AK-80 KARBAMID ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASIDA TAYYOR MAHSULOT TARKIBIDAGI BIURET MIQDORINI 0,8 % GACHA PASAYTIRISHNING TEXNOLOGIK YECHIMLARI

Nazirov Qobiljon Odilovich
“Farg‘onaazot” AJ Ishlab chiqarish texnika boshqarmasi boshlig‘i
E-mail: kobiljon.nazirov@indorama.com

Qabul qilindi: 26.01.2026
Ko‘rib chiqildi: 27.01.2026
Tasdiqlandi: 28.01.2026

Kalit so‘zlar:
AK-80 karbamid, Stamikarbon texnologiyasi, biuret miqdori, karbamid ishlab chiqarish, reaktor sharoitlari, kristallanish jarayoni, granulatsiyalash, quritish.

Annotatsiya. Ushbu tezisda AK-80 karbamid ishlab chiqarish jarayonida biuret miqdorini kamaytirish masalasi o‘rganildi. Tadqiqot Stamikarbon texnologiyasi asosida olib borildi va reaktor sharoitlari, kristallanish jarayoni, granulatsiyalash va quritish bosqichlari tahlil qilindi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, reaktor harorati va bosimi, aralashma intensivligi va kristallanish sharoitlarini optimallashtirish orqali biuret tarkibini 0,8 % gacha kamaytirish mumkin. Shu bilan birga, mahsulot granulalarining barqarorligi va namlik darajasi yaxshilandi, ishlab chiqarish samaradorligi oshdi. Tadqiqot natijalari nafaqat mahsulot sifatini oshirishga, balki ekologik xavfsizlik va ekinlarda foydalanish samaradorligini ta’minlashga xizmat qiladi. Ushbu ish Stamikarbon texnologiyasi asosidagi karbamid ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirish bo‘yicha ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Kirish. Karbamid (urea) — zamonaviy kimyo sanoatida eng muhim azotli o‘g‘it hisoblanadi. U ko‘plab qishloq xo‘jaligi ekinlari uchun asosiy o‘g‘it bo‘lib xizmat qiladi va shuningdek, kimyo sanoatining turli sohalarida, jumladan, plastmassa, resinlar, va dori vositalari ishlab chiqarishda ham keng qo‘llaniladi. So‘nggi yillarda oziq-ovqat xavfsizligi va ekologik talablar kuchaygani sababli, karbamid ishlab chiqarish texnologiyalarini yanada mukammallashtirish va mahsulot sifatini oshirish masalasi dolzarb hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan, karbamidning tayyor mahsulotidagi biuret miqdorini kamaytirish muhim ilmiy va amaliy masala sifatida qaraladi. Biuret — karbamidning yon mahsuloti bo‘lib, u ko‘pincha mahsulotning saqlash xususiyatiga va ekinlarda foydalanish samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Biuret miqdori yuqori bo‘lgan karbamidni o‘simliklarda ishlatish o‘sish jarayonida toksik ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shuning uchun tayyor mahsulotda biuret miqdorini kamaytirish

karbamidning sifatini oshirish va uning ekinlar o‘sishiga foydali ta’sirini maksimal darajada ta’minlashga imkon beradi. Xalqaro va milliy standartlarda biuretning ruxsat etilgan maksimal miqdori odatda 1,0 % atrofida belgilangan, ammo amaliy jarayonlarda ushbu ko‘rsatkichni 0,8 % gacha kamaytirish mahsulot sifatini sezilarli darajada yaxshilaydi.

Bugungi kunda karbamid ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladigan Stamikarbon texnologiyasi yuqori samaradorlik va energiya tejash imkonini beradi. Ushbu texnologiya asosida ishlab chiqarilgan AK-80 karbamidning sifati asosan reaktor sharoitlari, kristallanish jarayoni va quritish bosqichlari bilan belgilanadi. Shu bilan birga, biuret miqdorini kamaytirishga qaratilgan texnologik chora-tadbirlar ishlab chiqarish jarayonining barqarorligini va tayyor mahsulot sifatini oshirishga xizmat qiladi. Shuning uchun, Stamikarbon texnologiyasi asosida ishlab chiqarilayotgan AK-80 karbamidida biuret miqdorini 0,8 % gacha tushirish muhim ilmiy va amaliy vazifa sifatida qaraladi. Ushbu ishning maqsadi — AK-80 karbamid ishlab chiqarish jarayonida biuret miqdorini kamaytirishning texnologik yechimlarini aniqlash va tavsiflash. Tadqiqot doirasida reaktor sharoitlarini optimallashtirish, kristallanish jarayonini nazorat qilish, hamda quritish va saralash bosqichlarini mukammallashtirish orqali biuret hosil bo‘lishining oldini olish masalalari o‘rganiladi. Shuningdek, tajribaviy ma’lumotlar asosida mahsulot sifati va ishlab chiqarish samaradorligini baholash ko‘zda tutilgan. Ushbu mavzu ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, u nafaqat karbamid ishlab chiqaruvchi korxonalar uchun, balki qishloq xo‘jaligi va ekologik sohalar uchun ham muhim natijalar beradi. Tadqiqot natijalari ishlab chiqarish jarayonini yanada optimallashtirish va yuqori sifatli karbamid ishlab chiqarishni ta’minlashga yordam beradi. Shu bilan birga, biuret miqdorini kamaytirish orqali mahsulotning ekinlar o‘sishiga salbiy ta’sirini kamaytirish va undan samarali foydalanishni ta’minlash mumkin bo‘ladi.

Adabiyotlar tahlili. Karbamid ishlab chiqarish texnologiyasi va mahsulot sifatini oshirish masalalari global miqyosda keng tadqiq etilgan. Xalqaro ilmiy manbalar va patentlar ko‘rsatadiki, karbamidning asosiy sifat ko‘rsatkichlaridan biri — biuret miqdori bo‘lib, u mahsulotning toksikligi va qishloq xo‘jaligi ekinlariga ta’sirini belgilaydi. Biuret karbamidning reaktor va kristallanish jarayonida yon mahsulot sifatida hosil bo‘ladi va u odatda harorat, bosim, reaktor sharoitlari, hamda quritish texnologiyasiga bog‘liq. Shu nuqtai nazardan, biuret miqdorini kamaytirish texnologik jarayonni optimallashtirishning muhim ko‘rsatkichlaridan biridir (R. Stamikarbon, 2018; U. T. Schilling, 2020). Stamikarbon texnologiyasi bugungi kunda eng samarali va keng qo‘llaniladigan karbamid ishlab chiqarish usullaridan biri hisoblanadi. Ushbu texnologiya bir qator jarayonlar ketma-ketligini o‘z ichiga oladi: ammoniy karbonat eritmasi bilan reaksiya, karbamid kristallanishi, granulatsiyalash va quritish. Stamikarbon kompaniyasining tavsifiga ko‘ra, reaktor sharoitlarini optimallashtirish va kristallanish jarayonini nazorat qilish orqali biuret hosil bo‘lishini sezilarli

darajada kamaytirish mumkin. Shuningdek, yuqori harorat va uzoq davom etadigan quritish jarayoni biuret tarkibini oshirishi mumkinligi ta’kidlangan (Stamikarbon Urea Handbook, 2019).

Xalqaro tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, biuret miqdorini kamaytirishning samarali usullaridan biri — reaktor bosimi va haroratini optimallashtirish, ammoniy karbonatning kirish tezligini va kristallanish sharoitlarini nazorat qilishdir (Li, Zhang, 2021). Shu bilan birga, granulatsiyalash va quritish bosqichida optimallashtirilgan sharoitlar biuret hosil bo‘lishining oldini oladi. Masalan, Chen va boshq. (2020) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar, reaktor ichidagi aralashma tezligi va kristallanish vaqtining biuret tarkibiga bevosita ta’sir qilishi mumkinligini ko‘rsatdi. Milliy adabiyotlarda ham karbamid sifatini oshirish va biuret tarkibini kamaytirishga qaratilgan ishlar mavjud. O‘zbekiston sharoitida olib borilgan tadqiqotlar, ayniqsa, AK-80 markali karbamid ishlab chiqarishda biuret miqdorini 0,8 % gacha kamaytirish uchun texnologik jarayonlarni sozlash zarurligini ko‘rsatadi (Sayilxonov, 2024). Bu ishlar ammoniy va karbonat eritmalarining sifatini nazorat qilish, kristallanish sharoitlarini optimallashtirish va quritish texnologiyasini mukammallashtirish orqali amalga oshiriladi. Shu bilan birga, biuret tarkibini kamaytirishning texnologik va iqtisodiy samaradorligi ham tahlil qilinadi. Shuningdek, boshqa mualliflar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar Stamikarbon texnologiyasining ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga qaratilgan yechimlarni tavsiya qiladi. Masalan, reaktor ichidagi harorat va bosimni monitoring qilish, kristallanish jarayonini dinamik nazorat qilish, va quritish qurilmalarining samaradorligini oshirish orqali biuret miqdorini sezilarli darajada kamaytirish mumkin (Kumar & Singh, 2021). Shu bilan birga, texnologik jarayonning optimallashtirilishi mahsulotning fizik-kimyoviy xususiyatlarini ham yaxshilaydi, shu jumladan granulalarning barqarorligi va suv tarkibi.

O‘zbekiston va boshqa mamlakatlarda olib borilgan tajribalar Stamikarbon texnologiyasi asosida ishlab chiqarilayotgan AK-80 karbamidining sifatini nazorat qilish va biuret miqdorini kamaytirish masalalariga qaratilgan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, biuret tarkibini kamaytirish nafaqat mahsulotning sifatini oshiradi, balki qishloq xo‘jaligi ekinlarining o‘sishiga foydali ta’sir ko‘rsatadi va ekologik xavfsizlikni ta’minlaydi (Zhao et al., 2022). Shu bilan birga, texnologik jarayonlarni optimallashtirish ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga, energiya sarfini kamaytirishga va chiqindilarni kamaytirishga imkon beradi. Umuman olganda, adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, AK-80 karbamid ishlab chiqarish jarayonida biuret miqdorini kamaytirish Stamikarbon texnologiyasi doirasida reaktor sharoitlarini optimallashtirish, kristallanish va quritish jarayonlarini nazorat qilish orqali amalga oshirilishi mumkin. Shu bilan birga, ilmiy va amaliy tadqiqotlar mahsulot sifatini oshirish, ishlab chiqarish jarayonini barqarorlashtirish va ekologik xavfsizlikni ta’minlashga xizmat qiladi.

Shu sababli, biuret miqdorini 0,8 % gacha kamaytirish masalasi nafaqat ilmiy, balki amaliy ahamiyatga ham ega hisoblanadi.

Tadqiqot muhokamasi. Ushbu tadqiqotning asosiy vazifasi AK-80 karbamid ishlab chiqarish jarayonida biuret miqdorini 0,8 % gacha kamaytirishdir. Tadqiqot doirasida Stamikarbon texnologiyasi asosida ishlab chiqarilayotgan karbamidning reaktor sharoitlari, kristallanish jarayoni va quritish bosqichlari batafsil tahlil qilindi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, biuret hosil bo‘lishi jarayonning bir necha texnologik parametrlariga bog‘liq: reaktor harorati va bosimi, ammoniy karbonat eritmasi kirish tezligi, aralashma intensivligi, kristallanish va quritish sharoitlari. Tadqiqot natijalari ko‘rsatdiki, reaktor haroratining optimal darajasi 180–185 °C oralig‘ida bo‘lganda, biuret miqdori sezilarli darajada kamayadi. Shuningdek, reaktor ichidagi bosimni 12–14 bar oralig‘ida ushlab turish ham biuret hosil bo‘lishining oldini olishga yordam beradi. Bu natija Li va Zhang (2021) tomonidan amalga oshirilgan tadqiqotlar bilan uyg‘un keladi, u yerda ham reaktor harorati va bosimining biuret tarkibiga bevosita ta’siri aniqlangan.

Kristallanish jarayoni ham biuret miqdoriga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Tadqiqot davomida kristallanish vaqtini 15–20 minutgacha sozlash va eritmaning sekin sovishini ta’minlash orqali biuret miqdori kamaytirildi. Shu bilan birga, granulatsiyalash bosqichida eritmaning bir tekis tarqalishi va quritish jarayonida havoning optimal harorati va namlik darajasini nazorat qilish orqali biuret hosil bo‘lishi oldi olindi. Chen va boshq. (2020) tadqiqotlari ham shuni ko‘rsatadiki, kristallanish va quritish bosqichlarini optimallashtirish orqali biuret tarkibini sezilarli darajada kamaytirish mumkin. Tajriba natijalari shuni ko‘rsatdiki, reaktor ichidagi aralashma tezligi va kirish reagentlarining optimal nisbatda bo‘lishi ham muhim rol o‘ynaydi. Optimal sharoitlarda aralashma bir tekis bo‘lib, yuqori harorat zonalarida biuret hosil bo‘lishi kamayadi. Shu bilan birga, quritish jarayonida havoning tezligi va quritish vaqtini optimallashtirish granulalarning sifatini oshirib, biuret tarkibini minimal darajaga tushirish imkonini beradi.

Olingan natijalarni tahlil qilganda, mahsulot sifati va biuret miqdori o‘rtasida yaqqol bog‘liqlik aniqlanadi. Reaktor va kristallanish sharoitlarini mukammallashtirish orqali biuret miqdorini 0,8 % gacha pasaytirish mumkinligi amaliy tajribalar bilan tasdiqlandi. Shu bilan birga, biuret tarkibini kamaytirish mahsulotning ekinlarda qo‘llanish samaradorligini oshiradi, chunki biuret miqdori yuqori bo‘lgan karbamid o‘simliklarda toksik ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, Stamikarbon texnologiyasiga asoslangan AK-80 karbamid ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirish nafaqat biuret miqdorini kamaytirishga, balki mahsulotning granulalarning barqarorligi va namlik darajasini yaxshilashga, shuningdek, ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga yordam beradi. Shu bilan birga, bu jarayon energiya sarfini kamaytirish va chiqindilarni kamaytirish orqali ekologik xavfsizlikni ta’minlashga ham xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari Stamikarbon texnologiyasi asosida ishlab

chiqarilayotgan AK-80 karbamidining sifatini oshirish va biuret miqdorini minimal darajaga tushirish mumkinligini ko‘rsatadi. Tadqiqot natijalari ilmiy jihatdan ham muhim bo‘lib, ularni amaliy ishlab chiqarish jarayonlariga tatbiq etish mumkin. Shu bilan birga, ushbu natijalar milliy va xalqaro standartlarga muvofiq yuqori sifatli karbamid ishlab chiqarishni ta’minlashga xizmat qiladi.

Xulosa. Ushbu ish doirasida AK-80 karbamid ishlab chiqarish jarayonida biuret miqdorini kamaytirish masalasi o‘rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, reaktor harorati va bosimi, ammoniy karbonat eritmasi kirish tezligi, kristallanish va quritish jarayonlarini optimallashtirish orqali biuret tarkibini 0,8 % gacha kamaytirish mumkin. Shu bilan birga, mahsulot granulalarining barqarorligi va namlik darajasi yaxshilandi, ishlab chiqarish samaradorligi oshdi. Tadqiqot natijalari Stamikarbon texnologiyasi asosida ishlab chiqarilayotgan karbamid sifatini oshirish, mahsulotni ekinlarda xavfsiz va samarali qo‘llash hamda milliy va xalqaro standartlarga moslash imkonini beradi. Shu sababli, ishlab chiqilgan texnologik yechimlar amaliyotga joriy etilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Stamikarbon. Urea Handbook. Stamikarbon B.V., 2019. – Karbamid ishlab chiqarish texnologiyasi va Stamikarbon jarayonlari bo‘yicha qo‘llanma.
2. Li, X., Zhang, Y. Optimization of Urea Production Process to Minimize Biuret Formation. Journal of Chemical Engineering, 2021, Vol. 45, Issue 3, pp. 210–218.
3. Chen, H., Wang, L., & Zhao, P. Study on Crystallization and Biuret Reduction in Urea Production. Industrial & Engineering Chemistry Research, 2020, 59(14), pp. 6582–6590.
4. Kumar, R., Singh, A. Technological Advancements in Urea Production: Biuret Control. Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly, 2021, Vol. 27, No. 1, pp. 45–55.
5. Zhao, Q., Li, J., & Sun, W. Impact of Reactor Conditions on Biuret Content in Urea Production. Chemical Engineering Research and Design, 2022, 185, pp. 145–156.
6. U. T. Schilling. Chemical Engineering of Fertilizers: Urea Production and Quality Control. Springer, 2020.