

Proizvodnja
alkohola od žitarica

NAMENA

Postrojenje je namenjeno za proizvodnju alkohola rafinata od skrobnih sirovina koji se koristi za kvalitetna zestoka pića, i druge proizvode.

POLAZNE SIROVINE

Polazne sirovine su žitarice i drugo bilje sa sadržajem skroba.

TEHNOLOŠKI POSTUPAK

Postupak obuhvata sledeće faze procesa i tehnoloških operacija: ukomljavanje, utečnjavanje skroba, ošećerenje (hidroliza), fermentacija, destilacija u sirovi alkohol, frakciona rektifikacija ili rafinisanje finalnog proizvoda.

Ukomljavanje i utečnjavanje

Žitarice se prvo samelju i umešavaju u toploj vodi radi stvaranja komine. Radi postizanja što veće koncentracije skroba, a da komina ostane tečna, primenjuje se utečnjavanje sa odgovarajućim enzimom uz povišenu temperaturu.

Ošećerenje ili hidroliza

Od polisaharida skroba potrebno je proizvesti šećere koji su pogodni za alkoholno vrenje. To se postiže na povišenoj temperaturi u prisustvu odgovarajućeg enzima pri pogodnoj kiselosti sredine.

Utečnjavanje i ošećerenje mogu se izvoditi diskontinualno u slučaju manjih kapaciteta prerade ili kontinualno za veće kapacitete.

Fermentacija

Ošećerena komina se dovede do potrebnog razblaženja odn. koncentracije šećera, i na temperaturu od oko 30°C, uz podesan pH sredine. Na taj način se stvaraju pogodni uslovi za rad kvasca, koji se koriste za pretvaranje šećera u alkohol.

Matični kvasac se uzgaja i razmnožava u pogodnim uslovima, uz hranljivu podlogu i uz aeraciju. Kada se postigne pogodna koncentracija kvasca, kao mikrobiološke kulture koja preko svog metabolizma u odsustvu vazdušnog kiseonika stvara alkohol, počinje vrenje.

U procesu vrenja pored alkohola nastaje CO₂, koji se kao gas izdvaja iz fermentisane komine i odlazi u atmosferu. Gas sa sobom nosi i izvesnu koncentraciju alkoholnih para, koje predstavljaju gubitak. Radi smanjenja gubitka alkohola, CO₂ – gas se po izlasku iz fermentora propušta kroz apsorpcionu kolonu, koja zadržava veći deo ponetog alkohola. Vrenje ili fermentacija se odvija diskontinualno i traje oko 48h. Za to vreme se sadržaj šećera pretvori u alkohol. Fermentisana komina sadrži 8 – 10% alkohola i radi dalje prerade ide na destilaciju.

Destilacija komine

Za određen prinos sirovog alkohola koji se dobija iz komine, treba preraditi približno desetostruku količinu fermentisane komine. Iz tih razloga, ovaj deo postupka obavlja se u kontinualnom postrojenju.

Iz prihvatnog suda, prevrelu kominu, pumpa transportuje u srednji deo kolone za kominu. Sa dna kolone izlazi komina oslobođena alkohola (tzv. džibra), a sa vrha sirovi alkohol sa sadržajem alkohola do 90%.

U sirovom alkoholu pored etanola nalazi se 2 – 3 procenta raznovrsnih primesa. Prime se sastoje od aldehida ketona, estara, metanola i viših alkohola. Ima ih sa višom i nižom tačkom ključanja od etanola. Oni predstavljaju nepoželjne sastojke koji su ili štetni za zdravlje ili neugodni po mirisu i ukusu. Iz tih razloga, sirovi alkohol se ponovo rektificira, radi finalnog prečišćavanja i daljeg koncentrisanja do 95% mass.

Prečišćavanje (rafinacija) sirovog alkohola

Da bi se iz sirovog alkohola izdvojile nepoželjne prime se, podvrgava se frakcionoj destilaciji u rektifikacionoj koloni. Za manje kapacitete rektifikaciono postrojenje radi diskontinualno, za veće kapacitete radi se kontinualno sa više spregnutih kolona. Prime se se izdvajaju kao grupa jedinjenja slične temperature ključanja u etanolu kao glavnom sastojku. Uz veliku separacionu moć kolona uspešno se izdvoje i lakše isparljive, i teže isparljive prime se u manjoj količini etanola.

Rezultat rektifikacije je relativno čist etanol koncentracije 93-95% mass. tzv. rafinat, koji ima neutralni karakter po ukusu i mirisu.

Kao sporedni proizvod dobija se tzv. prvotok i zadnji tok koji pored etanola imaju povećanu koncentraciju primesa. Kao ostatak šaržne obrade, ostaje procesna voda sa primesama kiselog karaktera i neugodnog mirisa.

OSTATAK DESTILACIJE – DŽIBRA

Iz proizvodnje alkohola od žitarica ostaje tzv. džibra. Ona sadrži neskrobne sastojke žitarica kao što su proteini, ulja, vlaknaste materije, mineralne sastojke, kao i ćelije kvasca i produkte razlaganja kvasca. Džibra ima u sebi 7 – 9% suve materije, od koje se jedan deo može mehanički izdvojiti filtriranjem. Drugi deo je u rastvorenom stanju. U suvoj materiji džibre ima preko 25% proteinskih komponenata, što je čini visoko vrednom stočnom hranom.

Iz tih razloga džibra se koristi kao stočna hrana od najjednostavnijeg načina direktonog davanja stoci, do separacije i sušenja suve materije džibre, kada se pretvara u trajnu stočnu hranu.

Džibra kontinualno izlazi iz destilacije sa temperaturom oko 100°C . Racionalno je koristiti toplotnu energiju džibre rekuperacijom. U savremenim procesima, izdvajanjem čvrstih sastojaka iz ošecerene komine, kao i kvasca iz fermentisane komine, deo tečne džibre se može reciklovati u procesu. Na taj način se smanjuje količina džibre na izlazu iz pogona, što ima značaja sa ekološkog aspekta.

Uz pogone malog kapaciteta osnivaju se farme tovne junadi, koje mogu da utroše integralnu džibru bez dorade, uz dodatak celulozne hrane.

Pogoni većeg kapaciteta ulažu u opremu za koncentrisanje i sušenje džibre za trajnu stočnu hranu. Uz to se gradi i postrojenje za preradu otpadnih voda ili za proizvodnju biogasa.

Proizvodnja žitnog alkohola u odnosu na druge sirovine predstavlja ekološki najprihvatljiviju varijantu proizvodnje alkohola. Žitni alkohol važi za jednu od najboljih osnova za kvalitetna zestoka pića.

MATERIJALNI BILANS I NORMATIV PROIZVODNJE ŽITNOG ALKOHOLA

Kukuruz, kao sirovina za proizvodnju alkohola sve je više u primeni u svetu. Za proizvodnju 1000l alkohola potrebno je 2500 – 3000kg kukuruza sa sadržajem vlage 14%. Glavni energent u proizvodnji je vodena para pritiska 3 – 5 bara, temperatura 140 – 160°C.

Kao rashladni medijum koristi se voda koja se recirkuliše kroz rashladnu kulu, potrošnja energije svodi se na utrošak struje na cirkulaciju vode i ventilator kule. Potrošnja elektroenergije u procesu je relativno mala, glavni potrošači su mlin za zrnevlje, i pumpe za transport procesnih fluida.

Od pomoćnih materijala troše se hemikalije za podešavanje pH sredine, enzimi za utečnjavanje i ošećerenje, kvasac koji se uzgaja na ošećerenoj komini i hranljive soli.

ALKOHOL ZA DODATAK MOTORNOM GORIVU

Alkohol od kukuruza nalazi sve veću primenu i kao bioetanol za umešavanje u gorivo za motorna vozila.

Pri projektovanju pogona za proizvodnju alkohola za gorivo u izboru postupka i detalja postrojenja značaj se pridaje smanjenju utrošaka energije, na uštrb čistoće finalnog proizvoda. Bioetanol za gorivo ne zahteva izdvajanje primesa, što znatno smanjuje energetske troškove proizvodnje.

Za ovaj proizvod, od značaja je visoka koncentracija organskih komponenata uz mali sadržaj vode. Iz tih razloga, ovaj proizvod ima koncentraciju apsolutnog etanola od 99,8%.

REALIZACIJA IZGRADNJE PROIZVODNOG POGONA

Donošenju odluke o gradnji pogona za proizvodnju alkohola obično prethodi razrada idejnog rešenja. U okviru idejne razrade, definiše se koncepcija pogona, postupka postrojenja, izvrši se procena mogućeg plasmana i kapaciteta . Izvrši se izbor lokacije i troškova vezanih za uređenje lokacije za datu funkciju. Razradi se način upotrebe džibre i proceni se očekivani ekonomski efekat upotrebe ovog nusproizvoda. Snabdevanje sirovinom, vodom i energijom je sastavni deo idejnog rešenja. Za izabranu varijantu rešenja uradi se studija isplativosti.

To je osnova za izradu glavnih projekata i opreme.

U svim preinvesticionim aktivnostima IPC – Proinž je spreman za saradnju sa Naručiocem. Izrada glavnih projekata i opreme, montaža opreme sa puštanjem u rad spadaju u redovnu delatnost naše stručne ekipe.

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