

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AFROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI**



YUSUBOV TURGUN XASHIMOVICH

**URUG‘LIK CHIGIT TAYYORLASHNING UNIVERSAL BUNKER--DOZATOR
KONSTRUKSIYASINI ILMIY TAHLIL QILISH VA TAKOMILLASHTIRISH**

(MONOGRAFIYA)

Termiz-2025

UO‘K: 631.354.2:631.531

KBK: 40.72

Y 94

YUSUBOV.T.X

**Urug‘lik chigit tayyorlashning universal bunker-dozator konstruksiyasini ilmiy tahlil qilish va takomillashtirish (monografiya).
Termiz.: TERMIZ PUBLISHING CENTER 2025., 88 b.**

Ma’sul muharrir:

O.S.Mallayev - texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, dotsent.

Muallif:

T.X.YUSUBOV- Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, Atrof-muhit muhandisligi va hayot faoliyati xavfsizligi kafedrası assistent o‘qituvchisi Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD).

Taqrizchilar:

O.Sh.Ochildiyev- Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori.

Sh.M.Narziyev-Renessans ta’lim universiteti, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, professor.

Malumki Respublikamizda ishlab chiqarish sohasida olib borilayotgan islohotlarning asosiy maqsadlaridan biri mehnatni to‘g‘ri tashkil etish, mahsulot sifati va samaradorligini yanada oshirish, ishlab chiqarishni tubdan yaxshilashga qaratilgan tadbirlar majmuasidan iboratdir. Shu boisdan, bugungi yangilanish va ma’naviy yuksalish davrida fan-texnika taraqqiyotini jadallashtirish, ishlab chiqarishni yangi texnika va texnologiyalar bilan qayta jihozlash, barpo etilgan ishlab chiqarish imkoniyatlaridan samarali foydalanish, boshqaruv tizimi va xo‘jalik yuritish mexanizmini takomillashtirish va malakali kadrlar tayyorlash ishlari jadallik bilan olib borilmoqda. Monografiyada, ta’lim nazariyasi va amaliyotida yangicha texnik-texnologik tafakkurga va yuqori kasbiy tayyorgarlikka ega bo‘lgan mutaxassis shaxsini shakllantirishning samarali mexanizmlari tatqiq etilgan.

Ushbu monografiya Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti Kengash yig‘ilishining 2025 yil 21-noyabr 3-sonli qaroriga asosan nashrga tavsiya etiladi

ISBN: 978-9910-624-16-2

©YUSUBOV.T.X, 2025y

© “TERMIZ PUBLISHING CENTER”, 2025.

KIRISH

Jahonda paxtani ekish sifatini oshirish va jahon bozorida urug'lik chigiti tannarxini pasaytirish, uni dorilash orqali unuvchanligini ko'paytirish, urug'lik chigitni tayyorlashning barcha bosqichlarida kasalliklarga chidamliligini oshirish, shu jumladan, kimyoviy vositalardan foydalanish, sifatga salbiy ta'sir etuvchi omillarni aniqlash va ularning oldini olish, resurslarni tejash, tayyorlash harajatlarini kamaytiradigan texnologiyalarni ishlab chiqish yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. Keyingi yillarda respublikada paxta yetishtirish, uni birlamchi qayta ishlashni rivojlantirish, tayyor mahsulot turlari va turlarini kengaytirish, jumladan, sanoat korxonalarining eksport imkoniyatlarini qo'llab-quvvatlash foydalanish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi [1].

Jahonda mahsulot sifatiga bog'liqligini hisobga olsak, yuqori sifatli to'qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarishning asosiy omili paxta urug'lik chigitini tayyorlash texnologiyasi va uskunalarini ishlab chiqish keng qamrovli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Zamonaviy texnologiyalar, mexanizatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan liniyalarni, shu jumladan yuqori samarali va ishonchli dozatorlarni ishlab chiqarishga joriy etish ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mehnat unumdorligini oshirish, ko'p mehnat talab qiladigan qo'l jarayonlarini mexanizatsiyalash, ishlab chiqarish maydonini qisqartirish, qimmatbaho xom ashyo narxini pasaytirish imkonini beradi, materiallar, mahsulot sifati va sanitariya-gigiyena ishlab chiqarishni sezilarli darajada yaxshilaydi.

Respublikamizda paxtachilik tarmog'ini rivojlantirish, paxta tozalash korxonalarini modernizatsiyalash va texnik qayta jihozlash, ishlab chiqarish va paxta xom ashyosini qayta ishlash rentabelligini, shu bilan birga, ishlab chiqariladigan mahsulotlarning raqobatbardoshligini oshirish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan "...milliy iqtisodiyotning raqobatbardoshligini oshirish, iqtisodiyotda energiya va resurslar sarfini kamaytirish, ishlab chiqarishga energiya tejaydigan texnologiyalarni keng joriy etish" bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarini amalga oshirishda, jumladan, urug'lik chigitni dorilash samaradorligini oshirish maqsadida

dorilash texnologik jarayoniga urug'lik chigitini kerakli ish unumdorligida uzatib berishni ta'minlovchi resurstejamkor, samaradorligi yuqori bo'lgan universal dozator mashinasini yaratish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

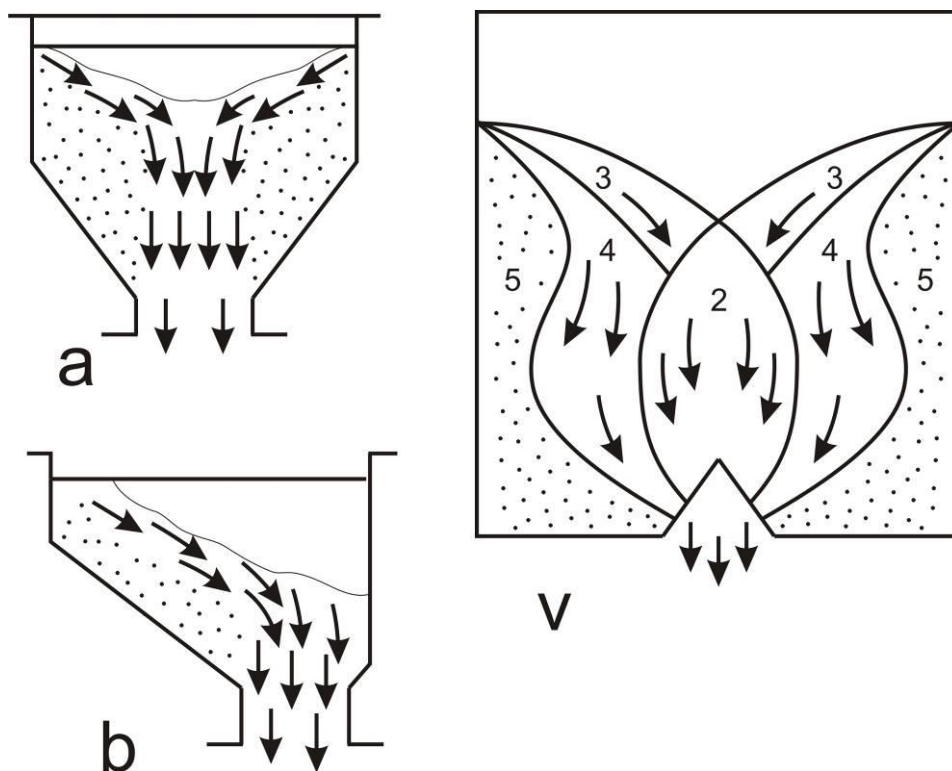
I-BOB. TO‘KILUVCHAN MATERIALLARNI DOZALASH TIZIMLARI VA USULLARINI ANALITIK TAHLILI

1.1. To‘kiluvchan materiallarni dozalash moslamalari va dozalash usullari tahlili

Dozatorlardan materiallarning chiqib ketish jarayoni murakkab. Bu fizik-mexanik xususiyatlarga, material zarrachalari va dozalash moslamasi yuzalarining holatiga, dozalash moslamasini shakli chiqish tuynugining geometrik o‘lchamlari va boshqalarga bog‘liq.

Dozalash moslamasining ishlashida quyidagi jarayonlar ajralib turadi: bunkerni material bilan to‘ldirish, o‘tish davriga mos keladigan materialni oqish (tushish) muddatini boshlanishi, o‘zgarmas va o‘zgaruvchan darajada barqaror materialni tushirish, bunkerni bo‘shatilishi.

Oddiy oqimda (1.1-rasm, a va b), materialning bir qismi chiqish tirqishi ostida joylashgan ma’lum bir kanal ichida harakatlanadi. Bunkerdagi qolgan materiallar bu vaqtda harakatsiz holatda qoladi. Ushbu turdagi oqim nisbatan zarrachalari bir-biriga yopishuvchan materiallarda kuzatiladi [3].



1.1-rasm. Bunkerdan materialning oqish sxemalari

Gidravlik (1.1-rasm, v), bosim bilan materialni bunkerdan oqishida bunkerdagi barcha material tushirishni boshlanish davridanoq harakatga keladi. Bunkerning chiqish tirqishining ustidagi maydonda materialning qulashi natijasida oqim sodir bo'ladi, bu hajmiy qulash deb ataladi. Ushbu turdagi oqim dozator bunkerining yon devorlarining moyillik burchagida ichki ishqalanish koeffitsiyenti kam bo'lgan materiallar uchun mumkin, bu materialning tabiiy qiyalik burchagidan 5-10% katta bo'lgan holatda yuz beradi.

Bugungi kunga qadar dozalash moslamalarining ko'plab konstruksiyalari ishlab chiqilgan. Buning sababi shundaki, material oqimi fizik, mexanik va texnologik xususiyatlarning keng doirasiga ega; bundan tashqari, jarayonning xususiyatlariga qarab, ko'pincha uskunaga o'ziga xos talablar qo'yiladi.

Dozator moslamasi turlarini tasniflash uchta asosda amalga oshirilishi mumkin (1.2-rasm) [4, 5, 6, 7, 8, 9]:

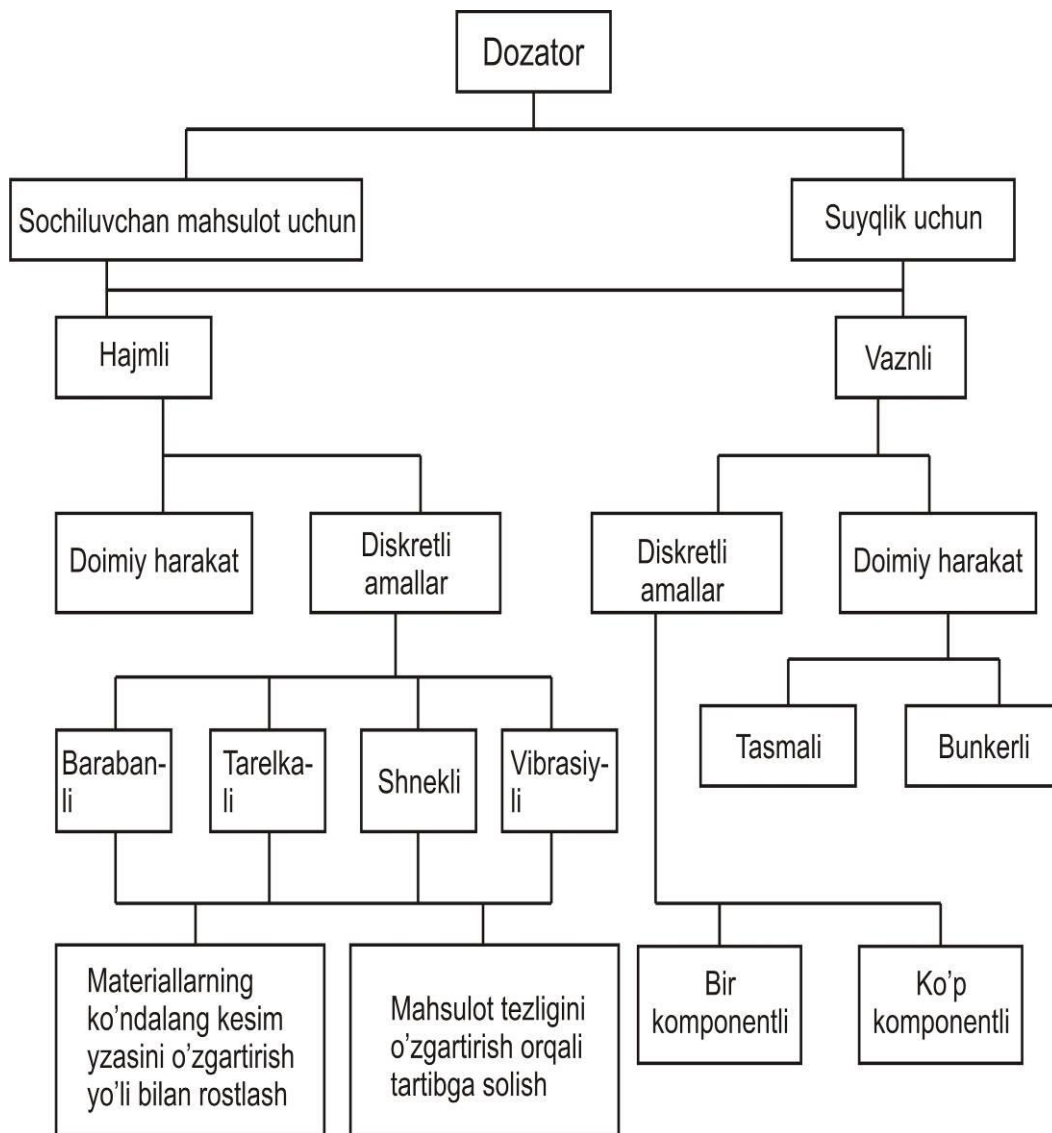
Hajmiy; Og'irligi bo'yicha; Massasi bo'yicha.

Ish siklining tuzilishiga ko'ra uzluksiz ishlaydigan dozatorlar va diskret ishlaydigan dozatorlarni ajratish mumkin.

Diskret dozatorlar materialni belgilangan vaqt oralig'ida teng qismlarda uzatib beradi. Bunday holda, vaqt birligidagi qismlar sonini yoki qismning o'zini hajmini sozlash orqali dozalangan material miqdorini nazorat qilish mumkin. Ushbu turdagi dozatorlarni materiallarni uzatishlar miqdori unchalik aniq emas, ammo texnik xizmat ko'rsatish qulayligi va og'ir sharoitlarda ishlashda ishonchlilik kabi afzalliklarga ega.

Asosan, dozalashning uch turi mavjud [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17]:

- siklning tuzilishiga ko'ra;
- konstruktiv xususiyatlariga ko'ra;
- ishlash prinsipiga ko'ra.



1.2-rasm. Dozalash moslamalarining tasnifi

Dozalash moslamalarini konstruktiv xususiyatlari bo'yicha tasniflash eng keng tarqalgan. Bu holatda eng muhimi dozalash moslamalarining harakat turi va ishchi organlarining turi bo'yicha tasnifi hisoblanadi.

Dozalash uskunalari dizayn xususiyatlari bo'yicha tasniflashga materialning fizik-mexanik xususiyatlari katta ta'sir ko'rsatadi. Avvalo, bularga: zarracha hajmi, massa zichligi, suyuqlik, yopishqoqlik xususiyatlarini kiritish mumkin.

To'kiluvchan materiallarning o'rtacha zarracha hajmi quyidagicha tasniflanadi:

- bo'lakli, agar ($d > 10 \text{ mm}$);
- qo'pol donador ($d = 2...10 \text{ mm}$);
- nozik zarrali ($d = 0,5...2,0 \text{ mm}$);
- poroshok kabi ($d = 0,05...0,50 \text{ mm}$);

- chang ko‘rinishidagi ($d < 0.05 \text{ mm}$).

Dozatorni tanlashda muhim omil- bu materialning oquvchanligi hisoblanadi. Bu materialning granulometrik tarkibiga, zarrachalarning shakli va hajmiga, ichki ishqalanish koeffitsiyentiga, namligiga bog‘liq bo‘ladi. To‘kiluvchan materiallarning oquvchanligi dozalash moslamalarining ko‘plab konstruktiv xususiyatlarini aniqlaydi, bu dozatorlarni to‘ldirish va bo‘shatish jarayonlarining davomiyligiga ta’sir qiladi.

Dozatorlarni konstruktiv prinsip bo‘yicha tasniflashga ta’sir qiluvchi navbatdagi mezon – materialning tabiiy to‘kilish zichligidir. Ushbu parametr zarrachalarning moddiy oqimining kattaligiga, ularning o‘rtacha zichligiga, namligiga va qatlamdagi zarrachalarning zichligiga bog‘liq. To‘kiluvchan materiallarni tabiiy to‘kilish zichligi bilan ajralib turadi: yengil (600 kg/m^3 gacha), o‘rta ($600 \dots 1100 \text{ kg/m}^3$), og‘ir ($1100 \dots 2000 \text{ kg/m}^3$), juda og‘ir (2000 kg/m^3 dan ortiq).

1.2. To‘kiluvchan materiallarni dozalash muammosi bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar holati

Dozatorlarni konstruksiyalari, dozalash materiallarining texnologik jarayonlari, mahsuldorlikni hisoblash va boshqalarni o‘rganish bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlari yetarli [4, 9, 10]. Shuni ta’kidlash kerakki, asosiy ilmiy-tadqiqot ishlari chorva hayvonlari uchun ozuqa tayyorlash uchun turli dozalash moslamalari konstruksiyasini takomillashtirishga bag‘ishlangan.

A.N.Globina, I.N.Krasnova [18] ning ishi turli xil dozatorlar va dozalash moslamalari, ham texnologik ishlab chiqarish liniyalari, ham mahsulot hajmi va assortimenti bo‘yicha turli quvvatdagi diskret korxonalar haqida ma’lumot beradi. Dozatorlarni loyihalash va ishlash prinsipining asosiy masalalari ko‘rib chiqilgan, ularning qisqacha tavsiflari berilgan, ularning nazariyasi va hisoblash masalalari keltirilgan.

B.N.Kononov [19] ishida to‘kiluvchan materiallar uchun dozalash moslamalarining tasnifi batafsil berilgan, har xil turdagi dozatorlarda dozalash materiallarining texnologik jarayoni tasvirlangan.

S.V.Lyapushkin [20, 21] vintli dozatorlarning chastotali boshqariladigan asinxron elektr uzatmasi uchun samarali boshqaruv algoritmlarini qo‘llash orqali

to'kiluvchan materialni vazniy dozalash uchun avtomatlashtirilgan elektrotexnika kompleksining belgilangan aniqligi va ishlashini ta'minlash bo'yicha tadqiqot ishlarini olib bordi.

S.N.Baybara va boshqalar ishining maqsadi [22] vertikal vintli konveer orqali materiallarni tashish samaradorligini oshirish edi. Ushbu maqsadga erishish uchun spiralning shnek yadrosiga nisbatan moyillik burchagining uning tashish qobiliyatiga ta'siri nazariy jihatdan aniqlangan, agar spiral vertikal shnek yadrosiga nisbatan 10-15° burchak ostida o'rnatilsa, uning unumdorligi 48-50% ga oshishi isbotlangan..

Ye.N.Karnadud, P.M.Vasilenko va boshqalar [23, 24, 25] ishlarida vintli qurilmalarning ishchi organlarida materialni siqish, aralashtirish va tashish jarayonlarining matematik tavsifi berilgan. Matematik modellashtirish natijalari tartibga solishning amaliy muammolarini hal qilish, shuningdek oziq-ovqat va boshqa materiallarni qayta ishlash uchun ishlab chiqarish jarayonlarining barqarorligi va optimallashtirilishini baholash uchun ishlatilishi mumkin.

M.V.Sokolov va boshqalar [26, 27, 28], ishlarida polimer va boshqa materiallarni qayta ishlash uchun bitta va ikkita vintli mashinalarni kompyuter yordamida loyihalashning asosiy texnologik va konstruktiv jihatlari ko'rib chiqilgan.

Ikki vintli mashinalarning ish joylarida aralashtirish va dispersiya jarayonlarini modellashtirishga alohida e'tibor beriladi. Belgilangan mahsulot sifatini ta'minlashda ishchi organlarning texnologik quvvati, massasi va uzunligini minimallashtirish muammolarini hal qilish uchun maqbul konstruksiyaning muhandislik usullari taqdim etilgan.

Ko'pgina ilmiy tadqiqotchilarning natijalariga ko'ra, ishlab chiqarishga to'kiluvchan materiallar uchun dozalash moslamalarining turli xil konstruksiyalari taklif qilingan [29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36].

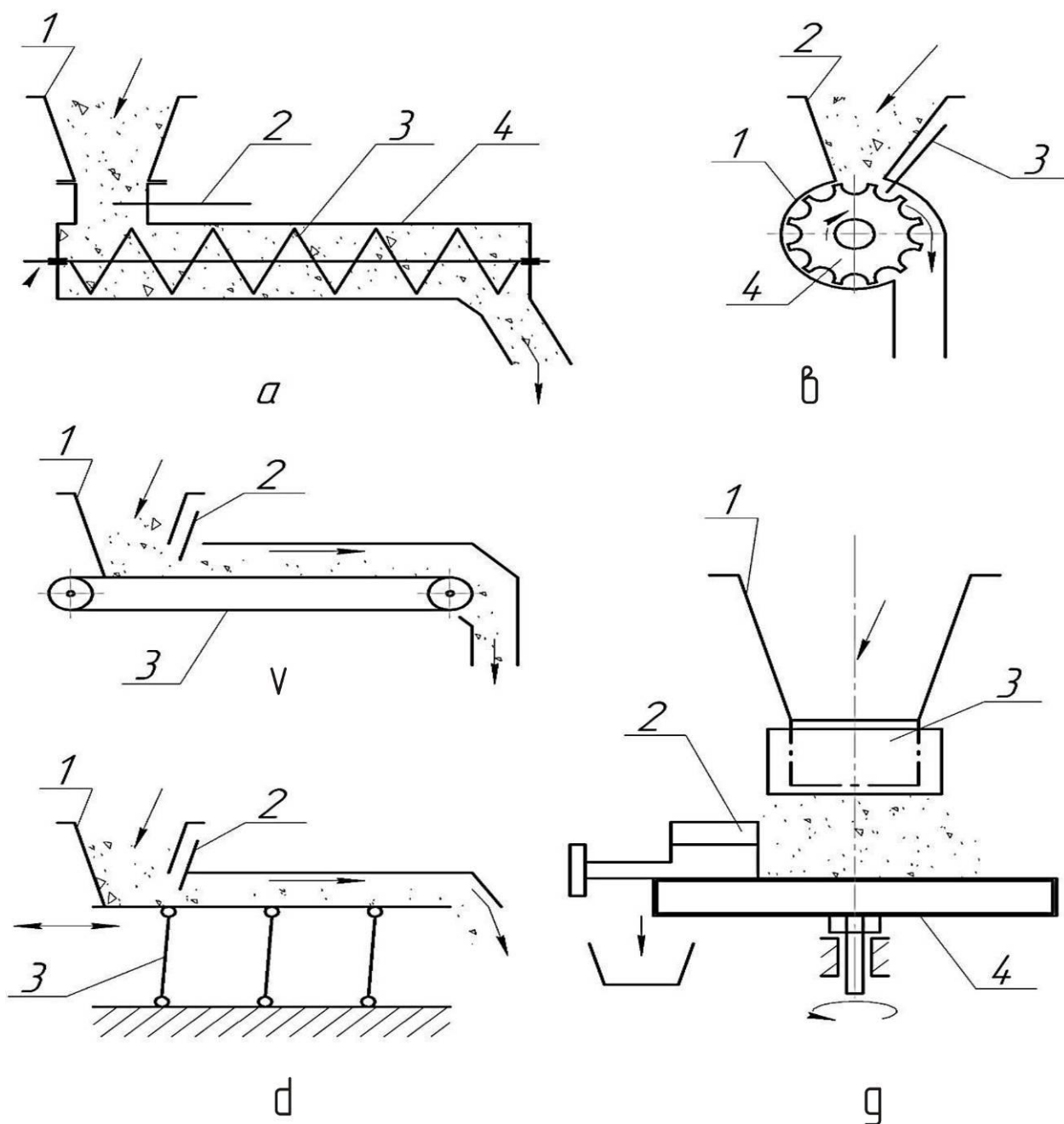
Zamonaviy texnologiyalar, mexanizatsiyalashgan va avtomatlashtirilgan liniyalarni, shu jumladan yuqori samarali va ishonchli dozatorlarni ishlab chiqarishga joriy etish ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mehnat unumdorligini oshirish, ko'p mehnat talab qiladigan qo'l jarayonlarini mexanizatsiyalash, ishlab chiqarish maydonini qisqartirish, qimmatbaho xomashyo narxini pasaytirish imkonini beradi,

materiallar, mahsulot sifati va sanitariya-gigiyena ishlab chiqarishni sezilarli darajada yaxshilaydi.

V.G. Rakipov va S. P. Chirsov [37] larning «Paxtasanoat ilmiy markazi». AJ da olib borgan ilmiy-tadqiqot ishlari biz uchun yuksak qadriyatga ega. Ular tukli va tuksizlantirilgan paxta urug'lik chigitlarini tayyorlash uchun texnologik liniyaga kiritilgan mashinalarning konstruksiyalarini yaxshilashga harakat qilishdi. Ushbu tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan tadqiqot ishlari natijasida tuksizlantirilgan urug'lik chigitlari uchun BNOS bunker dozatori va tukli urug'lik chigitlari uchun BDOS rusumli bunker dozatori ishlab chiqildi va ishlab chiqarishga joriy etishga topshirildi. Tukli urug'lik chigitlari bo'shashishi qiyin bo'lgan materiallarga tegishli, shuning uchun BDOS bunkeriga dozalash uchun vintli ishchi qismlar bilan dozalashning keng tarqalgan usuli ishlatilgan.

1.3. Dozalash materiallarining dozatorlari konstruksiyalari va texnologik jarayonlarini tahlil qilish

Hajmiy dozatorlar. Ushbu turdagi qurilmalar suyuq (ba'zan gazsimon) moddalar bilan ishlashga mo'ljallangan. Ushbu turdagi dozatorlarni ishlatish oson, bardoshli va ishonchli, ammo ba'zi turdagi mahsulotlar bilan ishlashda o'lchov aniqligi yetarli emas [18].



1.3-rasm. To'kiluvchan komponentli materiallar uchun hajmli dozatorlarni sxemalari

a – shnekli: 1 – bunker; 2 – dozalovchi to'sqich; 3 – shnek; 4 – korpus;

b – barabanli: 1 – korpus; 2 – bunker; 3 – dozalovchi to'sqich; 4 – baraban;

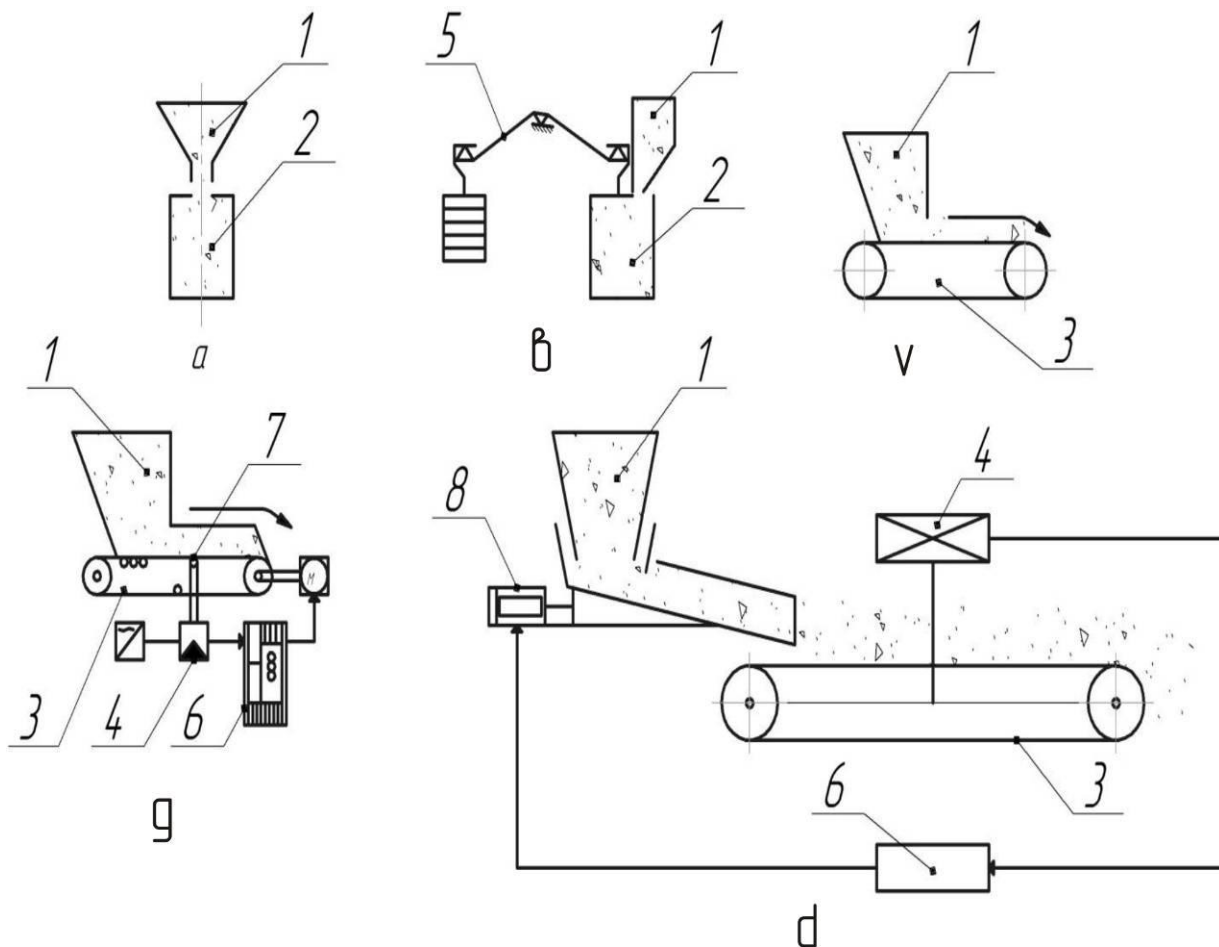
v – lentali: 1 – bunker; 2 – dozalovchi to'sqich; 3 – lenta; *g* – tarelkasimon:

1 – bunker; 2 – skrebok; 3 – rostlovchi manjeta; 4 – tarelka; *d* – vibratsiyali:

– bunker; 2 – rostlovchi to'sqich; 3 – eguluvchan tayanch.

1

To'kiluvchan materiallar uchun hajmli dozatorlar orasida barabanli, tarelkasimon, shnekli, lentali, vibratsiyali, konveyerli va rotorli turlari ajralib turadi (1.3-rasm).



1.4-rasm. To'kiluvchan materiallarni dozalash sxemalari:

a – diskret hajmli; *b* – diskret vaznli; *v* – uzluksiz hajmli; *g* – uzluksiz vaznli bir agregatli; *d* – uzluksiz vaznli ikki agregatli; 1 – bunker; 2 – o'lchov kamerasi; 3 – lentali konveyer; 4 – vaznli mexanizm; 5-koromislo; 6-ish unumdorligini rostlagich; 7 –rolikli tayanch; 8 – vibro ta'minlagich.

Har qanday turdagi dozatorlar quyidagi talablarga javob berishi kerak: belgilangan dozalash aniqligidan ruxsat etilganidan yuqori bo'lmagan og'ish bilan kerakli miqdordagi materialni (dozani) yetkazib berishni ta'minlash. Shu bilan birga, belgilangan shartlarga qarab, dozani vaqtni tartibga solmasdan, minimal vaqt va qat'iy belgilangan vaqt davomida berish mumkin. Bundan tashqari, dozalash moslamalari dozani belgilangan chegaralarda sozlashni va dozalashning aniqligi va unumdorligini nazorat qilish uchun namunalar olishga imkoniyat yaratishi kerak.

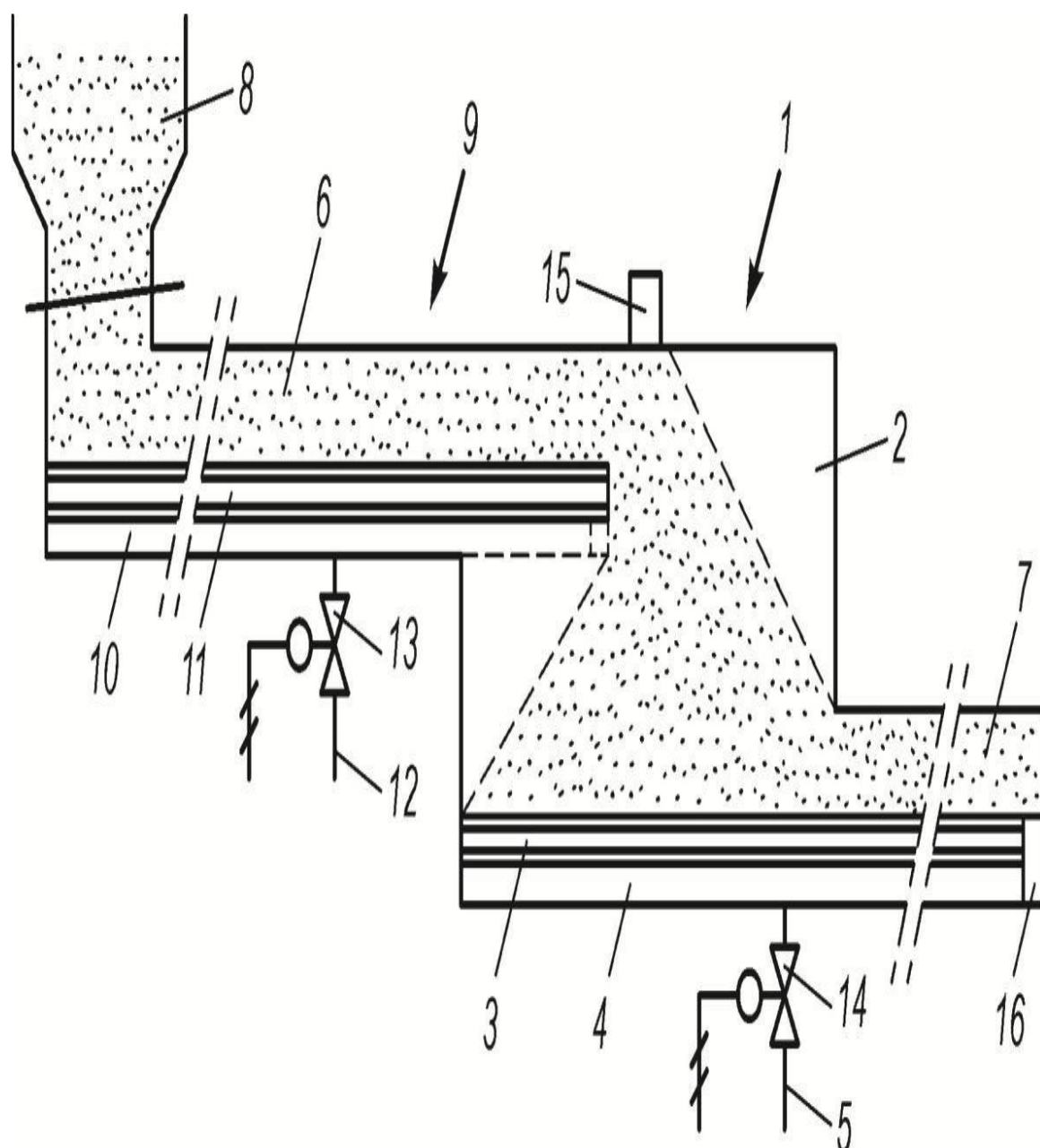
Vazn dozatorlari: To'kiluvchan materiallarni har qanday o'lchamdagi fraksiyalar, shuningdek suyuqliklar bilan dozalash uchun maqbul yechim. Ushbu qurilmalarning yaxshi tomonlari ularni universalligi, maqbul aniqlikni ta'minlashi va yuqori ish unumdorligiga egaligidir.

Vazn dozatorlarining yagona kamchiligi ularning ishlashining nisbatan past tezligidir [3].

Massaviy dozatorlar: Ushbu dozatorlar qattiq, to'kiluvchan va yopishqoq moddalar bilan ishlash uchun teng darajada muvaffaqiyatli ishlatilishi mumkin. Ular turli sohalarda qo'llanilishini topadilar. Massaviy dozatorlar ishonchlilik, o'lchov aniqligi va nisbatan yuqori ish tezligini ta'minlaydi [18].

Harakatlanuvchi ishchi organi bo'lmagan dozatorlarga yengil to'kiluvchan zichlanib qolmaydigan mahsulotni qadoqlash uchun xizmat qiladigan: yirik donali, mayda donali materiallar, chigitlar, don, oziq-ovqat mahsulotlari qum, shakar granulalar, maydalangan tosh, toshlar, quruq aralashmalar har qanday og'irlikdagi sumkalarga qadoqlashni ta'minlovchi gravitatsion va pnevmatik ta'minlagichlar kiradi:

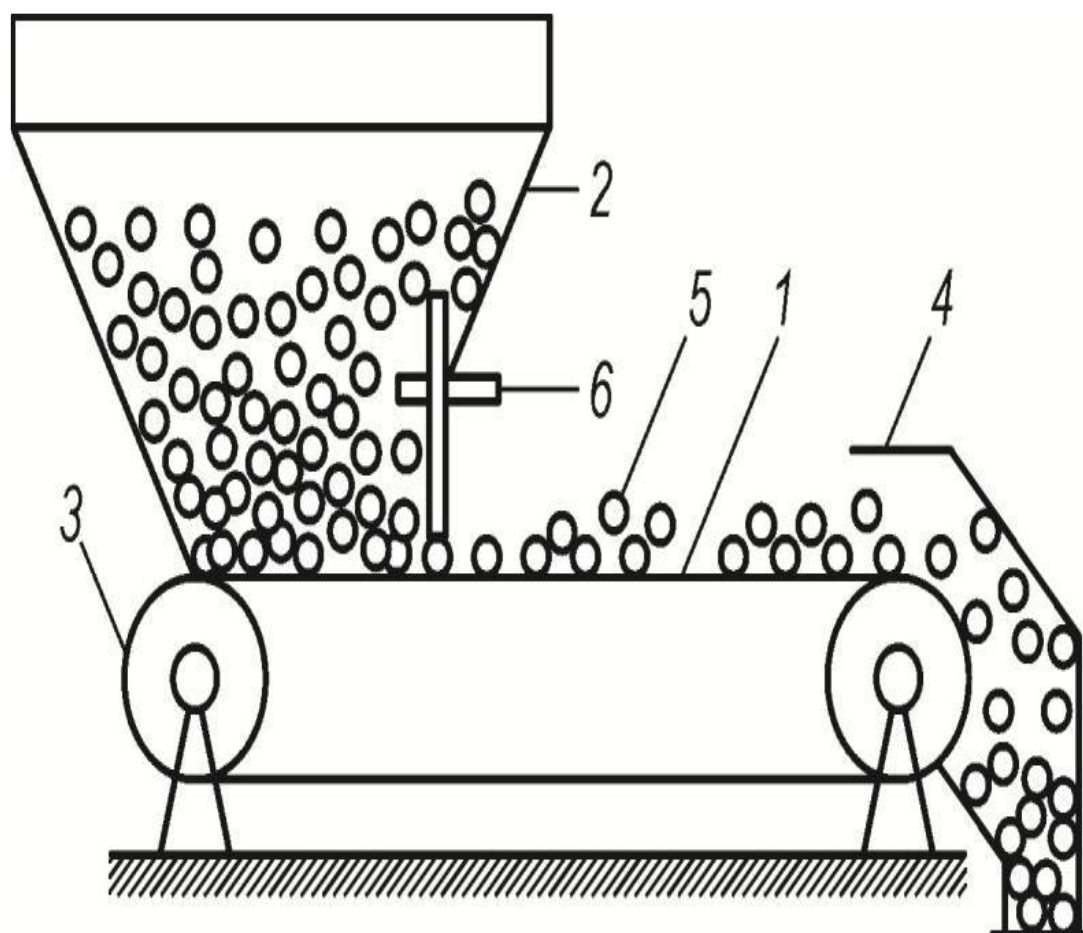
Masalan, pnevmatik dozator (1.5-rasm) yuqori kamerali – 2, rezervuar -1 ni o'z ichiga oladi, uning pastki qismida "Tuval" dan yasalgan suyuqlashtiruvchi devor –3 shaklida va quvur -5 orqali, havo manbasiga ulangan pastki kamera bilan suyuqlashtiruvchi qurilma o'rnatiladi [9]. Rezervuar ta'minlash bunkeri-8 dan, poroshok materialni yuqori kamera-2 ga yetkazib berish kirish tirqishi-6 va kamera-2 ni, bo'shatish uchun chiqish tuynigi-7 bilan jihozlangan. Ta'minlash bunkeri-8, va rezervuar-1, o'rtasida kamida bitta suyuqlashtiruvchi kanal-9, hosil bo'ladi, u suyuqlashtiruvchi devor yoki suyuqlashtiruvchi "yelkan" 11 bilan jihozlangan bo'lib, u quvur-12 orqali, havo ta'minoti manbasiga ulanadi. Kamera-2 ni to'ldirish va bo'shatish, 13,14-elektromagnit klapanlari yordamida amalga oshiriladi, ular quvur-3 da rezervuar-1 uchun va quvur - 12 da, kanal - 9 uchun joylashgan.



1.5-rasm. Pnevmatik dozatorning sxemasi

Ishchi organning chiziqli harakati bo'lgan dozatorlarga quruq to'kiluvchan, maydalangan va bo'lak materiallarni yetkazib berish uchun ishlaydigan lentali va plastinkasimon ta'minlagichlar kiradi.

Umuman olganda, ushbu ta'minlagichlar ikkita aylanadigan baraban orasiga cho'zilgan cheksiz transpot lentasidir (zanjirli – agar plastinkasimon ta'minlagich bo'lsa) (1.6-rasm). Bunday ta'minlagichlar texnologik jarayon ehtiyojlari uchun uzluksiz material yetkazib berishni tashkil qilish imkonini beradi.

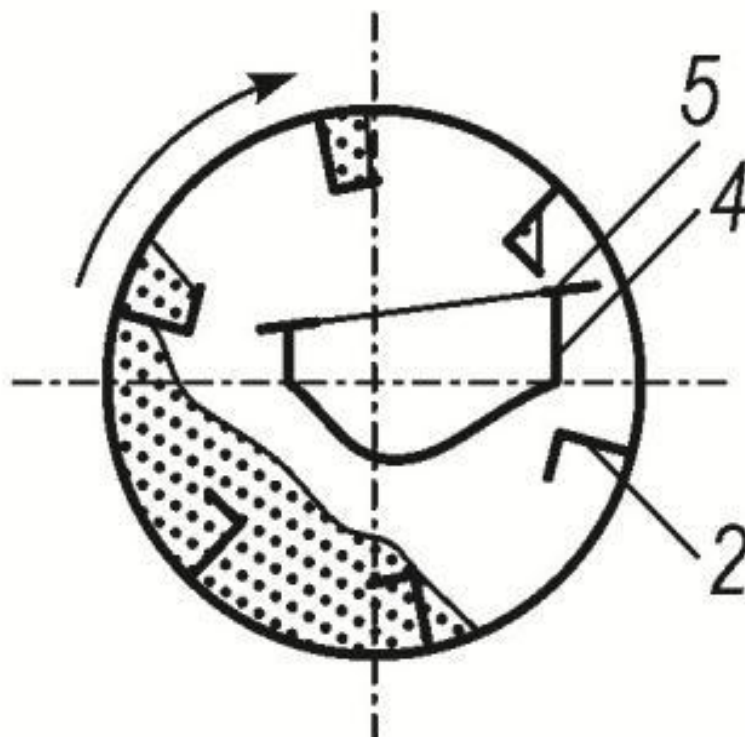
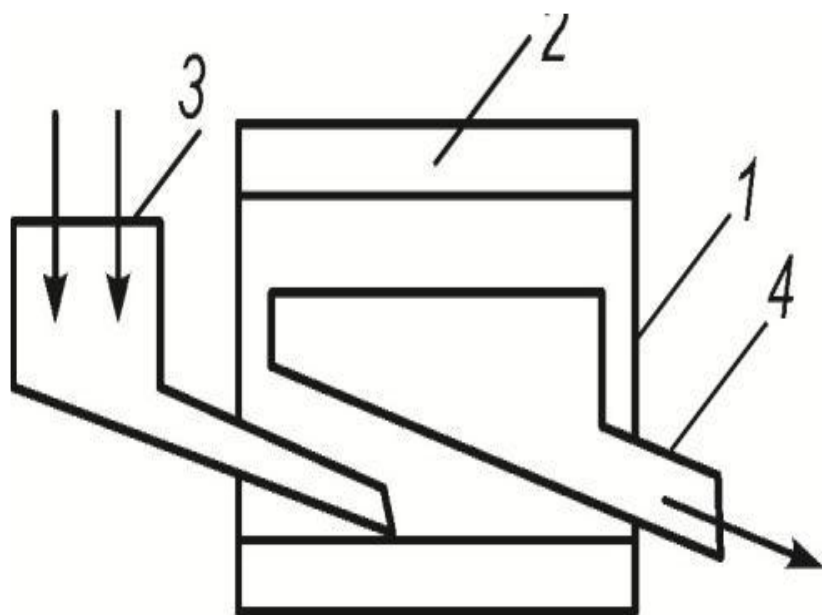


1.6-rasm. Ishchi organi chiziqli harakati bilan ishlovchi dozator sxemasi

Dozator quyidagicha ishlaydi: konveyer va bunker o'rtasida kerakli miqdordagi materialning o'tishi uchun zarur bo'lgan bo'shliq qolishi uchun tashish lentasi 1 qabul qiluvchi bunker 2 ni ostida joylashgan. Transport lentasi baraban 3 tomonidan boshqariladi va materialni lotok 4 bo'ylab to'kadi.

Ushbu turdagi dozatorlarning ishlashi yetaklovchi barabanining aylanish tezligini yoki tashish lentasida joylashgan material qatlami hajmini o'zgartirish orqali tartibga solinadi. Dozalangan material qatlamining kerakli balandligini hosil qilish uchun shiber to'sqichi ishlatiladi [18].

Kurakli nasadkali barabanli dozator (1.7-rasm) poroshoksimon materiallarni porsiyali va uzluksiz ta'minlash uchun ishlatiladi [18]. Saqlash barabani aylanganda, material kuraklar (pichoqlar) tomonidan ushlanadi, ko'tariladi va qabul qiluvchi lotokka to'kiladi. Barabanning har bir aylanishida har bir pichoqdan ma'lum miqdorda material to'kiladi.



1.7-rasm. Kurakli nasadkali barabanli dozatorni sxemasi

Pichoqlar soni, qabul qiluvchi lotokdagi qopqog'ining konstruksiyasi va uning holatini shunday tanlash kerakki, shunda material bir vaqtning o'zida lotokka faqat bitta pichoqdan (porsiyali ta'minlash) yoki ikkitadan (uzluksiz ta'minlash) pichoqdan to'kilsin.

Umuman olganda, vintli (shnekli) dozatorlar korpusga o'ralgan vint bo'lib, poroshok (kukunlar), silliqlashga duchor bo'lmagan donador materiallar kabi materiallarni ta'minlash uchun ishlatiladi (1.8-rasmga qarang).

Eng keng tarqalgan dozalash moslamasi vintli dozator bo'lib, bu konstruksiyaning ishonchliligi, soddaligi, shuningdek, ushbu turdagi dozatorlarni universalligi bilan bog'liq.

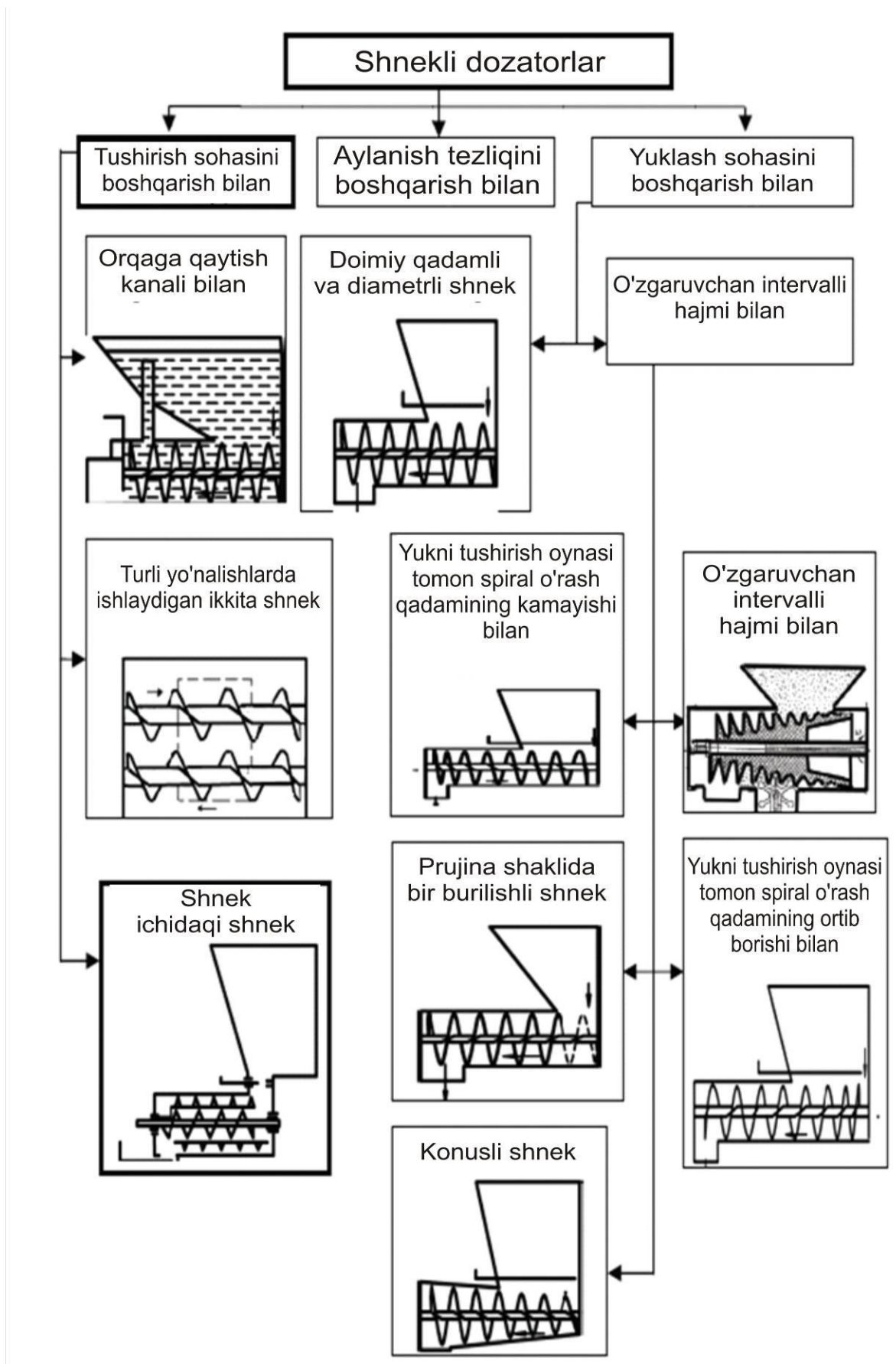
Vintli dozatorlar to'kiluvchan va yopishqoq materiallarni dozalashda yaxshi ishlaydi. Ular ishlashda ishonchli, diskret va uzluksiz rejimlarda, gorizonttal va gorizontga qiya holatlarda ishlashi mumkin.

Barcha vintli dozatorlarni tushirish tezligini nazorat qilish usuliga ko'ra uchta katta guruhga bo'lish mumkin: vintni aylantirish tezligini nazorat qilish, tushirish va yuklash zonalarida ish unumdorligini sozlash orqali (1.8-rasm) [5].

Tezlikni boshqaradigan vintli dozatorlar ko'pincha doimiy konstruktiv parametrlariga ega vintga ega, chiqish tezligini tartibga solish vintning tezligini o'zgartirish orqali amalga oshiriladi, bu esa tushirish vintlarini aylanish chastotasini o'zgartirish uchun murakkab va qimmat boshqaruv tizimini talab qiladi. Past me'yordagi ishlash jarayonida, materialni chiqarishda sezilarli darajada ish unumdorligini bir xilligini ta'minlay olmaslik holatlari uchraydi.

Qaytish kanali bilan tushirish zonasida ish unumdorligini tartibga solinadigan vintli dozatorlarning ishlash prinsipi shundaki, o'lchangan materialning ortiqcha qismi bunkerga qaytariladi. Bunday dozatorlar faqat suyuq va yarim suyuq materiallarda ishlashi mumkin.

Shnek ichida shnek-turi dozatorlarda quruq materiallarni dozalash imkoniyati bor [3]. Ushbu dozatorlarning muhim kamchiliklari energiya intensivligining oshishi, materialni maydalanishi, tushirish zonasida materialni oldindan preslanib qolishidir.



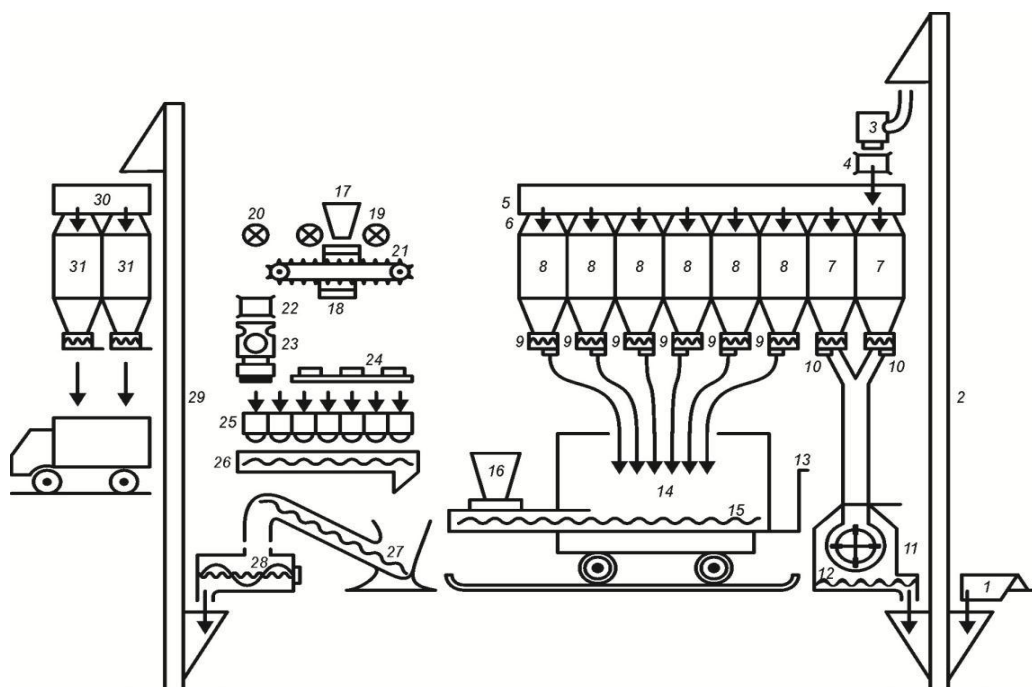
1.8-rasm. Shnekli dozatorlarni klassifikatsiyasi

Vintni yuklash zonasida tushirish tezligini tartibga soluvchi vintli dozatorlardan quyidagilarini ajratish mumkin-o'zgaruvchan vintlar oraliq hajmi bilan [11], vintli o'rashning qadamini kamayishi bilan [33] va hokazo. [30, 33].

Konusli shnekli dozatorlarda shnek diametrini kattalashishi materialni tushirish tomoniga ham [30], materialni yuklash yo'nalishi bo'yicha [33] ham bo'lishi mumkin.

Prujina shaklida bitta vintli burilish bilan dozatorlar ham mavjud [7, 8, 9]. Bunday dozatorlarning muhim kamchiliklariga ularning konstruksiyasining murakkabligini kiritish mumkin.

Aralash oзуqalarni tayyorlash uchun kompleks taklif qilingan [35], bu oziq-ovqat ekini tarkibiy qismlarini o'z ichiga olgan aralash oзуqa komponentlari va mikro qo'shimchalarning belgilangan retsepti bo'yicha aniq va to'liq dozlashni olish imkonini beradi, bu esa yuqori proteinli muvozanatli oзуqa ishlab chiqarishga olib keladi. Kompleks oзуqa komponentlarini dozlashni avtomatlashtirilgan boshqarishni ta'minlaydigan kompyuter tomonidan boshqariladigan dasturlashtiriladigan boshqaruv tizimi EVM tomonidan boshqariladi.



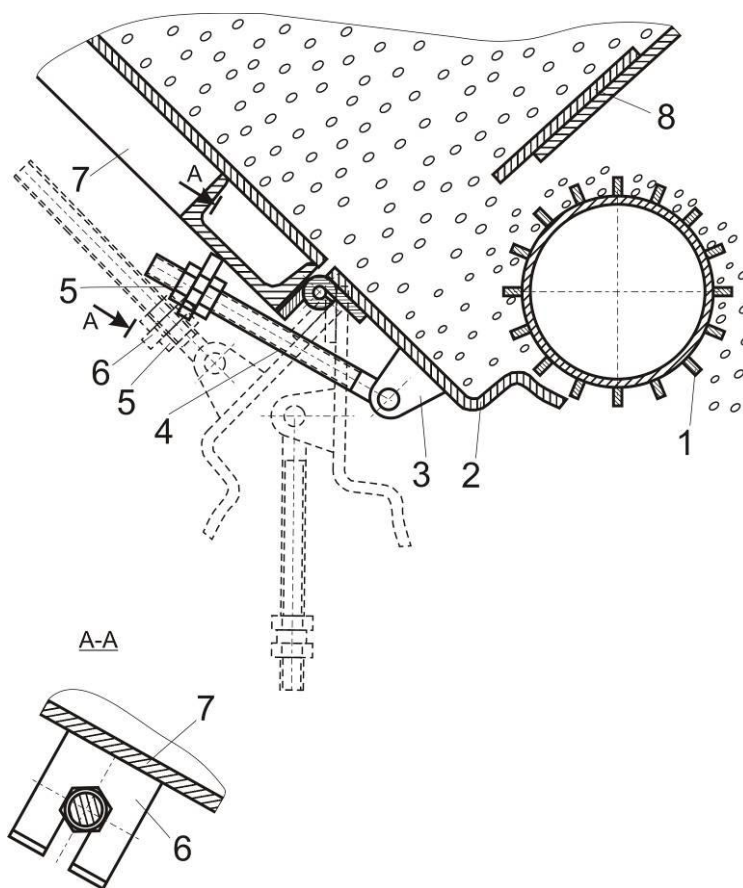
1.9-rasm. Aralash oзуqa tayyorlash sexining sxemasi

Kompleks (1.9-rasm) quyidagi texnologik liniyalarni o'z ichiga oladi:
 kirish xomashyosini qabul qilish;

- don ozuqasini maydalash;
- vintli ta'minlagichlar bilan ozuqa tarkibiy qismlarini dozalash;
- protein-vitaminli ozuqani tayyorlash va qo'llash
- mikro-qo'shimchalar kiritish;
- ozuqa tarkibiy qismlarini aralashtirish;
- tayyor aralash ozuqani tushirish;
- ozuqa tarkibiy qismlarini dozalashni avtomatlashtirilgan boshqarish uchun kompyuterdan dasturlashtiriladigan EVM boshqaruv.

Qiyin to'kiluvchan materiallarni dozalash uchun SSSR ning 439399-sonli avtorlik guvohnomasiga asosan ta'minlagich taklif etilgan [15].

Bu qopqoq va uzatmali kurakli barabandan iborat bunkerni tashkil etadi (1.10-rasm).



1.10-rasm. SSSR ning № 439399 sonli avtorlik guvohnomasiga binoan ta'minlagich sxemasi

Ma'lum o'xshash qurilmalarning kamchiliklariga bunker devori va kurakli baraban orasida materialni doimiy tiqilib qolishi, bunkerni tag qismiga materialni

to'planib qolishi natijasida bunker devorining demormatsiyalanishi va bunker bilan kurakli baraban orasida bo'shliq hosil bo'lishi natijasida materialning to'qilishi, bunker devorini kurakli barabanga tegib qolishi kabilar kiradi.

Taklif etilayotgan qurilmaning maqsadi materialning tiqilib qolishining oldini olish edi. Buning uchun bunkerning pastki qismi bitta qo'zg'oluvchan devor shaklida amalga oshiriladi, uning yuqori qismi bunkerga burama tarzda biriktiriladi va pastki qismi kronshteynlar bilan jihozlangan bo'lib, ularga o'z navbatida sozlash vintlari burama biriktirilgan bo'lib, bunkerdagi mahkamlangan to'siqlar bilan o'zaro ta'sir qiladi.

Ushbu konstruksiyaning kamchiliklariga- bu zichlanib qolgan qatlamni buzuvchi moslamasining yo'qligi va natijada materialning notekis ta'minlanishini kiritish mumkin.

SSSR ning № 388986 sonli avtorlik guvohnomasi bo'yicha tebranuvchi shnekli ta'minlagich dozalash moslamalari sohasiga, xususan, tebranuvchi ta'minlagichlarga tegishli [16]. Qurilmaning asosiy maqsadi dozalash materialining zichlanib qolishini shakllantirish imkoniyatini yo'q qilishdir.

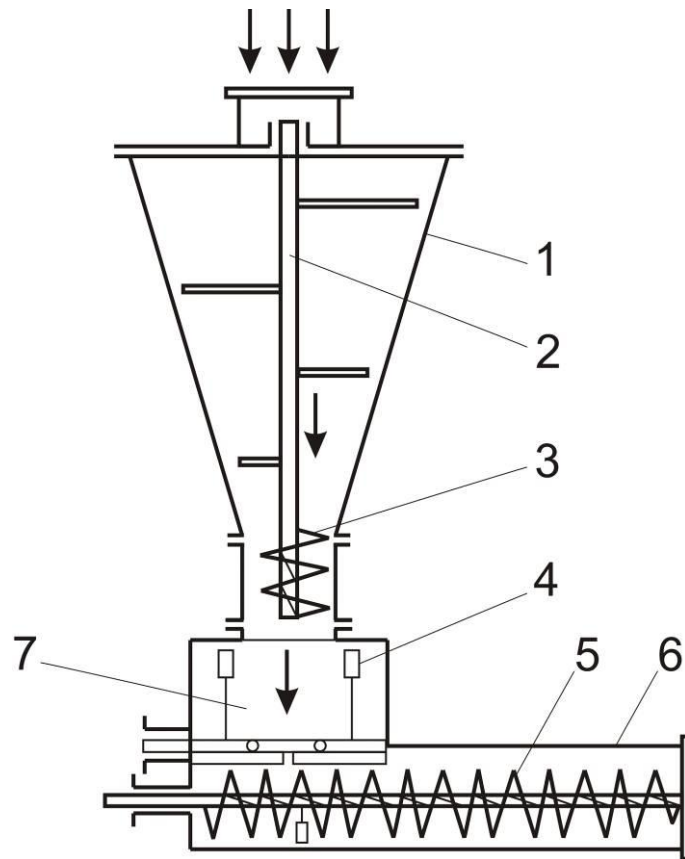
Buning uchun bunkerning devorlari va ta'minlanuvchidagi ekranning chekkalari o'rtasida bunker devoridagi teshiklardan o'tadigan kronshteynlar yordamida ta'minlanuvchi ramkaga biriktirilgan plastinalar mavjud.

Bundan tashqari, bunker devorlari va plastinalar orasidagi yoriqlar tiqilib qolmasligi uchun bunkerning devorlariga qoziqchalar biriktirilgan.

Ushbu qurilmada, materialning bunkerdan tushishini yaxshilash uchun vintli o'qda tushirish oynasi maydonida asosiy vintga qarama-qarshi yo'nalishda shnekli vint mavjudligiga e'tibor qaratish lozim.

To'kiluvchan materiallarni uzluksiz dozalash uchun uskunalar ma'lum, shu jumladan ta'minlagich shneklari uchun aralashtirgichli bunker, ammo past dozalash aniqligi qayd etilgan. Dozalashning aniqligini oshirish uchun ta'minlovchi shnek ostiga yumshatgich va tushirish shnegi o'rnatildi, uning o'qi yumshatgich o'qiga nisbatan pastga, yumshatgichning aylanish yo'nalishi tomon siljigan, shunda shnek va yumshatgich o'qlari orqali chizilgan to'g'ri chiziq 15-20° ga teng gorizonta

burchak hosil qiladi. Bu yumshatgich va shnekni o'zaro joylashtirilishi shnekni vintlari ustiga o'lchangan materialni tashlashni ta'minlaydi, bo'shatilmagan materiallar tashlanmasligini ham ta'minlaydi.



1.11-rasm. To'kiluvchan materiallarni usluksiz dozalash uchun qurilmaning umumiy ko'rinish sxemasi

1-bunker, 2-aralashtirgich, 3-shnek, 4- yumshatgich, 5- shnek, 6- kojux, 7-kamera.

№ 351716-sonli SSSR ning avtorlik guvohnomasi bo'yicha to'kiluvchan materiallarni uzluksiz dozalash moslamasiga (1.11-rasm), ta'minlagich shnekli bunker kiradi, dozalovchi voronka orqali bunker 1 ga kirivchi material aralashtirgich 2 bilan aralashtiriladi, shnek 3 tomonidan kamera 7 ga, yumshatgich 4 ga uzatiladi va shnek 5 ustiga uni tushiradi [17].

Bu shnek materialni chiqarish tuynigiga tashlab beradi. yumshatgich pichoqlar bilan gorizontaal o'q shaklida tayyorlangan.

Ushbu qurilmaning kamchiliklariga- katta bunkerdagi zichlanishni buzuvchi moslamasining yoʻqligi va urugʻlik chigitlarni tushirish meʼyorini ishonchli tartibga solish mexanizmining yoʻqligini kiritish mumkin.

Hozirgi kunda «Paxtasanoat ilmiy markazi» AJ ilmiy xodimlari Respublikamizda ixtisoslashtirilgan sexlarida tukli va tuksizlantirilgan paxta urugʻlik chigitlarini tayyorlash boʻyicha texnologik liniyalarni ishlab chiqdilar va joriy qildilar. Tuksizlantirilgan paxta urugʻlik chigitini tayyorlash sexlarida BNOS rusumli bunker-taʼminlagichlari joriy etildi (1.12-rasm).



1.12-rasm. Tuksizlantirilgan urugʻlik chigitlarni vaqtincha saqlash va dozalash uchun ishlab chiqilgan BNOS rusumli bunker-taʼminlagichni umumiy koʻrinishi

Ushbu bunker-taʼminlagichlar 3 tonna quvvatga ega, tuksizlantirilgan urugʻlik chigitlar unga chigit elevatori yordamida yuklanadi. tuksizlantirilgan urugʻlik chigitlarning chiqish quvvati toʻskich bilan tartibga solinadi, uning yordamida chigitni chiqish joyidagi boʻshliq hajmi oʻrnatiladi. Tuksizlantirilgandan keyin urugʻlik chigitlarning qoldiq tukdorligi 0,5-2,0% oraligʻida, shuning uchun ular tukli urugʻlarga qaraganda yuqori oquvchanlikka ega. Bunker dozatorlar BNOS larida

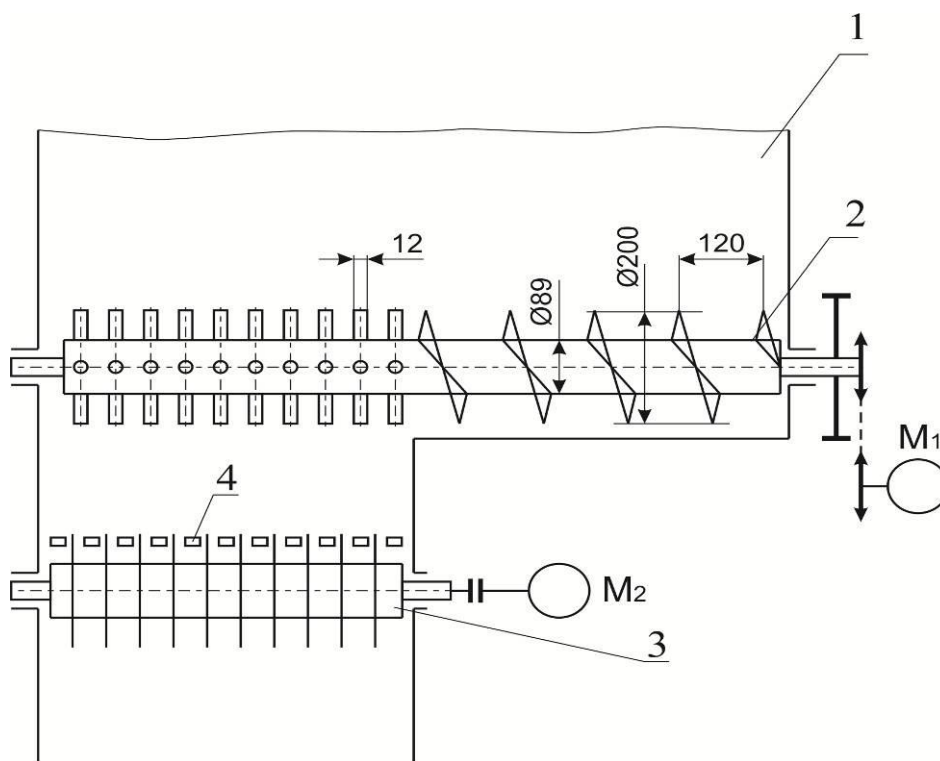
bunkerning pastki qismi torayganiga qaramay, chigitni zichlanib qolish holati kuzatilmaydi.

Tukli paxta urug'lik chigitini tayyorlash sexlarida BDOS rusumli dozalash bunkerlari joriy etildi (1.13-rasm). Tukli urug'lik chigitlari qiyin to'kiluvchan materiallarga tegishli, shuning uchun uni dozalash uchun vintli ishchi organlar tomonidan dozalashning keng tarqalgan usuli qo'llaniladi.



1.13-rasm. Tukli paxta urug'lik chigitini tayyorlash uchun texnologik liniyaga kiritilgan BDOS bunker-dozalagichining umumiy ko'rinishi.

Joriy etilgan bunker-dozatorlarida [37, 38] tukli paxta urug'lik chigitini tayyorlash sexlarida bunkerdagi tukli chigitni dozalash mexanizmi sifatida patentlar asosida ishlab chiqilgan sxema ishlatilgan [39, 40] (1.14-rasm).



1.14-rasm. Bunker-dozator BDOS ning tukli urug'lik chigitni dozalash mexanizmining sxemasi

1-bunker; 2- kombinatsiyalashgan shnekli- qoziqli ishchi organ; 3-arrali silindr; 4- kolosnik.

Ushbu dozalash mexanizmining kamchiliklari kombinatsiyalashgan shnekli-qoziqli ishchi organ 2 tomonidan urug'lik chigit yetkazib berish va arra silindri 3 ning chigit o'tkazuvchanligi o'rtasidagi tafovut tufayli arrali silindrining yuqorisida tukli chigitni zichlanib qolish holatini yuz berishidir. Bundan tashqari, kombinatsiyalashgan shnekli-qoziqli ishchi organ va arrali silindrlarini mavjudligi dozalagichning energiya sarfini oshiradi.

Bundan tashqari, bugungi kunda qo'llaniladigan bu bunker dozatorlarining kamchiligi shundaki, tukli urug'lik chigitlarni tayyorlashda va tuksizlantirilgan urug'lik chigitlarni tayyorlashda juda ko'p metall talab qiladigan alohida-alohida dozalash uskunalari qo'llaniladi.

Har qanday turdagi dozatorlar quyidagi talablarga javob berishi kerak: belgilangan dozalash aniqligidan ruxsat etilganidan yuqori bo'lmagan og'ish bilan belgilangan miqdordagi materialni (dozani) yetkazib berishni ta'minlash. Shu bilan birga, belgilangan shartlarga qarab, dozani vaqtni tartibga solmasdan, minimal vaqt

va qat'iy belgilangan vaqt davomida berish mumkin. Bundan tashqari, dozalash moslamalari dozani belgilangan chegaralarda sozlashi va dozalashning aniqligi va unumdorligini nazorat qilish uchun namunalar olishga imkoniyat berishi kerak.

Dozatorning ish joyiga uni material qoldiqlaridan tozalash uchun osongina kirish kerak. Ishchi organlarning konstruksiyasi dozalanadigan materialning fizik-mexanik xususiyatlarini hisobga olishi kerak.

Yuqorida bayon etilgan tahlil bizga tukli va tuksizlantirilgan paxta urug'lik chigitlarini dozalash uchun ishlatiladigan dozatorlarni ishlab chiqish va takomillashtirish yo'nalishini tanlash imkonini beradi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, metall va ehtiyot qismlar sarfini kamaytirish uchun universal bunker dozatorining maqbul parametrlarini ishlab chiqish va aniqlash bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish maqsadga muvofiqdir.

1.4. Tadqiqotning yo'nalishini asoslash

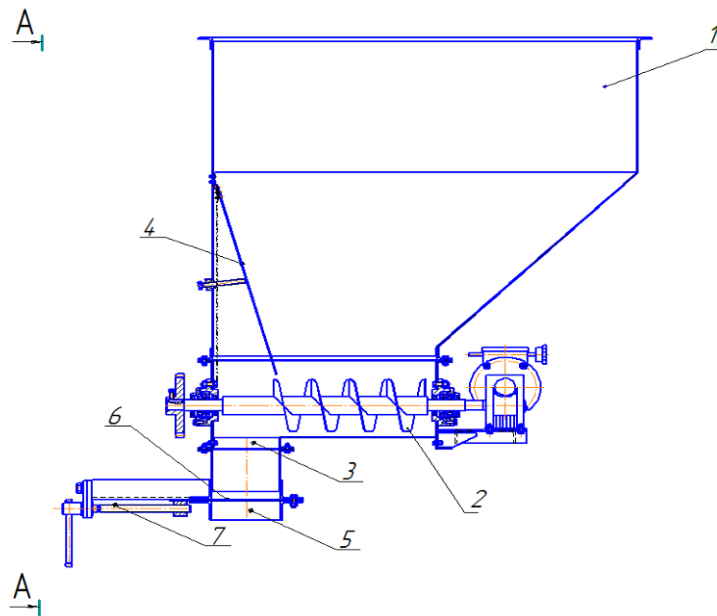
Tadqiqotimizning maqsadi universal urug'lik chigit dozatorining konstruksiyasini soddalashtirish, uning energiya sarfini va urug'lik chigitlarga mexanik shikast yetkazishni kamaytirish, tukli va tuksizlantirilgan urug'lik chigitlarini dozalash aniqligini oshirishdir.

Qo'yilgan maqsadga quyidagicha erishiladi:- ishlab chiqilayotgan dozatorda arrali silindrli kombinatsiyalangan shnekli-qoziqli ishchi organlardan foydalanilmaydi, oxirgi qismida bunkerdan urug'lik chigitlarning tushishiga hissa qo'shadigan vintlari bo'lmagan shnekdan foydalaniladi. Shu bilan birga, shneklarning vintli yuzalari bunkerning toraygan qismida amalga oshiriladi, tukli urug'larni yetkazib berishni tartibga solish uchun shneklar ustida to'skich joylashgan va chiqish patrubi to'rtburchakli shaxtaga ulangan, unda tuksizlantirilgan urug'lik chigitlarni uzatish unumdorligini tartibga solish mexanizmi bilan to'skich o'rnatilgan.

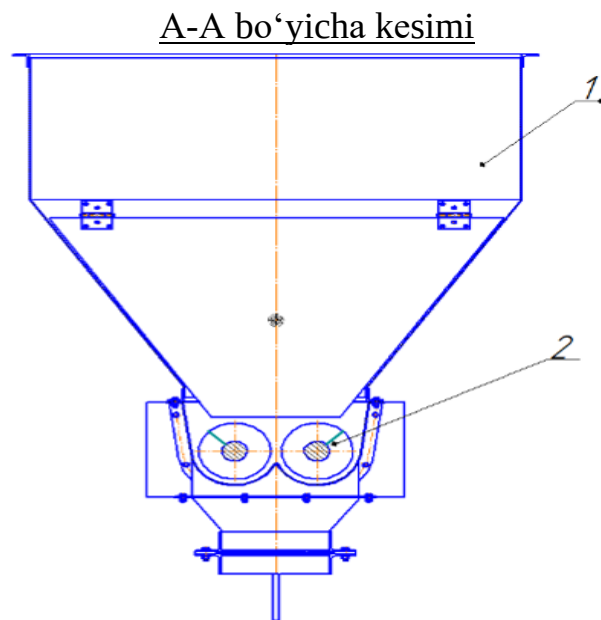
Universal urug'lik chigit dozatorining taklif etilayotgan konstruksiyasida yuqoridagi o'ziga xos xususiyatlar tufayli konstruksiyani soddalashtirish, energiya sarfini kamaytirish mumkin bo'ladi, chunki unda kombinatsiyalashgan shnekli-qoziqli va arrali silindrli ishchi organi yo'q. Bundan tashqari, ularni ishlatilmasligi sababli urug'lik chigitlarning mexanik shikastlanishi ham kamayadi. Bularning

barchasi paxta urug‘lik chigitlari uchun tavsiya etilgan universal dozatorning yanada samarali ishlashiga olib keladi.

Universal urug‘lik chigit dozatorining ishlab chiqilgan konstruksiyasining mohiyati 1.15 va 1.16-rasmlar bilan izohlanadi. 1.15-rasmda qurilmaning bo‘ylama qismini ko‘rsatadi, 1.16-rasmda esa qurilmaning old tomondan ko‘rinish (shneklarning ko‘rinishi) ko‘rsatilgan.



1.15-rasm. Paxta urug‘lik chigitlarini universal bunker-dozatorini sxemasi



1.16-rasm. Paxta urug‘lik chigitlarini universal bunker dozatorini old tomondan ko‘rinishi sxemasi

Tavsiya etilgan universal urug‘lik chigit dozalogichida quyidagi asosiy qismlar mavjud: pastki qismi toraygan urug‘lik chigitlarni to‘plash uchun ma’lum hajmdagi

bunker 1, unda ikkita shnek 2 o'rnatilgan, chiqish patrubi 3, tukli urug'larning uzatish quvvatini sozlash uchun to'skich 4 va shiber to'skichi 6, to'rtburchakli shaxta 5, tuksizlantirilgan urug'lik chigitlarning uzatish unumdorligini belgilangan me'yorda tartibga solish mexanizmi 7.

Ushbu universal bunker dozator qurilmasiga Intellektual mulk agentligi tomonidan № FAP 01699 sonli patent olingan [41] (ILOVA V).

Universal urug'lik chigit dozatori quyidagicha ishlaydi.

Tukli yoki tuksizlantirilgan paxta urug'lik chigitlari bunker 1 ga beriladi, bunkerning pastki qismi torayganligi sababli, tukli urug'lik chigitlar shnek 2 ga tushadi. Vintlar bilan shneklar urug'lik chigitlarni chiqish patrubi 3 tomon surib boradi. Shneklar 2 ning oxirgi qismida vintlar yo'q, shuning uchun to'rtburchakli shaxta bilan bog'langan patrubi 3 orqali og'irlik kuchi ta'sirida tukli urug'lik chigitlar shaxta 5 dan chiqadi va u keyingi ishlov berish uchun yuboriladi. Bunday holda, shneklar ustidagi to'skich 4 yopilish holatiga, to'rtburchakli shaxta 5 dagi shiber to'skichi 6 to'liq ochiq holatga kiritiladi.

Tuksizlantirilgan urug'lik chigitlarni uzatish uchun biz to'skich 4 ni ochamiz, tuksizlantirilgan urug'lik chigitlar o'z og'irligi ostida og'irlik kuchi bilan shaxta 5 ga qarab oqadi. Tuksizlantirilgan urug'lik chigitlarning mahsuldorligi rostlash mexanizmi 7 ga ega shiber to'skich 6 bilan tartibga solinadi va urug'lar qurilmadan chiqib, keyingi ishlov berish uchun yuboriladi.

Qisqacha analitik tahlil shuni ko'rsatadiki, dozlash jarayonlarini quyidagi variantlarga keltirish mumkin:

- unumdorlikni barqarorlashtirish uchun xomashyo yoki yarim tayyor mahsulotlarni keyingi mashina yoki ishlab chiqarish liniyasiga dozlash;
- ko'pkomponentli aralashmalarni tayyorlashda dozlash.

Texnologik oqim jarayonida, dozatorlardan keyin aralashtirgich o'rnatilishi kerak.

Barcha shnekli dozatorlar yetkazib berish me'yorini boshqarish usuli bo'yicha uchta katta guruhga bo'linadi: shnek tezligini boshqarish bilan, tushirish zonasida boshqarish va yuklash zonasida boshqarish bilan. Tezlikni boshqaradigan shnekli

dozatorlar ko‘pincha doimiy konstruksiya parametrlariga ega bo‘lgan shnekka ega, shnekning aylanish tezligini o‘zgartirish orqali chiqarish tezligini tartibga solish ishlayotganda tushirish shneklarini yuritmasi uchun murakkab va qimmat boshqaruv tizimini talab qiladi, ish unumdorligining past sur‘atlarida materialning notekis taqsimlanishida sezilarli tebranishlar kuzatiladi.

1.5. Tadqiqot vazifasini belgilash

Yuqoridagi qisqacha analitik tahlillar bilan bog‘liq holda, ushbu tadqiqotning maqsadi- tuksizlantirilgan va tukli paxta urug‘lik chigitlarini dozalash jarayonini maxsus ishlab chiqilgan dozalash moslamasida ishlab chiqish va o‘rganish, bu dozalashning aniqligini oshirishga imkon beradi va shu bilan urug‘lik chigitlarni ekishdan oldin dori bilan ishlov berish sifatini yaxshilaydi.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagilar zarur:

- tadqiqot obyekti sifatida dori bilan ishlov berish uchun tayyorlangan paxta urug‘lik chigitlarini xususiyatlarini o‘rganish;

- tukli va tuksizlantirilgan paxta urug‘lik chigitlarini dozalashning aniqligini ta‘minlash uchun universal dozalash moslamasining tanlangan konstruksiyasini nazariy tadqiqotlar o‘tkazish bilan o‘rganish;

- universal dozalash moslamasining tanlangan konstruksiyasi bo‘yicha eksperimental tadqiqotlar o‘tkazish va dori bilan ishlov berishning zarur to‘liqligi va bir xilligini ta‘minlash uchun uning asosiy parametrlari va rejimlarini asoslash;

- universal dozalash moslamasining tanlangan konstruksiyasini loyihalash va tayyorlash, laboratoriya va ishlab chiqarish sharoitida eksperimental tadqiqotlar o‘tkazish;

- universal dozalash moslamasining tanlangan konstruksiyasini ishlab chiqarish sinovlarini o‘tkazish.

II-BOB. UNIVERSAL BUNKER DOZATORNING ASOSIY PARAMETRLARINI NAZARIY TADQIQ ETISH NATIJALARI

2.1 Universal bunker dozalagichda tukli chigitni dozalab uzatish jarayonini nazariy tahlili

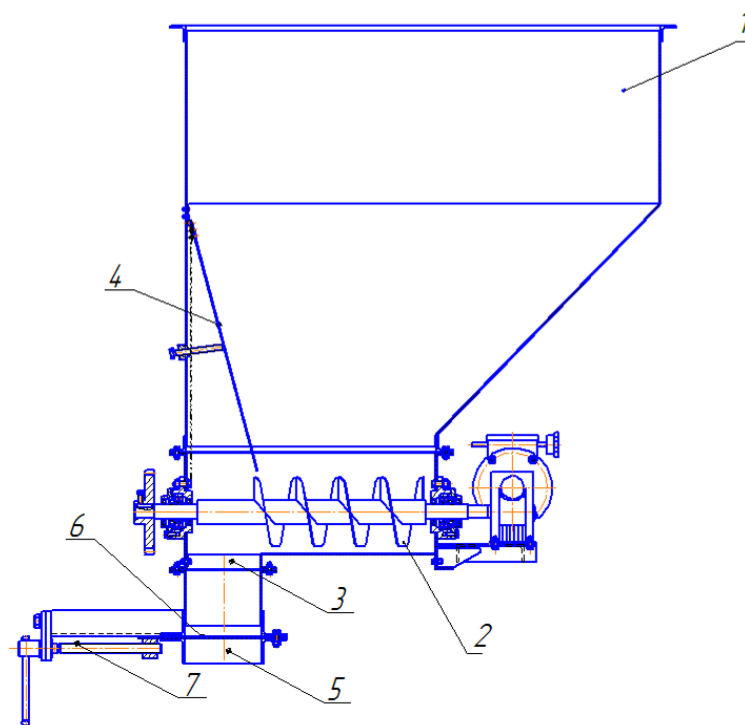
Yuqorida keltirilganidek universal bunker-dozator ham tukli, ham tuksizlantirilgan chigitlarni keyingi texnologik jarayon dorilash uskunasiga uzluksiz uzatib berish vazifasini bajaradi.

Universal bunker-dozatorda tuksizlantirilgan chigitni dozalab uzatish chigitning og'irlik kuchi natijasida hosil bo'ladigan chigitlar oqimi bilan xarakterlanadi va chuqur nazariy tahlillar o'tkazishni talab etmaydi. Lekin tukli urug'lik chigitini dozalash jarayoni murakkab bo'lib, uni maxsus uzatuvchi moslamalar yordamida dorilash uskunasiga uzatib beriladi. Masalan, biz tukli urug'lik chigitini uzatib beruvchi moslama uchun shnekli konveyerni tanlab oldik. Tukli chigit massasini shnekli konveyerda harakatlanishi o'rganilganda ko'pchilik hollarda deformatsiyaning tashkil etuvchilari yoritilmaydi. Chigitlar massasini zichlashuvi hosil bo'lishi mexanizmi shnekli konveyer parraklari keltirib chiqarayotgan harakatlanuvchi kuch, chigitlar massasi, og'irlik kuchi va shnekning butun uzunligi bo'yicha hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi keltirib chiqaradigan qarshiliklar hisoblanadi.

Paxta chigiti turli xil materiallardan bo'lgan yuzalariga ishqalanish ko'effitsiyenti uchun turli xil qiymatlardagi chigit yuzasi deformatsiyasi aniqlangan, ammo urug'lik chigitlar uchun ma'lumotlar keltirilmagan. Chigitlar massasini zichlashuv ko'effitsiyenti uni shnekli konveyer qobig'i bo'ylab tashishdagi solishtirma yuklamaga ko'p jihatdan bog'liq bo'ladi. Urug'lik chigitlarini shibbalashda qarshilik ko'effitsiyenti o'zgaradi, bu esa massa zichligini oshishiga va tiqilishlarni hosil bo'lishiga olib keladi. Shu nuqtayi-nazardan chigitli massani shnekli konveyerdagi harakatini ko'rib chiqamiz.

Tanlab olingan qurilma ishlaganda urug'lik chigiti tashish qurilmalari yordamida bunker 1 ga kelib tushadi [42, 43]. Bunkerning pastki qismi torayganligi sababli, tukli urug'lik chigitlar shnek 2 ga tushadi. Vintlar bilan shneklar urug'lik

chigitlarni chiqish patrubi 3 tomon surib boradi. Shneklar 2 ning oxirgi qismida vintlar yo‘q, shuning uchun to‘rtburchakli shaxta bilan bog‘langan patrubi 3 orqali og‘irlik kuchi ta‘sirida tukli urug‘lik chigitlar shaxta 5 dan chiqadi va u keyingi ishlov berish uchun yuboriladi. Bunday holda, shneklar ustidagi to‘skich 4 yopilish holatiga, to‘rtburchakli shaxta 5 dagi shiber to‘skichi 6 to‘liq ochiq holatga kiritiladi (2.1-rasm).



2.1-rasm. Tavsiya etilgan takomillashtirilgan universal bunker dozatorini sxemasi

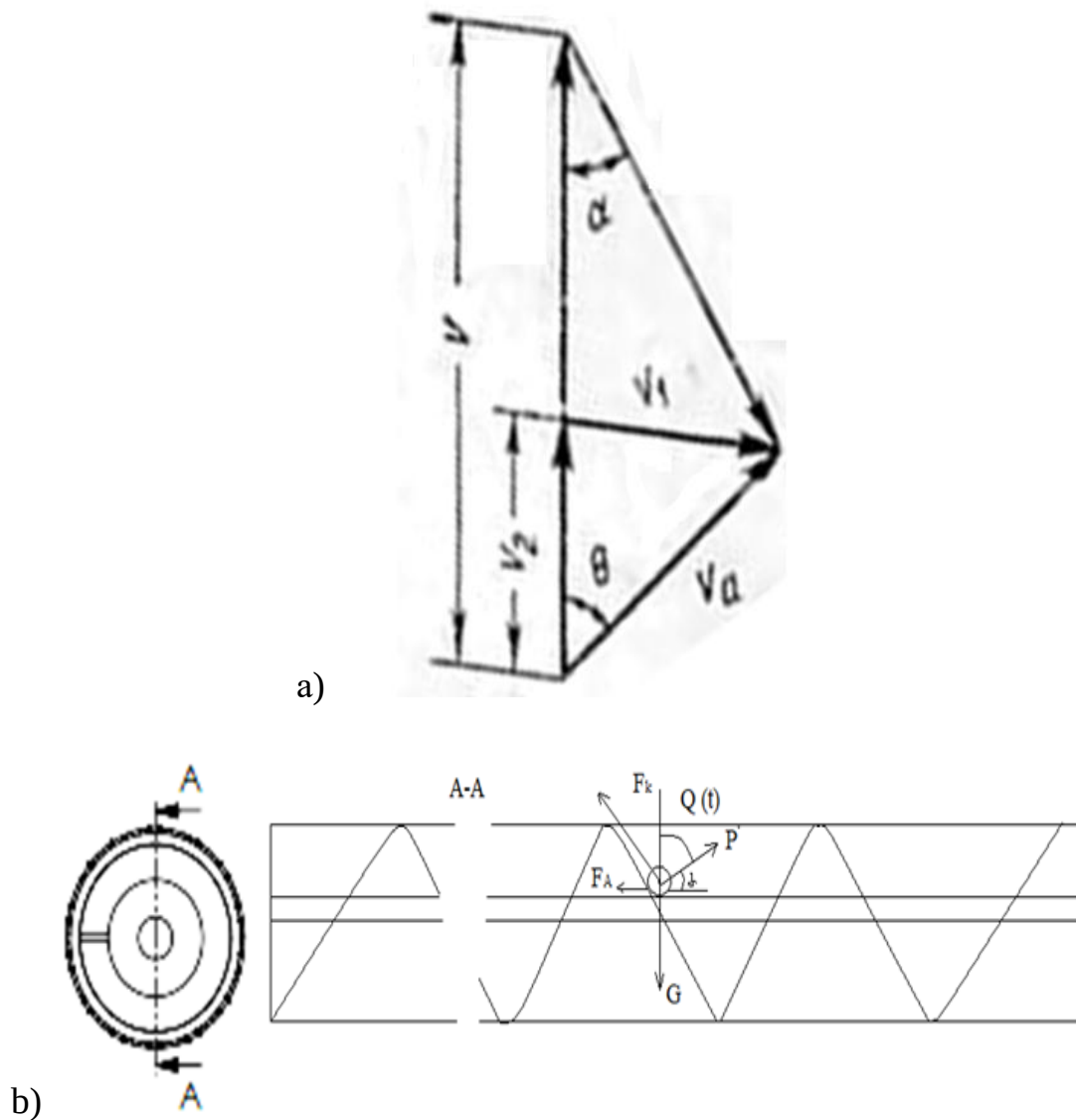
Vintli konveyer shnekining ko‘rsatkichlarini, shnekning zarb kuchi va harakatlantiruvchi kuchiga ta‘sirini aniqlash uchun, tukli urug‘lik chigitini vintli konveyerdagi harakatini ko‘rib chiqamiz.

Tukli urug‘lik chigitini vintli konveyer ishchi organining, ishchi kamerasi ko‘ndalang kesimining ta‘siridagi bog‘lanishni ikkita zonaga bo‘lish mumkin.

a) - tukli urug‘lik chigitini uzatish va tashlash zonasi. Bu zonada teguvchi yuza bo‘lmaydi.

b) - ishchi zona. Bu zonada, vintli shnek ostida teguvchi yuza joylashgan bo‘ladi.

Tukli urug'lik chigiti harakatlanganda, har bir zonadagi jarayonlarni ko'rib chiqamiz [44, 45, 46].



2.2-rasm. a) - tezliklar uchburchagi; b) - eng quyi A holatdan A^1 holatga siljigan tukli chigit (shartli ravishda nuqta) ni muvozanat sxemasi

Vintli konveyer qobig'idagi chigitni o'qli harakatlanishi tezligi V_1 quyidagi formula orqali aniqlanadi (2.2 a-rasm):

$$V_1 = \frac{Q}{900\pi(D^2 - d^2)\psi\gamma C_0}, \text{ m/s} \quad (2.1)$$

bu yerda: Q – vintli konveyerni ish unumdorligi, t/s;

D - konveyerni tashqi diametri, m;

d - konveyer ichki qirradi diametri, m;

ψ - parraklararo joyini to'ldirish koeffitsiyenti;

γ_0 - tashilayotgan urug'lik chigitni hajmiy og'irligi, t/m³;

$S_0=0,9 \div 1$ -tukli urug'lik chigitni to'kilish koeffitsiyenti.

Parraklararo joyini to'ldirish koeffitsienti konveyerni yuklanish qobiliyati koeffitsientidan ortiq bo'lishi kerak emas:

$$\psi = \psi_1 \cdot \psi_2 \quad (2.2)$$

bu yerda: ψ_1 – yuklanish qobiliyatini konveyer aylanishlari soniga bog'liqligi koeffitsiyenti;

ψ_2 -yuklanish qobiliyatini konveyerni qiyalik burchagiga bog'liqligi koeffitsiyenti, gorizontall konveyer uchun $\psi_2 = 1$.

Tukli urug'lik chigit shnekli konveyer qobig'ida V_a tezlikda vintsimon harakatlanishi sababli qobiqqa teguvchi tukli chigitlar harakatlanuvchi vintli chiziqlarni ko'tarilish burchagini aniqlash maqsadga muvofiq. Tukli urug'lik chigit tezligi o'qli tezlik V_1 va aylanma tezlik V_a ni geometrik yig'indisiga teng bo'ladi.

Faraz qilinadiki, tukli chigit qatlamini harakati bir tekis bo'ladi va shartli ravishda material nuqta harakati qonuniyatlariga bo'ysunadi.

Bunga yo'l qo'yish mumkin, agarda tukli chigitni ichki ishqalanishi tashqi ishqalanishidan katta bo'lsa; bir vaqtda material nuqtani muvozanati ko'rib chiqiladi va qobiqqa teguvchi material nuqta harakatlanuvchi vintli chiziqni ko'tarilish burchagini aniqlash uchun tenglama ishlab chiqiladi.

Maydonchada material nuqta A ni ajratamiz (2.2, b-rasm) va u vintli konveyerni aylanishida A^1 holatga siljiydi. A holatda bu nuqtani muvozanat tenglamasi quyidagicha bo'ladi:

$$F_k \cos(\theta + \alpha) = mg \sin \beta \sin \alpha - mg \cos \beta \sin \varphi' \cos \alpha + F_{\pi};$$

$$P = F_k \sin(\theta + \alpha) + mg \sin \beta \cos \alpha + mg \cos \beta \sin \varphi' \sin \alpha; \quad (2.3)$$

$$F_{\pi} = P \operatorname{tg} \rho_1;$$

bu yerda: θ - material nuqta harakatlanuvchi vintli chiziqni ko'tarilish burchagi;

α - vintli chiziqni tashqi qirra bo'yicha ko'tarilish burchagi;

mg - material nuqtasini og'irlik kuchi;

g - erkin tushish tezlanishi;

β - shnekli konveyerning gorizontga qiyalik burchagi;

φ' - material nuqtasini vint aylanishi tomoniga buralish burchagi;

F_{π} - tukli chigitini vint yuzasiga ishqalanish kuchi;

R - vint yuzasi reaksiyasi;

$f_1 = \operatorname{tg} \rho_1$ - material nuqtasini vintli konveyer yuzasiga ishqalanish koeffitsienti;

ρ - material nuqtasini konveyer yuzasiga ishqalanish burchagi.

Bizning holatimizda vintli konveyer gorizontol holatda bo'lgani uchun $\beta=0$ bo'ladi.

Shu sababli (2.3) dan F_{π} - tukli chigitini vint yuzasiga ishqalanish kuchi, R - tukli chigit ta'sirida vint yuzasida hosil bo'luvchi reaksiya kuchi va F_k - tukli chigiti va vint konveyerining qobig'ini ichki yuzasida hosil bo'luvchi ishqalanish kuchi tenglamalari quyidagicha yoziladi:

$$F_k = \frac{mg(f_1(\sin \varphi' \sin \alpha + 1) - \sin \varphi' \cos \alpha)}{\cos(\theta + \alpha) - f_1 \sin(\theta + \alpha)} \quad (2.4)$$

$$P = \frac{mg(f_1(\sin \varphi' \sin \alpha + 1) - \sin \varphi' \cos \alpha) \sin(\theta + \alpha)}{\cos(\theta + \alpha) - f_1 \sin(\theta + \alpha)} + mg(1 + \sin \varphi' \sin \alpha); \quad (2.5)$$

$$F_{\pi} = f_1 \left(\frac{mg(f_1(\sin\varphi' \sin\alpha + 1) - \sin\varphi' \cos\alpha) \sin(\theta + \alpha)}{\cos(\theta + \alpha) - f_1 \sin(\theta + \alpha)} + mg(1 + \sin\varphi' \sin\alpha) \right); \quad (2.6)$$

Bunda tukli chigitli massani vintli konveyer o'qi atrofida harakat tezligini quyidagi tenglikdan aniqlaymiz:

$$F_k = f_2 (P_c + mg \cos\varphi') \quad (2.6.1)$$

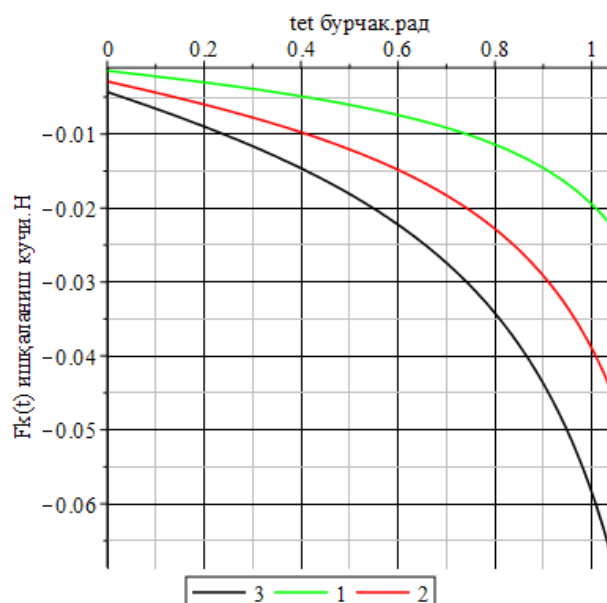
Bu yerda: P_c - tukli chigitni markazdan kochma kuchi:

$$P_c = \frac{2mv_1^2}{D}$$

(2.4) va (2.6.1) tenglikdan v_1 - tukli chigitli massani konveyer o'qi atrofida harakat tezligini aniqlaymiz.

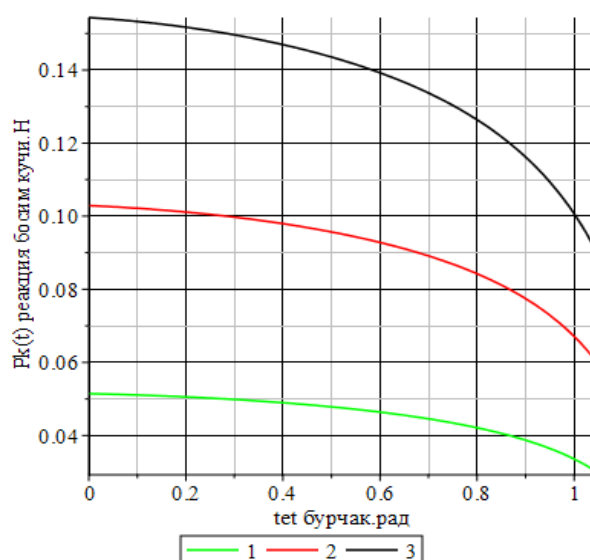
$$v_1 = \tan\theta \sqrt{\frac{Dg}{2} \left(\frac{\sin\varphi' \cos(\alpha + \rho) + \cos\varphi'}{f_2 \cos(\alpha + \rho + \theta)} \right)} \quad (2.6.2)$$

Shnekli konveyerdagi tukli chigitlar massasi harakatlanganda F_k - tukli chigit va vintli konveyerning qobig'ini ichki yuzasida hosil bo'luvchi ishqalanish kuchini, P - vint yuzasini ko'rsatgan reaksiyasini kuchini, F_{π} - tukli urug'lik chigitini vint yuzasiga ishqalanish kuchini, vint chizig'ini θ - ko'tarilish burchagigiga bog'liq holda o'zgarishi qonuniyatlarini $f=0.03$, $m=0.005$, $m=0.01$, $m=0.015$ kg qiymatlardagi grafiklari 2.3, 2.4 va 2.5 -rasmlarda keltirilgan.



2.3-rasm. Vintli konveyerdagi chigitlar massasi harakatlanganda, F_k - tukli chigit va vintli konveyerning qobig'ini ichki yuzasida hosil bo'luvchi ishqalanish kuchi vint chizig'ining θ - ko'tarilish burchagiga bog'liq holda o'zgarishi qonuniyatlari:

$$f=0,03, 1-m=0,005, 2-m=0,01, 3-m=0,015$$

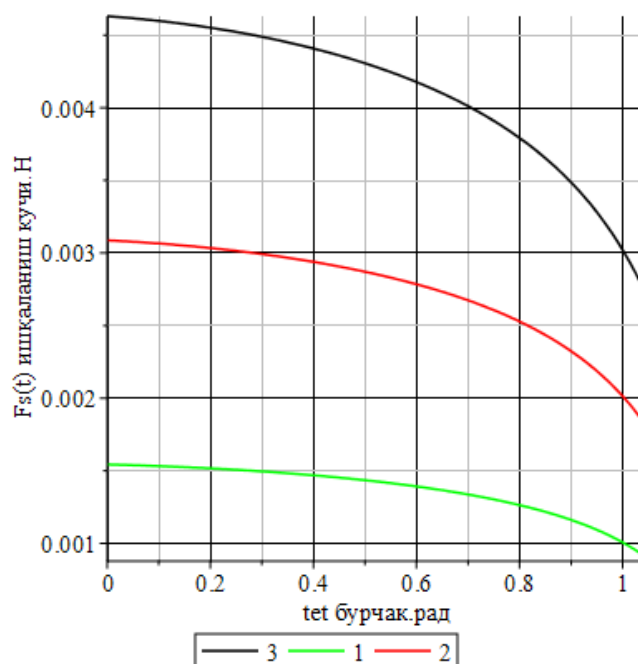


2.4-rasm. Vintli konveyerdagi chigitlar massasi harakatlanganda,

P

- vint yuzasini ko'rsatgan reaksiyasining kuchini vint chizig'ini θ -ko'tarilish burchagigiga bog'liq holda o'zgarishi qonuniyatlari:

$$f=0,025, 1-m=0,005, 2-m=0,01, 3-m=0,015$$



2.5-rasm. Vintli konveyerdagi chigitlar massasi harakatlanganda,

F_n - tukli chigitning vint yuzasiga ishqalanish kuchining vint chizig'ini

θ - ko'tarilish burchagigiga bog'liq holda o'zgarishi qonuniyatlari:

$$f=0.025, 1-m=0,005, 2-m= 0,01, 3-m=0,015$$

Tukli urug'lik chigit massasini oshib borishi bilan F_k , P va F_n kuchlarni, material nuqta harakatlanuvchi vintli chiziqni ko'tarilish burchagi θ ga bog'liq qiymatini oshib borishi bilan, kamayishini kuzatishimiz mumkin. Bu o'z navbatida konveyer ichida, chigitlar massasini zichlashuv koeffitsiyentini kamayishiga olib keladi. Natijada tukli chigitlarining vintli konveyer ichidagi tiqilishlarini kamaytiradi.

2.3, 2.4 va 2.5-rasmdagi grafiklardan ko'rinadiki, qisqa vaqtli turg'unlikka olib keluvchi notekis va uzlukli harakat mavjud. Amaliyotda konveyer vintini diametrini, qadami, aylanishlar sonini bilgan holda, konveyer qobig'i chigitlar orasidagi ishqalanish koeffitsiyentini 0,15 ga tengligini hisobga olib, 2.6.2 - formuladan foydalangan holda vint parragi quyisida chigitlar massasi tezligini va uning uchidagi tezligini hisoblash mumkin.

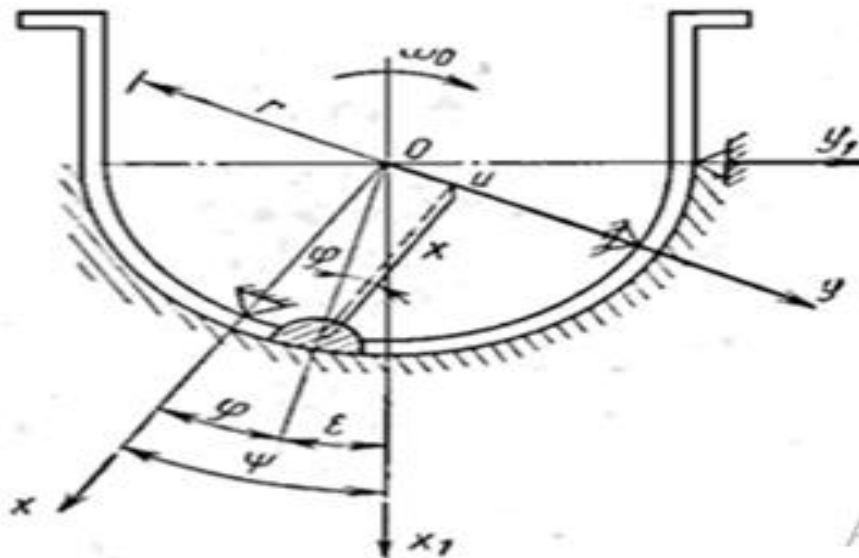
Vintli konveyerda tukli urug'lik chigitlarni harakatini matematik modeli asosida F_k – tukli chigitlarini vintli konveyer qobig'ini ichki yuzasiga ishqalanish

kuchi, R - vint yuzasi reaksiyasini va F_n - tukli urug'lik chigitini vint yuzasiga ishqalanish kuchini θ burchakka bog'lik o'zgarishi qonuniyatlarini grafiklari olindi.

Tukli chigit massasining oshib borishi bilan, F_k , P va F_n vintli konveyer ichki yuzasi bilan hosil qiluvchi ishqalanish kuchi, bosim reaksiya kuchi va vint yuzasiga ishqalanish kuchini θ burchakka bog'liq qiymatini kamayib borishini kuzatishimiz mumkin. Bu o'z navbatida konveyer ichidagi chigitlar massasini zichlashuv koeffitsientini kamayishiga olib keladi. Natijada tukli chigitlarini konveyer ichida tiqilishlari kamayadi.

2.2. Vintli konveyerda tukli urug'lik chigiti massasini siljishi va tiqilishlar hosil bo'lishi sabablarini nazariy tadqiqi

Ushbu bo'limda vintli konveyerda material nuqtaga qo'yilgan kuchlar va qo'zg'almas hamda qo'zg'aluvchan koordinatalar tizimini joylashuvini hisobga olgan holdagi nazariy tadqiqotlar natijalari keltirilgan.



2.6-rasm. Vintli konveyerda tukli urug'lik chigiti massasini tashishda unga ta'sir etuvchi kuchlar sxemasi

Vintli yuza qandaydir o'q atrofida aylanuvchi, shu bilan birga o'qni ilgarilanma harakatini yaratuvchi, chiziqni sirpanishi izi ko'rinishida hosil bo'ladi [47].

Ma'lumki, chigit massasini vintli konveyerdagi harakati murakkab tasnifga ega va quyidagi ko'rinishda keltirilishi mumkin:

$$\begin{aligned} N_1 \cos \alpha - f_1 N_1 \sin \alpha - m a \cdot \left(\frac{d^2 \varphi}{dt^2} \right) - G \cos \gamma - f_2 N_2 \sin \beta &= 0; \\ G \cos \gamma \sin \varepsilon + f_2 N_2 \cos \beta - f_1 N_1 \cdot \cos \alpha - N_1 \sin \alpha - m r \left(\frac{d^2 \varphi}{dt^2} \right) &= 0; \\ G \sin \gamma \cos \varepsilon + m r \omega_0^2 + m r \left(\frac{d\varphi}{dt} \right)^2 - N_2 - 2 m r \omega_0 \frac{d\varphi}{dt} &= 0, \end{aligned} \quad (2.7)$$

bu yerda: N_1 - qiya tekislikni me'yorli reaksiyasi; f_1 - materialni vint parragiga ishqalanish koeffitsiyenti; α - vintli chiziqni ko'tarilish burchagi:

$$\alpha = \operatorname{arctg} \frac{S}{2\pi r};$$

S - vint qadami;

r - tashqi radius;

$$m = \frac{G}{g} \text{ - material elementar massasi;}$$

G - uni og'irligi;

γ - vint o'qini vertikalga qiyalik burchagi;

N_2 - qobiqni me'yorli reaksiyasi;

f_2 - materialni qobiq devoriga ishqalanish koeffitsiyenti;

β - tezliklarni o'tkaziladigan $\bar{v}_n$ va absolyut vektorlar $\bar{v}$ i orasidagi burchak

yoki burchakli ko'rsatkich;

$\alpha = \operatorname{rtg} \alpha$ - konveyer ko'rsatkichi;

$$\sin \beta = \frac{\alpha \frac{d\varphi}{dt}}{v}; \cos \beta = \frac{r \left(\omega_0 - \frac{d\varphi}{dt} \right)}{v} \text{ - ko'rsatkichni trigonometrik funksiyasi;}$$

φ - doimiy burchakli ω_0 tezlikka ega vintli konveyerni aylanishidagi material nuqtani og'ish burchagi [1/sek];

$$\varphi = f(t);$$

t - vaqt;

$\frac{d\varphi}{dt} = \omega'$ –material nuqtani nisbiy harakatini burchakli tezligi;

ε - material nuqtani vertikal tekislikka nisbatan nisbiy holatini aniqlovchi burchak:

$$\varepsilon = \psi + (-\varphi); \quad (2.8)$$

$\psi = \omega_0 t$ -vaqtdagi vintli konveyerni buralish burchagi;

$mr \frac{d^2\varphi}{dt^2}$ -inersiyani urinma kuchi;

$m\omega_0^2 r$ -o'tkazilgan harakatdagi inersiyani markazdan qochma kuchi;

$mr \left(\frac{d\varphi}{dt} \right)^2$ -nisbiy harakatdagi inersiyani markazdan qochma kuchi;

$2m\omega_0 r \frac{d\varphi}{dt}$ -Koriolis kuchi;

$ma \frac{d^2\varphi}{dt^2}$ - inersiyani aksial kuchi.

Agarda chigitlar massasini qobiq tegib turish yuzasidan ayirish imkoniyati berilsa, quvvat yo'qotilishi kamayishi kerak, buning uchun shnekli konveyerni parragini tukli chigitiga tegib turishidagi yopishuvchan ishqalanish muhitidagi garmonik harakatlanishi qonunini qo'llash mumkin. Yuqorida keltirilgan tenglamalar va 2.6-rasmni inobatga olgan holda nuqtalarning tezliklari bir xil bo'lishi kerak, ammo bu holatda tezliklar turlicha.

Ma'lumki, materialni tashishdagi yuqori chastotali tebranishlarning ta'sir ko'rsatishi ishqalanish ko'effitsiyentini pasaytiradi. Ishqalanish ko'effitsiyentini pasayishi past chastotali tebranishlarda ham kuzatiladi. Vintli konveyer parraklari keltirib chiqarayotgan solishtirma bosim asosan chigitlarni zichlashuviga hamda yuklama yechilgandan so'ng hajmini tiklanish ko'effitsiyenti tasnifiga ta'sir qiladi.

Bunda tashilayotgan material qayta to'kiladi va konveyerni har bir bo'shlig'ini vintli yuzasi, uni o'zini oldida, yaxlit shakldagi pona ko'rinishida siljitadi. Jarayonni geometrik ko'rsatkichlari vintli konveyerni to'ldirish ko'effitsiyenti, tukli chigitni

fizik mexanik xususiyatlari, vintli konveyer ko'rsatkichlari va ish tartiblariga bog'liq bo'ladi. Buni (2.7) tenglamani yechish orqali ko'rsatish mumkin.

Differensial tenglamalar asosiy tizimini yechish umumiy holda, har qanday γ da mumkin emas. Hisoblash qurilmalarini qo'llagan holda Eyler, Runge Kutta, Adams, A.Krilov usullariga asoslangan taxminiy integrallash va hisoblash yo'llari shuni ko'rsatadiki, vintli konveyerlardagi turg'unlashmagan harakat davri qisqa vaqtli va bir necha sekund yoki sekundlarni ulushi o'tishi bilan harakat, o'rtacha o'qli tezligi v_{1yp} va aylanma harakatni absolyut burchagi tezligi a ni doimiy

qiymatlariga ega bo'lib, turg'unlashadi (2.7) tenglamasi $\frac{d\varphi}{dt} = const, \frac{d^2\varphi}{dt^2} = 0, m=1,$

$G = mg = 1g = g$ bo'lganda quyidagi ko'rinishga ega:

$$\begin{aligned} N_1 \cos \alpha - f_1 N_1 \sin \alpha - f_2 N_2 \sin \beta - g \cos \gamma &= 0; \\ g \sin \gamma \sin \varepsilon + f_2 N_2 \cos \beta - f_1 N_1 \cos \alpha - N_1 \sin \alpha &= 0 \end{aligned} \quad (2.9)$$

Reaksiyalar:

$$N_1 = \frac{g \sin \gamma \sin \varepsilon \sin \beta - g \cos \gamma \cos \beta}{f_1 \sin(\alpha + \beta) - \cos(\alpha + \beta)}; \quad (2.10)$$

$$N_2 = \frac{(g \sin \gamma \sin \varepsilon \sin \beta - g \cos \gamma \cos \beta)(\cos \alpha - f_1 \sin \alpha)}{f_2 \sin \beta [f_1 \sin(\alpha + \beta) - \cos(\alpha + \beta)]} - \frac{g \cos \gamma}{f_2 \sin \beta} \quad (2.7)$$

tenglamasini uchinchi qismiga $\frac{d\varphi}{dt} = \frac{v \sin \beta}{\alpha} = \frac{\omega_0 \cos \alpha \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$ qo'yilganda

quyidagini olamiz:

$$\frac{f_2 [\omega_0^2 r \sin^2 \alpha \cos^2 \beta + g \sin \gamma \cos \varepsilon \sin^2(\alpha + \beta)] [\cos \beta - \sin \beta \tan(\alpha + \varphi_1)]}{g \sin^2(\alpha + \beta) [\cos \beta \tan(\alpha + \varphi_1) - \sin \gamma \sin \varepsilon]} = 1 \quad (2.11)$$

Bu burchakli ko'rsatkichli tenglama vintli konveyer uchun taalluqlidir.

Bajarilgan ilmiy tadqiqotlarga ko'ra, hajmni qayta tiklanishi kichik kattalikka ega va $K_s = 1,02 - 1,05$ oralig'ida bo'ladi, bu esa A va V nuqtalardagi tezliklar har xilligini ko'rsatadi. Nazariy tahlil qismida tukdorligi 9 % bo'lgan tukli chigitlarni yopiq fazoda joylashuvida, solishtirma bosim $0,39 \text{ n/sm}^2$ va ichki ishqalanish koeffitsiyenti $\mu = 0,64 - 0,65$ bo'lganda, siljishga qarshilik kattaligi harakatlanishda

kelib chiqadigan bosim kattaligini ortishi bilan o'zgaradi. Ammo real sharoitlarda chigitlar massasi, to'ldirish ko'effitsiyentini kichikligi sababli, (tashish jarayonida chigitlarni shikastlanishi sababli) konveyer qobig'ida zichlashish imkoniyatiga ega emas, shu tufayli qobiqda, ayniqsa uni yuqori qismida, ko'p bo'sh joy qoladi.

Chigitlarni po'lat bo'yicha ishqalanish ko'effitsiyenti, qobiq bo'yicha massani tezligi 0,5 m/s bo'lganda va aylanma harakat hisobga olinmaganda, $\mu=0,35$ ni tashkil etadi.

Ammo real sharoitlarda tukli chigitlar massasi qobiq bo'ylab to'g'ri chiziqli harakatlanish bilan birga, chigitlar massasini o'z o'qi atrofida aylantirishga harakat qiluvchi vintdan qo'shimcha siljish oladi. Vint keltirib chiqarayotgan kuch parraklarni chigitlar massasiga ishqalanish kuchi, chigitlar massasini bosimiga bog'liq holda qobiq vintiga ishqalanish ko'effitsiyenti, yuza g'adir-budurligi va shnekli konveyerni chigitlar massasi bilan to'ldirish ko'effitsiyentiga ψ bog'liq bo'ladi.

Ko'pchilik ilmiy tadqiqot ishlarida chigitlar massasini qobiq o'qi bo'yicha siljish tezligi V_0 va radial tezlik V_r vintli konveyer parragiga tegish nuqtasidagi massa tezligini asosiy tashkil etuvchilari deb qaralgan. Ammo, chigitlar massasini qobiqqa ishqalanish kuchi chigitlar massasini vintli konveyer parragiga ishqalanish kuchidan kam bo'lsa o'q bo'ylab siljish kamayadi va chigitlar massasini konveyer vinti o'qi atrofida aylanishi ro'y beradi. Bu massani to'xtashiga va vintli konveyerda tiqilishlarni hosil bo'lishiga, ya'ni har qanday vintli konveyerda passiv xarakat doirasi bo'ladi. Vintli konveyerda harakatlantiruvchi kuch vintli chiziqni β qiyalik burchagiga bog'liqligi e'tiborga olinsa, uning qiymati, chigitlar massasini tashish jarayonining me'yorli harakatini ta'minlash uchun, μ ishqalanish ko'effitsiyentiga bog'liq tarzda aniqlanishi kerak bo'ladi. Vintli konveyerni ishchi yuzasidagi passiv doirani chegarasi mezon bo'lib yuzani ko'rib chiqilayotgan qismini α_u burchagi xizmat qilishi mumkin. Agarda $\alpha_u > \lambda_0$ bo'lganda, material nuqta doira chegaralari tashqarisida bo'ladi. $\alpha_u < \lambda_0$ bo'lganda material nuqta uni chegaralarida yotadi; $\alpha_u = \lambda_0$ bo'lganda esa, material nuqta passiv doira chegarasida bo'ladi. Nuqtalarni

yuzalardagi joylashuvini α va ρ ikkita silindrik koordinatalar bilan tasniflash mumkin.

Agarda: ω -material nuqtani absolyut burchak tezligi, $\zeta = \delta$ - konveyer o'qini gorizontga qiyalik burchagi bo'lsa, u holda:

$$\cos \lambda_0 = F(\omega, \rho, \alpha) = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega^2}{g}\right)^2 \rho^2 - 2 \frac{\omega^2}{g} \rho \cos \zeta \cos \alpha}} \left[\frac{\sin \zeta}{\sqrt{1 + \left(\frac{S}{2\pi\rho}\right)^2}} + \frac{\cos \zeta \sin \alpha}{\sqrt{1 + \left(\frac{2\pi\rho}{S}\right)^2}} \right] \quad (2.12)$$

(2.12) ni soddalashtirish uchun tenglamadagi burchakli tezlikni nolga teng deb qabul qilamiz, ya'ni kichik burchakli tezlikda ham unumdorlik ko'effitsiyenti deyarli o'zgarmaydi deb hisoblaymiz, u holda gorizonttal konveyerni passiv doira maydonini topish mumkin:

$$f = \left(\frac{S}{4\pi \cos \lambda_0} \right)^2 (\sin 2\lambda_0 - 2\lambda_0 \cos 2\lambda_0) \quad (2.13)$$

Shunday qilib, chigitlar massasi shnekli konveyer qobig'i bo'ylab butun vint qadamiga teng uzunligida harakatlanishida, shnekli konveyer vinti qadamiga, shnekli konveyerni to'ldirish ko'effitsienti ψ ga, tukli chigitlar massasi qovushqoqligi K_s ga bog'liq holda, o'zgaruvchan tezlik bilan siljiydi. Yuqoridagi keltirilgan formula yordamida vintli konveyerlardagi tiqilishlar hosil bo'lishiga ta'sir etuvchi passiv doiralar qiymatlarini va dispersiyali muhitni siljish samaradorligini aniqlash mumkin.

2.3. Vintli konveyerning asosiy konstruktiv parametrlarini aniqlash

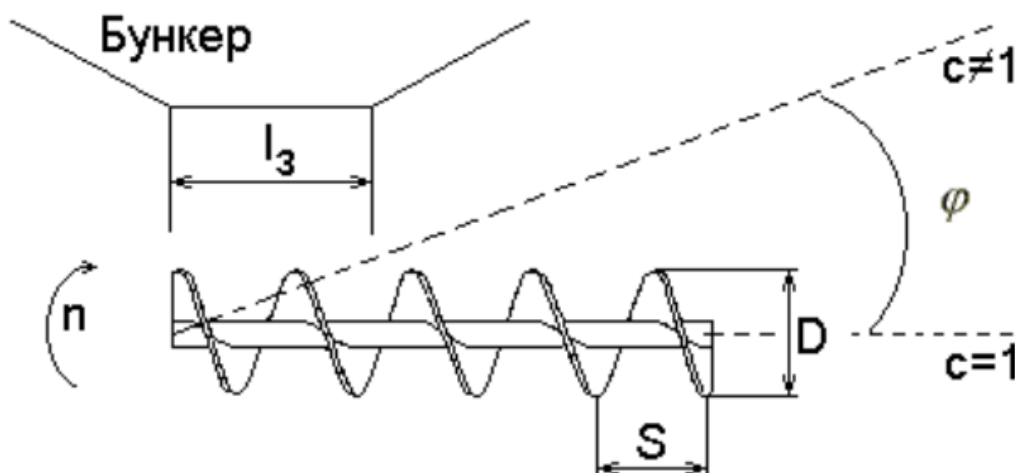
Quyidagi ifodadan shnekli chigit dozalogichining nazariy jihatdan ish unumdorligini hisoblashda foydalanish mumkin (2.7-rasm):

$$Q = \frac{60\pi D^2}{4} n \times S \times c \times \vartheta \times \gamma \times \varphi \quad (2.14)$$

bu yerda: D -shnek vintining tashqi diametri, m; S -shnek vintining qadami, m; 0 - shnekning aylanish tezligi, ayl/ min : n - bunker dozatoridagi shneklar soni, dona; s -vint o'qining gorizontga nisbatan burilish burchagining uning ish unumdorligiga

ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsiyent; γ -urug'lik chigitning hajmiy og'irligi, kg/m^3 ;
 φ – vint o'qining gorizontga nisbatan burilish burchagi.

Dorilash uchun tayyorlangan tukli urug'lik chigitlarni qoldiq tukdorligini 9,0 % dan yuqori bo'lmasligini e'tiborga oladigan bo'lsak, biz keyingi hisob-kitoblar uchun erkin sochilgan tukli urug'lik chigitning hajmiy zichligini $\rho = 280 - 320 \text{ kg/m}^3$ ni tashkil etishi bo'yicha aniqlangan ma'lumotlardan foydalanishimiz mumkin [48].



2.7-rasm. Bunker dozator shnegining parametrlari ko'rsatilgan sxemasi

Chigitning fizik – mexanik xossalariga chigitning shakli va chiziqli o'lchamlari, yuzasining xarakteri va ishqalanish koeffitsiyenti, tarangligi, mustahkamligi, gigroskopligi va hokazolar ishchi organlarning o'zaro ta'siri va ishchi organlarning parametrlarini tanlashda muhim ahamiyatga ega va biz ularni tajribalarni o'tkazishda e'tiborga olamiz.

Vintli konveyerlarda vintning qadami tashiladigan materialning harakatlantirish qiyinligiga bog'liq ravishda tanlanadi. Masalan, tukli urug'lik chigiti oson harakatlanadigan materiallarga kirganligi sababli vintning qadami $t = D_v$ deb qabul qilishimiz mumkin, harakatlanishi qiyin bo'lgan materiallar uchun vintning qadamini $t = 0,8 D_v$ ga kamaytirib olingani ma'qul. Bu yerda: D_v - vintning diametri.

Tashiluvchi materialning ko'ndalang kesimi yuzasi, m^2 ,

$$F = \frac{\pi D^2}{4} \psi \quad (2.15)$$

Bu yerda: ψ – vint kojuxining to'ldirish koeffitsiyenti;

Tashiluvchi material harakatining vint o'qi bo'ylab tezligi (tashish tezligi), m / s da quyidagicha aniqlanadi:

$$v = \frac{tn}{60} = \frac{kDn}{60} \quad (2.16)$$

Bu yerda: D-vintli konveyer qobig'ining diametri, m, t -vintning qadami; n - tashiladigan materialning xususiyatlariga va vintning diametriga bog'liq ravishda vintning tezligi; yengil abraziv bo'lmagan materiallar uchun vintning maksimal tezligi $n = 60 / D_v$ ga teng deb qabul qilib olish mumkin. Vintli konveyerning ruxsat etilgan maksimal aylanish tezligi (ayl/min)

$$n_{max} = \frac{A}{\sqrt{D_v}} \quad (2.17)$$

Bu yerda: A – tajribalar natijasida aniqlangan koeffitsiyent (2.1-jadval); D_v – konveyer vintining diametri, m.

Materialning harakatiga umumiy qarshilik uning vintli konveyer qobig'i va vint yuzasiga ishqalanish kuchlaridan iborat; oraliq va oxirgi podshipniklardagi qarshilik (shu jumladan tortish podshipniklari); Nishab yuqoriga ko'tarilganda ko'tarilishga qarshilik.

Vintli konveyerda oraliq podshipniklarda material to'planishining qarshiligini, vint va vintli shnek qobig'i orasidagi bo'shliqqa mahkamlangan chigit donachalardagi vint chetidagi ishqalanishni va materialni harakatidan kelib chiqadigan qarshiliklarni hisobga olish qiyin – bu qarshiliklar material tomonidan hisobga olinadi. (2.1-jadval).

Dvigatelning aylantiruvchi o'qidagi o'rnatilgan quvvat quyidagicha aniqlanadi:

$$N = \frac{Q}{360} (H + L\omega) \quad (2.18)$$

Bu yerda: N va L– tashishning balandligi va uzunligi, m; ω –harakatga qarshilikning umumiy koeffitsiyenti (2.1-jadval).

2.1-jadval

Tashiluvchi materiallarni turiga bog'liq ravishda ψ , A , ω koeffitsiyentlarini qiymatlarini aniqlash

Tashiluvchi materiallarni turi	Koeffitsiyentlarni hisobiy qiymatlari		
	ψ	A	ω
Yengil va abraziv bo'lmagan (don mahsulotlari un, qipiq)	0,4	65	1,2
Yengil va past abraziv (bo'r, ko'mir changi ,asbest, torf, soda)	0,32	50	1,6
Og'ir va past abraziv (tuz, bo'lak ko'mir, quruq loy)	0,25	45	2,5
Og'ir va abraziv (sement, kul, qum, xom loy, maydalangan ruda, shlak)	0,125	30	4,0

Teskari masalani hal qilish, agar ma'lum bir ish unumdorligida ishlashda konveyerning parametrlarini aniqlash zarur bo'lsa, vintning diametrini topish uchun ifoda, m, quyidagicha bo'ladi:

$$D = \sqrt[3]{\frac{Q}{0,047\kappa\psi\eta pc}} \quad (2.19)$$

Elektr dvigatelning kerakli quvvati quyidagicha aniqlanadi, kVt,

$$N_{dvig} = \frac{N_{vint a}}{\eta} \quad (2.20)$$

Bu yerda: η – uzatmaning *foydali* ish koeffitsiyenti.

Vintning o'qidagi burovchi moment:

$$M_0 = 1000 \frac{60N\eta}{2\pi n}, \quad (2.21)$$

Bu yerda: N – elektr dvigatelning quvvati, kVt;

n – elektr dvigatelning aylanishlar tezligi, ayl/daq.

Vint o'qiga ta'sir etuvchi eng katta bo'ylama kuch, N da quyidagicha aniqlanadi:

$$P = \frac{M_0}{rtg(\alpha + \varphi)} = \frac{2M_0}{kDtg(\alpha + \varphi)}, \quad (2.22)$$

Bu yerda: α radiusda vintning spiral chizig'ining ko'tarilish burchagi; φ -bu vintning yuzasida materialning ishqalanish burchag; k - vintning o'rtacha diametrida ta'sir etishini hisobga oladigan koeffitsiyent; $k = 0,7...0,8$; D -vintning diametri, m; $r - R$ kuchi ta'sir etadigan radius, m.

$$r = \frac{kD}{2} = (0,7 - 0,8) \frac{D}{2} \quad (2.23)$$

2.4. Shnek valining mustahkamligini ta'minlash va uning hisobi

Vintli konveyerning quvvat parametrlarini aniqlash:

Vint vali uchun zarur quvvat, kVt:

$$R_0 = 0,027 \cdot Q \cdot (l \cdot \omega \pm H) \quad (2.24)$$

Bunda l-konveerning gorizonta proeksiyasining uzunligi, m, ishlab chiqilgan bunker dozatoridagi vintli konveyerning uzunligi $l=0,64$ m ga teng deb qabul qilingan.

ω - yukning harakatiga qarshilik koeffitsiyenti, chigit uchun (chigit uchun: 4 qiymatni olamiz);

H - ko'tarish balandligi (plyus) yoki tushirish (minus).

Gorizonta konveyer uchun formula quyidagi shaklni oladi:

$$R_0 = 0,027 Q \cdot \omega \cdot l = 0,027 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 0,64 = 0,27 \cdot 2 = 0,54 \text{ kVt}$$

Vintli konveyerning harakatlantiruvchi kuchi [37, 145-bet] formulasi bilan aniqlanadi. Bunday holda, zahira omili hisobga olinadi: $k = 1.25$

$$R^1 = k P_0 / \eta = 1,25 \cdot 0,54 / 0,94 = 0,72 \text{ kVt} \quad (2.25)$$

Bunda: $\eta = \eta_P \cdot \eta_M^2 = 0,96 \cdot 0,99^2 = 0,94$.-yuritmaning umumiy foydali ish

koeffitsienti; $\eta_P = 0.96$ - silindrik reduktor FIK;

$\eta_M = 0.99$ -muftaning FIK;

Vint validagi burovchi moment, Nm

$$T_0 = \frac{65 \cdot P_0}{n_g} = \frac{65 \cdot 0.54}{20,7} = 1,7 H_M \quad (2.26)$$

Vintdagi bo'ylama kuch, N:

$$F_{oc} = \frac{2 \cdot T_0}{k \cdot D \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho)} = \frac{2 \cdot 1,7}{0,75 \cdot 0,14 \cdot \operatorname{tg}(14 + 0,15)} = 129,5 H \quad (2.27)$$

Bunda: k -vintning o'rtacha diametriga kuch qo'yilgan deb hisobga olgan holda ko'effitsiyenti; $k = 0.7 - 0.8$ -o'rtacha vint diametriga kuch qo'llanilishini hisobga olgan holda ko'effitsiyent; D - vint diametri, m; α - vintning spiral chizig'ining ko'tarilish burchagi; ρ - vintdagi yukning ishqalanish burchagi.

Vint ikkita tayanchi orasidagi ko'ndalang kuchlanish N :

$$F_{II} = \frac{2 \cdot T_0 \cdot l}{k \cdot D \cdot L} = \frac{2 \cdot 1,7 \cdot 0,64}{0,75 \cdot 0,14 \cdot 0,84} = 24,6H \quad (2.28)$$

Bunda: l -vint vali tayanchlari orasidagi masofa, m;

L -vint valining umumiy uzunligi, m.

Bunday vallar odatda ichi bo'sh qilib tayyorlanadi va uning tashqi diametri:

$$d_{\text{tash}} = (0,1 \dots 0,35) \cdot D = 0,35 \cdot 0,14 = 0,049 \text{ m.}$$

Valning tashqi diametrini: 0,05 m ga teng deb tanlab olishimiz mumkin.

Valning ichki diametrini quyidagi tenglikdan aniqlaymiz:

$$c = \frac{d_{\text{ichki}}}{d_{\text{tash}}}$$

Bunda: s –val ichki diametrini tashqi diametriga nisbati, $s = 0,75$.

Tenglamani o'rniga qo'yib valning ichki diametrini aniqlaymiz:

$$d_{\text{ichki}} = 0,75 \cdot 0,05 = 0,0375 \text{ m}$$

Valning bir qismini ko'rib chiqamiz shnekli val ekssentrik ravishda qo'llaniladigan aksenal kuch R_{os} va R_{poper} R radiusi bo'yicha murakkab qarshilik uchun hisoblanadi.

Reaksiya kuchlarini aniqlaymiz R_A va R_B :

$$R_A = \frac{P_K \cdot l^2}{2 \cdot l} P_{oc} \cdot r \quad (2.29)$$

$$R_A = \frac{24,6 \cdot 0,64^2}{2 \cdot 0,64} 129,5 \cdot 0,07 = 91,3H$$

$$R_B = \frac{P_K * l^2}{\frac{2 * l}{l}} - P_{oc} * r \quad (2.30)$$

$$R_B = \frac{24,6 * 0,64^2}{\frac{2 * 0,64}{0,64}} - 129,5 * 0,07 = 4,03H$$

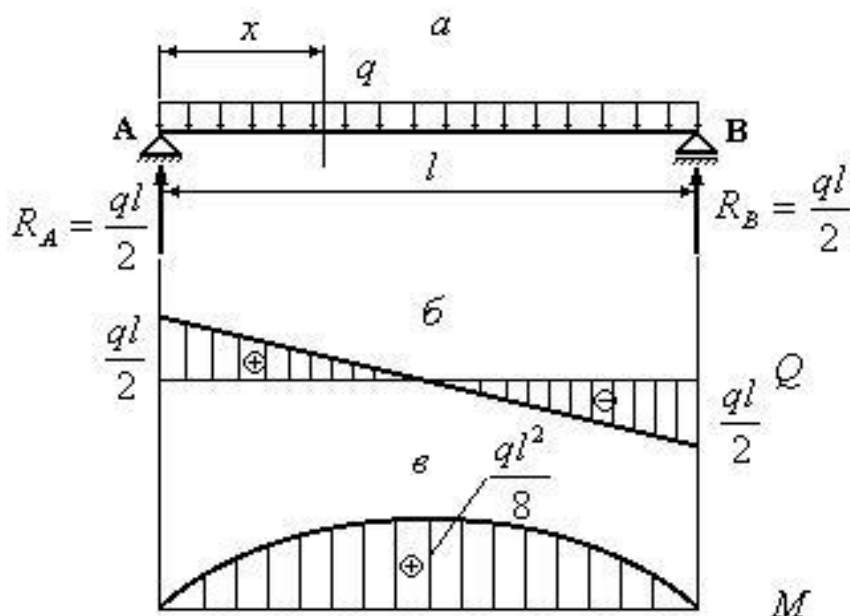
Eguvchi moment epyurasini quramiz:

$$M = R_A * \frac{1}{2} - \frac{P_{ko'nd}}{8 * 1} \quad (2.31)$$

$$M = R_B * \frac{l}{2} - \frac{P_K * l^2}{8 * l} \quad (2.32)$$

$$M = 91,3 * \frac{0,64}{2} - \frac{24,6}{8 * 0,64} = 24,4H.m$$

$$M = 4,03 * \frac{0,64}{2} - \frac{4,3 * 0,64^2}{8 * 0,64} = 1,42H.m$$



2.8-rasm. Shnek valining egilish va buralish momenti hisobiy sxemasi

Shnekli valning mustahkamlik hisobini tekshirish. Yuqorida keltirilgan (2.8-rasm) eguvchi va burovchi moment epyura momentlarining diagrammalaridan

ko‘rinib turibdiki, valning xavfli qismi tayanchlar orasidagi oraliqning o‘rtasida joylashgan.

Shnekli val $\sigma_w = 700 \text{ N/mm}^2$ kuchlanish kuchiga ega St 45 markali po‘latdan yasalishi tavsiya etiladi.

Xavfli qism uchun xavfsizlik omilini aniqlaymiz va uni ruxsat etilgan kuchlanish bilan solishtiramiz

Oddiy kuchlanishlar nosimmetrik siklda o‘zgaradi, bunda kuchlanishlarning amplitudasi σ_a hisoblangan egilish kuchlanishlariga teng bo‘ladi, σ_e :

$$\sigma_a = \sigma_e = \frac{M_{eg} * 10^3}{W_{os}};$$

(2.33)

Bunda M_{eg} – kurilayotgan kesimdagi burovchi moment, Nm;

W_{os} – valdagi ko‘rilayotgan kesimning o‘qi bo‘ylab qarshilik momenti, mm^3 .

$$\text{Bizning shnekli val uchun: } W_{os} = \frac{d_{tash}^4 - d_{ichki}^4}{d_{tash}} \quad (2.34)$$

$$W_{os} = \frac{50^4 - 38^4}{50} = 8329,7 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_a = \sigma_e = \frac{24,4 * 10^3}{8329,7} = 4,94 \text{ mm}^3$$

Urinma kuchlanishlar nol sikl bo‘ylab o‘zgaradi, bunda τ_a siklning amplitudasi hisoblangan buralish kuchlanishlarining τ_k yarmiga teng:

$$\text{U holda: } \tau_a = \frac{\tau_k}{2} = \frac{M_{bur}}{2 * W_{os}}$$

Bunda: M_{bur} – burovchi moment, Nm;

W_{os} – val kesimining qutbli inersiya momenti, mm^3 .

Val aylana bo‘shliq qismi uchun qutbli inersiya momenti quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$W_{os} = 0,2 * \frac{d_{tash}^4 - d_{ichki}^4}{d_{tash}} \quad (2.35)$$

$$W_{os} = 0,2 * \frac{50^4 - 38^4}{50} = 16659,4 \text{ mm}^3$$

Shunday qilib, nazariy hisoblar natijasida ishlab chiqiladigan bunker-dozatorning shnek vintining quyidagi parametrlarini (2.2-jadval) keyingi tajribaviy izlanishlar uchun tanlab olish mumkin.

2.2-jadval

Shnek vintining geometrik parametrlari

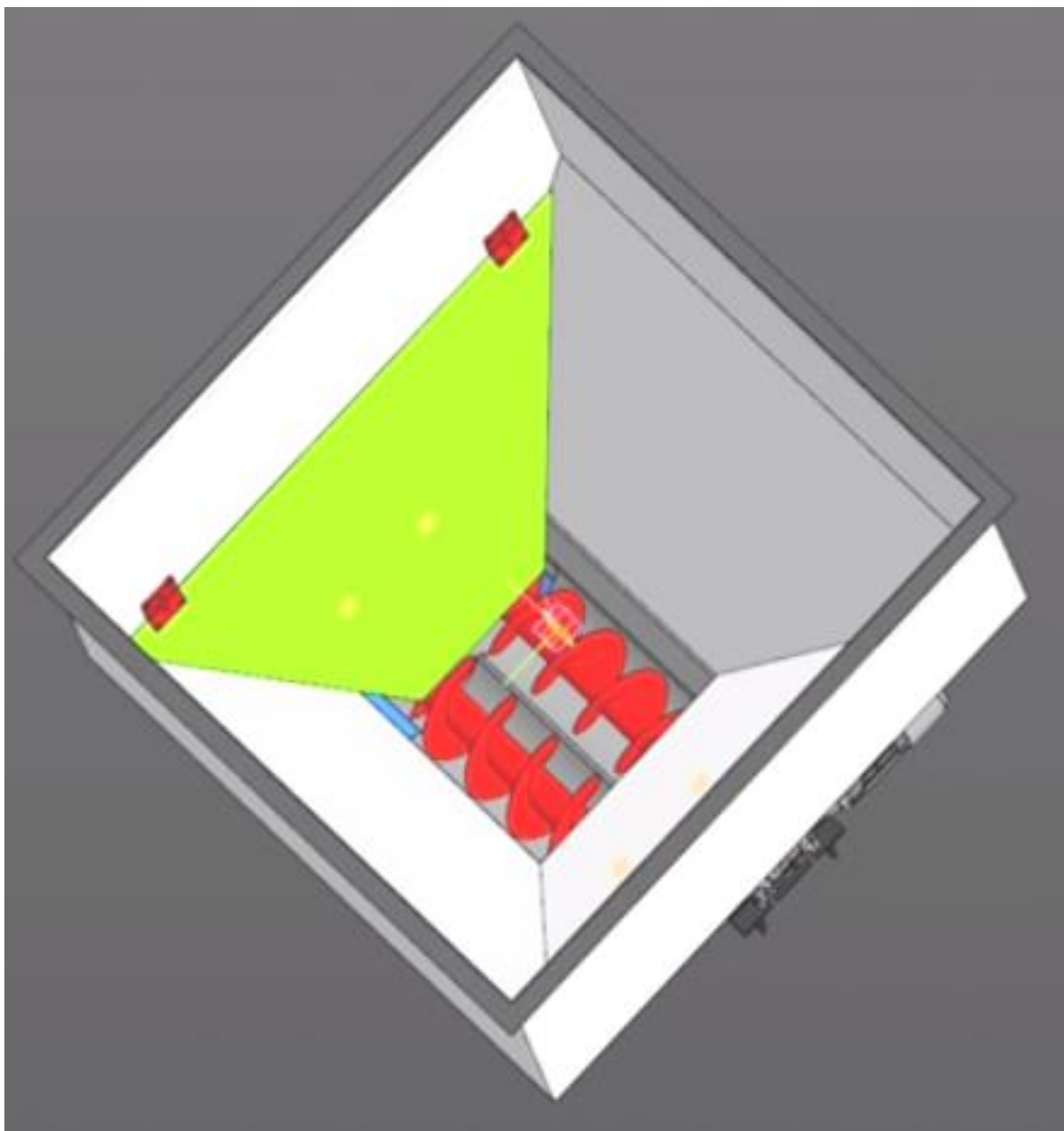
Ko'rsatkich nomi	Belgilanishi	O'lchov birligi	Kattaligi
Vintning tashqi diametri	D_v	mm	140
Vint qadami	S	mm	80-90
Vint valining diametri	d_v	mm	50
Spiral qalinligi	h_c	mm	3
Val devorining qalinligi	h_v	mm	6
Vint chizig'ining ko'tarilish burchagi	α	grad	14
Shnekli vintning uzunligi	l	mm	640

III-BOB. UNIVERSAL BUNKER DOZATORNI TAYYORLASH VA ASOSIY PARAMETRLARINI ANIQLASH BO‘YICHA AMALIY TAJRIBALAR NATIJALARI

3.1. Universal bunker dozatorni tajriba nusxasini tayyorlash va tajribalarni o‘tkazish metodik uslublari

Tavsiya etilgan universal bunker dozatorini tavsifidan kelib chiqib, tushunarli bo‘lishi va uning konstruktiv chizmalarini tayyorlashda foydalanish mumkin bo‘lishi uchun uning 3D MAX dasturi yordamida tayyorlangan yondan va yuqoridan ko‘rinishi ishlab chiqildi. Ishlab chiqilgan universal bunker dozatorini 3D MAX dasturi yordamida ishlab chiqilgan ko‘rinishi 3.1-rasmda keltirilgan. “Paxtasanoat ilmiy markazi” AJ ning loyihalash va sanoat dizayni bo‘limida universal bunker dozatorning konstruktiv chizmalari tayyorlandi.

Ishlab chiqiladigan universal bunker dozatorining tajriba nusxasida uning ish unumdorligiga ta’sir etuvchi ishchi qismlarni parametrlarini o‘zgartirish imkoniyati bilan chizmalarini variantlari tayyorlandi. Masalan, tukli urug‘lik chigitini belgilangan 4000 kg/soat ga teng bo‘lgan ish unumdorligini ta’minlash uchun 3.1-rasmda yuqoridan ko‘rinishidagi chigit shneklarining bir necha varianti, ya’ni har xil diametrda, har xil vintining shagida tayyorlash imkonini baradigan variantlardagi chizmalari tayyorlandi. Tuksiz chigitni dozalashni ta’minlovchi harakatlanuvchi to‘siqni holatini vintli rostlagich yordamida o‘zgartirish imkoniyati yaratildi. Bundan tashqari bunkerni ichiga joylashadigan chigit shneklarini tezliklarini sinxron ravishda o‘zgarishini ta’minlash uchun ularga harakat uzatuvchi motor-reduktorni chastota o‘zgartirish moslamasi bilan ta’minlanishi maqsadga muvofiqligi texnik talablarga kimgazildi. Dastlabki hisob- kitoblarga asoslanib, chigit shneklarining bazaviy diametrini 140 mm ga uning qadamini 85 mm ga teng qilib tanlab olindi.



3.1-rasm. Universal bunker dozator qurilmasining 3D MAX dasturida yordamida tayyorlangan yondan va yuqoridan ko‘rinishi

Konstruktiv ishchi chizmalarga asosan “Ijod” MChJ ustaxonasida universal bunker dozatorning tajriba nusxasi tayyorlanib, ish holatiga keltirildi. Universal bunker-dozatorning ishchi qismlarini tayyorlash va yig‘ish ishlaridan lavhalar 3.2, 3.3 va 3.4-rasmlarda keltirilgan.



a)



2021/11/



2021/11/11 14:09

b)



2021/11/10 17:01

v)

3.2-rasm. Universal bunker-dozator qurilmasining ishchi qismlarini tayyorlash va yig'ish jarayonidan lavha.

a- yo'naltirgichli urug'lik chigit bunker; b- jelob; v- chigit shneklarini yondori



3.3-rasm. Parametrlari har xil bo'lgan chigit shneklarining tayyorlanish jarayoni



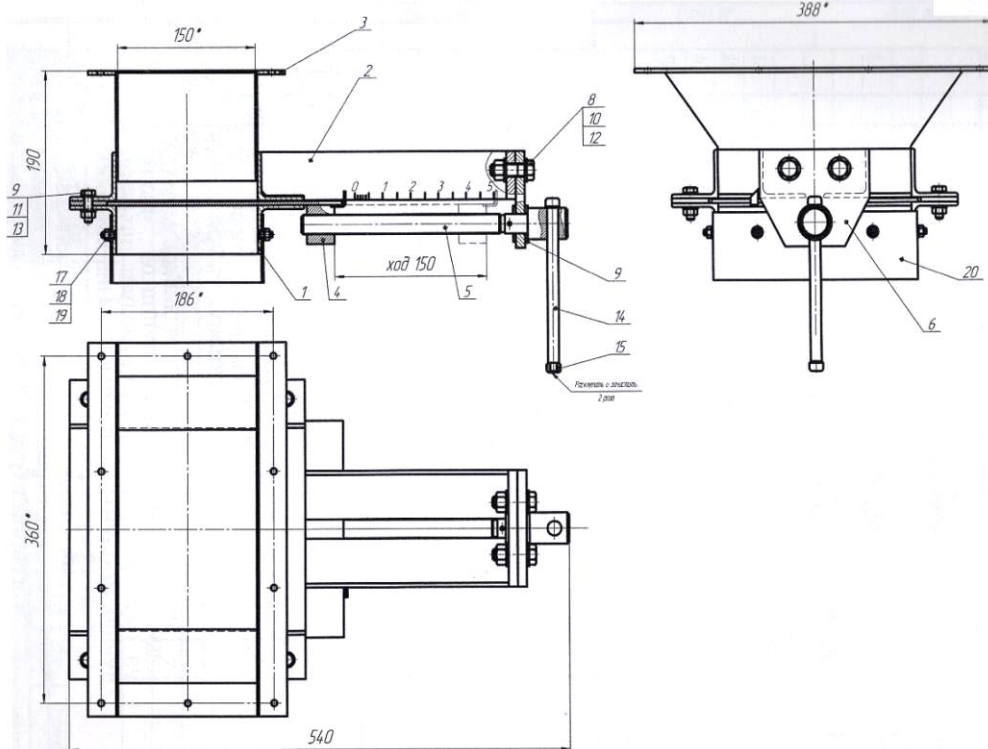
3.4-rasm. Tayyorlangan tajriba universal bunker dozatorini umumiy ko'rinishi

Yuqorida aytilganidek, bunker dozator universal bo'lgani sababli, ham tukli ham tuksizlantirilgan urug'lik chigitlarini dozalab uzatib berishi kerak. Shu sababli bunkerdagi shneklarni tag qismida to'rtburchak shakldagi shaxta ko'rinishida maxsus zaslonkali tuksizlantirilgan chigitni kerakli miqdorda dozalash mexanizmi

joylashtirilgan. Ushbu tuksizlantirilgan urug'lik chigitni dozalagichida tirqish bo'lib, uni ochilishi yoki yopilishi maxsus mexanizmli zaslonka yordamida bajariladi. Tuksizlantirilgan chigitni me'yorlash mexanizmi 3.5-rasmda keltirilgan. 3.5-rasmdagi sxema va yig'ilgan holatdagi ko'rinishidan tushunish mumkinki, tirqishni vintli mexanizmida mahkamlangan metall listni sxemadagi 14-poz. da ko'rsatilgan dastakni kerakli tomonga aylantirish orqali surilib, berkitish yoki ochish mumkin. Tuksizlantirilgan chigitni kerakli miqdorda dozalashni ta'minlash tirqishni ko'ndalang kesimi maydoniga bog'liq bo'lib, uni tajribalar yordamida aniqlanadi.

Bunker dozatordan tukli urug'lik chigitlarni shneklar yordamida dozalab uzatish vaqtida tuksizlantirilgan chigitni o'tkazish tirqishi butunlay ochiq holatga qo'yilishi shart, faqat shu holatda bu tirqishdan tukli chigitlarni tushib ketishiga to'sqinlik bo'lmaydi. Yuqoridagi rasmlardagi shneklarni konstruksiyasiga e'tibor berilsa, ularni oxirgi chigit chiqarish tomonida vintsiz ekanligini ko'rish mumkin. Mana shu shneklarni vintsiz joyi tirqishli shaxtaning ust qismiga to'g'ri keladi.

Bunker dozatordan tukli urug'lik chigitlarni dozalash kerak bo'lganida bunkerning bir tomoni devori vazifasini bajaruvchi to'siqni shneklarni tirqishli shaxtaning ustki qismida joylashgan vintsiz qismini berkitilishi lozim bo'ladi. Bunday holatda tukli yoki tuksizlantirilgan urug'lik chigitlarni tirqishli shaxtadan to'kilib ketishiga yo'l qo'yilmaydi. Tukli urug'lik chigitlar tirqishli shaxtadan faqatgina shneklarni aylantirilganida, ularni ta'sirida vintsiz joygacha tashib borilgan chigitlarni tushishi mumkin bo'ladi.



A)



B)

3.5-rasm. Universal bunker dozator qurilmasining tuksizlantirilgan chigitni me'yorlovchi mexanizmi

A-sxema ko'rinishi; B-foto ko'rinishi

Tuksizlantirilgan chigitlarni dozalash vaqtida esa harakatlanuvchi devor-to'siqni orqaga qaytarilib, tirqishli shaxtani ustki qismi ochiq holatga keltiriladi. Bu

holatda shneklarni ishlatilishi shart emas, chunki tuksizlantirilgan chigit o'z og'irligi bilan oquvchan bo'ladi va tirqishli shaxtadan tushishga xarakat qiladi. Albatta shaxtadan tushadigan chigitni miqdori tirqishni geometrik razmeri, ya'ni tirqishni ko'ndalang kesimi maydonini o'zgartirish orqali rostlanadi.

Tajribalarni o'tkazishdan avval ishlab chiqilgan bunker dozatorning chigit shneklarini bazaviy o'rganiluvchi parametrlarini tukli chigitni hajmiy og'irligini hisobga olgan holda aniqlab olinsa bo'ladi.

Chigitning fizik – mexanik xossalari chigitning shakli va chiziqli o'lchamlari, yuzasining xarakteri va ishqalanish koeffitsiyenti, tarangligi, mustahkamligi, gigroskoplighi va hokazolar ishchi organlarning o'zaro ta'siri va ishchi organlarning parametrlarini tanlashda muhim ahamiyatga ega va biz ularni tajribalarni o'tkazishda e'tiborga olamiz.

Tajriba asosida bunker dozator shnegining aylanish tezligi, shnek vintining qadami, vintning tashqi diametriga bog'liq holda uning tukli yoki tuksizlantirilgan urug'lik chigit bo'yicha ish unumdorligi aniqlaniladi:

- chigit shneklarining aylanish burchak tezligini 50, 65, 80 ayl/min gacha o'zgartirilishi rejalashtirilgan;

- shnek vintining qadami $S = 80, 85, 90$ mm gacha o'zgartiriladi;

- shnek vintining tashqi diametri $D = 120, 140, 160$ mm ga o'zgartiriladi.

Tajribalarni o'tkazish vaqtida ishlatilgan urug'lik chigitning dastlabki tahlillari quyidagicha:

- seleksion navi S-6524, avlodi R2;

- dastlabki mexanik shikastlanganligi, - 5,06 %;

- qoldiq tukdorlik darajasi, - 8,7 %;

- namligi, - 8,2 %.

Tajriba ishlarida universal bunker dozator qurilmasini belgilangan ish unumdorligi soatiga 4000 kg dan kam bo'lmasligi asos qilib olingan.

Laboratoriya va ishlab chiqarish sharoitidagi tadqiqotlaridan olingan eksperimental ma'lumotlar matematik statistikaning taniqli usullari bilan qayta ishlandi [49].

Eng muhim statistik xususiyatlardan biri bu o'rtacha kvadrat og'ish bo'lib, u variantlar qiymatlarining o'rtacha taqsimotiga, ya'ni arifmetik o'rtacha qiymatga nisbatan taqsimlanishini tavsiflaydi:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (3.1)$$

Bu yerda: x – alohida variantlarni qiymatlari;

$\bar{x}$ – o'rtacha arifmetik qiymat;

n – variantlar soni.

O'rtacha kvadratish og'ish - nomlangan raqam bo'lib, o'lchov ma'lumotlari bilan bir xil birliklarda ifodalanadi. Bu ularning o'zgarish darajasini baholash uchun turli o'lchamdagi xususiyatlarni taqqoslashni qiyinlashtiradi. O'rganilayotgan materialning nisbiy o'zgaruvchanlik indeksini o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti sifatida hisoblash mumkin:

$$V = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (3.2)$$

Eksperimental ma'lumotlarning olingan qiymatlari "Microsoft Excel 2007" dasturi yordamida " MS Windows XP" operatsion muhitida kompyuterda qurilgan grafiklar shaklida ko'rsatildi.

3.2. Universal bunker dozator qurilmasining tukli chigit uzatish bo'yicha ish unumdorligiga chigit shneklari diametrining ta'sirini aniqlash

Barcha o'tkazilgan tajriba natijalari muallifning [50, 51, 52, 53, 54, 55, 56] ishlarida to'liq bayon etilgan.

Tajriba ishlarida universal bunker dozator qurilmasini ish unumdorligi soatiga 4000 kg ni ta'minlash uchun maxsus tayyorlangan shnek (3.3-rasm) ning parametrlari va aylanish tezligining maqbul o'lchamlari tanlab olinadi. Quyida chigit shneklarining qadami 80 mm ga teng bo'lganida bunker dozatorni chigit o'tkazish bo'yicha ish unumdorligiga chigit shnegi diametrining ta'siri natijalari keltirilgan.

3.1-jadval

Bunker dozatorni chigit o'tkazish bo'yicha ish unumdorligiga chigit shnegi diametrining ta'siri, shneklarning tezligi 50 ayl/min ga teng bo'lganida

№	Chigit shnegi diametri, mm	Dozator ish unumdorligi, kg/soat			Oʻrtach a ish unumdo rlik, kg/soat	Oʻrtacha kvadratik ogʻish, S	Variatsiya koef- fitsiyenti, V
		Tajribalar takrorlanishi					
		1	2	3			
1	120	2160	2138	2104	2134	28,2	1,32
2	140	3310	3324	3317	3317	7	0,21
3	160	4302	4312	4298	4304	7,21	0,17

3.2-jadval

Bunker dozatorni chigit o'tkazish bo'yicha ish unumdorligiga chigit shnegi diametrining ta'siri, shneklarning tezligi 65 ayl/min ga teng bo'lganida

№	Chigit shnegi diametri, mm	Dozator ish unumdorligi, kg/soat			Oʻrtach a ish unumdo rlik, kg/soat	Oʻrtacha kvadratik ogʻish, S	Variatsiya koef- fitsiyenti, V
		Tajribalar takrorlanishi					
		1	2	3			
1	120	2735	2640	2701	2692	48,1	1,78
2	140	3823	3850	3856	3843	17,6	0,46
3	160	5015	4990	4989	4998	14,7	0,29

3.3-jadval

Bunker dozatorni chigit o'tkazish bo'yicha ish unumdorligiga chigit shnegi diametrining ta'siri, shneklarning tezligi 80 ayl/min ga teng bo'lganida

№	Chigit shnegi diametri, mm	Dozator ish unumdorligi, kg/soat			O‘rtacha ish unumdor lik, kg/soat	O‘rtacha kvadratik og‘ish, S	Variatsiya koef- fitsiyenti, V
		Tajribalar takrorlanishi					
		1	2	3			
1	120	2812	2850	2891	2851	39,5	1,38
2	140	4573	4532	4575	4560	24,3	0,53
3	160	6300	6282	6294	6292	9,16	0,15

Yuqorida keltirilgan 3.1, 3.2 va 3.3-jadvallarda keltirilgan tajriba natijalaridan ko‘rinib turibdiki, bunker dozatorning chigit o‘tkazish bo‘yicha ish unumdorligiga chigit shnegining diametri va shneklarning aylanish tezliklari bevosita ta’sir etar ekan. Chigit shneklarining diametrlarini 120 mm dan 160 mm gacha oshib borishida, shneklarning aylanish tezliklariga bog‘liq ravishda 2692 kg/soatdan 6294 kg/soatgacha oshib borayotganini aniqlandi. Tajriba natijalarini tahlilidan ma’lum bo‘ldiki, belgilangan 4000 kg/soat miqdoridagi ish unumdorligini ta’minlash uchun chigit shneklarining o‘rganilgan variantlaridan 140 mm ga teng bo‘lgani maqbulroq ekani aniqlandi. Chunki, jadvallardagi ma’lumotlardan ham ko‘rish mumkinki, chigit shnegining 120 mm ga teng bo‘lgan variantida belgilangan ish unumdorligidan kam miqdorda chigit uzatiladigan bo‘lsa, aksincha, chigit shnegining 160 mm ga teng bo‘lgan variantida belgilangan ish unumdorligidan ko‘p miqdorda chigit uzatilar ekan. Chigit shnegining 140 mm ga teng bo‘lgan variantida va shneklarni aylanish tezligi 65 ayl/daq ga teng bo‘lganida bunker dozatorning haqiqiy ish unumdorligi 3843 kg/soatga teng bo‘lib, belgilangan ish unumdorligiga yaqin ko‘rsatkichlarga erishildi.

3.3. Universal bunker dozator qurilmasining tukli chigit uzatish bo‘yicha ish unumdorligiga chigit shneklarining qadamini ta’sirini aniqlash

Yuqorida aytilganidek, ishlab chiqilgan bunker dozatorini chigit shnegining 140 mm ga teng bo‘lgan variantida va shneklarni aylanish tezligi 65 ayl/daq ga teng bo‘lganida bunker dozatorning haqiqiy ish unumdorligi 3843 kg/soatga teng bo‘lib, belgilangan ish unumdorligiga yaqin ko‘rsatkichlarga erishildi. Shu sababli chigit shnegining diametrini 140 mm ga teng deb qabul qilinib, ish unumdorligiga shnekni diametriga nisbatan kamroq ta’sir qiluvchi parametr chigit shnegining qadamini uchta variantda, ya’ni 80, 85 va 90 mm ga teng qilib tayyorlanib, tajribalar davom ettirildi.

3.4-jadval

Bunker dozatorni chigit o'tkazish bo'yicha ish unumdorligiga chigit shnegi qadaming ta'siri, shneklarning tezligi 50 ayl/min ga teng bo'lganida

№	Chigit shnegi qadami, mm	Dozator ish unumdorligi, kg/soat			O‘rtach a ish unumdo rlik, kg/soat	O‘rtacha kvadratik og‘ish, S	Variatsiya koef- fitsiyenti, V
		Tajribalar takrorlanishi					
		1	2	3			
1	80	3310	3324	3317	3317	8,06	0,24
2	85	3450	3461	3418	3443	22,3	0,64
3	90	3594	3608	3598	3600	7,21	0,2

3.5-jadval

№	Chigit shnegi qadami, mm	Dozator ish unumdorligi, kg/soat			O‘rtacha ish unumdor lik, kg/soat	O‘rtacha kvadrati k og‘ish, S	Variatsiya koef-fitsienti, V
		Tajribalar takrorlanishi					
		1	2	3			
1	80	3823	3850	3856	3843	17,5	0,45
2	85	4067	4092	4090	4083	13,9	0,34
3	90	4312	4392	4301	4335	49,6	1,14

3.6-jadval

Bunker dozatorni chigit o'tkazish bo'yicha ish unumdorligiga chigit shnegi qadamining ta'siri, shneklarning tezligi 80 ayl/min ga teng bo'lganida

№	Chigit shnegi qadami, mm	Dozator ish unumdorligi, kg/soat			O‘rtacha ish unumdor lik, kg/soat	O‘rtacha kvadratik og‘ish, S	Variatsiya koef- fitsiyenti, V
		Tajribalar takrorlanishi					
		1	2	3			
1	80	4573	4532	4575	4560	24,3	0,53
2	85	4875	4898	4897	4890	13,0	0,26
3	90	5123	5105	5132	5120	13,7	0,27

3.7-jadval

Tukdorligi 9 % li chigitni me'yorlab uzatishda bunker dozator shnegining o'lchamlari va aylanish tezligining bunker dozator ish unumdorligiga ta'siri

Shnekning aylanish tezligi V=50 ayl/min					
Shnek diametri	Shnek qadami, mm	Dozator ish unumdorligi, kg/soat			O'rtacha ish unumdorlik, kg/soat
Ø 120 mm	80	2160	2138	2104	2134
	85	2280	2298	2301	2293
	90	2368	2354	2331	2351
Ø 140 mm	80	3310	3324	3317	3317
	85	3450	3461	3418	3443
	90	3594	3608	3598	3600
Ø 160 mm	80	4302	4312	4298	4304
	85	4486	4502	4506	4498
	90	4585	4601	4590	4592

3.8-jadval

Tukdorligi 9 % li chigitni me'yorlab uzatishda bunker dozator shnegining o'lchamlari va aylanish tezligining bunker dozator ish unumdorligiga ta'siri

Shnekning aylanish tezligi V=65 ayl/min					
Shnek diametri	Shnek qadami, mm	Dozator ish unumdorligi, kg/soat			O'rtacha ish unumdorlik, kg/soat
Ø 120 mm	80	2735	2640	2701	2692
	85	2805	2870	2908	2861
	90	3000	3054	3033	3029
Ø 140 mm	80	3823	3850	3856	3843
	85	4022	4052	4175	4083
	90	4312	4392	4301	4335
Ø 160 mm	80	5015	4990	4989	4998
	85	5298	5335	5297	5310
	90	5623	5670	5576	5623

3.9-jadval

Tukdorligi 9 % li chigitni me'yorlab uzatishda bunker dozator shnegining o'lchamlari va aylanish tezligining bunker dozator ish unumdorligiga ta'siri

Shnekning aylanish tezligi V=80 ayl/min					
Shnek diametri	Shnek qadami, mm	Dozator ish unumdorligi, kg/soat			O'rtacha ish unumdorlik, kg/soat
Ø 120 mm	80	2812	2850	2891	2851
	85	3016	2997	3077	3030
	90	3245	3185	3191	3207
Ø 140 mm	80	4573	4532	4575	4560
	85	4835	4898	4937	4890
	90	5123	5105	5132	5120
Ø 160 mm	80	6300	6282	6294	6292
	85	6610	6632	6627	6623
	90	6980	6928	6951	6953

Universal bunker dozator qurilmasining tukli chigitni me'yorlash qismining ish rejimlari aniqlash bo'yicha o'tkazilgan tajriba natijalari jadvalda keltirilgan. Oldimizga qo'yilgan maqsad, dozator qurilmasi bir tekisda soatiga 4000 kg tukli chigitni uzatishni ta'minlashi kerak.

Olingan tajriba natijalarini tahlili shuni ko'rsatadiki (3.8-jadval) dozator shnegining aylanish tezligi 65 ayl/daq., vint qadami 85 mm va shnek vintining tashqi diametri 140 mm bo'lganda, dozatorning ish unumdorligi soatiga o'rtacha 4083 kg ni tashkil qildi.

Bu natija esa bizning oldimizga qo'yilgan maqsadni qanoatlantiradi. Tukli chigit dozatorining optimal ko'rsatkichlari quyidagicha tanlab olindi:

- shnekning aylanish tezligi $V=65$ ayl/min;
- shnek diametri $D=140$ mm;
- vint qadami $S=85$ mm.

3.4. Universal bunker dozator qurilmasining tuksiz chigit dozalash qismining ish rejimini aniqlash

Universal bunker dozator qurilmasining tuksizlantirilgan chigitni belgilangan ish unumdorligida bir tekisda uzatuvchi zaslonkani ochilish tirqishining tuksiz chigit o'tkazish miqdoriga bog'liqligi o'rganilgan. Ushbu chigit tushish tirqishining ochib yopuvchi zaslonka maxsus mexanizm yordamida bajariladi.

Tuksizlantirilgan chigitni me'yorlash bo'yicha o'tkazilgan sinov tajrib natijalari 3.10-jadvalda keltirilgan.

3.10-jadval

Tuksizlantirilgan chigitni me'yorlash bo'yicha o'tkazilgan sinov tajrib natijalari

Sozlash zaslonkasini ochilish tirqishi, S mm	Chigit o'tkazish miqdori, kg/soat	O'rtacha ish
---	-----------------------------------	-----------------

	1	2	3	unumdorlik, kg/soat
40	2150	2136	2184	2157
50	3210	3200	3235	3215
60	3950	4020	4008	3993
70	5086	5114	5100	5100
80	6180	6140	6178	6166

Universal bunker dozator qurilmasining tuksiz chigitni me'yorlash qismining zaslonkasini ochilish tirqishining chigit o'tkazish miqdoriga ta'sirini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, chigit tushish tirqishi 60 mm ga ochilganda soatiga 4000 kg (3993 kg) tuksiz chigit o'tkazishi tajriba natijalaridan ko'rindi. Ushbu natija oldimizga qo'yilgan maqsadni qoniqtiradi.

III-Bob bo'yicha xulosalar

1. Bunker dozatorning chigit o'tkazish bo'yicha ish unumdorligiga chigit shnegining diametri va shneklarning aylanish tezliklari bevosita ta'sir etar ekan. Chigit shneklarining diametrlarini 120 mm dan 160 mm gacha oshib borishida, shneklarning aylanish tezliklariga bog'liq ravishda 2692 kg/soatdan 6294 kg/soatgacha oshib borayotganini aniqlandi. Tajriba natijalarini tahlilidan ma'lum bo'ldiki, belgilangan 4000 kg/soat miqdoridagi ish unumdorligini ta'minlash uchun chigit shneklarining o'rganilgan variantlaridan 140 mm ga teng bo'lgani maqbulroq ekan aniqlandi. Chunki, jadvallardagi ma'lumotlardan ham ko'rish mumkinki, chigit shnegining 120 mm ga teng bo'lgan variantida belgilangan ish unumdorligidan kam miqdorda chigit uzatiladigan bo'lsa, aksincha, chigit shnegining 160 mm ga teng bo'lgan variantida belgilangan ish unumdorligidan ko'p miqdorda chigit uzatilar ekan. Chigit shnegining 140 mm ga teng bo'lgan variantida va shneklarni aylanish tezligi 65 ayl/daq ga teng bo'lganida bunker dozatorning xaqiqiy ish unumdorligi 3843 kg/soatga teng bo'lib, belgilangan ish unumdorligiga yaqin ko'rsatkichlarga erishildi.

2. Olingan tajriba natijalarini tahlili shuni ko'rsatdiki, dozator shnegining aylanish tezligi 65 ayl/daq., vint qadami 85 mm va shnek vintining tashqi diametri

140 mm bo'lganda, dozatorning ish unumdorligi soatiga o'rtacha 4083 kg ni tashkil qildi. Bu natija esa bizning oldimizga qo'yilgan maqsadni qanoatlantiradi. Tukli chigit dozatorining optimal ko'rsatkichlari quyidagicha tanlab olindi:

shnekning aylanish tezligi $V=65$ ayl/min;

shnek diametri $D=140$ mm;

vint qadami $S=85$ mm.

3. Universal bunker dozator qurilmasining tuksiz chigitni me'yorlash qismining zaslonkasini ochilish tirqishining chigit o'tkazish miqdoriga ta'sirini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, chigit tushish tirqishi 60 mm ga ochilganda soatiga 4000 kg (3993 kg) tuksiz chigit o'tkazishi tajriba natijalaridan ko'rindi. Ushbu natija oldimizga qo'yilgan maqsadni qoniqtiradi.

IV-BOB. UNIVERSAL BUNKER-DOZATORNI ISHLAB CHIQUARISH SINOVLARI NATIJALARI VA IQTISODIY SAMARADORLIKNI HISOBLASH

4.1 Universal bunker-dozatorni urug‘lik chigit tayyorlash sexining ishlab chiqarish sharoitidagi sinovlari natijalari

Sinov obyekti sifatida Navoiy viloyati Qiziltepa tumanidagi “SARA URUG’ BARAKA” MChJ ning urug‘lik chigit tayyorlash sexi uskunalari tizimiga o‘rnatilgan urug‘lik chigitni universal bunker dozatorini takomillashtirilgan tajriba nusxasi qaralgan (4.1-rasm).



4.1-rasm. Tayyorlangan universal bunker dozator umumiy ko‘rinishi

Qurilma universal bo‘lganligi sababli tukli va taksizlantirilgan urug‘lik chigit tayyorlash sexida chigitni kimyoviy preparatlar bilan ishlov berish jarayoniga uzatish tizimida ishlatiladi. Ishlab chiqilgan bunker-dozatorning texnik ko‘rsatkichlari 4.1-jadvalda keltirilgan.

Texnik ko'rsatkichlari	
Tukli va tuksiz chigit bo'yicha ish unumdorligi, kg/soatgacha	4000
O'rnatilgan quvvat, kw	0,75
Ta'minlash vintining aylanish tezligi, ayl/daq	65-85
Vintning diametri, mm	140
Dorilash kamerasiga chigit tushish tirqishi, mm	150x220
Gabarit o'lchamlari, mm:	
Uzunligi	950
Eni	950
Balandligi	1290
Massasi, kg	156

Tanlangan konstruksiyani ta'riflash va asoslash

Bunker chigitni yig'ib dozalagichlarga uzatish uchun xizmat qiladi. Bunkerning tag qismiga maxsus tayyorlangan shneklar asosiy ishchi qism bo'lib, tukli chigitni dozalashda asosiy rol o'ynaydi. Uning diametri 140 mm, qadami esa 85 mm qilib tayyorlangan. Tuksizlantirilgan chigitni kimyoviy preparatlar bilan ishlov berish jarayoniga belgilangan unumdorlikda uzatish uchun zaslonkadan foydalaniladi, zaslonkani ochib yopish esa vintli mexanizm orqali bajariladi.

Tajriba sinovlarini bir vaqtning o'zida natijalarni olish maqsadida urug'lik chigitni dorilash uskunasi yuqori qismiga ishlab chiqilgan universal bunker dozatorni tajriba nusxasi o'rnatildi. Texnologik tizimdagi barcha uskunalar sozlanib ishga tushirildi. Tajribalar ishlab chiqarishga uzatilayotgan "Buxoro-102" seleksiya navli R1 avlodli paxtaning tukli, qoldiq tukdorligi 8,6 %, mexanik shikastlanganligi 2,8 % va tuksizlantirilgan urug'lik chigiti, qoldiq tukdorligi 1,2 %, mexanik shikastlanganligi 5,6 % da o'tkazildi.

Tajribalar paxta tozalash korxonasi qoshidagi urug'lik chigit tayyorlash sexining ish jarayonida o'tkazilganligi sababli har bir tajriba takrorlanishlari universal bunker dozator uskunasining 15 min davomidagi o'rnatilgan ish rejimida o'tkazildi. Tajribalar natijasida urug'lik chigitni dorilash uskunasining maksimal belgilangan ish unumdorligi 4000 kg/soat ga teng bo'lishini ta'minlab berish edi. Olingan tajriba natijalarini tahlili shuni ko'rsatdiki, dozator shnegining aylanish tezligi 65 ayl/min.,

vint qadami 85 mm va shnek vintining tashqi diametri 140 mm bo'lganda, dozatorning ish unumdorligi soatiga o'rtacha 4083 kg ni tashkil qildi. Bu natija esa bizning oldimizga qo'yilgan maqsadni qanoatlantiradi. Bu ko'rsatkichga tukli chigit dozatorining optimal ko'rsatkichlari quyidagicha: shnekning aylanish tezligi $V=65$ ayl/min; shnek diametri $D=140$ mm va vint qadami $S=85$ mm ga teng bo'lganida erishildi.

Universal bunker dozator qurilmasining tuksiz chigitni me'yorlash qismining zaslonkasini ochilish tirqishining chigit o'tkazish miqdoriga ta'sirini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, chigit tushish tirqishi 60 mm ga ochilganda soatiga 4000 kg tuksiz chigit o'tkazishi tajriba natijalaridan ko'rindi. Ushbu natija oldimizga qo'yilgan maqsadni qoniqtiradi.

4.2. Universal bunker dozatorni urug'lik chigit tayyorlash sexlarida ishlab chiqarishga joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samara hisobi

Jopiy etishning iqtisodiy samaradopliligini hisoblash usuliga muvofiq paxta sanoati korxonalarida yangi texnika va ishlab chiqarishni tashkil etish, kutilayotgan yillik iqtisodiy samarani aniqlash o'zgaruvchan xarajat bazasini va yangi texnologiyani taqqoqlashga asoslangan va quyidagi formula bo'yicha amalga oshiriladi [57, 58, 59, 60]:

$$E = P + [(C_1 + E_n K_1) - (C_2 + E_n K_2)]; \quad (4.1)$$

bu yerda: C_1 , C_2 – o'zgaruvchan xarajat moddolari uchun ekspluatatsiya xarajatlari, ming so'm;

P – ishlab chiqariladigan mahsulot sifatini yaxshilanishi hisobiga kutilayotgan iqtisodiy samara ($P_1 - P_2$), ming co'm;

K_1 ; K_2 – amaldagi va joriy etilayotgan variantlardagi kapital qo'yilmalar, ming co'm;

E_n – kapital qo'yilmalar samapadorligining me'yoriy koeffitsiyenti (0,15).

Ishlab chiqilgan bunker dozator universal mashina bo'lganligi sababli, uni tukli urug'lik chigitlarini dozalashga ham, tuksizlantirilgan urug'lik chigitlarini dozalashga ham ishlatish mumkin bo'ladi.

Amaldagi urug‘lik chigit tayyorlash sexlarida tukli urug‘lik chigitni kerakli ish unumdorligida dorilash mashinasiga dozalab berish uchun BDOS dozatori ishlatiladi, tuksizlantirilgan urug‘lik chigit tayyorlash sexlarida alohida BNOS rusumli bunker dozalagichi ishlatiladi. Shularni e’tiborga olgan holda ishlab chiqilgan universal bunker dozatorini urug‘lik chigit tayyorlash sexlarida ishlab chiqarishga joriy etilishidan olinadigan iqtisodiy samaradorlikni hisoblash uchun tukli urug‘lik chigit tayyorlash sexlarida amaldagiga BDOS dozatori olindi va tuksizlantirilgan urug‘lik chigit tayyorlash sexlarida BNOS bunkerini ishlatilmaydi qabul qilindi.

4.2-jadvalda iqtisodiy camapadoplikni aniqlash uchun kepak bo‘ladigan dastlabki ma’lumotlar keltirilgan.

4.2-jadval

Samaradorlikni aniqlash uchun dastlabki ma’lumotlar

No	Ko‘rsatkichlar nomi	O‘lchov birligi	Amaldagi	Loyiha
Tukli urug‘lik chigit tayyorlash sexida				
1	Ish unumdorligi	t/c	4,0	4,0
2	Uskunaning tannapxi	ming so‘m	150000	30000
3	O‘rnatilgan quvvat	kVt	5,0	0,75
4	Mashinaning ishlash vaqti	soat	750,0	750,0
5	Tarif bir kVt.coat, NDC bilan (2023 y)	so‘m	900	900
6	Yillik mahsulot ishlab chiqarish miqdori	t	3000,0	3000,0
Tuksizlantirilgan urug‘lik chigit tayyorlash sexida				
7	Uskunaning tannapxi	ming so‘m	120000	30000
8	O‘rnatilgan quvvat	kVt	-	0,75
9	Mashinaning ishlash vaqti	soat	750,0	750,0

10	Tarif bir kVt.coat, NDC bilan (2023 y)	so‘m	900	900
11	Yillik mahsulot ishlab chiqarish miqdori	t	3000,0	3000,0

Taqqoslanadigan urug‘lik chigit bunker dozatorlarida iste‘mol qilinadigan elektr energiyasining napxini hisoblash:

Quvvat sarfi uskunaga o‘rnatilgan elektr dvigatellarning quvvati va samapali ish vaqti asosida aniqlanadi

$$W = P_u K_c T_o$$

bu yerda: P_u -elektr dvigatellarning o‘rnatilgan quvvati, kVt;

T_o -bunker dozatorlari ish unumdopligida umumiy ishlash vaqti, coat.

Tukli urug‘lik chigit tayyorlash sexida amaldagida BDOS mashinasi ishlatiladi:

Energiyani umumiy sarfi amaldagi bunker dozalagich bo‘yicha quyidagiga teng:

$$W_c = 5 \times 750 = 3750 \text{ kVt/soat}$$

Sarflangan umumiy energiyani tannapxi: $E_{ib} = 3750 \times 900 = 3375$ ming so‘m.

Energiyani umumiy sapfi loyihadagi bunker dozator bo‘yicha quyidagiga teng:

$$W_c = 0,75 \times 750 = 562,5 \text{ kVt/soat}$$

Sarflangan umumiy energiyani tannarxi: $E_{iv} = 562,5 \times 900 = 506,2$ ming so‘m.

Amortizatsiya xarajatlarini hisoblash

Amaldagi bunker dozator mashinasi uchun:

$$150000 \text{ ming so‘m} \times 0,15 = 22500 \text{ ming so‘m}$$

Joriy qilinadigan bunker dozator mashinasi uchun:

$$30000 \text{ ming so‘m} \times 0,15 = 4500 \text{ ming so‘m}$$

Ta‘mirlash xarajatlarini hisoblash

Amaldagi bunker dozator mashinasi uchun:

$$150000 \text{ ming so‘m} \times 0,05 = 7500 \text{ ming so‘m}$$

Joriy qilinadigan bunker dozator mashinasi uchun:

$$30000 \text{ ming so‘m} \times 0,05 = 1500 \text{ ming so‘m}.$$

Tuksizlantirilgan urug'lik chigit tayyorlash sexida amalda BNOS bunkeri ishlatiladi. Uning o'rniga loyiha bo'yicha ishlab chiqilgan bunker dozatorni ishlatish tavsiya etiladi. Shu sababli loyiha bo'yicha joriy etiladigan bunker dozatorni umumiy ishlatish vaqti tukli urug'lik chigit tayyorlash sexidagi kabi bir xil 750 soatni tashkil etgani uchun elektr energiya uchun, amortizatsiya va ta'mirlash bilan bog'liq xarajatlar miqdori ham bir xil bo'ladi. Shuning uchun loyiha bo'yicha bu xarajatlarni ikki barobarga ko'paytirib yozish to'g'ri bo'ladi. Amaldagi variantda esa tuksizlantirilgan urug'lik chigit tayyorlash sexidagi BNOS bunkerini olib tashlanganligi uchun uning tannarxiga teng bo'lgan miqdorda iqtisod olinishi mumkin bo'ladi.

4.3-jadval

Ishlatish bilan bog'liq bo'lgan xarajatlar

Ko'rsatkichlar	O'lchov birligi	Variantlar	
		Amaldagi bunker dozator mashinasi	Joriy qilinadigan bunker dozator mashinasi
Amortizatsiya	ming so'm	22500	9000
Ta'mirlash	ming so'm	7500	3000
Elektr energiya	ming so'm	3375	1012,4
Jami	ming so'm	33375	13012,4

Ishlab chiqilgan universal bunker dozatorini tuksizlantirilgan urug'lik chigit tayyorlash sexlarida ishlab chiqarishga joriy qilinishi natijasida bu sexlarda amalda ishlatilib kelinayotgan BNOS rusumli bunker dozalogichini ishlatilmasligiga erishiladi.

Tuksizlantirilgan urug'lik chigit tayyorlash sexidagi BNOS bunkerini tannarxini 2023- yildagi metalning erkin bozor narxidan kelib chiqib belgilab olindi va bu narxga mashinani urug'lik chigit tayyorlash sexiga olib borish, montaj qilish xarajatlari qo'shilmagan.

4.4-jadvalda iqtisodiy samaradorlikni aniqlash uchun variantlar bo'yicha jamlangan xarajatlar miqdori keltirilgan.

4.4-jadval

Iqtisodiy samaradorlikni aniqlash uchun variantlar bo'yicha jamlangan xarajatlar

Ko'rsatkichlar	O'lchov birligi	Variantlar	
		Amaldagi bunker dozator mashinasi	Joriy qilinadigan bunker dozator mashinasi
Taqqoslanayotgan bunker dozator mashinalarini tannapxi	ming so'm	150000	30000
Ishlatish bilan bog'liq xarajatlar	ming so'm	33375	13012,4
Tuksizlantirilgan urug'lik chigit tayyorlash sexidagi BNOS bunkeri va loyihadagi bunker dozatorni tannarxi	ming so'm	120000	30000
Jami xarajatlar	ming so'm	303375	73012,4
Farqi:	ming so'm	-	230362,6

Yuqoridagi olingan miqdorlarni kutilayotgan yillik iqtisodiy samarani aniqlash o'zgaruvchan xarajat bazasini va yangi texnologiyani taqqoslashga asoslangan va quyidagi formulaga qo'ygan holda bir dona joriy etiladigan universal urug'lik chigit bunker dozatoridan olinadigan yillik iqtisodiy samaradorlikni aniqlaymiz:

$$E=[P+(C_B+Y_{eN}K_B)-(C_V+Y_{eN}K_V)]=230362,6+[(33375+0,15 \times 150000)-(13012,4+0,15 \times 60000)]=230362,6+[55875-22012,4]=264225,2 \text{ ming so'm.}$$

Demak, ishlab chiqilgan universal bunker dozatorini urug'lik chigit tayyorlash sexlarida o'rnatilgan BDOS VA BNOS mashinalarini o'rniga joriy qilish hisobiga yillik 264225 ming so'm miqdorida samaradorlikka erishish mumkin. Bu iqtisodiy samaradorlik tuksizlantirilgan urug'lik chigit tayyorlash sexlarida BNOS mashinasini ishlatilmasligi va elektr energiyasi sarfini kamayishi hisobiga olinadi.

IV-Bob bo'yicha xulosalar

1. Qiyosiy sinov tajriba natijalarini tahlili shuni ko'rsatdiki, ishlab chiqilgan dozator shnegining aylanish tezligi 65 ayl/min., vint qadami 85 mm va shnek vintining tashqi diametri 140 mm bo'lganda, dozatorning ish unumdorligi soatiga o'rtacha 4083 kg ni tashkil qildi. Bu natija esa bizning oldimizga qo'yilgan maqsadni qanoatlantiradi. Bu ko'rsatkichga tukli chigit dozatorining optimal ko'rsatkichlari quyidagicha: shnekning aylanish tezligi $V=65$ ayl/min; shnek diametri $D=140$ mm va vint qadami $S=85$ mm ga teng bo'lganida erishildi.

2. Universal bunker dozator qurilmasining tuksiz chigitni me'yorlash qismining zaslonkasini ochilish tirqishining chigit o'tkazish miqdoriga ta'sirini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, chigit tushish tirqishi 60 mm ga ochilganda soatiga 4000 kg tuksiz chigit o'tkazishi tajriba natijalaridan ko'rindi. Ushbu natija oldimizga qo'yilgan maqsadni qoniqtiradi.

3. Ishlab chiqilgan universal bunker dozatorini urug'lik chigit tayyorlash sexlarida o'rnatilgan BDOS VA BNOS mashinalarini o'rniga joriy qilish hisobiga yillik 264225 ming so'm miqdorida samapadorlikka epishish mumkin. Bu iqtisodiy samapadorlik tuksizlantirilgan urug'lik chigit tayyorlash sexlarida BNOS mashinasini ishlatilmasligi va elektr energiyasi sarfini kamayishi hisobiga olinadi.

UMUMIY XULOSA

1. Bugungi kunga qadar dozalash moslamalarining ko‘plab konstruksiyalari ishlab chiqilgan. Buning sababi shundaki, material oqimi fizik, mexanik va texnologik xususiyatlarning keng doirasiga ega; bundan tashqari, jarayonning xususiyatlariga qarab, ko‘pincha uskunaga o‘ziga xos talablar qo‘yiladi. Konstruksiyalar, dozalash materiallarining texnologik jarayoni, mahsuldorlikni hisoblash va boshqalar bo‘yicha ilmiy tadqiqot ishlari yetarli. Shuni ta’kidlash kerakki, asosiy ilmiy-tadqiqot ishlari chorva hayvonlar uchun ozuqa tayyorlash uchun turli dozalash moslamalari konstruksiyasini takomillashtirishga bag‘ishlangan.

2. «Paxtasanoat ilmiy markazi» AJ da olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijasida taksizlantirilgan urug‘lik chigitlari uchun BNOS bunker-dozatorini, tukli urug‘lik chigitlari uchun BDOS bunker-dozatorini ishlab chiqildi, ishlab chiqarishga joriy etildi. Tukli urug‘lik chigitlari qiyin to‘kiluvchan bo‘lgan materiallarga tegishli, shuning uchun BDOS bunker dozatoriga dozalash uchun vintli ishchi qismlar bilan dozalashning keng tarqalgan usuli ishlatilgan.

3. Bu BDOS dozatorini kamchiliklari tufayli shnekli barabanlari tomonidan urug‘lik chigitni ta’minoti va arrali silindr o‘tkazuvchanligi o‘rtasidagi tafovut bo‘ladi va arrali silindr ustiga chigit zichlanib qolishi kuzatiladi. Bundan tashqari, shnekli-qoziqli ishchi organ va arrali silindrning mavjudligi qurilmaning energiya sarfini oshiradi. Bundan tashqari, bunker dozatorlarining kamchiligi shundaki, Respublikamizda faoliyat yuritib kelayotgan ixtisoslashtirilgan tukli urug‘lik chigitlarni tayyorlash sexlarida BDOS rusumli bunker-dozator ishlatiladi va taksizlantirilgan urug‘lik chigitlarni tayyorlash sexlarida BNOS rusumli bunker-dozator ishlatiladi, yoki har bir sexlarda alohida-alohida juda metall sarfi yuqori bo‘lgan bunker-dozalagichlari bir xil vazifani bajarish maqsadida ishlatib kelinmoqda. Shu sababli, metall sarfi va ehtiyot qismlar sarfini kamaytirish uchun tukli va taksizlantirilgan chigitlarga ishlatishga bir xil konstruksiyadagi universal bunker dozatorining maqbul parametrlarini ishlab chiqish va aniqlash bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish maqsadga muvofiqdir.

4. Tadqiqot uchun takomillashtirilgan universal bunker-dozatorning tukli urug'lik chigitni dozalab uzatuvchi shnekli qurilmasining sxemasi ishlab chiqildi. Mazkur sxema asosida tukli chigit bo'lakchasining vintli yuzaga urilgandan keyingi absolyut tezligi hamda zarba kuchi ta'siri holatlari aniqlandi.

5. Konveyer vintini diametrini 140 mm, qadami 80-85 mm aylanishlar soni 65-80 min^{-1} ekanligi, konveyer qobig'i chigitlar orasidagi ishqalanish koeffitsiyentini 0,15 ga tengligini hisobga olib, formula yordamida vint parragi quyi qismida chigitlar massasi tezligi 0,32 m/sek va uning uchida tezlik 0,38 m/sek ga tengligi aniqlandi. Tezliklardagi bunday farq konveyerda tashilayotgan chigitlar massasini turlicha zichlashishiga va natijada tiqilishlar sodir bo'lish ehtimolini kamayishiga olib keladi.

6. Bunker dozatorning shnekli konveyeri ishchi organlarining konstruktiv parametrlarini hisoblash orqali aniqlandi. Konveyer vinti hisobi bo'yicha vint diametri 140 mm, vint qadami 80 mm va aylanish chastotasi 80 min^{-1} , vintning quvvati 0,72 kVt qiymatlari aniqlandi. Shnek valining mustahkamligini ta'minlash bo'yicha materiallar qarshiligi metodi asosida tadqiqot o'tkazilib, valning egilishga qarshilik epyuralari keltirib chiqarildi.

7. Tajriba natijalarini tahlilidan ma'lum bo'ldiki, belgilangan 4000 kg/soat miqdoridagi ish unumdorligini ta'minlash uchun chigit shnekklarining o'rganilgan variantlaridan 140 mm ga teng bo'lgani maqbulroq ekani aniqlandi. Chunki, jadvallardagi ma'lumotlardan ham ko'rish mumkinki, chigit shnegining 120 mm ga teng bo'lgan variantida belgilangan ish unumdorligidan kam miqdorda chigit uzatiladigan bo'lsa, aksincha, chigit shnegining 160 mm ga teng bo'lgan variantida belgilangan ish unumdorligidan ko'p miqdorda chigit uzatilar ekan. Chigit shnegining 140 mm ga teng bo'lgan variantida va shneklarni aylanish tezligi 65 ayl/daq ga teng bo'lganida bunker dozatorning haqiqiy ish unumdorligi 3843 kg/soatga teng bo'lib, belgilangan ish unumdorligiga yaqin ko'rsatkichlarga erishildi.

8. Olingan tajriba natijalarini tahlili shuni ko'rsatdiki, dozator shnegining aylanish tezligi 65 ayl/daq., vint qadami 85 mm va shnek vintining tashqi diametri 140 mm bo'lganda, dozatorning ish unumdorligi soatiga o'rtacha 4083 kg ni tashkil qildi. Bu natija esa bizning oldimizga qo'yilgan maqsadni qanoatlantiradi. Tukli

chigit dozatorining optimal ko'rsatkichlari quyidagicha tanlab olindi: shnekning aylanish tezligi $V=65$ ayl/min; shnek diametri $D=140$ mm; vint qadami $S=85$ mm.

9. Universal bunker dozator qurilmasining tuksiz chigitni me'yorlash qismining zaslonkasini ochilish tirqishining chigit o'tkazish miqdoriga ta'sirini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, chigit tushish tirqishi 60 mm ga ochilganda soatiga 4000 kg (3993 kg) tuksiz chigit o'tkazishi tajriba natijalaridan ko'rindi. Ushbu natija oldimizga qo'yilgan maqsadni qoniqtiradi.

10. Qiyosiy sinov tajriba natijalarini tahlili shuni ko'rsatdiki, ishlab chiqilgan dozator shnegining aylanish tezligi 65 ayl/min., vint qadami 85 mm va shnek vintining tashqi diametri 140 mm bo'lganda, dozatorning ish unumdorligi soatiga o'rtacha 4083 kg ni tashkil qildi. Bu natija esa bizning oldimizga qo'yilgan maqsadni qanoatlantiradi. Bu ko'rsatkichga tukli chigit dozatorining optimal ko'rsatkichlari quyidagicha: shnekning aylanish tezligi $V=65$ ayl/min; shnek diametri $D=140$ mm va vint qadami $S=85$ mm ga teng bo'lganida erishildi.

11. Ishlab chiqilgan universal bunker dozatorini urug'lik chigit tayyorlash sexlarida o'rnatilgan BDOS VA BNOS mashinalarini o'rniga joriy qilish hisobiga yillik 264225 ming so'm miqdorida samaradorlikka epishish mumkin. Bu iqtisodiy samapadorlik tuksizlantirilgan urug'lik chigit tayyorlash sexlarida BNOS mashinasini ishlatilmasligi va elektr energiyasi sarfini kamayishi hisobiga olinadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil uchun mo‘ljallangan eng muhim ustuvor vazifalar haqidagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi. 30.12.2020 yil.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi PF-4947-son «O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida» gi Farmoni, 2017y.
3. Дозирование сыпучих материалов [Электронный ресурс] / STADS. Режим доступа: <http://stads.ru/uslugi/kompleksnye-resheniya/dozirovanie>
4. П.И.Леонтьев и др. Технологическое оборудование кормоцехов –М.: Колос, 1984.-157 с.
5. Конвейеры: справочник / под общ. ред. Ю.А. Пертена. – Л.: Машиностроение, 1984. – 367 с.
6. Шубин И.Н., Свиридов М.М., Таров В.П. Технологические машины и оборудование. Сыпучие материалы и их свойства. – Тамбов: Изд-во Тамбовского государственного технического университета, 2006–76 с.
7. Описание весового дозатора непрерывного действия с четырехшнековым питателем [Электронный ресурс] / ООО «Baltic Servise – Nord». Режим доступа: <http://bsnord.narod.ru/dosator.html>
8. Григорьев А.М. Винтовые конвейеры. – М.: Машиностроение, 1972. – 84 с.
9. Першина С.В. Весовое дозирование зернистых материалов /С.В. Першина, А.В., Катыльмов, В.Г. Однолько и др. – М.: Машиностроение, 2009. – 260 с.
10. Пат. 54179 Российская Федерация, МПК7 G01G19/22 Автоматическая система дозирования и смешивания сыпучих материалов [Текст] / С.В. Ляпушкин, Н.В. Гусев, В.Г. Букреев, М.А. Нечаев; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский политехнический университет»; опубл. 10.06.06.

11. А.с.1717029 СССР, МПК5 А01К 5/02.Дозатор кормов /В.Т.Щедрин,С.М. Ведищев (СССР). - 4884189/95; заявл. 19.03.90; опубл. 07.03.92, Бюл. №9. 4 с.
12. Пат. 2212129. Кормораздатчик - смеситель. Булавин С.А., Гриднев А.Н. - опубл. в БИ №1. - 2007г.
13. Пат. 2171029 РФ, МПК7 А01К5/02. Кормораздатчик [текст] / С.М.Ведищев, В.Т. Щедрин, А.В. Козлов (РФ).- 99107240/13: заявл. 05.04.99; опубл.27.07.2001, Бюл. №7. - 5 с.
14. Устройство для дозированной подачи волокнистых материалов: а.с. 899026 СССР, МКИ А01к 5/02. / Ю.Л. Лившиц, И.Д. Губарева, А.С. Клебан, В.Я. Черкун, В.В. Шацкий (СССР). – № 2977445/30-15; Заявл. 04.09.80; Опубл. 23.01.82, Бюл. № 3. – 14 с.
15. Питатель для сыпучих материалов, а.с. СССР № 439399
16. Выброшнековый питатель, а.с. СССР № 388986
17. Устройства для непрерывного дозирования сыпучих материалов, а. с. СССР № 351716.
18. А.Н.Глобин, И.Н.Краснов. Дозаторы.Монография. зерноград. 2012.- 348 с.
19. Кононов, Б. В. Классификация дозирующих устройств для сыпучих материалов / Б. В. Кононов, И. К. Пульчев // Механизация животноводческих ферм: сб. науч. работ / Саратов. ин-т механизации сел. хоз-ва им. М. И. Калинина. – Саратов, 1978. – С. 44 – 51.
20. С.В.Ляпушкин. Повышение эффективности управления электроприводом автоматизированного комплекса дозирования сыпучих материалов. Дисс. На соиск.канд.техн.наук. Томск. 2015 г.-122 с.
21. Ляпушкин С.В., Гусев Н.В. Комплексная автоматизация технологического процесса дозирования сыпучих материалов // XII Международная научно-практическая конференция студентов и молодых ученых «Современная техника и технологии». – Томск: Изд-во ТПУ, 2007.

22. Адигамов К.С., Байбара С.Н., Черненко Г.В. Транспортирование материалов вертикальным шнековым конвейером / Южно-Российский гос. университет экономики и сервиса. – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2012. – 96 с.
23. Карнадуд Е.Н. Программно-аппаратный комплекс для моделирования и мониторинга процессов дозирования в смесеприготовительном агрегате: дис. ... канд. тех. наук. – Кемерово, 2014.
24. Василенко, П.М. Механизация и автоматизация процессов приготовления и дозирования кормов / П.М. Василенко, И.И. Василенко // Всесо-юз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 224 с.
25. С.М.Ведищев, А.Ю.Глазков, А.В.Прохоров Анализ дозаторов кормов. Инт. <http://vernadsky.tstu.ru/pdf/2014/01/11.pdf>
26. Соколов М.В. Исследование и оптимизация процесса и оборудования экструзии резиновых смесей: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Тамбов, 2001. 16 с.
27. М.В.Соколов, А.С.Клинков и др. Автоматизированное проектирование и расчет шнековых машин. Монография. М."изд-во машиностроение-1".2004.-248 с.
28. Однолько В.Г. Проектирование шнекового оборудования предприятий полимерных материалов. – М.: Машиностроение-1, 2005. – 238 с.
- Конвейеры: справочник / под общ. ред. Ю.А. Пертена. – Л.: Машиностроение, 1984. – 367 с.
29. С.М.Ведищев Барабанный дозатор //Техника в сельском хозяйстве. – 1999. -№1. –С.13-15.
30. К.Б.Глушко Шнековый дозатор с переменным объемом межвыткового пространства // Механизация и электрификация сельского хозяйства. -1981. - №6 –С.23-25.
31. П.И.Леонтьев и др. Технологическое оборудование кормоцехов –М.: Колос, 1984.-157 с.

32. С.М.Ведищев Кормораздатчик для свиней со шнековыми дозаторами. //Вестник Мичурин. гос. аграр. ун-та. -2001. –Т. 1, №4 – С.49-50.
33. С.М.Ведищев Кормораздатчик с изменяющиеся захватывающими способностью выгрузного шнека. //Техника в сельском хозяйстве.- 2007. - №4. – С. 36-37.
34. Патент 2212129 Российская Федерация А 01 К 5/00, А 01 К 5/02. Кормораздатчик-смеситель. Оpubл. 20.09.2003, Бюл. №26.-4 с.
35. Технологическое оборудование предприятий отрасли (зерноперерабатывающие предприятия): учебник / Л.А. Глебов, А.Б. Демский, В.Ф. Веденеев, М.М. Темиров, Ю.М. Огурцов; I и III части под ред. Л.А. Глебова, II часть под ред. А.Б. Демского. – Москва: ДеЛипринт, 2006. – 816 с.
36. Пат. 2410989 Российская Федерация, МПК А23N17/00. Вибрационный смеситель сыпучих кормов [Текст] / Ф.А. Мамедов, Е.В. Хромов; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный аграрный заочный университет»; заявл. 20.08.09, опубл. 10.02.11, Бюл. № 23.
37. Ракипов В.Г. и др. Разработка бункера-дозатора опушенных посевных семян хлопчатника. НТО. ОАО НПЦ «Paxtasanoat ilm», Ташкент. 1999. 92 с.
38. Акрамов А.А, Панжиев А.Р. Анализ конструкции дозаторов и разработка конструкции универсального дозатора посевных семян, «Интернаука» научный журнал № 42(218) Ноябрь 2021 г., стр. 25-28, Москва-2021.
39. Рашрагович А.Ю., Корабельников Р.В., Бордановский В.В. и Рашрагович Ю.А. Питатель волокнообрабатывающей машины. Патент СССР № 1379359.Бюл.№9.1988
40. Дьячков В.В., Максудов Э.Т., Ракипов В.Г. и др. Бункер-дозатор опушенных семян хлопчатника. Патент IAP 02654.Бюл.№2.2005
41. Т.Кулиев, А.Акрамов, А.Эсанов. Фойдали модель патент № FAP 01699 Универсальный дозатор для семян хлопчатника.

42. A.A.Akramov, T.X.Yusubov va boshqalar. № ILM-2023012188 raqamli “Yangi, istiqbolli va rayonlashtirilgan navlarni sanoatbobligini o‘rganish asosida ulardan olinadigan urug‘lik chigitlarni tayyorlovchi texnologik uskunalarning sanoat namunasini yaratish” innovatsion loyihasi bo‘yicha hisobot. Toshkent, 2023.-135 bet.

43. R.R.Nazirov, T.X.Yusubov. Tukli va tuksizlantirilgan urug‘lik chigit uchun universal bunker-dozator konstruksiyasini ishlab chiqish. Paxtachilikka ilmiy innovatsion yondashuv: Nazariy tamoyillar va amaliy yechimlar.Xalqaro paxta kuniga bag‘ishlab o‘tkazilgan ilmiy konferensiya ishtirokchilarining ma’ruza tezislari to‘plami. Toshkent. 2023 y. 6 oktabr, 127-129 b.

44. Петренко С.С., Черненко Г.В., Адигамов К. А. Применение шнекового конвейера с оребренным кожухом в качестве рабочего органа смесителя сыпучих материалов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4.

45. <https://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/66456/1/TPU1153178.pdf>

46. Н. Т. Сурашов, М. И. Гудович, Л. Д. Мукиева. Расчет винтовых конвейеров. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Подъемно-транспортные машины» для специальности 5В071300 «Транспорт, транспортная техника и технологии». – Алматы: КазНТУ им. К. И. Сатпаева, 2014. – С. 1–32. 124.

47.http://elib.osu.ru/bitstream/123456789/13317/1/32974_20170124.pdf.

Расчет винтового ковейера.

48. A.A.Akramov, T.X.Yusubov, «Paxtasanoat ilmiy markazi» AJ. Universal bunker-dozatori vintli shnegida tukli chigit harakatini nazariy tahlili natijalari. ISSN 2181-7200 O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim va inovatsiyalar vazirligi Fag‘ona politexnika instituti, ilmiy-texnika jurnali, nauchno-texnicheskiy jurnal FerPI Scientific-technical jurnal of FerPI Farg‘ona-2024

49. Аугамбаев М., Иванов А.З., Терехов Ю.И. «Основы планирования научно-исследовательского эксперимента». Т., Укитувчи. 1993 г.

50 Назиров Р.Р., Юсубов Т.Х. Разработка конструкции универсального дозатора посевных семян. Journal of advanced Scientific Research (ISSN:0976-9595) Vol.3. Issue 9 page 16. [Impactfactorsearch 8.4](#)

51. Nazirov R.R, Yusubov T.X. "Tukli va tuksizlantirilgan urug'lik chigit uchun universal bunker-dozator konstruksiyasini ishlab chikish." Paxtachilikka ilmiy innovatsion yondoshuv: Nazariy tamoyillar va amaliy yechimlar. Xalkaro paxta kuniga bagishlab o'tkazilgan ilmiy konferensiya ishtirokchilari ma'ruzalarining tezislari to'plami. 2023 yil 6-oktabr 127-129 bet.

52. Nazirov R.R., Karimov D.R., Yusubov T.X. "Universal bunker dozatorning tukli chigitni uzatish ish unumdorligiga shneklarining diametrini ta'sirini aniqlash". Volume 2 ISSUE 10 Universal Journal of mathematical theory and computer sciences. ISSN 2992-8818.

53. Akramov A.A., Yusubov T.X. "Universal bunker dozatorida tukli chigit uzatish unumdorligiga shneklar qadamini ta'sirini aniqlash". O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi Namangan to'qimachilik sanoati instituti. "Tikuv-trikotaj sanoatida innovatsion texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammo, tahlil va sohani rivojlanish istiqbollari" mavzusida Respublika ilmiy amaliy konferensiyasi maqolalar to'plami. 2-tom 27-28 mart.

54. Nazirov R.R., Yusubov T.X. "Universal bunker dozator qurilmasining tuksiz chigitni dozalash qismining ish rejimini aniqlash". O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi Namangan to'qimachilik sanoati instituti. "Tikuv-trikotaj sanoatida innovatsion texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammo, tahlil va sohani rivojlanish istiqbollari" mavzusida Respublika ilmiy amaliy konferensiyasi maqolalar to'plami. 2-tom 27-28 mart.

55. Назиров Р.Р., Юсубов Т.Х., Каримов Д.Р. "Разработка конструкции, изготовление и исследование универсального бункера дозатора посевных семян". O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi Namangan to'qimachilik sanoati instituti. "Ishlab chiqarish, fan va ta'lim integratsiyasi-2024: Paxta to'qimachilik klasterlarida dual ta'lim va innavatsion

faoliyat samaradorligini oshirish muammolari hamda yechimlari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjuman 2024 yil 18-19 aprel.

56. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментальных исследований и обработка опытных данных. М, 2003.

57. Румшинский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. М. 2009 г.

58. «Методические рекомендации по расчета экономической эффективности нового и модернизированного хлопкоочистительного оборудования. Дополнение к «Отраслевой методике по определению экономической эффективности использование новой техники и изобретений и рационализаторских предложений» -М.. НИИЭ, 1989.

59. Дудкова Н.В. и др. Оценка экономической эффективности проектных решений. Иваново. 2014. –С28.

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
I-BOB. TO‘KILUVCHAN MATERIALLARNI DOZALASH TIZIMLARI VA USULLARINI ANALITIK TAHLILI.....	5
1.1. To‘kiluvchan materiallarni dozalash moslamalari va dozalash usullari tahlili.....	5
1.2. To‘kiluvchan materiallarni dozalash muammosi bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar holati.....	8
1.3. Dozalash materiallarining dozatorlari konstruksiyalari va texnologik jarayonlarini tahlil qilish.....	10
1.4. Tadqiqotning yo‘nalishini asoslash.....	26
1.5. Tadqiqot vazifasini belgilash.....	29
II-BOB UNIVERSAL BUNKER DOZATORNING ASOSIY PARAMETRLARINI NAZARIY TADQIQ ETISH NATIJJALARI.....	30
2.1. Universal bunker dozalogichda tukli chigitni dozalab uzatish jarayonini nazariy tahlili.....	30
2.2. Vintli konveyerda tukli urug‘lik chigiti massasini siljishi va tiqilishlar hosil bo‘lishi sabablarini nazariy tadqiqi.....	38
2.3. Vintli konveyerning asosiy konstruktiv parametrlarini aniqlash.....	43
2.4. Shnek valining mustahkamligini ta’minlash va uning hisobi....	47
III-BOB UNIVERSAL BUNKER DOZATORNI TAYYORLASH VA ASOSIY PARAMETRLARINI ANIQLASH BO‘YICHA AMALIY TAJRIBALAR NATIJALARI.....	52
3.1. Universal bunker dozatorni tajriba nusxasini tayyorlash va tajribalarni o‘tkazish metodik uslublari.....	52
3.2. Universal bunker dozator qurilmasining tukli chigit uzatish bo‘yicha ish unumdorligiga chigit shneklarining diametrini	

	ta'sirini aniqlash.....	59
3.3.	Universal bunker dozator qurilmasining tukli chigit uzatish bo'yicha ish unumdorligiga chigit shnekklarining qadamini ta'sirini aniqlash.....	61
3.4.	Universal bunker dozator qurilmasining tuksiz chigit dozalash qismining ish rejimini aniqlash.....	65
	3-bob bo'yicha xulosalar.....	66
IV-BOB.	UNIVERSAL BUNKER-DOZATORNI ISHLAB CHIQARISH SINOVLARI NATIJALARI VA IQTISODIY SAMARADORLIKNI HISOBLASH.....	68
4.1.	Universal bunker-dozatorni urug'lik chigit tayyorlash sexining ishlab chiqarish sharoitidagi sinovlari natijalari.....	68
4.2.	Universal bunker dozatorni urug'lik chigit tayyorlash sexlarida ishlab chiqarishga joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samara hisobi.....	70
	IV-Bob bo'yicha xulosalar.....	75
	UMUMIY XULOSALAR.....	76
	FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	79

YUSUBOV TURGUN XASHIMOVICH

**URUG‘LIK CHIGIT TAYYORLASHNING UNIVERSAL BUNKER--
DOZATOR KONSTRUKSIYASINI ILMIY TAHLIL QILISH VA
TAKOMILLASHTIRISH**

(MONOGRAFIYA)

Muharrir: Eshkarayev S. Ch.

Texnik muharrir: Eshqorayev S. S.

Korrektor va dizayner: Ro‘zimurodov B. I.

Tasdiqnoma № 255979, 13.04.2024

Bosishga 04.12.2025 da ruxsat berilgan. Format 60x84/16.

**Garnitura Times New Roman. Adadi 60 dona. Buyurtma № 385
“TERMIZ PUBLISHING CENTER” nashriyotida tayyorlandi va
chop etildi.**

**Surxondaryo viloyati, Termiz shahri, Uvaysiy ko‘chasi 8A-uy,
Toshkent sh., "TRASTBANK" XA BANKINING BOSH OFISI,
MFO: 00491, INN: 311209934 H/R: 20208000307031406001**

Telefon: +998-88-808-21-07

ISBN 978-9910-624-16-2



5964



**TERMIZ
PUBLISHING
CENTER**

Termiz –“Termiz publishing center”-2025