

Section 21

GEOLOGY, MINING AND PETROLEUM ENGINEERING (ENGLISH, GERMAN)

CFD – PROGRAMME FÜR ANALYSE DER ARBEIT VON ERDÖLCHEMISCHEN PRODUKTIONSANLAGEN

A.V. Bekker, E.S. Khlebnikova

Wissenschaftliche Betreuerin Professorin E.N. Ivashkina, Oberlehrerin S.V. Kogut
Nationalwissenschaftliche Tomsker Polytechnische Universität, Tomsk, Russland

Die Forschung der Prozesse, die in den Apparaten der erdölchemischen Produktion verlaufen, wird heute sowohl mit Hilfe der experimentalen Methoden, als auch mit der Anwendung mathematischer Modelle durchgeführt. Diese Modelle berücksichtigen die kinetischen und thermodynamischen Gesetzmäßigkeiten und auch das hydrodynamische Regime der Apparatarbeit. Einerseits lassen sie sich die Arbeit der industriellen Anlagen mit hoher Genauigkeit prognostizieren, andererseits haben aber auch die Nachteile: bei Modellierung werden die typisierten hydrodynamischen Modelle mit der idealisierten Strömungsstruktur verwendet, was die Fehler in die Berechnungen beibringt.

Ein der bedeutsamen Prozesse der Petrolchemie ist die Ethylbenzolgewinnung, das ein Zwischenprodukt für die Gewinnung des wertvollen Polymers – Polystyrol ist. Für die Durchführung dieses Prozesses werden Benzol, Äthylen und Katalysatorkomplex mit Aluminiumchlorid verwendet. Der Prozess ist exotherm und verläuft bei 80 – 130°C.

Bei der vorliegenden Technologie werden die statischen Mischer für die Vermischung der Reagenzien verwendet, die die Komponenten wirksam mittels teilweise kinetischer Energienutzung vermischen.

Die Effektivität solcher Einrichtungen charakterisiert die Qualität des Vermischungsprozesses. Für seine Einschätzung muss die Konzentrationsdispersion bestimmt werden. Für die Gleichstrommischer wird die Vermischungseffektivität mit der Konzentrationsdispersion in der Ebene der senkrechten Apparatchse nach der Mischstrecke charakterisiert (1):

$$4. \quad \sigma = \frac{1}{S} \int_S (C - C_{cp})^2 dS \quad (1)$$

Und die mittlere Konzentration (2):

$$5. \quad C_{cp} = \frac{1}{S} \int_S C dS \quad (2)$$

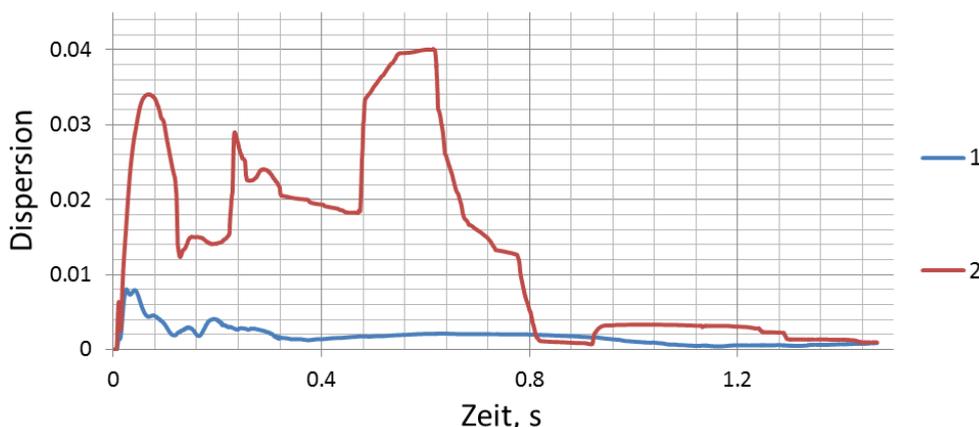
σ – Dispersionskonzentration;

C – Molbruch der Komponente;

C_{cp} – mittlerer Molbruch der gegebenen Komponente auf der aufgegebenen Ebene;

S – die untersuchte Ebene [1].

Die Modellierung einer der Varianten von Reagenzvermischung bei der Ethylbenzolgewinnung mit den Rechenhydrodynamikmethoden wurde mit Hilfe des Programmkomplexes FlowVision erfüllt [2]. Das Berechnungsergebnis stellt die Grafik der Veränderung von Äthylenkonzentrationsdispersion in der Schnittebene der senkrechten Mischerachse (Abb.).



*Abb. Veränderung der Äthylenkonzentrationsdispersion in der Schnittebene der senkrechten Mischerachse
(für die 1. und 2. Variante)*

Die Berechnung wurde für zwei Varianten durchgeführt:

1. Die Einführung des Benzols in den ersten Rohrstummel und des Katalysators in den zweiten;
2. Die Einführung des Katalysators in den ersten Rohrstummel und des Benzols in den zweiten.

Aus der Abb. 1 ist es sichtbar, dass die erste Variante bevorzugter ist, da die Konzentrationsdispersion in diesem Fall am wenigsten während der ganzen Berechnung ist und sie schon in 0,26 Sek. konstant wird. Für die zweite Variante wird die Dispersionsbedeutung nur in 0,87 Sek. konstant.

Anhand gefundener Ergebnisse werden die Empfehlungen zur Rekonstruktion der industriellen Alkylierungsanlagen mittels der Optimierung von Reagenzabgabe in den Apparat erarbeitet.

Literatur

1. Хафизов Ф.Ш., Афанасенко В.Г., Хайбрахманов А.Ш., Хафизов И.Ф. Оценка эффективности работы прямооточных смесителей для перемешивания гомо - и гетерогенных систем // Химическая промышленность, 2008, №3, С.153-155.
2. Khlebnikova E.S., Bekker A.V., Ivashkina E.N. Hydrodynamics of reactant mixing in benzene with ethylene alkylation // Procedia Chemistry. - 2014 - Vol. 10. - p. 297-304.

CHOOSING OF OPTIMUM TECHNOLOGY OF DEVELOPMENT FIELD C PK LAYERS, CONTAINING HIGH-VISCOSITY OIL WITH BOTTOM WATER AND GAS CAP

Y.S. Berezovskiy, P.Y. Gusev

Scientific adviser professor S.M. Slobodyan

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

At present the problem of development of layers with hardly removable oil is more and more actual. The purpose of this work is the analysis of world experience of development of high viscosity reservoir to choice group of methods, which may be perspective for development of high-viscosity oil field, which contain gas cap and bottom water.

From fields-analog (Russkoe, Van-eganskoe, Severo-komsomolskoe, Viking kinsella Wainwright B) group of methods are chosen (Fig. 1).

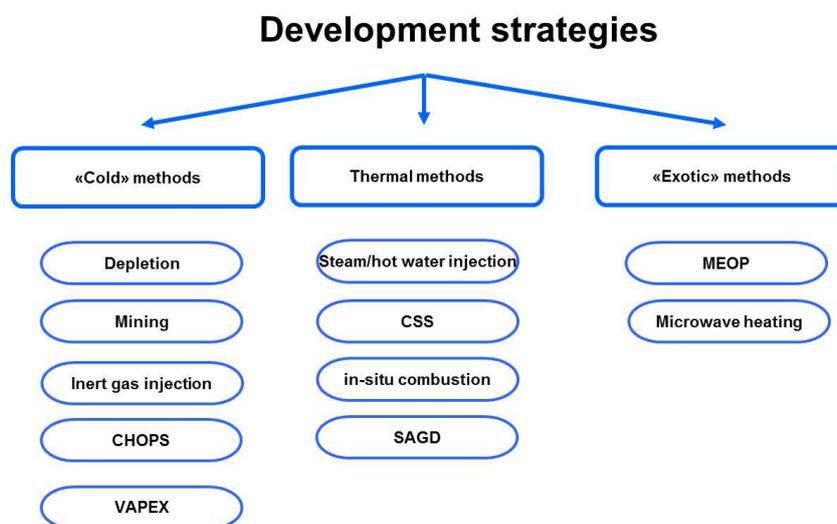


Fig. 1. The most suitable technology

After analytical screening three methods are chosen: Vapor Extraction Process – VAPEX, Steam assisted gravity drainage (SAGD), Microwave heating. [2], [3]

Vapor Extraction Process – VAPEX

For these methods two horizontal wells are drilled (one over another). In upper well solvent are injected, oil viscosity are reduced and oil drain in lower well (solvent is light gas or special fluids, that reduced viscosity). Vapex is cheaper than thermal method, tolerant to bottom water and gas cap and allow achieving high final recovery efficiency. Despite some disadvantages (low oil production rate, need oil refining) it can be potentially efficient for this field.

Steam assisted gravity drainage (SAGD)

This method includes drilling two horizontal wells one over another (as VAPEX). During few month steam is injected in both wells (next only in upper), steam due-to less density flow up, oil flow down (oil viscosity reduced due-to thermal contact), steam chamber is created. Then it achieved top of reservoir, it extends sideways.