

Proizvodnja sirćeta

Osnovna koncepcija postupka i uređaja

Savremeni postupci proizvodnje sirćeta zasnivaju se na submerznom postupku. Aeracija i prenos kiseonika za mikrobiološku oksidaciju alkohola odvija se u celoj zapremini tečnosti. U upotrebi su dva osnovna tipa uređaja, od kojih jedan ima mehaničku mešalicu i usisava vazduh kroz šuplju osovinu, a drugi obezbeđuje aeraciju pomoću kompresora i raspodeone membrane. U razvoju acetatora opredelili smo se za kolonski tip uređaja, koji u savremenoj praksi sve više ulazi u upotrebu. Kolonski uređaj za dispergovanje vazduha koristi membranu, kroz koju se vazduh uduvava pritiskom kompresora. Struja vazduha se na dnu kolone, na ugrađenoj membrani, disperguje u fine mehuriće koji prolaze kroz visok sloj tečnosti, pri čemu dolazi do prenosa kiseonika u tečnu fazu, iz koje ga bakterije troše za oksidaciju alkohola.

Za efikasan industrijski način proizvodnje sirćeta potrebni su sledeći činioci:

- Vitalan i produktivan soj mikrobiološke kulture, adaptiran na uslove intenzivne submerzne aeracije. Bakterije su aktivne ćelije mikrobiološke oksidacije alkohola u sirćetnu kiselinu.
- Dobro pripremljena hranljiva podloga sa pogodnom koncentracijom alkohola kao sirovinom.
- Održavanje optimalne temperature sredine, što znači blago grejanje u početku, a kasnije hlađenje radi odvođenja toplote koja nastaje u egzotermnom procesu.
- Neprekidna aeracija fermentacione tečnosti uz obezbeđenje velike površine kontakta i intenzivnog prenosa kiseonika u tečnu fazu, ali sve to uz relativno mali protok vazdušne struje. Velik protok vazduha izaziva nepoželjan gubitak alkohola desorpcijom iz tečnosti.

U acetatoru kolonskog tipa, uz pažljivo vođenje u trajnom radu se ostvaruju potrebni uslovi za efikasan i savremen način mikrobiološke oksidacije alkohola u sirćetnu kiselinu. U odnosu na uređaj sa mehaničkom mešalicom, kolonski uređaj ima sledeće prednosti:

- Nema mehaničkih obrtnih delova pa se lakše održava
- Ima približno istu efikasnost kao uređaj sa mešanjem
- Troši znatno manje energije po jedinici proizvoda
- Manje je osetljiv na kraći prekid struje od uređaja sa mešanjem.

Pošto se vazдушna struja obezbeđuje pomoću kompresora sa rezervoarom, po nestanku struje, vazduh spontano i dalje dolazi u acetator, makar i uz nešto smanjen protok. To omogućuje, da se na miru za 10-15 minuta aktivira nužni izvor struje. Kod uređaja sa mešanjem, sa nestankom struje zastoj u aeraciji je trenutna, što zahteva aktiviranje nužnog izvora struje za nekoliko sekundi.

Osnovne celine opreme u postrojenju

Pored kolonskog industrijskog acetatora u sastav postrojenja ulaze sledeće funkcionalne celine opreme:

- Acetator za startovanje, koji predstavlja kolonski acetator manje zapremine, namenjen za razmnožavanje mikrobiološke kulture do obima, koji odgovara polaznoj šarži industrijskog uređaja.
- Acetatori imaju sistem za termostatisiranje, koji omogućuje dogrevanje sadržaja acetatora do potrebne radne temperature. U fazi intenzivnog rada, uređaj se pomoću njega hladi tj. odvodi se toplota nastala egzotermijom mikrobiološkog procesa.
- Snabdevanje vazduhom za aerisanje vrši se iz rezervoara kompresora, preko instrumenata za stabilizaciju pritiska i merenje protoka. Vazduh se pre ulaska u acetator ispire u posebnom uređaju, radi odstranjenja eventualnih nepoželjnih primesa.
- Za pripremu alkoholne šarže sa hranljivom podlogom predviđen je napojni sud sa prelivom, koji ima mogućnost podešavanja i odmeravanja zadate zapremine kao i za postepeno doziranje pripremljene šarže.

Opis rada postrojenja

Postupak proizvodnje sirćeta je šaržni, iako postrojenje radi neprekidno 24 h na dan. Alkoholna sirovina se šaržno ubacuje jednom dnevno, posle pražnjenja sirćeta. U vreme otpočinjanja rada, bakteriološka kultura se u laboratorijskim uslovima priprema, kad se razmnoži do količine do 10 l, ubacuje se u startni acetator. U njemu su stvoreni uslovi za dalje razmnožavanje bakterija i povećanje količine fermentacione tečnosti. Redovnim dodavanjem alkoholne sirovine sa hranljivom podlogom u startnom acetatoru se postiže količina tečnosti dovoljna za punjenje i otpočinjanje rada industrijskog acetatora. U industrijskom acetatoru u početku se redovno doliva alkoholna sirovina dok se uređaj ne napuni, što traje nekoliko dana.

Kad zapremina tečnosti ispuni acetator, a razvoj bakterija dostigne svoj maksimum, to je stanje intenzivnog rada, koje se u daljem toku procesa održava. Otakanje sirćeta se vrši jednom dnevno ali u takvoj količini, da to ne poremeti tok procesa.

Otače se do jedne trećine zapremine sirćeta, a odmah se dopunjava odgovarajućom količinom alkoholne sirovine sa hranljivom podlogom. Jednom uspostavljen režim rada održava se mesecima i jako je važno da ne dođe do poremećaja nijednog od važnih činilaca procesa: održavanje temperature, prisustvo svih komponenta hranljive podloge, dovoljno raspoloživog alkohola u šarži i neprekidno intenzivno aerisanje.

Iz tih razloga proces se kontrolisano vodi i nadzire, a redovno se prati koncentracija kiseline i alkohola, a ni u jednom trenutku ne sme izostati aerisanje.

Uslučaju nestanka struje, odmah se aktivira nužni izvor struje za rad kompresora.

Ekologija

Proizvodnja sirćeta sa ekološkog stanovišta nema nepovoljan uticaj na okolinu. Rashladna voda koja izlazi nema u sebi nečistoća. Vazduh koji posle aeracije izlazi sa vrha acetatora ima u sebi manju koncentraciju alkohola i sirćeta.

Po filtriranju 200.000 litara proizvoda, nastaje 8- 10 m³ otpadne vode godišnje, sa sadržajem oko 60 kg čvrstog taloga i oko 200 kg sirćetne kiseline. Ova količina otpadne vode lako se obradi taloženjem i neutralizacijom.

KOLONSKI ACETATOR KAPACITETA 600-1000 l / dan SIRĆETA

Osnovne karakteristike

Mogu se projektovati acetatori različitih kapaciteta, kao i grupa kolonskih acetatora koji imaju određene prednosti u odnosu na jedan uređaj velikog kapaciteta. Kolonski acetator kapaciteta 600 litara na dan ima sledeće osnovne karakteristike:

- zapremina 2,8 m³
- dimenzije kolone: prečnik 600 mm, visine 10 m + postolje visine 800 mm
- pogodan je za proizvodnju sirćeta različitih vrsta: alkoholno, vinsko, jabučno i drugo.

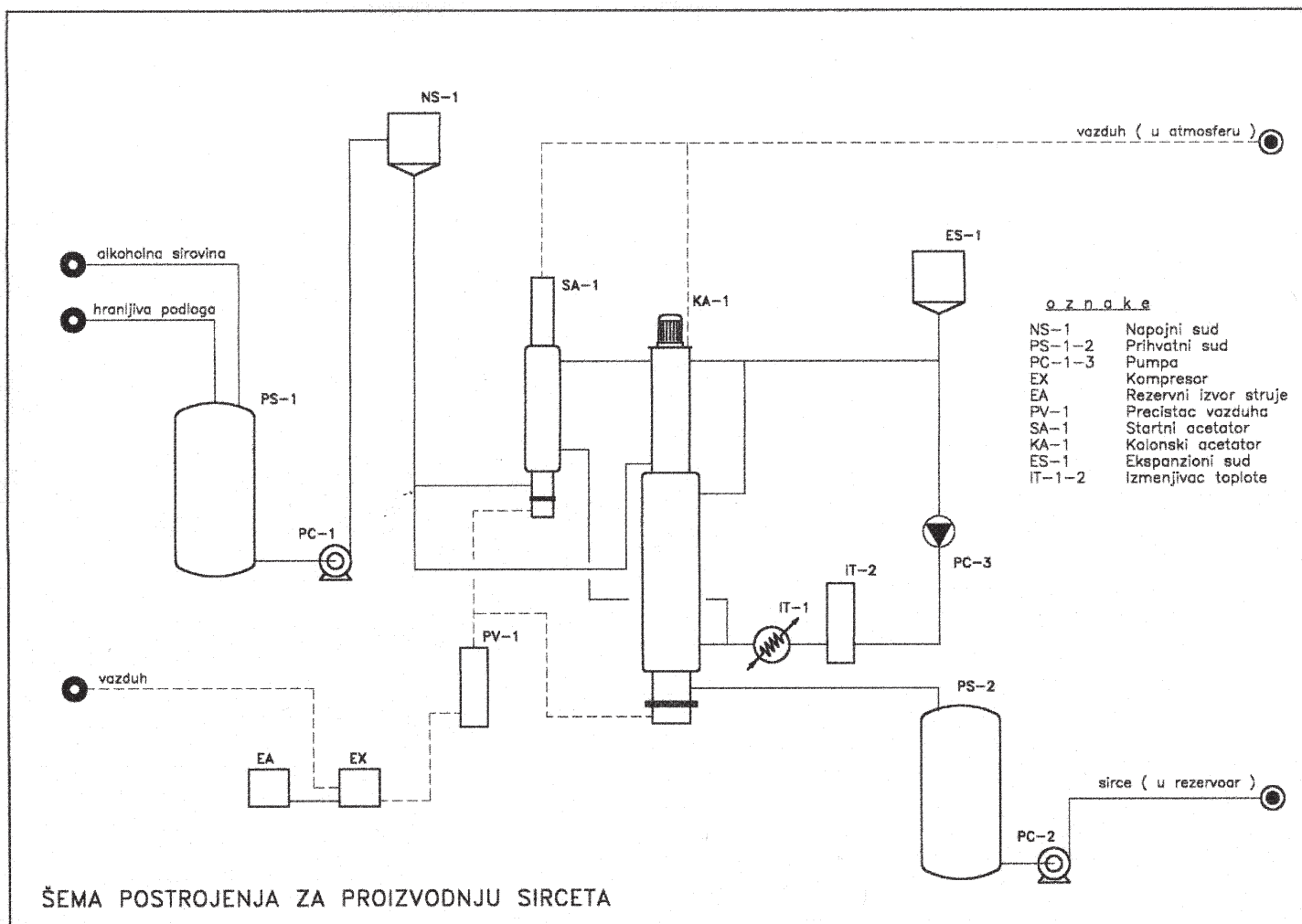
Kao prateća oprema potrebni su:

- kompresor za vazduh snage 4 kW
- agregat za nužni izvor struje snage 5 kW (dizel ili drugo tečno gorivo) Agregat se koristi za premošćavanje povremenog nestanka struje u mreži.

Normativ sirovina i energije

Potrebni energo fluidi:

- električna trofazna struja, snaga 4 kW. Prilikom pokretanja postrojenja koristi se u kraćem vremenu električni kotao nominalne snage 12 kW.
- rashladna voda (industrijskog kvaliteta) maksimalne temperature 20°C pritiska min. 2,5 - 3 bara.



Od energetskih fluida po 1 l sirćeta troši se:

- elektro energija 0,2 kWh
- rashladna voda 50 l.

Za proizvodnju 1 l sirćeta utroše se sledeće količine sirovina:

- alkohol 95%-ni: 0,125 l (za alkoholno sirće koncentracije 9%)
- vino sa 11% alkohola: 0,5 l (za vinsko sirće koncentracije 4,5%)
- jabučno vino sa 6% alkohola: 1l (za jabučno sirće koncentracije 4,5%).

Pored osnovne sirovine troši se i odgovarajuća količina komponenata hranljive podloge, zavisno od vrste sirćeta.

Objekat i instalacije

Za smeštaj jednog acetatorskog postrojenja sa 1 do 3 acetatora kapaciteta 600 l/dan, potrebna je prostorija u osnovi oko 30 m², visine 3 m, čiji jedan deo (10-12 m²) ima visinu 12 m. Objekat može biti lake čelične konstrukcije. Treba da ima vodovod i kanalizaciju, električni priključak i dovod komprimovanog vazduha.

inovacioni preduzetnički centar procesno inženjerstvo

razvoj projektovanje inženjering konsalting proizvodnja

beograd, petra konjovića 12v, II sprat, br. 9

tel / fax : 011. 751.05.13, 75.94.423

mail : office@ipc-proinz.com
web: www.ipc-proinz.com