

FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGI

1
2026

Tahririyat hay'ati raisi:
SIDDIQOVA S.G'. –
Buxoro davlat texnika universiteti rektori

Muovini:
NIZAMOV A.B. –
BuxDTU ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori
Tahrir hay'ati:

MUQIMOV K.M. – O'zR FA akademigi (O'zMU)
JALILOV A.T. – O'zR FA akademigi (Toshkent kimyo-texnologiya ITI)
NEGMATOV S.N. – O'zR FA akademigi ("Fan va taraqqiyot" DUK)
BAHODIROV G'.A. – t.f.d., professor, O'zR FA bosh ilmiy kotibi
XAMIDOV O.X. – iqtisod fanlari doktori, professor (BuxDU)
JALILOV T.K. – iqtisod fanlari doktori (DSc), professor (TKTI)
PARDAYEVA M.D. – BuxDTU yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektori, falsafa fanlari doktori (DSc)
XOJIYEV A.X. – o'quv ishlari bo'yicha prorektor, texnika f.f.d. (PhD)
SAIDOV S.B. – Buxoro DTU moliya va iqtisod ishlari bo'yicha prorektori
QURBONOV J.M. – texnika fanlari doktori, professor (Samarqand ISI)
ADIZOV B.Z. – texnika fanlari doktori (DSc), pprofessor, O'zRFA UNKI
ASTANOV S.X. – fizika-matematika fanlari doktori, professor
RAXMONOV X.Q. – texnika fanlari doktori, professor
VOXIDOV M.M. – texnika fanlari doktori, professor
JO'RAYEV X.F. – texnika fanlari doktori, professor
SADULLAYEV N.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOV Q.X. – texnika fanlari doktori, professor
FOZILOV S.F. – texnika fanlari doktori, professor
ISABAYEV I.B. – texnika fanlari doktori, professor
ABDURAHMONOV O.R. – texnika fanlari doktori, professor
GAFUROV K.X. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
XAYDAROV A.A. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
JO'RAYEV F.O'. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MURADOVA F.R. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
JUMAYEV M.R. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
YUNUSOVA G.S. – falsafa fanlari doktori (DSc), professor
BOBOYEV A.Ch. – iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
TO'XTAYEVA Z.Sh. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.J. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
HAYITOV R.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOZOROV G'.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOLTAYEV Z.I. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
OLTIYEV A.T. – texnika fanlari doktori, (DSc)
JALILOV R.B. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.I. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOVA N.Q. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
AXMEDOV V.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV R.A. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
PULATOVA M.I. – fizika-matematika fanlari nomzodi, professor
RAHMATOV Sh.A. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
OCHILOV A.R. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
O'RINOV U.A. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
PO'LATOVA S.U. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
SAMIYEVA Sh.X. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
TESHAYEV M.X. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
XAITOV V.U. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
XOJIYEV Sh.M. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
XAYITOV Sh.N. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
ZOIROV E.X. – falsafa fanlari doktori (DSc), dotsent
NARZIYEV M.S. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
NAMAZOVA N.J. – iqtisodiyot fanlari b.f.d. (PhD), dotsent

Bosh muharrir: DO'STOV H.B. – kimyo fanlari doktori, professor

Muharrirlar: Artikova M.M., Istamova G.X.
Musahhih: Barakayeva D.F.

FAN VA TEXNOLOGIYALAR
TARAQQIYOTI
ILMIY-TEXNIKAVIY JURNAL

DEVELOPMENT OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyati boshqarmasida 2014 yil 22-sentyabrda № 05-066-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan

Muassis:
Buxoro davlat texnika universiteti

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2017 yil 29-martdagi №239/5-sonli qarori bilan dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan. 2019 yilda O'zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining qarorlari bilan qayta ro'yxatdan o'tkazilgan.

Tahririyat manzili:
200117, Buxoro shahri, Q. Murtazoyev ko'chasi, 15-uy, Buxoro davlat texnika universiteti
Tel: 0(365) 223-92-40
Faks: 0(365) 223-78-84
E-mail: fannt_jurnal@umail.uz

Jurnalning to'liq elektron varianti bilan <http://journal.bstu.uz> sayti orqali tanishish mumkin.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to'liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim ham mos tushmasligi mumkin. Jurnalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarning mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.

MUNDARIJA – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

TEXNIKA, TEXNOLOGIYA VA JIHOZLAR	
Normayev Q.H., Pardayeva Sh.S., Pirnazarov Sh.V., Ashirova M.R., Jalg'asova G.S. Burg'ilash mashinalari va ularning mexanizmlarini samarali qayta tiklash texnologiyalari.	5
Azamjonov R.S. Eksploatatsiyadagi avtoyo'l ko'priklarining yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish usulini takomillashtirish	11
Xolmuxammadiyev A.M., Toshev Sh.O. Burg'ulash eritmasidan markazdan qochma separator yordamida yengillashtirilgan eritma tayyorlash texnologiyasi	15
Джураев Х.Ф., Ўктамова Ш.Х. Ковок уруғи қобиғининг синдириш кучларини аниқлаш методикаси	20
Mansurov O.A. Improving the drying process of fruits using convective method.	24
Jo'rayev F.O', Jo'rayev A.A., Saidova G.K. Uneversal qurilmaning yumshatuvchi ish oraganining parametrlarini uning ish ko'rsitkichlariga ta'siri.	27
Авлиякулов Н.Н. Достижение качества измерительных процессов при метрологическом обеспечении производства	32
Do'stov H.B., Rahimov B.R., Savriyev F.A. Suvlangan gaz quduqlarini qayta ishga tushirish texnologiyasini takomillashtirish tahlili.	36
KIMYO VA KIMYOVIY TEXNOLOGIYALAR	
Toshboyev S.O', Panoyev E.R., Hasanov Z.Z. Gazlarni tozalashda qo'llaniluvchi absorbentlarning tavsifi va unda hosil bo'ladigan ko'piklanish sabablari.	43
Умаров С.Х., Рустамов В.Дж., Халлоков Ф.К., Ходжаев У.О., Нарзуллаева З.М. Механизм отрицательной фотопроводимости в TiGaSe ₂	47
Фозилов Х.С., Туробжонов С.М., Фозилов С.Ф. Маҳаллий иккиламчи хом ашё – куйи молекулали полиэтиленни оксидлаб синтетик юқори ёғ кислоталари олиш ва уларнинг физик-кимёвий хоссалари.	52
Абдирахимов И.Э. Способы предотвращения образования гидрата при переработке газов.	57
Alinazarov A.X., Shariboyev N.Y., Jo'raxanov D.M. Anaerob parchalanish jarayonida harorat barqarorligining metanogen bakteriyalar faolligiga ta'siri va uni quyoshli issiqlik tizimi orqali ta'minlash.	61
Abdirakhimov I.E. Anticorrosion properties of copper phosphide.	66
Norqulov J.F., Ibodullayev M.X., Abduraxmonov O.R., Kodirov O.Sh. Amin eritmalarini issiqlikka bardoshli tuzlardan tozalash jarayonini modellashirish.	72
Абдирахимов И.Э., Буранов Ф.Э., Курбанов А.Т. Исследование технологических параметров, рекомендованных для синтеза этилена из метана.	79
Rahimov B.R. Yuqori qatronli neftlarning qovushqoqligini pasaytiruvchi depresantlar kompozitsiyasini ishlab chiqish.	86
Эшдавлатова Г.Э., Камолов Л.С. Определение концентрации диэтанолamina титриметрическим методом	91
Rahimov B.R. Qoldiq neftlarni olishda chuqurlik nasos qurilmasini takomillashtirishning dolzarb muamolari.	96
Yuldashev T.R., Buronov F.E., Hafizov S.Sh. Tabiiy gazning tarkibidagi zaharli komponentlarni aminlar yordamida tozalash jarayonlari.	100

MASHINASOZLIK VA ENERGETIKA	
Bafoyev D.X. Detallar sirtini plastik deformatsiyalash va bir tekis mikrorelefnı shakllantirish	107
Majitov J.A. Bioreaktor devorining turli sirtlarida issiqlik berish koeffitsiyentlarini hisoblash va tahlil etish.	112
Azamov S.S. Uch fazali tok o'zgartkichlari yordamida asinxron motorlarni himoya qilish tizimi tatqiq etish.	118
Maxmudov M.I., Qo'shshayeva M.R., Nurov S.S., Timirov H.N., Sayfiyev H.O. Quyosh panellarining samaradorligiga changlanganlikning ta'sirini o'rganish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar tahlili.	122
Атауллаев А.О. Исследование и разработка виброустойчивых инклинометрических преобразователей для систем контроля и управления.	128
Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B. Tojlanish jarayonining yuqori kuchlanishli havo liniyalaridagi quvvat yo'qotishlariga ta'sirini baholash.	135
Murodov K.J. Ko'p qavatli binolarning vertikal chiqindi quvurlaridagi suyuqlik oqimlaridan elektr energiya hosil qilish.	141
Xamroyev X.X. Mexanik ishlov berishda sirt qatlamining mexanik xususiyatlari.	145
Tojimurodov D.D. Asinxron motorlarni nosimmetrik rejimlari.	149
Sadullayev N.N., Nematov Sh.N., To'xtayev Sh.B., Soliyeva Z.N., Murtazoyev F.F. O'zbekistonda quyosh sovitish tizimlari va ularning texnik imkoniyatlari.	154
INFORMATIKA VA AXBOROT – KOMMUNIKATSION TIZIMLAR	
Babomuradov O.J., Kuyliyeva F.A. Statistical analysis of social network messages.	163
Madaminov U.A., Qodirov D.R. Katta hajmli ma'lumotni parallel qayta ishlashda Hadoop MapReduce tizimini qo'llash.	168
Каххоров М.М. Моделирование ветровой турбины типа Дарье и обоснование её параметров в системе Ansys Fluent.	173
Maxmudov M.Sh. Relief morfometrik ko'rsatkichlari asosida marshrutlashning model va algoritmlari.	179
OZIQ-OVQAT SANOATI TEXNOLOGIYALARI	
Ravshanov S.S., Botirov M.Sh., Ergashev A.M., Mirzaev J.D., Shodmonqulova Q. Quruq iqlimda yetishtirilgan bug'doy donini ochiq omborlarda saqlashning mahsulot xossalariga ta'siri.	184
Sharipov N.Z., Qo'ldosheva F.S. Gilos danagidan moy olish jarayonini infraqizil nurlar yordamida jadallashtirish.	187
Шарипов Н.З. Интенсификация процесса получения масла из ядра косточек вишни в поле сверхвысокочастотного тока.	190
Баракаев Н.Р., Шукуров Ю.У. Мева ва сабзавотларни сублимация йўли билан қуритишнинг илмий асослари.	194
Ibragimov R.R., Sharipov N.Z. Bodringni konservalash jarayonida noan'anaviy usulda issiqlik ishlov berish jarayonini nazariy asoslari.	199
Kuliyev N.Sh. Meva va sabzavot sharbatlarini ko'pirtirishda ko'pik hosil qilish va emulgirlash xususiyatlarining dinamikasi.	203
Мухамедова М.Э. Разработка рецептуры диабетических сдобных сухарей с использованием синергии растительных компонентов.	209
Хужакулов У.К., Мажидова Н.К., Мажидов К.Х. Исследование показателей качества местных сортов овощной продукции длительного хранения.	220

Файзиев А.А., Ахмедов В.Н., Кедельбаев Б.Ш. Технология приготовления натурального мясного полуфабриката ферментированного бифштекса	227
TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYALARI	
Ramazonov S.S., Ismoyilov F.B. Tola sifatini yaxshilash va tozalash maqsadida jinlash mashinasini ishchi qismlarini takomillashtirish.	233
Muxitdinova M.A., Bebutova N.N. Milliylik va zamonaviylik uyg‘unligi: O‘zbek libos dizaynida yangi yo‘nalishlar.	237
Nematova L.X., Qodirova D.X. Yoshi katta ayollar fe‘l atvori belgilari bo‘yicha iste’molchilarning tipologik xususiyatlarini aniqlash.	242
Saidova A.S., Saidova G.Sh., Fayzilloyeva N.B. Tikuv mashinasining tahlama qurilmadagi taxlam hosil qilishda takomillashgan tahlam berishdagi tishlarini turli ko‘rinishda choklarga ta’siri.	246
Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Холиқов К.М., Мукимов М.М. Исиклик сақлаш хусусияти юкори бўлган трикотаж тўкималарининг физик-механик кўрсаткичлари тадқиқи . . .	251
Shodmonova M.S. Elastikligi yuqori bo‘lgan polimer kompozitsiya olish usulini ishlab chiqish	258
Садуллаева Д.А. Современные материалы: Хан-атлас – традиция и инновация.	261
Джурраев А., Росулов Р.Х., Пардаев Б.Ч., Имомназаров М.С. Пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг самарали конструкцияси.	267
Aliyev Sh.B. Tikuv mashinasining tishli reykasini lazer nuri yordamida termik ishlov berishning matematik modeli.	270
Musayev S.S., Qodirov T.J. Reseptura ko‘rsatkichlarining poliolefin va etilenpropilen kau-chugi asosidagi poyabzal kompozitsiyalarining iste’mol va texnologik xususiyatlariga ta’siri.	275
Amonov A.R., Muxammedjanov M.M. Tikuv mashinasi qavariq rezinali vtulkali qayishqoq tayanchlarga o‘rnatilgan bosh vali tebranish amplitudasi tahlili.	281
Berdimuratov U.T., Rosulov R.X., Pardayev B.Ch. Arrali jinlar konstruksiyasi, asosiy ishchi organlari, ishlash jarayoni.	284
Muxammedova M.O., Axmedov J.J. O‘smirlar uchun soddalashtirilgan ortopedik poyabzal elementlarining konstruktiv yechimlarini ishlab chiqish.	286
Temirova G.I., Shodmonova M.S. Polimer kompozitsiya asosida ko‘p qatlamli mo‘ynali paketlar tayyorlash texnologiyasi.	291
Saidova X.X., Murodova Z., Ulugova N. 3D va ko‘p o‘lchovli geometrik yondashuvlar asosida bolalar kiyimini konstruktiv loyihalash.	295
Kuliyeva D.R. Bazalt mato qo‘llanilgan maxsus kiyim turini tanlash va konstruksiyasini ishlab chiqish	299
Sharipov J.O., Sayitqulov S.O., Begmurodov A.F. Detallarni yeyilishi va korroziyalanishiga asosiy sabablar hamda ulardan himoyalanih.	306
Toshpulotov L.I., Xamrayeva S.A. Turli o‘rilishli ikki qatlamli ko‘ylakbop matolarning mexanik va deformatsion xususiyatlarining o‘zgarishi.	309
Sayitqulov S.O., Razzoqov R.R. Paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinasining yangi konstruksiyasini ishlab chiqish.	314
Qodirova S.X. Ayollar ustki liboslari bo‘yicha istiqbolli moda yo‘nalishlarini tahlil qilish	318
Каримова Н.Х. Оценка свойств двухслойных трикотажных тканей на основе структурного и механического анализа противостойчивости к трению и разрывного удлинения . . .	322
Maxmudova X.M. Paxta quritishning ahamiyatliligi va undagi texnik muammolar.	326
Behbudov Sh.H., Samadova M.O. Ip va matoga ta’sir etuvchi tashqi kuchlar asosida tikuv mashinasi bo‘g‘inlarining harakat tenglamalarini tahlil qilish.	332

Шопулатов А.А., Райимкулов Ж.К., Бердимуратов У.Т., Росулов Р.Х. Пахтани майда ифлосликлардан тозалашда қозикчали-планкали барабан планкаларининг таъсири	336
Sultonov M.M., Aloxodjayev A.M., Mirzaaxmedova D.Yu. Takomillashtirilgan tozalash qurilmasining texnologik parametrlarini tadqiq qilish.	340
Azimova G.A., Shokirov L.B. Mahalliy xomashyolarga asoslangan yarim jun to‘qimalar ishlab chiqishning dolzarb masalalari.	350
Agzamova S.M., Gulyayeva G.X., Mukimov M.M., Karimova N.H. Turli xomashyoli ikki qatlamli trikotaj to‘qimalarining sifat ko‘ratkichlarini kompleks baholash.	354
ANIQ VA IJTIMOIIY-IQTISODIY FANLAR	
Mannonov Y.O. Kitobxonlik madaniyatini oshirishning ayrim masalalari.	360
Мухамадиев Б.Т, Мухамадиева З.Б., Джамалов С.Ш. Значение сбалансированного кишечного микробиома в укреплении физического и психологического здоровья	363
Xakimova M.Y. Elektron kutubxonani yaratishda zamonaviy dasturiy-texnik ta’minot	372
Шарипов М.З., Назаров Э.С., Зокирова З.М., Иброхимова С.Ш., Муминов Ш.Х. Структура и свойства одномерных микромагнитных конфигураций в ферромагнитных кристаллах.	375
EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI	
Мамедов Р.А., Жамолов Ж.Ж. Оценка низконапорного гидроэнергетического потенциала водозаборных сооружений и ирригационных каналов.	381
Мамедов Р.А. Исследование зависимости выхода водорода от термохимических характеристик электролита в процессе электролиза.	391

19. F. Alnaimat, E. Alhseinat, and F. Banat, "Electromagnetic separation of heat stable salt from gas sweetening amine," *International Journal of Greenhouse Gas Control*, vol. 68, pp. 256–268, Jan. 2018, doi: 10.1016/j.ijggc.2017.12.003.
20. G. Muratova and M. Tarabrin, "Optimization of amine gas purification technology from acidic components," *Scientific Herald of Uzhhorod University Series Physics*, no. 55, pp. 1–13, Feb. 2024, doi: 10.54919/physics/55.2024.0ohj1.
21. F. Chen et al., "Removal of heat stable salts from N-methyldiethanolamine wastewater using electrodialysis: a pilot-scale study," *Desalination and Water Treatment*, vol. 196, pp. 48–57, Aug. 2020, doi: 10.5004/dwt.2020.25935.
22. J. G. Thompson et al., "Heat Stable Salt Accumulation and Solvent Degradation in a Pilot-Scale CO₂ Capture Process Using Coal Combustion Flue Gas," *Aerosol Air Qual. Res.*, vol. 14, no. 2, pp. 550–558, 2014, doi: 10.4209/aaqr.2013.05.0150.
23. CN103476481B, "A method for the removal of heat stable amine salts from an amine absorbent," May 03, 2017. Available: <https://patents.google.com/patent/CN103476481B/en>

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ, РЕКОМЕНДОВАННЫХ ДЛЯ СИНТЕЗА ЭТИЛЕНА ИЗ МЕТАНА.

Абдирахимов И.Э., Бурунов Ф.Э., Курбанов А.Т.

Каршинский государственный технический университет.

Аннотация. Статья посвящена получению этилена из метана в первый этап. Обобщены результаты многочисленных научно-исследовательских работ по получению этилена из метана в нашей стране и зарубежных странах и подробно освещены механизм реакции, кинетика, технология получения этилена и другие. Температура сгорания метана составляет 55,5 МДж/кг, что повышает его энергоэффективность. Кроме того, температура кипения метана составляет -161,5 °C, а температура плавления - 182,5 °C, что облегчает его охлаждение.

Ключевые слова: метан, этан, сепаратор, уровень жидкости, катализаторы, этилен, пропилен, термические и каталитические методы, производительность, бензиновая фракция.

STUDY OF PROCESS PARAMETERS RECOMMENDED FOR SYNTHESIS OF ETHYLENE FROM METHANE

Abdirakhimov I.E., Buronov F.E., Kurbanov A.T.

Karshi state technical university.

Abstract. The article is devoted to the production of ethylene from methane in the first stage. The results of numerous research works on the production of ethylene from methane in our country and foreign countries are summarized and the reaction mechanism, kinetics, technology for the production of ethylene and others are covered in detail. The combustion temperature of methane is 55.5 MJ/kg, which increases its energy efficiency. In addition, the boiling point of methane is -161.5 °C and the melting point is 182.5 °C, making it easier to cool.

Keywords: methane, ethane, separator, liquid level, catalysts, ethylene, propylene, thermal and catalytic methods, productivity, gasoline fraction.

Введение. Сегодня этилен является наиболее широко используемым органическим продуктом и широко используется в качестве исходного полуфабриката в химической и нефтехимической промышленности. При этом годовая потребность в этилене по всему миру составляет более 180 млн. тонн. В настоящее время основным сырьем в производстве этилена и пропилена являются бензиновая фракция и сжатые углеводороды прямой перегонки нефти-нефти. Однако ограниченность запасов нефти ограничивает устойчивую высокую тенденцию роста спроса на рынке и возможность увеличения объемов производства этилена. Поэтому расширение сырьевой базы для производства этилена является актуальной проблемой, важно использовать природный газ в качестве сырья для получения этилена, разрабатывать и применять технологию процесса на практике.

Экспериментальная часть. Разделение метана. Основной целью данного раздела является выделение фракции метана в природном газе в деметанизаторной колонне (таблица 1).

Таблица 1. Содержание природного газа в деметанизаторной колонне

№	Компонент	Химическая формула	Средняя процентная доля в природном газе (моль%)	Распределение после деметанизации
1	Метан	CH ₄	85–96%	В основном выделяется в метановую фракцию
2	Этан	C ₂ H ₆	2–8%	Переходит в тяжелую фракцию
3	Пропан	C ₃ H ₈	0.5–3%	Переходит в тяжелую фракцию
4	Бутан	C ₄ H ₁₀	0.1–1%	Переходит в тяжелую фракцию
5	Азот	N ₂	0.5–2%	Выход с метаном
6	Карбон (IV) оксид	CO ₂	0.2–1%	Предварительная очистка или частичное сохранение
7	Тяжелые углеводороды	(C ₅ +)	<0.1%	Остается в полностью тяжелой фракции
8	Токсичные соединения (H ₂ S, COS и др.)	—	<0.05%	Очистить ранее

Природный газ подается в блок извлечения метана двумя потоками, как жидкость, обеспечивающая деметанизирующую колонну.

Питательная жидкость подается в колонну двумя потоками: двухфазный поток, состоящий в основном из смесей метана (CH₄), этана (C₂H₆) и азота, при температуре минус 81 ÷ минус 82,5 °C на 11-ю тарелку;

Двухфазный поток, состоящий из смеси углеводородов (C₄, C₂H₆, C₃H₈, C₄H₁₀, C₅+), при температуре не ниже минус 60 °C в районе между 27 и 28 тарелками.

Система раздельной подачи питательной жидкости позволяет кубическим ребрам работать без напряжения и повышает коэффициент полезного действия блока. Газовая фаза перемещается из точек подачи жидкости в верхнюю часть колонны, где она насыщается легкими углеводородами (SN₄) за счет непрерывного процесса массообмена с стекающей вниз жидкостью.

В проектной мощности указан профиль концентрации метана (CH₄) в жидкости в зависимости от высоты колонны. Жидкость, насыщенная более тяжелыми (высокими) углеводородами (C₄, C₂H₆, C₃H₈, C₄H₁₀, C₅+), накапливается в кубической части колонны.

Вместе с изменением состава смеси углеводородов по высоте колонны изменяется и температура смежных фаз.

Продукт, содержащий смеси метана с азотом и этаном (метановая фракция), выдается на территорию трубопроводов конденсатора (конденсатора продукта, получаемого сверху деметанизатора) при температуре минус 93 ÷ минус 94 °C. Температура метановой фракции, выходящей из верхней части деметанизатора, контролируется термопарой.

Конденсатор представляет собой теплообменник с горизонтальной, одноходовой, жестко закрепленной трубопроводной решеткой. В конденсаторе происходит охлаждение и конденсация фракции метана за счет теплообмена с этиленовым охлаждающим агентом с

изотермией минус 101 °С. Выходящий из конденсатора двухфазный поток при температуре минус 94 ÷ минус 95 °С направляется во флегматический сепаратор для разделения на фазы.

Сепаратор представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат из нержавеющей стали с максимальным объемом 89 м³. В верхней части сепаратора установлен коагулятор для предотвращения переноса капель жидкости потоком метановой фракции. В сепараторе под действием гравитационных сил конденсированный метан выделяется из газовой фазы.

Уровень жидкости в сепараторе регулируется сигнализацией при высоких и низких значениях, с помощью регулятора, путем изменения объема охлаждающего агента, подаваемого в конденсатор. Уровень жидкости в сепараторе измеряется установленным на месте уровнемером. При максимальном уровне поверхности объем конденсированного метана составляет 43,6 м³.

При понижении уровня жидкости в сепараторе на 20 ÷ 25% ниже установленного значения количество конденсированного метана, подаваемого в устройство для разделения пирогаза, уменьшается. Когда значение уровня жидкости в сепараторе достигает уровня «снизу-снизу», равного 5%, вступает в действие блокировка, отключающая основу жидкости от источника и закрывающая клапан на выходе конденсированного метана из сепаратора.

Давление в сепараторе измеряется манометром, установленным на месте.

Во избежание образования гидратов в ситуациях, когда влажный газ проходит или накапливается в течение длительного времени, в кубический поток сепаратора может подаваться метанол. Следует иметь в виду, что концентрированный метанол замерзает при температуре минус 98 °С. Выделенная в сепараторе жидкость (жидкий метан) подается в отсасывающую часть насоса (таблица 2).

Таблица 2. Выход из деметанизаторной колонны

№	Компонент	Химическая формула	Верхний поток (моль%)	Нижний поток (моль%)	Примечание
1	Метан	CH ₄	98–99%	<1%	Основная часть верхнего потока
2	Азот	N ₂	0.5–1.5%	–	Выход с метаном
3	Этан	C ₂ H ₆	0.2–1%	90–95%	В основном остается в нижнем течении
4	Пропан	C ₃ H ₈	0.05–0.5%	3–5%	Переходит к нижнему течению
5	Бутаны (n-, i-)	C ₄ H ₁₀	<0.1%	1–2%	Собирается в нижнем течении
6	Тяжелые углеводороды (C ₅ +)	–	izlari (traces)	<1%	Только в нижнем течении
7	Оксид углерода (IV) (при наличии)	CO ₂	<0.5%	–	Частично выходит в верхнем течении

Извлекая метан из состава природного газа в деметанизаторной колонне, получают метановую фракцию с высокой чистотой. Согласно таблице, после деметанизации в верхнем потоке получается 98-99% чистого метана, что очень важно для последующих химических процессов.

Метан - это обычная молекула с сильными и устойчивыми связями С-Н, прямое сжигание которой является энергетически полезным, но получение этилена (C₂H₂) при высокой температуре пиролиза или термического распада также имеет большое значение в промышленности.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Классификация термических реакторов с получением этилена из метана. Получение этилена из метана - одно из самых

актуальных и перспективных направлений в современной химической промышленности. Этилен (C_2H_4) - основное сырье нефтехимической промышленности, используемое в производстве полиэтилена, этанола, стирола и многих других продуктов с высокой добавленной стоимостью. Традиционно для производства этилена пиролизуются нефть, пропан или другие жидкие углеводороды.

Однако в последние годы активно развиваются технологии прямого получения этилена из такого дешевого и богатого газового сырья, как метан.

Этот процесс в основном осуществляется при высоких температурах и требует эффективных реакторных систем. В этом ключевую роль играют тепловые реакторы. Существуют различные типы пиролизных и стационарных реакторов. Ниже приводится сравнение процесса получения этилена из метана, типов тепловых реакторов и пиролизных и бесцветных реакторов.

Реакторы пиролиза. Пиролизные реакторы - это реакторы, основанные на разложении углеводородов без присутствия кислорода под воздействием высоких температур. В процессе пиролиза молекулы метана обрываются и превращаются в легкие олефины (этилен, пропилен) и водородный газ (рисунок 1).

Основные свойства пиролизных реакторов:

- Рабочая температура: 800–1100°C.
- Реакционное время: очень короткое (миллисекунды - одна тысяча секунд).
- Высокая потребность в энергии.
- Требуется тонкий температурный контроль.

Продукция может содержать много побочных продуктов.

Внутренняя структура реактора пиролиза, показанная на рисунке выше, является эффективным инженерным решением для печей для крекинга метана. Основным потоком в структуре является смесь газа и пара, которые передаются сверху через шесть трубопроводов к реактивным трубам. Эти трубы проводят реакцию пиролиза при высоких температурах, а затем стекают вниз и выпускают продукцию (рисунок 2).

Конструкция в таком вертикальном положении (реакционные трубы) имеет несколько преимуществ. Во-первых, тепло распределяется равномерно, что предотвращает локальное нагревание стенок труб и уменьшает коксование. Во-вторых, такая конструкция улучшает теплообмен, что повышает эффективность реакции. Благодаря тому, что трубы расположены в легко заменяемой модульной форме, техническое обслуживание и модернизация также будут удобными.

Виды металлов, использованных для трубопроводов пиролизного реактора высокого давления. Этилен является одним из важнейших сырья в промышленности. Производство этилена осуществляется в основном путем высокотемпературного разложения тяжелых углеводородов или метана и этана - пиролиза. Для эффективного процесса пиролиза необходимо оптимизировать распределение тепла, скорость реакции и селективность продукции. В этих процессах пар (водяной пар) играет основную технологическую роль. Пар контролирует реакционную среду в пиролизной печи, предотвращает образование кокса и способствует тепловыделению. Виды и методы использования паров напрямую определяют эффективность технологии пиролиза.



Рис. 1. Реактор пиролизный высокого давления

Таблица 3. Паровые технологические параметры, рекомендованные для синтеза этилена

Наименование сплава	Основные элементы	Макс. рабочая температура (°C)	Теплопроводность (W/m·K)	Коррозионная стойкость	Механическая сила (МПа, ~)
Inconel 625	Ni (58%), Cr, Mo, Nb	~1000	~9.8	Очень высокий	827
Inconel 601	Ni (61%), Cr, Al	~1000	~13.0	Очень высокий	600–800
Nichrome 80/20	Ni (80%), Cr (20%)	~1100	~11.3	высокий	~700
Kanthal A-1	Fe, Cr (22%), Al (5.8%)	~1100	~21–25	Очень высокий	~600

Основные задачи процесса пиролиза пара

Пар выполняет несколько важных задач в пиролизе:

- Обеспечение эндотермических реакций: Реакции пиролиза требуют тепла. Пар, как энергоноситель, способствует распространению тепла.
- Предотвращение образования кокса: Пар уменьшает образование углерода (кокс) в стенках катализатора и реактора, продлевает срок службы реактора.
- Сжижение среды реакции: Пар сжижает фазу газа, тем самым оптимизируя скорость и селективность реакции.
- Повышение селективности продукции: Управление направлением реакции пара и повышение селективности необходимой продукции (этилена).

Технологические виды и классификация паров. Пар, используемый в технологии пиролиза, должен управляться точно по качеству и количеству. Пар, используемый в процессе пиролиза, классифицируется по нескольким критериям (таблица 4):

Таблица 4. По уровню тепла

Тип пара	Описание
Низкотемпературный пар	Около 150-250°C, в основном используется для нагрева исходной жидкости. Редко используется в пиролизе.
Пар средней температуры	250-450°C, для некоторых предварительных отопительных процессов.
Высокотемпературный пар	Используется выше 450°C, особенно в диапазоне 600-800°C. Для пиролиза в основном используются эти виды паров.

Пар, используемый в пиролизе, обычно имеет высокую температуру и изготавливается специально в зависимости от условий реактора (таблица 5).

Таблица 5. По уровню давления

Тип пара	Описание
Пар атмосферного давления	При давлении 1 атм. Используется в обычных пиролизных печах.
Пар высокого давления	Между 2-10 атм. Применяется для промышленных пиролизных установок больших размеров, с большей теплопередачей.
Пар под вакуумом	Применяется редко; для особых условий

Уровень давления оказывает существенное влияние на скорость реакции и селективность (таблица 6).

Таблица 6. По уровню чистоты

Тип пара	Описание
Чистый пар	Без дополнительных газов или загрязнений.
Смешанный пар	Вместе с паром добавляются инертные газы (N_2 , Ar) или небольшое количество кислорода. Для регулирования скорости реакции и распространения продукта.

Чистый пар предпочтителен для селективности, а смешанный пар помогает снизить риск коксования (таблица 7).

Технологические требования паровой работы

Пар, используемый в процессе пиролиза, должен отвечать следующим требованиям:

- Стабильная температура: Температура пара не должна быть переменной. Понижение температуры приводит к замедлению реакции.
- Высокая чистота: Содержание соли, пыли или других загрязняющих веществ в паре вредит работе катализатора и реактора.
- Высокая скорость и распределение: пар должен равномерно распределяться внутри реактора, оптимизировать прохождение тепла и масс.
- Контроль влажности: Важно, чтобы пар не образовывал конденсата в виде избыточной жидкости. Только в паровой фазе.

Таблица 7. По способу использования

Тип пара	Описание
Пар постоянного потока	Постоянно отправляется в реактор.
Выдача пульсирующего пара	Периодически отправляется, полезен для предотвращения коксования.
Поэтапное добавление пара	В разные части реактора подается разное количество пара для управления теплом и селективностью.

Основные виды пиролизных печей с применением пара. Использование пара также зависит от типа пиролизной печи. Основные технологии пиролиза, применяемые в промышленности, приведены в таблице ниже.

Пар, используемый в пиролизных печах, является одним из центральных компонентов процесса получения этилена из метана или других углеводородов. Пар необходим для улучшения условий реакции, повышения селективности и предотвращения коксования. Температура, давление, чистота и распределение паров определяют эффективность технологического процесса.

С технологической точки зрения подача высокотемпературного и чистого пара постоянным или пульсирующим способом приводит к оптимальным результатам. В будущем основной целью новых технологий пиролиза станет повышение энергетической эффективности паров, минимальные потери тепла и максимальная селективность продукции.

Влияние количества пара на выход метана/этилена.

Количество пара напрямую влияет на результат реакции:

- Низкое содержание пара — повышенное образование кокса, снижение селективности.
- Среднее содержание пара — оптимальная селективность, хороший выход этилена.
- Слишком много пара — реакция протекает в более слабом режиме, увеличивается потребление тепла, и общая эффективность может снизиться.
-

Таблица 8. Основные технологии пиролиза

Тип печи	Описание
Печь пиролизная с классической трубой	Внутри длинных труб при высокой температуре смешиваются пары и углеводороды.
Время короткой реакции в пиролизной печи (Short Residence Time Reactor)	Работает с быстрой реакцией, высокой температурой и сильным потоком пара. Высокая селективность этилена.
Микропиролиз (micro-pyrolysis) системы	Пиролизные системы, применяемые в небольших лабораторных или экспериментальных условиях. Состав и температура паров строго контролируются.

В этих печах поток пара постоянно контролируется, поддерживая необходимую температуру и селективность.

Оптимальное соотношение метана и пара обычно составляет от 1:1 до 1:2, но точное соотношение выбирается в зависимости от типа используемой пиролизной печи и требований к продукту.

Закключение. В процессе пиролиза метан расщепляется на этилен, метанол, водород и другие продукты при смешивании с катализаторами. Эффективность катализаторов в этом процессе повышает селективность продуктов пиролиза и улучшает энергетическую эффективность процесса. Высокая селективность каталитического пиролиза метана способствует снижению энергопотребления и оптимизации промышленных процессов. Одновременно с этим, контроль разложения метана с помощью катализаторов ускоряет процесс пиролиза и обеспечивает получение более эффективных продуктов.

Разделение метана от состава природного газа в деметанизационной колонне позволяет получить высокочистую фракцию метана. Как показано в таблице, после деметанизации в верхнем потоке получается метан чистотой 98–99%, что очень важно для последующих химических процессов.

Пиролизные реакторы — это реакторы, основанные на разложении углеводородов под воздействием высоких температур без участия кислорода. В процессе пиролиза молекулы метана расщепляются и превращаются в легкие олефины (этилен, пропилен) и водород.

Успех термokatалитических процессов, предназначенных для получения этилена из метана, зависит от правильного выбора катализатора и его эффективного использования. Высокая активность, большая площадь поверхности, термическая стабильность и устойчивость к коксованию являются основными требованиями к катализаторам.

С технологической точки зрения, непрерывная или импульсная подача высокотемпературного и чистого пара обеспечивает оптимальные результаты. В будущем повышение энергоэффективности пара, минимизация тепловых потерь и максимальная селективность продукта останутся главными целями новых технологий пиролиза.

Список использованной литературы

1. Jones A.C., Leonardo J.A., Sofranko J.A. Methane conversation.// Pat. 4554395 SSHA.-Zayavl.12.08.83. №522935.-Opubl.19.11.85. MKI. S 07 s 2/00, NKI. 585/500.
2. Senkan S.M. Conversation methane by chlorine-catalyzed oxidative pyrolysis.//Chem. Eng. Progr. -1987. –V.83. –N 12. –P.53-61.
3. Asami K., Hashimoto Sh., Shikada T. et al. Selective oxidative coupling of methane to ethane and ethylene over supported lead oxide catalysts.//Ind. and Eng. Chem.. Res. -1987. –V.26. –N 27. –P.1485-1488.
4. Withers H.P. Methane conversion.// Pat. 459339 SSHA.-Zayavl.31.10.84. №666700.-Opubl.3.06.86. MKI. S 07 s 2/00, NKI. 585/500: 585/415.

5. Otsuka K., Hatano M., Liu Q., Morikawa A. Active and selective catalysts for the synthesis of C_2H_4 by partial oxidation of methane.//Catal. New Mater. The 8th Jap. –USSR Catal. Semin. – Tokyo, Oct.29-31, 1986. –P.1-8.
6. Mirzabekova S.R., Mamedov A.X. Issledovaniye oksilitelnoy destruksii etana v metan kak obratnoy reaksi degidrodimerizatsii metana.//Institut neftehim. protsessov AN Az.SSR. –Baku. 1990. -13s. –Dep. v VINITI 05.12.90, №6106-1390.
7. Buronov F., Fayzullayev N. "Synthesis and Application of High Silicon Zeolites from Natural Sources " Scopus va Web of Science tomonidan indekslangan AIP conference proceedings jurnali (ICPPMS-2022 16-iyun)
8. Buronov F.E., Musulmonov N.X., Fayzullayev N.I., Toshboyev F.N. "Etilenni oksidlanishli asetillash jarayonini matematik modellashirish" Samarqand Davlat Universiteti Ilmiy axborotnoma Scientific journal 2021-yil, 1-son (125)
9. Buronov F., Fayzullayev N. "Active catalysts for producing vinyl acetate monomers" Universum: технические науки: научный журнал. – № 5(86). Часть 6.М, Изд. «МЦНО», 2021.79-82с. <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/586>
10. Buronov, F., Fayzullayev, N "Optimization of vinyl acetate production process"International scientific journal Grail of science ISSN: 2710–3056 № 4 May 2021, (Vienna, Austria). (pp187-191). <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.07.05.2021.035>

Абдирахимов Илхом Эшбоевич – доцент, Каршинский государственный технический университет E-mail: abdirahimov.ilhom@mail.ru

Бурунов Фирдавсий Эшбуриевич – t.f.f.d доцент, Каршинский государственный технический университет E-mail: buronov.firdavsiy@mail.ru

YUQORI QATRONLI NEFTLARNING QOVUSHQOQLIGINI PASAYTIRUVCHI DEPRESANTLAR KOMPOZITSIYASINI ISHLAB CHIQISH

Rahimov B.R.

Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotatsiya. Ushbu maqolada yuqori qatronli neftlarning qovushqoqligini pasaytiruvchi, import o'rnini bosuvchi sirt faol moddalar ishlab chiqarish hamda ularning miqdoriy ta'siri o'rganilgan. Neft qatlamida temperatura va bosim o'zgarishi bilan mos ravishda ularning zichligi, qovushqoqligi, qotish harorati, tarkibida oltingugurt, parafin, asfalten, koks, silikagelli qatronlar miqdorini ta'sir ko'rsatishi aniqlandi.

Kalit so'zlar: neft, yuqori qatronli, import, koks, silikagel, qatron, erituvchi, elektro-fizik, prisadka sirt-faol modda.

DEVELOPMENT OF A COMPOSITION OF DEPRESSANTS THAT REDUCE THE VISCOSITY OF HIGH-RESIN OILS

Rahimov B.R.

Bukhara state technical university.

Annotation. In this study, the production of surface-active agents that reduce the viscosity of high-resin crude oils and can substitute imported analogues has been investigated, along with their quantitative effects.

It was found that changes in temperature and pressure within the oil reservoir significantly influence the oil's density, viscosity, pour point, and the content of sulfur, paraffin, asphaltene, coke, and silica gel resins.

Key words: oil, high-resinous, import, coke, silica gel, resin, solvent, electrophysical, additive surface-active agent.

Kirish. Yurtimiz neft va gaz sanoat tarmoqlarini jadal suratlarda rivojlantirish, ularning eksport salohiyatini oshirish, ishlab chiqarish korxonalarini texnik va texnologik jihatdan qayta modernizatsiya qilish, ichki bozorni milliy korxonalarda ishlab chiqarilgan mahsulotlar bilan ta'minlash, mavjud xomashyo bazalaridan unumli foydalanish, faol investitsiya siyosatini amalga oshirish asosida sanoatning samaradorligi va raqobatbardoshligini yanada oshirishga erishish mumkin.

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM,
FAN VA INNOVASIYALAR VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

Buxoro davlat texnika universiteti nashri
“FAN VA TEKNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI”

Ilmiy-texnikaviy jurnal

2026 yil, 1-son. ISSN 1281-8193

Jurnal tahririyat kompyuterida sahifalandi.

Manzil: 200117, Buxoro sh., Q.Murtazoev ko‘chasi 15.

Tel: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>

БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Издатель: Бухарский государственный технический университет

«РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Научно-технический журнал

Выпуск 1, 2026. ISSN 1281-8193

Отредактирована на компьютере редакции.

Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К. Муртазаева, 15.

Тел.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>

BUKHARA STATE TECHNICAL UNIVERSITY

Publisher: Bukhara State Technical University

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Scientific and Technical Journal

Issue 1, 2026. ISSN 1281-8193

Yedited on the yeditorial computer.

Address: 200117, Bukhara, K. Murtazaev Street, 15

Tel.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>