

UDK: 004.021

POLIETILEN CHIQINDILARINI QAYTA ISHLASHDA GRANULALARNING SIFATINI YAXSHILASH UCHUN SUVNI LOYIQA DARAJASINI AVTOMATIK NAZORAT QILISH VA BOSHQARISH

Ibrohimov Suhrob Vahob O'g'li

Assistant, Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada polietilen chiqindilarini qayta ishlash orqali sifatli ikkilamchi granula olish texnologiyasi ko'rib chiqildi. Ayniqsa, qayta ishlash jarayonida ishlatiladigan suvning loyqaligini avtomatik nazorat qilish va boshqarish tizimi ishlab chiqildi va tahlil qilindi. Suv sifati barqarorligi ikkilamchi granula sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Mazkur ilmiy-texnik yondashuv ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va atrof-muhitga zarar yetkazmaslik uchun muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: polietilen chiqindilari, qayta ishlash, ikkilamchi granula, avtomatik nazorat, loyqalilik, texnologik jarayon, ekologiya, texnologiya, suv sifati.

Kirish. Polietilen dunyoda eng ko'p ishlatiladigan plastmassa materiallardan biri. U asosan ichimliklar va oziq-ovqat mahsulotlarini o'rashda, paketlar, shisha va idishlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Polietilen chiqindilari sanoat va uy xo'jaligida keng tarqalgan, shuning uchun uni qayta ishlash juda muhim ahamiyatga ega. Qayta ishlash jarayonida polietilen chiqindilarini bir necha bosqichda qayta ishlash mumkin: Mexanik qayta ishlash: bu jarayonda polietilen chiqindilari eziladi, tozalanadi va yuqori sifatli ikkilamchi granulalarga aylantiriladi [1]. Kimyoviy qayta ishlash: polietilen kimyoviy reaksiyalar orqali qayta ishlanadi va yangi materiallar ishlab chiqariladi. Termal qayta ishlash: polietilen yuqori haroratda eriydi va yangi mahsulotlar ishlab chiqariladi.

Plastmassa chiqindilarining tobora ortib borishi global muammoga aylanmoqda. Polietilen materiallar eng ko'p tarqalgan va ko'p hollarda yaroqsiz holga kelgan chiqindilar sirasiga kiradi. Ularni qayta ishlash orqali foydali mahsulotlar, xususan, ikkilamchi granulalar olish – iqtisodiy va ekologik jihatdan dolzarb hisoblanadi. Ammo qayta ishlash texnologiyasining samaradorligi ko'plab omillarga, ayniqsa, ishlatiladigan suv sifatiga bog'liq.

Muammoli vaziyat. Ko'plab qayta ishlash sexlarida suv aylanish tizimi mavjud bo'lmasligi yoki samarali ishlamasligi sababli, suv loyqaligi nazoratdan chiqib ketadi. Bu esa granulaning sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Loyqa suv granulalar yuzasida iflosliklar qoldirib, ularning sifatini pasaytiradi va keyingi ishlov berishda muammolar yuzaga keladi. Bundan tashqari, qo'llanilayotgan suv miqdorining ortiqcha sarfi energetik resurslarning yo'qotilishiga olib keladi [2]. Qayta ishlash jarayonida ishlatiladigan suvning sifatini nazorat qilish juda muhim. Suvning loyqaligi

ikkilamchi granula sifatiga bevosita ta'sir qiladi. Suvda mavjud bo'lgan loyqa moddalarning yuqori miqdori, granulaning yuzasida ifloslanishlar, masalan, oziq-ovqat qoldiqlari yoki boshqa zararli moddalar qolishiga olib kelishi mumkin. Bu esa ikkilamchi materialning sifatini yomonlashtiradi.

Muammoni yechimi. Taklif etilayotgan tizim bu suv loyqaligini real vaqt rejimida avtomatik boshqaradigan datchik va boshqaruv blokidan iborat. Loyqalilikni aniqlash uchun loyqa datchigi (turbidimetr) qo'llaniladi. Boshqaruv tizimi Arduino yoki boshqa mikroprotsektor asosida ishlab chiqilib, nasoslarni ishga tushirish avtomatik ravishda amalga oshiradi [3]. Natijada suv sifati doimiy nazorat ostida bo'ladi va granula sifati yaxshilanadi (1-rasm.).

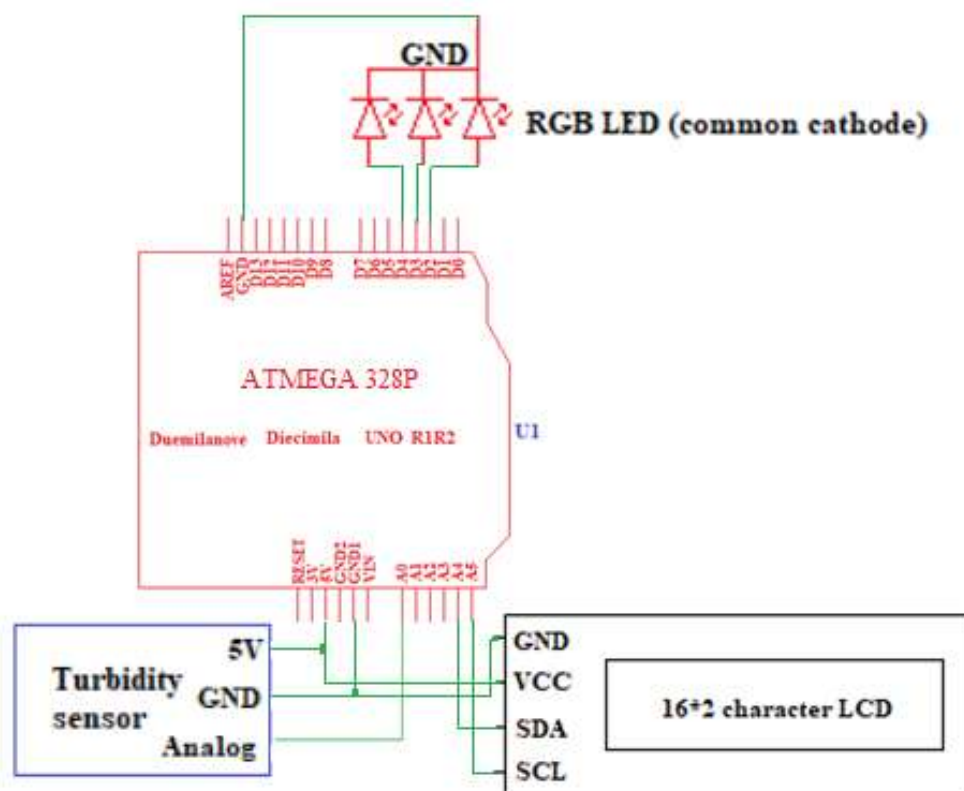


1-rasm. Loyqa datchigi (turbidimetr).

Loyqa datchigining tavsifi

O'lchash diapazoni	0 ~ 1000 ± 30 NTU
Svetodiod (EL-23G) to'lqin uzunligi	940 nm
Fotodiodning kesish to'lqin uzunligi (ST-23G)	880 nm
Ishchi kuchlanish	5 V, DC
Ishchi tok	< 40 mA
Axborot uzatish tezligi	< 500 ms
Analog chiqish kuchlanishi	0 ~ 4,5 V
Raqamli chiqish interfeysi	XH2.54
Ish harorati	-20 ~ 90°C

Loyqalilikni aniqlash usullari bu optik datchiklar, loyqalilikni o'lchash uchun, masalan turbidimetrik datchiklaridan foydalaniladi. Bu datchiklar suvning bulg'anganligini va ifloslanish darajasini aniqlaydi (2-rasm.).



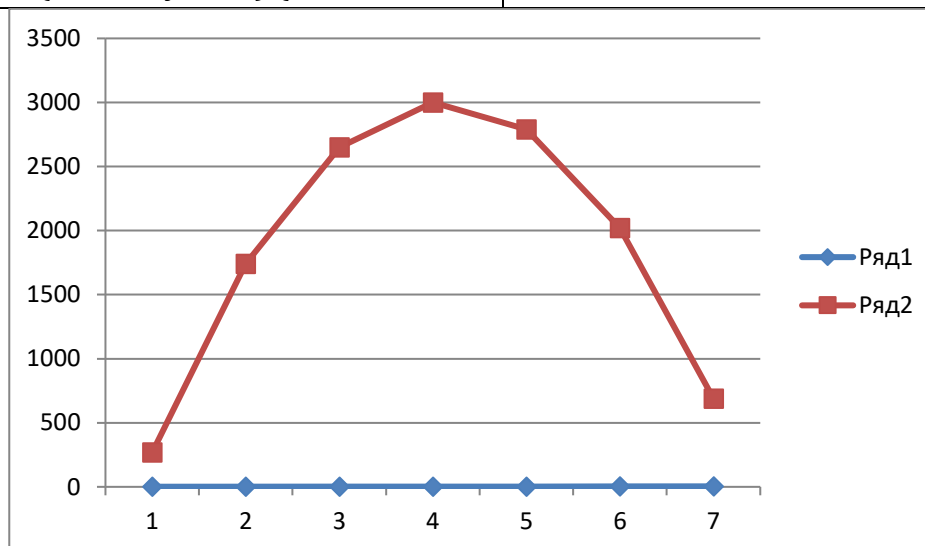
2-rasm. Arduinoning loyqalik datchigi bilan ulanish sxemasi.

Suvdagi loyqalilik darajasi doimiy ravishda o'lchab boriladi va zarur hollarda suvni tozalash uchun nasos agregati ishga tushadi va qaytarish klapani yordamida loyqalangan suvni chiqarib tashlaydi.

1-jadval. Loyqalik chegarasini aniqlash kodi.

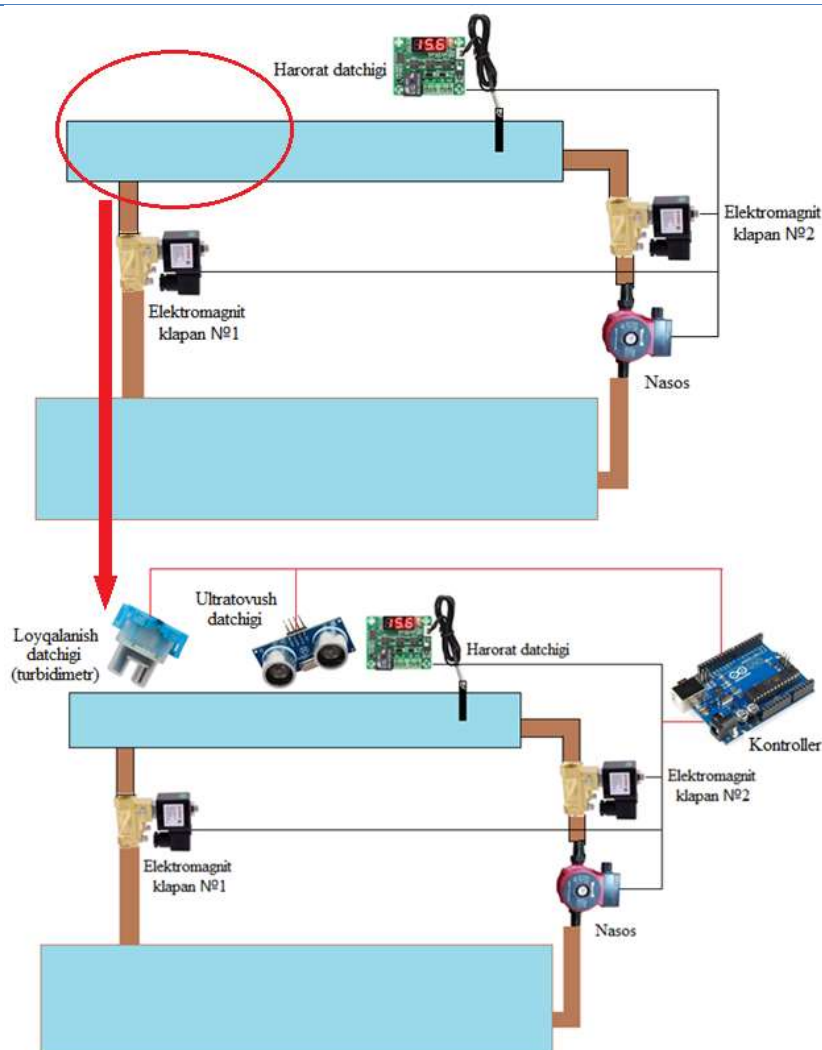
<pre>#include <LiquidCrystal_I2C.h> LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 16); int sensorPin = A0; void setup() { Serial.begin(9600); lcd.begin(); pinMode(2, OUTPUT); pinMode(3, OUTPUT); pinMode(4, OUTPUT); } void loop() { int sensorValue analogRead(sensorPin); Serial.println(sensorValue); int turbidity</pre>	<pre>= digitalWrite(2, HIGH); digitalWrite(3, LOW); digitalWrite(4, LOW); lcd.setCursor(0, 1); lcd.print(" its CLEAR "); } if ((turbidity > 20) && (turbidity < 50)) { digitalWrite(2, LOW); digitalWrite(3, HIGH); digitalWrite(4, LOW); lcd.setCursor(0, 1); lcd.print(" its CLOUDY "); } if (turbidity > 50) { digitalWrite(2, LOW); digitalWrite(3, LOW);</pre>
---	--

<pre>map(sensorValue, 0, 750, 100, 0); delay(100); lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("turbidity:"); lcd.print(" "); lcd.setCursor(10, 0); lcd.print(turbidity); delay(100); if (turbidity < 20) {</pre>	<pre>digitalWrite(4, HIGH); lcd.setCursor(0, 1); lcd.print(" its DIRTY "); } }</pre>
---	--



3-rasm. Loyqalik va kuchlanish orasidagi bog'liqlik.

Ushbu tizimlar, odatda, mikroprotsessor asosidagi boshqaruv bloklari orqali ishlaydi. Arduino yoki boshqa tizimlar yordamida ishlaydigan mikroprotsessorlar, masalan, datchiklardan olingan ma'lumotlarni qayta ishlaydi va tegishli qurilmalarga signal yuboradi [4]. Suv loyqaligini samarali boshqarish orqali energiya sarfi kamayadi, chunki ortiqcha suv sarfi va suvni tozalash jarayoni uchun zarur bo'lgan energiya miqdori kamayadi (3-rasm). Suvning tozalik darajasi yaxshilanadi, bu esa ikkilamchi granula sifatini oshiradi. Suvning sifatini nazorat qilish va qayta ishlash tizimining samarali ishlashi orqali atrof-muhitga zarar yetkazilishining oldi olinadi, chunki ifloslangan suv toza va qayta ishlanadigan holga keltiriladi. Polietilen chiqindilarini qayta ishlash jarayonida granulalarning sifati, ayniqsa, suvning tozaligi bilan bevosita bog'liq. Loyqa suv granulalarning bir hil bo'lmasligiga, yuzasining notekis chiqishiga va texnologik uskunalarning ishdan chiqishiga olib keladi. Shu sababli, ushbu tadqiqotda suvning loyqa darajasini avtomatik nazorat qilish va boshqarish tizimi asosida funktsional texnologik sxema ishlab chiqildi [5]. Granulalash jarayonida suvning doimiy aylanib yurishini ta'minlaydi va suvdagi loyqalashish darajasini real vaqt rejimida aniqlaydi. Datchiklardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilib, me'yor bilan solishtiradi. Barcha tizim komponentlarini bir-biri bilan uyg'unlashtiradi hamda jarayonni umumiy boshqaradi (4-rasm). Shu tarzda, suv sifati ushlab turiladi va granulalar sifati yaxshilanadi.



4-rasm. Suvning loyqa darajasini avtomatik nazorat qilish va boshqarish tizimini funktsional texnologik sxemasi.

Xulosa. Polietilen chiqindilarini qayta ishlash texnologiyasini zamonaviy boshqaruv tizimlari bilan boyitish, bu ekologik toza, iqtisodiy samarali va barqaror ishlab chiqarishni tashkil etishning muhim yoʻlidir. Suvning loyqaligini avtomatik nazorat qilish orqali ikkilamchi granulalar sifati ortadi, suv sarfi kamayadi va ishlab chiqarish uzluksiz boʻladi. Ushbu tizimni kichik sexlardan tortib yirik zavodlarga qadar tatbiq etish mumkin.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR:

1. Karimov, I. "Plastmassalarni qayta ishlash texnologiyasi". – Toshkent: Fan, 2021.
2. GOST 16337-77. "Polietilen. Umumiy texnik shartlar".
3. Turg'unov, Sh. va boshqalar. "Atrof-muhit muhofazasi va resurslardan oqilona foydalanish". – Samarqand, 2020.

4. Gazyeva R.T, Ubaydullayeva Sh.R, Yaxyoyev F.A, Intellektualnaya sistema monitoringa kachestva vodi v promishlennom internete veshey statya – Tashkent, 2025.

5. Gazyeva R.T., Yaxyoyev F.A., Pererabotka polietilenovix otxodov s polucheniym kachestvennix vtorichnix granul s ekonomiyey resursov. “O‘zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar” jurnali 20-fevral, 2025-yil 37-son, O‘zbekiston 2025.