MOBIL GO‘NG YIG‘ISHTIRISH MASHINASINING QIYA QIRG‘ICHLI TRANSPORTYORIGA QUVVAT EHTIYOJINI ANIQLASH USULLARI

B.U. Nazarov

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti katta o‘qituvchisi.

E-mail: n.bobir1995@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada qoramolchilik fermalarida go‘ngni mexanik usulda yig‘ishtirishda qo‘llaniladigan mobil go‘ng yig‘ishtirish mashinalarining qiya qirg‘ichli transportyorlarining quvvat ehtiyoji nazariy jihatdan tahlil qilingan. Transportyorning qiyalik burchagi, yuk og‘irligi, ishqalanish koeffitsienti kabi omillar quvvatga ta’siri o‘rganilib, bu parametrlar o‘zgarishidagi bog‘liqlik grafik shaklida tahlil etilgan. Hisoblashlar Excel muhitida bajarilib, natijalar asosida grafik va 3D grafiklar qurilgan.

Kalit so‘zlar: go‘ng yig‘ishtirish mashinasi, qiya qirg‘ichli transportyor, quvvat ehtiyoji, ishqalanish, Excel, grafik.

Аннотация. В данной статье теоретически проанализирована потребность в мощности наклонных скребковых транспортеров мобильных машин для механизированного удаления навоза на животноводческих фермах. Изучено влияние таких факторов, как угол наклона транспортера, вес груза и коэффициент трения на мощность. Зависимость между изменением этих параметров и потребляемой мощностью проанализирована в графической форме. Расчеты выполнены в среде Excel, по результатам построены графики и 3D-графики.

Ключевые слова: навозоуборочная машина, наклонный скребковый транспортер, потребность в мощности, трение, Excel, график.

Abstract. This article presents a theoretical analysis of the power requirements of inclined scraper conveyors used in mobile manure collection machines for mechanical manure removal on livestock farms. The influence of factors such as conveyor inclination angle, load weight, and friction coefficient on power demand is studied. The relationships between changes in these parameters and power consumption are analyzed in graphical form. Calculations were carried out in Excel, and graphs, including 3D visualizations, were generated based on the results.

Keywords: manure collection machine, inclined scraper conveyor, power requirement, friction, Excel, graph.

Kirish

Qoramolchilik fermalarida chiqindilarni o‘z vaqtida va samarali yig‘ishtirish chorvachilik mahsulotlari sifatini oshirish, sanitariya-gigiyena holatini saqlash va atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytirish uchun muhim ahamiyatga ega. So‘nggi

ISSN 3030-3907

yillarda ushbu yo‘nalishda mobil go‘ng yig‘ishtirish mashinalari keng joriy qilinmoqda. Bunday mashinalarda ishlatiladigan qiya qirg‘ichli transportyorlar go‘ngni bunkerga yoki tashqi transportga uzatishda asosiy uzatish mexanizmlaridan biri hisoblanadi[1, 2].

Adabiyotlar sharhi. Qiya qirg‘ichli transportyorlar sanoatning juda ko‘plab sohalarida qo‘llaniladi. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki qiya qirg‘ichli transportyorlarning quvvat istemoli ularning qo‘llanilish sohasiga, tashilayotgan material turiga, qiyalik burchagiga va qirg‘ich o‘lchamlariga bog‘liqligi aniqlandi. Ushbu yo‘nalishda juda ko‘plab olimlar ilmiy tadqiqot ishlarini olib borgan va o‘zlarining ilmiy ishlarida bayon etgan. Xususan bu olimlardan Tyumen davlat neft va gaz universiteti tadqiqodchisi Merdanov, Sh. M. [3], Don davlat agrar universiteti tadqiqodchilari Portakov A. B. va Isupova I. V. lar o‘zlarining adabiyotlarida quvvat istemolini hisoblash formulalarini keltirib o‘tgan [4], bundan tashqari boshqa olimlar ham o‘zining ilmiy tavsiyalarini berib o‘gan.

Materiallar va uslublar. Tadqiqotda mobil go‘ng yig‘ishtirish mashinasining qiya qirg‘ichli konveyeri ishchi organining energetik samaradorligini aniqlash uchun nazariy tadqiqodlar o‘tkazildi. Mobil go‘ng yig‘ishtirish mashinasi T-40 modeldagi traktor bazasida yaratildi. Ushbu qurilmaning qiya qirg‘ichli transportyorining quvvat ehtiyojini aniqlash quyidagi (1) formula orqali amalga oshirildi [3, 4, 5]. Transportyorning harakat tezligi, qiyalik burchagi va yuk og‘irligining quvvatga ta’siri hisobga olindi. Bu yondashuv Practical Belt Conveying metodikasiga yaqin [7].

$$N = \frac{(G \cdot sin\alpha + \cdot G \cdot cos\alpha) \cdot v}{\eta} \qquad (1)$$

Bu yerda:

N - talab etiladigan quvvat, G - yukning og‘irligi (N), α - qiya burchak (gradus), f - ishqalanish koeffitsienti, v - harakat tezligi (m/s), η - mexanizmning foydali ish koeffitsienti.

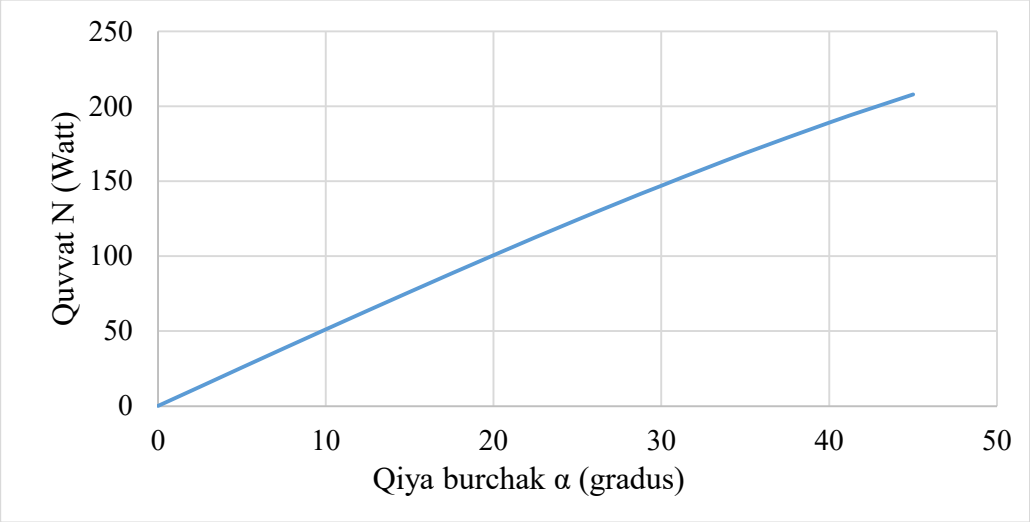
Ushbu formuladan foydalangan holda talab etiladigan quvvat transportyorning qiyalik burchagi, yuk og‘irligi, ishqalanish koeffitsienti kabi omillarga bog‘liqligi tekshirildi. Bog‘liqliklarning barchasi Excel muhitida bajarilib, grafik tahlil qilindi.

Natijalar va munozara. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, mobil go‘ng yig‘ishtirish mashinasining qiya qirg‘ichli transportyorining quvvatga bo‘lgan ehtiyoji konveyerning og‘ish burchagi va go‘ng zichligiga bevosita bog‘liq ekani aniqlandi.

Transportyorning og‘ish burchagi 15° dan 35° gacha oshirilganda, tortish kuchi va unga mos quvvat sarfi taxminan 1,6 baravargacha oshdi. Bu natijalar

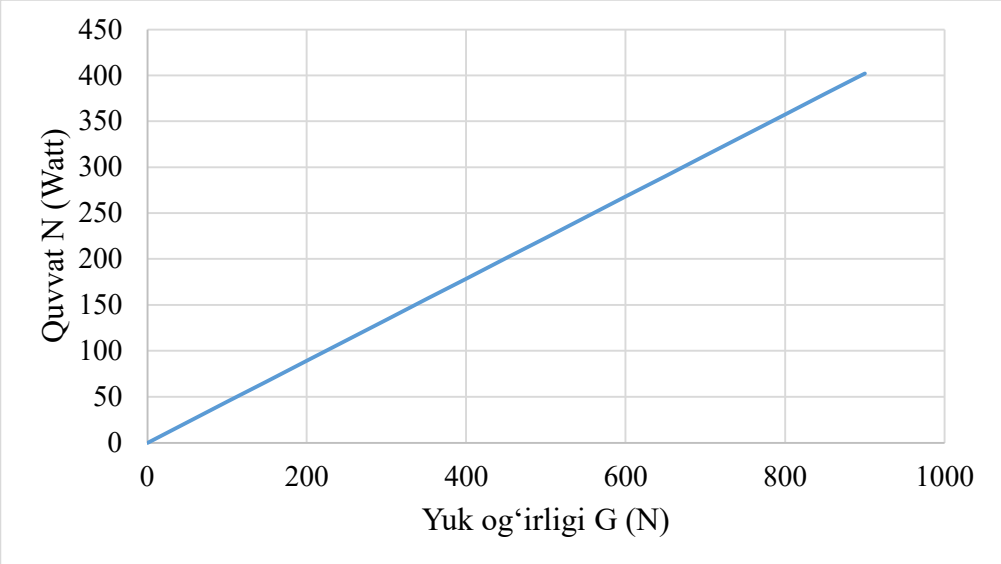
ISSN 3030-3907

Chuba va boshqalar tomonidan o‘tkazilgan eksperiment natijalari bilan hamohang [5]. Bundan tashqari, Landry va hammualliflar ham konveyer geometrik parametrlari energiya sarfiga bevosita ta’sir etishini aniqlagan [6]. Bu holat sin(α) va cos(α) funksiyalarining kuchayishi bilan bog‘liq bo‘lib, ishqalanish kuchining vertikal tarkibiy qismi konveyerning umumiy yukiga ortiqcha bosim beradi. Grafiklardan ko‘rinib turibdiki, og‘ish burchagi 30° dan oshganda quvvat sarfi keskin ortadi, bu esa energetik tejamkorlikni pasaytiradi (1-rasm).



1-rasm. Quvvatning qiya burchakka bog‘liqligi.

Go‘ng zichligi 800 kg/m³ dan 1100 kg/m³ gacha oshirilganda, transportyorning quvvat ehtiyoji 20–25% ga oshgani kuzatildi, bu Landry va boshqalarning tadqiqotlari bilan tasdiqlanadi [6]. Zichligi yuqori bo‘lgan go‘ng massasi og‘irroq bo‘lib, konveyerning ish faoliyatida ortiqcha yuklanishga olib keladi. Bu holat tizim samaradorligini pasaytiradi va elektr dvigatelining quvvat tanlovi uchun muhim hisoblanadi (2-rasm).



2-rasm. Quvvatning yuk og‘irligiga bog‘liqligi.

ISSN 3030-3907

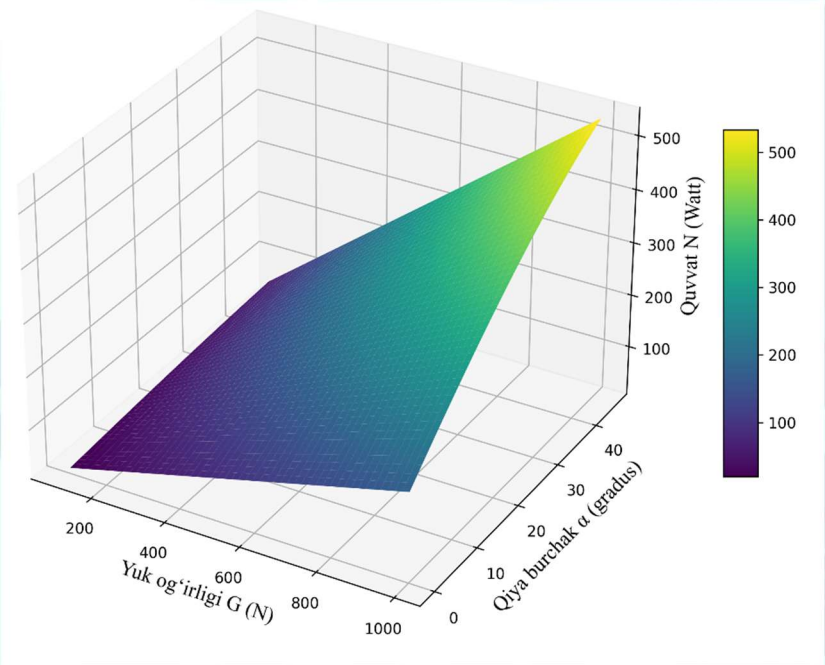
Quvvat ehtiyojining yuk og‘irligi (G) va transportyorning qiyalik burchagi (α) bilan o‘zaro bog‘liqligini aniqlash uchun qurilgan 3D grafik (3-rasm) tahlili asosida quyidagi natijalar kuzatildi:

•Grafikda quvvat ehtiyoji (N) y tengligi asosida hisoblangan bo‘lib, bu ehtiyoj yuk og‘irligi ortgani sari ham, qiya burchak kattalashgani sari ham ortib borishini aniq ko‘rsatadi.

•Grafik yuzasining eng past qismida - ya'ni α = 0° va G = 100 N oralig‘ida quvvat ehtiyoji eng minimal qiymatni tashkil qiladi. Bu holatda og‘irlik past va qiya burchak yo‘qligi sababli ishqalanishga ketadigan kuch kamayadi.

•Grafik yuzasi yuqoriga ko‘tarilgan sari, ayniqsa α = 45° va G = 1000 N atrofida, quvvat ehtiyoji sezilarli darajada oshadi. Bu esa yukni tikka holatda yuqoriga ko‘tarishda transportyorga tushadigan yuklama keskin ortishini ko‘rsatadi.

•Ushbu grafik orqali ko‘rinadiki, transportyorlar konstruksiyasida energiya tejamkorlikni ta’minlash uchun og‘ir yuklar uchun qiya burchakni optimal darajada tanlash muhim ahamiyatga ega.



3-rasm. Quvvat ehtiyojining yuk og‘irligi (G) va transportyorning qiyalik burchagi (α) bilan o‘zaro bog‘liqligi.

Grafik natijalari asosida transportyor konstruksiyasining quvvat ehtiyojini baholashda ikki parametr - yuk og‘irligi va qiya burchak - o‘zaro birgalikda hisobga olinishi lozimligi isbotlandi.

Xulosa. Olib borilgan nazariy va grafik tahlillar natijasida qiya qirg‘ichli transportyorning quvvat ehtiyoji asosan yuk og‘irligi (G) va qiya burchak (α) qiymatlariga kuchli darajada bog‘liqligi aniqlandi. 3D yuzali grafik orqali

ISSN 3030-3907

transportyorning ishlashi uchun zarur bo‘lgan quvvat yuk og‘irligi ortgani sari mutanosib ravishda oshishi, shuningdek, qiya burchak kattalashganida ham quvvat ehtiyojining sezilarli darajada ortishi kuzatildi. Bu esa texnologik jihatdan transportyorning optimal ishlashini ta’minlashda yuk miqdori va burchakni ehtiyotkorlik bilan tanlash zarurligini ko‘rsatadi.

Tadqiqot natijalari asosida, yuk va burchak parametrlariga qarab energiya sarfi prognoz qilinishi mumkin. Bu esa konveyer tizimlarini samarali loyihalash imkonini beradi. Chuqur nazariy asoslash va ISO/DIN uslublaridan foydalanish hisoblashlarni yuqori aniqlik bilan bajarish imkonini beradi [7].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Назаров Б. Очиқ майдондаги қорамол гўнгини тозалашнинг технологик жараёнлари таҳлили //Talqin va tadqiqotlar. – 2024.
2. Назаров Б. У. Яйратиш майдондаги гўнгни йиғиштириш машиналари конструкциясини ва ишлаш принсипи таҳлили // Agroinnovatsiya. – 2024. – Т. 2, №2. – В. 61–68. – DOI: 10.5281/zenodo.13958917.
3. Мерданов Ш. М. и др. Машины непрерывного транспорта. – 2010.
4. Портаков А. Б., Исупова И. В. Механика. Детали машин и основы конструирования. – 2015.
5. Chuba V., Golub G. Experimental study into energy consumption of the manure removal scraper unit // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2018. DOI: 10.15587/1729-4061.2018.139490
6. Landry H., Piron E., Agnew J.M. Performances of conveying systems for manure spreaders and effects of hopper geometry on output flow // Applied Engineering in Agriculture, 2005. 21(2):159–166.
7. Practical Belt Conveying. Chapter 12: Conveyor Power Requirements. (Based on ISO 5048, CEMA, DIN 22101). – Scribd, 2020.

ISSN 3030-3907