

Materijal obradili:
MIRJANA S. STANKOVIĆ
LATO L. PEZO

Saradnici na projektu:
Dušan Vučelić, Mirjana Stanković,
Dragomir Karaulić, Borivoj
Adnađević, Dragan Malović,
Marina Trifunović, Lidija Pešić,
Svetomir Mijović, Dragana
Arandelović

Institut za opštu i fizičku hemiju,
Beograd

STRUČNI RAD

661.183.48+62-492.3.002
(Zvornik "Alusil")

FABRIKA GRANULISANOG ZEOLITA "ALUSIL" – ZVORNIK

Inženjering HP IOFH je izradio bazne tehnološko-mašinske projekte fabrike za proizvodnju granulisanog zeolita na osnovu kojih je 1984. godine podignuta fabrika kapaciteta 5.000 t/g u okviru fabrike glinice "Birač – Zvornik". Tehnologija data kroz ove projekte i primenjena u proizvodnji je razvijena u laboratorijama HP IOFH.

U fabrici za proizvodnju granulisanog zeolita "Alusil" primenjuje se tehnološki postupak koji su razvili stručnjaci HP IOFH. Osnovne sirovine koje se koriste su deterdžentski zeolit u prahu, koji je takođe dobijen u fabrici "Alusil" i bentonit, kao vezivo. Inženjering HP IOFH je učestvovao ne samo u projektovanju, planiranju i izgradnji fabrike već i u puštanju fabrike u rad i u osposobljavanju radnika. Stručnjaci HP IOFH su permanentno vršili kontrolu proizvodnje, kontrolu kvaliteta sirovina i gotovog proizvoda i kontrolu isporuke granulisanog zeolita.

Kvalitet granulisanog zeolita (molekulskog sita) je: dinamički kapacitet – veći od 18%, statički kapacitet – veći od 22%, tvrdoća – iznad 50 kg/cm², vodootpornost iznad 99,5%, mehanička otpornost na habanje – iznad 99%, oblik granule – sferični, granulacija – \varnothing 0,8–5 mm, nasipna težina – iznad 700 kg/m³, toplota adsorpcije – 1000 kcal/kg H₂O. Proizvode se kao 3A, 4A i 5A. Po tehnologiji proizvodnje i po hemijskim i fizičkim osobinama, ovi zeoliti su na nivou istih proizvoda svetskih proizvođača. Koriste se kao sredstva za sušenje i prečišćavanje gasova i tečnosti, za razdvajanje gasova u hemijskoj, naftnoj, petrohemijskoj, prehrambenoj, farmaceutskoj, mašinskoj industriji, industriji plastičnih masa, metalurgiji. Po hemijskom sastavu su aluminosilikati, ekološki neškodljivi. Regenerišu se zagrevanjem ili strujanjem suvog gasa pod pritiskom.

OPIS PROCESA

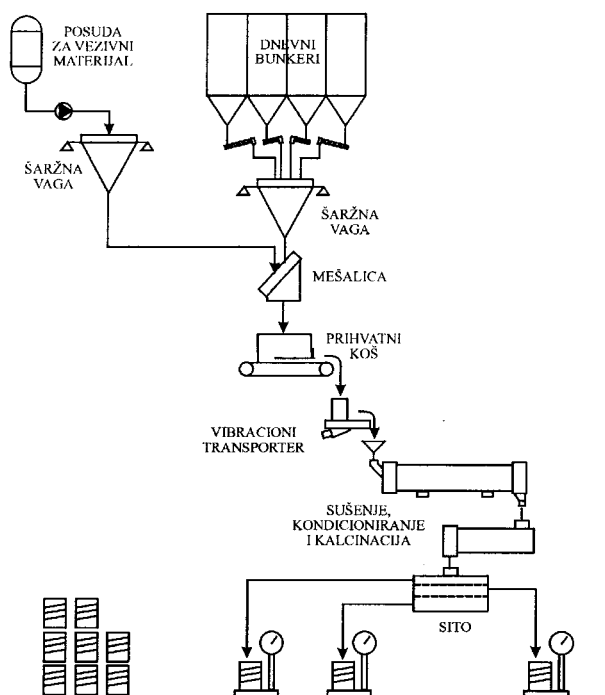
Fabrika za proizvodnju granulisanog zeolita izgrađena je kao potpuno nova – nabavljena je nova oprema i izgrađen je novi objekat, pri čemu se vodilo računa da lokacijski ova fabrika bude uz sušaru deterdžentskog ze-

olita, kako bi se deterdžentski zeolit potreban za proizvodnju granulisanog zeolita direktno transportovao najkraćom vezom u prihvatne bunkere. Oprema je uvozna, izuzetnih tehničkih karakteristika, prostorno raspoređena po visini, kako bi se transport materijala vršio gravitaciono.

Na slici 1 prikazano je postrojenje za proizvodnju granulisanog zeolita.

Proces proizvodnje granulisanog zeolita odvija se kroz nekoliko tehnoloških operacija, to su:

- prijem i skladištenje komponentata za proizvodnju granulisanog zeolita,
- odmeravanje praškastih komponentata,



Slika 1. Fabrika za proizvodnju granulisanog zeolita
Figure 1. Granulated zeolite production plant

Adresa autora: M. Stanković, Institut za opštu i fizičku hemiju, a.d. Beograd, Studentski trg 12/15, 11000 Beograd
Materijal pripremljen za publikovanje: Decembar 20, 2002.

- prijem i umešavanje vezivnog materijala,
- odmeravanje vezivnog materijala,
- mešanje praškastih komponenata sa vezivnim materijalom,
- granulacija,
- sušenje, kondicioniranje i kalcinacija granula,
- pakovanje gotovog proizvoda.

Prijem i skladištenje komponenata za proizvodnju granulisanog zeolita. U komponentnim ćelijama se vrši prijem sirovina za proizvodnju granulisanog zeolita. Ove ćelije su izrađene sa dancima u obliku konusa velikog nagiba, pošto neke od sirovina (npr. deterđžentski zeolit) imaju veliki nasipni ugao. Izgradnjom konusa sa velikim nagibom postiže se da ovakvi materijali lakše cure. Ove komponentne ćelije se prazne radom pužnih transportera koji se nalaze na izlazu konusnog danca. Pužni transporteri su opremljeni motorima sa regulacijom brzine, pošto se iz njih materijal transportuje u šaržnu vagu za praškaste materijale.

Odmeravanje praškastih komponenata. Pražnjenje komponentnih ćelija vrši se po automatskom redosledu, koji određuje šaržna vaga za praškaste materijale. U programu ove vage je definisana količina svake komponente koja se dozira u procesu proizvodnje granulisanih zeolita, kao i redosled doziranja komponenata. Komponente se doziraju redosledno, jedna po jedna, a na vagi se meri ukupna količina praškastog materijala. Ova vaga, dakle, ostvaruje doziranje izuzimanjem praškastih komponenata iz komponentnih ćelija. Nakon završetka odmeravanja poslednje komponente u formulaciji, ukoliko to dozvoljava računarski sistem za kontrolu proizvodnje, vaga se otvaranjem šibera prazni u mešalicu.

Prijem i umešavanje vezivnog materijala. Vezivo se ubacuje u posudu za prijem vezivnog materijala i umešava se sa vodom, gradeći pri tome vezivni materijal. Kao vezivo se koristi bentonit. Mešanje (pravljenje suspenzije) traje određeno vreme. Pražnjenje posude za prihvatanje vezivnog materijala se vrši preko centrifugalne pumpe u šaržnu vagu za vezivni materijal.

Odmeravanje vezivnog materijala se vrši u šaržnoj vagi. Ova vaga odmerava celu količinu vezivnog materijala koji je potreban za jednu šaržu u proizvodnji granulisanog zeolita. Na osnovu komande iz računarskog sistema za upravljanje proizvodnjom vrši se uključivanje centrifugalne pumpe, kojom se prazni posuda za prihvatanje vezivnog materijala. Nakon odmeravanja potrebne količine vezivnog materijala, isključuje se centrifugalna pumpa i počinje pražnjenje šaržne vage, ukoliko to dozvoljava računarski program fabrike. Pražnjenje vage se vrši u mešalicu za umešavanje praškastih komponenti i vezivnog materijala.

Mešanje praškastih komponenti sa vezivnim materijalom. Nakon pražnjenja šaržne vage za praškaste kom-

ponente i šaržne vage za vezivni materijal vrši se umešavanje u mešalicu. Ova mešalica ima nagnutu komoru za mešanje, sa brzim agitatorom i sa obrtnom komorom za mešanje. Komora mešalice se vrti u suprotnom smeru od obrtanja agitatora, čime se ostvaruje veoma brzo i kvalitetno mešanje praškastih i tečnih komponenata. Granulacija, praktično počinje još u ovoj mešalicu. Proces mešanja se odvija određeno vreme. Nakon toga vrši se pražnjenje mešalice.

Pražnjenje mešalice vrši se puštanjem u rad hidrauličkog sistema za otvaranje danca na mešalicu, pri čemu motori za pokretanje komore mešalice i agitatora mešalice ostaju uključeni. Radom ovih motora ostvaruje se brže pražnjenje komore mešalice. Pražnjenje mešalice se vrši u prihvatni koš sa pužnim transporterom. Ovaj prihvatni koš ima ulogu da uspostavi ravnotežu između šaržnog (odmeravanje komponenata i mešanje) i kontinualnog (granulisanje i sušenje) dela procesa. Prihvatna posuda se prazni pužnim transporterom. Pužni transporter u ovom slučaju igra ulogu dozatora. Pražnjenje prihvatnog koša se vrši u tanjir za granulaciju.

Granulacija se vrši u tanjiru za granulaciju. U ovoj posudi se vrši formiranje granule u tanjiru koji ima nagib u odnosu na vertikalnu. Obrtnim kretanjem tanjira formiraju se sferične granule. Tanjir za granulaciju zeolita se prazni u prihvatni koš, koji je povezan sa vibrodozatorom. Izbor vibrodozatora kao transportnog uređaja je logičan, pošto se ovim načinom transporta ne vrši lomljenje granula. Vibrodozator transportuje granule u sistem za kondicioniranje, sušenje i kalcinaciju granula.

Sušenje, kondicioniranje i kalcinacija granula vrši se u rotacionoj sušari u kojoj se odstranjuje višak vode iz već formiranih granula. Sušenje se vrši zagrejanim vazduhom i pri tome granule dobijaju svoj konačni oblik, kao i svoje mehaničke osobine. Vazduh koji se koristi za sušenje granula zeolita se prečišćava u vraćastom filteru i kao takav se izbacuje u atmosferu.

Pakovanje gotovog proizvoda. Na izlazu iz sušare nalazi se sito kojim se vrši klasifikacija gotovog proizvoda. Klasifikovan materijal se gravitaciono transportuje u burad, koja su postavljena na podnim vagama. Burad su od 70 l (50 kg) i hermetički se zatvaraju.

ZAKLJUČAK

Projektovanjem fabrike za proizvodnju granulisanog zeolita ostvareno je nekoliko ciljeva. Realizovana je tehnologija pravljenja granulisanog zeolita, razvijena u laboratorijama H.P. Instituta za opštu i fizičku hemiju. Ova tehnologija pripada generaciji najnovijih savremenih visokorazvijenih tehnologija. Dobijeni proizvod zadovoljava sve propise kvaliteta, kao i propise o zaštiti životne sredine, čime je ostvarena mogućnost dobijanja granuli-

sanog zeolita sa različitim mogućnostima primene. Proces proizvodnje granulisanog zeolita je potpuno automatizovan, čime je ostvareno i to da proizvod ima ujednačen kvalitet. U procesu proizvodnje granulisanog

zeolita nema otpada, pošto se sav proizvod nezadovoljavajućeg kvaliteta vraća nazad u proces. Proces proizvodnje se može voditi i ručno, što je neophodno u probnom režimu rada, i u vreme remonta postrojenja.

SUMMARY

GRANULATED ZEOLITE PLANT "ALUSIL", ZVORNIK

(Professional paper)

Material prepared by: Mirjana S. Stanković, Lato L. Pezo

Project associates: Dušan Vučelić, Mirjana Stanković, Dragomir Karaulić, Borivoj Adnadjević, Dragan Malović, Marina Trifunović, Lidija Pešić, Svetomir Mijović, Dragana Arandjelović

Institute of General and Physical Chemistry, Belgrade

The IGPC's Engineering Department designed basic technological and machine projects for a granulated zeolite production plant, on the basis of which a pilot plant with an initial capacity of 5,000 t/y was constructed in 1984, within Birač – Zvornik production complex. The technology in these projects was developed in the laboratories of the IGPC.

Several goals were realized by designing a granulated zeolite production plant. This technology is one of the newest state of the art high tech technologies. The product meets all quality demands, as well as environmental regulations, by which granulated zeolite production for various uses was developed. The granulated zeolite production process is fully automatized, and the product has uniform quality. There is no waste material in granulated zeolite production, because all products with unsatisfactory quality are returned to the process. The production process can be controlled manually, which is necessary during start – up, and repairs.

Key words: Granulated zeolite • Technology • Plant •

Ključne reči: Granulisani zeolit • Tehnologija • Fabrika •