

SPİRTLƏRİN MAYE FAZALI HİDROKLORLAŞDIRILMASININ YENİ TEXNLOGIYASI İLƏ XLOROMETİLİN ALINMASI

N.Qurbanova¹, T.İ.Ayralova²

^{1,2}Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı, Azərbaycan
tamara.ayralova@gmail.com

XÜLASƏ

Məqalədə xlorometil (metilxlorid) istehsalı üçün sənaye üsulu ilə həyata keçirilən proses təsvir edilmişdir. Məqalədə xammalın hazırlanması mərhələsinin dəyişdirilməsi və reaktor qurğusunun yenidən təşkili yolu ilə mövcud qurğunun modernləşdirilməsinin yollarından biri təklif edilir. Bu həll eyni anda bu prosesin bir neçə mövcud problemini həll edəcəkdir.

Keywords: maye fazlı hidroqlorlaşma, metilxlorid, proses parametri, proses temperaturu, reagent nisbəti, HCl çevrilmə dərəcəsi.

Giriş

Hal-hazırda sənayedə spirtlərin maye fazalı hidroqlorlaşdırılması prosesləri geniş istifadə olunur. Bu yolla, məsələn, istehlakı ildə 1 milyon tondan çox olan metilxlorid alınır. Onun qlobal istehlakı ildə 1 milyon tondan artıqdır və əhəmiyyətli bir hissəsi metanolun maye fazalı hidroqlorlaşdırılması nəticəsində əldə edilir.

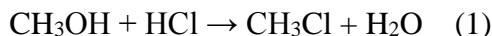
Son vaxtlara qədər etanolun hidroqlorlaşdırılması ilə əldə edilən etilxlorid mühərrik yanacağı üçün döyülmə əleyhinə əlavə olan tetraetil qurğusunun istehsalı üçün geniş istifadə olunurdu, lakin ona tələbat azalıb. Hazırda sənayesi inkişaf etmiş əksər ölkələrdə tetraetil qurğusunun dəyişdirilir və ya artıq bu sənayedən çıxarılıb. Bu səbəbdən indi etilxlorid tələbatı xeyli azalıb.

Eyni zamanda, etil xlorid etilləşdirici vasitə kimi istifadə olunmağa davam edir. Həmçinin, bəzi yüksək alkilxloridlər indi müvafiq spirtlərin hidroqlorlaşdırılması ilə əldə edilir.

Metilxlorid sənayedə, əsasən dimetildixlorosilan və digər silanların, tetrametil qurğusunun, metilselüloz və metilmerkaptan istehsalında metilləşdirici agent kimi geniş istifadə olunur. Butil kauçukların istehsalı prosesində həlledici kimi böyük miqdarda da istifadə olunur [1].

Bu gün dünyada metilxlorid tələbatı ildə 1850 min ton təşkil edir və yerli müəssisələrin gücü bərpa olunduqca bu rəqəm artacaq.

Metilxlorid əldə etmək üçün nəzərdən keçirdiyimiz proses metil spirti və hidrogen xloridin maye fazalı qarşılıqlı təsirinə əsaslanır. Xlorometil əmələ gəlməsi reaksiyaya görə mərhələdə baş verir:



Sintez mərhələsi çıxarıla bilən qapaqlı polad və ya qrafit silindrik aparat olan reaktorda həyata keçirilir, içərisi rezinləşdirilmiş və diabaz plitələrlə örtülmüşdür. İstehsalat obyektində ümumi həcmi 18,4 m³ olan üç reaktordan ibarət kaskad var.

İstehsalın struktur və funksional təhlili zamanı aşağıdakı çatışmazlıqlar aşkar edilmişdir:

- 1) hidrogen xloridin aşağı çevrilməsi;
- 2) tərkibində metilxlorid olan işlənmiş qazların istehsalı prosesinin bütün mərhələlərində

əmələ gəlməsi;

3) istehsal prosesi zamanı çoxlu miqdarda çirkab suların, o cümlədən kimyəvi çirklənmiş suyun əmələ gəlməsi;

4) xammalın hazırlanmasının uzun və çətin mərhələsi.

Yuxarıda göstərilən problemlərin aradan qaldırılması üçün Yaponiya tədqiqat qrupunun patenti əsasında xammalın hazırlanması mərhələsinin dəyişdirilməsi və reaktor qurğusunun yenidən təşkili yolu ilə istehsalın təkmilləşdirilməsi təklif edilmişdir [2]. Reaktor bloku istehsalda istifadə olunan 3 reaktor əvəzinə 2 qabarcıq reaktordan ibarət kaskad olacaq. Hədəf məhsulu əldə etmək üçün vaxtı azaltmaq üçün birinci mərhələ reaktorunda metanolun hidrogen xlorid ilə doyurulması təklif olunur. Reagentlərin nisbətlərinə yenidən baxıldı.

Birinci mərhələdə proses cüzi miqdarda hidrogen xloriddə baş verir və ikinci mərhələdə reaktorda əlavə miqdarda metanol əlavə etməklə, hidrogen xloridlə müqayisədə metanolun artıqlığı əldə edilir. Beləliklə, metanol konversiyasının dəyərini saxlamaqla, hidrogen xloridin demək olar ki, tam çevrilməsinə nail olmaq, həmçinin istehsal tullantılarının əmələ gəlməsini azaltmaq, xammalın hazırlanması mərhələsini sadələşdirmək və məhsulun alınması üçün vaxtın azaldılması mümkündür. Metilxloridin turşulu çirklərdən yuyulmasının çox mərhələli mərhələsinə də ehtiyac yoxdur, bu da izolyasiya mərhələsini asanlaşdırır.

Təcrübi hissə

Aşağıda Cədvəldə metilxlorid istehsalı üçün sənaye analoqu ilə təkmilləşdirilmiş metodun parametrlərinin müqayisəsi verilmişdir

Cədvəl. Metilxlorid istehsalı üçün sənaye analoqu ilə təkmilləşdirilmiş metodun parametrlərinin müqayisəsi

Proses parametri	Sözügedən "prototip"	Yeni üsul
Məhsulu qəbul etmək vaxtı	7-8 saat	3-5 saat
Proses temperaturu	90-115 °C	100-120 °C
Reagent nisbəti	CH ₃ OH:HCl=1:3,0-4,0	1 ci pillə: CH ₃ OH/HCl=0,9:1 2 ci pillə: CH ₃ OH/HCl=1,1:1
HCl çevrilmə dərəcəsi	Xb≈31%	Xb=99,2%
Reaktor blokunun təşkili	Üç RPS reaktorunun kaskadı	Hər reaktorda differensiallaşdırılmış reagent dozası olan iki RPS reaktorunun kaskadı

Cədvəldən göründüyü kimi proses parametri, proses temperaturunu yüsləltməməklə, reagent nisbətini CH₃OH:HCl=1:3,0-4,0 saxlamaqla, HCl çevrilmə dərəcəsi 31 dən 99,2% -yə çatdırmaq mümkün olur.

Şək.1-də .metilxlorid alınması üçün yuxarıda cədvəldə verilmiş şəraitdə təkmilləşdirilmiş üsulun texnoloji sxemi verilmişdir.

Texnoloji sxemin izahı belədir. Konteynerdə 25°C temperaturda metanol pos. E-1, R-1 reaktoruna N-1 nasosu ilə verilir. Tərkibində 20%-ə qədər inert olan hidrogen xlorid, M-1.2 membranının xlor və hidrogendən təmizlənməsinə boru kəməri ilə verilir [3]. Buraxılan səmt qazları istehsal sexinə qaytarılma xəttinə daxil olur.

Təmizlənmiş hidrogen xlorid qabarcıqlardan keçərək birinci mərhələdə R-1 reaktoruna axır.

100-110 °C reaktorda temperatur xarici qazan T-1 istifadə edərək saxlanılır və qazanın dairəvi boşluğuna artıq təzyiqliq ($0,60 \pm 0,05$) MPa ilə buxar verilməsi ilə tənzimlənir.

Metanol, hidrogen xlorid və su buxarlarından ibarət yaranan buxar-qaz qarışığı qızdırılan boru kəməri vasitəsilə baloncuklar vasitəsilə ikinci mərhələdə R-2 reaktoruna verilir. R-1 reaktorundan maye fazası su möhürü vasitəsilə istilik izolyasiya edilmiş boru kəməri vasitəsilə R-2 reaktorunun aşağı fitinqinə verilir. Metanol sifon vasitəsilə R-2 reaktorunun yuxarı fitinqinə N-2 nasosu vasitəsilə verilir.

Reaktorda temperatur 110-120°C-də saxlanılır ki, buxar qazanın həlqəvi boşluğuna artıq təzyiqlə ($0,60 \pm 0,05$) MPa verilməklə, reaksiya kütləsinin T-2 uzaq qazanı vasitəsilə dövriyyəsi təmin edilir. Metilxlorid, dimetil efir, hidrogen xlorid, su və metanoldan ibarət buxar-qaz qarışığı şəkildə reaksiya kütləsi 25°C temperaturda sirkulyasiya edən su ilə soyudulmuş T-3.4 soyuducu-kondensərlərinə daxil olur.

R-2 reaktorunun alt qalığı S-1 toplama tankına daxil olur. Əsasən su, metanol və metilxlorid olan T-3,4 istilik dəyişdiricilərindən kondensat C-1 kolleksiyasına daxil olur. T-3,4-dən reaksiya qazı HCl və CH₃OH-dan yuyulmaq üçün K-1 udma sütununa verilir, çay suyu ilə 25°C temperaturda suvarılır.

K-1 sütununun kubu C-4 kollektorunda toplanır, C-4 kollektoru doldurulduqdan sonra C-1 kollektorundan çıxan axınla birləşdirilir və K-2 stabilizasiya sütununa verilir. Sütunun yuxarı hissəsindən metilxlorid buxarları distillə edilir, onlar geri axını kondensatoruna daxil olur, kondensat K-2 sütununa geri axır, CH₃Cl qurudulmaq üçün TS-1,2 turbulent qarışdırıcıya göndərilir. K-2 alt sütunları C-2 kolleksiyasında toplanır və sonra N-3 nasosundan istifadə edərək K-3 distillə sütununu qidalandırmaq üçün verilir.

Metanolla zənginləşdirilmiş buxarlar sütunun yuxarı hissəsindən distillə edilir, sonra onlar geri axını kondensatoruna daxil olur, kondensat K-3 sütununa geri axını təmin edir. Kondensasiya olunmayan buxarlar kondensatora göndərilir, maye fazası S-5 kollektoruna daxil olur, oradan MP-1,2 membran ayrılmasına verilir, burada pervaporasiya üsulu ilə metanol çirklərdən ayrılır.

Təmizlənmiş metanol (permeat) xammal hazırlamaq mərhələsinə təkrar emal edilir. Membran ayrıldıqdan sonra su və hərəkətsiz K-3 sütunları C-3 kollektoruna yığılır və doldurulduqda zərərsizləşdirməyə göndərilir.

HCl və metanoldan təmizlənmiş metil xlorid qurutma üçün TS-1,2 turbulent qarışdırıcıya verilir. Kütləvi payı ən azı 88% olan sulfat turşusu quruducu kimi istifadə olunur.

Qurudulmuş metilxlorid KM-1-də sıxılma üçün göndərilir, sonra T-6,7-də qatılaşdırılır və S-4 kolleksiyasında saxlanılır.

Abstract. The article describes the industrial process for the production of chloromethyl (methyl chloride) with the new technology of liquid phase hydrochlorination of alcohols. The article proposes one of the ways to modernize the existing facility by changing the raw material preparation stage and reorganizing the reactor assembly.

Key words. liquid phase hydrochlorination, methyl chloride, process parameter, process temperature, reagent ratio, conversion rate of HCl

ПРОИЗВОДСТВО ХЛОРМЕТИЛА ПО НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЖИДКОФАЗНОГО ГИДРОХЛОРИРОВАНИЯ СПИРТОВ

Гурбанова Н.¹, Айралова Т.И.²

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности «Технология органических веществ и высокомолекулярных соединений» отделение. Проспект Азадлыг 20, Баку, Азербайджан, AZ1010

Абстракт. В статье описан промышленный процесс получения хлорметила (хлорида метила) по новой технологии жидкофазного гидрохлорирования спиртов. В статье предложен один из путей модернизации существующей установки путем изменения стадии подготовки сырья и реорганизации реакторной сборки.

Ключевые слова. жидкофазное гидрохлорирование, хлористый метил, параметр процесса, температура процесса, соотношение реагентов, степень конверсии HCl