SFP_v?

See on ühe ventilaatori või ühe seadme kasutatav elektriline erivõimsus, mis arvutatakse samamoodi nagu SFP, kuid on kasutatav Rootsi ventilatsiooniühingu (Föreningen V) poolt.

NB! RECAIRi valikuprogrammis AHUiQ kasutatakse SFP_v-väärtust ühe ventilaatori sektsiooniga. SFP antakse kogu sissepuhke- ja väljatõmbeadme kohta!

2. Kuidas arvutada SFP-väärtust?

2.1 Ventilaatori võimsuse nõue

Ventilaatori poolt tarbitav elektrivõimsus arvutatakse, jagades ventilaatori teoreetilise õhuvoolu ja ventilaatori summaarse rõhu korrutis ventilaatori komponentide kogu kasuteguriga (kõigi komponentide kasutegurite korrutis).

NB! Kui kasutatakse terminit „ventilaatori kogukasutegur“, tähendab see ventilaatori kogurõhu järgi arvutatud teoreetilise võimsusvajaduse suhet ventilaatori tiivikule antava tegeliku võimsusega.

Ventilaatori kogukasutegur, mis on arvutatud võlli võimsuse järgi, sisaldab ka laagrikadusid! Recairi valikuprogrammis määratakse ventilaatori kogukasutegur vastavalt võlli võimsusele.

Elektrienergia vajaduse arvutamine:

$$P_{\text{elekter}} = \frac{q_{V_{\text{ventilaator}}} \times P_{tF}}{n_{tFA} \times n_{\text{rihmülekanne}} \times n_{\text{mootor}} \times n_{\text{sagedusmuundur}}}$$

P_{elekter} = elektrienergia, mille mootor võtab võrgust (kW)

$q_{V_{\text{ventilaator}}}$ = ventilaatori õhuvool (m³/s)

p_{tF} = ventilaatori kogurõhk (Pa)

n_{tFA} = ventilaatori kasutegur vastavalt võlli võimsusele

$n_{\text{rihmülekanne}}$ = rihmülekanne kasutegur

n_{mootor} = mootori kasutegur

$n_{\text{sagedusmuundur}}$ = sagedusmuunduri kasutegur

Sissepuhke-väljatõmbeseadme kombinatsiooni SFP-väärtus arvutatakse, jagades võrgust võetava elektrienergia koguvõimsus seadme õhuvooluhulga suurima väärtusega.

Arvutusvalem:

$$SFP = \frac{P_{\text{sissepuhke}} + P_{\text{väljatõmme}}}{q_{V_{\text{max}}}}$$

SFP = sissepuhke-väljatõmbeseadme elektriline erivõimsus (kW / m³/s)

$P_{\text{sissepuhke}}$ = sissepuhkeventilaatori poolt tarbitav elektrivõimsus (kW)

$P_{\text{väljatõmme}}$ = väljatõmbeventilaatori poolt tarbitav elektrivõimsus (kW)

$q_{V_{\text{max}}}$ = suurim väljatõmbe- või sissepuhkesüsteemi õhuvooluhulk (m³/s)

2.2 Ventilaatori kogu kasutegur (võlli võimsuse järgi)

Ventilaatori kogukasutegur on Soome ventilaatori standardis (SFS 5147) määratletud järgmiselt:

- ventilaatori õhuvool × ventilaatori kogurõhk jagatud tiivikule antava mehaanilise võimsusega.
See kasutegur ei sisalda laagrikadusid!

Recairi valikuprogramm kasutab ventilaatori võlli võimsuse järgi arvutatud kogukasutegurit, mis sisaldab ventilaatori laagrikadusid.

Otseajamiga ventilaatori tiivik on paigaldatud otse elektrimootori võllile, sel juhul ei teki ventilaatoris laagrikadusid. Kaod sisalduvad elektrimootori väärtustes.

2.3 Ühenduskaod ja nende käsitlemine valikuprogrammis

Valikuprogrammis arvutatakse ventilaatori kasutegur tootja DLL mooduliga, mis arvutab ventilaatori kogukasuteguri vastavalt võlli võimsusele. See kasutegur on laborimõõtmiste põhjal saadud tulemus, mida mõõdetakse mõõtestandardile vastava testiga (AMCA standard 210, joonis 12) ja esindab seega parimat võimalikku kasutegurit.

Reaalses olukorras ei saavuta korpusesse paigaldatud ja kanali või kambriga ühendatud ventilaator nimetatud kasutegurit, kuna ventilaatori imemis- ja survepoolel esineb häireid, mis vähendavad ventilaatori jõudlust. Neid õhuvooluhäireid nimetatakse ühiselt ühenduskadudeks. Need ühenduskaod halvendavad ventilaatori rõhu tõusu ja seega ka kasutegurit.

Imipoole ühenduskaod hõlmavad järgmist:

- rihmülekanne ventilaatori sissepuhkel;
- ventilaatori sektsioon, mis on katsekambrist oluliselt kitsam;
- funktsionaalsed osad enne ventilaatorit (nurgasektsioon, summuti jne)

Ühenduskaod survepoolel hõlmavad järgmist:

- survepoolel olev sektsioon
- survepoolel olev kalorifeer
- suverpoolel olev kanal
- survepoolel olevad põlved

Recairi valikuprogrammis võetakse ühenduskaod arvesse järgmiselt:

- otseajamiga ventilaatorid on valitud iga seadme suuruse jaoks nii, et survepoolel ei tekiks ühenduskadusid.

2.4 Elektrimootori kasutegur

Elektrimootorid liigitatakse nende kasuteguri järgi erinevatesse klassidesse (eff1, eff2, eff3), millel on iga mootori võimsuse jaoks määratud minimaalsed kasutegurid. Mootori kasutegur sõltub teatud määral pooluste arvust, kuid ventilatsiooniseadmetes enamkasutatavad 2- ja 4-pooluselised mootorid (3000 p/min ja 1500 p/min) on ligikaudu ühesuguse kasuteguriga, kuid olenevalt mootori suurusest esineb tootjate vahel erinevusi.

Mootori kasutegurit mõjutab enim mootori füüsiline suurus, sest väikese mootori puhul vähendavad nii elektrilised kui ka mehaanilised kaod kasutegurit proportsionaalselt rohkem.

Mootoritootjad märgivad kasuteguri nimivõimsusega. Osavõimsustel halveneb kasutegur üsna järsult, kui koormus langeb alla 50%. Kasuteguri väärtuseks saab kasutada nimivõimsuse kasutegurit, kui mootori võlli võimsus on >50% nimivõimsusest.

Näiteks kui mootori deklareeritud kasutegur on 85%, võib SFP arvutamisel kasutada mootoritootja poolt deklareeritud nimikasutegurit. Lisaks tuleb tähele panna, et sagedusmuunduri töös ei ole mootori kasutegur sama, mis otse 50 Hz võrgust töötades, vaid madalam.

2.4.1 Sagedusmuunduri kasutegur

Seadmetootjad on märkinud ajami kasuteguriks nimikoormusel 95 ... 97%.

3. Filtrite rõhukadu SFPi arvutamisel

Recairi valikuprogrammis arvutatakse SFP-väärtus puhaste filtritega.