

Watson-Marlow în domeniul vehiculării substanțelor chimice abrazive și corozive

Eficiență operațională și minimizare a întreținerii



CUPRINS

Scurt rezumat	3
Substanțe chimice abrazive și agresive și lichide vâscoase	4
Exploatare și întreținere	7
Gestionarea temperaturilor înalte și a substanțelor solide uscate în procesul de epurare umedă	8
Proceduri optime de dozare	9
Sănătate și siguranță	10
Evaluarea costurilor pe ciclul de viață	11
Eliminarea pungilor de gaze în aplicații de dozare a hipocloritului de sodiu	12
Sinteză	13
Referințe	14

SCURT REZUMAT

Pomparea substanțelor chimice abrazive, oxidanților și acizilor puternici reprezintă o provocare majoră la unitățile industriale și întreprinderile de servicii publice din toată lumea. Companiile urmăresc să sporească siguranța și să reducă costurile printr-o întreținere redusă. Acest raport analizează gestionarea fluxurilor de procesare a substanțelor abrazive și agresive și cuprinde studii de caz din Europa și America de Nord, prezentând modul în care companiile și-au optimizat pomparea acestor lichide problematice, și-au redus costurile și și-au actualizat operațiunile și planurile de întreținere.



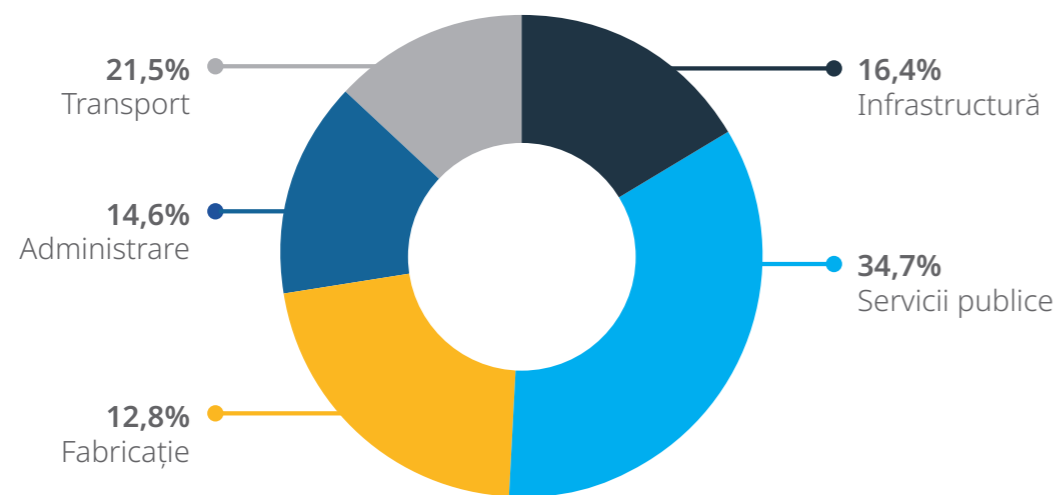
SUBSTANȚE CHIMICE ABRAZIVE ȘI AGRESIVE ȘI LICHIDE VÂSCOASE

Procesarea industrială poate fi foarte complexă, iar fluxurile de lichid, apă și apă uzată, care mențin totul în mișcare, pot prezenta o variabilitate infinită în diverse sectoare și într-o plajă largă de aplicații. Una dintre cele mai mari provocări pentru toți operatorii constă în pomparea, dozarea, controlul debitului și transferarea fluxurilor de lichide problematice, inclusiv a substanțelor chimice agresive și particulelor solide destinate tratamentului și procesării produselor sau contaminanților. Acestea pot cauza o uzură sporită a componentelor pompei prin erodarea suprafețelor cauzată de acțiunea forțelor fizice și/sau reacții chimice și coroziune.

Impactul asupra infrastructurii este semnificativ. La nivel național, coroziunea poate reprezenta un procent considerabil din produsul intern brut (PIB). Un studiu¹ realizat în 2015 la cererea Academiei Chineze de Inginerie a estimat costurile anuale cu coroziunea în China la aproximativ 310 miliarde USD, reprezentând circa 3,34% din PIB.

Un studiu² similar din SUA a estimat costurile la 276 miliarde USD – aproximativ 3,1% din PIB-ul național – sectorul tratării apei și epurării apelor uzate reprezentând 14% din acest total. Consecințele sau influențele rezultate din uzură și coroziune reprezintă potențialele pierderi financiare asociate cu riscurile la adresa personalului, mediului și integrității bunurilor.

Costurile coroziunii în funcție de sector



SUBSTANȚE CHIMICE ABRAZIVE ȘI AGRESIVE ȘI LICHIDE VÂSCOASE

Companiile pot adopta o serie de măsuri pentru reducerea coroziunii, iar un studiu³ de referință realizat de NACE International, o autoritate globală, insistă asupra faptului că organizațiile trebuie să implementeze sisteme de management al coroziunii (CMS). Documentul stipulează că, deși este dificilă o măsurare precisă a economiilor realizate, controlul coroziunii poate reduce costurile pe mai multe fronturi, inclusiv în ceea ce privește:

- întreținerea și inspecțiile
- defectarea echipamentelor și pierderile de timpi de producție și produs
- extinderea duratei de viață a bunurilor și amânarea cheltuielilor de capital
- accidentele industriale și avarierea instalațiilor
- impactul ecologic și riscurile reputaționale

Raportul indică de asemenea că o metodă de monetizare a deciziilor privind întreținerea pentru prevenirea coroziunii este prin analiza riscurilor - combinând probabilitatea de defectare cu consecințele acesteia.

Contribuind la costurile financiare ale coroziunii, trebuie adoptată orice măsură care poate reduce impactul lichidelor abrazive asupra proceselor industriale și infrastructurii, inclusiv alegerea, exploatarea și întreținerea atentă a uneia dintre cele mai importante componente - pompa. Considerentul instalării tehnologiei cu pompă peristaltică pentru vehicularea substanțelor chimice problematice prezintă de asemenea oportunitatea unei dozări mai precise cu o amprentă mai mică asupra mediului și costuri mai mici pe întregul ciclu de viață.

Patru proceduri optime pentru gestionarea coroziunii

Alegerea produsului Asigurați-vă că materialele și componentele sunt rezistente la coroziune	Exploatare Asigurați în permanență condiții de exploatare optime
Întreținere Elaborați un plan de întreținere robust	Sisteme de management al coroziunii Implementați un sistem de management al coroziunii (CMS)

EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE

Principala preocupare în ceea ce privește alegerea pompei este identificarea unui sistem adecvat pentru transportarea eficientă a fluxurilor. Minimizarea uzurii pompei este la fel de importantă pentru evitarea costurilor implicate de întreținere și perioadele de inactivitate. Asigurarea condițiilor de exploatare optime pentru pompele care vehiculează lichide abrazive și corozive poate avea un impact semnificativ asupra ciclului de viață și costurilor pe ciclul de viață.

Când se confruntă cu provocarea instalării unei pompe mecanice în procesul lor de dozare, controlare a debitului sau transportare a unor lichide problematice, inginerii trebuie să găsească o pompă care poate:

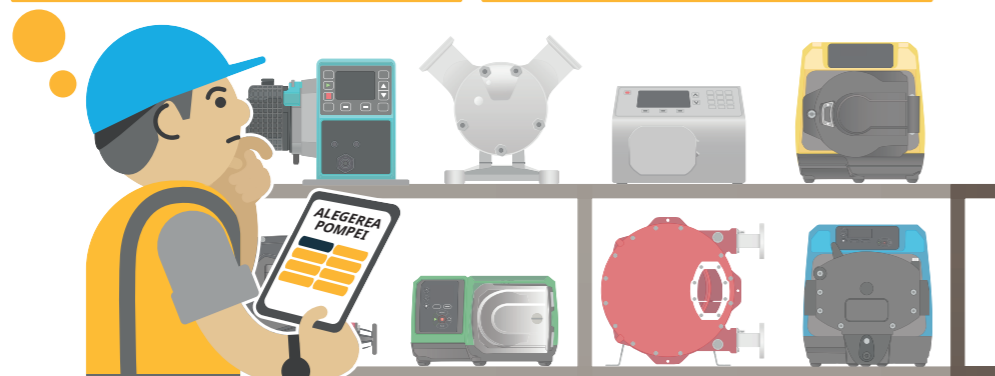
- să funcționeze fiabil
- să reziste la o gamă largă de substanțe chimice sau solide
- să dozeze precis
- să fie ușor de operat și întreținut

Pompele dozatoare peristaltice nu conțin supape și funcționează fără garnituri de etanșare; de asemenea, nu au componente mecanice imersate în fluxul de produs. Aceasta minimizează riscul de deteriorare a componentelor pompei, deoarece lichidul intră în contact doar cu interiorul furtunului sau tubului flexibil, care este o componentă cu cost redus, ușor de întreținut și reparat.

În plus, pompele peristaltice previn prin construcție scăderile de debit sau eroziunea cauzată prin reflux și elimină necesitatea unor supape de reținere, care reprezintă sursa principală de imprecizie în cazul altor tipuri de pompă, deoarece sunt predispuse la înfundare și pot fi afectate de coroziune.

Pompele peristaltice au de asemenea capacitatea de autoamorsare, ceea ce sporește siguranța personalului prin reducerea riscurilor asociate manipulării substanțelor chimice periculoase. Acestea sunt în plus complet reversibile, astfel că o simplă comutare de sens poate fi utilizată pentru golirea conductelor sau eliminarea blocajelor.

Alegerea pompei	
Pompa va funcționa fiabil?	
Va rezista oricărei substanțe chimice sau solide?	Are nevoie de supape de reținere?
Fluxul poate fi inversat?	Cât de precis dozează?
Se autoamorsează?	Este ușor de operat și întreținut?



GESTIONAREA TEMPERATURILOR ÎNALTE ȘI A SUBSTANȚELOR SOLIDE USCATE ÎN PROCESUL DE EPURARE UMEDĂ

În timpul unei inspecții la o uzină importantă de producere a energiei din deșeuri (EfW) din Europa, s-a constatat că pompele centrifuge supuse unei operații de epurare umedă de 15 ore se defectau frecvent. Pompele se luptau să gestioneze temperatura înaltă și conținutul de 25% particule solide uscate ale reactivului din șlam de calcar abraziv introdus în epuratoare; o problemă suplimentară era reprezentată de cristalizarea șlamului la răcire.

Emisiile de aer de la incineratoare se află sub investigația autorităților de reglementare, iar desulfurarea gazelor arse (FGD) trebuie executată fără întreruperi neplanificate. Recunoscând necesitatea schimbării vechilor pompe centrifuge utilizate în procesul de epurare umedă, în vederea respectării cerințelor stricte din domeniu, uzina a testat pompele peristaltice Bredel. Spre deosebire de pompele centrifuge, pompele peristaltice nu necesită practic întreținere, oferind un control mult superior asupra procesului și costuri de exploatare mai reduse.

Acestea au avut un asemenea succes în executarea operațiilor de transfer al șlamului de calcar pe durata unui ciclu de lucru de cinci zile, încât uzina folosește acum opt pompe Bredel. Pompele ajută uzina să exercite un control mai bun asupra proceselor sale și au contribuit la reducerea costurilor de exploatare (OPEX).



PROCEDURI OPTIME DE DOZARE

Acidul clorhidric, hidroxidul de sodiu, hipocloritul de sodiu și acidul sulfuric sunt doar câteva dintre substanțele chimice corozive, dar utilizate pe scară largă în unitățile industriale și întreprinderile de servicii publice din întreaga lume. Acolo unde sunt gestionate necorespunzător, acestea riscă inclusiv oprirea proceselor și încălcarea conformității din cauza defectării pompelor sau a incidentelor de sănătate și securitate.

Inginerii de proces au nevoie de echipamente care oferă debite constante pe întregul interval de funcționare necesar, până la cele mai înalte nivele de presiune anticipate. Un grad ridicat de precizie minimizează riscul de întrerupere a procesului și încălcarea conformității, putând reduce de asemenea cantitatea de substanțe chimice necesară. Pompele Qdos și Bredel de la Watson-Marlow elimină necesitatea unor echipamente auxiliare asigurând totodată o dozare precisă, liniară și repetabilă indiferent de condițiile de procesare.



SĂNĂTATE ȘI SIGURANȚĂ

Riscul expunerii la substanțe chimice corozive nu poate fi exagerat, manipulate incorect acestea pot distruge țesuturile, cauza arsuri grave, orbire și chiar moartea. Inhalarea vaporilor corozivi va provoca arsuri mucoaselor nazale, faringiene și pulmonare, iar expunerea prelungită poate conduce la o acumulare fatală de lichid în plămâni.

Protejarea siguranței personalului din unitățile industriale în care sunt stocate, pompate și utilizate substanțe chimice și în care este necesară o gestionare atentă a contaminanților reprezintă o prioritate de top pentru majoritatea companiilor. Pe lângă riscurile pentru integritatea corporală și viață, sunt în joc și riscuri reputaționale semnificative, acolo unde organizațiile nu își iau în serios responsabilitățile.

Alegerea unor echipamente care minimizează contactul cu lichidele corozive este un alt mod de a diminua riscurile. Pompele peristaltice, cum sunt modelele Qdos de la Watson-Marlow, păstrează lichidele închise etanș în capul pompei în cazul unei defectări. Sistemul poate fi apoi golit și capul pompei poate fi înlocuit rapid și ușor, eliminând riscul ca un operator să intre în contact direct cu substanțele periculoase sau să inhaleze vapori potențial toxici.

Detectarea integrală a scurgerilor înseamnă că operatorul nu va intra niciodată în contact cu substanțele chimice, garantând o siguranță maximă. Nu numai că operatorul este protejat, ci este redus și echipamentul individual de protecție (EIP) necesar, realizându-se astfel economii suplimentare de timp și costuri în privința cheltuielilor neprevăzute implicate de păstrarea în uz a unui echipament mai tradițional.

Protejarea siguranței personalului acolo unde sunt stocate, pompate și utilizate substanțe chimice reprezintă o prioritate de top

EVALUAREA COSTURILOR PE CICLUL DE VIAȚĂ

Evaluarea costurilor pe întregul ciclu de viață poate evidenția economii majore de costuri numai în cazul cheltuielilor inițiale și acolo unde costurile nu sunt atât de sensibile, obiectivul principal al companiei trebuind să fie funcționarea fără sincope a instalației în condițiile minimizării pericolelor și riscurilor.

Deși investiția inițială într-o pompă peristaltică poate părea mai mare decât în cazul altor pompe volumetrice, evaluarea costurilor cu echipamentele auxiliare, instalarea, perioadele de inactivitate pentru întreținere și piesele de schimb înclină rapid balanța cheltuielilor totale în favoarea pompei peristaltice. Alte considerente sunt economiile obținute din optimizarea consumului de substanțe chimice prin performanțele de pompare precise și repetabile.

Multe pompe volumetrice necesită un panou de comandă separat sau o transmisie cu frecvență variabilă pentru obținerea unui control variabil al debitului, care implică un cost și o complexitate incrementale dacă se dorește un raport de demultiplicare înalt. În cazul pompelor peristaltice, raportul înalt de demultiplicare, controlul turației în buclă închisă și conectivitatea cu o serie de sisteme de comandă sunt încorporate, simplificând integrarea aparatului și reducând semnificativ costurile pe întregul ciclu de viață.

ELIMINAREA PUNGILOR DE GAZE LA DOZAREA HIPOCLORITULUI DE SODIU

Uzina de tratare a apei din orașul american Victoria, Minnesota, deservește o populație de 8.800 de persoane și utilizează mai multe substanțe chimice la procesele de filtrare, limpezire și distribuție a apei. Pompa cu membrană utilizată pentru dozarea hipocloritului de sodiu în faza de post-clorinare avea serioase dificultăți cu pungile de gaze, care sunt o problemă obișnuită în astfel de aplicații.

Pompa se dezamorsa și a încetat să funcționeze din cauza bulelor care pătrundeau și creau pungile de gaze care blocau membrana. Operatorul instalației avea foarte puține opțiuni disponibile în ceea ce privește procurarea unei pompe de schimb, din cauza debitelor relativ reduse (9 - 13,5 l/h) și presiunilor de refulare înalte - de până la 7 bar.

De când a înlocuit pompa cu membrană cu o pompă peristaltică Qdos 20 de la WMFTS, uzina și-a redus semnificativ perioadele de inactivitate și întreținere. Într-o perioadă inițială de testare, uzina a funcționat timp de peste un an cu o singură înlocuire a capului de pompă ReNu, funcțiile pompei de recuperare a lichidului permițând evitarea scurgerilor de substanțe chimice la înlocuirea conductei.



SINTEZĂ

Una dintre cele mai mari provocări în procesarea industrială este vehicularea lichidelor abrazive și corozive, înțelegerea viscozității acestora și gestionarea riscului de apariție a pungilor de gaze. Impactul coroziunii și uzurii asupra echipamentului expus la aceste fluxuri poate fi costisitor și trebuie redus, făcând din selectarea atentă a pompei un considerent important.

Pompele capabile să gestioneze substanțe chimice cu profil acid sau alcalin agresiv sau substanțe cu conținut ridicat de particule solide sunt cerute de operatorii de instalații, producătorii de echipamente și instalatori. Acestea trebuie să fie fiabile și precise, pentru minimizarea consumului de substanțe chimice și optimizarea productivității.

Vehicularea locală a substanțelor chimice prezintă de asemenea un risc pentru sănătate și siguranță, precum și pentru gestionarea problemelor de mediu. Selectarea unui echipament precum modelele de pompă Qdos și Bredel de la Watson-Marlow elimină contactul cu lichidele corozive.

Natura critică a pompelor de proces industriale înseamnă că acestea vor oferi luni întregi de funcționare neîntreruptă, iar când devine scadentă activitatea de întreținere, procedura poate fi executată în câteva minute. Pompele peristaltice nu conțin supape și funcționează fără garnituri de etanșare. Ele oferă o reducere majoră a riscului de deteriorare și a perioadelor de inactivitate pentru întreținere, deoarece singura suprafață care intră în contact cu lichidul este suprafața interioară a furtunului sau tubului flexibil.

Determinarea costurilor pe întregul ciclu de viață este un considerent critic, în special acolo unde marjele de profit sunt foarte mici. Trebuie luate în considerare cât mai curând posibil costurile inițiale anticipate cu echipamentele auxiliare, instalarea, întreținerea și piesele de schimb, împreună cu economia de energie și consumul redus de substanțe chimice datorate unei dozări precise.

Fie că este vorba despre aplicații în industria celulozei și hârtiei, tratarea apei potabile, industria minieră, industria energetică, industria laptelui sau industria auto, o abordare optimă a vehiculării lichidelor abrazive este esențială pentru reducerea riscurilor, fie acestea rezultate din deteriorarea echipamentelor, perioadele de întrerupere a producției sau încălcarea conformității în domeniul sănătății, siguranței și protecției mediului.

...costurile pe ciclul
de viață reprezintă
un considerent critic,
în special acolo unde
marjele de profit sunt
foarte mici

REFERINȚE

1. <https://www.nature.com/articles/s41529-017-0005-2>
2. <https://higherlogicdownload.s3.amazonaws.com/NACE/cedda8a4-c3c0-4583-b1b6-3b248e6eb1f2/UploadedImages/Resources/pdf/ccsupp.pdf>
3. <http://impact.nace.org/documents/Nace-International-Report.pdf>