GUDRONNING OKSIDLANISHIDA KOBOLT SAQLOVCHI POLIMERLI KATALIZATORNING QO‘LLANILISHI

R.D. Asadova[1]

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti dotsent.

N.Sh. Mahmudov

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti 4-kurs talabasi

Annotatsiya: Maqolada neft qoldig‘i — gudronni oksidlash jarayonida kobalt saqlovchi polimerli kompleks katalizatorlardan foydalanish imkoniyatlari o‘rganilgan. Hozirgi kunda avtomobil yo‘llari uchun ishlatiladigan bitumlarni ishlab chiqarishda asosiy muammolardan biri — jarayonning uzoq davom etishi va yuqori harorat talab etilishidir.

Kalit so‘zlar: Gudron, bitum, katalizator, oksidlanish, prisadka, polimerlar, aktivatorlar, polialkilbenzol, poliakrilonitril, sopolimer.

Аннотация: В статье изучены возможности использования полимерных комплексных катализаторов, содержащих кобальт, в процессе окисления нефтяного остатка — гудрона. В настоящее время одной из основных проблем при производстве битумов, применяемых для автомобильных дорог, является продолжительность процесса и необходимость высоких температур.

Ключевые слова: гудрон, битум, катализатор, окисление, присадка, полимеры, активаторы, полиалкилбензол, полиакрилонитрил, сополимер.

Abstract: This article examines the potential use of cobalt-binding polymer complex catalysts in the oxidation of petroleum residues – tar. One of the main challenges in the production of bitumen, currently used for highways, is the lengthy process and the need for high temperatures.

Keywords: Tar, bitumen, catalyst, oxidation, additive, polymers, activators, polyalkylbenzene, polyacrylonitrile, copolymer.

Kirish

O‘zbekiston Respublikasi umumfoydalanishdagi 42530 km dan iborat avtomobil yo‘llarining 97 foizi mineral materiallar va organik bog‘lovchilardan tashkil topgan qorishmalardan iborat bo‘lib (asfaltbeton qoplama 52%, qora qoplama 40,9 % va shag‘al 3,9 %), ularning asosiy faoliyatlari materiallar, qoplamalar, ta’mirlash va saqlashga qaratilgan.

Yo‘l qoplamalarining asosiy bog‘lovchisi bo‘lgan oksidlangan bitum olish jarayonini intensifikatsiyasi bugungi kundagi muhim masalalardan hisoblanadi.

Smolali–asfaltenli moddalar neftning og‘ir qoldiqlari gudron va bitumlarda to‘planadi. Distillyatli fraksiyalarning olinish chuqurligi va neftning tabiati qarab smolali–asfaltenli moddalar og‘ir neft qoldig‘ining 40 dan 60–70 % gacha bo‘lgan miqdorni tashkil qiladi. Naften–aromatik yoki aromatik asosli, ayniqsa smolali (50 % gacha) yosh neftlar smola va asfaltenlarga boydir. Bu Qozog‘iston, O‘rta Osiyo,

ISSN 3030-3907

Rossiya va boshqa neftlardir. Eski metan asosli parafinli neftlar odatda juda kam miqdorda smolalarni saqlaydi. 0,1 % dan (Markov nefti) 2–4 % gacha (Dossorsk, Suraxan, Bibiaybatsk neftlari). Ularning tarkibida umuman asfaltenlar yo‘q. Metan asosli boshqa neftlarda ularning miqdori bir necha foizdan oshmaydi. 450–500 ^{0}S gacha bo‘lgan distillyatli fraksiyalarni chuqurroq olish gudron tarkibga kiruvchi moddalarning minimal molekulyar massasi 400 a.b.m.ga va molekulasida kamida o‘ttizta uglerod atomi bo‘lishiga olib keldi. Neftning qoldiqli fraksiyalaridan individual moddalarni ajratib olish qiyin. Shuning uchun og‘ir neft qoldiqlari tarkibining kimyoviy xarakteristikasi bo‘lib, ulardagi guruhli komponentlarning miqdori hisoblanadi.

Bitumlarning quyidagi turlari ishlab chiqariladi:

a) yo‘l uchun mo‘ljallangan turli yumshash haroratlariga va ignaning bitumga turli chuqurlikka kiradigan;

b) yo‘l uchun mo‘ljallangan suyuq;

v) qurilish uchun;

g) tom uchun;

d) izolyatsion;

ye) yuqori haroratda suyuqlanadigan;

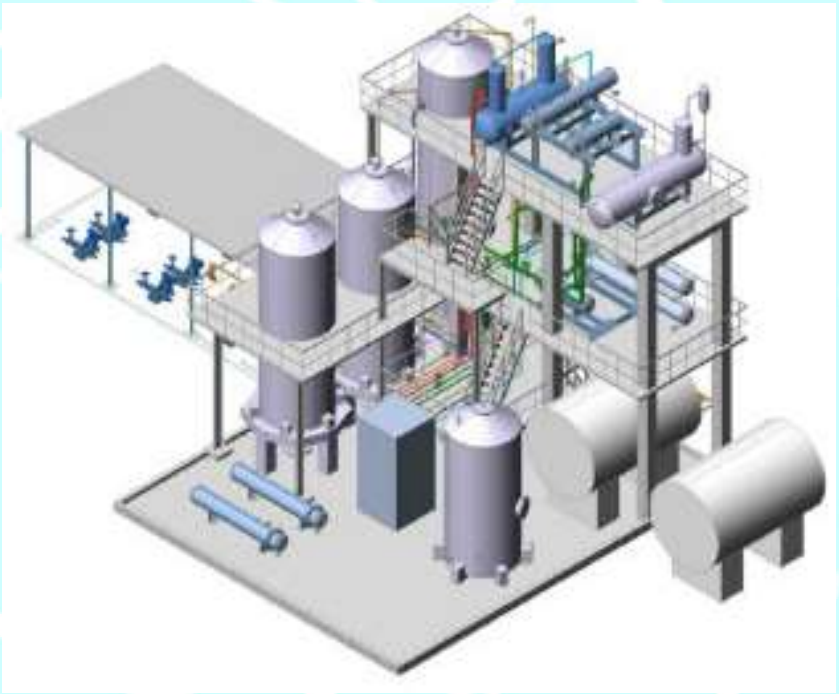
j) maxsus bitumlar.

Neft koksini kublar va isitilmaydigan kameralarda (sekinlash-tirilgan kokslash) og‘ir qoldiq xomashyoni – gudronlar, kreking – qoldiq-lar, ekstraktlar, asfaltlar, piroliz smolalarini kokslab oladilar.

Xozirgi davrga qadar neft bitumlarini ishlab chiqarishda neft qoldiqlarini havo kislorodi bilan yuqori haroratda oksidlash (oksidlangan bitum olish) usulidan foydalanib kelinmoqda.

Qayta ishlashning asosiy sxemasining tavsifi. Xom ashyo (mazut) qayta tiklash blokiga quyiladi, u vakuum blokidan chiqadigan neft fraksiyasi va smolaning issiqligi hisobiga issiqlik almashtirgichlarda isitiladi, pechda qizdiriladi. U erda yuqori haroratgacha isitiladi va vakuum qurilmasiga beriladi, unda gazoyl fraksiyalari mazutdan bug‘lanadi. Neft fraksiyalari qayta tiklash, sovutish va ajratish birligidan o‘tib, mahsulot sig‘imlariga kiradi. Vakuum moslamasida olingan smola rekuperatsiya blokidan o‘tib, issiqligining bir qismini xom ashyoga beradi, oksidlanish uchun oldindan oksidlovchiga, so‘ngra oksidlanish ustunlariga boradi. Oksidlovchi qurilmalardan tayyor bitum tovar parkiga yoki qurilma yonida joylashgan texnologik parkarga boradi. Oksidlanish jarayonida oksidlanish gazlari bilan birga qora solyar smoladan ajralib chiqadi, u sovutish va ajratish moslamasiga va undan keyin mahsulot baklariga kiradi.

ISSN 3030-3907



Bitumning eng keng tarqalgan markasi - yo‘l bitumini ishlab chiqarish uchun xom-ashyo tarkibida oz miqdorda kerosinlar va ko‘p miqdorda gudronlar bo‘lishi talab qilinadi.

Bitumning boshqa navlarini (bino, tom yopish, izolyatsiyalash) qabul qilishda xom ashyo tarkibidagi kerosinlar miqdori muhim emas.

Yo‘l sinfidagi bitum ishlab chiqarish uchun xom ashyoning mosligini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalanishmumkin.

$$Q = C_a + C_{cm} - 2{,}5C_p$$

bu erda, C_a - asfalten, C_{cm} - gudron, C_p - kerosin miqdori.

• Agar Q ning bu qiymati 8 dan ortiq bo‘lsa, unda xom ashyo yo‘l bitumini olish uchun eng yaxshi variant hisoblanadi.

• Agar Q ning berilgan qiymati 0 dan 8 gacha bo‘lgan oraliqda bo‘lsa, u holda xom ashyo ayrim yo‘l navlarining bitumini olish uchun mos keladi.

• Agar Q ning bu qiymati 0 dan kichik bo‘lsa, unda xomashyodan yo‘l bitumini olish mumkin emas, lekin qurilish, tom yopish va izolyatsion markalarning bitumlarini olish mumkin.

Gudron — neftni qayta ishlashда olinadigan og‘ir qoldiq fraktsiya bo‘lib, u yuqori molekulali smola-asfalten birikmalari, metall komplekslari va organik komponentlarni o‘z ichiga oladi. Uning oksidlanish jarayoni bitum, asfalt, izolyatsion materiallar ishlab chiqarishda muhim bosqich hisoblanadi. Odatda oksidlanish jarayoni yuqori harorat (180–220 °C) va bosimda olib boriladi, bu esa katta energiya sarfi va vaqt talab qiladi. Shuning uchun katalitik tizimlardan foydalanish orqali jarayonni tezlashtirish dolzarb masaladir. Kobalt ioni (Co^{2+}/Co^{3+}) oksidlovchi-qaytaruvchi reaksiyalarda faol ishtirok etib, kislorodning faol shakllarini hosil qiladi va uglevodorod zanjirlarini parchalashni osonlashtiradi.

ISSN 3030-3907

Polimer asosли katalizatorlar esa metall ionlarini bir tekis taqsimlab, ularning barqarorligini oshiradi.

Gudronni oksidlash jarayoni quyidagi maqsadlarda amalga oshiriladi: vazelin, bitum, suyultirilgan yoqilg‘i singari mahsulotlar olish, gudronning viskozligini pasaytirish (oson quyilishi uchun), stabilligini oshirish va uzoq saqlashga yaroqli qilish,
qimmatli komponentlar (masalan, kislota, keton, spirt va boshqalar) olish.

Oksidlangan — neft qoldiqlari: gudronlar yoki qoldiq bitumlarni 250 ºC da oksidlash yo‘li bilan qovushqoq organik bog‘lovchilar olinadi. Oksidlangan yopishqoq bitumlarning texnologiyasi zavodlarda neftni qayta ishlash bilan bog‘liq bo‘lib, oksidlash bitumning yopishqoqligini oshiradi.

Oksidlangan gudronda: yangi karbonil va karboksil guruhlar hosil bo‘ladi, asfaltenlarning tarkibi o‘zgaradi, tarkibiy komponentlar ajratiladi (masalan, benzol halqalar yoki kislota komponentlar). Bu jarayon natijasida mahsulot quyidagicha bo‘lishi mumkin: asfalt-bitum materiallari (qurilish uchun); qo‘shimcha yoqilg‘i komponentlari, himik reagentlar.

Oksidlangan bitum olish jarayonini jadallashtirish va uni sifatini oshirishda sistemaga turli modifikatsiyalovchi qo‘shimchalar kiritib, fizik-kimyoviy xususiyatlarini va dastlabki xom ashyoni reaksiya qobiliyatini o‘zgartirish dolzarb yo‘nalishlardan bo‘lishi mumkin.

So‘ngi vaqtlarda oksidlangan bitum olishning samarali usullaridan dispergator prisadkalar (“S-150”, sulfokislotaning kalsiyli tuzlari, shuningdek nordon gudronni gidroksidi bilan neytrallash), aktivatorlar (polialkilbenzol smolasi, initsiatorlar va katalizatorlar qo‘llash keng tarqalgan [1-3].

Gudronning uglevodorod tarkibini selektiv oksidlash muammosi gomogen va geterogen xususiyatli katalizator tanlash va ulardan foydalanishga bog‘liqdir.

So‘ngi yillarda oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida katalizator sifatida foydalaniladigan tashuvchilarga biriktirilgan o‘zgaruvchan valentli metallar saqlagan kompleks birikmalarni sintezi va qo‘llanishiga katta e’tibor qaratilmoqda.

Biriktirilgan metall komplekslari ko‘p hollarda ularning eruvchan analoglariga nisbatan ko‘proq mustahkamroqdir. Polimerlar asosidagi erimaydigan metall saqlovchi komplekslar reaksion aralashmadan oson ajratib olinadi va qayta-qayta ishlatish mumkin bo‘ladi, ajratilmagan holda esa oksidlangan maxsulotning mustaxkamligini oshirishga yordam beradi.

Organik birikmalarni oksidlanishida katalizator sifatida metall saqlovchi polimerlar kompleksidan foydalanish imkoni borligini aniqlash maqsadida hamda yuqori sifatli bitum olish maqsadida biz gudronning uglevodorod tarkibini oksidlanish kinetikasini polimer asosli bir qator katalizatorlar ishtirokida o‘rgandik.

ISSN 3030-3907

Katalizator sifatida o‘zgaruvchan valentli metall ionlari bo‘lgan polimer birikmalari kompleksidan foydalanildi. Polimer tashuvchi sifatida poliakrilonitril (PAN); polpropargilmetakrilat (PPMA); polioksifenilbenzoksazolteraftalamid (p-OFBOTA); vinil pirrolidon bilan propargilakrilatning uchlamchi strukturali sopolimeridan organik polimerlardan foydalanildi.

Farg‘ona NQZ AVT-2 qurilmasidan olingan gudronning suyuq fazali oksidlanishida organik kislotalar qoldig‘i atsetat, stearatlar va polimerlardan PAN va PPMA asosida olingan kobalt saqlovchi katalizatorlarning faolliklari o‘rganildi.

Bunday katalizatorlarning faolligi ma’lum ma’noda polimer ligandining tuzilishi va gudronda katalizatorni erishiga bog‘liq ekanligi ko‘rsatildi.

Bitumlar quyidagi ko‘rsatkichlar bilan xarakterlanadi: yumshash harorati, penetratsiya (standart sharoitlarda ignaning sanchilishi) bilan, mo‘rtlik harorati, duktillik (ip bo‘lib cho‘zilishi) va boshqalar. Bu ko‘rsatkichlarning to‘plamlariga qarab ular yo‘l uchun, qurilish uchun va maxsus bitumlarga bo‘lanadi. Bularning hammasi xalq xo‘jaligining tegishli sohalarida keng qo‘llaniladi. Asfaltenlar asosan hozirgi kunda yo‘llarni qoplashda, qurilishda izolatsiya qilishda hamda to‘l ishlab chiqarishda keng qo‘lanilmoqda.

Jadvalda polimer asosli katalizator PPMA-Co^{2+} ishtirokida yuqori parafinli gudronning oksidlanish jarayoni natijalari keltirilgan.

Jadval-1

Ko‘rsatkichlar	Katalizatorsiz oksidlash		Katalizator bilan oksidlash	
Oksidlash xarorati, °C	280	300	280	300
Xavo kislorodi sarfi, l/min	1,2	1,8	1,2	1,8
Oksidlash vaqti, soat	18,0	7,0	7,0	3,2
Penitratsiya 25 °C da	64	53	99	67
0 °C da	25	19	35	23
Cho‘ziluvchanlik 25 °C da	88	61	98	70
0 °C da	3,3	3,1	4,4	4,1
Mo‘rtlik xarorati, °C	-21,2	-17,7	-22,0	-21,2

Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, katalizator ishlatilmagan holatda, gudronning oksidlanish haroratni 15-20 °C ga kamaytirilishi bitum xosil bo‘lish vaqtining ikki va undan ortiq barobarga uzayishiga olib kelishi aniqlandi. Shu bilan birgalikda past haroratda xozirgacha ishlatib kelinayotgan, usul bilan olinayotgan bitum mahsulotlarining mo‘rtlanish harorati pastligi uning mustahkamligi, umrining 1,2-1,3 baravarga ortishi to‘g‘risidagi ma’lumotlar bizning tadqiqotlarimizga asos yaratdi.

ISSN 3030-3907

Jadvalda ko‘rsatilgan natijalar gudronning oksidlanishda katalizatorning qo‘llanilishi jarayon vaqtini kamaytirishga va uning fizik-kimyoviy va ekspluatatsion xususiyatlarini oshishiga olib kelganligini tasdiqlaydi.

ADABIYOTLAR:

1. Ma’ruf, K., Tursoat, A., Dilnavoz, K., Bekmurodjon, R., Ra'no, A., Saida, T., ... & Toshbekov, B. (2025). ZnO Nanoparticles Incorporated on Multi-Walled Carbon Nanotubes as A Robust Heterogeneous Nano-catalyst for Biodiesel Production from Oil. Journal of Nanostructures, 15(3), 1050-1060.

2. Makhsumov, A. G., Ismatov, D. N., Valeeva, N. G., Asadova, R. D., & Rusmetov, B. (2019). Modern advences in the synthesis of new derivatives of acetylene dithiocarbamate and their biological activaty. International Journal of Engineering and scientitic research, 7(4), 13-21.

3. Dilmuratovich, I. X., Dilmuratovna, A. R. N., Khumaydullaevna, K. D., & Turabjanovna, T. R. N. (2025). CELLULOSE SEPARATION PROCESS BASED ON LOCAL RAW MATERIALS–A STUDY OF THE INFLUENCE OF VARIOUS PARAMETERS. Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research, 3(3), 50-52.

4. ХАЗРАТКУЛОВ, Ш. Ш., УРИНОВ, У. К., АСАДОВА, Р. Д., & ГАНИЕВА, Х. Б. УЛУЧШЕНИЕ СИСТЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ СБОРА НЕФТИ И ГАЗА.

5. Dilmuratovna, A. R., Murodovich, M. M., & Zhuraevich, K. K. (2025). TECHNOLOGY FOR PRODUCING STABILIZING ETHER OF DRILLING MIXTURES POLYPATS FOR THE OIL AND GAS INDUSTRY BASED ON FIBROUS WASTE FROM POLYESTER PRODUCTION. Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research, 3(1), 120-124.

ISSN 3030-3907