Rezimea odabranih članaka iz stranih časopisa

Rubrika “Odabrana rezimea članaka iz stranih časopisa” postoji u časopisu “KGH” od njegovog prvog broja. U njoj su objavljivani sažeci članaka i priloga iz mnogih svetskih časopisa u oblasti KGH, koji su studente, istraživače, kandidate doktorskog i magistarskog stepena kao i inženjere iz prakse, upućivali na ono o čemu se piše i raspravlja u drugim zemljama, na ono što je aktuelno i na ono najvažnije čime se kolege u svetu bave. Međutim, zbog još uvek otežane dostupnosti tih publikacija našim čitaocima, Uređivački odbor je prisiljen da suzi broj izvora iz kojih se rezimea uzimaju, na one koji se mogu lakše pronaći i iz kojih se odabrani članci mogu pročitati u celosti. Od sada će to biti pre svega časopisi izdavačke kuće “Elsevier” – “Energy and Buildings” i “Building and Environment”, časopis “HVAC&R Research”, koji izdaje Američko društvo inženjera za grejanje, hlađenje i klimatizaciju (ASHRAE) i Bilten Međunarodnog instituta za hlađenje.

Hijerarhijsko otkrivanje kvara na osnovu pravila i dijagnostički metod za sisteme KGH

Jeffrey Schein i Steven T. Bushby, “HVAC&R Research”, Vol. 12, br. 1/2006.

Autori saopštavaju da je na sistemskom nivou razvijen metod otkrivanja i dijagnoze, kvara u sistemima KGH baziran na pravilima. On funkcioniše kao jedan interfejs između višestrukih, po opremi specifičnih, alata metode za otkrivanje i dijagnozu kvara i čoveka-operatora. Metod rešava i izdvaja po prioritetu konfliktne informacije o kvaru iz, po opremi specifičnih alata metode za otkrivanje i dijagnozu, realizuje tu metodu na nivou sistema i prezentira operatoru celovit pogled na stanje kvara u sistemu KGH. Obavljeno je simulaciono proučavanje ispitivanja i procene metode.

Senzorsko otkrivanje kvara i dijagnoza jedinica za obradu vazduha primenom adaptivne statističke metode na bazi uslova

Dr Shengwei Wang i dr Fu Xiao, “HVAC&R Research”, Vol. 12, br. 1/2006.

Rad sadrži prikaz jedne robustne strategije bazirane na viševarijantnoj statističkoj metodi i principijelne analize komponenti, za otkrivanje i dijagnozu senzorskih kvarova u tipičnim jedinicama za obradu vazduha. Izgrađena su dva modela principijelne analize komponenti koji odgovaraju toplotnoj ravnoteži i ravnoteži pritiska odnosno strujanja u procesu obrade vazduha. Senzorski kvarovi otkriveni su pomoću Q-statistike i dijagnostifikovani pomoću izolacijom unapređene metođe principijelne analize komponenti, koja kombinuje dijagram Q diprinosa i analizu na osnovu znanja.

Modeli principijelne analize komponenti su ažurirani pomoću adaptivne šeme na bazi uslova, da bi se sledile normalne promene u procesu usled promene radnih uslova, gde su spoljašnja temperatura i vlažnost vazduha izabrani da bi predstavljali spoljne pogonske uslove. Adaptivna šema na bazi uslova prevazilazi mane adaptivne šeme na bazi vremena i poboljšava moć metode za otkrivanje i dijagnozu kvara na bazi principijelne analize komponenti u otkrivanju sporo razvijenih kvarova. Utvrđena su pravila za određivanje vremena kada modele principijelne analize komponenti treba ažurirati. Modeli principijelne analize komponenti nastali u adaptivnom procesu smešteni su u bazu podataka modela. Izvršena su simulaciona ispitivanja u jednoj zgradi u Hong Kongu, da bi se potvrdila strategija automatskog nadgledanja senzora u sklopu sistema u tipičnim jedinicama za obradu vazduha.

Otkrivanje kvarova na krovnoj rashladnoj jedinici na osnovu električnih merenja

Dr Peter R. Armstrong, Christopher R. Langhman, dr Steven B. Leeb i dr Leslie K. Nordford, “HVAC&R Research”, Vol. 12, br. 1/2006.

Nenametljivo nadgledanje opterećenja postignuto je uzimanjem uzoraka napona i struje pri visokim vrednostima i smanjenjem rezultujućih početnih prelaznih pojava, ili harmonijskih sadržaja da bi se sažele “signature”. Promene u tim signaturama mogu se koristiti za otkrivanje, a u mnogim slučajevima i za direktnu dijagnozu, kvarova opreme i komponenata koji se odnose na krovne rashladne jedinice. Korišćenje nenametljivog nadgledanja opterećenja za otkrivanje kvara i metoda za otkrivanje i dijagnozu je važno, jer: 1) komplementarno je sa drugim šemama za otkrivanje i dijagnozu koje su bazirane na termo-fluidnim senzorima i analizama i 2) ono je minimalno nametljivo (jedna merna tačka u relativno zaštićenim granicama regulacionog panela) i otuda inherentno pouzdano. U radu su opisane promene u signaturama snage ventilatora i kompresora, za koje je nađeno, eksperimentalnim putem i teoretski, da su korisne za otkrivanje kvarova.

Rekuperacija toplote i promenljiva kondenzacija u supermarketima

Jaime Arias i Per Lundqvist, “Energy and Buildings”, 38 (2006)

Supermarketi su veliki potrošači energije u mnogim zemljama. Potencijal za povećanje energetske efikasnosti je veliki. Jedna od mogućnosti je korišćenje rekuperacije toplote (ili povraćaj toplote) iz kondenzatora za grejanje prostorija. Ovo rešenje je očigledno interesantno samo u relativno hladnim područjima, kao što su severna Evropa, Kanada itd. Jedna alternativa rekuperaciji toplote je promenljivi pritisak kondenzacije koji povećava koeficijent hlađenja i smanjuje potrošnju energije rashladnog sistema na nižim spoljnim temperaturama. I rekuperacija toplote i promenljivi pritisak kondenzacije mogu se koristiti u alternaciji, u zavisnosti od potreba uređaja.

U Royal Institute of Technology, u Stokholmu, razvijen je jedan kompjuterski model koji izračunava potrošnju energije u supermarketu, sa mogućnošću simuliranja različitih sistemskih rešenja za rashladni sistem. U izloženoj studiji korišćen je softver “Cyber-Mart” za poređenje potencijala rekuperacije toplote i promenljivog pritiska kondenzacije u švedskim

supermarketima. Merenja različitih parametara, kao što su temperatura, relativna vlažnost i snaga kompresora, izvršena su u raznim supermarketima sa rekuperacijom toplote, radi potvrđivanja teoretskih proračuna.

Studija pokazuje da se potrebe za toplotom mogu potpuno pokriti toplotom iz kondenzatora. Međutim, praktična iskustva pokazuju da su instalacije manje efikasne zbog oskudnih rešenja sistema i/ili regulacionih strategija. Prema rezultatima iz CyberMart-a, najveći potencijal uštede energije je postignut primenom kombinovanog sistema sa rekuperacijom toplote i sa promenljivim pritiskom kondenzacije.

Ponovno izmišljanje vazdušnog grejanja: pogodno i ugodno u okviru koncepta pasivne kuće

Wolfgang Feist, Jürgen Schnieders, Viktor Dorer i Anne Haas, "Energy and Buildings", 37 (2005)

Zgrade koje se usklađuju sa standardom pasivne kuće naglo se šire u Nemačkoj, Austriji i Švajcarskoj. Suština koncepta pasivne kuće bazirana je na jednom potpunom pristupu koji poboljšava omotač zgrade do stepena koji dozvoljava suštinsko pojednostavljenje grejnog sistema. Pasivne kuće nude povećanu ugodnost po pristupačnoj ceni, istovremeno znatno smanjujući potrošnju energije. Korisna energija potrebna za grejanje prostora smanjena je za oko 80%, u poređenju sa konvencionalnim (novim) zgradama. Ukupna potrošnja primarne energije (uključujući sve servise i električne uređaje) smanjena je za preko 50%. U ovom članku se uvodi standard pasivne kuće i sumiraju rezultati projekta EU "Rentabilne pasivne kuće kao evropski standardi" (CEPHEUS) s obzirom na energetske indekse i ugodnost. Karakteristike kombinovanog sistema ventilacije i grejanja ostvarene u mnogim pasivnim kućama izložene su detaljno, zajedno sa rezultatima ekspertske radne grupe u Institutu za pasivne kuće i merenja i simulacije izvedene u EMPA. Ukratko su razmotrene i mogućnosti i ograničenja peći na drva, kao dodatnih izvora u pasivnim kućama.

Matematičko modeliranje razmenjivača toplote za vazduh sa materijalom sa promenom faze

G. Hed i R. Bellander, "Energy and Buildings", 38 (2006)

Da bi se jedna prostorija ohladila hladnim noćnim vazduhom, materijal sa promenom faze je ugrađen u razmenjivaču toplote za vazduh. Tokom noći, materijal sa promenom faze se kristalizuje i energija se oslobađa. Tokom dana, vazduh cirkuliše u jedinici, apsorbuje se energija i unutrašnji vazduh se hladi. Karakteristika materijala sa promenom faze je da postoji povećanje specifične toplote u ograničenom temperaturskom rasponu. To je princip koji je primenjen u konstrukciji razmenjivača toplote za vazduh sa materijalom sa promenom faze.

Razmenjivač toplote sa materijalom sa promenom faze deluje različito, u zavisnosti od toplotnih svojstava materijala. U jednom idealnom materijalu, prelaz faze se događa na datoj temperaturi. Na tržištu su na raspolaganju jedinjenja koja sadrže materijal sa promenom faze. Oni, da bi stvorili pogodnu temperaturu topljenja, moraju biti mešavine različitih proizvoda. U tim materijalima, prelaz iz tečnog stanja u čvrsto stanje odvija se u temperaturnom rasponu, tj. specifična toplota varira sa temperaturom. To se može predstaviti krivom c_p (T), specifičnom toplotom kao funkcijom temperature.

U radu je izložen razvoj matematičkog modela razmenjivača toplote za vazduh sa materijalom sa promenom faze.

Razmatrani su različiti oblici krive c_p (T). Matematički model je verifikovan merenjem na prototipu razmenjivača toplote.

Kalibracija programa simulacije energije u zgradi primenom analitičkog optimizacionog pristupa (RP-1051)

Dr Jian Sun i dr T. Agami Reddy, „HVAC&R Research", Vol. 12, br. 1/2006.

Usklađivanje rezultata iz detaljnog programa simulacije energije u zgradi sa podacima dobijenim merenjem uvek je smatrano suštinski važnim u potvrđivanju koliko uspešno simulacioni model predstavlja stvarnu zgradu i njen sistem. Ako rezultati simulacije ne odgovaraju stvarnim podacima iz posmatranja, programer će obično "podesiti" ulazne vrednosti i pogonske parametre na bazi "pokušaj i greši", sve dok izlazna vrednost programa ne bude odgovarala poznatim podacima.

Ovaj proces "varanja" često dovodi do manipulacije velikim brojem promenljivih koja može znatno smanjiti verodostojnost cele simulacije. Glavna teškoća u širenju prihvatljivosti i verodostojnosti kalibracionog pristupa simulaciji jeste što je on veoma zavisan od ličnog suda analizatora koji vrši kalibraciju. Odsustvo odgovarajuće matematičke osnove za opšti problem kalibracije znatno doprinosi sadašnjem stanju stvari.

U radu se predlaže opšti analitički okvir za kalibrisanje softvera odnosno programa simulacije energetskog sistema zgrade koji ima čvrstu matematičku i statističku osnovu. Pristup je baziran na prepoznavanju da iako kalibracija može biti određena kao problem optimizacije, suština je što je kalibracioni problem pododređen ili preparametrizovan, tj. postoji mnogo više parametara koje treba uskladiti nego što može biti podržano posmatranim podacima.

Osim toga, detaljni simulacioni programi su sačinjeni od nelinearnih implicitnih i računski zahtevnih modela. Predložena metodologija obuhvata nekoliko različitih koncepata odnosno analiza osetljivosti (radi određivanja podgrupe promenljivih sa jakim uticajem), analizu mogućnosti identifikovanja (radi određivanja koliko parametara ove podgrupe može biti matematički usklađeno i koji su tačno najbolji kandidati), numeričku optimizaciju (radi određivanja numeričkih vrednosti ove najbolje podgrupe i analize neizvesnosti (radi izvođenja opsega promena ovih parametara). Naveden je sintetičan primer koji obuhvata jednu administrativnu zgradu, da bi se ilustrovala metodologija sa simulacionim programom DOE-2. Predložena metodologija je preporučena za primenu kao drugi korak u dvostepenom procesu, gde prvi predstavlja traženje na bazi grube mreže koja je smanjila broj simulacionih ulaznih parametara na nekoliko podešljivih i suzila njen pojedinačni opseg varijacija.

Teoretska studija klimatizacionih sistema sa akumulacijom toplote hlađenja novog stila sa visokotemperaturnom vodom

Ze-Shao Chen, Xue-Gui Qi, Wen-Long Cheng i Peng Hu, "Energy and Buildings", 38 (2006)

Tehnologija akumulacije toplote hlađenja je efikasno sredstvo promene vršnih električnih opterećenja, akumulacijom rashladnog kapaciteta van perioda vršnog opterećenja. U radu je predstavljena šema akumulatora novog stila koji radi sa visokotemperaturnom vodom za klimatizaciju. Sa rashladnim fluidom prehlađenim pre prigušenja, vodom od 2 do 38°C, rashladni kapacitet se povećava i osetna toplota vode se pretvara u energiju hlađenja koja se koristi za klimatizaciju sa akumulacijom toplote hlađenja. Karakteristike i učinak tri sistema sa različitim vodenim ciklusima – neizmešanim, potpuno izmešanim i delimično izmešanim –

teoretski su analizirani i simulirani. Za jedan sistem bez mešanja njegov učinak zavisi od *g*, odnosa toplotnog kapaciteta protoka prehlađene vode i onoga koji ima rashladni fluid, i ukupne efikasnosti akumulisane toplote hlađenja koja dostiže najveću vrednost kada je *g* = 1. Za sistem sa potpunim mešanjem njegov učinak se menja vremenom i efikasnost prehlađivanja se smanjuje postepeno. Za sistem sa delimičnim mešanjem ustanovljen je model prenosa toplote za toplotno slojevit rezervoar vode da bi se simulirali vremenski zavisni temperaturni profili. Ispitivani su i uticaji količine vode koja struji, projektno vreme servisiranja i visina rezervoara na njegove dinamičke karakteristike. Rezultati pomažu u projektovanju, regulaciji i optimizaciji ovih sistema.

Numerička analiza taloženja čestica u ventilacionom kanalu

Bin Zhao i JinJiu Chen, "Building and Environment", 41 (2006)

U radu je prilagođena numerička dinamika fluida za analizu taloženja čestica u ventilacionom kanalu. Izložen je jedan trodimenzionalni model prinudnog strujanja kombinovan sa graničnim uslovima taloženja čestica na površine zida. Numerički metod je korišćen za analizu brzine taloženja čestica i masenog protoka nataloženih čestica u ventilacionom kanalu nakon povrđivanja. Istraživano je dvanaest grupa veličina čestica i dve prosečne brzine vazduha da bi se razumelo taloženje čestica u pravim ventilacionim kanalima, koji osiguravaju potpuno razvijeno turbulentno strujanje kroz kanal. A onda je analizirana akumulacija čestica taloženjem u ventilacionom kanalu, prema propisu o čišćenju vazdušnih kanala u sistemima grejanja, ventilacije i klimatizacije u Kini. Proučavani su slučajevi sa instalisanim vazdušnim filtrima i bez njih, pretpostavljajući da je koncentracija čestica na ulazu u kanal ona koja je i u spoljnjem vazduhu u Pekingu.

Simulirani rezultati bezdimenzione brzine taloženja na podu dobro se slažu sa podacima dobijenim merenjem drugih, dok su neslaganja između vertikalnog zida i tavanice očigledna. I rezultati simulacije u ovom radu i podaci iz literature dobijeni merenjem pokazuju da je taloženje čestica na podu (uza zid) u ventilacionim kanalima najznačajnije. Brzina taloženja na podu je oko 2 reda veličine veća od one na drugim zidovima kanala. Filtar je efikasan za odbranu ventilacionog kanala od zagađenja taloženjem čestica. Koristan je filtar veće efikasnosti koji odlaže vreme čišćenja ventilacionog kanala, tako da se filtar treba češće menjati kako bi se održala njegova efikasnost.

Uticaj referentnog stanja na energetsku i eksergetsku ocenu geotermalnih sistema daljinskog grejanja: Balcova-ov primer

Leyla Özgener, Arif Hepgasli i Ibrahim Dincer, "Building and Environment", 41 (2006)

Autori su u ovom radu predstavili parametarsku studiju korišćenu da bi se istražilo kako će promena referentne temperature od 0 do 25°C uticati na energetsku i eksergetsku efikasnost Balcova-ovog geotermalnog sistema daljinskog grejanja i razvoj dve značajne korelacije (sa koeficijentom korelacije od 0,99), što se može iskoristiti za predviđanje efikasnosti. Eksergetski gubici u celom Balcova-ovom geotermalnom sistemu daljinskog grejanja su kvantifikovani i ilustrovani pomoću dijagrama eksergetskog protoka naročito za referentnu temperaturu od 11,4°C, u cilju poređenja. Ta referentna temperatura je uzeta kao prosečna vrednost temperature sredine izmerene tokom poslednjih 5 godina na dan 2. januara, da bi se odrazila stvarna situacija. Rezultati pokazuju da eksergetski gubici u sistemu nastaju uglavnom usled gubitaka u pumpama, razmenjivačima toplote, sekcijama za ubrizgavanje geotermalne vode nazad u rezervoar i cevovod i iznose 1,75%, 8,84%, 15,20% i 28,69%. Osim toga, autori su proučavali energetsku i eksergetsku efikasnost da bi odredili mogućnost poboljšanja sistema, pa su našli da su energetska i eksergetska efikasnost sistema na dan 2. januara 2004. godine iznosile 42,36% odnosno 46,55%.

Numerička studija kretanja dima u požarima u longitudinalnim ventilacionim tunelima za različite odnose dužine i širine tunela

Sung Ryong Lee i Hong Sun Ryon, "Building and Environment", 41 (2006)

U ovoj studiji je izvršena numerička simulacija radi analize efekta odnosa dužine i širine tunela na kretanje dima iz vatre u tunelu, primenom FDS 3,0. Raspodela temperature ispod tavanice pokazala je relativno dobro slaganje sa rezultatima dobijenim eksperimentima u okviru 10°C. Ona potvrđuje mogućnost primene FDS koda na požare u tunelu. Rezultati varijacije odnosa dužine i širine pokazali su dobro slaganje sa rezultatima dobijenim eksperimentima. Temperatura blizu otvora vatre snižava se sa povećanjem ovog odnosa, ali je stopa sniženja temperatura smanjena smanjenjem gubitka toplote u poprečnom pravcu. Čista visina simulacije analizom raspodele brzine bila je oko 3% veća od one dobijene eksperimentalnim putem. Numerički rezultati predvideli su slojevitu udaljenost i razumnu kritičnu brzinu.

Proučavanje efikasnosti sistema mehaničke ventilacije prodajnog centra u Singapuru primenom simulacija pomoću numeričke dinamike fluida

N. H. Wong, J. Song i A. D. Istiadje, "Building and Environment", 41 (2006)

U proučavanju efikasnosti sistema mehaničke ventilacije prodajnog centra u Singapuru korišćena su dva međusobno povezana pristupa. Izvršena su merenja i pregledi ugodnosti, da bi se procenilo opažanje toplotne ugodnosti korisnika prodajnog centra. Utvrđene su i zone u kojima su uslovi toplotne ugodnosti lošiji. Urađene su simulacije pomoću numeričke dinamike fluida da bi se proučio uticaj na toplotnu ugodnost tri vrste ventilatora (zidni, plafonski i ventilatori za izvlačenje vazduha) i da bi se odredila vrsta ventilatora koji bi mogli efikasnije poboljšati toplotne uslove u prodajnom centru.

Otpor difuziji pare i propustljivost vazduha zidanih i krovnih sistema

Hugo S. L. S. Hens, "Building and Environment", 41 (2006)

Nekoliko delova zgrade sadrži slojeve sastavljene od posebnih elemenata koji su omalterisani zajedno, ili jednostavno blokirani, ili preklopljeni. Tipični primeri su zidani zidovi, "furniri" od cigala, krovni sistemi sa crepovima i krovni sistemi od škriljaca. Malterski spojevi, blokade i preklopi trebalo bi da utiču na otpor difuziji vodene pare i propuštanje vazduha mešovitih slojeva, bar u poređenju sa svojstvima čistih elemenata u pogledu strujanja pare i vazduha. Međutim, u literaturi je nađeno nešto malo informacija koje dopuštaju kvantifikaciju razlika.

U ovom radu je opisan projektni metod ispitivanja merenja otpora difuziji vodene pare mešovitih slojeva. U njemu se komentarišu rezultati i daju podaci o propustljivosti vazduha, mereni kutijom pod pritiskom. Iz rezultata i podataka jasno se vidi da malterisani spojevi, blokade i preklopi smanjuju otpor difuziji vodene pare i povećavaju propustljivost vazduha mešovitih slojeva u poređenju sa čistim materijalom. U stvari, malterisani spojevi, blokade i preklopi deluju kao povlašćeni putevi za vodenu paru i olakšanje kretanja vazduha. Kao posledica, korišćenje mešovitih

slojeva kao spoljnih završnih slojeva u toplotno izolovanim delovima zgrade, kao što je to u prilagođenim krovovima i šupljim zidovima, smanjuje rizik od međuprostorne kondenzacije, ubrzava sušenje obloge koja je nakvašena kišom nanetu vetrom i utiče na efikasnost poprečne ventilacije spoljnjeg vazduha ispod ili iza završnih slojeva.

Raspodela strujanja vazduha kroz perforisane ploče u kompjuterskim centrima sa izdignutim podom

Kailash C. Karki i Suhas V. Patankar, "Building and Environment", 41 (2006)

Kompjuterski centri sa izdignutim podom su najčešće korišćeni objekti za smeštaj kompjuterske i telekomunikacione opreme.

Da bi se ta oprema odgovarajuće hladila, ohlađeni vazduh se mora raspodeljivati na pravi način kroz perforisane ploče. Raspodela strujanja vazduha zavisi od raspodele pritiska ili polja strujanja u prostoru ispod izdignutog poda (plenuma); to je složena funkcija velikog broja promenljivih, uključujući dimenzije plenuma, otvorenu površinu perforisanih ploča, lokaciju i protok koji proizvode klimatizacione jedinice i veličine i mesta prepreka ispod poda, kao što su kablovi i cevi.

U ovom radu je proučavan uticaj ovih parametara na raspodelu vazdušnog strujanja primenom jednodimenzionalnog računskog modela. U jednodimenzionalnom okviru, rapodela strujanja vazduha je upravljana dvama bezdimenzionim parametrima – jednim koji se odnosi na promenu pritiska u plenumu i drugim koji se odnosi na otpor trenja.

Rezultati u pogledu raspodele pritiska u plenumu i protoka kroz perforisane ploče izneseni su preko nivoa vrednosti ova dva parametra.

Ti rezultati objašnjavaju fundamentalne fluidno-mehaničke procese koji regulišu raspodelu strujanja vazduha kroz perforisane ploče.

Jednodimenzionalni model je korišćen za izračunavanje protoka za dva moguća aranžmana za klimatizacione jedinice u kompjuterskoj sobi, a dobijeni rezultati su upoređeni sa onima dobijenim pomoću trodimenzionalnog modela.