

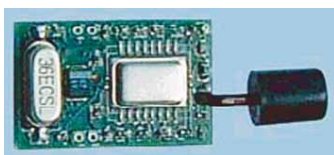
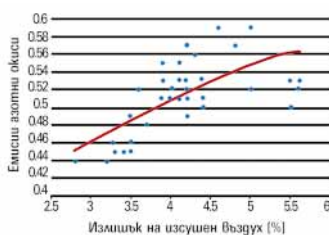
ноември
2005

в броя:

За абонамент в Разпространение на печата
или Български пощи - каталожен номер 1364

Инженеринг ревию

- 6 Накратко.
- 14 Обем на пазара на топлообменници.
- 16 Рувекс с амбиции в производството на въздуховоди.
- 18 Шнайдер Електрик България с фокус върху електроразпределението.
- 20 Emerson Process Management отново събра КИП и А бранша.
- 22 Семинар представи тенденции при абонатните станции.
- 24 Семинар показва новости в помпените системи.
- 26 Семинар акцентира върху помпи за тежки приложения.
- 28 Интервю с Дженгиз Сезер, съсобственик на Hamle Group.
- 30 Инженеринг Ревию форум: Разбъркване на суспензия.
- 38 Инженеринг Ревию форум: Замяна на хладилен агент



- 40 Безжични сензори и мрежи.
- 60 Защита от електрически гъби.
- 74 Хидравлични и пневматични сервозадвижвания.
- 86 Методи за измерване на кислородното съдържание в зоната на горене.
- 98 Индустриални газови отоплителни системи.
- 112 Шприцмашини (продължение).
- 114 Лица - Анелия Стоянова.

Инженеринг
ревию

ISSN 1311-0470

Инженеринг ревию е западена марка на Ти Ел Ел Медиа ООД. Издателите не носят отговорност за съдържанието на публикуваните реклами, фирмени публикации и материали в раздел "Нови продукти".

издава Ти Ел Ел Медиа ООД
Теодора Иванова
☎ (02) 818 3818 dora@tllmedia.bg
Любен Георгиев
☎ (02) 818 3808 lubo@tllmedia.bg

главен редактор
Амелия Стоиленова
☎ (02) 818 3828
☎ 0888 414 832
editors@tllmedia.bg

редактор
Яница Илиева
компютърен дизайн
Десислава Матеева
☎ (02) 818 3830

РЕДАКЦИЈАТА РАБОТИ
С КЛАВИАТУРИ И МИШКИ
CHERRY

административен директор
Таня Терзиева
☎ (02) 818 3858
☎ 0888 335 881
tanya@tllmedia.bg

маркетинг и абонамент
abonament@tllmedia.bg
Иво Бояджиев
☎ (02) 818 3848
☎ 0888 335 882
Стоянка Стоянова
☎ (02) 818 3842
Людмил Васев
☎ (02) 818 3841
☎ 0889 256 232

рекламен отговор
reklama@tllmedia.bg
Петя Найденова ☎ (02) 818 3810 ☎ 0888 414 831
Мариета Кръстева ☎ (02) 818 3820 ☎ 0888 956 150
Анна Николова ☎ (02) 818 3811 ☎ 0887 306 841
Мирена Русева ☎ (02) 818 3812 ☎ 0889 717 562
Галина Петкова ☎ (02) 818 3815 ☎ 0889 919 253
Петя Накова ☎ (02) 818 3813 ☎ 0889 919 256
Христина Тодорова ☎ (02) 818 3817 ☎ 0889 919 249
Емилия Христова ☎ (02) 818 3814 ☎ 0887 662 547
Емануела Маркова ☎ (02) 818 3816 ☎ 0887 554 243

1612 София, бул. "Акад. Иван Ев. Гешов" 104, офис 9
тел.: (02) 818 3838 факс: (02) 818 3800
tllmedia@netbg.com office@tllmedia.bg

ВАЛелектрик сертифицирана по EN ISO 9001:2000



ВАЛелектрик внедри и сертифицира успешно система за управление на качеството в съответствие с изискванията на стандарта EN ISO 9001:2000, информираха за сп. Инженеринг ревю от фирмата. Сертификатът бе връчен от техническия директор на сертифициращата организация Bureau Veritas Quality International (BVQI) г-н Любомир Райков на г-р инж. Валерий Караджов, управител на ВАЛелектрик.

Внедрената система обхваща дейността на компанията, свързана с търговията с електрически апарати за защита и управление, както и за проектиране и производство на електрически табла и съоръжения за електроразпределение.

"За подобряване качеството на предлаганите продукти и услуги и удовлетворяване на изискванията на всички клиенти изградихме, внедрихме и поддържахме система за управление на качеството. По този начин фирма ВАЛелектрик отстоява своето място на пазара и социалната си мисия, като гарантира работните места и справедливо заплащане, както и поддържане на коректни взаимоотношения с нашите партньори", коментира Валерий Караджов.

Семинар представи оборудване на ABS



На десети ноември т.г. в сградата на ВиК - гр. Варна се проведе семинар на тема "Помпи и оборудване за пречиствателни станции на шведската компания ABS". Събитието, привлякло интереса на инженери и проектанти от ВиК дружествата в Североизточна България, бе организирано съвместно от фирмите Кселекс - в качеството ѝ на изключителен представител на ABS за България и Електра помп, дистрибутор и сервиз на шведската фирма за Североизточна България. В първата част от семинара Джакомо Риналди, мениджър на ABS за Източна Европа, запозна присъстващите специалисти с продуктовата гама на ABS. Втората част от семинарната програма бе посветена на софтуерни пакети за избор на помпи и проектиране на помпени станции.

"Проведеният семинар ще окаже значителна роля върху бизнес развитието на Кселекс и Електра Помп. Организирахме събитието, за да предоставим на инженерите и проектантите, работещи в сферата на водоснабдяването и канализацията информация за качествени решения в проектирането, доставката и сервиза на оборудване за пречиствателни станции", коментира Тодор Стефанов, управител на Кселекс и инж. Станислав Токмачиев, управител на Електра Помп.

SPINNER откри офис в България



Немската компания SPINNER Werkzeugmaschinenfabrik, специализирана в производството на металоурежещи машини с цифрово-програмно управление, вече е директно представена на българския пазар, съобщи за Инженеринг ревю инж. Емил Василев, ръководител на българския офис. Компанията SPINNER е създадена през 1949 година в Мюнхен. Произвежда металоурежещи машини за широк спектър от приложения - от стругове с две оси или триосни машинни центри до комплексни ЦПУ машини с няколко револверни глави, шпиндели и оси. "SPINNER е позната на българския пазар повече от 30 години с произвежданите от компанията универсални металоурежещи машини и гърбични автомати. До момента машините са продавани директно на клиента или чрез местни дистрибутори. Повече от 80 високорецизни машини са реализирани в страната през последните десетилетия. Убедено мога да твърдя, че марката SPINNER е добре позната в много източноевропейски страни", коментира г-н Василев. "Пазарната ни политика има за цел да популяризираме марката SPINNER в страната, залагайки на високото ниво на немските металоурежещи машини с цифрово-програмно управление", допълва шефът на офиса у нас.

Конференция дискутира енергийната ефективност

На трети и четвърти ноември т.г. Гранд хотел София бе домакин на Четвъртата национална конференция по енергийна ефективност и възобновяеми енергийни източници. Организатор на форума бе Агенцията по енергийна ефективност (АЕЕ).

Конференцията бе открита от Румен Овчаров, министър на икономиката и енергетиката, Таско Ерменков, изпълнителен директор на АЕЕ и Алоис Геислхофер, директор на Австрийската енергийна агенция и член на Европейските енергийни мрежи. В рамките на форума бяха разглеждани въпроси, касаещи европейската и българската политики в областта на енергийната ефективност. Тема на конференцията бяха и възможностите за финансиране на проекти по енергийна ефективност. Програмата на конференцията включваше и презентации, посветени на когенерацията, възобновяемите енергийни източници, енергийната ефективност в индустрията и транспорта и др.

Семинар представи отопление на SCHWANK



На 25 ноември т.г. в Пловдив се проведе семинар, посветен на инфрачервеното газово отопление на немската фирма SCHWANK. Съорганизатори на събитието бяха фирма Ви Ей Си България и Националният инсталационен съюз. Гостите на семинара - представители на инженерингови фирми, работещи в областта на ОВК и специалисти от индустриални предприятия от страната, имаха възможността да се запознаят с високо- и нискоинтензивните газови излъчватели на SCHWANK.

Лекторът инж. Найден Василев, управител на Ви Ей Си България, представи конструктивните специфики, начина на работа и техническите параметри на произвежданите от немската фирма инфрачервени газови излъчватели. Акцент в тематиката на събитието бе направеното сравнение на високо- и нискоинтензивните газови излъчватели. Официалната програма на семинара завърши с представяне на специализирана софтуерна програма на SCHWANK, предназначена за проектиране на инфрачервени газови излъчватели.

Семинар за VEI POWER DISTRIBUTION организира Елконтрол



Семинар, насочен тематично към нови и традиционни модели електрооборудване на италианската компания VEI POWER DISTRIBUTION се проведе на 27 октомври т.г. в столичния Парк хотел Витоша. Организатор на събитието бе фирма Елконтрол,оторизиран дистрибутор на VEI POWER DISTRIBUTION за България. Включените в програмата на събитието презентации бяха посветени на комплектни разпределителни устройства (КРУ), вакуумни и елегазови прекъсвачи и елегазови мощностни разединители за средно напрежение 10 и 20 kV на италианската компания. Присъстващите на събитието гости бяха специалисти от фирми, занимаващи се с проектиране, изграждане и поддръжка на разпределителни уредби и мрежи средно напрежение. Домакините на семинара определиха като тематични акценти комбиниран вакуумен прекъсвач с мощностен разединител в обща елегазова камера и вакуумен прекъсвач VEIVACUUM F с напречно разположени полюси. Интерес сред гостите провокира и КРУ с пълна елегазова изолация тип FLUSARC с възраден вакуумен прекъсвач.

"Бих оценил семинара като много полезен за разширяване на пазарното присъствие на VEI POWER DISTRIBUTION в страната. Показаните високотехнологични и качествени продукти, изпълнени в съответствие с европейските норми биха могли да бъдат основа за надеждно развитие и модернизация на електроразпределителните мрежи средно напрежение в страната", коментира Камен Матеев, търговски директор на Елконтрол.

Вика България със складова база



Цветан Антонов

На трети октомври т.г. официално бе открита складова база на Вика България в столицата, събщи за Инженеринг ревю инж. Цветан Антонов, търговски директор на българския филиал на немската компания WIKА. В базата ще се поддържат на склад механични манометри, трансмитери за налягане и температура, манотермометри и термометри.

"Вика България работи в тясно сътрудничество с дистрибуторите си в страната, които също поддържат на склад широка гама продукти на WIKА. Доставка на продукти от склада до клиентите ни в страната е в рамките на два дни. Имаме стремежа да обслужваме заявките, включващи внос на стандартни продукти за период до три седмици. Тъй като продуктите в портфолио на WIKА, освен продукти стандартно изпълнение обхваща и широко разнообразие от технически изделия със специално приложение, периодът на доставка на редица продукти е около шест, седем седмици", коментира политиката по поддържането на складовите запаси г-н Антонов.

Херметик-Пумпен предлага помпи на Emmerich



Отскоро Херметик-Пумпен България, търговско представителство на немския концерн Hermetic-Pumpen предлага бутално-мембранните помпи на Emmerich на пазара в страната, информира Цветана Велкова, управител на Херметик-Пумпен.

"Причината да разширим продуктите си гама е присъединяването на Josef Emmerich, Германия към структурата на Hermetic-Pumpen през тази година", допълва г-жа Велкова. Фирма Emmerich е специализирана в производството на бутално-мембранни помпи за абразивни и агресивни флуиди с високи работни налягания, предназначени за зареждане на филтър-преси и за хидравличен транспорт. "До момента на присъединяването ѝ към структурата на Hermetic-Pumpen компанията Emmerich е пласирала продуктите си на българския пазар единствено като елемент от комплексни инсталации, например във филтър-преси и инсталации за сероочистка. Като особено атрактивни за българския пазар бих определили бутално-мембранните помпи, модел MS (Modern System) на Emmerich, отличаващи се с висок капацитет, компактни размери, подобрена ефективност и дълъг експлоатационен живот", отговаря на въпроса доколко продуктите на Emmerich са познати сред българските специалисти Цветана Велкова.

Офис на Тапфло отвори врати във Варна



Георги Георгиев

Наскоро Тапфло разшири търговската си структура в страната, откривайки офис във Варна, събщи за Инженеринг ревю Георги Георгиев, търговски директор на Тапфло. Офисът на фирмата в морската ни столица ще обслужва клиентите на Тапфло от региона на Източна България.

"Откриването на новия офис е израз на стремежа ни да бъдем по-близо до клиентите си, да им предложим качествени и своевременни технически консултации по отношение на спецификите на предлаганите от фирмата продукти, и разбира се да търсим разширяване на досегашния ни клиентски кръг", допълва г-н Георгиев. Във варненския офис ще се предлагат индустриални помпи за хранително-вкусовата, фармацевтичната и химическата промишленост, производство на TAPFLO AB - Швеция, JOHNSON PUMP AB - Швеция, PCM POMPES - Франция, JESSBERGER - Германия, C.D.R. POMPE - Италия. "Политиката на Тапфло е да има търговски представители в различните райони на страната. Това увеличава конкурентноспособността ни на българския пазар на индустриални помпи", коментира търговската политика, провеждана от Тапфло Георги Георгиев.

ВАЛТроник откри офис и магазин и в Стара Загора



Открит бе нов офис и магазин на ВАЛТроник и в Стара Загора, като логична стъпка в развитието на търговската структура на фирмата, обхващаща регионални офиси и магазини в градовете София, Пловдив, Варна, Бургас, Русе, Велико Търново и Враца. В новия магазин и офис в Стара Загора, който ще се ръководи от инж. Борислав Немски, ще се предлагат електрически апарати за защита и управление, електроинсталационни и електромонтажни материали от фирмите Schneider Electric, Wieland, SES-Sterling, Scame, Наира, Circutor, Ekabin, Erico, Woehner, Thorsman, Produx, Moeller, Socomes, Nieaf-Smitt, Mennekes, Flexicon, OBO Bettermann и Dehn&Soehne. Освен с чисто търговска дейност, офисът ще се занимава с проектиране и производство на електрически табла и съоръжения за електроразпределение и управление, уверяват от ВАЛТроник.

Honeywell вече е член на Field Device Tool Group



Американската компания Honeywell, предлагаща комплексни решения в областта на индустриалната автоматизация се присъедини към организацията за сътрудничество между фирми от областта на автоматизацията Field Device Tool Group, която подкрепя отворените технологии за мониторинг и управление, се твърди в официално прессъобщение на компанията. „Honeywell инвестира в технологии и отворени стандарти, които ще разширят възможностите за включване на полеви устройства и подсистеми от различни производители в цялостното автоматизационно решение. Като водеща компания в своята област Honeywell има ангажимента да развива концепцията си за автоматизация върху отворени системни стандарти, което е от полза за потребителите. Присъединявайки се към Field Device Tool Group ние ще продължим и напред да следваме тази политика“, заявява Паул Бутлер, вицепрезидент на Honeywell Process Solutions. „Технологията на Honeywell DDL, базирана на HART и Foundation Fieldbus стандартите, в която ще продължим да инвестираме допълва DTM (Device Tool Management) технологията, особено в областта на конфигурирането и диагностиката с цел повишаване интелигентността на подсистемите“, заявява в допълнение г-н Бутлер.

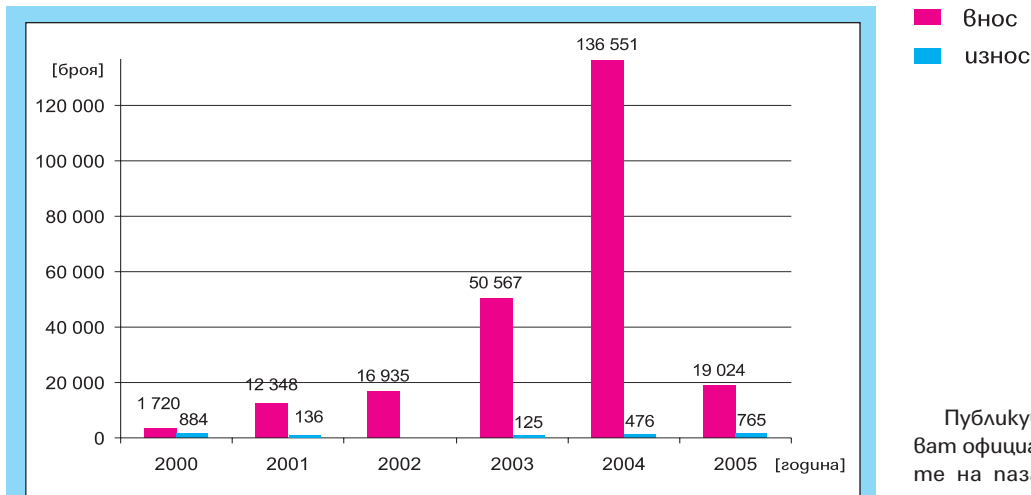
Grundfos присъедини Brisan Turbo



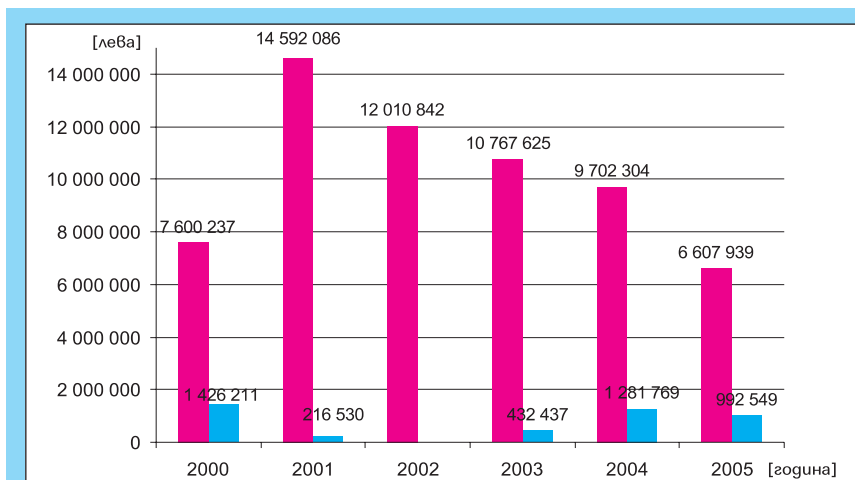
На първи ноември т.г. Grundfos Group финализира сделката по придобиването на южноафриканския производител на помпи за водоснабдяването Brisan Turbo, се посочва в официално прессъобщение на компанията. Brisan Turbo има годишен оборот от 50 милиона датски крони или 6.7 милиона евро. "Базирайки се на огромните нужди от чиста питейна вода и вода за напояване, които са характерни за тази част от света, бих определил съществуващите възможности за развитие на бизнеса на Brisan Turbo като добри. С присъединяването на Brisan Turbo ще разширим присъствието си в Южна Африка и същевременно ще инвестираме в развитието ѝ", заявява по повод сделката Съорен Съоренсен, вицепрезидент на Grundfos Group. "Провежданата от Grundfos пазарна политика е насочена от една страна към непрекъснато развитие на гамата от произвеждани помпи и помпени системи, а от друга към разширяване на пазарните ѝ позиции навсякъде по света. Израз на тази политика е закупуването на компанията Brisan Turbo или изграждането на заводите на Grundfos в Унгария и в близост до Москва", коментират от Грундфос България.

Обем на пазара на топлообменници

Внос/износ на топлообменници в страната



Фиг. 1. Внос и износ на топлообменници за периода 2000 - 2005 г. в броя.



Фиг. 2. Внос и износ на топлообменници за периода 2000 - 2005 г. в лева.

Публикуваните данни представляват официална информация за мащабите на пазара на топлообменници в страната, предоставена от Националния статистически институт. Публикуваната информация за 2005 г. е предварителна и обхваща периода от януари до септември включително.

Съгласно митническата тарифа основни мерни единици при предоставяне на официални статистически данни за пазара на топлообменници са брой и лева.

На фигури 1 и 2 отсъстват данни за износа на топлообменници от страната за 2002 г. тъй като представляват конфиденциална информация (съгласно Закона за статистиката, чл.26 (1), т.3, която определя, че статистически данни, които обобщават данните за по-малко от три лица или в които относителния дял на едно лице е над 85 на сто от общия обем, не се предоставят и огласяват).

Рувекс с амбиции в производството на въздуховоди

Дружеството произвежда изолирани въздуховодни системи от панели тип сандвич

Рувекс стартира производството на изолирани въздуховодни системи, базирани на полиуретанови панели с двустранно алуминиево покритие, събщи инж. Кръстю Кръстев, маркетинг мениджър на фирмата. Производственият капацитет на цеха за разкрояване и рязане на плоскостите, оборудван хардуерно и софтуерно с техника от италианската компания P3 (Рувекс е представител на P3 от септември т.г.) е от порядъка на 10 000 m² месечно. Технологиата на производство е базирана на системата за изграждане на панелни въздуховодни конструкции от тип сандвич - алуминий/изолационен материал/алуминий P3ductal. "Решението, Рувекс да се насочи към изграждане, доставка и монтаж на въздуховодни системи, следва да се разглежда като поредната стъпка в развитието на фирмата. Проучването, което извършихме на този сегмент от пазара, установи, че немалък брой сериозни фирми произвеждат въздуховодни системи от поцинкована ламарина в страната", коментира основанията за старта на новото производство г-н Кръстев. "Това ни накара да насочим вниманието си към по-иновативни материали, каквито са полиуретановите панели с алуминиево покритие от двете страни. Монтажът на въздуховодите се извършва бързо и лесно. Сред първите ни обекти в страната бяха хотелите Oasis VIP

Homes и Dream Ville в курортния комплекс Слънчев бряг", допълва той.

Материалът е полиуретанов сандвич-панел

"При изборът на доставчик на материалите потърсихме компания, която е в състояние да удовлетвори високите ни изисквания за качество, гарантиран произход и производствен капацитет. От всички фирми, с които проведохме преговори, избрахме P3, Италия, от която закупихме и всички машини, необходими за производството на крайния продукт. Фирмата е сред водещите производители на въздуховодни системи. Произвежда полиуретанови сандвич-панели с високи качествени показатели, съответстващи на европейските технически и естетически изисквания", обосновава избора на доставчик на материала маркетинг мениджъра на Рувекс.

Базовият материал P3ductal, използван за изграждане на въздуховодните конструкции представлява полиуретанов панел тип сандвич. Съвременните въздуховодни системи, произведени от P3ductal са подходящи за всички фази на строителството и изграждането на инсталации, уверяват от Рувекс. "Използваният специален пресован био съвместим изолационен материал се характеризира със слаба температурна проводимост и ограничава до минимум риска от кондензация. Външният алуминиев слой съединен с



изолационния материал осигурява здравина, твърдост и добра устойчивост на корозия, ерозия и деформация дори и при специална употреба. Използването на алуминий за вътрешната повърхност на тръбите дава възможност за поддържане на висока чистота. Проблемът със стареенето на изолацията и почистването на отделени частици практически не съществува", отговаря на въпроса какви са техническите специфики на използвания материал Кръстю Кръстев.

Софтуерни пакети оптимизират проектния процес

Производственият цех е оборудван с напълно автоматичен режещ плотер. "Режещата система е оптимизирана от гледна точка на скорост, прецизност и загуба на материал", подчертава г-н Кръстев. Плотерът се управлява от компютър с програмата Bravo

P3. Софтуерът позволява автоматично разполагане на отделните парчета върху панела с цел минимизиране на отпадна материал. Рувекс разполага и с програмата P3 Dustwage 4.0, предназначена за проектанти, с помощта на която автоматично се изработва работен проект на въздуховодите с всички необходими елементи.

"Материалът P3 Ductal се произвежда по технологията Hydrotec, която е новост в производството на полиуретан и е напълно безвредна за озоновия слой. Въздуховодите, произведени от полиуретанови панели с алуминиево покритие, имат редица предимства пред класическите поцинковани въздуховоди, сред най-съществените от които са намалени топлинни загуби, качество и хигиеничност на въздуха, пожароустойчивост, въздухопроницаемост клас C, намалени монтажни и транспортни разходи, дълъг период на

експлоатация, ниско тегло", уверява маркетинг мениджърът. Материалът се доставя на плоскости с размери 400 x 120 см и дебелина 2 или 3 см, като дебелината на алуминиевия слой зависи от предназначението на въздуховодната мрежа.

Залагаме на качество/цена, уверяват от Рувекс

"Търговската ни политика е насочена главно към проектантските фирми и крайния потребител в страната. До края на настоящата година, както и през следващата ще организираме специализирани курсове и семинари, целящи популяризиране на въздуховодите P3Ductal. Основните ни групи клиенти за момента са различни като мащаб фирми за монтаж на въздуховодни и климатични системи, както и големи инвеститори от областта на строителството", коментира пазарната

политика, която ще провежда Рувекс г-н Кръстев. "За малките фирми, които се занимават с доставка и монтаж на въздуховоди, работата с този вид материал има още едно, съществено предимство пред поцинкованите въздуховоди - ниска себестойност на транспорта от производствения цех до обекта. От цеха клиентът получава разкроен и маркиран панел, който да сгъне и сглоби на обекта. Това позволява да се транспортират голям брой плоскости, които заемат малък обем, а да се изгради въздуховодна инсталация с големи размери", допълва той.

На въпроса какви са плановете на Рувекс за бъдещо развитие на производствената дейност, Кръстю Кръстев отговоря "За налагането на пазара ще заложим главно на коректност спрямо клиента и отлично качество".

Шнайдер Електрик България с фокус върху електроразпределението

Първият годишен семинар на компанията показва сериозни амбиции в областта

М Амелия Стоименова

Между 8 и 11 ноември т.г. Шнайдер Електрик България организира мащабен семинар, с който даде сериозна заявка за все по-активно присъствие на пазара на електрооборудване и комплексни решения в областта на електроразпределението в страната. Събитието, посетено от над 400 гости от цялата страна се проведе в хотел Санкт Петербург в Пловдив. Семинарът бе структуриран в две секции с еднаква тематична насоченост. Гости на първата секция, обхващаща периода от 8 до 9 ноември бяха специалисти от електроразпределителните предприятия в страната, индустриални предприятия, АЕЦ Козлодуй, топлоелектрически централи, НЕК, ВЕЦ-ове и др. Втората секция на събитието, организирана на 10 и 11 ноември бе уважена от представители на инсталационни фирми, производители на ел. табла, строителни компании, търговци на едро и дистрибутори на Шнайдер Електрик България.

Събитието бе открито от Милен Колев, маркетинг директор на Шнайдер Електрик България, който подчерта, че семинарът има за цел да покаже новостите в пазарната ориентация на компанията. "Новите посоки в развитието на бизнес стратегията ни са свързани с придобиването на редица утвърдени на международните пазари компании от Schneider Electric през последните години, което доведе до разширяване на гамата от предлагани изделия и цялостни технически решения. Включването на утвърдени търговски марки към продуктовото ни портфолио доведе до увеличаване на оборота на компанията с около 2 млрд. евро в световен мащаб", коментира целите на семинара г-н Колев.

Стремеж към практическа насоченост

Тематично събитието обхващаше

презентационна част, в която специалисти от българския офис на компанията представиха апаратурата ниско (НН) и средно напрежение (СН), елементите за крайно електроразпределение и контрол и системите за сградна автоматизация на Schneider Electric. Втората част от семинарната програма бе посветена на практически задачи с демонстрация на качествата на техниката с марка Schneider Electric в условия близки до реалните. "Практическата ориентация на семинара е израз на стремежа ни българските специалисти да се чувстват съпричастни към търговските марки на Schneider Electric, познавайки продуктовата гама на компанията", заяви по повод разчупването на традиционната семинарна рамка Милен Колев.

Практическите занимания в областта на апаратурата НН бяха посветени на свързване и оборудване на табла с дефектнотокови защиты, слобяване на табла Prisma Plus, съставяне на схема и избор на автоматични прекъсвачи. На всеки от специалистите, посетил направлението СН бе предоставена възможност да включи, изключи и заземи KPV SM6 и RM6, както и да се запознае на практика с настройката на електронни защиты Serat и VIP 300. За специалистите с професионален интерес в областта на непрекъсваемите токозахранващи устройства (UPS) бяха предвидени практически упражнения с трифазен и монофазен UPS, включващи пускане, спиране, свързване, режими на работа, начини на комуникация и дистанционно управление. В тематичното направление "Крайно електроразпределение и контрол" бяха включени две практически упражнения - контрол и управление на сградни инсталации и изграждане на малки структурни кабелни системи. В първото гостите на семинара



имаха за задача да инсталират, настроят и тестват апарати за контрол и управление на електрически отоплителни и осветителни системи в жилищни сгради. Второто практическо упражнение, в което своите практически умения проявиха и представителите на специализираната преса, включваше изграждане на комуникационни връзки и захранващи линии до работните места.

Приоритетни бизнес направления

Като приоритетни бизнес направления в развитието на Шнайдер Електрик България Милен Колев посочва енергийния мениджмънт, индустриалната и сградната автоматизация и елементите за крайно електроразпределение. "През първата половина на настоящата година Schneider Electric придоби компанията PMI в целевия сегмент енергиен мениджмънт, имаща годишен оборот от 0.5 млрд. евро. Към структурата на компанията вече принадлежи и ABS Etea с оборот от 0.7 млрд. евро, работеща в областта на сградната автоматизация. В направлението Индустриална автоматизация продуктовото ни портфолио се разшири с изделията на BEI Technologies с оборот от 0.7 млрд. евро, а в областта на ултратерминалите присъединихме компанията Juno Lighting с оборот от 0.5 млрд. евро", коментира г-н Колев.

Emerson Process Management отново събра КИП и А бранша

Тазгодишното събитие премина под знака на решения за предотвратяване на аварийни ситуации

Меления Стоименова

Между 26 и 28 октомври т.г. специалистите от българския офис на Emerson Process Management бяха домакини на превърналият се в традиция за КИП и А бранша годишен семинар на американската компания. Традиционно бе не само времето, но и мястото в провеждането на събитието - хотел Пампорово в едноименния курорт. Традиционна бе и оценката на гостите за семинара като ползотворно от професионална гледна точка и пълноценно в личен план изживяване. Традиционни бяха и очакванията за интересна и забавна неофициална програма, която също в съответствие с традициите бе запазена от домакините в тайна до момента на провеждането ѝ. След истинската война на пейнтбол, в която гостите на семинара премериха сили през миналата година, на участниците в тазгодишното събитие бе предложена друга, също толкова емоционална игра - стелба с лък. И в интерес на обективността би следвало да се отбележи, че сред КИП и А бранша в страната има господи и дори дами, чиито добри стелкови умения не отстъпват на познанията им в областта на автоматизацията.

PlantWeb архитектурата

за предотвратяване на аварийни ситуации бе основна тема на тазгодишния семинар. Специално внимание в програмата бе отделено на философията, залегнала в PlantWeb архитектурата за предотвратяване излизането на технологичните процеси и техническото оборудване в заводите извън номиналните им експлоатационни параметри. За разлика от традиционно използваните системи за безопасност, които представляват пасивни решения, приведени в действие едва след откриването на неизправност,

PlantWeb архитектурата разкрива концептуално различни възможности. Новото, съвременното разбиране за безопасността на работа на съоръженията и технологичните процеси се базира на непрекъснат мониторинг и диагностика на състоянието им, с цел предприемане на превантивни действия преди настъпване на аварийна ситуация.

Тема на семинара бе и концепцията, върху която е изградена платформата за индустриална автоматизация DeltaV SIS (Safety Instrumented System) на Emerson Process Management, съчетаваща управляващите функции с тези по сигурността. „DeltaV SIS с пълно основание би могла да се разглежда като революция в областта на системите за безопасност, тъй като позволява невъзможното до момента обединение на двете автоматизирани решения - управляващата система и системата за сигурност в едно производство или предприятие“, подчертаха домакините. „Световният пазарен дебют на DeltaV SIS с демонстрация на възможностите на системата “на живо” беше през септември т.г. В България системата DeltaV SIS също се предлага вече”, съобщиха организаторите. DeltaV SIS се отличава с гъвкава архитектура, мащабируемост, SIL 3 сертификация, HART протокол за диагностика, възможност за интегриране със системата за управление VPCS, софтуер съответстващ на изискванията на стандарта IEC 61511, бе подчертано в презентацията.



По време на лекциите



Момент от неофициалната програма

AMS технологиите на Emerson

бяха сред представените новости. Четири са софтуерните пакети, специално разработени от компанията за оптимизация на работата на основни технически средства, бе съобщено по време на семинара. Пакетът AMS Device Manager е предназначен за прогнозно поддържане и следене характеристиките на интелигентни полеви прибори. Пакетът се използва за конфигуриране и диагностика на полеви устройства и осигурява информация на състоянието им в реално време. Друг пакет AMS Optimizer предлага оптимизация в реално време, специално за помашабни приложения. Загълбочено бе разгледан продуктът AMS Machinery Manager, който представлява система за мониторинг състоянието на

въртящи се машини в реално време. Концептуално AMS Machinery Manager разглежда управлението в три основни аспекта - технология, знания и начин, по който те се използват. Основната технология за предотвратяване възникването на аварийни ситуации, която се използва в пакета е вибрационният анализ. Най-общо работата на системата за

защита се базира на непрекъснат мониторинг на общите вибрации в системата. Появата на възможни проблеми в работата на оборудването се прогнозира с висока точност чрез анализ на честотния спектър. Четвъртият пакет - AMS Performance Monitor е предназначен да оптимизира работата на котли, топлообменници, компресори, помпи

и др. База за оценка на текущото техническо и експлоатационно състояние на съоръженията при AMS Performance Monitor е ефективността им на работа. Основни цели на оптимизацията са повишаване надеждността и ефективността на работа на съоръжението, както и ограничаване или пълно изключване възникването на аварийни ситуации. ◐

Семинар представи тенденции при абонатните станции

Събитието бе съвместна инициатива на Данфосс и НАСА-Д

На 8 ноември т.г. в зала МАТИ на Националния дворец на културата се проведе семинар, посветен на новостите в продуктовата гама на датската компания Данфосс. Домакини на събитието бяха специалисти от българския офис на Данфосс и официалният дистрибутор на компанията в страната НАСА-Д. Гости на семинара – проектанти на отоплителни инсталации, бяха приветствани от г-н Красимир Богданов, търговски директор на направление "Топлофикационна автоматика" в Данфосс ЕООД, който подчерта, че следваната през годината пазарна политика е превърнала компанията от производител на компоненти в доставчик на цялостни решения в областта на отоплителната техника – в т.ч. и на абонатни станции. Отделни лекции, включени в програмата на семинара, бяха тематично насочени към децентрализацията на отоплителните инсталации, новите отоплителни панели на Данфосс, тип Convex и системите за хидравличен баланс на отоплителни инсталации.

Във връзка с тенденцията към децен-

трализация на отоплителните инсталации (технологично децентрализацията е възможна при новия тип строителство на многоетажни жилищни сгради, специално внимание бе обърнато на апартаментната абонатна станция (АС) Akva Multi TDP-F. Предназначена е за апартаменти, еднофамилни жилищни сгради или малки групи къщи. Управлението на абонатната станция се осъществява от многофункционален контролер с пряко действие тип AVTI, също производство на Данфосс. Отоплителният контур на станцията е разработен за подаване на топлинна енергия към двутръбна радиаторна система или към система за водно погово отопление. Битовата гореща вода (БГВ) се подгрява от теплообменника в станцията на проточен принцип. Контролерът осигурява приоритет на БГВ чрез комбинирано хидравлично и термостатично управление. Абонатната станция Akva Multi TDP-F е с мощност 15 kW за отопление и 41 kW за БГВ. Теплообменникът и тръбните връзки в станцията са от неръждаема стомана.

"Данфосс разполага с широка гама компактни абонатни станции за различ-



ни приложения. Тенденция в развитието им е свързана с непрекъснатото намаляване на габаритите на съвременните абонатни станции за децентрализирани отоплителни системи. Преди години бе немислимо дори да си представим, че една апартаментна абонатна станция ще има размера на формат А4 (297 x 210 мм). Тенденция в развитието на абонатните станции е и изграждането им на модулен принцип.", заявиха по повод насоките в техническото усъвършенстване на АС Красимир Богданов и Тодор Лангочев от Данфосс ЕООД.

Семинар показва новости в помпените системи

Съвременни помпи и помпени системи на Vogel Pumpen и LOWARA представи Аквастарт

На 10 ноември т.г. официалният представител на Vogel Pumpen и LOWARA в страната - фирма Аквастарт представи пред специалисти от ВиК сектора нови и традиционни решения на помпи и помпени системи. Събитието, организирано в зала Струма на Парк хотел Родина, бе открито от Петя Русинова, управител на Аквастарт. Госпожа Русинова запозна присъстващите на събитието гости с философията на работа, управление и стратегията в развитието на концернната ИТТ Industries, към сектора "Водни технологии" на който принадлежат компаниите Vogel Pumpen и LOWARA. Специален гост и лектор на семинара бе инж. Паул Циниел, експорт мениджър на Vogel&LOWARA за Източна Европа. „ИТТ Industries е мултииндустриална компания, 38% от бизнеса на която е обхванат в сектора "Водни технологии", 36% от дейността на концерта е концентрирана в производството на военна техника, 10% е дялът на електронните компоненти, а 16% на измервателната техника. Секторът "Водни технологии" обхваща в структурата си компаниите FLYGT, спе-

циализирана в производството на отводнителни системи; GOULDS, занимаваща се с развои и производство на индустриална техника; SANITAIRE, работеща в областта на технологиите за биологична обработка на отпадни води и Vogel&LOWARA, бе обявено в рамките на семинара.

Многостъпалните вертикални помпи SVH-VDH с монтиран директно върху двигателя честотен преобразувател HYDROVAR на Vogel&LOWARA бяха разглеждани в рамките на семинара. Помпите намират приложение в областта на водоснабдяването, в промишлени миещи системи, филтриращи инсталации, напоителни системи, за захранване на котли и др. Честотният преобразувател HYDROVAR позволява управление на една до четири помпи SVH-VDH в обща система. Друга съвременна като конструкция помпа, включена в производствената програма на Vogel&LOWARA е GS. Представява многостъпална потопяема помпа за сондажни кладенци над 4 цола, предназначена за изпомпване на чиста до леко замърсена вода. Конструктивна специфика на помпите GS е плаващото разположение



на работните кола, на което се дължи високата им абразивоустойчивост. Помпите GS запазват оптималните си експлоатационни характеристики при съдържание на пясък във водата до 150 g/m³. Интерес за специалистите от сферата на ВиК представляват и потопяемите помпи от гамата FDL - FXDL - FBDL - TVW. С корпус от чугун, стомана или бронз, тези помпи са разработени специално за дренаж и отводняване на силно замърсени води, промишлени отпадни води, изпомпване на солена вода, агресивни промишлени отпадни води и др.

Семинар акцентира върху помпи за тежки приложения

Техника на Habermann, Munsch и Emmerich представи Херметик-Пумпен

От 19 до 21 октомври т.г. Херметик-Пумпен бе домакин на първия семинар, организиран от представителството на немската компания в страната. Свидетелство за актуалността на избраната тема "Новаторски решения при изпомпването на агресивни и абразивно-агресивни течности в технологичните процеси" бе вниманието на специалисти от различни области на индустрията към дискутираните на събитието технически проблеми. За място на провеждане на семинара домакините бяха избрали хотел Лилия в комплекса "Златни пясъци". Събитието бе уважено от представители на металургичния бранш в страната, енергетиката, производството на строителни материали, химическата индустрия, рудодобивната промишленост и добива на инертни материали. "Постарахме се да представим най-новите технически тенденции в помпостроенето, предназначени за решаване на задачи, свързани с транспорт на агресивни и абразивно-агресивни течности. Градивната атмосфера, при която премина събитието, ни дава увереността да го превърнем в традиционно", изразява удовлетвореността си от проведеното събитие Цветана Велкова, ръководител на представителството в страната.

Сред акцентите бяха химическите помпи от пластмаса

Събитието бе открито от Цветана Велкова, която запозна присъстващите специалисти със структурата и продуктовата гама на консорциума Hermetic-Pumpen. Специално внимание в семинарната програма бе отделено на хидравличните дъбачки Habermann, химическите помпи Munsch и бутално-мембранните помпи Emmerich.

Първата лекция на семинара бе посветена на бронирани помпи за транспорт на абразивни и абразивно-агресивни пулпове Habermann.



Лекторът инж. Мартин Фернхолц от направление "Бронирани помпи" на Habermann постави акцента върху техническите специфики на бронирани помпи, които ги превръщат в подходящо решение на сложни и проблемни технологични задачи. "Немската компания Habermann е добре позната на специалистите от българската индустрия, основно със шламовите си помпи. Habermann е представена в страната от много години. През целия период Херметик-Пумпен предлага техническите изделия на Habermann на българския пазар в качеството си на търговско представителство", заявява г-жа Велкова.

Специална лекция на семинара бе посветена на центробежните химически помпи от масивна пластмаса, например PP, PVDF, PE-UHMW, PFA на немския производител Munsch. Продуктовото портфолио на компанията включва модели, предназначени за широка гама киселини и основи. Областта на приложение, конструкцията и техническите характеристики на химическите помпи на Munsch представи Ралф Нетлер, директор продажби на фирма Munsch Chemierumpfen. Компанията също е представена в страната от Херметик-Пумпен, обявиха домакините на събитието.

Демонстрирано бе автоматично управление на дъбачка

В програмата на събитието бе включена и лекция, посветена на хидравличните дъбачки на Habermann. Лекторът, г-р инж. Алберт Даниелс, директор производство "Хидравлич-



ни дъбачки" (земснаряди) на Habermann Германия, запозна гостите на събитието със техническите специфики и областта на приложение на дъбачките за добив на инертни материали и драгажна дейност. Г-н Даниелс подчерта, че всички възли, включени в конструкцията на дъбачките - багерни помпи, електро-пускови табла, цялата автоматика, се произвеждат в заводите на компанията Habermann. "Направлението "Хидравлични дъбачки" от производствената гама на Habermann представяме в България от началото на настоящата година, въпреки дългогодишното сътрудничество между Habermann и Hermetic-Pumpen в областта на шламовите помпи", подчерта г-жа Велкова.

Огромен интерес сред гостите на семинара привлече демонстрацията на възможностите за дистанционно управление на хидравличните дъбачки Habermann. Алберт Даниелс осъществи сателитна връзка с командния център на компанията, откъдето работата на последното поколение дъбачки се управлява автоматично.

Новостите в продуктовото портфолио на немската компания Emmerich бяха обект на презентацията, изнесена от инж. Райнер Арентц, директор на Emmerich. Компанията е специализирана в производството на бутално-мембранни помпи за абразивни и/или агресивни флуиди при високи работни налягания. Помпите намират приложение основно за зареждане на филтър-преси или за хидравличен транспорт. Представител за България на компанията Emmerich от тази година е Херметик Пумпен.

Планираме да изнесем производствени мощности в България

Дженгиз Сезер, съсобственик на Hamle Group
прег списание Инженеринг ревю

Г-н Сезер, представете накратко компанията Hamle Group като история, производствена и пазарна философия.

Hamle Group е учредена през 1993 г. в Истанбул, Република Турция. Компанията е специализирана в производството на резервоари за съхранение и транспортиране на течни горивни материали и газове от областта на петролната и химическата индустрия. Занимаваме се и с производство на специални резервоари, предназначени за съхраняване и транспортиране на други видове вещества. Днес Hamle Group е сред значимите компании в тази производствена област. Двигател на пазарното ни развитие са непрекъснатите инвестиции, които правим в работна сила и техническо обезпечаване, съответстващо на най-новите световни стандарти. Структурата на Hamle Group включва сериозни партньорства с компании в Турция и съседните ѝ азиатски страни, Русия, Казахстан и арабския свят.

Резервоари за какви газове обхваща частта от производствената гама на компанията, предназначена за химическата индустрия?

Както вече бе подчертано, компанията е специализирана в производството на резервоари за широка гама вещества, намиращи приложение в химическата индустрия, сред които LPG (втечнен природен газ), LNG, кислород, азот, аргон, въглероден диоксид, хлор и др.

Предлагате широка гама резервоари. Кои са силните технически страни на произвежданите от Hamle Group резервоари за химическата индустрия?

Свидетелство за високото техническо ниво на произвежданите от Hamle Group технически решения са придобитите сертификати от водещи институции като Turk Loydu и Bureu Veritas. Техническите изделия на Hamle Group са сертифицирани в съответствие с изискванията на

стандартите TSE, EN, ASME и се маркират със знака CE. В компанията е внедрена успешно и система за управление на качеството в съответствие с изискванията на стандарта EN ISO 9001:2000.

Разкажете за продуктовата ви гама в областта на циментовата индустрия. Според вас, може ли да се твърди, че в тази пазарна ниша съществуват по-добри възможности за бизнес в България?

Друго силно бизнес направление на Hamle Group е производството на оборудване за циментовата индустрия. Производствената ни гама включва камион-миксери и силози за транспортиране на бетон. Занимаваме се също така и с изграждането "до ключ" на бетонови възли, изцяло съобразени с предварително зададените изисквания от страна на клиента. Надяваме се да развием успешен бизнес в България и в това направление от производствената ни дейност.

Какви са плановете ви за развитие на търговската структура в страната?

Предвиждаме сериозно развитие на търговската структура в страната с цел максимално оползотворяване на възможностите за бизнес, които предлага българския пазар. Стратегията ни за развитие в България включва и изнасяне на част от производствените мощности на Hamle Group тук.

Факторът период за доставка е сред основните при покупка на определена техника. Как ще отговорите на тези очаквания от страна на българските ви клиенти?

Изхождайки от основният приоритет на Hamle Group, а именно пълно удовлетворяване на изискванията на клиентите ни, компанията залага на гъвкава търговска политика, включваща изпълнение на всички клиентски запитвания в максимално кратък срок.



Конкурентни ли са продуктите на компанията в България?

Базирайки се на високото качество на произвежданите от Hamle Group продукти, покриващи напълно българските и международни законови изисквания и стандарти, убедено мога да твърдя, че изделията ни са напълно конкурентни за България.

Споменахте, че Hamle Group има намерение да изнесе производствени мощности в страната. Какво включват плановете ви в тази посока?

Изграждането на производствена база в България вече е залегнало в инвестиционната политика на компанията. Откриването на представителство на Hamle Group в страната - Хамле Груп България в края на миналата година с основание би могло да се разглежда като първа крачка към реализирането на този проект.

В геостратегически аспект България е кръстопът между Изтока и Запада. Представителството в България извършва ли търговска дейност и в държавите от региона?

Целите на Hamle Group в тази насока включват паралелно с българския пазар, представителството в страната да обслужва търговски както държавите от Балканския полуостров, така и от Централна и Източна Европа.

Инженеринг Ревю форум

В отговор на откритата в брой 7/05 г. на сп. Инженеринг ревю дискусия на тема "Какво би било оптималното техническо решение за разбъркване на суспензия с относителна плътност 1,15 спрямо водата в предприятие от областта на химическата индустрия", публикуваме предложения на специалисти от фирми, предлагащи миксери. Допълнително е известно, че суспензията се разбърква с реагент - киселина с рН в диапазона между 4 и 8 в продължение на 15 - 30 минути, след което с цел декантиране разбъркването се прекратява за период от 0.5 до 1 час. Суспензията е вид металоорганика. Целта на разбъркването е единствено осигуряване на по-добър контакт между суспензията и реагента. Температурата на киселината е в диапазона от 15 до 40 °С. Процесът на разбъркване се извършва в два басейна за третиране на химическа отпадна вода, всеки от които с пълен обем 110 m³, дълбочина 3 m и напречно сечение 5x7 m.

Задачата се решава с бъркалка с пропелер, тип SABRE

Уважаема редакция, поставената в списание Инженеринг ревю задача съдържа няколко въпроса, които следва да бъдат взети под внимание. На първо място трябва да се изясни въпросът за процесите, протичащи в двата резервоара. Тъй като в задачата се твърди, че става въпрос за предприятие от областта на химическата индустрия, би могло да се предположи, че освен чисто физически примеси, отпадните води съдържат и химически съединения, които трябва да бъдат неутрализирани. По всяка вероятност двата резервоара са свързани последователно и във всеки от тях протича различен процес. Това предопределя различни режими на работа на използваните съоръжения в резервоарите. Задачата би могла да се реши, като във всеки резервоар се постави по една бъркалка с пропелер тип SABRE.

Сред характеристиките на този вид работен орган е създаването на аксиални потоци. Осигуряваният от пропелерите тип SABRE помпажен ефект, допринася за постигане на много добро хомогенизиране на средата, включително и ако някой от компонентите е в твърдо (прахообразно) агрегатно състояние. Тъй като в условието на задачата е посочено, че резервоарите са с правоъгълно сечение, би могло да се помисли за поставяне на две бъркалки във всеки резервоар. Това техническо решение ще допринесе за по-доброто хомогенизиране на суспензията в целия ѝ обем.

Много често при пречистването на отпадни води се използват флокуланти. За правилното протичане на процеса флокулация работният орган на бъркалата трябва да има специална форма и ниска скорост на въртене. С цел оптимизиране работата на бъркалките във всеки момент, би било рационално двигателите им да се оборудват с честотен регулатор. Това ще позволи бърза промяна на оборотите на вала на бъркалата и оптимизиране на протичането на процесите в резервоарите. Тук е мястото да споменем, че много важен елемент от една пречиствателна система е точното дозиране на съответните реагенти. При из-

граждането на едно пречиствателно съоръжение трябва да се подберат и подходящи като параметри и съобразени с естеството на реагентите дозираци помпи.

**инж. Константин Димитров,
експерт в Prostream Group**

Предлагаме два варианта на бъркалки за решаване на задачата

Уважаеми колеги, през 2003 г. производителят на помпи и помпени системи Wilo закупи немската компания EMU, специализирана в разволя и производството основно на потопяеми помпи и съоръжения за пречиствателна техника. След обединението компанията Wilo EMU предлага сондажни помпи с параметри до 1000 л/с дебит и 600 м напор, помпи за канализационни води с дебит до 3000 л/с и 95 м напор, техника за пречиствателни станции, както и бъркалки, миксери и аератори. На база публикуваните в списание Инженеринг ревю технически параметри, специалистите от Wilo EMU предлагат два варианта на бъркалки, с които би могла да се реши задачата. Основание за предложените решения е убеждението ни, че посредством използването и на двата вида бъркалки могат да се постигнат посочените в запитването параметри.

Първият вариант включва бъркалка Wilo EMU TR40.74-8/16. Техническата спецификация на бъркалата обхваща: номинална мощност 2750 W; скорост на въртене на лопатките 11.8 s⁻¹; консумирана мощност в работната точка 2400 W; диаметър на лопатките 0.4 м и разстояние до водното ниво 0.7 м.

Вторият вариант в решаването на задачата се базира на бъркалка Wilo EMU TR50.50-2.25-6/8 с номинална мощност 1750 W. Други характеристики на бъркалата са скорост на въртене на лопатките 4.17 s⁻¹; консумирана мощност в работната точка 1200 W; диаметър на лопатките 0.5 м и разстояние до водното ниво 0.9 м.

Специфика на първия вариант за решаване на техническата задача са по-ниските първоначални разходи,





свързани със закупуването на бъркалката. Вторият вариант се отличава с двойно по-ниски експлоатационни разходи. Компанията Wilo EMU предлага цялото оборудване за доокомплектоване на бъркалките, включително необходимата апаратура за потапянето и изваждането им, както и всички защити за тяхната продължителна експлоатация. Бъркалките и

миксерите, произвеждани от Wilo EMU работят напълно потопени и са пригодени за непрекъснат работен режим във водни басейни. Турбулентните течения, които се създават при тяхната работа не позволяват задържането на мазнини и твърди частици по водната повърхност. Основното приложение на миксерите и бъркалките на Wilo EMU е в пречиствателни станции.

Инж. Калин Гевезов, мениджър продажби направление ВиК във Вило България

Задачата се решава чрез монтиране на миксери с мощност 2.6 kW

За решаване на поставената в списанието задача използвахме възможностите, които предлага специализираната програма Mixsel на компанията ABS. След въвеждане на посочените данни за размера и формата на резервоара, вида и особеностите на флуида и процеса, програмата автоматично генерира предложение за решаване на техническата задача. Изброените изисквания се удовлетворяват напълно



чрез монтирането на миксер RW2022 S13/4 във всеки от резервоарите. Общата инсталирана мощност на двата миксера е 2.6 kW. Основните технически преимущества на предложеното от нас техническо решение са съчетанието на простота, надеждност и ефективност.

Тодор Стефанов, управител на КСЕЛЕКС

Препоръчваме използването на миксер 120 GFAU

Уважаеми колеги, считаме, че техническата задача би могла да се реши успешно с миксер 120 GFAU, производство на чехския комбинат СИГМА 1868 - Лутин. Миксерът 120 GFAU е предназначен за разбъркване и хомогенизиране на замърсени води, високовискозни среди, битово-фекални води с обемна концентрация максимум 14%, имащи съдържание на едрозърнести и влакнести вещества.

Сферата на приложение на миксерите 120 GFAU включва използването им при повърхностни и подземни хидроресурси и други източници – реки, езера, резервоари, басейни, приземни етажи, кладенци и др. Миксерът е подходящо допълнително средство за хомогенизиране на работни среди преди използването на помпени агрегати.

Техническата спецификация на съоръжението включва максимална температура на разбърквания флуид 40°C . Стойността на pH следва да е в диапазона от 6.5 до 9, а максималната дълбочина на потопяване до 10 м. Пропускостта на миксера е с диаметър 50 мм. Освен във вертикално работно положение, миксерът може да работи ефективно в хоризонтален и наклонен монтаж. Компактен по размери, лек за обслужване

и за манипулиране, той е предназначен за широк кръг от потребители.

Като конструкция миксерът 120 GFAU е моноблоково изпълнение с двуплаткова смесителна перка. Корпусът на двигателя и агрегата са изработени от сив чугун, а смесителната перка и валът – от неръждаема стомана. Механичният уплътни-



тел на миксера е от силициев карбид и керамични материали, които му осигуряват дълготрайна експлоатация при екстремни условия. При желание от страна на потребителя, миксерът може да бъде окомплектован със спускателно устройство, включително защитна тръба.

Славомира Савова,
управител на СИГМА България

За да се реши проблемът, трябва да се изясни технологията

Публикуваният в списание Инженеринг ревю въпрос за химическо пречистване на води в предприятието от областта на химическата промишленост е общо поставен. Принципият отговор на техническия проблем включва разбъркване с електробъркалка, произведена от материали, устойчиви на агресивното действие на суспензията и внасяне на съответен алкален реагент. Според мен, за да се отговори адекватно на толкова сериозен въпрос, следва да се направи известно уточняване на изискванията към технологията на пречистване, а оттам и към техническите средства, с които се реализира процесът. Нека разгледаме някои хипотетични възможности за третиране на водата, които зависят от поставените от самата технология изисквания.

Ако в хода на пречистването се обработват само истински разтвори и не се оптимизират процесите с помощта на допълнителни коагу-

ланти и флокуланти, хомогенизирането (разбъркването) на отпадъчната вода с внесения алкален реагент (по наше предположение разтвор на варно мляко) би било успешно чрез пропелерна електробъркалка с приблизително 110-130 об/мин. В случай, че освен хомогенизиране се търси и известно намаляване на редица концентрации, например феноли, сероводород и др., препоръчваме разбъркването да се извърши посредством разбъркване с въздух. Интезивността на внесения въздух следва да е над 4-5 м³ въздух на 1 м² от съоръжението.

Ако в технологичната схема е залегнало по-дълбоко пречистване от съпътстващи замърсители (освен киселата активна реакция), следва да се търси коагулация и още повече употребата на флотореагенти. На практика това означава разделянето на съда на секции, като в секцията за смесване се използва бързооборотна центробежна електробъркалка с 440-800 об/мин. В този случай в секцията "камера за реакция и флокообразуване" се прилага бавнооборотна пропелерна елек-

тробъркалка с максимален брой на оборотите 75 об/мин. Като правило центробежните бъркалки се използват, когато се налага бурно разбъркване на сместа по целия обем, а пропелерните – когато следва да се въздейства по-внимателно и леко.

Освен хомогенизирането от съществено значение е и изборът на реагентите. Правилният им подбор води преди всичко до качествено пречистване на водите при минимални експлоатационни разходи. Добре подобрите реагенти формират отпадъчен продукт (утаїка), която се обезводнява по-лесно. Много често по-лесно е да се пречисти отпадъчната вода, отколкото да се преработи отпадъчният продукт до вид, в който се разрешава приемането му в депо за твърди битови отпадъци, но това е друга и то много сериозна тема. Цикълът на разбъркване и на утаяване следва да се следи и управлява напълно автоматизирано, което вече е рутинна дейност.

инж. Венцислав Иванов,
главен проектант
към фирма СИРТ

Инженеринг Ревю форум

Решение за замяна на хладилен агент

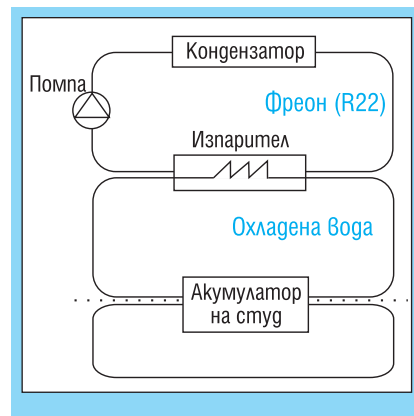
Кой би бил най-подходящият хладилен агент за замяна на използвания R22 в съществуваща хладилна инсталация, изградена в завод от областта на хранително-вкусовата индустрия.

Хладилната инсталация е с мощност от порядъка на 200 kW. Работи с охладена вода, добита чрез фреон 22. Подаващият кръг е с температура 5 °C.

Температурата на връщащия кръг е 10 °C.

Какви са възможностите за преоборудване на инсталацията за работа с нов хладилен агент, съответстващ на съвременните изисквания за екологосъобразност.

Структурна схема на инсталацията е показана на фигурата.



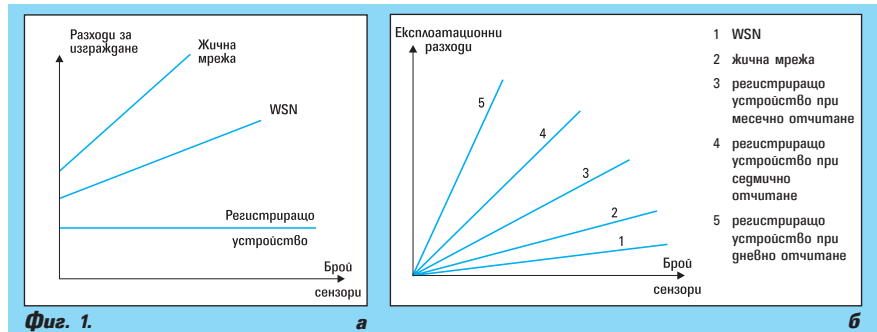
Очакваме мненията ви и конкретни предложения за решаване на поставената техническа задача на e-mail: reklama@tllmedia.bg, факс 02/818 38 00 или на адрес 1612 София, бул. "Акад. Иван Гешов" 104, офис 9

За допълнителна информация по темата ни търсете на редакционните телефони: 02/818 38 28, 818 38 38 или 0888 41 48 32

Безжични сензори и мрежи

К Стефан Куцаров

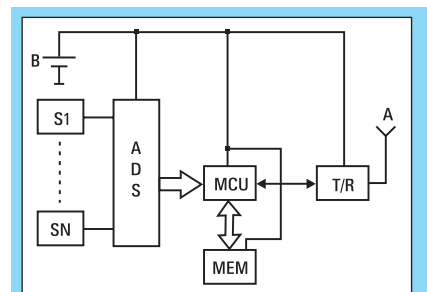
Количеството на използваните сензори в техните класически индустриални приложения непрекъснато нараства. Едновременно с това сензорите навлязоха в нови области като сградна автоматизация, контрол на параметрите на околната среда, селско стопанство. Все повече сензори се използват и в превозните средства. Класическият начин за предаване по проводникови мрежи на електрическите сигнали от сензорите към устройствата за събиране и обработката им създава все повече затруднения, включително увеличаване на цената на системите. Това е особено подчертано при изграждането на проводникови сензорни мрежи в съществуващи сгради, при монтиране на сензорите на труднодостъпни места и подвижни обекти. Графиките на фиг. 1а показват разходите за изграждане на жична и безжична система и за инсталиране на регистриращо устройство (Data Collector) за натрупване на данните от сензорите. Вижда се нарастващото предимство на безжичните сензорни мрежи (Wireless Sensor Network) WSN при увеличаване на броя на сензорите. Именно това прави икономически оправдана по-високата цена на безжичните сензори (Wireless Sensor) WS, тъй като заедно с разходите за монтаж те се оказват по-евтини от сензорите с проводникова връзка. Важно изискване към WS са малките размери поради нарастващата нужда от прикрепване към или вграждане в съществуващи устройства, както и за контрол на подвижни обекти. Съвременни лабораторни модели на WS вече могат да работят до 10 години (в зависимост от времето между две измервания и обема на данните от тях) без смяна на вградената миниатюрна батерия. Експлоатационните разходи на WSN са по-малки от тези на проводниковите сензорни мрежи (графики 1 и 2 на фиг. 1б). Това е особено подчертано при наличие в мрежата и на регистриращи устройства, които показанията периодично трябва да се отчитат (графики 3-5). Когато това се



прави от лице, което трябва да ги обикаля периодично, разходите са още по-големи. Към изброените предимства се прибавя и възможността за свързване към WSN на измервателни уреди и средства за охрана, както и за управление на изпълнителни механизми.

Безжични сензори

Те представляват съвкупност от сензор или сензори за различни величини, *управляващ блок* (Microcontroller) MCU, *памет* MEM и *приемопредавател* (Transceiver) T/R. При аналогови сензори между тях и MCU има *аналоговоцифров преобразувател* ADC, което води до обобщената блокова схема на WS на фиг. 2. Разрешителната способност на ADC е между 10 и 24. Цифровите сигнали от изхода му постъпват в MCU и той ги записва в MEM. Те се извличат от нея през определени интервали от време и чрез T/R се излъчват от антената. По обратен път става приемането на данни от радиоканала. Част от MEM се използва за записване на цялата програма за работа на WS. Захранващият източник В може да е литиева батерия. Сравнително по-редки са случаите на използване на слънчеви батерии, ветрогенератори, термоелектрически елементи и виброгенератори. Последните са особено перспективни при контрол на работата на машини, вентилационни системи и климатизи, в автомобили, кораби и самолети. За преобразуване на механичната енергия на вибрациите в електрическа се използва пиезокристал и токоизправител със суперкондензатор, осигуряващ работата на WS при намаляване или спиране на вибрациите. Пого-



бен виброгенератор на Ferro Solutions с диаметър и дължина по 45 mm осигурява мощност 9,3 mW при вибрации с честота 28 Hz и ускорение 0,1g. Мощността нараства линейно с увеличаване на честотата и експоненциално с ускорението. На фиг. 3 е показан външният вид на WS за измерване на три величини с вграден вибропреобразувател.

За успешното свързване в WSN е необходимо WS да имат малка постояннотокова консумация, за която на първо място е необходимо използването на подходящи интегрални схеми (ИС) в блоковете. Някои фирми вече предлагат специализирани микроконтролери (напр. MSP430 на Texas Instruments) и приемопредаватели (AT86RF21 и AT86RF211S на Atmel). Освен това WS се включва периодично само за кратко време, за

да проведе измерването и запомни данните в паметта си, както и за излъчването им. През останалото време той е в режим "очакване" (Sleep Mode), където консумира нищожен ток. Необходимо е времето на включване при получаване на повикване да не надхвърля няколко ms.

Параметрите на WS включват тези на самия сензор, на приемопредавателя и на управляващия блок. За приемопредавателя се дава *честотният обхват*, който е един или няколко от обхватите ISM, където не се изисква лиценз. Освен възприетият в цял свят обхват 2,4 GHz, в Европа се използва обхватът 868 MHz, в САЩ 915 MHz и в Азия 433 MHz. Сравнително по-малко е приложението на обхвата 315 MHz. Усилено се работи по създаване на ИС и устройства за обхвата 5,8 GHz. При избора на обхват за определено приложение трябва да се има предвид, че работата на по-ниски честоти е подходяща за помещения с големи подвижни и неподвижни обекти (машини, резервоари, транспортни средства и ленти), както и при наличие на замърсявания във въздуха. Същевременно използването на по-високочестотните обхвати означава отдалечаване от индустриалните смущения, възможност за работа с по-

малка излъчвана мощност и по-малка постояннотокова консумация. За *скоростта на предаване на данните* (Data Rate) по радиоканала освен kbps се използва и еквивалентната ѝ мерна единица kbaud. Предавателят се характеризира още с *излъчена мощност* (RF Power), приемникът – с *чувствителността* си. За *обхвата на радиовръзка* обикновено се дават две стойности – в открито пространство (Line Of Sight, LOS или Line of Sight Outdoors, LSO) и в затворени помещения (Indoors), като последният е 3-5 пъти по-малък. Три са стойностите на *постояннотоковата консумация* – в режим на предаване при максимална излъчвана мощност с индекс TX, в режим на приемане с индекс RX и в режим "очакване".

Групата параметри на MCU са класически, например *обемът на паметта за запомняне на данните* заедно с *максималния брой запомняни измервания* и видът на серийния интерфейс за връзка с проводникова мрежа. Съществен параметър е *структурата на WSN* (Network Topology), в които WS могат да се свързват. За приложенията са важни размерите и теглото на WS.

Съществуват два основни начина на работа на WS. Първият е *периодичното измерване* (Periodic Sam-

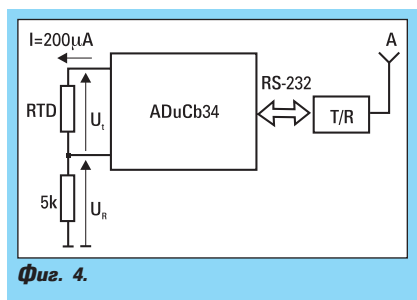
pling), което се прави през определени интервали от време, например контролиране на температурата или налягането в някакъв технологичен процес. Интервалите могат да са в твърде широки граници и дори да се променят по време на процеса. Поради това в съвременните WS е възможно програмирането им по радиоканала. Вторият начин е *п्राгово измерване* (Event-Driven), което се прави само когато контролираната величина премине определена стойност. Типични примери са WS в алармени системи.

В зависимост от местоположението на сензора съществуват две групи WS. Първата, сравнително по-малобройна, са WS с въграден сензор, като най-често измерваната величина е температурата.

Някои фирми вече предлагат на пазара специализирани ИС за т.нар. интелигентни сензори. Част от ИС са блокове ADC, MCU и MEM на фиг. 2, а чрез прибавяне на аналогов сензор и приемопредавател може да се реализира WS. Пример е ADuC834 на Analog Devices, която заедно с платинен резистор RTD и приемопредавател (фиг. 4) образува WS за измерване на температура в обхвата от -55 до +85°C с обща постояннотокова консумация 21 μ A. Самото из-

Таблица 1. WS с външни сензори

Модел	RTD200	Wavetherm	ALOG210	Wavesense	Wavelog	M2020	MPR500CA	EMS-CM
	÷	÷	÷					
							÷	



Фиг. 4. Измерване се извършва чрез сравняване на опорното напрежение U_R с U_t върху RTD, като и двете се създават от тока I на източник, вграден в ИС. Значително повече са WS от

втората група - с външно свързан сензор или сензори. Основната причина за това е голямата гъвкавост при приложенията. Обикновено фирмите предлагат набор от модули, към всеки от които може да се свързва един или повече сензори от друг набор. Конструктивното оформление позволява лесно, включително и от клиентите, реализиране на WS с желани параметри. Възможно е WS от тази група да са предназначени за измерване на определени величини (колони 2 и 3 на табл. 1) или да са универсални (останалите колони). Последното означава, че модули-

те имат входове за стандартни сигнали (напрежение, ток и/или цифрови) от произволен сензор. При използването на такива WS за измерване на температура трябва да се внимава, тъй като обикновено работният температурен обхват на модула е по-малък от този на сензора. Предназначението на RTD200 с параметри в колона 2 е измерване на температура в една или две точки чрез външно свързване на съпротивителни термосонди. Периодичността на измерването се програмира по радиоканала, като при интервал от 1 min се осигурява рабо-

та в продължение на 3 години с един литиево-йонен акумулатор. Модулът работи в съответствие със стандарта IEEE802.15.4 с вградена антена и в температурен обхват от -20 до +85°C.

Към WS Wavetherm (колона 3) могат да се свързват два аналогови и цифрови сензора за температура, като с последния могат да се измерват температури от -55 до +125°C. Вградената памет може да се разширява с външна за запомняне до 4500 измервания. Предвидено е подаване на алармен сигнал при намаляване на напрежението на батерията и прекъсната връзка със сензора.

Универсалният WS ALOG210 (колона 4) има два еднакви аналогови входа за постоянно напрежение, което се преобразува от 12-разреден ADC. Времето между две последователни измервания се програмира по радиоканала. Работата на WS е в съответствие с IEEE802.15.4 с вградена антена и възможност за използване на външна антена. С аналогични параметри е WS ALOG200, но неговите два входа са за ток 4-20 mA.

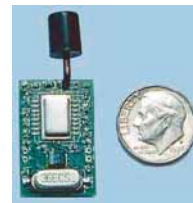
Съществуват WS с аналогови входове за напрежение и ток - пример е Wavesense с параметри в колона 5. Грешката на измерването се определя от вградените 12-разреден ADC с разрешаваща способност 1,25 mV. И тук е възможно програмиране по радиоканала. WS може да работи и като препредавател за разширяване на обхвата над дадения в таблицата.

Предназначението на WS Wavelog (колона 6) е за работа с цифрови сензори и за управление на изпълнителни механизми, като за целта има 4 цифрови входа и 4 цифрови изхода.

Универсалният сензор M2020 (колона 7) е със 7 аналогови входа и 9 цифрови линии, които могат да се използват като входове и изходи с нисковолтови TTL нива (LVTTTL). Реализиран е като печатна платка с възможност за свързване към куплунг с 30 извода или за повърхнинен монтаж.

С малки размери и тегло е MPR500CA (колона 8), който има 6 аналогови входа за измерване на напрежение и вграден 10-разреден ADC. Захранва се от литиева батерия с напрежение 3 V.

Също с малки размери е показаният на фиг. 5 WS i-Beep на Millennial Net, който има 4 аналогови входа и 4 цифрови I/O. В него е вградена батерията (допустимо напрежение между 2,4 и 5,5 V) и е предвидено място за поставяне на сензор или изпълнителен механизъм, също захранван от нея. Като подходящи сензори се посочват тези от серия SHTx на Sensirion, например SHT75 за измерване на температура и относителна влажност с консумация 20 mW.



Фиг. 5

Серия WS със специфично конструктивно оформление предлага Crossbow Technology. Те представляват платки с 18 извода, съдържащи сензори и ADC. Например MTS101 съдържа прецизен термистор и сензор за светлина, MTS300CA е за измерване на температура, светлина и звуково налягане, а MTS310 освен последните три величини измерва и ускорение в две взаимно перпендикулярни посоки. Платките се свързват към един от комуникационните модули на фирмата (блокове MCU, MEM и T/R на фиг. 2) за един от обхватите 315, 433 или 868 MHz.

Специфика има и в WS EMS-CM (колона 9), тъй като се захранва от електрическа мрежа, което оправдава голямата му постояннотокова консумация. За сметка на това голяма е изходната мощност. Освен четирите универсални аналогови входа с параметри в таблицата, WS съдържа и 4 релейни изхода за управление на товари с токове до 3 A.

Безжични сензорни мрежи

Съвременните им разновидности трябва да удовлетворяват следните основни изисквания:

- Да имат достатъчна *надеждност*, която да осигурява сигурно предаване на данните в условия на променяща се структура на WSN.

- Да са *разширяеми* (Scalable), което означава възможност за увеличаване на броя на възлите без това да предизвиква *генериране на допълнителни контролни пакети* (Network Overhead). Тези пакети предхождат данните във всяко съобщение и имат за цел намиране на подходящ маршрут за него. При липса на разширяемост може да се генерира излишно количество контролни пакети, което забавя предаването на съобщенията и увеличава постояннотоковата консумация. По принцип контролните пакети могат да станат толкова много, че да не остава място за данните (мрежата само търси пътища за данните без да може да ги предаде). Разширяемостта на съвременните WSN позволява те да имат до няколко хиляди възела.

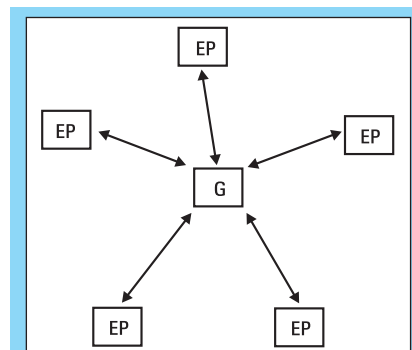
- Да имат *бърза реакция* (Responsiveness), т.е. способност за бързо нагаждане към промени в структу-

рата на мрежата. Времето за реакция обикновено е няколко ms дори при голям брой възли.

- Да осигуряват *подвижност*, което е способността за промяна на пътищата за връзки между възлите и възможността да съдържат подвижни възли.

- Да са *енергийно ефективни*, осигурявайки възможност за работа с малка консумация на енергия.

Съществуват три основни вида WSN, най-простият от които са *мрежите тип звезда* (Star Network). Наименованието им следва от пространственото разположение (фиг. 6) на *крайните възли* (End Point, Edge Node) EP около *управляващия възел* (Gateway, Base Station) G. Последният е специализиран възел за бърз обмен на данни, но също може да е персонален или джобен компютър (PDA). Предназначението му е да управлява работата на EP, да обменя данни с тях и да препредава събраните данни към други мрежи. По своята същност EP са WS. Мрежите тип звезда са *еднотактни системи* (Single-Hop System), което означава, че данните от предавателя се прехвърлят в приемника в един такт (с един "скок"). Структурата им е от типа *точка към точки* (Point-to-Multipoint), каквато е и връзката

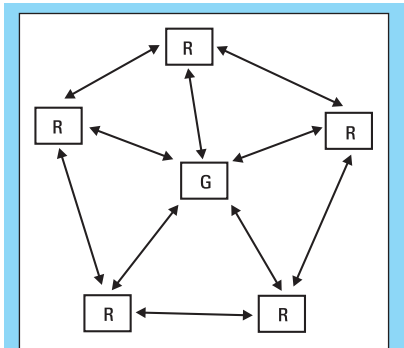


Фиг. 6

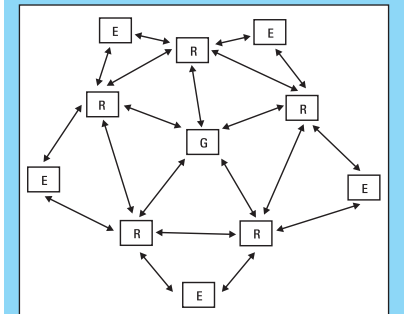
между устройствата в популярната система Bluetooth. Основното предимство на тези мрежи е, че имат най-малката постояннотокова консумация от всички WSN. Покриваният от мрежата радиус е равен само на обхвата на връзка на EP, което е недостатък. Освен това надеждността не е голяма – нарушаването на връзката между EP и G, например поради смущения, не може да бъде компенсирано. Препоръчва се тези мрежи да имат до 30 възела и да покриват площ с радиус до стотина метра.

Най-масово разпространени са *мрежовите WSN* (Mesh Network), идея за чиято структура (фиг. 7) е от типа *точки към точки* (Multipoint-

to-Multipoint). Те също имат G, но останалите възли R освен работят като WS могат да бъдат и маршрутизатори (Router), като обменят данни през G и помежду си. Това означава, че връзката между два R може да е непосредствена, но много по-често преминава през други възли. Така на данните са необходими няколко такта, за да достигнат до приемния възел (няколко "скока" от възел на възел), което показва, че този тип мрежи са *много-тактови системи* (Multi-Hop System). Освен това са



Фиг. 7



Фиг. 8

възможни няколко маршрута между които и да е два възела, като програмното осигуряване на мрежата избира най-късия от тях. Това означава намаляване на постояннотокова консумация поради известния факт, че необходимата излъчвана мощност е право пропорционална на квадрата от разстоянието. Нещо повече, за ограничаване на консумацията алгоритъмът на работа на WSN осигурява прецизна синхронизация на обмена на данни - предаващият възел изпраща контролен пакет за включване на приемащия възел, той бързо реагира, приема данните и веднага се изключва.

При повреден R или големи смущения по маршрута, автоматично се намира друг, поради което това са *самовъзстановяващи се мрежи* (Self-Healing Network). При включване и изключване на WS към мрежата и при наличие на движещи се WS в нея (както при GSM мрежите) тя също променя маршрутите, което я прави *самоорганизираща се мрежа* (Self-Configuring Network). Самоорганизацията позволява мрежата автоматично да разпознава и включва в действие всеки нов възел.

Структурата на мрежовите WSN се нарича *точка към точка към точка* (Point-to-Point-to-Point, Peer-to-Peer). За разлика от WSN тип звезда, където цялото управление е съсредоточено във възела G, тук то е разпределено между всички възли и затова мрежите са с *разпределено управление* (Distributed Control).

Освен много по-сигурните връзки, мрежовите WSN имат предимството да покриват значително по-голяма площ (теоретически неограничена) от тези тип звезда. Друго предимство е улеснената проверка на функционирането на възли и на мрежата като цяло с помощта на специализиран диагностичен прибор или на компютър. Не би трябвало да се забравя бързото и лесно инсталиране и пускане в действие на една мрежова WSN.

Звездо-мрежовите WSN (Star-Mesh Network) представяват комбинация от двата предни вида и съчетават предимствата им. При тях (фиг. 8) към всеки маршрутизатор са свързани крайни възли в тип звезда, а маршрутизаторите и управляващия възел образуват мрежова структура. При това всеки краен възел има връзка с повече от един маршрутизатор, което осигурява търсе-

нето на различни маршрути за данните.

Увеличаването на броя на възлите в последните два вида WSN води до експоненциално нарастване на количеството на контролните пакети. За избягване на това в мрежи с много възли се използват основно два подхода. Единият е реализация на мрежата с два или повече управляващи възела, което намалява броя на тактовете и съответно на контролните пакети (той е подобен на използвания в Ethernet и мрежите по стандарт IEEE802.11). Другият подход е обединяване в маршрутизатора на данните от няколко WS (Data Aggregation) и предаването им по мрежата с един контролен пакет.

Специализирани възли

Тяхното предназначение е да осигуряват двупосочна връзка на WSN с друга мрежа. Когато връзката е с проводникова мрежа, обикновено се използват наименованията *модем* и *терминал*. Примери за основните параметри на модеми са дадени в табл. 2. Модемът AC5224-200 може да се използва във всички разглеждани WSN и работи с външна антена. Всеки произведен екземпляр има 64-разреден идентификационен номер. Разновидността AC5224-10 е с изходна мощност 10 mW и обхват на радиовръзка 1km LOS.

Възелът Wavocard е предназначен за WSN с много малка консумация (ULP), тъй като средната му консумация в нормален режим на работа е 10 mA (данните в табл. 2 с означения TX и RX са за кратките интервали от време на предаване и приемане). Към възела се предлагат драйвери за управление му от PC.

Модемът IP-Link1220-2033 е предназначен за работа с мрежи IP-Net и такива по стандарта ZigBee. За разширяване на приложенията модемът съдържа три 10-разредни ADC, два 12-разредни цифровоаналогови преобразувателя и два компаратора.

Терминалът IP-Link2200 също е за работа по ZigBee и е предназначен за двупосочна връзка между две точки (Machine-to-Machine, M2M). Сериеният интерфейс за връзка с проводникова мрежа обменя данни със скорост до 38,4 kbps.

За разширяване на обхвата на WSN се използват *препрегаватели* (Wireless Repeater), пример за какъвто е даден в колона 6 на табл. 2. Той има възможност автоматично да променя изходната си мощност (двете

Таблица 2. Специализирани възли

Параметър	AC5224-200	Wavocard	IP-Link 1220-2033	IP-Link 2200	Wavetalk
1	2	3	4	5	6
Производител	Aerocomm	Coronis Systems	Helicomm	Helicomm	Coronis Systems
Честотен обхват	2,4 GHz	433 MHz 868 MHz	2,4 GHz	2,4 GHz	868 MHz
Брой на каналите	77	16	16	16	16
Излъчвана мощност	200 mW	25 mW	-24 ÷ 0 dBm	-20 ÷ 0dBm	25mW / 500mW
Чувствителност, dBm	-90	-110	-94	-96	110
Обхват на радиовръзка, m	3200 LOS	1000 LOS	150 LOS	100 LOS	1000 / 4000 LOS
Захранващо напрежение, V	5±2%	-	-	9 - 30	-
Постояннотокова консумация, mA	280TX 100RX	45TX 15RX 0,001Sleep	55TX 55RX	35TX 30RX <0,015 Sleep	-
Интерфейс	Сериен TTL нива до 192kbps	RS-232 I ² C	2 x RS-232 JTAG	RS232/RS485	-

стойности в таблицата) и съответно обхвата на радиовръзка.

За връзка на WSN с GSM мрежа се произвеждат специални управляващи възли, например Wavacell на Coronis Systems. Той позволява наличието до 2000 възела в WSN, работеща в обхвата 868 MHz. Може да се свързва към GSM мрежи в обхвата 900, 1800 и 1900 MHz, като данните от WSN се предават чрез SMS.

Полезно е да има възможност за връзка на WSN с устройства с Bluetooth. Пример за такъв възел е Wavblue на Coronis Systems, който реално осигурява свързване на WS, работещи в обхвата 868 MHz, към мрежа Bluetooth при скорост на обмен на данни до 100 kbps. Обхватът на радиовръзка в затворено помещение на WS е 200 m и на Bluetooth – 10 m.

Приложения

Първата голяма област са индустриалните приложения на WSN. Добре известно е, че спирането на машина в производствено предприятие носи загуби, особено при денонощен цикъл на работа. Класическият начин за контрол на състоянието на работещи машини са периодични проверки от обслужващия персонал на основните им параметри. Данните от проверките се обобщават от специалисти и се правят изводи за очаквани повреди и/или за подобряване на работния режим на машините.

Чрез използване на WS контролът може да се прави много по-често, да бъде по-ефективен и евтин, както и да се осъществява за трудно достъпни възли и агрегати. С помощта на WS могат да се следят температурата и вибрациите на определени машинни елементи и на нивото на смазочните течности. Подобно е положението с контрола на температурата на електродвигателите, на генераторите в електроцентрали, на кородирането на повърхности и на износването на лагери.

За производства с краен продукт течности, съхранявани в резервоари на голяма площ (например нефтопреработвателни комбинати и химически заводи), е по-сигурно и евтино използването на WSN вместо класическа проводникова мрежа.

За осигуряване на максимално качество на селскостопанската продукция трябва редовно да се следят параметри като температура на въздуха и почвата, сила на вятъра, количество на валежите, влажност на почвата и др. Големите площи най-лесно могат да бъдат обхванати от WSN.

Много са приложенията на WSN в административни, жилищни и хотелски сгради - например в климатично-вентилационната система за измерване на температура влажност и съдържание на въглероден диоксид.

Други области на приложение на WSN обхващат:

- Контрол на количеството на опасните газове и други биологични и химически вещества във въздуха на затворени помещения.
- Реализация на системи за охрана чрез WS, свързани в WSN с възможност за предаване на данните по други проводникови мрежи.
- Наблюдение на лежащи и движещи се пациенти в болнични заведения и близката им околност.
- Монтирането на WSN в хотели позволява лесно контролиране на отоплително-климатичната система във всяка стая (например намалява на отоплението в незаета стая), получаването на информация за отворени врати, за съдържанието на минибаровете в стаите, както и изключване на осветлението при липса на хора.
- Контролът на температурата на замразени храни в хладилни помещения и при транспортиране с също може да се осъществи чрез WS за температура и свързването им в WSN.

Защита от електрически дъги

Видове къси съединения и специфики на използваните методи за защита

В случаите при които се работи върху или в непосредствена близост до съоръжения под напрежение, съществуват предпоставки за възникването на линейно (фаза/земя) или междуфазово (фаза/фаза) къси съединения. Също така повреда в електрическите устройства може да произведе искра или електрическа дъга, която да доведе до дъгово късо съединение. Резултантната електрическа дъга създава плазма, наричана още плазма на дъгов раз-

ряд, която се характеризира с много по-висока електрическа проводимост в сравнение с въздуха.

Веднъж създадена, дъговата плазма гори във въздуха, създавайки електрически контур, пренасящ огромно количество енергия и това продължава до сработването на специално инсталирана апаратура за защита. Високата електрическа проводимост на плазмата на дъговия разряд е предпоставка за отделянето на огромно количество енергия за много кратък период от време.

Горейки, електрическата дъга изпарява проводящите материали, намиращи се в обсега на действието ѝ, докато нарастването на максималния ток доведе до сработването на съответната защитна апаратура, имаща за цел да изгаси дъгата. Появата на електрическата дъга е почти мигновена и винаги извънредно опасна. Образно казано енергията, отделена при възпламеняването на електрическата дъга с основание се сравнява с тази на динамита. Електрическата дъга може да генерира много високи

температури и налягания и да доведе до пълно унищожение или невъзвратими повреди на намиращите се в обсега ѝ съоръжения. За съжаление нерядко електрическите гръби причиняват сериозно нараняване или дори смърт.

Видове къси съединения

Основни видове електрически къси съединения са така нареченото металическо късо съединение (bolted fault) и гръбовото късо съединение (arcing fault). Металическото късо съединение се наблюдава при възникване на стабилна, здрава връзка между фазовите проводници или проводниците фаза - нула. Електрическата гръба е електрически разряд във въздушна среда, при който между двойка раздалечени електроди протича ток. Поради импеданса на въздуха електрическият ток при гръбовите къси съединения е винаги по-нисък в сравнение с тока, протичащ при металически къси съединения. Между тези два вида къси съединения има съществени различия,

което налага и различни изисквания по отношение на използваните методи за защита.

Предпоставки за възникване на гръбови къси съединения са редуцирането на електрическите междини, компромисите с качеството на използваните изолации или човешка грешка, в резултат на която се създава временен контакт (например забравена върху шините отвертка) между фазовите или между фазовия и нулевия проводник. Металическите къси съединения се причиняват при реализиране на стабилна връзка между разноименни проводници, например при грешки допуснати при инсталацията или поддръжката на електрическото оборудване. Основна характеристика на защитната апаратура срещу металически къси съединения е скоростта на реакция при повишаване на тока във веригата. Под скорост на реакция на защитната апаратура се разбира доколко бързо защитната апаратура ще прекъсне веригата. Електрическа гръба възниква и вътре в за-

щитната апаратура при отваряне на контактите. В автоматичния прекъсвач гръбовият разряд и резултантните газове се вентилират навън през искрогасителната камера. До неотдавна токът при металическо късо съединение се използваше за определяне на ефективността на работа на защитната апаратура. Понастоящем проучванията, извършени от IEEE доведоха до количествено определяне на опасността от възникване на електрически гръби при различни видове съоръжения, което позволи да се изяснят различията между тока при гръбово късо съединение и тока при металическо късо съединение.

Факторът време

Познаването на основните различия между двата вида къси съединения са много важни с оглед разработване на максимално ефективна апаратура за защита при появата им. Сред основните фактори за ликвидирание на късите съединения е времето на задей-

стване на съответната защитна апаратура. Традиционно използваните технически средства - предпазители и автоматичните прекъсвачи са проектирани да прекъсват веригата максимално бързо, когато токът достигне определена стойност, характерна за металическите къси съединения, като от друга страна осигуряват известно времезакъснение при по-ниски стойности на тока на късо съединение, което позволява каскадното задействане на другите автоматични прекъсвачи във веригата. Този факт крие съществени опасности, тъй като електрическите дъги, както беше подчертано възникват при по-ниски стойности на тока в сравнение с тока при металическо късо съединение. Следователно, е възможно защитните устройства да допуснат възникването на електрически дъги, които да причинят големи имуществени и човешки вреди.

Доброто познаване на спецификите на двата вида къси съединения помага на конструкторите

да разработят различни подходи при проектиране на защитната апаратура и системите за защита. Съвременните средства за защита имат за задача не само да ограничат възникването на големи токове, но и да прекъснат веригата, колкото е възможно по-бързо, при достигане на стойности на тока, характерни за възникването на електрически дъги. По този начин се защитава не само скъпоструващата техника в производствените помещения, но и нещо много по-важно - сигурността и живота на хората, работещи в близост до електрически съоръжения под напрежение.

Ограничаване на риска от възникване на електрически дъги

Едва ли има съмнение в правдивостта на твърдението, че най-добрият начин да се предпазим от инцидент, свързани с възникването на електрически дъги е като ги предотвратим. Задължително ус-

ловие да се ограничи до минимум рискът от появата на електрически дъги е да се отстрани или по-поне ограничи до минимум движението на хора в участъци от производствения процес, в които съществува риск от възникването им. Изборът и инсталирането на качествена апаратура за защита също е от първостепенна важност с оглед постигане на максимална сигурност и безопасност на електрическите инсталации. Сред начините за предотвратяване на инциденти, свързани с възникването на електрическа дъга са:

- Определяне на всички възможни източници на електрическо захранване;
- Избор, инсталиране и надеждно поддържане на съответстващата на спецификите на приложението апаратура за защита;
- Периодична проверка на техническата изправност на системите за защита;
- Периодична проверка на качеството на изолацията на използ-

ваните проводници;

- Заземяване на устройствата, при което съществува опасност от натрупване на енергия или индуциране на напрежение, както и на тези, при които проводящи елементи, по които не тече ток биха могли да влязат в контакт с проводници под напрежение.

Методи и устройства за гасене на дъгата

Сред основните методи и устройства на гасене на възникнали електрически дъги са:

- Гасене чрез естествено угължаване на дъгата;
- Гасене чрез искрогасителни камери;
- Гасене с помощта на магнитно поле.

За гасене на възникнали електрически дъги се използват и други видове дъгогасителни устройства - маслени прекъсвачи, въздухоструйни прекъсвачи, вакуумни прекъсвачи, елегазови прекъсвачи и др.

Норми за защита

на електрическите инсталации

Нормативната и стандартизационна база в страната в областта на защитата на електрическите инсталации от претоварване и къси съединения е в значителна степен синхронизирана с действащата в държавите от Европейския съюз. Влезли в действие са два стандарта, отнасящи се до автоматичните прекъсвачи. Първият - БДС EN 60 898 се отнася за битовото приложение на този вид апаратура за защита. Вторият стандарт БДС EN 60 947 регламентира изискванията по отношение на всички приложения на автоматичните прекъсвачи, различни от жилищните сгради. На практика стандартът БДС EN 60 947 има за задача да въведе праг на минималните задължителни изисквания към използваната апаратура. Препоръчително е при закупуване на апаратура за защита потребителите да изискват сертификат от независима изпитателна лаборатория, чрез който да се удостовери,

съответствието ѝ спрямо регламентирани изисквания. Декларацията на производителите е важен документ, но за съжаление невинаги е в максимална степен коректен, предупреждават специалистите.

Технически средства за защита

В близкото минало *предпазителите* са били основно техническо средство за защита на електрическите инсталации от претоварване и къси съединения. С техническото развитие на използваните средства за защита от къси съединения областта на приложение на предпазителите се стеснява все повече. Днес, предпазителите намират приложение основно в качеството им на спомагателно средство за защита, използвано съвместно с автоматичен прекъсвач. По дефиниция предпазителите представляват комутационни апарати, предназначени за самостоятелно изключване на електрическата верига, когато токът, проти-

чащ през нея, превишава за определено време дадена стойност. Веригата се изключва чрез стопяване и изгаряне на един или повече елементи, наречени стопяеми вложки. Индикатор сигнализира при задействане на предпазителя.

В случаите, при които се използва съвместно с автоматичен прекъсвач, предпазителят го защитава от нива на тока на късо съединение по-високи от изключвателната му възможност. По този начин се осигурява бърза ликвидация на късото съединение във веригата и се ограничава токът, характерен за възникването на електрическа дъга. Предпазителят на практика е само защитно устройство от максимален ток във веригата, като сработва много бързо при високи стойности на тока. При токове с големина около и по-ниска от 400 А комбинираното използване на предпазител и автоматичен прекъсвач представлява ефективна защита от инциденти, свързани с възникването на електрически дъги.

Предпазителят с номинален ток равен или по-нисък от 400А се отличава с характеристики сходни с тези на автоматичните прекъсвачи. При по-високи стойности на номиналния ток на предпазителя (между 400 и 5000 А) токът на металическо късо съединение става значителен и целта е количеството енергия, отделена при инцидента да се ограничи, така че в случаи на възникването на дъгово късо съединение, взривообразното нарастване на температурата и налягането да се минимизира. За по-високи стойности на номиналния ток, автоматичните прекъсвачи функционират значително по-добре от предпазителят при инциденти, свързани с възникването на дъгови къси съединения.

Предпазителят се характеризира със сравнително висок праг на максимален ток в сравнение с по-ниските нива на изключване на автоматичните прекъсвачи. Тази характеристика е важна, когато предпазителят се използва комбинирано с автоматични пре-

късвачи. В този случай, предпазителят се проектира така, че да не ограничава функционирането на автоматичния прекъсвач при ниски максимално допустими стойности на тока.

Автоматичните прекъсвачи като дефиниция са предназначени за продължителен режим на работа, но техните конструктивни елементи могат да издържат въздействието на мощни електрически дъги по време на редките изключения. Основната функция на автоматичния прекъсвач е да провежда тока в нормален режим и да изключи максимално бързо при късо съединение или претоварване. Сред новите тенденции в техническото развитие на автоматичните прекъсвачи е конструиране на контактната схема на прекъсвача така, че веригата да се прекъсне преди тока на късото съединение да достигне максималната си стойност, т.е. това са т.нар. прекъсвачи с токоограничаващо действие. На практика това означава, че дори и при незначи-

телно нарастване на големината на тока над определена стойност прекъсвача преминава в токоограничаващ режим на работа.

Съвременните автоматични прекъсвачи съдържат в конструкцията си искрогасителна камера. Използването на специална метална решетка значително намалява отделянето на газове по време на прекъсването на електрическата верига. Решетката дейонизира и охлажда емисиите, съкращавайки обема на отделения газ, като абсорбира до 95% от отделената енергия.

Модернизация на остарялата апаратура за защита

За съжаление реална практика от българската индустрия е използваната апаратура за защита да се използва за срок не от една или пет години, а в продължение на десетилетия. Колкото са физически по-стари използваните автоматични прекъсвачи, толкова по-внимателна и специална поддръжка изискват за осигуряване на нормалната им функционалност. Работата с морално и физически остаряла апаратура за защита крие сериозни рискове от инциденти, на което често се обръща внимание едва след скъпоструващи аварии.

Подходите за реконструкция и модернизация на системите за защита от къси съединения в електрическите инсталации са генерално два. При първия се пристъпва към цялостна замяна на остарялото оборудване. Първоначалната инвестиция е по-висока, но обикновено разходите по поддръжката са значително по-ниски и най-важното сигурността на работата на новата система е много по-висока.

Другият подход включва реконструкция и модернизация на комутационна секция, например замяна на остарелия автоматичен прекъсвач с нов. Обикновено такива реконструкции включват геинсталиране на старото оборудване, модернизирани на старата секция с цел осигуряване на възможност за монтаж на нов токоограничаващ прекъсвач. Обикновено реконструкцията изисква временно прекъсване на електрозахранването, въпреки, че съвременните технологии позволяват ремонтните работи да се извършват като се преустанови за определен период електрозахранването само на определени секции.

Инфрочервената термография

Представлява мощен диагностичен инструмент за прогностична поддръжка на електрическите инсталации с цел недопускане възникването на електрически дъги в частност. Инфрочервената термография позволява да се контролира превантивно състоянието на електрическите съоръжения и инсталации, което разкрива сериозни възможности за предприемане на коригиращи въздействия преди възникването на аварииите. Повече информация относно спецификите на термографските системи можете да намерите в материала "Инфрочервена термография" в бр 6/2005 г. на списание Инженеринг ревю.

Хидравлични и пневматични сервозадвижвания

Все повече в комбинация с електрически сервозадвижващи системи

Хидравличните и пневматичните сервозадвижвания от десетилетия заемат почетно място в света на автоматизираните решения за управление. Въпреки все по-нарастващата област на приложение на електрическите сервозадвижващи системи, хидравличните и пневматичните задвижвания продължават да бъдат оптимален избор за решаване на редица специфични инженерни за-

дачи. Съвременна тенденция в развитието им е свързана с комбиниране на възможностите, които предлагат хидравличните и пневматичните, от една страна, и електрическите сервозадвижващи технологии, от друга. За разлика от европейския пазар на електрически сервозадвижвания, където за все по-голям пазарен дял воюват немалко сериозни компании, в областта на хидравличните и пневматичните сервозадвижвания големите пазарни играчи могат да

се преброят на пръстите на едната ръка. Свидетелство за това, че българският пазар все повече се отваря към световния, е присъствието у нас на водещи компании в областта на хидравличните и пневматичните сервозадвижвания.

Електрохидравлични задвижвания

По аналогия с електрическите сервозадвижващи системи, електрохидравличните също управляват преме-

ствания, т.е. имат за задача едновременно да контролират ускорението, скоростта и позицията на определен работен орган. Концепцията за комплексно управление по електрохидравличен път се реализира на базата на няколко базови хидравлични схеми. Две конвенционални хидравлични схеми се използват като база за конструиране на съвременните електрохидравлични сервозадвижвания. Едната осигурява т.нар. дискретно или позиционно управление, а втората реализира пропорционално управление. Когато системата е удачно конструирана и избрана в съответствие с конкретната инженерна задача, резултатът е електрохидравлична система за управление, отговаряща на противоречивите изисквания за повишаване на производителността на машината и качеството ѝ на работа, от една страна, при намаление на общите производствени разходи, от друга.

Счита се, че привеждащ в движение възел на системата, който осигурява поток с постоянно налягане към управляващия вентил, е най-подходящ за инженерни задачи, свързани с управлението на задвижвания. Реалните възли, захранващи система-

та с поток с постоянно налягане, обикновено са изградени от помпа с компенсация по налягане и големи хидравлични акумулатори. Функционалното предназначение на хидравличните акумулатори е да удовлетворят внезапни изисквания за повишен дебит от сервоventила, както и да се осигурят възможност на възвратния вентил да предпази помпата, абсорбирайки хидравличната енергия от поток, насочен обратно към нея. Ако се разгледа работната характеристика дебит/налягане на една конвенционална компенсирана по налягане помпа, ще се види, че при ниски стойности на налягането помпата работи като нагнетателна машина, осигуряваща относително постоянен дебит в системата, като се пренебрегват вътрешните загуби от утечка. Когато налягането достигне определена равновесна стойност P_k , компенсаторът на налягане, вграден в помпата, сработва, което автоматично води до увеличаване на дебита с нарастването на налягането. Следователно, при стойности на налягането на потока по-високи от P_k , помпата работи като източник на постоянно налягане в системата. Безспорно, добре е помпата да се

предпази от възникването на свръхналягания чрез използването на предпазен вентил.

Дискретно управление

Реализира се на базата на позиционни управляващи вентили, които, използвани във функцията на управляващ орган в конвенционалните електрохидравлични системи, поддържат три работни положения - централно (изключено), дясно, при което вентилът пропуска потока в едната посока, и ляво, при което потокът се пропуска в противоположната посока. За да се изяснят недостатъците на описаното решение, нека направим предположение, че ограничителят на потока е затворен, вентилът се намира в дясно положение и цилиндърът премества товара надясно. Скоростта, с която цилиндърът премества товара, се определя от поддържаното в системата налягане и коефициента на местно съпротивление на вентила. В определена точка от работната траектория под действието на товара ограничителят сработва, което води до преместване на вентила в централно положение. Следователно, всички отвори в система-

та са затворени. Описаният процес довежда до рязко понижаване на натоварването в хидравличната система, в зависимост от масата на товара, спецификите на цилиндъра и скоростта на превключване на вентила от гясна в централна позиция. Съществуват реални предпоставки преди товарът окончателно да спре в системата да се появят хидравлични ударни натоварвания и вибрации, особено ако масата на товара е значителна.

В случай на значителни ударни натоварвания, машинните елементи са подложени на големи напрежения, което би могло да доведе до сериозно съкращаване на експлоатационния им живот. Нерядко работата на хидравличните системи се съпътства и от появата на пикове на налягането в системата. Те водят до възникването на свръхнапрежения в хидравличните елементи, включително корпуса на цилиндъра и уплътненията, което е предпоставка за преждевременни повреди и утечки в системата. Известни са и реални случаи, в които в резултат на действието на ударни външни вибрации се премества цялата машина, при което тръбопроводите и тръбните

свързки биват подложени на значителни механични напрежения.

Пропорционално управление

Втората концепция за реализация на електрохидравлично управление на движение включва използването на пропорционален вентил във функцията на регулиращ орган в системата вместо дискретен позиционен вентил. За днешното ниво на развитие на техниката се приема, че пропорционалното управление се характеризира с редица очевидни предимства пред двупозиционното. В съвременните електрохидравлични сервосистеми цилиндрите са съоръжени с датчик за позиция, който следи текущото положение на буталото спрямо корпуса. Датчикът следи положението на работния орган на цилиндъра през цялото време на работа на системата, изпращайки аналогов сигнал до контролера.

Контролерите за електрохидравличните сервозадвижвания обикновено са специално изпълнение, разработено в съответствие със специфичните задачи, които решават тези системи. Освен да следят и контролират текущото положение на бута-

лото на цилиндъра, те решават и редица допълнителни задачи, като например мониторинг и контрол на температурата, нивото на запълване на резервоарите и др. На практика, контролерът обслужва всяка от поставените му задачи през определен период от време. Под понятие време на сканиране на контролера, което е сред характеристиките за оценка на електрохидравличните сервозадвижвания, се разбира периода между момента, в който образно казано контролерът "поглежда" към една от възложените му задачи, и момента, в който отново се връща към нея. Това означава, че между времето на възникване на определено събитие и момента, в който системата ще го регистрира, няма да съществува синхронност. Резултатът е появата на случайни отклонения в отработването на зададената позиция.

Предимства на пропорционалното управление

Исходният сигнал от контролера се генерира на базата на сравнение между зададената точка на забавяне (deceleration setpoint) и действи-

телната позиция на буталото на цилиндъра. Необходимо е да се отбележи, че старт/стоп сигналът от контролера не се подава директно към индукционната bobина на вентила с електромагнитно задвижване, а към генератор на напрежение, осигуряващ плавно нарастване по линеен закон на изходния сигнал до стойност, равна на управляващото напрежение (gap генератор). Без това изходният сигнал от усилвателя би нараснал скокообразно в съответствие с управляващия сигнал от контролера. По този начин се минимизира вероятността за рязко отваряне, респективно затваряне на вентила. Вместо това, регулиращият орган на вентила се отваря/затваря плавно.

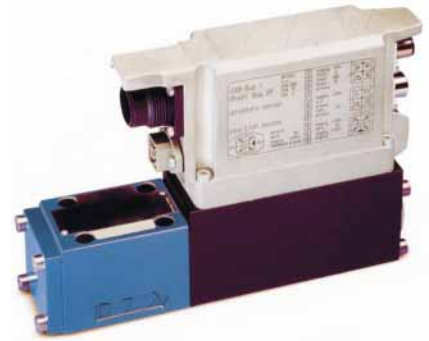
Обикновено тези сервозадвижващи системи предлагат възможност за настройка на диапазона, в който се променя изходният сигнал от генератора, като по този начин на практика се задава диапазонът на преместване на регулиращия орган на вентила. За разлика от позиционното управление, пропорционалните системи са защитени в много по-висока степен от възникването на хидравлични напрежения. По-добрите

възможности за настройка на изходния сигнал от генератора също повишават ефективността на работата на цялата система.

Сервовентили - принципи на работа и специфики

Терминът сервовентили включва вентили, осъществяващи затворено-контурно управление на дебита в електрохидравличните сервозадвижващи системи. Сервовентилите следят текущото положение на регулиращия орган по механичен или електронен метод. При пропорционалните вентили регулиращият орган се премества пропорционално на управляващото въздействие. Пропорционалните вентили невинаги разполагат с автоматична корекция на грешката в отработването на управляващия сигнал.

Обикновено терминът сервовентил се свързва от инженерите с вентил, разполагащ с механична обратна връзка, реализирана от определен еластичен елемент, например пружина. Всяко преместване на регулиращия орган на вентила води до определена деформация на еластичния елемент. Резултантната сила в еластичния елемент въздейства



Сервовентил с електромагнитно задвижване

върху двигателя на сервозадвижването. Системата ще остане в определеното положение до момента, в който силата, действаща върху еластичния елемент, е равна на силата на електромагнитното поле, индуцирано от тока през намотката на двигателя.

В конструктивно отношение сервовентилите са изградени от управляваща и основна част. Класифицират се в две основни групи - с дюза/преграда и с инжекционна тръба. Електромагнитните схеми на двата вида сервовентили са идентични. Разликата се състои в конструкцията на хидравличния им мост. Функ-

цията на хидравличния мост е да регулира потока, преминаващ през вентила, като по този начин управлява преместването на работния орган. При сервоventилите дюза/преграда, въртящият момент, приложен върху арматурата от електромагнитното поле, премества преградата в посока към едната или другата дюза в зависимост от полярността на управляващия сигнал. По този начин се създава разлика между наляганията от двете страни на работния орган, което води до преместването му. Действието на втория вид сервоventили - с инжекционна тръба, е аналогично. Под действието на еластичния елемент, изпълняващ ролята на механична обратна връзка във вентила, преградата или съответно инжекционната тръба се връщат в изходна позиция.

В исторически план, двата вида ventили са били използвани в сходни приложения, изискващи висока динамика. По принцип ventилите от типа дюза-преграда се отличават с по-добри динамични характеристики. От своя страна сервоventилите с инжекционна тръба се характеризират с по-високи сили на преместване. И двата вида ventили изискват

нисък управляващ ток. Необходимо е да се отбележи, че сервоventилите могат да се определят и като пропорционални ventили, тъй като преместването на регулиращия орган на ventил е пропорционално на входния управляващ сигнал.

Пневматични сервозадвижващи системи

Във функцията на работна среда в сервозадвижващите системи, пневматиката се характеризира с редица предимства пред останалите технологии за управление на движение. Пневматичните системи са самопочистващи се и се отличават с висока корозионна устойчивост, което ги превръща в надеждно и лесно за поддръжка техническо решение в тежки приложения. Други специфики на пневматичните задвижвания са бърза компенсация на промени в текущото натоварване, защита от претоварване и безопасност на работа.

Съвременните пневматични управления поддържат стандартните комуникационни технологии. Сред характеристиките им е способността да акумулират енергия, с която

се поддържа работният режим при кратковременно отпадане на електрическото захранване. Пневматичните сервозадвижвания осигуряват многопозиционен контрол.

Пневматичните задвижвания не остават встрани от общотехническия стремеж към повишаване на енергийната ефективност. Възможностите за минимизиране на енергийната консумация зависят от спецификите на производствения процес, използващ въздух под налягане. Известно е, че когато се оползотворява за решаване на определена инженерна задача, пневматичната енергия е функция на налягането и обема. Работният обем на обикновените пневматични системи представлява сума между обема на цилиндъра и обема на тръбите, използвани за свързване на вентила и цилиндъра. Спецификите в работата на пневматичните сервозадвижващи системи произтичат от обстоятелството, че работят с газ, а той, както е известно, заема цялото пространство, в което се намира. Работният обем на системата трябва да осигури диапазон на изменение на налягането, необходим за реализация на хода на цилиндъра. Работата на

пневматичните задвижвания с високо налягане от номиналното е основна предпоставка за увеличаване на енергоемкостта на системата. По тази причина с цел минимизиране на разходите за енергия се правят корекции на налягането с цел поддържането му в съответствие с номиналните стойности.

Специфики на електроневматичните решения

Основна насока в техническото развитие на съвременната автоматизация на производството е свързана с комбинирано използване на различни задвижващи технологии. Ударението се поставя върху съчетаване на силните страни на различните видове задвижвания с оглед постигане на максимална прецизност на работа. Все по-често за решаване на специфични техническите задачи в индустрията се използват електроневматични системи за управление на движение. Когато е избрана, проектирана и изпълнена коректно, комбинацията от електрическо и пневматично задвижване удовлетворява изискванията за всепо-кратки циклови времена, дълъг ек-



Контролер за управление на пневматични сервозадвижващи системи

сплоатационен живот и отворена системна концепция, която се адаптира към конкретните изисквания на приложението.

Както бе подчертано, пневматичните задвижвания се отличават с елементарна конструкция с висока здравина, която допринася за високите допустими натоварвания и устойчивостта им към претоварване. Други специфики на пневматичните задвижвания са лесната им поддръжка и невисоката им цена. Когато са оборудвани с подходящи сензори и вентили, пневматичните систе-

ми представляват надеждна задвижваща технология, осигуряваща управление с обратна връзка.

Електрическите задвижвания, от своя страна, представляват незаменимо решение в приложения, при които съществуват изисквания по отношение скоростта на създаване на задвижващата сила. Отличителна характеристика на електрическите задвижвания е високата точност на позициониране.

Електроневматичните серводвигатели осъществяват управление с обратна връзка по скорост и положение чрез използването на пневматичен цилиндър или електрически серводвигател. Компоненти на системата са пневматичен цилиндър с вграден позиционен енкодер, пропорционален вентил и контролер.

Най-важният фактор в комбинираното използване на електрическа и пневматична сервозадвижваща технология е съвместимостта на използваните системи. Оптималният подбор на използваните елементи позволява създаването на прецизни електроневматични системи за триосово управление на движение.

Методи за измерване на кислородното съдържание в зоната на горене

Влияние на количеството кислород върху емисиите от азотни оксиди

Повишените изисквания за екологосъобразност в индустрията се отнасят в голяма степен за горивните процеси, които са съпътствани с отделянето на вредни газови емисии. Ратифицираните от страната ни международни споразумения, включително Протокола по изменението на климата, познат като Протокол от Киото дефинират и една от основните насоки, в които ще се развива инвестиционната политика на индустриалните обекти, които разполагат с големи горивни уредби. Има всички основания да се твърди, че сериозно внимание в инвестиционните планове на индустриалните обекти през следващите години трябва да бъде отделено на внедряването на нискоемисионни горивни технологии от една страна, а от друга на необходимостта от използването на средства за контрол на емисиите от вредни вещества.

Сред вредните газови емисии, съпътстващи работата на горивните уредби, които все повече ще подлежат на стриктен нормативен контрол са азотните оксиди. Значителна част от индустриалните дейности изискват изграждане и поддържане на горивни инсталации. Най-широко използваните горива, в индустриалните горивни уредби са въглищата, природният газ и мазута. Както е добре известно, изборът на гориво зависи от географското местоположение, типа на котелната уредба, цената на съответното гориво, наличието на централно газоснабдяване и др. Ефективността на горивния процес е определящ фактор за разхода на гориво, генерираните емисии от вредни вещества и дори безопасността и сигурността на работата на уредбата.

Влияние на количеството кислород

Неравномерното протичане на горивния процес налага предприе-



мане на непрекъснати коригиращи въздействия върху сместа от гориво и въздух. Целта е поддържане на оптимално съотношение между елементите на горивната смес. Процесът на настройка на оптималната концентрация на въздуха и горивото е изключително важен от гледна точка ефективността на работа на цялата инсталация. Методите, чрез които се настройват концентрациите на въздуха и горивото са различни и се определят от особеностите на котела, вида на горивото и алгоритъма за управление на горивния процес. Някои методи се базират на регулиране количеството на подавания

въздух в системата, други на количеството впръсквано гориво. Съществуват и комбинирани решения, при които се регулира както количеството на въздуха, така и на горивото. Независимо от използвания метод за оптимизиране съдържанието на горивната смес, при някои инсталации от критично важно значение за безопасността и ефективността им на работа е да се осигури коректна информация за количеството на кислорода. По тази причина в редица приложения е задължително, а в други препоръчително да се извършва непрекъснат контрол на кислородната концентрация в зоната на горене.

Съвсем логично грешката при измерване концентрацията на кислорода би могла да окаже влияние върху работата на котелната уредба, тъй като данните от измерването се използват за оптимизиране съдържанието на горивната смес. Счита се, че 10% увеличение на излишъка от въздух в зоната на горене води до 1% нарастване на разхода на гориво. Известно е също, че разходът на гориво се увеличава значително при работа на котела с недостиг на кислород. От друга страна обаче излишъкът на въздух е предпоставка за увеличаване концентрацията на азот, което създава благоприятни условия за образуване на термични азотни оксиди. Важно е да се вземе предвид и факта, че поддържането на определен излишък на въздух е необходимо, за да се осигури ефективно протичане на горивния процес. Оптималното положение е количеството на излишния въздух да бъде около и малко над стехиометричните стойности (даващи количествена зависимост между реагентите и крайните продукти в химическите реакции) за използваното гориво. По този начин се минимизира количеството на образуваните азотни оксиди и се понижава разходът на гориво.

Принцип на работа на циркониевите клетки

За измерване концентрацията на кислорода широко се използват измервателни клетки с циркониев диоксид. Специфика на метода е възможността за използването му в работни условия, т.е. без необходимост от екстракция на проба и обработването ѝ в специално ин-



Зависимост между излишъка от въздух и нивото на NOx.

сталурана газанализаторна станция. Методът се базира на горещ електрохимичен твърд електролит, чрез използването на който се измерва концентрацията на кислород в зоната на горене. Измервателната клетка е изградена от твърд електролит - циркониев диоксид и два електрода от благороден метал. При повишена температура електролитът от циркониев диоксид е порьозен за кислородните йони. Единият край на измервателната клетка е изложен на въздействието на димните газове, които съдържат кислород. Другият край на клетката е подложен на въздействие от страна на определен еталонен газ. Обикновено като еталонен газ се използва чист и изсушен въздух с концентрация на кислород от порядъка на 21%. Принципът на действие на този вид измервателни клетки се състои в индуциране на електродвижещо напрежение вследствие на разликата в концентрациите на кислорода в димния газ и еталонния газ. Стойността на индуцираното между електродите напрежение е пропорционално на концентрацията на кислород в димния газ. Специфика на циркониевия диоксид е устойчивостта му на химически въздействия и слабата му чувствителност към други димни газове, например въглероден диоксид. Изискването по отношение високите стойности на температурата, необходими за протичането на електрохимичната реакция позволяват измерването да се извършва директно в димоотвода.

Сравними ли са резултатите от директното и екстракционното измерване

Измервателната технология с циркониеви клетки зависи от пар-

циалното налягане на кислорода, което се понижава с излизането на водните пари извън пробата при екстракционно измерване. Трудно е да се установи новото влагосъдържание в газовия поток, без точно да се измери температурата на газа. Вероятността да е останала някаква влага в пробата след изсушаването е голяма. Без да е известно понижаването на влагосъдържанието по време на екстракционния процес е некоректно да се сравняват резултатите от директното измерване на концентрацията на кислорода с тези, получени чрез извличане на проба. В повечето екстракционни системи пробата се взема от дымоотводната тръба и се изсушава с цел отстраняване на водното съдържание. След това изсушената газова проба се подава към електроничен сензор за измерване концентрацията на кислорода. Изсушаването на пробата осигурява съпоставимост и повторимост на резултатите от измерването на кислорода на базата на двете измервателни технологии - на място и чрез екстракция. Не

съществува единно становище по въпроса коя от двете измервателни технологии е по-добра от метрологична гледна точка. Сред водещите производители на газанализаторна техника има такива, които предлагат технически решения за измерване съдържанието на газови емисици, сред които и на кислорода директно в непосредствена близост до зоната на горене, както и компании, произвеждащи средства и системи за измерване концентрацията на кислорода чрез екстракционен метод.

Действителните разлики в измерените стойности на базата на двете измервателни технологии зависят от вида на използваното гориво, влагосъдържанието на околната среда, топлинната мощност на котелната уредба. За горивни инсталации, захранвани с въглища, реалистичната разлика между измерените по двата метода резултати за концентрацията на кислорода е в интервала от 0.2 до 0.7 %. Посочените стойности са статистически определени, което означава, че в крайна сметка разликата в измерената стойност по

двете измервателни технологии зависи от конкретните условия и би могла да бъде извън този интервал. По принцип когато измерването на кислорода се прави в топлоелектрическа централа, измерените чрез екстракция стойности са по-високи от получените на базата на директно измерване. Причината е, че понижаването на влагосъдържанието увеличава парциалното налягане, което е свързано с повишаване на концентрацията на кислород в даден обем.

Обработка на сигнала и калибриране на клетката

Много циркониеви детектори разполагат с вградени нагреватели, поддържащи номиналната им работна температура. Във функцията на нагревател обикновено се използват проводник с малък диаметър или съпротивителен нагревателен елемент, разположени в непосредствена близост до измервателната клетка. Обратната връзка при управление на температурата чрез затворен контур обикновено се реализира чрез използването на термодвой-

ки, поради опростената им конструкция и ниска цена. Предлагат се и циркониеви детектори без нагреватели. При тях за осигуряване на нормална работа на клетката се използва температурата на горивния процес. Областта на приложение на циркониевите детектори без нагревател се ограничава до приложения, в които съществува съответствие между температурата на процеса и работната температура на циркониевата клетка. Следователно съществува вероятност коректно измерване на концентрацията на кислорода в процеса на пуск и при спиране на котелната уредба да не бъде възможно.

Както бе подчертано, генерираният в циркониевите измервателни клетки изходен сигнал е от порядъка на миливолтове. Като база за определяне концентрацията на кислород от индуцираното напрежение се използва уравнението на Нернст, което дава връзка между действителния (измеряемия) обратим потенциал на един електрод към стандартния обратим потенциал на галванична двойка.

Генерираният напреженов сигнал се пренася към кабелната кутия на детектора. С цел опростяване на конструкцията редица производители използват като отрицателен полюс на галваничната клетка металния корпус на чувствителния елемент. От тук следва, че от критично значение за правдивостта на измерването е коректното заземяване на корпуса на детектора. Лошото заземяване води до появата на електрически смущения в измерването. Свързването на корпуса на детектора към котела обикновено осигурява надеждно заземяване. Понякога обаче, некачествени заваръчни съединения се превръщат в причина за появата на проблеми със заземяването.

Сигналят от измервателната клетка се предава към газанализатор за по-нататъшна обработка. Анализаторът преобразува напреженовия сигнал от измервателната клетка, който както бе подчертано е от порядъка на миливолтове, в показания за кислородната концентрация в зоната на горене. Сигналят от термодвой-

ката се използва с цел температурна корекция на определената кислородна концентрация. Екстракционните газанализаторни системи разполагат и с вграден температурен регулатор. Съвременните системи имат аналогови изходи за реализация на различни управляващи функции и контактни изходи за управление на аларми или клапани. Някои модели газанализаторни системи разполагат и с аналогови входи с цел включване на други процесни променливи във функционалните възможности на анализатора. Пазарното многообразие включва и газанализатори от по-нисък клас, които поддържат минимален брой функции.

Със стареенето на циркониевата клетка нейните експлоатационни характеристики се влошават в резултат от натрупване на вредни примеси в циркониевия диоксид или окисление на металните електроди. Както при всеки измервателен прибор и при клетките с циркониев диоксид коректността на процеса на измерване се удостоверява чрез калибриране.

При калибрирането изходният сигнал на клетката за определена концентрация на кислорода се сравнява с големината на теоретичния изходен сигнал за същата концентрация. На базата на определен калибрационен алгоритъм се коригира разликата между двете стойности - теоретичната и реалната.

Специфики на измервателната технология

Основни фактори, от които се определя правдивостта на измерените стойности са избор на място за монтаж на чувствителния елемент, спазването на всички изисквания при инсталацията и поддържането на измервателната система и броя на измервателните точки. Концентрацията на кислорода се измерва с цел мониториране на излишъка на кислород в горивния процес. Логично е измерването да се извършва в непосредствена близост до зоната на горене. Чисто физическите ограничения правят невъзможно монтирането на детектора директно

в зоната на горене. Известно е, че и металите, и керамиката са неподходящи за продължителна работа при специфичните температурни и технологични условия, характерни за големите горивни инсталации. Освен това практическата реализация на непосредствено измерване концентрацията на кислорода е доста сложна и скъпа.

За да се измери съдържанието на кислорода непосредствено в зоната на горене е необходимо чувствителният елемент и съответното му опроводяване да се монтират през стените на котелната уредба. Поради изброените причини чувствителният елемент обикновено се монтира в димоотводната тръба. Общ е стремежът, когато е технологично възможно, точката на измерване да е максимално близо до зоната на горене, за да се оползотвори максимално високотемпературния характер на циркониевата технология.

Друг фактор, който оказва съществено влияние върху характеристиките на измервателния

процес, е спазването на всички изисквания по инсталацията и поддръжката на измервателната система. Особенности като качеството на еталонния газ, състоянието на използваните уплътнения и ремонтпригодността могат да окажат съществено влияние върху качеството на работа на измервателната система. Например качеството на еталонния газ е точно толкова важно, колкото и качеството на калибрационния газ. Пример за значението на фактора е, че незначителни изменения във влажността на еталонния газ, могат да доведат до промяна на показанията. Грешката в измерването се формира и от промени в условията, при които работи газанализатора.

Броят и пространственото разположение на измервателните точки са сред факторите, чието влияние върху измервателния процес е в процес на изследване. Регула конструктивни особености на котела могат да доведат до завихряне или стратификация на димните газове, които съответстват на промените в текущата топлинна мощност на котела.

Индустриални газови отоплителни системи

Индиректни и директни отоплителни системи - видове, ефективност, област на приложение

Споскъпването на първичните енергийни източници разходите за отопление на заводските и складовите помещения се превръщат в сериозно перо от месечния бюджет на едно производствено предприятие. Нерядко влиянието, което комфортните условия на работа оказват върху производителността на труда, не се оценява в необходимата степен. Високата цена на разходите за отопление често представлява сериозен финансов ресурс за предприятията и се явява пречка за акумулиране на средства, необходими за инвестирането в нови - ценово и технологично ефективни отоплителни инсталации. Други проблеми, съпътстващи работата на морално и физически остарели или неправилно избрани, оразмерени и експлоатирани отоплителни системи, са отсъствието на температурен баланс в отделните части на помещенията, създаване на условия на погналягане в сградата, понижаване качеството на вътрешния въздух и др. Фактор, чието значение невинаги се оценява при избора на отоплителна система са разходите по поддръжката ѝ.

Изборът на отоплителна система, несъответстваща на спецификите на конкретното предприятие, както и некоректната експлоатация на иначе коректно избрани и инсталирани отоплителни уреди резултира в появата на редица общи проблеми, сред най-значителните от които е размерът на сметките за отопление.

От своя страна, съобразяването на производствените условия и изисквания с отоплителните нужди на предприятието може да намали с десетки проценти общите разходи за отопление и по-този начин да допринесе за ограничаване на общите производствени разходи.

По принцип всеки инвеститор има стремеж да избере най-ефективната отоплителна система, което поставя резонния въпрос, кои са основните фактори, на които следва да се базира изборът ѝ. Препоръчително е преди да се вземе окончателното решение за закупуване на отоплителни уреди и системи да се дефинират прецизно не само изискванията, на които трябва да отговаря инсталацията, но и всички фактори, оказващи влияние върху крайната ѝ цена.

Видове индустриални отоплителни системи

В днешните пазарни условия за най-ефективно в ценово отношение се счита отоплението на големи производствени и складови помещения от областта на индустрията на газ. Разбира се това не изключва успешното използване на отоплителни уреди, захранвани с електрическа енергия или мазут в редица приложения, но при равни други условия и най-вече при наличието на изградена газоснабдителна система до съответното предприятие, работещите на газ уреди и инсталации се приемат като ценово по-ефективното решение. Твърдението не се отнася за предприятията, при които спецификата

на технологичните процеси възпрепятства използването на газови уреди.

Газовите индустриални отоплителни системи се класифицират в две големи групи, в зависимост от принципа на затопляне на съответното помещение - индиректни и директни. Всяка от категориите обхваща множество видове отоплителни уреди, които въпреки конструктивните си различия се отличават с редица общи характеристики по отношение на изискванията, свързани с използването им, а следователно и спрямо приложната си област.

Индиректните отоплителни системи

работят на базата на определен топлопреносен метод, използвайки например топлообменник или излъчващи тръби. Вследствие използвания принцип на индиректно затопляне на работните помещения се понижава общата енергийна ефективност на тази категория индустриални отоплителни системи. Приложението им е свързано с изискването да се осигури димоотводна система, отвеждаща продуктите от горенето извън сградата. Общобалудна за индиректните отоплителни системи е рецикулацията на вътрешния въздух. В редица приложения с цел поддържане на високо качество на вътрешния въздух, работата на тази категория отоплителни системи се съчетава с вентилационна система, добавяща свеж атмосферен въздух в помещенията. Въпреки съществуващото разнообразие, най-голямо практи-

ческо приложение за отопляване на индустриални помещения имат четири вида индиректни отоплителни системи.

Котелни системи

В исторически аспект, с основание могат да се нарекат основните инсталации, използвани за генериране на топлинна енергия, необходима за отопляване на индустриални обекти. В зависимост от агрегатното състояние на топлопреносния флуид са два основни вида - парни и с гореща вода. Представяват централизирани отоплителни системи, намиращи широко приложение отпреди десетилетия, когато це-



Газови котли

ната на първичните енергийни източници беше с пъти по-ниска от днешната. Котелните инсталации се използват успешно и днес в приложения, в които парата е отпадъчен продукт от технологичния процес. С развитието на техниката, котелните инсталации все повече се разглеждат като решение от миналото, поради невисоката си ефективност, постоянно повишаващата се цена на първичните енергийни източници, неравномерното разпределение на топлината по височина в работните помещения и немалките разходи по поддръжката им. През последните години в страната редица индустриални обекти пристъпиха към реконструкция на отоплителните си системи, включваща замяна на старите котелни инсталации с по-ефективни отоплителни системи. Въпреки изброените им недостатъци, в интерес на истината следва да се подчертае, че в редица приложения, коректно проектирана, изпълнена и поддържаната котелна инсталация би могла да бъде ефективно решение за отопление в индустрията.

Секционни калориферни отоплителни уреди

Представяват доказан метод за отопляване на ограничени пространства, в които конвекцията на въздуха не се възпрепятства от разположението на

обемисти предмети. Отоплителните уреди се инсталират около периметъра на отопляваното помещение. Предимство на този вид отоплителна система е резервиранията ѝ в случаи на повреда на отделна секция. За да се намали консумацията на електрическа енергия, съвременните секционни отоплителни системи поддържат режим на работа, характеризира се с периодична работа на вентилатора. Ефективността на работата на системата е обратнопропорционална на височината на монтаж на отоплителните секции. Инсталационните разходи зависят от габаритите на отопляваното помещение - не са високи за малки отоплявани обемни с неголям брой отоплителни секции. Коефициентът на полезно действие на инсталацията се понижава от загубите на топлина по диуоотводните канали. Проектната ефективност на секционните отоплителни системи варира в диапазона от 60 до над 70%. Обикновено, работата им не е свързана с проблеми с качеството на вътрешния въздух, предпоставка за появата на които е създаване на условия на подналягане в сградата, при които се създава обратна тяга на изгорелите газове в помещението. В редица индустриални приложения секционните отоплителни системи се комбинират успешно с други видове инсталации с цел повишаване на ефективността им на работа.

Отоплителни системи с ротация на въздуха

За разлика от отоплителните инсталации с традиционно из-

пълнение, които функционират на базата на естествена циркулация на въздуха вследствие на конвекцията, този вид индиректни отоплителни системи имат капацитета да завъртат въздуха в помещението минимум от 1 до 2 пъти за час. Представяват отоплителни уреди с постоянно действие с голяма височина, при които студеният въздушен слой от намиращото се в близост до пода пространство с всмуква в модула в процеса на продухване на горещия въздух през горната му част. Съществуват различни конструктивни изпълнения, но като цяло, изтегленият студен въздух се затопля при изкачването си в уредбата на базата на теплообмен. На практика, цялата отоплителна колона представлява огромен теплообменник, който има и функционалното предназначение да придане направление на движение на затоплената въздушна маса в посока към срещуположния край на помещението. Отоплителни системи с рецикулация на въздуха се използват успешно в редица индустриални помещения. Въпреки, че в нашата страна не са добре познати, по света са широко разпространени. Недостатък на този вид отоплителни системи са неоглемиите възможности, които предлагат за зонов контрол. Друга отрицателна характеристика на системите с ротация на въздуха е поддържане на температурата на въздуха висока в подпокривното пространство, което понижава ефективността на работа на цялата инсталация.

Предимство на системите е възможността да бъдат конст-

руктивно изпълнени с охлаждащи серпантини, което позволява използването им в качеството на климатична инсталация през лятото. Производствената ефективност на такива отоплителни уреди е от порядъка на 70 - 80 %, в зависимост от броя на ротациите на въздуха в отопляваното помещение за час. Началната инвестиция за закупуване и инсталиране на отоплителна система с ротация на въздуха не е ниска. При използването им също следва да се отчете факта, че отоплителните колони заемат място от подовото пространство и значителна площ от стените. Мощните вентилатори, с които се оборудват системите с ротация на въздуха не рядко се характеризират с високо ниво на отделяния при работата им шум, което би могло да наруши комфорта на работа в помещението. Също така, консумацията на електрическа енергия до момента на влизането им в работен режим е значителна.

Тръбни инфрачервени излъчватели

Принципът на работа на инфрачервените излъчватели се базира на нагряването им до определена работна температура от отделените газове при изгарянето на горивната смес в горивната камера. За разлика от конвекционните отоплителни уреди, инфрачервените излъчватели загряват хората в помещението директно, а не вторично - чрез затопляне на въздушното пространство. Отделената от излъчващите тръби инфрачервена топлинна енергия се насочва чрез използването на реф-

лектори към отопляемото погодно пространство. Лъчистите инсталации се считат за високоефективно отоплително решение в индустрията. Сред най-големите им предимства е възможността за отопляване на определени зони, а не на целите производствени или складови помещения, които като правило са с голяма площ и височина. Ефективността на тръбните инфрачервени отоплителни системи варира от 80 до 90% в зависимост от дължината на тръбите и монтажната им височина. Коефициентът на полезно действие на инсталациите би могъл да се редуцира значително в случаи, че височината на монтаж на излъчващите тръби не е съобразена с препоръчаната от производителя или като резултат от неправилно обслужване на инсталацията или замърсяване на рефлекторите. Първоначалната инвестиция по закупуването и инсталирането на системата зависи от обема на отопляваното пространство и би могла да бъде значителна за голямогабаритни помещения, при кои-

то отопляваните зони са значителни като площ. Експлоатационните разходи зависят от степента на замърсеност в производственото помещение, което рефлектира върху необходимата честота на почистване на рефлекторните повърхности. Инфрачервените тръбни отоплителни системи имат незначителна консумация на електрическа енергия, тъй като не използват вентилатори за принудително преместване на въздуха в помещенията. Използването на гимоотводна система, нерядко поставя изисквания, свързани с подаването на свеж въздух в работните помещения. От своя страна изграждането на вентилационна система, подаваща свеж атмосферен въздух в работните помещения води до понижаване на ефективността на отоплителната инсталация. Често, в подобни приложения, за да се ограничат топлинните загуби се използват специални технически решения за предварително подгряване на подавания в помещенията свеж въздух отвън.

Индиректните инфрачервени отоплителни системи се използват преимуществено в индустриални приложения, в които по редица технологични съображения инсталирането на директни лъчисти нагреватели е нецелесъобразно.

Директните отоплителни системи

се отличават с висока ефективност, тъй като изгарят природния газ директно в отопляваното въздушно пространство. Следователно, цялата отделена при горенето топлинна енергия се предава в отопляваното помещение, без загубите от топлопреноса, характерни за индиректните отоплителни системи. Директното изгаряне в работните помещения е свързано със стриктно изпълнение на всички законови и нормативни изисквания, регламентиращи безопасното използване на такива отоплителни системи в индустрията. С цел поддържане на концентрациите на отпадъчните продукти от горенето в съответствие с изискванията, в редица

случаи използването на директни отоплителни системи налага инсталирането на прибори за измерване съдържанието на въглероден оксид, въглероден диоксид и азотен диоксид. За да се гарантира безопасността в използването им, директните отоплителни инсталации се оборудват и със системи, прекратяващи автоматично подаването на газ при регистриране на концентрация на отпагъчните газове над пределно допустимата. Необходимо е, също така, да се следи за изтичането на природен газ в работното помещение. В редица производства, характеризирани с повишена пожаро- и взривоопасност, използването на директни отоплителни системи е абсолютно нецелесъобразно. Съществуват няколко основни вида директни отоплителни системи, на четири от които ще се спрем по-подробно.

Високотемпературни отоплители с продухване на въздуха

Подходящи са за приложение в големи складове и производствени предприятия. Като конструкция високотемпературните отоплители са изградени от горелка и вентилатор. Горелката се захранва директно с атмосферен въздух, като генерираната в резултат на горенето топлина се насочва към отопляваното пространство посредством вентилатор. Високата работна температура на въздуха, насочван към отопляваното помещение, която поддържа този вид директни отоплители допринася за повишаване на енергийната им ефективност и намаляване на кон-

сумацията на електрическа енергия чрез използването на по-маломощен вентилатор.

Работата на директните отоплителни системи не се базира основно на рециркулацията на вътрешния въздух. Горелката на практика работи със 100% външен въздух. Сред предимствата на този вид системи е, че не рециркулират потенциално замърсения в редица производствени помещения вътрешен въздух. В случаите, при които отоплителната система е коректно проектирана и изпълнена така, че утечките на въздух в отопляваното помещение в резултат на естествената вентилация са сведени до оптималния минимум, инсталацията затопля ограничен обем външен въздух. Прекалено добротата уплътняване на отопляваните сгради също оказва негативно влияние върху работата на инсталацията, тъй като би могло да доведе до необходимост от допълнително вентилиране на въздуха в помещението. В редица приложения с цел оптимизиране на работата им, високотемпературните директни отоплителни инсталации се комбинират с други видове отоплители.

Високотемпературните отоплители могат да се монтират върху покрива, в подпокривното пространство или на стена. Следователно, чрез използването им се спестява от ценната в производствените и складови помещения покривна площ. Високата скорост, с която се насочва горещата въздушна струя, нагнетявана от вентилатора в помещението създава ефект на въртене на въздуха, което намалява страти-

фикацията, т.е. образуването на слоеве с различна температура в отопляваното пространство. Отличителна специфика на високотемпературните директни отоплители са невисоките разходи по поддръжката им, както и неголямата консумация на природен газ и електрическа енергия. Надеждната работа на този вид директни отоплителни системи зависи от коректно избраната височина на монтиране на вентилатора, която е функционално зависима от мощността на двигателя му.

Нискотемпературни отоплители с всмукване на въздуха

Често поради незначителните конструктивни различия и недоброто познаване на спецификите им нискотемпературните отоплители се бъркат с високотемпературните. Общото между двете отоплителни технологии е, че са директни, без рециркулация на въздуха в помещенията и използват 100% външен въздух, за да работят. Основното различие между двете системи е различното им конструктивно изпълнение. За разлика от високотемпературните решения, в конструкцията на нискотемпературните вентилатор подава въздушна струя с висока скорост към горелката. Специфика на нискотемпературните отоплители е преместването на големи обеми затоплен до невисока температура въздух. Нискотемпературните отоплители също се използват често в комбинация с други отоплителни системи. Работата на големите нискотемпературни отопли-

тели е свързана със значителен разход на електрическа енергия и газ, тъй като за да постигнат необходимата за отопляване на помещението топлинна мощност уредбите на практика трябва да преместят големи въздушни обеми. Високотемпературните директни отоплителни уреди са подходящи за отопляване на голямогабаритни производствени и складови помещения, докато нискотемпературните се използват успешно в приложения, при които се налага предва- рително да се затопли допълнителния въздух, вентилиран в работните помещения.

Индустриални директни отоплителни с рециркулация на въздуха

Като конструкция комбинират характеристиките на двете отоплителни системи - с ротация на въздуха и нискотемпературните отоплителни уредби. В случаите, при които са избрани, проектирани и изпълнени коректно, директните отоплителни с рециркулация на въздуха могат да се използват

както като основно отоплително средство, така и във функцията на спомагателно - за затопляне на допълнителния въздух, вентилиран в производствените и складовите помещения. На практика горелките на този вид отоплителни системи изгарят смес от външен и вътрешен рециркулиран въздух. Процентът на външния въздух варира в диапазона от 20 до 100% в зависимост от статичното налягане в помещението. Въпреки това препоръчителното съотношение между рециркулирания въздух и външния въздух е от порядъка на 80/20, т.е. 80% рециркулиран се смесва с 20% външен въздух. Съществува тенденцията, инсталациите да се изграждат с малък брой, но големи отоплителни с рециркулация на въздуха. Към този вид директни отоплителни системи има специални нормативни изисквания, тъй като отоплителите с рециркулация на въздуха повторно нагряват вътрешен въздух. Както вече беше споменато, повторното нагряване на едн и същ въздух е

недопустимо в редица индустриални производства, при които спецификата на технологичния процес е свързана с отделяне на вредни вещества.

При използването на директни отоплителни с рециркулация на въздуха следва да се има предвид обстоятелството, че енергийната консумацията би могла да се увеличи в сгради, които са много добре уплътнени. Причината е, че в такива сгради естествената вентилация е сведена до минимум, което налага вентилирането на допълнителен въздух в производствените помещения. От друга страна при отопляване на сгради с некачествена или въобще без изолация с рециркулационни директни отоплителни консумацията на газ нараства значително, тъй като съществува опасност системата за влезе в работен режим, при който се загреват големи обеми външен въздух. В подобни приложения консумацията на електрическа енергия също е значителна, тъй като вентилаторите работят непрекъснато.

Директни инфрачервени отоплителни системи

Известни са още като инфрачервени системи с висок интензитет на излъчване или светещи излъчватели. Принадлежат към категорията на директните отоплителни системи, тъй като се характеризират с външно изгаряне на газа върху плоча с висока повърхностна температура - в диапазона от 750 до 900 °C. Горивната смес от въздух и природен газ, инжектирана по система от тръби, изгаря на повърхността на огнеупорна плоча. Отделената в резултат на горивния процес топлинна енергия повишава повърхностната температура на плочата. От момента, в който огнеупорната плоча се нагорещи до бяло отоплителите започват да излъчват инфрачервени лъчи. Изходната мощност на директните инфрачервени излъчватели варира в интервала от 6 до 60 kW. Счита се, че инфрачервените системи с висок интензитет на излъчване са подходящо техническо решение за отопляване на индустриални помещения с голяма височина. Средната им ефективност се оценява на около 90%. Най-добри технически показатели се постигат при монтирането на излъчвателите в диапазона от 5 до 20 метра над нивото на пода.

По отношение на директните инфрачервени отоплителни системи са в сила всички предимства на лъчистото отопление. Както бе подчертано, основно предимство на инфрачервеното отопление е способността му директно да затопля хората и обектите в съответната работна зона. Сред най-характерните специфики на инфрачервеното отопление е способността му да топли без да предизвиква движение на въздуха в производствените или складови помещения. Известно е, че ефектът на течение, който създават конвекционните отоплителни системи обяснява чувството на студ, което усещат хората при сравнително високи температури. Комфортът в отопляваната зона се повишава от вторичното излъчване, което имат пода, стените и околните обекти. Вторичното излъчване се характеризира с постоянна интензивност. Както бе подчертано,



Инфрачервени индустриални отоплителни системи

възможността за реализиране на зонаво отопление е друга характерна специфика на инфрачервеното отопление. На практика отпада необходимостта от отопляване на цялото работно пространство, което е сред основните предпоставки за икономическата му ефективност.

Фактори при избора на отоплителна система

Коректният избор на отоплителна система включва отчитане на комплекс от фактори, първостепенно място сред които заема необходимостта от поддържане на равномерна температура в сградата - във височина (от пода до тавана) и по ширина (от стена до стена). Друг, фактор, който следва да се вземе предвид са изискванията по отношение монтажа на инсталацията, т.е. съществува ли необходимото пространство върху пода, тавана или стените. Важен фактор при избора на отоплителна система са изискванията по отношение качеството на вътрешния въздух и вентилацията на въздуха в помещенията. Също така, е необходимо да се вземе под внимание какво е количеството на свежия въздух, което следва да се подаде в производственото поме-

щение, за да се постигнат изискванията по отношение концентрацията на вредни вещества във въздуха в резултат на технологичния процес. Необходимо е, сред факторите за избор на отоплителна система да се отчете има ли специални изисквания по отношение отоплението на определени зони от цеха. Други фактори са например честотата на отваряне на вратите или прозорците в сградата и изискванията към бързината, с която температурата в помещението ще бъде възстановена. За осигуряване на комфортни условия на работа, освен температурата трябва да се отчете и нивото на шума в работното помещение.

Цена на отоплителната система

Често инвестицията в нова отоплителна система се оценява погрешно единствено чрез първоначалната цена за закупуването ѝ. Важно перо от стойността на една отоплителна инсталация са разходите, свързани с инсталацията и пуска ѝ. Инсталационните разходи се формират и от полагането на електрическите кабели и газопроводите, тестването на системата, възпрепятстването на нормалния работен процес в помещенията в периода на монтиране на съоръженията и др. Отношение към експлоатационните разходи има проектния живот на инсталацията. Перо от инсталационните разходи е цената на първичните енергийни ресурси, които са необходими са работата ѝ, например консумираната електрическа енергия, природен газ, както и тенденциите в развитието на ценовите им нива в краткосрочен и дългосрочен план. Разходите за експлоатационния персонал също формират част от финансите, необходими за поддръжка на инсталацията. Други разходи, които нерядко не се вземат под внимание при пресмятане на общата цена на една отоплителна инсталация са въздействието ѝ върху качеството на въздуха в работните помещения, загубата на цена за производствения процес площ от пода или стените, комфортът на работа на персонала и отношението му към производителността на труда.

Шприцмашини

Статията е продължение на материала, публикуван в брой 7 на списанието, където представихме коментари на специалисти относно техническите тенденции в развитието на технологията за леење на пластмаса чрез шприцоване, пазарното предлагане у нас, перспективите за развитие на българския и регионалният пазар на тази техника. В настоящия материал ще ви запознаем с коментара по описаните въпроси на Иван Христов от фирма Пластикс Бавария България, представител на Krauss-Maffei за страната.

Специализация и универсалност са двете тенденции

Преработката на пластмаси в България през последните години претърпя промяна, като от изработването на технически детайли отрасълът премина основно към производството на детайли за хранително-вкусовата промишленост. Почти всички производители на шприцмашини имат готови решения за всеки отрасъл, включително и за тази област от индустрията. Сред техническите тенденции в производството на шприцмашини е разработването на модели за съответната пазарна ниша с цел постигане на максимално добри резултати при сравнително еднакви капиталовложения. Такива решения се предлагат за производството на компактдискове, медицински консумативи, автомобилни детайли, оптически прибори, различни опаковки и др. Друга тенденция е свързана със запазване на универсалността на базови серии машини, при които с добавяне на допълнителни опции се постига желаното от клиента ниво. Реализацията и на двете изброени тенденции включва навлизането на нови решения от сферата на електрониката, електротехниката, хидравликата и др. Шприцмашините стават все по-бързи, по-сигурни и надежни, с по-големи функционални възможности. Свидетели сме на промяна на дизайна и изпълнението на машините, в съответствие с всички европейски

норми за безопасност при работата и обслужването им.

В страната се предлагат качествени шприцмашини

Както вече бе казано, промяната от технически детайли към детайли за хранително-вкусовата промишленост доведе до сериозни промени в търсенето на машини. Промениха се изискванията, което резултира в промяна на шприцмашините, внасяни в страната. Освен това в България все още се наблюдава тенденцията да се работи с машини втора употреба. Разбира се и за тях има реализация на пазара, но повечето чужди инвеститори или клиенти не предпочитат тази възможност. Като търсене пазарът в България е разделен в две направления - предлагане на нови машини и машини втора употреба. Основни потребители на нови шприцмашини са големи фирми, имащи сериозни финансови възможности. Машини втора употреба се търсят предимно от малки фирми. Невъзможността на малките фирми да купуват нови машини, произтича от неблагоприятните условия на кредитиране на малкия бизнес, данъчни и бюрократични затруднения. Като предлагане на шприцмашини, пазарът в България е на добро ниво - могат да се намерят машини от водещи в света производители. Следователно при пазарен интерес клиентите имат сериозен избор относно производителност, надеждност на работа, енергоемкост и др.



Шприцмашина на Krauss-Maffei, серия KM 160-750 CX, която бе изложена на панаира в Пловдив през 2005г и продадена на фирма ИТД - гр. Съединение.

Пазарът в региона е на различно ниво от местния

Бих определил пазара на шприцмашини в Югоизточна Европа като доста по-различен от българския. Повечето бивши соцдържави междуотрасловите връзки вътре в самите тях се запазили в голяма степен. В почти цяла Югоизточна Европа, с изключение на България, е налице развитата база за производство на технически детайли. Било чрез външни инвеститори или чрез модернизирани на стари мощности, обемът на производството на подобни детайли е доста голям. Казаното важи с особена сила за производството на автомобилни детайли, например заводите на Шкода в Чехия и Словакия, Рено в Румъния, Опел в Полша и Хърватска и др. Сериозното развитие на автомобилната индустрия е определящо и за бързите промени в структурата на фирмите за производство на пластмасови детайли. Обемите на произвежданите серии детайли определят характера на производството като масов, което е свързано със закупуването на повече и по-разнообразни машини. Освен всичко казано дотук, възможно е забавяне на членството на България в Европейския съюз също ще доведе до отлив на инвеститори в този отрасъл.

Анелия Стоянова

**изпълнителен
директор
на ТелеТек**



Анелия Стоянова е сред утвърдените професионалисти в търговията с електрооборудване, системи за сигурност и осветление в страната. Извоювала си е почетно място в този определено мъжки бранш. От 2001 г. е изпълнителен директор на търговската фирма ТелеТек, принадлежаща към холдинга ТелеТек Груп. Когато заема най-високият пост в структурата на ТелеТек, г-жа Стоянова вече е извървяла дълъг път във фирмата. От 1993 до 2001 г., когато ТелеТек се реструктурира в холдинг, Анелия Стоянова претворява натрупаните до момента професионални знания и умения, както и енергията си в развитието на търговската дейност на фирмата. "Успехът в бизнеса е резултат от много упоритост, комбинативност и не на последно място превръщане на неуспехите в стимул за последващи ги успехи", коментира г-жа Стоянова. "За да бъде приета като равнопоставен партньор в "мъжкия" бизнес свят една жена трябва да умее да влезе в кожата на мъж", лаконична е тя в отговор на въпроса какви качества трябва да притежава една дама, за да е успешна в бизнеса.

Основата, върху която г-жа Стоянова развива бизнеса на ТелеТек днес, се формира от придобитите инженерни и икономически познания. Анелия Стоянова е възпитаник на катедрата по автоматизация на производството във Висшия химикотехнологичен институт. Споделя, че градивният дух в института през годините на следването е повлиял много върху професионалната ѝ философия, свързана с непрекъснато търсене на нови подходи, форми и инструменти при правенето на бизнес. Професионалната кариера на Анелия Стоянова стартира в тогавашния Химико-фармацевтичен завод в столицата. Следваща стъпка в професионалното израстване на Анелия Стоянова е работата ѝ като ръководител отдел "Научно-техническа информация" в ДСО Младост. В първите години след 1989, когато икономическите структури започват да се разпадат, търсейки нов път за развитие Анелия Стоянова завършва следдипломна квалификация "Маркетинг и управление". Оттогава, вече 12 години, професионалните мечти на г-жа Стоянова са свързани с ТелеТек.

**Определям себе си като
ОТГОВОРЕН, ДОЯДЕН И РОМАНТИЧЕН ЧОВЕК.**

**Да си успешен мениджър означава
ДА ИЗГРАДИШ ЕКИП, НА КОЙТО ДА РАЗЧИТАШ.**

**Служебният авторитет е
ЗАЛОГ ЗА УСПЕХ.**

**Твърдението, че пътят към успеха е трънлив е
НАПЪЛНО ВЯРНО. ЧЕСТО МИ СЕ СЛУЧВА ДА УСЕЩАМ
БОЛКАТА ОТ ЗАБИЛИ СЕ ТРЪНИ.**

**Екипът ми е
СЪСТАВЕН ОТ МЛАДИ И АМБИЦИОЗНИ ХОРА, НА
КОИТО ВЯРВАМ.**

**Правилата в бизнеса са
КАТО ЗАКОНИТЕ НА ДЖУНГЛАТА.**

**Бизнес хоризонтите
ТРЯБВА ДА ПОДДЪРЖАТ ПОГЛЕДА, ОТПРАВЕН НАГОРЕ.**

**Жената шеф
ЧЕСТО Е ИЗПРАВЕНА ОЧИ В ОЧИ С МЪЖКОТО
НЕДОВЕРИЕ.**

**Мъжете в бизнеса са по-добри в
РАЦИОНАЛНОТО И ПРАГМАТИЧНО МИСЛЕНЕ.**

**Семейството е
ОПОРАТА И БАЛАНСА НА ЧОВЕКА ОТ БИЗНЕСА.**

**Компромисите
СА НЕДЕЛИМА ЧАСТ ОТ ЖИВОТА НИ.**

**Не бих изневерила на
ПРИНЦИПИТЕ СИ.**

**Мечтая за
ВЪЛНУВАЩО ОКОЛОСВЕТСКО ПЪТЕШЕСТВИЕ.**

**Един прекрасен ден, когато се оттегля от
активния бизнес,
ЩЕ СЕ ОТДАМ НА ЗАНИМАНИЯ, ЗА КОИТО ВСЕ НЕ МИ
Е СТИГАЛО ВРЕМЕ.**

**Поговорката "Направи добро и го хвърли след себе
си" е
ПОЗАБРАВЕНА, НО НЕОБХОДИМА СЕНТЕНЦИЯ ЗА
СЪВРЕМЕННИЯ, ВСЕ ПО-ЛИШЕН ОТ ДУХОВНОСТ
ЧОВЕК.**

**"Приказка за стълбата" на Христо Смирненски е
ПОВОД ЗА РАЗМИСЪЛ КОЕ ОТ ЦЕННОСТНАТА СИ
СИСТЕМА ТРЯБВА ДА ЖЕРТВАШ, ЗА ДА УСПЕЕШ.**

**Модерните концепции в бизнеса
СА ПРЕДПОСТАВКА ЗА РАЗВИТИЕ.**

**Комерсиалността
НЕ Е МОЕТО АМПЛОА.**

**Боря стреса
СЪС СПОРТ.**

**Бих си пожелала
ПОВЕЧЕ СВОБОДНО ВРЕМЕ ЗА РАЗГОВОРИ
ОТНОСНО НЕЩАТА ОТ ЖИВОТА С МОИТЕ ПОРАСНАЛИ
СИНОВЕ.**