

SHOLI DONINI TOZALASH JARAYONINI MODERNIZATSIYA QILISH VA QURILMALARNI TAKOMILLASHTIRISH

X.F. Djurayev

t.f.d., prof., Buxoro muhandislik texnologiya instituti

K.X. Gafurov

t.f.n., prof., Buxoro muhandislik texnologiya instituti

X.N. Sayilxonov

Buxoro muhandislik texnologiya institute tayanch doktoranti

Annotatsiya. Mazkur maqolada sholi donini tozalash jarayonini modernizatsiya qilish va unga tegishli qurilmalarni takomillashtirish masalalari ko‘rib chiqiladi. Sholi doni yuqori sifatli va xavfsiz mahsulot sifatida qishloq xo‘jaligi sanoatining muhim tarkibiy qismidir. Donni tozalash jarayoni uning sifatini, bozorga chiqish tezligini va saqlash muddatini uzaytirishga xizmat qiladi. Maqolada, sholi donini tozalash jarayonining zamonaviy texnologik yondashuvlari, shu jumladan, avtomatizatsiya, energiya samaradorligi, ekologik toza texnologiyalar va yangi qurilmalar haqida batafsil ma'lumotlar beriladi. Shuningdek, maqolada tozalash jarayonini takomillashtirish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va ekologik xavfsizlikni ta'minlash imkoniyatlari tahlil qilinadi. Donni tozalash texnologiyalari va qurilmalarining takomillashtirilishi, sanoat ishlab chiqarishining raqobatbardoshligini oshirishga, resurslarni tejashga va ekologik muammolarni hal qilishga yordam beradi. Maqola qishloq xo‘jaligi va agrar sanoat mutaxassislari uchun amaliy ahamiyatga ega bo‘lib, sholi donini qayta ishlash va uni modernizatsiya qilish bo‘yicha yangi yondashuvlarni o‘rganishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: Sholi doni, tozalash jarayoni, texnologik yondashuvlar, avtomatizatsiya, energiya samaradorligi, saralash, vibratsion tozalash, vakuum texnologiyalari, ishlab chiqarish samaradorligi.

Kirish. Sholi doni – bu jahondagi eng ko‘p iste'mol qilinadigan asosiy oziq-ovqat mahsulotlaridan biridir. Uning tozalash jarayoni mahsulotning sifatini, saqlash muddatini, tashish imkoniyatlarini va bozordagi raqobatbardoshligini ta'minlashda muhim o‘rin tutadi. Sholi donini tozalash jarayoni, asosan, begona o‘tlardan, loydan, g‘o‘zadan, chang va boshqa turli iflosliklardan ajratishdan iborat. Bu jarayonning samaradorligi nafaqat mahsulotning sifatini oshiradi, balki ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish, mahsulotni uzoq vaqt saqlash imkoniyatlarini yaratish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga ham yordam beradi. Sholi donini tozalash jarayoni va uning qurilmasini takomillashtirishga bag‘ishlangan ilmiy izlanishlar va texnologik yondashuvlar so‘nggi yillarda katta ahamiyatga ega bo‘ldi. Tozalashning samarali va tez amalga oshirilishi ishlab chiqarish jarayonini optimallashtiradi. Maqolada sholi donini tozalash jarayonini modernizatsiya qilish va uni amalga oshiruvchi qurilmalarni takomillashtirish masalalari muhokama qilinadi [1].

Sholi donini tozalash jarayoni uning tashqi iflosliklardan tozalash, donning sifatini yaxshilash va unga tashqi ko‘rinish berish orqali foydalanuvchilarga yetkazib berilishiga xizmat qiladi. Donni tozalash jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

- **Saralash:** Sholi doni o‘lchamiga qarab saralanadi, bu jarayon mexanik qurilmalar yordamida amalga oshiriladi. Yirik zarrachalar kichiklaridan ajratiladi.
- **Vibratsion tozalash:** Sholi donini yirik iflosliklardan, shu jumladan, g‘o‘za, chang va boshqa yirik materiallardan tozalash uchun vibratsion texnologiyalar qo‘llaniladi.
- **Havo yordamida tozalash:** Sholi donidan chang va kichik zarrachalarni ajratish uchun maxsus havodagi qurilmalar ishlatiladi.

Tozalash jarayonining samaradorligi va sifatiga doimo yangilanishlar va takomillashtirishlar kiritish zarur. Bu jarayonda qo‘llaniladigan qurilmalar va texnologiyalarni rivojlantirish, ularni yanada samarali qilish va energiya tejamkorligini ta‘minlash dolzarb masala hisoblanadi. Sholi donini tozalash jarayonida bir nechta mexanik va elektr qurilmalar ishlatiladi. Ularning samaradorligi jarayonning sifatiga bevosita ta‘sir qiladi. Quyida asosiy qurilmalarning turlari va ularning ishlash prinsiplari keltirilgan:

Saralash Mashinalari. Saralash mashinalari, donni o‘lchamlari bo‘yicha ajratib, yirik iflosliklarni kichiklardan ajratadi. Bu jarayon sholi donining shaklini va tozaligini yaxshilaydi. Saralash jarayonida turli o‘lchamdagi teshiklar orqali donlar ajratiladi. Bu texnologiya tozalashning birinchi bosqichi hisoblanadi.

Vibratsiyali Tozalash Qurilmalari. Vibratsiyali qurilmalar sholi donini yirik iflosliklardan ajratishda samarali ishlaydi. Bu texnologiya yordamida kichik zarrachalar, chang va boshqa materiallar ajratiladi. Vibratsion texnologiya yordamida, sholi donini tozalash jarayonining samaradorligi va tezligi oshadi.

Havodagi Tozalash Qurilmalari. Havo yordamida tozalash jarayoni eng kichik zarrachalarni ajratish uchun ishlatiladi. Havo tizimi orqali, chang va boshqa mayda zarrachalar ajratiladi. Bu jarayon ekologik jihatdan ham samarali, chunki bu usulda kimyoviy moddalar ishlatilmaydi.

Vakuum Texnologiyalari. Vakuum texnologiyalaridan foydalanish sholi donini tozalashda eng kichik iflosliklarni ajratish imkonini beradi. Vakuum yordamida donning tashqi qoplamalari va zarrachalar ajratiladi, bu esa tozalash samaradorligini oshiradi [3].

Sholi donini tozalash qurilmalari samaradorligini oshirish uchun bir nechta texnologik takomillashtirishlar amalga oshirilgan. Bu takomillashtirishlar quyidagilardan iborat:

Avtomatizatsiya va Raqamli Boshqaruv. Avtomatizatsiya va raqamli boshqaruv tizimlari yordamida sholi donini tozalash jarayonini optimallashtirish mumkin. Yangi qurilmalar, masalan, sensörlar va robotlar yordamida jarayonni yanada samarali boshqarish mumkin. Boshqaruv tizimi yordamida, barcha jarayonlar real vaqt rejimida kuzatiladi va nazorat qilinadi.

Modullar Asosida Qurilmalar. Modullashgan qurilmalar bir nechta funksiyalarni birlashtirib, tozalash jarayonini birlashtirilgan tarzda amalga oshirish imkonini beradi. Bu jarayon ishlab chiqarishning samaradorligini oshiradi va texnik xizmat ko‘rsatishni soddalashtiradi.

Adabiyotlar tahlili. Sholi donini tozalashda samaradorlik va sifatni oshirishning asosiy yondashuvlari energiya samaradorligini oshirish, avtomatizatsiya va raqamli texnologiyalarni joriy etish, ekologik toza texnologiyalarni qo'llashni o'z ichiga oladi. Bir qator tadqiqotlar sholi donini tozalash jarayonlarida qo'llaniladigan texnologiyalarning samaradorligini tahlil qilgan va yangi innovatsion yondashuvlarni taklif qilgan. Misol uchun, **Shapiro va Lee (2016)** tomonidan olib borilgan izlanishlarda sholi donini tozalash jarayonida vibratsiyali va havo yordamida tozalash qurilmalarining samaradorligi yoritilgan. Ularning tadqiqotlari sholi donini ajratish jarayonida yangi texnologiyalarni qo'llashning ijobiy ta'sirini ko'rsatdi. Yangi texnologiyalar yordamida donning sifatini yaxshilash va energiya sarfini kamaytirish mumkinligi aniqlangan [4].

Sholi donini tozalashda ishlatiladigan qurilmalar va texnologiyalarni takomillashtirish bo'yicha bir nechta ilmiy tadqiqotlar mavjud. **Khan va Tufail (2018)** tomonidan olib borilgan tadqiqotda sholi donini tozalashda ishlatiladigan yangi qurilmalar, xususan, yuqori samarali saralash mashinalari va vakuum texnologiyalarining afzalliklari tahlil qilingan. Tadqiqotda yangi qurilmalar yordamida tozalash jarayonining samaradorligi oshganligi va atrof-muhitga zarar keltirmasdan yuqori sifatli mahsulot olish mumkinligi qayd etilgan. Shuningdek, **Gogoi va Das (2015)** tomonidan olib borilgan tadqiqotda, modulli qurilmalar va yangi mexanik tizimlarning joriy etilishi orqali tozalash jarayonining avtomatlashtirilishi muvaffaqiyatli qilingan. Bu texnologiyalar ishlab chiqarish jarayonini soddalashtirib, ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi [5].

Hozirgi kunda ekologik xavfsizlik va atrof-muhitni muhofaza qilish, sholi donini tozalashda qo'llaniladigan texnologiyalarning asosiy yo'nalishlaridan biriga aylangan. **Riaz va Ahmed (2017)** o'z tadqiqotlarida sholi donini tozalashda kimyoviy moddalar ishlatishning salbiy ta'sirini kamaytirish uchun ekologik toza texnologiyalarni joriy etish zarurligini ta'kidlagan. Ular ekologik toza texnologiyalar yordamida, sholi donini tozalash jarayonida chiqindilarni kamaytirish va atrof-muhitga zarar yetkazmasdan yuqori sifatli mahsulot olish mumkinligini ko'rsatganlar. **Zhang va Wang (2021)** ning tadqiqotlarida esa vakuum texnologiyalari va havo yordamida tozalash texnologiyalarining ekologik tozaligi va samaradorligi batafsil tahlil qilingan. Bu usullar orqali, eng kichik iflosliklar ajratilib, atrof-muhitga zarar keltirmasdan toza mahsulot olishga erishish mumkinligi aniqlangan [6].

Sholi donini tozalash jarayonini avtomatlashtirish va raqamli boshqaruv tizimlarini joriy etish masalasi ham bir qancha tadqiqotlarda o'rganilgan. **Jahanshahi va Alavi (2020)** o'z tadqiqotlarida avtomatizatsiya va raqamli boshqaruv tizimlari yordamida tozalash jarayonini boshqarishning samaradorligini oshirishga doir izlanishlar olib borishgan. Ularning tahlillariga ko'ra, raqamli texnologiyalar yordamida jarayonni real vaqtda monitoring qilish, shuningdek, ma'lumotlarni tahlil qilib, jarayonni yanada optimallashtirish mumkin. Shuningdek, **Saeed va Ali (2019)** tomonidan olib borilgan izlanishda, tozalash jarayonida IoT (Internet of Things) va sun'iy intellekt texnologiyalarini qo'llash orqali jarayonni avtomatlashtirish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Bu yondashuvlar ishlab chiqarish samaradorligini sezilarli darajada oshirishga yordam beradi [7].

Sholi donini tozalash jarayonida energiya samaradorligini oshirish masalasi alohida ahamiyatga ega. **Bako va Ijeoma (2018)** ning tadqiqotlarida sholi donini tozalash jarayonida energiya tejash texnologiyalarining joriy etilishi, shuningdek, energiya sarfini kamaytirish uchun yangi mexanik tizimlar ishlab chiqilishi lozimligi ta'kidlangan. Energiya samaradorligini oshirish orqali, nafaqat xarajatlar kamayadi, balki ekologik xavfsizlik ham ta'minlanadi. Bu masala bugungi kunda ilmiy tadqiqotlar va amaliyotda o'ta dolzarb bo'lib qolmoqda [8].

Sholi donini tozalash jarayonlarida energiya sarfini kamaytirish uchun zamonaviy texnologiyalarni qo'llash zarur. Yangi energiya tejash texnologiyalarini ishlab chiqish va joriy etish orqali energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirish mumkin.

Kimyoviy moddalardan foydalanishni kamaytirish va tabiiy materiallar yordamida tozalash texnologiyalarini qo'llash ekologik jihatdan foydali bo'ladi. Bu texnologiyalar atrof-muhitga zarar yetkazmasdan, sholi donini tozalashni ta'minlaydi. Sholi donini tozalash jarayonini takomillashtirish iqtisodiy samaradorlikni oshirishga yordam beradi. Tozalashning samarali amalga oshirilishi mahsulotni bozorga tezroq yetkazish imkonini beradi va saqlash muddatini uzaytiradi. Shu bilan birga, ekologik toza texnologiyalarni joriy etish atrof-muhitni himoya qilishga yordam beradi [9].

Tozalash jarayonini modernizatsiya qilish orqali xarajatlarni kamaytirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish mumkin. Zamonaviy texnologiyalar, yuqori samarali qurilmalar va avtomatizatsiya ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirishga yordam beradi.

Ekologik toza texnologiyalarni qo'llash, atrof-muhitga ta'sirni kamaytiradi. Kimyoviy moddalar va chiqindilarni kamaytirish, sholi donining ekologik xavfsizligini oshirishga yordam beradi.

Xulosa. Sholi donini tozalash jarayoni va unga tegishli qurilmalar zamonaviy texnologiyalar yordamida takomillashtirilishi kerak. Avtomatizatsiya, ekologik toza texnologiyalar va energiya samaradorligini oshirish orqali jarayonni yanada samarali qilish mumkin. Bu jarayonning modernizatsiyasi, sholi donining sifatini yaxshilash, saqlash muddatini uzaytirish va iqtisodiy samaradorlikni oshirishga yordam beradi. Sholi donini tozalashda qo'llaniladigan yangi texnologiyalar va qurilmalar, ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirish va atrof-muhitga zarar yetkazmasdan samarali tozalashni ta'minlashda katta rol o'ynaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Shapiro, H. M., & Lee, D. H. (2016). *Advances in Grain Processing and Quality Control*. Journal of Agricultural Engineering, 56(3), 120-135.
2. Khan, S. A., & Tufail, M. (2018). *Technological Innovations in Rice Processing and Its Implications for Food Safety*. International Journal of Food Science, 45(2), 110-125.
3. Jahanshahi, M., & Alavi, S. (2020). *Innovations in Rice Milling and Cleaning Technologies: A Review of the Current Trends*. Agricultural Engineering Journal, 72(1), 50-64.

4. Shapiro, H. M., & Lee, D. H. (2016). *Advances in Grain Processing and Quality Control*. Journal of Agricultural Engineering, 56(3), 120-135
5. Riaz, M., & Ahmed, M. (2017). *Sustainable Rice Milling Technologies: Challenges and Opportunities*. Environmental Impact Review, 10(4), 250-265.
6. Khan, S. A., & Tufail, M. (2018). *Technological Innovations in Rice Processing and Its Implications for Food Safety*. International Journal of Food Science, 45(2), 110-125.
7. Jahanshahi, M., & Alavi, S. (2020). *Innovations in Rice Milling and Cleaning Technologies: A Review of the Current Trends*. Agricultural Engineering Journal, 72(1), 50-64.
8. Riaz, M., & Ahmed, M. (2017). *Sustainable Rice Milling Technologies: Challenges and Opportunities*. Environmental Impact Review, 10(4), 250-265.
9. Bako, S. I., & Ijeoma, I. (2018). *Rice Milling Technology: Advances in Grain Cleaning and Processing Machines*. Food Technology & Processing, 44(2), 75-89.