

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUXANDISLIK TEXNOLOGIYA INSTITUTI
“KIMYOVIY TEXNOLOGIYA” KAFEDRASI**

**«ASOSIY TEXNOLOGIK JARAYON VA
QURILMALAR»
FANIDAN**

REFERAT

**MAVZU: XOM-ASHYO VA MATERIALLARNI
MAYDALASH.**

BAJARDI:

N. QURBONALIEV

QABUL QILDI:

E. ALIYEV

Namangan 2015

MAVZU: XOM-ASHYO VA MATERIALLARNI MAYDALASH.

REJA:

I. KIRISH

II. ASOSIY QISM

- 1. Maydalash jarayonining asosiy qonuniyatlari**
- 2. Maydalash mashinalarining printsiptial tuzilish sxemalari, ularning texnologik va kuch parametrlarini hisoblash uslubi**
- 3. Xom-ashyo va materiallarni kesish, qiymalash va o'ta yupqa maydalash**

III. XULOSA

IV. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Kirish

Fan, texnika va texnologiya jadal sur'atlar bilan rivojlanib borayotgan hozirgi sharoitda mustaqil milliy iqtisodiyotni barpo etish ko'p jihatdan tayyorlanayotgan mutahassislarning sifatiga bog'liq bo'ladi. Bozor iqtisodiyoti sharoitida mustaqil ishlashga layoqatli, yuqori malakali va raqobatbardosh kadrlarni tayyorlash, ularni Vatanga fidoyilik ruhida tarbiyalash oliy ta'limning asosiy vazifasidir. Yetarli bilim darajasiga va amaliy ko'nikmalarga ega bo'lgan mutaxassisgina korxonada samarali ishlashi, o'z kasbining mohir ustasi bo'lishi va mustaqil O'zbekistonimiz taraqqiyoti uchun munosib hissa qo'sha olishi mumkin.

Hayotga joriy etilayotgan «Ta'lim to'g'risida»gi qonun va «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» Respublikamizda ta'lim tizimini isloh qilish va yuqori kasbiy malakaga ega bo'lgan kadrlar tayyorlashga qaratilgan.

Kimyo va Oziq-ovqat sanoati bugungi kunda yangi texnika va texnologiyalar asosida tez rivojlanayotgan soha hisoblanadi. Zamonaviy texnologik liniyalar va jihozlar bilan ta'minlangan korxonalarda ishlab chiqarilayotgan sifatli mahsulot turlari, aholining kundalik talab va ehtiyojlaridan kelib chiqib, tobora ko'payib bormoqda.

Kimyo va Oziq-ovqat sanoati va tegishli kasb-xunar kollejlari uchun malakali kadrlar tayyorlash tizimida “ **Asosiy texnologik jarayon va qurilmalar**” fani alohida o'rin tutadi. Bu fan texnologik jarayonlarni mukammallashtirish, ularni amalga oshiruvchi jihozlarning ish unumdorligini o'ttirish, mahsulot sifatini yaxshilash, moddiy va energetik resurslar sarfini kamaytirish va atrof-muhit muhofazasini ta'minlash borasida talabalarda muhandislik ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi.

1. MAYDALASH JARAYONINING ASOSIY QONUNIYATLARI

Mexanik kuch ta'siri ostida amalga oshiriladigan yanchish jarayonida qattiq material dastlab deformatsiyalanadi (siqiladi), so'ngra uning sirt yuzasida hosil bo'lgan katta va kichik yoriqlar bo'ylab yemiriladi (bo'laklarga ajraydi). SHu tariqa yangi yuzalar hosil bo'ladi.

Yanchish paytida materialni hajmiy deformatsiyalash uchun sarflangan ish A_d yemirilayotgan bo'lak hajmining o'zgarishiga ΔV mutanosib bo'ladi

$$A_d = k \Delta V,$$

bu yerda k - mutanosiblik koeffitsienti, jismning birlik hajmini deformatsiyalash uchun sarf bo'lgan ish miqdori.

Yanchish paytida yangi yuzalar ΔF hosil qilish uchun sarflangan ish A_{yu} quyidagicha hisoblanadi

$$A_{yu} = \sigma \Delta F,$$

bu yerda σ - mutanosiblik koeffitsienti, qattiq jismda yangi yuza birligini hosil qilish uchun sarflangan ish miqdori.

Yanchish uchun sarflanadigan tashqi kuchning to'la ishi Rebinder tenglamasi bilan topiladi

$$A = A_d + A_{yu} = k \Delta V + \sigma \Delta F.$$

Yirik yanchish ($i \rightarrow \min$) paytida yangi yuzalar hosil qilish uchun sarflanadigan ish A_{yu} ancha kichik qiymatga ega bo'lishini va $\Delta V \cong d^3$ ekanligi hisobga olinsa

$$A = k \Delta V = k_1 d^3,$$

bu yerda k_1 - mutanosiblik koeffitsienti, d - bo'lakning aniqlovchi o'lchami.

Ushbu tenglama Kuk-Kirpichevning yanchish gipotezasini ifodalaydi: "materialni yanchish uchun sarflanadigan ish yanchilayotgan bo'lak hajmiga (yoki massasiga) mutanosibdir".

Yupqa maydalash jarayonida ($i \rightarrow \max$) hajmiy deformatsiyalash uchun sarflangan ishni hisobga olmasa ham bo'ladi ($A_d \rightarrow \min$). Bunday holatda

$$A = \sigma \Delta F = k_2 d^2,$$

bu yerda k_2 - mutanosiblik koeffitsienti.

Ushbu tenglama Rittenger gipotezasini ifodalaydi: "qattiq jismni yanchish uchun sarflangan ish yangi hosil bo'lgan yuzaga mutanosibdir".

Sarflanadigan ishning A_d va A_{yu} tashkil etuvchilarini hisobga olish zarur bo'lgan holat uchun (maydalanish darajasining o'rtacha qiymatlari uchun) Bond tenglamasidan foydalaniladi

$$A = k_3 \sqrt{d^3 d^2} = k_3 d^{2.5}.$$

Bond tenglamasiga asosan bitta bo'lakni yanchish uchun sarflangan ish uning hajmi (d^3) va yangi hosil bo'lgan yuza (d^2) o'rtasidagi o'rtacha geometrik qiymatga mutanosibdir.

Yuqoridagi barcha tenglamalar tarkibiga kiruvchi k_1 , k_2 va k_3 koeffitsientlarning qiymatlari noma'lum bo'lganligi uchun ushbu tenglamalarni muxandislik amaliyotida qo'llash doirasi cheklangan. Mazkur tenglamalar maydalash jarayonlarining samaradorligini o'zaro solishtirish (taqqoslash) maqsadlarida ishlatiladi.

2. MAYDALASH MASHINALARINING PRINTSIPIAL TUZILISH SXEMALARI, ULARNING TEXNOLOGIK VA KUCH PARAMETRLARINI HISOBLASH USLUBI

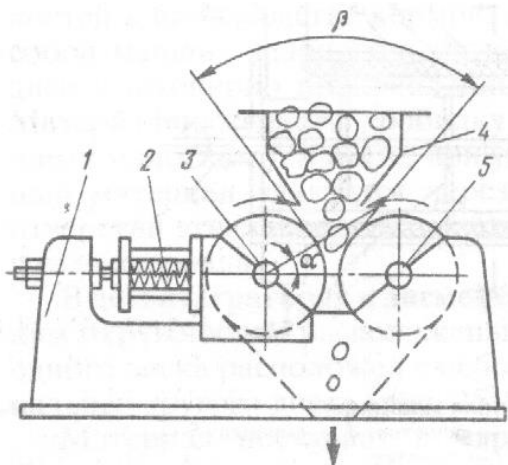
Maydalash jihozlari shartli ravishda ikki guruhga bo'linadi:

- materiallarni yirik, o'rtacha va mayda bo'laklarga ajratuvchi **yanchish mashinalari**;
- materiallarni yupqa va o'ta yupqa maydalaydigan **tegirmonlar**.

Ishchi tsikliga ko'ra ochiq va chegaralangan tsikllarda ishlovchi mashinalar mavjud. Ochiq tsiklda ishlovchi mashinalarda material bir marotaba maydala-nadi. CHegaralangan tsiklda ishlovchi mashinalarda esa yanchilgan aralashma tarkibidan materialning katta bo'laklari ajratib olinadi va ikkinchi marotaba maydalash uchun mashinaga qaytariladi.

Valikli yanchish mashinalarida (2.2-rasm) material bir-biriga qarama-qarshi yo'nalishda aylanuvchi valiklar orasida o'rtacha, mayda va yupqa yanchish turlarini tavsiflovchi o'lchamlargacha yanchiladi (eziladi).

Valikli yanchish mashinalarining ko'plab turlari bug'doy donidan un tayyorlash, o'stirilgan arpa doni solodini archish va yanchish, kunjarani yaproqsimon shaklda ezish kabi texnologik maqsadlarda keng qo'llaniladi.



2.2- rasm. Valikli maydalash mashinasi: 1- korpus; 2- prujina; 3- qo'zg'aluvchi valik; 4- bunker; 5- qo'zg'almas valik.

Valiklarning diametri va aylanish tezliklari bir xil ($n_1=n_2$, $d_1=d_2$) yoki aksincha, har xil ($n_1 \neq n_2$, $d_1 \neq d_2$) bo'lishi mumkin.

Valiklar cho'yandan quyiladi, so'ngra ularning yuzasi bo'ylab ishqalanishga chidamli po'lat qoplama qoplanadi. Valiklar yuzasi silliq, taram-taram kanalli yoki tishli bo'lishi mumkin. Valiklar soni bittadan sakkiztagacha, ularning chiziqli tezliklari esa $v=2\div4,5$ m/s gacha (max 7 m/s) bo'ladi.

Valikli mashinalarda mo'rt materiallarning maydalanish darajasi $i=10\div15$, qattiq materiallar uchun esa $i<(3\div4)$ oraliqlarda bo'ladi. Valiklar diametri $D>(20\div25)d_{o'rt}$ chegaralarda, mahsulotni ushlab qolish burchagi esa $\alpha<30^\circ$ bo'ladi. SHu bilan birga, loyihalash jarayonlarida ushbu burchak qiymatini quyidagi ifodadan aniqlash tavsiya etilgan

$$\operatorname{tg} \alpha/2 = f,$$

bu yerda f - tashqi ishqalanish koeffitsienti, don mahsulotlari uchun $f=0.28\div0.37$.

Valiklarning aylanish tezligi (min^{-1}) quyidagicha hisoblanishi mumkin

$$n = 616\sqrt{f/(pd_1D)}$$

yoki

$$\omega = \pi Dn/60 \text{ m/sek},$$

bu yerda d_1 - maydalanayotgan materialning dastlabki o'lchami, m.

Agar $D_1=D_2=D$ va $n_1=n_2=n$ bo'lsa, u holda valikli mashinaning ish unumdorligi (kg/soat)

$$Q = 60\pi\delta nDL\rho\mu,$$

bu yerda δ - valiklar orasidagi tirqishni kengligi, m; L va D - valikning uzunligi va diametri, m; n - valikning aylanish tezligi, min^{-1} ; $\mu=0,2\div0,3$.

Agar valiklar tezligi turlicha ($n_1 \neq n_2$) bo'lsa

$$Q = 3600\delta L v_m \rho \mu,$$

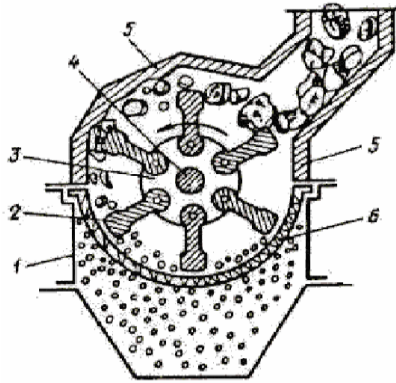
bu yerda v_m - mahsulotning valiklar orasidan o'tish tezligi, $v_m = (v_1+v_2)/2$; v_1 - tez aylanuvchi (etaklovchi) valikning tezligi; v_2 - sekin aylanuvchi (ergashuvchi) valik tezligi.

Maydalash mashinasining validagi quvvat (kVt) qiymati

$$N = (DLn/35300)(d_1/2 + D^2/24000).$$

Ushbu tenglamadagi barcha geometrik o'lchamlar birligi santimetrlarda olinadi.

Bolg'ali yanchish mashinasining (2.3-rasm) asosiy ishchi organi plastinka shaklidagi po'lat bolg'achalardan 2 iborat bo'ladi. Bolg'achalar disklarga 3 o'tkazilgan o'qlarga erkin holatda osiladi. Bunday mashinalarda materialga beriladigan oniy zarba markazdan qochma kuchlar ta'sirida amalga oshiriladi.



3.3-rasm. Bolg'ali yanchish mashinasi sxemasi: 1- korpus; 2- bolg'a; 3- disk; 4- val; 5- zixrli plita; 6- kolosnikli panjara (elak).

Mashinaning ishchi organlari o'ta tez harakatlanishi ($v=30\div55$ m/sek) sababli materialga bolg'achalar vositasida zarba berish vaqti o'ta qisqa bo'ladi. Mahsulotni maydalanish darajasi $i=10\div15$. Bolg'achalar zarbasi ostida material mashina korpusiga qoplangan zixrli plitaga 5 urilib, elakka 6 ishqalanishi tufayli maydalanadi. Turli diametrli elaklarni almashlab joylashtirish yo'li bilan mashinadan chiqayotgan yanchilma o'lchamlari (yoki i qiymati) tanlanadi.

Bolg'ali yanchish mashinasining ish unumdorligi (tn/soat):

$$Q = 3600 kD^2Ln^2/(i-1),$$

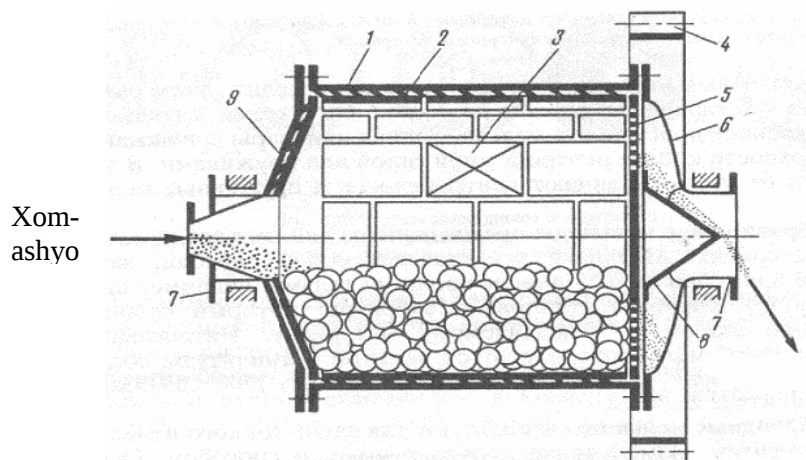
bu yerda D va L - rotorning diametri va uzunligi, m; n - rotorning aylanishlari soni, min^{-1} , $k=4\div6$ - empirik koeffitsient.

Jihoz elektrodvigatelining quvvati (kVt) quyidagi empirik tenglamadan topiladi

$$N = 0,15Qi.$$

Bolg'ali yanchish mashinalari suyaklarni maydalash, omuxta yem va don yormasi tayyorlash kabi jarayonlarda keng qo'llaniladi.

Sharli tegirmonlar (2.4-rasm) o'z o'qi atrofida aylanuvchi gorizontaal baraban shaklida tayyorlanadi. Bunday mashinalar mahsulotni kukunsimon shaklda maydalash uchun foydalaniladi.



2.4-rasm. Sharli tegirmon sxemasi. 1- barabansimon korpus; 2- zixrlangan qoplama; 3- tuynik; 4-etaklanuvchi tishli g'ildirak; 5- panjara; 6, 9- qopqoqlar; 7- trubasimon sapfa; 8- yo'naltiruvchi konus; 10- metall sharlar.

Baraban hajmi diametri $35 \div 175$ mm bo'lgan metall yoki farfor sharlar bilan $30 \div 35\%$ gacha to'ldiriladi. Baraban ichiga xom-ashyo va sharlar bir paytning o'zida yuklanadi.

Aylanayotgan barabanda material va sharlar ma'lum balandlikka ko'tarilgach, o'z og'irliklari ta'sirida pastga, materialning asosiy qatlamiga qulaydi. Maydalanayotgan material sharlarning doimiy zarbasi ostida bo'ladi va o'zaro to'qnashayotgan sharlar orasida ishqalanib eziladi.

Barabanning kritik n_{kr} va ishchi n_{ish} aylanishlari soni (min^{-1}) quyidagi empirik tenglamalar yordamida aniqlanadi:

$$n_{kr} = 42.4 \sqrt{D}; \quad n_{ish} = 0,75 \pi n_{kr} = 32 / \sqrt{D}.$$

Sharli tegirmon elektrodvigatelining quvvati (kVt) esa quyidagi ifoda asosida hisoblanadi:

$$N = 6,1 M_{sh} \sqrt{D},$$

bu yerda M_{sh} - sharlarning umumiy massasi, tn.; D - baraban diametri, m.

3. XOM-ASHYO VA MATERIALLARNI KESISH, QIYMALASH VA O'TA YUPQA MAYDALASH

Qattiq strukturali va plastik materiallarni turli xil moslamalar yordamida bo'laklarga ajratish jarayoni **kesish** deb yuritiladi.

Oziq-ovqat xom-ashyolari va mahsulotlarini kesish yo'li bilan quyidagi texnologik maqsadlarga erishish mumkin:

- mahsulotni asosiy massasidan uning aniq bir qismini ajratib olish (masalan, sabzavotlarni archish, mevalar urug'ini ajratish);
- mahsulotni oldindan aniq belgilangan shakllarda va o'lchamlarda bo'laklarga bo'lish (masalan, sabzavotlarni qalamcha, kubik va parrak shaklida kesish);
- mahsulotni ixtiyoriy shakldagi zarrachalarga maydalash (masalan, go'shtni qiymalash, farsh tayyorlash, meva va savzavotlarni qirish va x.).

Kesish jarayoni oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasida keng qo'llanilsada, ushbu jarayonning nazariy asoslari hozirgi kunda yetarli darajada ishlab chiqilmagan.

Hozirgi paytdagi mavjud ta'limotga asosan kesish jarayoni ikki turga bo'linadi: chopish yo'li bilan mahsulotlarni bo'laklarga bo'lish va mahsulotni kesilayotgan yuzasi bo'ylab pichoq tig'ining sirpanishi tufayli kesish.

Kesilayotgan mahsulot yuzasi silliqqligiga alohida talablar ko'rsatilma-gan hollarda uni chopish mumkin. Bu paytda hosil bo'lgan yuza notekis bo'lib, mahsulotning ustki qatlami tig'ni perpendikulyar yo'nalishdagi harakati (bosimi) tufayli deformatsiyalanishi mumkin. Chopish usuli bilan qattiq strukturali materiallar kelgusi texnologik operatsiyalarga tayyorlanadi.

O'rtacha qattqlikdagi va yumshoq strukturali xom-ashyolar (meva va sabzavotlar) hamda plastik mahsulotlar pichoqlar tig'i yordamida kesiladi.

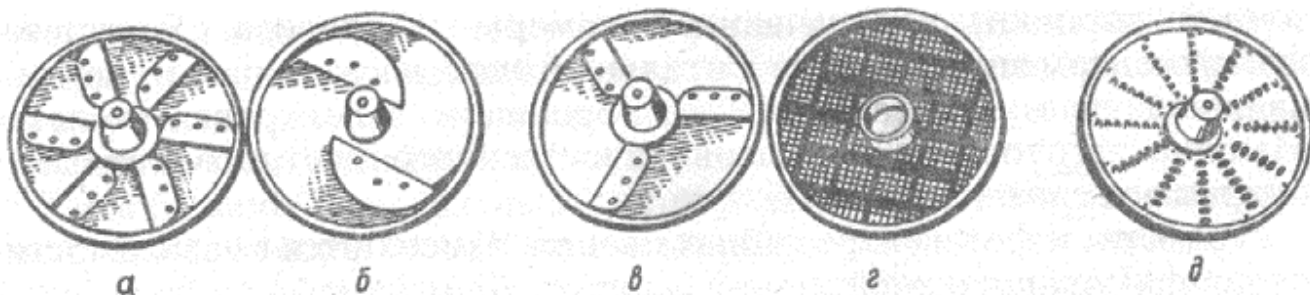
Kesish asboblarning tuzilishi. Oziq-ovqat sanoati korxonalarida qo'llaniladigan kesish mashinalari va mexanizmlarining ishchi organlari turli xil tuzilishdagi pichoqlar, arralar va ingichka sim (tor) ko'rinishida bo'ladi.

Texnologik jarayonlar mobaynida qo'llaniladigan pichoqlarni plastinka, disk, o'roqsimon (yoy shaklida), kuraksimon, tasma va xoch shaklidagi turlari mavjud. Pichoqlar asbobsozlikda qo'llaniladigan mahsus po'latlarning keskir U7÷U9, U7A÷U9A navlaridan yoki 9XS, SHX15, 40X13, 85XF, 65G, 30XN3A kabi legirlangan po'latlardan tayyorlanadi.

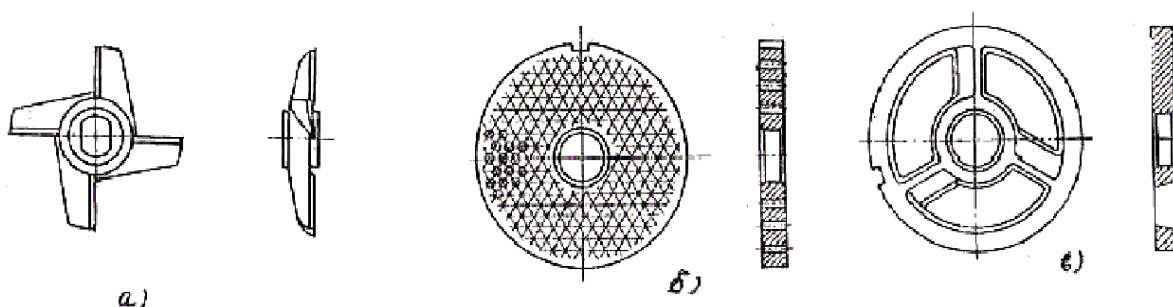
Kesish jarayonini amalga oshirish uchun pichoq va mahsulot bir-biriga nisbatan harakatlanishi lozim. Qo'zg'almas holatda joylashtirilgan mahsulot-ni kesish uchun pichoq ilgarilanma-qaytar, aylanma yoki tebranma harakatda bo'lishi mumkin. Ayrim hollarda mahsulot qo'zg'almas pichoq tig'i ostiga gravitatsiya, inertsia va ishqalanish kuchlari ta'sirida suriladi. Go'sht qiymalagichlarda mahsulot va pichoq bir paytning o'zida o'zaro nisbiy harakatda bo'ladi.

An'anaviy tipdagi barcha pichoqlar tig'larining shakli bir tomonlama charxlangan yoki ikki tomonlama charxlangan ikki qirrali pona shaklida bo'lishi mumkin.

Quyidagi 3.1-va 3.2-rasmlarda sabzavotlarni kesish mashinalari va go'sht maydalagichlarning kesish asboblari tasvirlangan.



3.1- rasm. Sabzavot kesuvchi disklar: a- qalamcha shaklida kesuvchi; b- sersharbat va yumshoq mahsulotlarni yupqa kesuvchi; v-to'liqinsimon qalamcha shaklida kesuvchi; g- kubik shaklida kesuvchi; d- qig'ichlovchi.



3.2- rasm. Go'sht qiymalagichning kesish asboblari: a- to'rt qanotli xochsimon pichoq; b- qiymalovchi reshetka; v- kesuvchi reshetka.

Kesish jarayonining asosiy qonuniyatlari. Kesish paytida pichoq mahsulotni dastlab siqadi, so'ngra esa uning to'qimalari o'tkir tig' bilan qirqiladi. Mahsulotni birlamchi siqish jarayonida bajarilgan ishni A_s (J) akademik V.P. Goryachkin tenglamasi orqali ifodalash mumkin

$$A_s = E h_c / h ,$$

bu yerda E - materialni pichoq tig'i ta'sirida siqilish moduli, J ; h_c - siqilish deformatsiyasi kattaligi, m ; h - kesilayotgan mahsulotni dastlabki qalinligi, m .

Kesish jarayonida foydali sarflanadigan ish miqdorini A_f (J) quyidagi tenglama bo'yicha hisoblash mumkin:

$$A_f = R_k(h-h_c),$$

bu yerda R_k - kesish uchun zarur bo'lgan kuch, N .

Mahsulotni kesish uchun zarur bo'lgan kuchning pichoq uzunligiga ($1m$) nisbati solishtirma kesish kuchi deb yuritiladi. Bu kuch qiymati mahsulot turidan bog'liq bo'lib, uning tajribaviy qiymatlari (N/m) sabzi uchun $-1400 \div 1600$, kartoshka uchun $- 600 \div 700$ va lavlagi uchun $- 900 \div 1600$ va x.

Mahsulotni kesish uchun sarflanadigan ishning to'la qiymati (J)

$$A = A_s + A_f.$$

Pichoq tig'ining foydali ish koeffitsienti

$$\eta_m = A_f / (A_s + A_f).$$

E va h_c kattaliklar qiymatlari mahsulotning texnologik xususiyatlari, pichoqni turi va kesish uslubidan bog'liq bo'lib, tajribalar asosida aniqlanadi.

Kesish jarayoni uchun muhim bo'lgan tushunchalardan yana biri **kesish tezligidir**. Ushbu parametr pichoq tig'ini kesish yo'nalishi bo'ylab mahsulotda sirpanish tezligi bilan ifodalanadi.

Pichoq tig'ini mahsulotda harakatlanish tezligi v (m/s) quyidagicha aniqlanadi

$$v = (v_m^2 + v_t^2)^{1/2},$$

bu yerda v_m - mahsulotni pichoq ostiga surilish tezligi, m/s ; v_t - pichoqni harakatlanish tezligi, m/s .

Kesish tezligini ortishi bilan kesish uchun zarur bo'lgan kuch (quvvat) sarfini kamayishi tajribalar asosida tasdiqlangan.

Tezliklar nisbati $v_t/v_m = K_v$ - pichoqni mahsulot yuzasi bo'ylab sirpanish koeffitsienti deb yuritiladi. Mahsulotni chopish jarayonida $K_v = 0$, chunki $v_t = 0$. Agar $v_m = 0$ bo'lsa $K_v = \infty$. Bunday holatda pichoq mahsulot yuzasi bo'ylab suriladi, ammo uni kesmaydi.

Shunday qilib, K_v koeffitsienti qiymati pichoqni mahsulotga ko'rsata-yotgan kuchi ta'sirining samaradorligini, ya'ni quvvat sarfini tavsiflaydi. K_v koeffitsienti qiymati katta bo'lganda mahsulotni siqilib ezilish holatlari kamayadi. Natijada hosil bo'lgan mahsulot bo'laklarining kesim yuzalari silliq bo'ladi. Bu paytda kesilgan bo'lak to'qimalari kam zararlanishi sababli ajralayotgan sharbat tarkibida bebaxo darmondorilarni yo'qotilishi kamayadi. Shaklan aniq, o'lchamlari bir xil va to'la kesilgan meva va sabzavotlarga issiqlik ishlovi berish (masalan, pishirish, quritish) samarali bo'ladi; ularning tovar ko'rinishi yaxshilanib, saralash bilan bog'liq qo'shimcha texnologik harajatlar miqdori qisqaradi.

Xulosa

Men bu yozgan referatda maydalash jarayoni muhim ahamiyatga ega ekanligini bildim. Maydalash, kesish jarayonlari kimyo oziq-ovqat va boshqa sanoatlarda juda keng ko'lamda ishlatilishini o'rgandim. Jumladan texnik va oziq-ovqat sanoatlarida material dastlab deformatsiyalanadi, so'ngra sirt yuzasida hosil bo'lgan katta va kichik yoriqlar bo'ylab yemirilishini bilib oldim .

Fan nafaqat "Kimyo-texnologiya" balki Oziq – ovqat sanoati ishlab chiqarish sohalarida barcha jarayonlarni amalga oshirishda kerakli ekanligini hamda texnologik liniyada ishtirok etishini tushundim. Bajargan referat fandan kelib chiqib soha yo'nlalishlariga moslash va barcha tenglamalar, hisoblash metodlarini o'rganib kelinmoqda, olgan bilim malaka va ko'nikmalarini ishlab chiqarishga joriy etaman. SHu bilan birga referat yoziishimda fanlararo bog'lanishini tushundim.

Kelgusida asosan ishlab chiqarish korxonalarida olgan bilim va malakalarimni qo'llab ishlab chiqarish korxonalarni yanada rivojlanishida o'z xissamni qo'shaman.

Foydalanilgan adabiyotlar

1.Z.Salimov. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari. Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik. T.1. - Toshkent: O'zbekiston, 1994. - 366 b.

2. Z.Salimov. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari. T.2. Modda almashinish jarayonlari. Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. - Toshkent: O'zbekiston, 1995. - 238 b.

3. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1999. - 551 с.

4. Yusupbekov N.R., Nurmuhammedov X.S., Zokirov S. G. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayon va qurilmalari. – Toshkent: Sharq, 2003. – 644 b.

5. Yusupbekov N.R., Nurmuhamedov X.S., Ismatullaev P.R. Kimyo va oziq-ovqat sanoati jarayonlari va qurilmalari fanidan hisoblar va masalalar. – Toshkent: ToshKTI, 1999. - 351 b.

6. Yusupbekov N.R., Nurmuhamedov X.S. va b. Kimyo va oziq-ovqat sanoatining asosiy jarayon va qurilmalarini hisoblash va loyihalash. - Toshkent: ToshKTI, 2000. – 231 bet.