



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218342
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
C 07 C 29/08

[22] Přihlášeno 16 06 81
[21] [PV 375-81]

[40] Zveřejněno 25 06 82

[45] Vydáno 15 02 85

(75)

Autor vynálezu

GRUND MIROSLAV ing., LITVÍNOV, HUML MIROSLAV ing. CSc., MOST

(54) Způsob zpracování odplynů, vznikajících v procesu hydratace
etylénu na etanol

1

2

Vynález se týká způsobu zpracování odplynů z výroby syntetického etanolu přímou hydratací etylénu na surovinu vhodnou pro další petrochemické výroby, především alkylaci benzenu etylénem na etylbenzen.

Nečistoty, které jsou v surových odplynech z přímé hydratace obsaženy, především kyslíkaté sloučeniny, jako je voda, etanol a dietyléter, jsou z odplynu oddělovány kondenzací po snížení jeho teploty na úkor výparného tepla lehkých kapalných uhlovodíků, jako je propan, propylen, butan nebo buteny, příp. jejich směsi.

Vynález se týká způsobu zpracování odplynů vznikajících při výrobě etanolu přímou hydratací etylénu tak, že tyto odplyny jsou vhodné jako surovina pro další petrochemické výroby.

Syntetický etanol se obvykle vyrábí přímou hydratací etylénu vodní párou při tlaku 6 až 10 MPa, teplotě 260 až 310 °C. Hydratační reakce je katalyzována kyselinou fosforečnou, nanesenou na pevném nosiči. Produktem syntézy je vodný roztok, obsahující cca 15 % etanolu; jedním průchodem reaktorem se přemění jen 3,5 až 5 % etylénu, který je proto v technologické jednotce cirkulován. Aby se zabránilo hromadění inertních složek v cirkulujícím etylénu, odpouští se jeho část ze systému ve formě vysokotlakého odplynu.

Vodný roztok etanolu se odloučí z cirkulujícího etylénu po jeho ochlazení na teplotu kolem 40 °C při uvedeném pracovním tlaku syntézy etanolu přímou hydratací, tj. 6 až 10 MPa. Pro další zpracování tohoto vodného roztoku se jeho tlak sníží škrcením na hodnotu 0,1 až 1,0 MPa, teplota při tomto škrcení zůstává zhruba konstantní. Při snížení tlaku se z vodného roztoku etanolu uvolní rozpuštěný plyn ve formě nízkotlakého odplynu.

Jak vysokotlaký, tak nízkotlaký odplyn obsahují vedle etylénu významné koncentrace etanolu, vody a dalších složek, které vznikají jako vedlejší produkty syntézy, především dietyléteru a butenu. Přítomnost těchto složek, zejména kyslíkatých sloučenin, tj. vody, etanolu a dietyléteru, brání přímému použití odplynů jako petrochemické suroviny a je dokonce překážkou jejich přidávání do meziproduktů linky výroby etylénu polymerační čistoty.

Nyní bylo zjištěno, že odplyny z výroby syntetického etanolu přímou hydratací etylénu lze zpracovat tak, že se sníží jejich teplota na úkor výparného tepla kapalného uhlovodíku, obsahujícího tři nebo čtyři uhlíky v molekule, při teplotě 0 °C až -45 °C se odloučí zkondenzovaná směs nečistot, tj. vody, etanolu, dietyléteru a dalších sloučenin o vyšším bodu varu, než má etylén, která se popřípadě v dalším zpracuje na etanol a dietyléter. Odplyn, zbavený odloučené kapaliny, se přivádí jako surovina pro petrochemické výroby, jako je například výroba etylbenzenu alkylací benzenu, nebo se zavádí na dělení uhlovodíků nebo přidává do topného plynu.

V závodě, ve kterém se vyrábí etanol přímou hydratací etylénu, se obvykle zpracovávají i jiné uhlovodíky, které mají 3 nebo 4 uhlíky v molekule. Tyto uhlovodíky, jako propan, propylen, butany a buteny, jsou většinou dopravovány a skladovány v kapalném stavu. S výhodou lze proto využít rozvodu některého z těchto kapalných uhlovodíků, odebrat jej v potřebném množství v místě, které je blízko jednotky výroby syntetického etanolu, a jeho výparné teplo využít

k ochlazení odplynu ze syntézy etanolu. Plynný uhlovodík, který se použije k chlazení, se pak vrací do procesu jeho výroby, dělení nebo zpracování.

V některých případech využití odplynů, zpracovaných způsobem podle vynálezu, může být účelné další snížení obsahu kyslíkatých sloučenin, zejména dietyléteru. Bylo zjištěno, že tohoto snížení obsahu kyslíkatých sloučenin lze dosáhnout tak, že se alespoň jeden z odplynů před snížením teploty vypírá směsí etanolu s vodou, obsahující nejméně 50 % hmot. etanolu.

V dílčím případě využití nízkotlakého odplynu ze syntézy etanolu pro výrobu etylbenzenu, který je podrobněji popsán v následujícím příkladě, je pro ochlazení odplynu zpracovávaného způsobem podle vynálezu použit propylen. Množství tohoto propyleny je zlomkem množství zpracovávaného etylénu. Oproti alternativní možnosti, kdy byl odplyn vrácen do dělicí linky výroby olefinů, je množství propyleny, vráceného namísto znečištěného etylénu menší, jeho zpracování v dělicí lince probíhá při vyšší teplotní hladině než u etylénu a především nepřináší kyslíkaté sloučeniny, které by mohly ohrozit kvalitu vyráběných olefinů, určených pro výrobu polyolefinů.

Příklad:

V příkladě je zapsáno zpracování nízkotlakého odplynu ze syntézy etanolu.

Při výrobě 1000 t syntetického etanolu (počítáno na 100% etanol) se odloučí 25 t nízkotlakého odplynu, tento odplyn má složení

etylén	92,73 % hmot.
etanol	1,38 % hmot.
dietyléter	2,27 % hmot.
buten — 1	2,27 % hmot.
voda	1,35 % hmot.

Nízkotlaký odplyn se při tlaku 0,5 MPa ochladí na teplotu -30 °C odpařováním propyleny v trubkovém výměníku tepla. Spotřeba propyleny činí 15,43 t, páry propyleny se zavedou do linky dělení pyrolýzních plynů.

Zpracovaný odplyn má po odloučení kapaliny toto složení:

etylén	97,28 % hmot
etanol	100 ppm hmot., tj. 0,010 % hmot.
dietyléter	5910 ppm hmot., tj. 0,591 % hmot.
buten — 1	2,12 % hmot.
voda	30 ppm hmot., tj. 0,003 % hmot.

Tento odplyn se jako zcela vhodná surovina použije například pro výrobu etylbenzenu alkylací benzenu na Friedelově-Craftsově katalyzátoru a vyrobí se 84 t etylbenzenu.

Odloučená kapalina, která se rozdělí na dvě vrstvy — vodní a éterovou — má následující celkové složení:

etylén 3,96 % hmot.

etanol	28,09 % hmot.
dietyléter	35,10 % hmot.
buten — 1	5,20 % hmot.
voda	27,65 % hmot.

Molární poměr odloučené kapaliny k nízkotlakému odplynu před úpravou je 0,04.

Tato kapalná směs látek se podrobí dalšímu zpracování za účelem získání etanolu a dietyléteru.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob zpracování odplynů vznikajících v procesu přímé hydratace etylénu na etanol vyznačený tím, že teplota odplynu se sníží na úkor výparného tepla kapalného uhlovodíku, výhodně obsahujícího tři nebo/a čtyři uhlíky v molekule, při teplotě 0 °C až —45 °C se odloučí zkondenzovaná směs nečistot, tj. vody, etanolu, dietyléteru a sloučenin o vyšším bodu varu než etylén, která se výhodně zpracuje na etanol nebo/a dietyléter a odplyn zbavený odloučené kap-

liny se přivádí jako surovina pro petrochemické výroby, s výhodou pro výrobu etylbenzenu alkylací benzenu, nebo/a se přivádí na dělení uhlovodíků nebo se přidává do topného plynu.

2. Způsob zpracování odplynů podle bodu 1, vyznačený tím, že se alespoň jeden z odplynů před snížením teploty vypírá směsí etanolu s vodou obsahující nejméně 50 % hmotnostních etanolu.