

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAHSUS TA‘LIM  
VAZIRLIGI**

**TOSHKENT KIMYO–TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**SELYULOZA VA YOG‘OCHSOZLIK TEXNOLOGIYASI  
KAFEDRASI**

**M.T. PRIMQULOV, U.D. MUXITDINOV,  
E.A. EGAMBERDIEV, V.K. UMAROVA**

**SELYULOZA-QOG‘OZ ISHLAB CHIQARISH KORXONALARI  
ASBOB-USKUNALARI FANIDAN AMALIY MASHG‘ULOT  
MASALALARI**

Qog‘oz ishlab chiqarish texnologiyasi va jarayonlari mutaxassisligi bo‘yicha  
taxsil olayotgan talabalar uchun uslubiy qo‘llanma



**TOSHKENT – 2017**

Ushbu uslubiy qo‘llanma qog‘oz ishlab chiqarish texnologiyasi va jarayonlari yo‘nalishi bo‘yicha ta’lim olayotgan talabalar uchun mo‘ljallangan. Qo‘llanmada selluloza va qog‘oz (karton) ishlab chiqarish texnologiyasi hamda massa tayyorlash, qog‘oz quyish, uni quritish jarayonlariga oid mavzular qisqacha bo‘lsa-da qisqacha bayon etilgan. Bundan tashqari, asosiy xomashyoning solishtirma sarfi, asbob-uskunalarni hisoblash bo‘yicha masala va misollar bir necha variantlarda keltirilgan. Uslubiy qo‘llanmada hisoblab topilgan asbob-uskunalarni tanlash uchun jadvallar berilgan.

**Taqrizchilar:** TKTi dots. G.Yu. Akmalova;  
TTESI dots. A.A. Mirotov.

Mazkur uslubiy qo‘llanma TKTining ilmiy-uslubiy kengashida (Bayonnoma № \_\_\_\_ « \_\_\_\_ » « \_\_\_\_ » 2017 yil) nashrga tavsiya etilgan.

## MUNDARIJA

|                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>KIRISH.....</b>                                                                                   | <b>4</b>  |
| 1. Sellyulozani pishirish qozoni hisoblash.....                                                      | 6         |
| 2. Sellyulozani maydalash tegirmonining ish unumdorligini hisoblash.....                             | 8         |
| 3. Massani tozalash ish unumdorligini hisoblash.....                                                 | 10        |
| 4. Havzaning sigʻimini hisoblash.....                                                                | 12        |
| 5. Sellyulozani quritish material balansini hisoblash.....                                           | 16        |
| 6. Qogʻoz ishlab chiqarishda ish unumdorligini hisoblash.....                                        | 19        |
| 7. Bosim yashigining parametrlarini hisoblash.....                                                   | 21        |
| 8. Qogʻoz quyish mashinasining ishlab chiqarishda ish unumdorligini hisoblash.....                   | 25        |
| 9. Suyuqlikning quvur ichidagi tezligini hisoblash.....                                              | 27        |
| 10. Qogʻoz quyish mashinasida polotnoni quritishni hisoblash.....                                    | 27        |
| 11. Aralashtiruvchi havzalardagi massani aralashtiruvchi qurilma elektrodvigatellarni hisoblash..... | 29        |
| 12. Qogʻoz ishlab chiqaruvchi mashinaning nakatga oʻralgan qogʻoz miqdorini hisoblash.....           | 32        |
| 13. Qurilmalarni hisoblash va tanlashga doir masalalar.....                                          | 34        |
| 14. Toʻrli silindr ish unumdorligini hisoblash.....                                                  | 41        |
| <b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....</b>                                                                | <b>46</b> |

## KIRISH

Talaba amaliyot ishlarini bajarishda texnologiyaga oid bir qancha masalalarni echishiga to'g'ri keladi. Shularni hisobga olib, mazkur uslubiy qo'llanmada mavzuga doir qisqacha nazariya bilan birga 50 dan ortiq masala va misollar hamda ularning ayrimlarini echish usullari ham keltirilgan. Masalalar bir nechta variantlarda berilgan. Masalalarni echishda qulaylik yaratish uchun asosiy hisoblash formulalari ko'rsatilgan.

Mazkur uslubiy qo'llanmada qog'oz ishlab chiqarishdagi xomashyo va kimyoviy vositalar sarfining material balansini, asosiy mashina va apparatlarning ishlab chiqarish quvvatini hisoblash hamda ularni tanlash yo'llari ko'rsatilgan. Asbob-uskunalarni tanlash uchun tegishli ma'lumotlar jadvallar keltirilgan.

### **Yog'och va bir yillik o'simliklardan sellyuloza olish**

Keng ko'lamda ishlab chiqariladigan yog'och sellyulozasining 5 ta asosiy turiga to'xtalib o'tamiz:

1. *Sulfatli sellyuloza* texnik sellyuloza bo'lib, yog'ochni sulfatli usulda pishirib olinadi. Bu sellyuloza yuqori mexanik pishiqlikka ega. Undan qog'oz, karton va turli xil mahsulotlarni kimyoviy qayta ishlab chiqarishda foydalaniladi. Sulfatli sellyuloza *oqartirilgan* va *oqartirilmagan* bo'lishi mumkin.

2. *Sulfitli sellyuloza* ham texnik sellyuloza bo'lib, yog'ochni sulfitli usulda pishirib olinadi. Uning asosiy turlari kimyoviy qayta ishlashga mo'ljallangan – oqartirilgan va oqartirilmagan sellyuloza hisoblanadi.

3. *Texnik sellyuloza* tolali yarimmahsulot hisoblanadi. U pishirish natijasida lignin, gemitsellyuloza va boshqa ekstraksiyalanuvchi moddalarning ko'p qismidan ajratiladi.

4. *Yarimsellyuloza* – tolali yarimfabrikat. Pishirish jarayonida sellyuloza bo'lmagan komponentlardan qisman tozalanadi. Xomashyoni pishirish natijasida olingan sellyulozaning miqdori 65 – 85 % ni tashkil qiladi.

5. *Bisulfitli sellyulozani* pishirish  $rN = 3-5$  bo'lgan muhitda olib borilganligi uchun gemitsellyuloza gidrolizga uchraydi. Olingan sellyulozaning mexanik pishiqligi yuqoriligi bilan oddiy sulfitli usulda olingan sellyulozadan farq qiladi.

Yog'ochdan sellyulozani ajratib olishda ko'proq sulfitli, bisulfitli, sulfatli, natron va neytral pishirish usullaridan foydalaniladi. O'zbekistonda asosan natron usulida sellyuloza olinganligi sababli shu usulga to'xtalib o'tamiz.

### **Natron usulida sellyuloza olish**

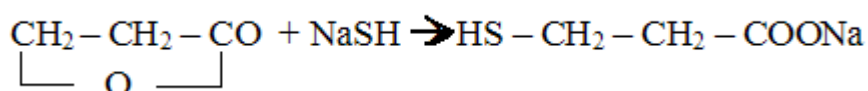
*Natron* (ishqor) usulida sellyuloza olish uchun pishirish jarayonida ishqoriy eritmadan foydalaniladi. Sellyulozani pishirish asosan ikki usulda olib boriladi: 1) natron yordamida va 2) sulfatli usulida ishlab chiqarish. *Natron usuli soda* usuli deb ham yuritiladi. Usul natriy ishqorini qo'llashga asoslangan. Pishirish jarayonida sarflangan ishqorning miqdorini kamaytirish uchun kalsinirlangan soda ham ishlatiladi. Natron usulida yog'och 0,6 – 0,8 MPa bosimda, 150 – 180 °S da 6 soat davomida 6 – 8 % li ishqor eritmasida pishiriladi. Bu jarayonda lignin ishqorda eriydi, gemitsellyuloza eritmaga o'tadi va gidrolizlanadi. Natijada geksozan va pentoza oksidlanib, quyi molekulali birikmalarga aylanadi.

*Sulfatli usulda* sellyuloza pishirishda natriy ishqori, oltingugurt va natriy aralashmasi ( $\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{S}$ ) dan foydalaniladi.

Sulfatli usulning ijobiy tomonlari:

- sellyuloza ishlab chiqarish uchun xomashyoning ko'pligi;
- pishiq tola olish mumkinligi;
- sulfat usulini gidroliz va oqartirish usullari bilan qo'shib olib borish imkoniyatining borligi;
- sulfat usulida nisbatan arzon reagentlar – sulfatlar, ohak va boshqa moddalar ishlatilishi bilan ahamiyatlidir.

Pishirish jarayonida ishqor faqat oksikislotalarni neytrallash uchun emas, balki oltingugurt va boshqa kislotalarning laktonlari bilan ham reaksiyaga kirishadi:



### **Somon, qamish va boshqa bir yilliko'simliklardan sellyuloza olish**

Bir yillik o'simliklardan tolali yarimfabrikat ishlab chiqariladi. Sellyuloza ishlab chiqarishda asosiy xomashyoni shartli ravishda uch turga bo'lish mumkin:

- 1) Qishloq xo'jalik chiqindilari – har xil somonlar, begass, g'o'zapoya;
- 2) xo'jaliklarda etishtirilgan sanoat xomashyolari – kanop, zig'ir, lyon, jut, paxta momig'i;
- 3) yog'och bo'lmagan tabiiy xomashyo – qamish, bambuk, sorgo.

Bir yillik o'simliklar natron va sulfatli usullaridan tashqari, kislorod-ishtoriy, sulfitli, bisulfitli va neytral-sulfitli usullarda ham pishiriladi.

### **Paxta sellyulozasi olish**

Respublikamizda paxta sellyulozasini ishlab chiqarish, asosan, ikki usulda olib boriladi.

1. *Bi-Vis mashinasi asosida* paxta momig'idan sellyuloza olish texnologiyasi quyidagi bosqichlardan iborat:

- paxta momig'ini tashish va tozalash;
- momig'ni Bi-Vis mashinasiga yuborish;
- paxta momig'ini qisman qirqish va pishirish;
- paxta momig'ini qirqish, yuvish va massani oqartirish;
- oqartirilgan massani yuvish, maydalash;
- quritish, taxlab joylashtirish.

2. *Turbopulper apparatida sellyulozani pishirib olish* texnologiyasi paxta momig'ini kimyoviy qayta ishlashga mo'ljallangan. U bir necha bosqichlarda amalga oshiriladi.

1. *Paxta momig'ini kimyoviy qayta ishlashga tayyorlash (ho'l usulda tozalash):*

- momig'ni titish va quruq maydalash;
- metall zarrachalarini detektorlarda tutish;
- 3,5 – 4 % li suspenziya tayyorlash va uni gidromaydalash;
- suspenziyani 2,5 % gacha suyultirish;
- gidrotsiklonlarida og'ir mexanik aralashmalardan tozalash;

- tola tugunlarini titish;
- suspenziyani 0,2 – 0,5 % gacha suyultirish;
- gidrotsiklon apparatlarda tozalash;
- suvsizlantirish;
- 3,5 % gacha suspenziyani quyuqlashtirish;
- blok shaklida zichlash.

2. *Kimyoviy qayta ishlash: momig'ni bo'ktirish va oqartirish:*

- pishirish va yuvish;
- oqartirish va yuvish;
- kislotalar bilan ishlash berish va yuvish.

3. *Bloklar shaklidagi tozalangan paxta momig'ini titish va yuvish:*

- gidromaydalagichlarda titish;
- suspenziyani 12 % gacha suvsizlantirish;
- 3 – 3,5 % gacha suyultirish;
- tegirmonlarda tolalar uzunligini kichraytirish;
- 5 % gacha suyultirish;
- siklon apparatlarida tozalash;
- 3 – 4 % gacha suvsizlantirish;
- presslash;
- sellulozani 5 % namlikkacha quritish;
- sellulozani to'ldirishga keltirish va o'rab taxlash.

## 1. SELLYULOZANI PISHIRISH QOZONI HISOBLASH

**1-masala.** Yog'och sellulozasini pishirish qozonining bir sutkada ishlab chiqarish quvvati  $Q$ ,  $kg/sutka$  ni hisoblang (1-jadval).

$$Q = \frac{a \times V \times 24}{b},$$

bu erda:  $a$  – qozonning  $1 m^3$  idan bir sutkada olingan selluloza miqdori,  $kg$ ;  $V$  – qozonning foydali ish sig'imi,  $m^3$ ;  $b$  – qozonning bir marta aylanishiga va qisqa ta'mirlashga sarflangan vaqt,  $soat$ .

1-jadval

### Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

| Ko'rsatkichlar nomi                                                          | Variantlar |     |     |     |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|
|                                                                              | 1          | 2   | 3   | 4   |
| $1 m^3$ qozondan olinadigan selluloza miqdori $a$ , $kg$                     | 78         | 85  | 96  | 100 |
| Qozonning foydali ish sig'imi $V$ , $m^3$                                    | 160        | 180 | 250 | 320 |
| Qozonning bir marta aylanishiga va ta'mirlashga sarflangan vaqt $b$ , $soat$ | 2          | 5   | 6   | 7   |

**2-masala.** Pishirish qozonining  $1 m^3$  idan havo quruqligidagi olingan selluloza miqdori  $V$ ,  $kg$  ni hisoblang (2-jadval).

$$B = \frac{a \times \gamma \times b}{88},$$

bu erda:  $\gamma$  –  $1 \text{ m}^3$  dagi absolyut quruq yog‘och miqdori (tegishli zichlik va namlikda),  $\text{kg}$ ;  $b$  – yog‘ochdan olingan selluloza miqdori, %; 88 – 12 % li namlikni hisobga oluvchi koefitsient;  $\alpha$  – qozonning  $1 \text{ m}^3$  hajmini yog‘och payraxalar bilan to‘ldirish darajasi,  $\text{m}^3/\text{m}^3$ .

2-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

| Ko‘rsatkichlar nomi                                                                                          | Variantlar |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|
|                                                                                                              | 1          | 2    | 3    | 4    |
| Qozonning $1 \text{ m}^3$ hajmi yog‘och payraxalar bilan to‘ldirish darajasi $a$ , $\text{m}^3/\text{m}^3$ . | 0,35       | 0,37 | 0,40 | 0,52 |
| $1 \text{ m}^3$ dagi absolyut quruq yog‘och miqdori $\gamma$ , $\text{kg}$                                   | 350        | 375  | 385  | 400  |
| YOg‘ochdan olingan selluloza miqdori $b$ , %                                                                 | 45         | 65   | 50   | 46   |

**3-masala.** Ikki qavat metallardan yasalgan qozon devorining qalinligini hisoblang:

A) qozonning silindr qismi:

$$s_1 = \frac{p \times D_y}{230 \times R_p \times \varphi_1 - p} + C,$$

B) qozonning konus qismi:

$$s_2 = \frac{p \times D_k}{200 \times R_p \times \cos \alpha \times \varphi_2} + C,$$

bu erda:  $s_1, s_2$  – qozonning silindr va konus qismlaridagi devor qalinligi,  $\text{mm}$ ;  $p$  – hisobga olingan bosim,  $\text{kg}/\text{sm}^2$ ;  $D_s$  – silindr ichki diametri,  $\text{mm}$ ;  $D_k$  – konus qismining diametri,  $\text{mm}$ ;  $R_p$  – cho‘zilishga ruxsat etilgan kuchlanish,  $\text{kg}/\text{mm}^2$ ;  $\varphi_1$  – va  $\varphi_2$  – payvandlangan choklarning pishqlik koefitsienti,  $\varphi_1=0,95$  va  $\varphi_2=1$ ;  $C = 1$ ;  $\alpha = 45^\circ$  (konus markaziy burchagining yarmi). Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 3-jadvalda keltirilgan.

3- jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

| Ko‘rsatkichlar nomi                                                    | Variantlar |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|
|                                                                        | 1          | 2    | 3    | 4    |
| Hisobga olingan bosim $r$ , $\text{kg}/\text{sm}^2$                    | 11         | 6    | 10   | 12   |
| Silindrning ichki diametri $D_s$ , $\text{mm}$ ;                       | 5000       | 5500 | 6000 | 6500 |
| Konus qismining diametri $D_k$ , $\text{mm}$ ;                         | 2500       | 2500 | 3000 | 3000 |
| CHO‘zilishga ruxsat etilgan kuchlanish $R_p$ , $\text{kg}/\text{mm}^2$ | 40         | 44   | 42   | 40   |
| Payvandlangan choklarning pishqlik koefitsienti $\varphi_1$            | 0,95       | 0,90 | 0,85 | 0,86 |
| Payvantlangan choklarning pishqlik koefitsienti $\varphi_2$            | 1          |      |      |      |

**4-masala.** Paxta momig‘i vertikal qozonda pishiriladi. Halqa shaklida namlab presslangan  $G$   $\text{kg}$  og‘irlikda qozonga joylashtiriladi. Qozonda bir sutkada pishirilgan absolyut quruq selluloza miqdori  $Q$ ,  $t$  ni hisoblang.

$$Q = \frac{G \times (100 - W - a) 24 \times 60}{\tau \times 100},$$

bu erda:  $\tau$  – paxta momig‘ini pishirishga sarflagan vaqt (bir sikl), min;

$a$  – pishirish jarayonidagi isrof, %;  $W$  – paxta momig‘ining namligi %. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

| Nomi                                                     | Variantlar |      |      |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------|------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                          | 1          | 2    | 3    | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Qozonga bir marta yuklangan paxta momig‘i miqdori $G, t$ | 0,7        | 0,75 | 0,92 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 2,0 |
| Namligi $W, \%$                                          | 48         | 60   | 126  | 126 | 48  | 60  | 126 | 48  | 60  |
| Pishirish jarayonidagi isrof $a, \%$                     | 7          | 8    | 9    | 12  | 10  | 11  | 13  | 10  | 8   |
| Bir marta pishirishga sarflangan vaqt $\tau, \text{min}$ | 105        | 110  | 112  | 114 | 115 | 120 | 130 | 140 | 150 |

## 2. SELLYULOZANI MAYDALASH TEGIRMONINING ISH UNUMDORLIGINI HISOBLASH

**5-masala.** Sellyulozaning massa oqimiga zarur bo‘lgan tegirmonlar uchun bir sutkada sarflanadigan elektrenergiya ( $N_{\text{oqim}}, \text{kVt soat/sut}$ ) ni hisoblang.

$$N_{\text{oqim}} = g Q_{\text{sut}} (g_s - g_b),$$

bu erda:  $g$  – 1 t tolali xomashyoni maydalashga sarflangan elektrenergiya,  $\text{kVt soat/t}^\circ\text{ShR}$ ;  $Q_{\text{sut}}$  – bir sutkada tayyorlangan massa oqimi, t;  $(g_s - g_b)$  – har bir bosqichdan so‘ng massaning maydalanishini ortish darajasi,  $^\circ\text{ShR}$ ;

$g_s$  – massaning so‘nggi bosqichdan keyingi maydalanish darajasi,  $^\circ\text{ShR}$ ;

$g_b$  – massaning dastlabki bosqichdan keyingi maydalanish darajasi,  $^\circ\text{ShR}$ . Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

| Nomi                                   | Variyantlar |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------------------------------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                        | 1           | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| $Q_{\text{sut}}, t$                    | 50          | 40 | 30 | 60 | 70 | 25 | 45 | 60 | 70 |
| $g, \text{kVt soat/t}^\circ\text{ShR}$ | 12          |    |    |    |    |    |    |    |    |
| $g_s, ^\circ\text{ShR}$                | 60          | 50 | 52 | 49 | 52 | 60 | 52 | 54 | 52 |
| $g_b, ^\circ\text{ShR}$                | 27          | 30 | 28 | 29 | 30 | 27 | 28 | 30 | 28 |

**6–masala.** Sellyulozani maydalashda band bo‘lgan umumiy tegirmonlarga sarflangan elektrenergiyani hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 6-jadvalda keltirilgan.

$$\sum N = \frac{N_{\text{OKILM}}}{\eta \tau},$$

bu erda:  $\eta$  - elektrdvigatellarning yuklanish koeffitsienti ( $\eta=0,9$ );

$\tau$  – tegirmonlarning bir sutkada ishlagan vaqti, soat.

## Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

| Nomi            | Variyantlar |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                 | 1           | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
| $N_{oqim}, kVt$ | 18000       | 17000 | 19000 | 19500 | 18700 | 20000 | 19000 | 18600 | 18700 |
| $\tau$ , soat   | 22          | 22,5  | 22,5  | 23    | 22,5  | 23    | 22,5  | 22,5  | 22,5  |

**7-masala.** Sellyuloza massa oqimini maydalash uchun ishlatiladigan tegirmonlar soni  $n$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 7-jadvalda keltirilgan.

$$n = \frac{\sum N}{N_{\partial e}}$$

bu erda:  $N_{dv}$  - bitta tegirmon elektrdvigatelining quvvati,  $kVt$ ;  $\sum N$  - massa oqimida band bo'lgan tegirmonlar elektrdvigatellarining quvvati,  $kVt$ .

## Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

| Nomi            | Variyantlar |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                 | 1           | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
| $N_{oqim}, kVt$ | 18000       | 17000 | 19000 | 19500 | 18700 | 20000 | 19000 | 18600 | 18700 |
| $N_{dv}, kVt$   | 22          | 17,5  | 20,5  | 52    | 26,5  | 23,5  | 22,5  | 75    | 55    |

**8-masala.** 1 t qog'oz olish uchun massa tayyorlashga sarflangan elektrenergiyaning solishtirma sarfi  $N_{sol}$ ,  $kVt$  soat/t ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 8-jadvalda keltirilgan.

$$N_{sol} = \frac{\sum (N_{\partial e} \times \tau)}{Q_{cym}},$$

bu erda:  $\sum (N_{\partial e} \tau)$  - har bir jarayon uchun qog'oz massa tayyorlashga sarflangan elektrenergiyaning qiymati,  $kVt$  soat;  $N_{dv}$  - ayni jarayonda band bo'lgan tegirmon elektrdvigatelining quvvati,  $kVt$ ;  $\tau$  - elektrdvigatelning bir sutkada ishlagan vaqti, soat;  $Q_{sut}$  - mashinaning 1 sutkadagi ish unumi, t.

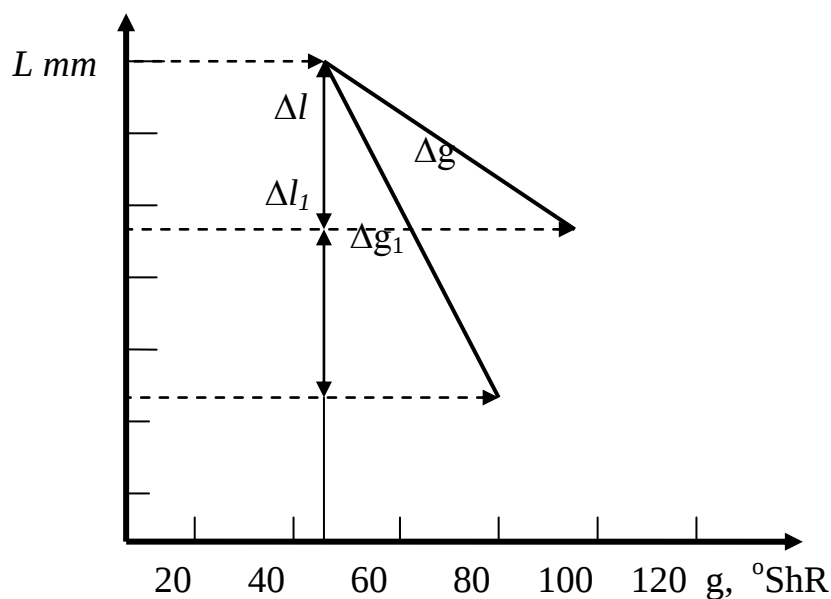
## Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

| Nomi                              | Variyantlar |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                   | 1           | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
| $Q_{sut}, t$                      | 50          | 40    | 30    | 60    | 70    | 25    | 45    | 60    | 70    |
| $\tau$ , soat                     | 22,5        |       |       |       |       |       |       |       |       |
| $\sum (N_{\partial e} \tau), kVt$ | 18000       | 17000 | 19000 | 19500 | 18700 | 20000 | 19000 | 18600 | 18700 |

**9-masala.** Maydalangan selliyulozaning ko'rinishini aniqlang.

$$K = \Delta g / \Delta l,$$

bu erda:  $\Delta g$  - maydalashning ortishi ("moylik"ni ortishi), °SHR;  $\Delta l$  - tolalarni o'rtacha uzunligining qisqarishi, %;  $\alpha$  - maydalash egri chizig'ining ordinataga egilgan burchagi (1-chizmaga qarang). Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 9-jadvalda keltirilgan.



**1-chizma.** Tolalar oʻrtacha uzunligining maydalanish darajasiga bogʻliqligi.

9-jadval

### Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar

| Nomi                         | Variyantlar |      |      |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------|-------------|------|------|----|----|----|----|----|----|
|                              | 1           | 2    | 3    | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| $\Delta g, ^\circ\text{ShR}$ | 18          | 20   | 22   | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| $\Delta l, \%$               | 22          | 17,5 | 20,5 | 18 | 26 | 23 | 22 | 75 | 65 |

Maydalangan sellyuloza massasining koʻrinishi maydalanish darajasining ortishini, tolalarning oʻrtacha uzunligiga nisbati orqali aniqlanadi:

$K = \Delta g / \Delta l$  1,1 dan kichik yoki teng boʻlsa – yirik maydalangan;

$K = \Delta g / \Delta l$  1,1 – 1,3 boʻlsa oʻrtacha maydalangan;

$K = \Delta g / \Delta l$  1,4 dan katta boʻlganda moyli maydalangan boʻladi.

### 3. MASSANI TOZALASH ISH UNUMDORLIGINI HISOBLASH

**10-masala.** Qum tutkich apparatida bir sutkada tozalangan sellyuloza miqdori  $Q$  t, ni hisoblang:

$$Q = \frac{b \times h \times v \times c \times 60 \times 24}{100 \times 0,88},$$

bu erda:  $b$  – qum tutkich apparatining eni,  $m$ ;  $h$  – toʻsiq ustidagi massa qatlamining balandligi,  $cm$ ;  $v$  – massaning harakat tezligi,  $m/min$ ;  $c$  – massa konsentratsiyasi,  $\%$ . Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar 10-jadvalda keltirilgan.

10-jadval

### Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar

| Koʻrsatkichlar nomi                                    | Variantlar |      |      |      |
|--------------------------------------------------------|------------|------|------|------|
|                                                        | 1          | 2    | 3    | 4    |
| Qum tutkich apparatining eni $b, m$ ;                  | 1,25       | 1,30 | 1,40 | 1,25 |
| Toʻsiq ustidagi massa qatlamining balandligi $h, sm$ ; | 250        | 350  | 400  | 350  |
| Massaning harakat tezligi $v, m/min$ ;                 | 15         | 16   | 17   | 18   |
| Massa konsentratsiyasi $c, \%$ .                       | 0,35       | 0,40 | 0,42 | 0,40 |

| Ko'rsatkichlar nomi                                 | Variantlar |      |      |      |
|-----------------------------------------------------|------------|------|------|------|
|                                                     | 5          | 6    | 7    | 8    |
| Qum tutkich apparatining eni $b, m$ ;               | 1,5        | 1,4  | 1,45 | 1,35 |
| To'siq ustidagi massa qatlamining balandligi $h, m$ | 450        | 380  | 420  | 360  |
| Massaning harakat tezligi $v, m/min$ ;              | 18         | 19   | 20   | 21   |
| Massa konsentratsiyasi $c, \%$ .                    | 0,35       | 0,41 | 0,42 | 0,44 |

### **Massani saralash, tozalash va quyuqlashtirish apparatlarini tanlash**

*Bu apparatlar quvvatining soni korxonaning bir sutkada ishlab chiqargan mahsuloti miqdoriga qarab aniqlanadi (Ilovaga qarang).*

Qog'oz va karton olishdan oldin massa har xil aralashmalardan tozalanadi. Aralashmalarning zichligi tola zichligidan (qum, ko'mir, metall va boshqa chiqindilar) katta bo'lsa, ular uyurmali tozalagich apparatlarda, kichik bo'lsa (pishmagan payraxa, ko'z, o'zak, tolalar to'pi) maxsus tozalagich apparatlarida (SKO) tozalanadi. So'ngra tozalangan aralashma saralagich apparatlari yordamida saralanadi.

Markazdan qochma kuch asosida ishlaydigan saralagich apparati massani nozik tozalashda qo'llaniladi. Tolali massani nozik va dag'al saralashda bosim ostida ishlaydigan saralagich apparatlaridan foydalaniladi. Tozalagich apparatlarining asosiy turlari ilovalarda keltirilgan.

Konsentratsiyasi 5 % gacha bo'lgan massa zamonaviy tozalagich – OM markali apparatida dag'al tozalanadi. Konsentratsiyasi 1 % gacha bo'lgan massa esa nozik tozalovchi OK markali apparatida tozalanadi. OM markali uyurmali tozalagich apparatlari asosan makulaturadan karton ishlab chiqarishda qo'llaniladi. OK-01 markali apparati esa yarimfabrikatlardan tayyorlangan massani tozalashda, OK-02 markalisida yog'och massani tozalashda, OK-04 markalisida qog'oz va karton quyish mashinalari oldidan massani nozik tozalashda va OK-08 apparatidan esa massani dag'al tozalashda foydalaniladi.

Uyurmali tozalovchi apparatlarda tolali chiqindilarni kamaytirish uchun bir necha bosqichli UVK rusumli qurilma qo'llaniladi. Bu qurilmalarga uch bosqichli (OK-01, OK-02 yoki OK-04 markalarda) va OK markali tozalagichlar kiradi. Bunday qurilmalarda 0,5 – 0,7 % konsentratsiyali massa tozalanadi. UVK turidagi qurilma qog'oz quyish mashinasining oldiga o'rnatilgan bo'lib, qurilmada tozalashdan tashqari massani havosizlantirish ham amalga oshiriladi.

Sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarish uchun massa ko'pincha quyultiriladi. Buning uchun *shabersiz* (sellyulozani quyultirish uchun) va *shaberli* (asosan yog'och massani quyultirish uchun) barabanli quyuqlashtirgich apparati qo'llaniladi. Bu apparatda massa 0,2 % dan 7 % gacha quyuqlashtiriladi. Quyuqlashtiruvchi apparatlar 4 dan 7 % gacha, ikki barabanli quyultiruvchi barabanlar esa massani 20 dan 50 % gacha quyultiradi. Quyuqlashtiruvchi apparatlarning ishlab chiqarish quvvati massaning maydalanish darajasi, konsentratsiya, temperatura va tolali massaning turiga bog'liq. Bu apparatlar korxonani bir sutkada ishlab chiqarish quvvati orqali ilovada keltirilgan jadvallardan tanlanadi.

#### 4. HAVZANING SIG'IMINI HISOBLASH

**11-masala.** Massa saqlanadigan havzaning sig'imi  $V$ ,  $m^3$  ni hisoblang.

$$V = \frac{Q(100 - W)\tau}{C} \times K,$$

bu erda:  $Q$  – quruq havodagi sellyuloza miqdori,  $t/soat$ ;  $W$ – quruq havodagi sellyulozaning namligi, %;  $\tau$  - massani saqlab turish vaqti,  $soat$ ;  $K$ – havzaning to'lmashlik koeffitsienti;  $C$  – massa konsentratsiyasi, %. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 11-jadvalda keltirilgan.

11-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar**

| Nomi                                          | Variantlar |     |     |     |     |     |   |     |   |
|-----------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|
|                                               | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7 | 8   | 9 |
| Sellyuloza miqdori $Q$ , $t/soat$             | 5          | 7   | 6   | 8   | 6   | 7   | 8 | 10  | 9 |
| Quruq havodagi sellyulozaning namligi $W$ , % | 12         |     |     |     |     |     |   |     |   |
| Massani saqlab turish vaqti $\tau$ , $soat$   | 1,5        | 2,0 |     | 1,5 |     | 2,0 |   | 1,5 |   |
| Havzaning to'lmashlik koeffitsienti, $K$      | 1,2        |     |     |     |     |     |   |     |   |
| Massa konsentratsiyasi $S$ , %.               | 3,0        | 3,5 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 3,0 |   | 3,5 |   |

**12-masala.** Gorizontall parrakli havza sig'imi  $V$ ,  $m^3$  ni hisoblang.

$$V = (\pi r^2 + hD)H, m^3$$

bu erda:  $D$  – havzaning diametri,  $m$ ;  $h$  – havza ichidagi massa egallagan balandlik,  $m$ ,  $h = 0,6B$ ;  $N$  – havza balandligi,  $m$ . Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 12-jadvalda keltirilgan.

12-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar**

| O'lchami  | Variantlar |      |       |      |      |      |      |
|-----------|------------|------|-------|------|------|------|------|
|           | 1          | 2    | 3     | 4    | 5    | 6    | 7    |
| $V$ , $m$ | 2,7        | 2,97 | 1,915 | 2,57 | 2,5  | 3,5  | 3,25 |
| $L$ , $m$ | 5,0        | 5,27 | 5,13  | 4,86 | 3,94 | 6,48 | 6,68 |

**13-masala.** Vertikal havza sig'imi  $V$ ,  $m^3$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 13-jadvalda keltirilgan.

$$V = \frac{\pi D^2}{4} H,$$

agar balandlik  $N$  tanlansa,  $D = \sqrt{\frac{4V}{\pi H}} = 1,13 \sqrt{\frac{V}{H}}, m$ .

agar diametri  $D$  tanlansa,  $H = \frac{4V}{\pi D^2} = 1,27 \frac{V}{D^2}, m$

13-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar**

| O'lcham   | Variantlar |     |     |     |     |     |     |
|-----------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|           | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
| $D$ , $m$ | 1,6        | 1,8 | 2,0 | 3,4 | 4,0 | 3,0 | 5,0 |
| $H$ , $m$ | 2,5        | 2,7 | 3,0 | 5,0 | 6,0 | 7,5 | 8,0 |

**14-masala.** Quruq havodagi yarimsellyulozani “Pandiya” apparatida pishirish uchun zaruriy materialning miqdorini va issiqlik balansini hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 14-jadvalda keltirilgan.

**Hisoblash.** Bir tonna quruq havodagi yarimsellyulozani bir soatda ishlab chiqarilgan miqdoriga nisbatan hisoblash ishlari olib boriladi. Misol uchun 14-jadvaldagi ma’lumotlarning 1-variantida keltirilgan qiymatlardan foydalanib, hisoblash keltirilgan. Yarimsellyulozani olish uchun xomashyo sifatida bir yillik o‘simlik yormasi (5 – 7 mm bo‘lakchalari) qo‘llaniladi.

**1. Yormani shimdirish.** Qurilmaning 1 soatda ishlab chiqargan absolyut quruq (a.q.) yarimsellyuloza miqdori:

$$60 : 24 = 2,5 \text{ t/soat quruq havoda (q.h.) gi yarimsellyuloza miqdori yoki}$$

$$2,5 \cdot 0,88 = 2,2 \text{ t/soat a. q. yarimsellyuloza,}$$

bu erda: 60 – qurilmaning ish unumi, t/sutka; 0,88 – yarimsellyulozaning 88 % quruqligini hisobga oluvchi koeffitsient.

1 tonna q.h. yarimsellyuloza olish uchun kerak bo‘lgan mutloq quruq (a. q.) yormaning sarfi:

$$\frac{880 \times 100}{62} = 1419,3 \text{ kg} = 1,4193 \text{ t a.q. yorma}$$

bu erda: 62 – yorma tarkibidagi a.q. yarimsellyuloza miqdori (14-jadval 1-variantga qarang), %; 880 – q.h. tarkibidagi a.q. yarimsellyuloza, kg/t.

A.q. yormani pishirishdagi sarfi:

$$\frac{2,2 \times 100}{62} = 3548,2 \text{ kg/soat} = 3,548 \text{ t/soat}$$

Pishirishga sarflangan bug‘doy **somoni yormasining** hajmi:

1 t q. h. dagi yarimsellyuloza yormasi miqdori:

$$\frac{1,4193}{0,03} = 47,3 \text{ m}^3/\text{t};$$

yoki 1 soatdagi sarfi:

$$\frac{3,5482}{0,03} = 118,3 \text{ m}^3/\text{soat},$$

bu erda: 0,03 – yormaning 1 l hajmdagi og‘irligi, kg.

Yorma bilan kelgan **suv** miqdori:

1 t q.h. dagi yarimsellyuloza bilan:

$$\frac{1419,3 \times 15}{100 - 15} = 250,5 \text{ kg/t}$$

$$1 \text{ soatda: } \frac{3548,2 \times 15}{100 - 15} = 626,2 \text{ kg/soat},$$

bu erda: 15 – yormaning dastlabki namligi, %.

Yorma pishirish eritmasi – Na<sub>2</sub>O va Na<sub>2</sub>S bilan aralashgach, aralashma orqali kelgan suyuqlik:

$$1 \text{ t q.h. dagi yarimsellyuloza miqdori: } \frac{1419,3 \times 54}{100 - 54} = 1666,1 \text{ kg/t};$$

bir soatda ishlab chiqarilgan miqdori:  $\frac{3548,2 \times 54}{100 - 54} = 4165,3 \text{ kg/soat},$

bu erda: 54 – yormaning aralashtirilgandan keyingi namligi, %.

SHimdirish kamerasidagi issiqlik sarfi (shimdirish temperaturasi 95 °C):

1 t q.h. dagi yarimsellyuloza uchun:

$$G = (1419,3 \times 1,34 + 1666,1 \times 4,19)(95 - 50) + (2708 \times 100) = 670\,526,9 \text{ kJ/t};$$

bu erda: 100–sisternadan chiqariladigan bug‘ sarfi, *kg/t*; 1,34 kJ/kg°C – yormaning issiqlik sig‘imi; 4,19 kJ/kg°C – suvning issiqlik sig‘imi;

$$1 \text{ soatda } 670\,526,9 \times 2,5 = 1\,676\,317,2 \text{ kJ/soat.}$$

SHimdirishga sarflangan quyi bosimli bug‘ sarfi:

1 t q. h. dagi yarimsellyuloza uchun:

$$\frac{670526,9}{2739,84 - 502,8} = 299,7 \text{ kg/t};$$

$$1 \text{ soatda: } 299,7 \times 2,5 = 749,3 \text{ kg/soat.}$$

bu erda: 2,5 – qurilmaning bir soatda yarimsellyuloza ishlab chiqarish quvvati, *t/soat*.

Yormani shimdirish vaqtida qizdirishdagi kondensat miqdori:

$$1 \text{ t q. h. dagi yarimsellyuloza: } 299,7 - 100 = 199,7 \text{ kg/t};$$

$$1 \text{ soatda: } 199,7 \times 2,5 = 499,3 \text{ kg/soat.}$$

Yorma shimdirilgandan keyingi namlik miqdori:

$$1 \text{ t q.h. dagi yarimsellyuloza } 1666,1 - 199,7 = 1865,8 \text{ kg/t};$$

$$1 \text{ soatda } 1865,8 \times 2,5 = 4664,5 \text{ kg/soat.}$$

Yorma shimdirilgandan keyingi namlik miqdori:

$$\frac{1865,8 \times 100}{1865,8 + 1419,3} = 56,8 \%$$

**2. Yarimsellyulozani pishirish.** Pishirish apparatidagi suyuqlik miqdori (gidromodul 4 : 1)

$$1 \text{ t q. h. dagi yarimsellyuloza: } 1419,3 \times 4 = 5677,2 \text{ kg/t};$$

$$1 \text{ soatda } - 1419,3 \text{ kg/soat.}$$

Pishirishga sarflangan faol ishqor sarfi:

1 t q. h. dagi yarimsellyuloza:

$$1419,3 \times 0,06 = 85,16 \text{ kg/t} = 0,08516 \text{ t/t};$$

$$1 \text{ soatda: } - 212,9 \text{ kg/soat.}$$

Pishirishga sarflangan oq ishqor hajmi:

$$1 \text{ t q.h. dagi yarimsellyuloza } \frac{0,08516}{0,06} = 1,42 \text{ m}^3/\text{t};$$

$$1 \text{ soatda } - 3,55 \text{ m}^3/\text{soat},$$

bu erda: 0,06 t/m<sup>3</sup> – oq ishqor tarkibidagi faol ishqor konsentratsiyasi.

Pishirishga sarflangan faol ishqor sarfi:

$$1 \text{ t q. h. dagi yarimsellyuloza } 1,42 \times 1,075 = 1,53 \text{ t/t};$$

$$1 \text{ soatda } - 3,83 \text{ t/soat},$$

bu erda: 1,075 g/sm<sup>3</sup> – oq ishqorning zichligi.

Pishirish uchun oq ishqorning hammasi shimdirish jarayonida beriladi.

Pishirish apparatidan massani chiqarishga sarflangan bug‘ miqdori:

1 t q. h.dagi yarimsellyuloza uchun:  $40 \times 1,4193 = 56,8 \text{ kg/t}$ ;  
1 soatda -  $14193 \text{ kg/soat} = 1.4193 \approx 1,42 \text{ t/soat}$   
bu erda:  $40 - \text{a.q. yormani chiqarishga sarflangan bug' sarfi, kg/t}$ .  
Pishirish jarayonida ishqoriy oqovaga o'tgan organik moddalar miqdori:  
1 t q.h. dagi yarimsellyuloza uchun:  $1419,3 - 880 = 539,3 \text{ kg/t}$ ;  
1 soatda -  $1419,3 \text{ kg/soat}$ ,  
Ta'minlagich qurilmasidan keyingi yorma tarkibidagi namlik miqdori:  
1 t q.h. dagi yarimsellyulozada:  

$$\frac{1419,3 \times 52}{100 - 52} = 1537,6 \text{ kg/t};$$
1 soatda -  $1419,3 \text{ kg/soat}$ ,  
bu erda:  $52 - \text{yormani ta'minlagich qurilmasidan keyingi yorma namligi, \%}$ .  
1 t q.h. dagi yarimsellyulozani pishirish quvurdagi suyuqlik (1) va issiqlik (2) balansi:  
1)  $1537,6 + 328,2 + X + G = 5677,2 \text{ kg/t}$ .  
2)  $(1419,3 \cdot 1,34 + 1537,6 \cdot 4,19)95 + 328,2 \cdot 50 + X 4,19 \cdot 85 + 2788G =$   
 $(880 \cdot 1,34 + 5677,2 \cdot 4,19)165 + 56,77 \cdot 2770$ ,  
bu erda:  $G - \text{bug' sarfi, kg/t}$ ;  $X - \text{qora ishqoriy eritma sarfi, kg/t}$ ;  $G = 867,7 \text{ kg/t}$ ;  
 $X = 2943,7 \text{ kg/t}$ .  
(1) va (2) tenglama sistemalarini birga echib, bir soatdagi sarfni topamiz:  
 $G_{\text{soat}} = 2169,3 \text{ kg/soat}$ ;  $X_{\text{soat}} = 7359,9 \text{ kg/soat}$ .  
Pishirish apparatida hosil bo'lgan kondensat miqdori:  
1 t q.h. dagi yarimsellyuloza  $867,7 - 56,8 = 810,9 \text{ kg/t}$ ;  
1 soatda  $2027,3 \text{ kg/soat}$ .  
Pishirish oxiridagi ishqoriy eritma miqdori:  
1 t h. q. dagi yarimsellyuloza  
 $1865,8 + 539,3 + 810,9 + 2943,7 = 6159,7 \text{ kg/t}$ ;  
1 soatda:  $15399,2 \text{ kg/soat}$ .  
To'kuvchi qurilma orqali rezervuarga quyilayotgan massa miqdori:  
1 t q.h. dagi yarimsellyuloza  $6159,7 + 880 = 7039,7 \text{ kg/t}$ ;  
1 soatda  $17599,2 \text{ kg/soat}$ .  
To'kuvchi qurilmani sovutishga berilayotgan ishqoriy eritma sarfi -  $X_1$ :  
1 t q.h. dagi yarimsellyuloza  $(880 \cdot 1,34 + 6159,7 \cdot 4,19)165 + X_1 4,19 \cdot 45 =$   
 $(880 \cdot 1,34 + 6159,7 \cdot 4,19)90 + X_1 4,19 \cdot 85$ .  
bu erda:  $165 - \text{massaning boshlang'ich temperaturasi, } ^\circ\text{C}$ ;  $45 - \text{sovutgichga berilayotgan ishqoriy eritma temperaturasi, } ^\circ\text{S}$ ;  $90 - \text{sovutilgandan keyingi qattiq faza temperaturasi, } ^\circ\text{C}$ ;  $85 - \text{ishqoriy eritmaning sovutgichdan keyingi temperaturasi, } ^\circ\text{C}$ .  
Tenglamani echib, topamiz:  $X_1 = 12077 \text{ kg/soat}$ ;  
1 soatda -  $30193 \text{ kg/soat}$ .  
Rezeruurga yuklanayotgan massa miqdori:  
1 t q.h. dagi yarimsellyuloza  $12077 + 7039,7 = 19116,7 \text{ kg/t}$ ;  
1 soatda  $47791,8 \text{ kg/soat}$ .

$$\text{Rezervuarga quyilgan massa konsentratsiyasi: } \frac{880 \times 100}{19116,7} = 4,6 \%$$

14-jadval

### Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

| Namlari                                                                       | Variantlar |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|----|----|----|----|
|                                                                               | 1          | 2  | 3  | 4  | 5  |
| Qurilmaning ishlab chiqarish quvvati, $t/sutka$                               | 60         | 55 | 60 | 65 | 58 |
| Olingan yarimsellyuloza miqdori, %                                            | 62         | 57 | 63 | 67 | 60 |
| Homashyo namligi, %                                                           | 15         | 12 | 14 | 13 | 12 |
| Yormaning shimdirgandan keyingi namligi, %                                    | 57         | 50 | 55 | 52 | 55 |
| Yorma temperaturasi, °C                                                       | 20         |    |    |    |    |
| Pishirishga sarflangan faol ishqor massasi, a.q. yormaga nisbatan, %          | 6,0        |    |    |    |    |
| Pishirish gidromoduli                                                         | 4:1        |    |    |    |    |
| Rezervuarga yuklanayotgan massa temperaturasi, °C                             | 90         |    |    |    |    |
| Rezervuardagi massa konsentratsiyasi, %                                       | 4,5        |    |    |    |    |
| Massani suyultirishga berilgan ishlatilgan pishirish eritma temperaturasi, °C | 45         |    |    |    |    |
| Yormaning ta'minlagichdan keyingi namligi, %                                  | 52         |    |    |    |    |
| Pishirish eritmasi (oq shelok) temperaturasi, °C                              | 50         |    |    |    |    |
| Ishlatilgan pishirish eritmasi (shelok) temperaturasi, °C                     | 85         |    |    |    |    |
| Quyi bosimli bug'ning issiqlik sig'imi, $G, kJ/kg$                            | 2739,84    |    |    |    |    |
| Sisternadan chiqayotgan bug'ning issiqlik sig'imi, $G, kJ/kg$                 | 2708,0     |    |    |    |    |
| Sisternadan chiquvchi bug' sarfi, $kg/t$                                      | 100        |    |    |    |    |
| Kondensatning issiqlik sig'imi, $G_s, kJ/kg$                                  | 502,8      |    |    |    |    |
| Yuqori bosimli bug'ning issiqlik sig'imi, $G_b, J/kg$                         | 2788,0     |    |    |    |    |
| Pishirish quvurlaridan chiquvchi bug'ning issiqlik sig'imi, $G_n, kJ/kg$      | 2770,0     |    |    |    |    |
| Qurilmaning nominal ishlab chiqarish quvvati, $t/sutka$                       | 60         | 50 | 55 | 60 | 65 |

## 5. SELLYULOZANI QURITISH MATERIAL BALANSINI HISOBLASH

**15-masala.** Qog'oz quyish mashinasining quritish qismida bug'latiladigan namlik miqdori  $W$ , ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 15-jadvalda keltirilgan.

$$W = G_1 - G_2 = \frac{G_1 \omega_1 - G_2 \omega_2}{100} \text{ kg/soat},$$

bu erda:  $G_1$  – quritkichga kelayotgan material massasi,  $kg/soat$ ;  $G_2$  – quritilgan massa,  $kg/soat$ ;  $\omega_1$  – massaning boshlang'ich namligi, %;  $\omega_2$  – massaning quritishdan keyingi namligi, %.

Bug'langan namlik miqdori, materialdagi namlik massasini hisobga olgan holda:

$$W = G_1 \frac{\omega_1 - \omega_2}{100 - \omega_2}.$$

Qurigan materialning massasini hisobga olganda:  $W = G_2 \frac{\omega_1 - \omega_2}{100 - \omega_2}.$

Absolyut quruq modda miqdori:  $G_{\text{cux}} = G_1 \frac{100 - \omega_1}{100} = G_2 \frac{100 - \omega_2}{100}$ .

Quritishga sarflangan havo miqdori:

$$L = \frac{1000\omega_1}{d_2 - d_1} \text{ kg},$$

yoki 1 kg bugʻlangan namga nisbatan:  $l = \frac{1000}{d_2 - d_0} \text{ kg/kg}$ ,

bu erda:  $d_1$  – quritishdan oldingi havo tarkibidagi namlik;  $d_2$  – quritgandan keyingi havo tarkibidagi namlik;  $d_0$  – kolorifer oldida (dastlabki) havo namligi.

15-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar**

| Koʻrsatkichlar                                           | Variantlar |      |      |      |      |      |      |     |      |
|----------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
|                                                          | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8   | 9    |
| Quritkichga kelgan material massasi $G_1$ , kg/soat;     | 1500       | 1200 | 1400 | 1600 | 1700 | 1500 | 1200 | 800 | 1100 |
| Quritilgan material massasi $G_2$ , kg/soat;             | 600        | 650  | 640  | 670  | 500  | 550  | 650  | 640 | 690  |
| Materialning boshlangʻich namligi $\omega_1$ , %;        | 12         | 10   | 11   | 12   | 11   | 12   | 12   | 10  | 11   |
| Materialning quritishdan keyingi namligi $\omega_2$ , %. | 6          |      |      |      |      |      |      |     |      |
| $d_0$ , %;                                               | 5          |      |      |      |      |      |      |     |      |
| $d_1$ , %                                                | 10         | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 10   | 12  | 13   |
| $d_2$ , %                                                | 15         | 18   | 21   | 22   | 19   | 28   | 29   | 20  | 21   |

**16-masala.** Sellyulozani quritish jarayonida silindrlarga berilgan issiqlik sarfini hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar 16-jadvalda keltirilgan.

a) Quritish silindridagi sellyuloza polotnosidan havoga chiqarilayotgan issiqliq miqdori:

$$q_1 = \frac{k_1 f_1 (t_m - t_e)}{A}, \text{ 1 kg bugʻlanayotgan suv, J/soat}$$

bu erda:  $k_1$  – issiqliq berish koeffitsientlari yigʻindisi,  $J/m^2 \cdot \text{soat} \cdot \text{grad}$ ;  $f_1$  – quritish silindrlarining foydali ish yuzasi,  $m^2$ ;  $t_m$  – qogʻoz massasining oʻrtacha temperaturasi,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $t_e$  – silindr atrofidagi havo temperaturasi,  $25^{\circ}\text{C}$ ;  $A$  – bugʻlanadigan ish yuzalarining hammasidan bugʻlangan suvning bir soatdagi miqdori, kg.

b) Silindrlarning biridan ikkinchisiga sellyuloza polotnosi oʻtish vaqtida havoga chiqarilgan issiqliq miqdori:

$$q_2 = \frac{k_2 f_2 (t_{m1} - t_e)}{A}, \text{ J/soat 1 kg bugʻlangan suv}$$

bu erda:  $k_2 = k_1$ ,  $J/m^2 \cdot \text{soat} \cdot \text{grad}$ ;  $f_2$  – quritish silindrlarining foydali ish yuzasining yarmiga teng,  $m^2$ ;  $t_{m1} = t_m - 3$ .

v) 1 kg bug‘lanadigan suvga nisbatan silindrlar yon yuzasidan beriladigan issiqlik miqdori:

$$q_3 = \frac{k_3 f_3 (t_y - t_s)}{A}, J/soat \text{ 1 kg}$$

bu erda:  $k_3$  – issiqlik berish koefitsientlari yig‘indisi prespatlar uchun teng,  $J/m^2 \cdot soat \cdot grad$ ;  $f_3$  – quritish silindrlarining yon yuzasi

( $f_{yon} - f_{ishchi} = 0,88$ )  $m^2$ ;  $t_s$  – silindr devorlarining o‘rtacha temperaturasi, °C.

g) Silindrlarning yon tomonidan sarflangan issiqlik miqdori, 1 kg bug‘lanayotgan suvga nisbatan:

$$q_4 = \frac{k_4 f_4 (t_y - t_s)}{A}, J/soat \text{ 1 kg}$$

bu erda:  $k_3 = k_4$ ,  $J/m^2 \cdot soat \cdot grad$ ;  $f_4$  – silindr yopqichlarining umumiy yuzasi,  $m^2$ ;

d) Quritilgan sellyuloza bilan chiqib ketgan issiqlik miqdori:

$$q_5 = \frac{Bc_y (t_{m2} - t_s)}{A}, 1 \text{ kg bug‘lanayotgan suv, } J/soat$$

bu erda:  $V$  – presspatning bir soatlik ishlab chiqarish quvvati, kg sellyuloza;  $s_s$  – sellyulozaning issiqlik sig‘imi,  $J/kg \cdot grad$ ;  $t_{m2}$  – sellyulozaning quritishdan keyingi temperaturasi, °C.

16-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

| Ko‘rsatkichlar                                                                            | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                           | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Quritish silindrlarining foydali ish yuzasi $f_1, m^2$                                    | 10         |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Qog‘oz massasining o‘rtacha temperaturasi $t_m, ^\circ C$                                 | 60         | 65  | 70  | 68  | 67  | 70  | 69  | 70  | 70  |
| Silindr atrofidagi havo temperaturasi $t_v$                                               | 40         | 42  | 44  | 45  | 50  | 49  | 47  | 48  | 50  |
| Bug‘lanadigan ish yuzalarining hammasidan bug‘langan suvning bir soatdagi miqdori $A, kg$ | 9,7        |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $k_2 = k_1, J/m^2 \cdot soat \cdot grad$                                                  | 38         | 39  | 40  | 39  | 41  | 40  | 38  | 39  | 40  |
| Quritish silindrlarining foydali ish yuzasining yarmiga teng $f_2, m^2$                   | 5          |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $t_{m1} = t_m - 3, ^\circ C$                                                              | 115        | 116 | 123 | 119 | 122 | 125 | 124 | 120 | 118 |
| $k_3 = k_4, J/m^2 \cdot soat \cdot grad$                                                  | 134        | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 | 134 |
| Silindr yopqichlarining umumiy yuzasi, $f_4, m^2$                                         | 3          |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Silindr devorlarining o‘rtacha temperaturasi $t_s, ^\circ C$                              | 100        | 110 | 115 | 120 | 117 | 116 | 114 | 115 | 120 |
| Prespatning bir soatlik ishlab chiqarish quvvati $V, kg$                                  | 600        | 650 | 640 | 670 | 500 | 550 | 650 | 640 | 690 |
| Sellyulozaning issiqlik sig‘imi $s_s, J/kg \cdot grad$                                    | 5,2        | 5,3 | 5,5 | 5,8 | 5,9 | 5,3 | 5,4 | 5,3 | 5,9 |
| Sellyulozaning quritishdan keyingi temperaturasi $t_{m2}, ^\circ C$                       | 90         |     |     |     |     |     |     |     |     |

**17-masala.** Quritish silindrlarning ish yuzasiga beriladigan issiqliq miqdorini hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 17-jadvalda keltirilgan.

Quritkich mashina silindrlari 2; 3; 5 va undan ko'proq yaruslarda joylashgan bo'ladi. Har bir guruhda 5 – 12 tadan silindrlar joylashtiriladi. Silindrlarning diametri 2,25 – 2,0 m. Bug' bosimi 1,0 MPa gacha etadi. Ko'pchilik quritish mashinalarida silindrlarning diametri 1,5 m bo'lib, soni 90 tagacha etadi. Quritish qismining 1 m<sup>2</sup> idan olingan sellyuloza koeffitsienti  $k$  ni aniqlang.

$$Q = kf$$

bu erda:  $k$  – quritish qismining 1 m<sup>2</sup> yuzasidan olingan sellyuloza miqdori, kg;  $Q$  – bir soatda quritish qismida quritilgan sellyuloza miqdori, kg h;

$f$  – quritish qismining ishchi yuzasi,  $f = \pi db \alpha n$ , m<sup>2</sup>; bu formuladagi  $d$  – silindr diametri, 1,5 m;  $b$  – quritish qismidagi sellyuloza polotnosining ishchi eni, 1,6 m;  $a$  – sellyuloza polotnosining silindrlar yuzasiga tegib turgan qismini hisobga oluvchi koeffitsient, 0,66;  $n$  – quritish qismidagi silindrlar soni.

O'rta hisobda silindrlarning 1m<sup>2</sup> ish yuzasidan bir soatda bug'langan suv miqdori  $k$ , kg:

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| barcha silindrlar uchun          | 9,7  |
| yuqori qismdagi silindrlar uchun | 11,0 |
| pastki qismdagi silindrlar uchun | 8,3  |
| birinchi 8 ta silindr uchun      | 13,0 |
| 40...60 % quruqlik orasida       | 10,8 |
| 60...80 % quruqlik orasida       | 6,64 |

1 m<sup>2</sup> foydali yuzadagi suvning bug'lanishi 10 – 12 kg dan yuqori, sifatli sellyulozalarda bu qiymat 6 kg dan oshmaydi.

17-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar**

| Ko'rsatkichlar                                 | Variantlar |      |      |      |      |      |      |     |      |
|------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
|                                                | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8   | 9    |
| Quritish qismidagi silindrlar soni, $n$        | 50         | 90   | 80   | 70   | 80   | 70   | 90   | 80  | 90   |
| Quritish qismining i.ch. quvvati $Q$ , kg/soat | 1500       | 1200 | 1400 | 1600 | 1700 | 1500 | 1200 | 800 | 1600 |

## 6. QOG'OZ ISHLAB CHIQARISHDA ISH UNUMDORLIGINI HISOBLASH

Qog'oz ishlab chiqarish uchun xomashyo sifatida asosan yarimfabrikatlar ishlatiladi. Ularning asosiysi texnik sellyuloza va yarimsellyuloza hisoblanadi. Texnik va yarimsellyuloza ishlab chiqarishning quyidagi usullari mavjud:

1) kislotali; 2) ishqorli; 3) neytral; 4) oksidli; 5) bosqichli; 6) kombinirlangan (aralash).

*Texnik sellyuloza* – tolali yarimfabrikat bo'lib, tolali o'simlik xomashyosini qisman qaynatib (pishirib), sellyuloza bo'lmagan qismining asosiy komponentlari: lignin, gemitsellyuloza va ekstraksiyalanuvchi moddalardan ajratilib olinadi.

*Yarimsellyuloza* – tolali yarimfabrikat hisoblanadi. Yarimsellyuloza olish uchun tolali o‘simlik xomashyosi (shu jumladan paxta momig‘i)ni qaynatiladi va sellyulozasiz komponentlarning bir qismini chiqarib, so‘ngra maydalanadi. Ajratib olingan yarimsellyulozaning miqdori xomashyoning 65 – 85 % ini tashkil etadi.

*Mexanik massa* – qog‘oz ishlab chiqarish uchun tolali yarimfabrikat. Mexanik massa payraxadan diskli tegirmonda yoki g‘o‘larni defibrilab olinadi. Hosil bo‘ladigan massa miqdori 80 – 98 % gacha etadi. Mexanik massaga defibrilangan yog‘och massa, rafinirlangan yog‘och massa, termomexanik yog‘och massa, kimyoviy-termomexanik massa kiradi.

**18-masala.** Qog‘oz quyish mashinasining quritish qismidan suv bug‘ini siqib chiqarish uchun kerakli havo miqdori  $L$ ,  $kg/soat$  ni hisoblang (18-jadval).

$$L = \frac{1000 \times M}{(d_2 - d_1)d_x},$$

bu erda:  $M$  - qog‘oz polotnodan bug‘langan namlik miqdori,  $kg/soat$ ;  $d_1$  - mashinaga berilayotgan havoning namligi,  $g/kg$ ;  $d_2$  – hosil bo‘lgan havo namlik aralashmasi miqdori,  $g/kg$ ;  $d_h$  – havoning zichligi,  $kg/m^3$ .

18-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

| Nomi                                                    | Variantlar |    |    |    |     |
|---------------------------------------------------------|------------|----|----|----|-----|
|                                                         | 1          | 2  | 3  | 4  | 5   |
| Qog‘oz polotnning namligi $M$ , $kg/soat$               | 75         | 84 | 92 | 94 | 102 |
| Mashinaga berilayotgan havo namligi $d_1$ , $g/kg$      | 10         | 12 | 13 | 8  | 20  |
| Havo bug‘ aralashmasidagi namlik miqdori $d_2$ , $g/kg$ | 80         | 85 | 90 | 95 | 100 |
| Havoning zichligi $d_h$ , $kg/m^3$                      | 1,26       |    |    |    |     |

**19-masala.** Qog‘oz polotnini quritishga sarflangan issiqlik miqdori  $Q$   $kg/soat$  ni hisoblang (19-jadval).

$$Q = \frac{1}{\Psi} \times G_m (C_{\kappa\kappa} + C_c \times U_0)(t_2 - t_1),$$

bu erda:  $\Psi$  - issiqlikdan foydalanish koeffitsienti;  $S_{qq}$  – quruq qog‘ozning issiqlik sig‘imi,  $1,46 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ;  $S_s$  – suvning issiqlik sig‘imi,  $S_s=4,19 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ;  $U_0$  – qog‘oz polotno tarkibidagi namlik miqdori,  $kg/kg$ ;  $t_1$  – qog‘oz polotnning dastlabki temperaturasi,  $^\circ\text{C}$ ;  $t_2$  – qog‘oz polotnini quritish silindridan keyingi temperaturasi,  $^\circ\text{C}$ ;  $G_m$  - quruq qog‘oz massasi,  $kg/soat$ .

19-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

| Nomi                                                                            | Variantlar |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                 | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| Qog‘oz miqdori $G$ , $kg/soat$                                                  | 4500       | 5000 | 5450 | 3600 | 5000 | 5000 | 5450 | 6000 | 7000 |
| Polotnning dastlabki temperaturasi $t_1$ , $^\circ\text{C}$ ;                   | 25         | 22   | 23   | 30   | 28   | 27   | 30   | 25   | 25   |
| Polotnini quritish silindridan keyingi temperaturasi $t_2$ , $^\circ\text{C}$ ; | 101        | 102  | 103  | 105  | 108  | 108  | 107  | 109  | 109  |
| Issiqlikdan foydalanish koeffitsienti $\Psi$                                    | 0,97       | 0,98 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 99   | 098  | 0,98 | 1,00 |
| Polotno namligi $U_0$ , $kg/kg$                                                 | 1          | 1,2  | 1,3  | 1,2  | 1,4  | 1,2  | 1,3  | 1,4  | 1,3  |

## 7. BOSIM YASHIGINING PARAMETRLARINI HISOBLASH

**20-masala.** Bosim qutisidan qog‘oz quyish mashinasi to‘riga berilayotgan massa miqdori  $Q_m$ ,  $m^3/soat$  ni hisoblang (20-jadval).

$$Q_m = \frac{Q_k \times T_k}{(T_{kym} - T_{pez})100},$$

bu erda:  $Q_k$  – mashinaning ishlab chiqarish quvvati,  $kg/soat$ ;  $T_k$  – nakatdagi qog‘ozning quruqlik darajasi, %;  $T_{qut}$  – bosim qutisidagi massaning konsentratsiyasi, %;  $T_{reg}$  – registr suvining konsentratsiyasi, %.

20-jadval

### Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

| Nomi                                                    | Variantlar |      |      |      |     |      |      |     |
|---------------------------------------------------------|------------|------|------|------|-----|------|------|-----|
|                                                         | 1          | 2    | 3    | 4    | 5   | 6    | 7    | 8   |
| Mashinaning ishlab chiqarish quvvati $Q_k$ , $kg/soat$  | 4500       | 5000 | 5500 | 6000 |     | 5500 | 6000 |     |
| Nakatdagi qog‘ozning quruqlik darajasi, $T_q$ , %       | 95         |      |      | 94   |     |      | 93   | 94  |
| Bosim qutisidagi massa konsentratsiyasi, $T_{qut}$ , %; | 0,8        | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,5 | 0,4  | 0,5  | 0,6 |
| Registr suvining konsentratsiyasi $T_{reg}$ , %         | 0,02       |      | 0,01 |      |     | 0,03 |      |     |

**21-masala.** Qog‘oz quyish mashinasining to‘r stolida sellyuloza polotnosi shakllanadi. SHakllanish jarayonida suspenziyaning quruqlik darajasi 19–22 % ni tashkil etadi. Mashinaning presslash qismida suvsizlantirish davom etib, quruqlik darajasi 40 – 50 % ga etadi.

Qog‘oz quyish mashinasi ho‘l qismining ishlab chiqarish quvvati  $Q$   $kg/soat$  ni hisoblang (dastlabki ma’lumotlar 21-jadvalda berilgan).

$$Q = \frac{B \times \omega \times \gamma \times 60}{1000},$$

bu erda:  $V$  – sellyuloza polotnosining eni,  $m$ ;  $\omega$  - to‘r tezligi,  $m/min$ ;  $\gamma$  - sellyuloza papkasining massasi,  $g/m^2$ .

**22-masala.** Sellyuloza polotnosini quyish mashinasi to‘r yuzasining  $1m^2$  yuzasidan olinadigan quruq havodagi sellyuloza miqdorini hisoblang (Dastlabki ma’lumotlar 21-jadvalda).

$$g = \frac{Q}{S} = 0,06 \frac{\omega \times \gamma}{L} = 0,06 \frac{\gamma}{\tau}, kg/soat$$

bu erda:  $Q$  - to‘r qismining quvvati,  $kg/soat$ ;  $S = BL$  - to‘rning ish yuzasi,  $m^2$ ;  $V$  – sellyuloza polotnosining eni,  $m$ ;  $L$  - to‘r stolining ish uzunligi,  $m$ ;  $\tau = \frac{L}{\omega}$  – sellyuloza polotnosining to‘rdagi vaqti,  $min$ .

21-jadval

### Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

| Nomi                                   | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                        | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Sellyuloza polotnosining eni $V$ , $m$ | 4,2        | 4,4 | 4,6 | 4,8 | 4,8 | 4,4 | 4,6 | 4,8 | 4,4 |
| To‘rning tezligi $\omega$ , $m/min$    | 80         | 100 | 150 | 120 | 200 | 220 | 210 | 175 | 200 |

|                                                                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 m <sup>2</sup> papka ko‘rinishidagi sellyulozaning massasi $\gamma, g/m^2$ | 500  | 600  | 550  | 600  | 650  | 600  | 550  | 600  | 600  |
| Sellyuloza polotnioni to‘rdagi vaqti $\tau = \frac{L}{\omega} - min.$        | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,01 | 0,15 | 0,25 | 0,34 | 0,34 | 0,42 |
| To‘r qismining quvvati Q, t/soat                                             | 2,5  | 3,0  | 4,0  | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |

**23-masala.** Qog‘oz quyish mashinasi to‘riga bir me’yorda massa kelishini ta’minlovchi quti bosimini  $h, m$  hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 22-jadvalda keltirilgan.

$$h = \left( \frac{K_c \times K_m}{60 \times \mu} \right)^2 \times \frac{g^2}{2 \times g},$$

bu erda:  $K_s$  – nakatdagi qog‘oz tezligidan to‘r tezligini sekinlashishini hisobga oluvchi koeffitsient;  $K_m$  – massa tezligini to‘r tezligiga nisbatini hisobga oluvchi koeffitsient;  $\mu$  - ochiq qutida massani siqib chiqarishni hisobga oluvchi koeffitsient;  $g$  - qog‘ozning nakatga o‘ralish tezligi, m/min;  $g = 9,81 \text{ m/sek}^2$ .

22-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar**

| Nomi                                                                                           | Variantlar |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                                | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| Nakatdagi qog‘oz tezligidan to‘r tezligini sekinlashishini hisobga oluvchi koeffitsient, $K_s$ | 0,85       | 0,86 | 0,87 | 0,88 | 0,90 | 0,92 | 0,94 | 0,95 | 0,93 |
| Massa tezligini to‘r tezligiga nisbatini hisobga oluvchi koeffitsient, $K_m$                   | 0,88       | 0,89 | 0,90 | 0,92 | 0,93 | 0,92 | 0,96 | 0,98 | 1,00 |
| Ochiq qutida massani siqib chiqarishni hisobga oluvchi koeffitsient, $\mu$                     | 0,7        | 0,72 | 0,75 | 0,78 | 0,80 | 0,7  | 0,72 | 0,75 | 0,78 |
| Qog‘oning nakatga o‘ralash tezligi $g, m/min$ ;                                                | 500        | 525  | 550  | 600  | 625  | 630  | 640  | 625  | 600  |

**24-masala.** Qog‘oz quyish mashinasining to‘r yuzasiga qog‘oz massasini bir me’yorda quyilishini ta’minlash uchun massa ustunining balandligi  $N \text{ mm}$  ni hisoblang.

$$N = \frac{\alpha_1^2 \times \alpha_2^2 \times g^2 \times 1000}{2 \times g \times \varphi^2},$$

bu erda:  $\alpha_1$  – to‘r tezligining mashina tezligiga nisbati;  $\alpha_2$  – oqim tezligini to‘r tezligiga nisbati;  $g$  – mashina tezligi (quritish qismida), m/min;  $g = 9,81 \text{ m/sek}^2$ ;  $\varphi$  – tezlik koeffitsienti (odatda  $\varphi = 0,97 - 0,98$ ).

$\alpha_1 = 0,93$  (soʻruvchisiz qurilma uchun);  $\alpha_1 = 1$  (soʻruvchili qurilma uchun);  $\alpha_2 = 0,95$ ;  $\varphi = 0,97$  deb qabul qilsak,  $N = 42,96 \times 9^2 \text{ mm}$  (soʻruvchisiz qurilma uchun) va soʻrilmali qurilma uchun  $N = 48,96 \times 9^2 \text{ mm}$

Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar.

Variantlar,  $\vartheta$ , m/min: 550; 450; 350; 124; 250; 180; 200; 220; 400.

**25-masala.** Qogʻoz quyish mashinasi toʻr qismining ishlab chiqarish quvvati  $Q$ ,  $\text{kg/soat}$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar 23-jadvalda keltirilgan.

$$Q = b \cdot L \cdot k,$$

bu erda:  $b$  - toʻrning eni,  $m$ ;  $L$  - toʻr stolining uzunligi,  $m$ ;  $k$  - koeffitsient,  $1 \text{ m}^2$  toʻrning yuzasidan olingan qogʻoz miqdori,  $\text{kg/soat}$ .

23-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar**

| Koʻrsatkichlar                                                                               | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                              | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Toʻrning eni $b$ , $m$                                                                       | 1,5        | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,2 | 1,6 | 1,8 |
| Toʻr stolining uzunligi $L$ , $m$                                                            | 10         | 12  | 13  | 14  | 12  | 15  | 14  | 13  | 12  |
| $1 \text{ m}^2$ toʻrning ish yuzasidan olingan miqdor koeffitsienti $k$ , $\text{kg/soat}$ . | 100        | 120 | 125 | 130 | 125 | 135 | 140 | 150 | 150 |

**26-masala.** Massani soʻrgich qutisi teshikchalarining  $1 \text{ m}^2$  yuzasidan oʻtayotgan massaning suvsizlanish tezligi  $S \text{ m}^3/\text{min}$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar 24-jadvalda keltirilgan.

$$C = \frac{P}{H}$$

bu erda:  $r$  - bosim (oqim bosimi),  $\text{kg/m}^2$ ;  $N$  - oʻrtacha gidravlik qarshilik,  $\text{kg} \cdot \text{min}/\text{m}^3$ .

24-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar**

| Koʻrsatkichlar                                                             | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                            | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Oqim bosimi $P$ , $\text{kg/m}^2$                                          | 1,0        | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,7 | 1,5 | 1,2 | 0,8 | 1,1 |
| Oʻrtacha gidravlik qarshilik $H$ , $\text{kg} \cdot \text{min}/\text{m}^3$ | 10         | 12  | 13  | 14  | 12  | 15  | 14  | 13  | 12  |

a) Soʻruvchi quti toʻr teshiklarining umumiy yuzasi  $G$ ,  $\text{m}^2$  ni hisoblang.

Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar 25-jadvalda keltirilgan.

$$F = \frac{Q}{c},$$

bu erda:  $Q$  - soʻruvchi qutidan soʻrib olinadigan suv miqdori,  $\text{m}^3/\text{min}$ ;  $s$  - soʻruvchi qutining suvsizlantirish tezligi,  $\text{m/sek}$ .

## Hisoblash uchun dastlabki ma'lumoti

| Ko'rsatkichlar                                                 | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| So'ruvchi qutidan so'rib olinadigan suv miqdori $Q, m^3/min$ ; | 1,0        | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,7 | 1,5 | 1,2 | 0,8 | 1,1 |
| So'ruvchi qutining suvsizlanish tezligi $s, m/sek.$            | 1,0        | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,2 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |

**27-masala.** Ishga tushirish qurilmasidan massani qog'oz quyish mashinasining to'ri yuziga tushish tezligi  $\vartheta$  ni torichello formulasi yordamida hisoblang:

$$\vartheta = 60\sqrt{2gh}, m/min$$

bu erda:  $g = 9,81 m/s^2$ ;  $h$  – massani tirqishdan chiqish oldi bosimi,  $m$ .

Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar quyida keltirilgan:

Variantlar:  $h = 12 m; 16 m; 20 m; 14 m. 18 m, 26 m, 30 m.$

**28 – masala.** Massani qog'oz quyish mashinasining to'ri yuziga oqib tushish tezligi  $\vartheta_m$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 26-jadvalda keltirilgan.

$$\vartheta_m = \frac{0,001 \times v \times B \times q(100 - W)}{(100 - m)cla}, m/min$$

bu erda:  $v$  – qog'oz quyish mashinasining tezligi,  $m/min$ ;  $V$  – nakatga o'ralayotgan qog'ozning eni,  $m$ ;  $q$  –  $1 m^2$  qog'ozning massasi,  $g$ ;  $W$  – nakatga o'ralayotgan qog'ozning namligi, %;  $m$  – mashinada hosil bo'lgan a. q. qog'oz chiqindisi miqdori, %;  $s$  – to'rga tushayotgan massa konsentratsiyasi, %;  $l$  – qurilma tirqishining eni,  $mm$ ;  $a$  – chiqaruvchi tirqish bo'yi,  $m$ .

## Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

| Ko'rsatkichlar | Variantlar |     |      |      |     |     |      |      |     |
|----------------|------------|-----|------|------|-----|-----|------|------|-----|
|                | 1          | 2   | 3    | 4    | 5   | 6   | 7    | 8    | 9   |
| $v, m/min$     | 100        | 110 | 85   | 90   | 65  | 120 | 130  | 140  | 135 |
| $V, m$         | 1,6        |     |      |      |     |     |      |      |     |
| $q, g$         | 80         | 90  | 100  | 110  | 70  | 85  | 90   | 85   | 90  |
| $W, \%$        | 5          | 6   | 7    | 6,5  | 5,5 | 6   | 6,2  | 6,4  | 6   |
| $m, \%$        | 0,1        | 0,2 | 0,4  | 0,2  | 0,1 | 0,2 | 0,4  | 0,2  | 0,3 |
| $c, \%$        | 0,25       | 0,3 | 0,28 | 0,27 | 0,3 | 0,3 | 0,28 | 0,27 | 0,3 |
| $l, mm$        | 20         | 24  | 21   | 20   | 25  | 26  | 24   | 29   | 30  |
| $a, mm$        | 10         | 12  | 13   | 10   | 15  | 14  | 12   | 13   | 14  |

**29-masala.** Qog'oz quyish mashinasining to'riga massa bosim qutisidan beriladi. Bosim qutisining massa chiqadigan tirqish tuynugi  $h$   $m$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 27-jadvalda keltirilgan.

$$h = \frac{g}{109 \times (T_{\text{кym}} - T_{\text{pez}}) \zeta},$$

bu erda:  $g$  -  $1\text{ m}^2$  qog'ozning massasi,  $g$ ;  $T_{qut}$  - bosim qutisidagi massa konsentratsiyasi, %;  $T_{reg}$  - registr suvining konsentratsiyasi, %;  $\zeta$  - oqib chiqayotgan massaning siqilish ko'effitsienti.

27-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

| Nomi                                            | Variantlar |     |     |     |      |     |     |      |     |
|-------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|
|                                                 | 1          | 2   | 3   | 4   | 5    | 6   | 7   | 8    | 9   |
| $1\text{ m}^2$ qog'oz massasi $g$ , $g$         | 45         | 51  | 62  | 68  | 70   | 75  | 80  | 125  | 400 |
| Massa konsentratsiyasi $T_{qut}$ , %            | 0,5        |     |     |     | 0,7  |     |     | 0,6  |     |
| Registr suvining konsentratsiyasi $T_{reg}$ , % | 0,01       |     |     |     | 0,02 |     |     | 0,03 |     |
| Siqilganlik ko'effitsienti $\zeta$              | 0,7        | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,9  | 0,9 | 0,7 | 0,8  | 0,9 |

### 8. QOG'OZ QUYISH MASHINASINING ISHLAB CHIQARISHDA ISH UNUMDORLIGINI HISOBLASH

**30-masala.** Qog'oz (karton) quyish mashinasining ishlab chiqarish quvvati  $G$   $kg/soat$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 28-29-jadvallarda keltirilgan.

$$G = \frac{B \times \vartheta \times g \times 60 \times K_1 \times K_2 \times K_3}{1000},$$

bu erda:  $V_n$  - qog'oz polotnning nakatdagi eni,  $m$ ;  $\vartheta$  - mashina tezligi,  $m/min$ ;  $g$  -  $1\text{ m}^2$  qog'oz massasi,  $g$ ;  $K_1$  - mashinaning bir sutkada ishlagan soati;  
 $K_2$  - foydali ish ko'effitsienti;  $K_3$  - chiqindini hisobga oluvchi ko'effitsienti.

28-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar (qog'oz uchun)

| Ko'rsatkichlar                        | Variantlar |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                       | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| Tezligi $\vartheta$ , $m/min$         | 800        | 500  | 700  | 700  | 700  | 700  | 500  | 500  | 500  |
| Polotnning eni $V$ , $m$              | 4,2        | 4,2  | 6,3  | 6,3  | 4,2  | 6,3  | 4,2  | 6,3  | 6,3  |
| $1\text{ m}^2$ dagi massasi $g$ , $g$ | 51         | 45   | 62   | 60   | 65   | 70   | 62   | 60   | 51   |
| $K_1$                                 | 22,5       | 23   | 23   | 22,5 | 23   | 23   | 22,5 | 22,5 | 23   |
| $K_2$                                 | 0,95       | 0,96 | 0,97 | 0,98 | 0,95 | 0,96 | 0,98 | 0,98 | 0,98 |
| $K_3$                                 | 0,88       | 0,90 | 0,92 | 0,93 | 0,94 | 0,95 | 0,96 | 0,96 | 0,98 |

29-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar (karton uchun)

| Ko'rsatkichlar                      | Variantlar |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                     | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| Tezligi $\vartheta$ , $m/min$       | 485        | 500  | 485  | 485  | 400  | 500  | 485  | 485  | 400  |
| Polotnoni eni $V$ , $m$             | 6,3        | 4,2  | 6,3  | 4,2  | 6,3  | 4,2  | 6,3  | 4,2  | 4,2  |
| $1\text{ m}^2$ ng massasi $g$ , $g$ | 200        | 250  | 300  | 350  | 400  | 250  | 300  | 350  | 400  |
| $K_1$                               | 22,5       | 23   | 23   | 22,5 | 23   | 23   | 22,5 | 22,5 | 23   |
| $K_2$                               | 0,95       | 0,96 | 0,97 | 0,98 | 0,95 | 0,96 | 0,98 | 0,98 | 0,98 |
| $K_3$                               | 0,88       | 0,90 | 0,92 | 0,93 | 0,94 | 0,95 | 0,96 | 0,96 | 0,98 |

**31-masala.** Qogʻoz quyish mashinasi boʻlimidagi suvni saqlash havzaning suv saqlash qoeffitsienti  $K$  ni hisoblang.

$$S_L = \frac{100}{1+K}$$

bu erda:  $S_L$  –siquvchi vallardan oʻtgan qogʻoz polotnning quruqlik darajasi, %.

Variantlar:  $S_L$ , %: 50; 40; 38; 26; 42; 48; 52.

**32-masala.** Tolali massa suspenziyasining gidravlik oqimi  $W$ ,  $m^3/s$  va quvur diametri  $D$ ,  $m$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar 30-jadvalda keltirilgan.

$$W = \frac{G}{\gamma}, \quad D = \sqrt{\frac{4W}{\pi g}},$$

bu erda:  $G$  – massa miqdori,  $kg/s$ ;  $\gamma$  - hajm massasi,  $kg/m^3$ ;  $g$  - quvurdagi massaning harakat tezligi,  $m/s$ ;  $kg/m^3$ ;  $\pi = 3,14$ .

30-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar**

| Nomi                                        | Variantlar |       |       |       |       |       |       |      |      |
|---------------------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
|                                             | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8    | 9    |
| Massa miqdori $G$ , $kg/s$                  | 1,25       | 1,40  | 1,53  | 1,56  | 1,70  | 1,80  | 1,94  | 2,08 | 2,22 |
| Konsentratsiyasi $S$ , %                    | 0,998      | 1,99  | 2,97  | 3,85  | 5,88  | 7,78  | 11,51 | 15,2 | 18,7 |
| Hajm massasi $\gamma \cdot 10^3$ , $kg/m^3$ | 1,001      | 1,006 | 1,009 | 1,013 | 1,018 | 1,028 | 1,043 | 1,06 | 1,07 |
| Gidravlik oqim $W \cdot 10^{-2}$ , $m^3/s$  | 12,5       | 13,9  | 15,2  | 15,4  | 16,5  | 17,5  | 18,6  | 19,7 | 20,7 |
| Massani quvurdagi tezligi, $g$ m/s          | 1,2        | 1,0   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,8   | 0,9   |      |      |

**33-masala.** Toʻr stoliga berilayotgan tolali suspenziya enini aniqlang. Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar 31-jadvalda keltirilgan.

$$B = \frac{B_n \times 100}{100 - \sigma} + 2A = \frac{(B_{k.e} + 50)100}{100 - \sigma} + 2A,$$

bu erda:  $V_n$  – nakatdagi polotnning eni, mm;  $V_{q.e}$  – polotnning qirqim eni, mm;  $A$  – gauch-val oldidan boshlangan polotno qirqim eni, mm;  $\sigma$  – polotno enining kirishishi, %.

31-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar**

| Koʻrsatkichlar | Variantlar |      |      |      |      |      |       |       |      |
|----------------|------------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|
|                | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7     | 8     | 9    |
| $V_{q.e}$ , mm | 1680       | 2520 | 4200 | 6300 | 6720 | 8400 | 10080 | 10500 | 2100 |
| $A$ , mm       | 30         | 40   | 45   | 50   | 60   | 70   | 80    | 90    | 100  |
| $\sigma$ , %   | 3          | 4    | 5    | 4    | 3    | 6    | 3     | 4     | 2    |

**34-masala.** Qogʻoz (karton) quyish mashinasining toʻr stoli uzunligi (asosiy val oʻqi oraligʻi bilan gauch-val oraligʻidagi masofa)  $L$   $m$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki maʼlumotlar 32-jadvalda keltirilgan.

$$L = 0,8 n t + L_1 + L_2,$$

bu erda:  $n$  – gidroplankalar soni;  $t$  – gidroplankalar orasidagi eng yuqori qadam, mm;  $L_1$  – stol uzunligi (ho‘l va oddiy so‘ruvchi qutilar orasidagi masofa), m;  $L_2$  – stol uzunligi (shaklllovchi qutilar oralig‘idagi masofa), m.

32-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

| Ko‘rsatkichlar | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| $n$            | 4          | 2   | 2   | 4   | 2   | 2   | 2   | 4   | 2   |
| $t, mm$        | 100        | 135 | 250 | 200 | 250 | 320 | 320 | 350 | 375 |
| $L_1, mm$      | 420        |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $L_2, mm$      | 675        |     |     |     |     |     |     |     |     |

### 9. SUYUQLIKNING QUVUR ICHIDAGI TEZLIGINI HISOBLASH

**35-masala.** Massa, aylanma va toza suv o‘tkazuvchi quvurning diametri ( $D$ , m) ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 33-jadvalda keltirilgan.

$$D = \sqrt{\frac{4W}{\pi g}},$$

bu erda :  $W$  - suyuqlik sarfi,  $40 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  $g$  - quvur ichidagi suyuqlik tezligi, m/s.

33-jadval

#### Suyuqlikning quvur ichidagi tezligi, m/s

| Suyuqliq nomi              | Quvur     |           |
|----------------------------|-----------|-----------|
|                            | so‘ruvchi | bosim     |
| Massa konsentratsiyasi, %: |           |           |
| 1 gacha                    | 1...1,5   | 2...2,5   |
| 1 dan 3 gacha              | 0,8...1,2 | 1,5...2   |
| 3 dan 5 gacha              | 0,5...0,8 | 1...1,5   |
| Aylanma suv                | 1...1,5   | 2,5...3,0 |
| Toza suv                   | 1...1,5   | 2,5...3   |

### 10. QOG‘OZ QUYISH MASHINASIDA POLOTNONI QURITISHNI HISOBLASH

Sellyulozani quritishning bir nechta usullari mavjud:

1. Uzluksiz selluloza polotnosini havo bosimida qizdirib, namligini atrof muhitga bug‘latish.
2. Uzluksiz selluloza polotnosini vakuumda va quritish silindrlarida quritish.
3. Issiq havoda sellulozani sochish usuli bilan quritish.
4. Sellyulozani yuqori chastotali elektr maydonida quritish.
5. Sellyulozani aralash usullarda quritish.

**36-masala.** Havza sig‘imi  $V \text{ m}^3$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 34-jadvalda keltirilgan.

$$V = \frac{Q(100 - f) \cdot t}{C} \cdot K,$$

bu erda:  $Q$  – quruq havodagi massa,  $t/\text{soat}$ ;  $f$  – sellyulozaning namligi, %;  $t$  – massaning saqlanish vaqti,  $\text{soat}$ ;  $C$  – massa konsentratsiyasi, %;  $K$  – havza zahirasi hisobga oluvchi koeffitsient.

34-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar**

| Ko‘rsatkichlar                                               | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                              | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Quruq havodagi massa $Q \text{ t/soat}$                      | 5          | 6   | 4   | 5   | 8   | 7   | 6   | 5   | 4   |
| Sellyulozaning namligi $f$ , %                               | 12         | 12  | 12  | 12  | 12  | 12  | 12  | 12  | 12  |
| Massaning saqlanish vaqti $t$ , $\text{soat}$                | 1          | 1,5 | 2   | 3   | 4   | 2   | 0,6 | 3   | 0,7 |
| Massa konsentratsiyasi $C$ , %;                              | 3,5        | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| Havzaning to‘lmagan qismini hisobga oluvchi koeffitsient $K$ | 1,2        |     |     |     |     |     |     |     |     |

**Misol.**  $Q = 5,0 \text{ t/coat}$ ;  $t = 2 \text{ soat}$ ;  $f = 12\%$ ;  $C = 3,5\%$ ;  $K = 1,2$ .

$$V = \frac{5 \cdot (100 - 12) \cdot 2}{3,5} \cdot 1,2 = 302 \text{ m}^3,$$

havzadagi massaning hajmi  $250 \text{ m}^3$  bo‘lganda, yuqorida keltirilgan raqamlardan foydalanib, massa qancha vaqtga etishini topamiz:

$$t = \frac{V \cdot C}{Q(100 - f) \cdot K} = \frac{250 \cdot 3,5}{5 \cdot (100 - 12) \cdot 1,2} = 1,6657 \text{ soat yoki } 1\text{soat } 39\text{min } 942 \text{ s} \approx 1 \text{ soat } 40 \text{ minut}$$

**37-masala.** Parrakli gorizontall havzaning sig‘imi  $V$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 35-jadvalda keltirilgan.

$$V = \left( \frac{1}{2} \times \frac{\pi B^2}{4} + hB \right) \times L, \text{ m}^3,$$

bu erda:  $V$  – havza eni,  $m$ ;  $h$  – massa sathi bilan havza o‘qi orasidagi balandlik,  $m$ ;  $L$  – havza uzunligi,  $m$ .

Bitta aralashtirgichli parrakli havzalarda  $h=0,6 \text{ V}$ , ikkitali va shopirib aralashtirgichli havzalarda  $h=0,3 \text{ V}$ .

Bittali aralashtirgichli hovuz sig‘imi:

$$V = (0,39 B^2 + 0,6 B^2) L \approx B^2 L, \text{ m}^2;$$

ikkitali yoki shopirib aralashtirgichli hovuzlar sig‘imi:

$$V = (0,39 B^2 + 0,3 B^2) L \approx 0,7 B^2 L, \text{ m}^2.$$

Havzadagi massa sathining balandligi havza devorining balandligidan  $150 - 200 \text{ mm}$  pastroq qilib olinadi. Valning aylanishlar soni oshib ketsa, ko‘pik va to‘plamlar hosil bo‘ladi. Agar valning aylanishlar soni kamayib ketsa, havzada tolalar cho‘kadi. SHuni hisobga olib, havzadagi parraklarning tezligini hisoblang.

$$g = \frac{\pi B_n \cdot n}{60}$$

bu erda:  $V_l$  – parraklar oralig‘i,  $m$ ;  $g$  – parrakning chiziqli tezligi,  $m/sek$ ;  $n$  – valning bir minutdagi aylanishlar soni.

35-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

| Ko‘rsatkichlar | Variantlar |     |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------|------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
|                | 1          | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| $V, m;$        | 2,7        | 2,9 | 2,9  | 1,9  | 2,6  | 2,5  | 3,5  | 3,2  | 3,2  |
| $L, m.$        | 5          | 5,2 | 5,1  | 4,8  | 3,8  | 6,4  | 6,7  | 5,8  | 6,0  |
| $V_l, m;$      | 0,15       | 0,2 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| $n, ayl/sek$   | 5          | 6   | 6    | 7    | 5    | 7    | 6    | 5    | 6    |

### 11. ARALASHTIRUVCHI HAVZALARDAGI MASSANI ARALASHTIRUVCHI QURILMA ELEKTRODVIGATELLARNI HISOBLASH

**38-masala.** Aralashtiruvchi havzalardagi massani aralashtiruvchi qurilma elektrodvigatel bilan jihozlangan. Val reduktor orqali aylantiriladi. Aralashtirgichlarning elektrenergiya quvvatini hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 36-jadvalda keltirilgan.

$$N = \frac{Z \cdot K \cdot \gamma \cdot F \cdot g^3}{2g \cdot 100 \cdot R}, kVt$$

bu erda:  $Z$  – parraklar soni;  $K$  – aralashtirilayotgan suyuqlik xossasini ifodalovchi koeffitsient;  $F$  – parraklar yuzasi,  $m^2$ ;  $g$  – parrak markazining aylanish tezligi,  $m/sek$ ;  $R$  – parrak markazi chizgan aylana radiusi,  $m$ ;  $g = 9,81 m/sek^2$ ;  $\gamma$  – massa zichligi,  $g/sm^3$ .

36-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar (parraklar soni, $Z = 2$ )

| Ko‘rsatkichlar                                  | Variantlar |      |      |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------------------|------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                 | 1          | 2    | 3    | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Suyuqlik xossasini ifodalovchi koeffitsient $K$ | 1,15       | 1,19 | 1,29 | 1,4 | 2,0 | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 1,4 |
| Parrak yuzasi $F, m^2$                          | 0,6        | 1,2  | 1,3  | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,5 | 3   | 3   |
| Parrakning aylanish tezligi $g, m/sek$ ;        | 0,5        | 0,6  | 0,7  | 0,8 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| Parrak markazi chizgan aylana radiusi $R, m$ ;  | 1,5        | 1,6  | 1,4  | 1,7 | 1,6 | 1,7 | 1,5 | 1,6 | 1,7 |
| Massa zichligi $\gamma, g/sm^3$ .               | 1          | 1,1  | 1,0  | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

**39-masala.** Parrakli gorizontal havza temir-betondan tayyorlangan. Havza ikki va undan ko‘p to‘siqlar bilan ko‘ndalangiga ajratilgan va havzaga bitta yoki bir nechta parraklar o‘rnatilgan. Massa yaxshi aralashishi uchun hovuzning hajm o‘lchamlari massa miqdoriga mos bo‘lishi zarur. Shularni hisobga olgan holda quyidagi nisbatlardan foydalanib, havza uzunligi  $L$  va havzadagi massa sathi balandligi  $N$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 37-jadvalda keltirilgan.

$$B = \left( \frac{1}{6} - \frac{1}{9} \right) \cdot L, m. \quad N = K \cdot V, m$$

bu erda:  $V$  – kanal eni,  $m$ ;  $L$  – havza uzunligi,  $m$ ;  $N$  – havzadagi massa yuzasi sathining balandligi,  $m$ .

Ikki yo‘lli havzaning hajmi va kanal enini uning asosiy o‘lchami  $V$  ga tenglashtirib hisoblasak:  $V = 6 B \cdot 2 B \cdot 1,5 B \cdot 0,9 = 16,2 B^3$ ,

bu erda: 0,9 – havzani to‘ldirish koeffitsienti.

Kanal eni aniqlangach, yuqorida keltirilgan nisbatlarga qarab havzaning uzunligi ( $L$ ) va balandligi ( $H$ ) ni hisoblang.

37-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

| Ko‘rsatkichlar                                                      | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                     | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Kanal eni $V, m$                                                    | 2,0        | 2,2 | 2,5 | 2,4 | 2,5 | 2,3 | 2,4 | 2,5 | 2,5 |
| Havzadagi massa sathi balandligini hisobga oluchi koeffitsient, $K$ | 1,3        | 1,4 | 1,5 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,3 | 1,4 | 1,5 |

**40-masala.** Vertikal havzada massani aralashtiruvchi va havo haydovchi parrak uning yoniga o‘rnatilgan. Havza silindr shakliga ega. Massa nasosga yaxshi oqib kelishi uchun havzaning tag qismi engashtirilgan bo‘ladi. Yuqori konsentratsiyali tolali massalarni saqlashda aralashtiruvchi vertikal parrakli havzalar muhim ahamiyatga ega. 14 – 16 % konsentratsiyali massa havzaga yuqoridan beriladi. Massa yuqoridan pastga harakatlanganda aylanma suv bilan suyultiriladi va havzadan boshqa joyga haydaladi. Aralashtiruvchi parrak vertikal hovuzning pastki qismiga joylashtirilgan. Bu erda massani suv bilan aralashtirish jarayoni bir me’yorda olib boriladi.

Vertikal havzaning hajmini hisoblash gorizontal hovuzning hajmini hisoblashga o‘xshaydi. Quyidagi formulalardan foydalanib, havza sig‘imini hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 38-jadvalda keltirilgan.

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot H, m^3.$$

Agar havza balandligi  $N$  berilgan bo‘lsa, uning diametri  $D$  quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$D = \sqrt{\frac{4V}{\pi \cdot H}} = 1,13 \sqrt{\frac{V}{H}}, m.$$

Agar diametri berilgan bo‘lsa, havzaning balandligi  $N$  topiladi:

$$H = \frac{4 \cdot V}{\pi \cdot D^2} = 1,27 \frac{V}{D^2}, m.$$

38-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar

| Ko‘rsatkichlar          | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                         | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Havza balandligi $N, m$ | 4,2        | 4,5 | 4,6 | 4,8 | 5,2 | 5,8 | 6,0 | 6,6 | 7,2 |
| Diametri $D, m$         | 3          | 4   | 4,5 | 5   | 5   | 4,8 | 4,8 | 5   | 5   |

Hisoblab topilgan sig‘im 39-40-jadvallardan tanlanadi.

1-misol. To'plovchi (akkumullovchi) havzada soatiga 3000 *kg* miqdorda, konsentratsiyasi 3% li oqartirilmagan sulfatli sellyuloza to'planadi. Havzaning sig'imi, o'lchamlari va harakatga keltiruvchi motor quvvatini hisoblang.

1.  $t = 1$  soatda havzaning sig'imi:

$$V = \frac{Q(100 - f) \cdot t}{C} \cdot K = \frac{3(100 - 12) \cdot 1}{3} \cdot 1,2 \approx 100 \text{ m}^3$$

2. Agar havza diametri  $D = 5 \text{ m}$  deb olingan bo'lsa, havzadagi massaning balandligi:

$$H = 1,27 \frac{V}{D^2} = \frac{1,27 \cdot 100}{25} \approx 5 \text{ m}.$$

Massa parrak diametridan 3 – 4 metr chuqurlikda aralashtirilishi mumkin. Unda diametri 900 *mm* li bitta parrak tanlanadi. Uning aralashtirish balandligi:

$$N_{ef} = 3 \cdot 0,9 = 2,7 \text{ m, ga teng bo'ladi.}$$

Massani aralashtirish uchun havzaga ikkita parrak o'rnatamiz. Diametri 900 *mm* li parrakni harakatga keltiruvchi motorning quvvati:

$$20 \cdot 2 = 40 \text{ kVt}$$

bu erda: 20 – elektrdvigatel quvvati, *kVt*.

2-misol. Soatiga 2000 *kg* oqartirilgan sulfitli sellyulozani bo'yoq bilan aralashtirish uchun vertikal valli silindr shaklidagi havzaning sig'imi, o'lchamlari va harakatga keltiruvchi motor quvvatini hisoblash. Havzadagi massa konsentratsiyasi 3%.

1.  $t = 1$  soatda hovuzning sig'imi:

$$V = \frac{1 \cdot (100 - 12) \cdot 1}{3} \cdot 1,2 = 70,4 \text{ m}^3$$

2. 78,5  $\text{m}^3$  li hovuz tanlanadi. Uning o'lchamlari:

diametri.....5 *m*,

balandligi.....4,6 + 0,2 = 4,8 *m*

Aralashtiruvchi qurilma tavsifi:

valdagi parraklar soni.....3;

parrak diametri.....2100 *mm*;

valning aylanishlar soni.....40 *ayl/min*;

motor quvvati .....18,5 *kVt*.

39-jadval

**Havzalarning asosiy o'lchamlari**

| № | Sig'imi, $\text{m}^3$ | O'lchamlari, <i>mm</i> |          |          |                       |                       |
|---|-----------------------|------------------------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|
|   |                       | <i>D</i>               | <i>d</i> | <i>H</i> | <i>H</i> <sub>1</sub> | <i>H</i> <sub>2</sub> |
| 1 | 315                   | 6400                   | 4000     | 1800     | 6600                  | 13400                 |
| 2 | 630                   | 8000                   | 5000     | 1800     | 9600                  | 17600                 |
| 3 | 1260                  | 9000                   | 6000     | 2500     | 15500                 | 24900                 |
| 4 | 2000                  | 11000                  | 7000     | 2500     | 17000                 | 28200                 |
| 5 | 4250                  | 12000                  | 8000     | 3400     | 30000                 | 42600                 |
| 6 | 5000                  | 14000                  | 9000     | 3400     | 27000                 | 41400                 |

**Yuqori konsentratsiyali massalar uchun vertikal havzalarning  
tavsifi**

| Texnologik liniya quvvati, $t/sutka$<br>(quruq tolalalar hisobida) | Havzaning<br>sig'imi, $m^3$ | Havzaga kelayotgan<br>massa konsentratsiyasi, % |      |      |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------|------|------|
| 100                                                                | 315                         | 9,0                                             | 10,0 | 12,0 |
| 160                                                                | 630                         | 12,0                                            | 14,0 | 16,0 |
| 200                                                                | –                           | 9,5                                             | 11,0 | 13,0 |
| 250                                                                | –                           | 8,0                                             | 9,0  | 10,5 |
| 315                                                                | 1250                        | 11,0                                            | 13,0 | 16,0 |
| 400                                                                |                             | 9,0                                             | 10,5 | 12,0 |
| 630                                                                | 2000                        | 9,5                                             | 11,0 | 13,0 |
| 800                                                                |                             | 8,0                                             | 9,0  | 10,0 |
| 1250                                                               | 4250                        | 9,0                                             | 11,0 | 12,0 |
| 1600                                                               | 5000                        | 9,0                                             | 11,0 | 12,5 |

**12. QOG‘OZ ISHLAB CHIQUVCHI MASHINANING  
NAKATGA O‘RALGAN QOG‘OZ MIQDORINI HISOBLASH**

**41-masala.** Qog‘oz ishlab chiqaruvchi mashinaning bir soatda nakatga o‘ragan qog‘oz miqdori  $Q_c$  ni  $kg/soat$ , hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma‘lumotlar 41-jadvalda keltirilgan.

$$Q_c = \frac{Q_{cym}}{23},$$

bu erda:  $Q_{sut}$  – nakatda bir sutkada olingan qog‘oz miqdori,  $kg$ ; 23 – bir sutkada qog‘oz ishlab chiqarish mashinaning ishlagan vaqti,  $soat$ .

Mashinaning ish tezligi  $g$ ,  $m/min$  ni hisoblang:

$$g = \frac{Q_c}{(0,06 \cdot B_u \cdot g \cdot K_1 \cdot K_2)}$$

bu erda:  $Q_c$  – bir soatda nakatda olingan qog‘oz miqdori,  $kg/soat$ ;  $V_{ch}$  – nakatdagi qog‘ozning eni,  $m$ ;  $g$  –  $1 m^2$  qog‘ozning massasi,  $g$ ;  $K_1$  – mashinaning qog‘ozsiz ishlagan vaqtini hisobga oluvchi koeffitsient;  $K_2$  – qayta ishlanadigan nuqsonli qog‘ozni hisobga oluvchi koeffitsient.

**Hisoblash uchun dastlabki ma‘lumotlar**

| Ko‘rsatkichlar                                                                 | Variantlar |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| Nakatda bir soatda olingan qog‘oz miqdori $Q_s$ , $kg$                         | 1300       | 1500 | 1800 | 2000 | 1300 | 1500 | 1200 | 1800 | 1600 |
| Nakatdagi qog‘oz eni $V_{ch}$ , $m$                                            | 1,6        |      |      |      | 4,2  |      |      |      |      |
| $1 m^2$ qog‘ozning og‘irligi $g$ , $g$ ;                                       | 80         | 90   | 100  | 110  | 120  | 85   | 88   | 90   | 100  |
| Mashinaning qog‘ozsiz ishlagan vaqtini hisobga oluvchi koeffitsient $K_2, K_3$ | 0,95       | 0,96 | 0,97 | 0,98 | 0,95 | 0,96 | 0,97 | 0,98 | 0,96 |

**42-masala.** Tolali xomashyoning sarfini (yuvishdagi isrof, namligi va kul miqdorini hisobga olganda) hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 42-jadvalda keltirilgan.

$$M_s = Q_c \cdot K_{yu},$$

bu erda:  $M_s$  – tolali xomashyoning bir soatdagi sarfi, *kg*;  $K_{yu}$  – yuvishdagi isrofi, xomashyo namligi va kul miqdorini hisobga oluvchi koeffitsient;

$Q_c$  – bir soatda olingan qog'oz miqdori, *kg*.

**42.1-masala.** Tolali xomashyoning solishtirma sarfini hisoblang,  $K_s$ :

$$K_c = \left(1 + \frac{II}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{K}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{W}{100}\right)$$

bu erda:  $P$ –yuvish jarayonida isrof bo'lgan tolalar, %;  $K$ –kul miqdori, %;

$W$  – qog'ozning namligi, %.

42-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar**

| Ko'rsatkichlar                              | Variantlar |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                             | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| Bir soatda olingan qog'oz $Q_c$ , <i>kg</i> | 400        | 600  | 800  | 900  | 700  | 600  | 800  | 500  | 500  |
| Yuvishdagi isrof $P$ , %;                   | 0,1        | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,4  | 0,5  | 0,5  |
| Kul miqdori $K$ , %;                        | 10         | 11   | 12   | 12,9 | 12,8 | 13,0 | 12,7 | 12,8 | 13,0 |

**43-masala.** Bir soatda ishlab chiqarilayotgan qog'oz miqdorini  $Q_c$ , *kg* hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 43-jadvalda keltirilgan.

$$Q_c = 0,06 \cdot B \cdot g \cdot K_2 \cdot K_3,$$

bu erda:  $V$  – nakatda chetlari qir qilgan qog'oz eni, *m*;  $g$  – qog'oz ishlab chiqaruvchi mashinaning tezligi, *m/min*;  $g$  – 1 *m*<sup>2</sup> qog'oz massasi, *g*;  $K_2$ ,  $K_3$  – koeffitsientlar.

43-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar**

| Ko'rsatkichlar                                                                       | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|                                                                                      | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9  |
| Chetlari qir qilgan qog'oz eni $V$ , <i>m</i>                                        | 1,6        |     |     |     |     |     |     |     |    |
| Qog'oz ishlab chiqaruvchi mashinaning tezligi $g$ , <i>m/min</i>                     | 120        | 110 | 100 | 110 | 110 | 100 | 110 | 120 | 80 |
| 1 <i>m</i> <sup>2</sup> qog'oz massasi $g$ , <i>g</i> ;                              | 70         | 80  | 90  | 75  | 85  | 90  | 80  | 70  | 90 |
| Mashinaning FIK (foydali ish koeffitsienti) $K_2$                                    | 0,98       |     |     |     |     |     |     |     |    |
| Mashina ishlab chiqargan qog'ozning sof miqdorini hisobga oluvchi koeffitsient $K_3$ | 0,96       |     |     |     |     |     |     |     |    |

### 13. QURILMALARNI HISOBLASH VA TANLASHGA DOIR MASALALAR

**44-masala.** Havzaning sig'imi  $V$ ,  $m^3$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 44-jadvalda keltirilgan.

$$V = \frac{Q(100 - W) \cdot \tau}{C \cdot K},$$

bu erda:  $Q$  – quruq havodagi tolali massa,  $t/soat$ ;  $W$  – namligi, %;  $\tau$  – massaning saqlanish muddati,  $soat$ ;  $C$  – massadagi tolalar konsentratsiyasi, %;  $K$  – to'ldirish koeffitsienti.

44-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar**

| Ko'rsatkichlar                              | Variantlar |      |      |      |     |      |      |      |      |
|---------------------------------------------|------------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
|                                             | 1          | 2    | 3    | 4    | 5   | 6    | 7    | 8    | 9    |
| Quruq havodagi massa $Q$ , $t/soat$         | 6          | 5    | 4    | 6    | 4   | 5    | 6    | 5    | 6    |
| Namligi $W$ , %                             | 12         | 13   | 14   | 12   | 13  | 14   | 12   | 12   | 12   |
| Massani saqlanish mudati $\tau$ , $soat$    | 0,5        | 0,5  | 0,6  | 0,8  | 1,0 | 1,0  | 0,8  | 0,8  | 0,8  |
| To'ldirish koeffitsienti $K$                | 0,8        | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,8 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |
| Massadagi tolalar konsentratsiyasi $C$ , %; | 1          | 0,5  | 2    | 4    | 0,3 | 3,0  | 6,0  | 5,0  | 8,0  |

**45-masala.** Massani quyultirish, yuvish va to'r suvidan sellyuloza tolalarni ushlab qolish uchun barabanli filtr ishlatiladi.

Vakuum filtrni filtrlash yuzasini hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 45-jadvalda keltirilgan.

$$F = \frac{Q}{q},$$

bu erda:  $Q$  – vakuum filtrga kelayotgan sellyuloza miqdori,  $t/sut$ ;  $q$  –  $1 m^2$  filtrlovchi yuzadan olingan sellyuloza miqdori,  $t/(m^2 \cdot sut)$ .

45-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar**

| Ko'rsatkichlar                                                                   | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                                  | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Quruq havodagi sellyuloza massasi $Q$ , $t/sutka$                                | 6          | 5   | 4   | 6   | 4   | 5   | 6   | 5   | 6   |
| $1 m^2$ filtrlovchi yuzadan olingan sellyuloza miqdori $q$ , $t/(m^2 \cdot sut)$ | 6,5        | 7,0 | 7,1 | 7,2 | 7,4 | 7,3 | 7,0 | 7,2 | 7,3 |

**46-masala.** Nasoslarning ishlab chiqarish quvvati  $Q_n, m^3/soat$  ni hisoblang va tanlang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 46-jadvalda keltirilgan.

$$Q_n = \frac{\left(A \cdot \frac{100}{C}\right) \cdot K \cdot \left(\frac{G}{24}\right)}{1000},$$

bu erda:  $A$  – nasosga kelayotgan absolyut quruq tolalar miqdori,  $kg$ ;  $C$  – massadagi tolalar konsentratsiyasi, %;  $G$  – o'rnatilgan ishlab chiqarish quvvati,  $kg/sut$ ;  $K$  – zahira koeffitsienti.

46-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar**

| Ko'rsatkichlar                                              | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                             | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Nasosga kelayotgan absolyut quruq tolalar miqdori $A, kg$ ; | 900        | 950 | 980 | 970 | 900 | 920 | 910 | 900 | 930 |
| Massadagi tolalar konsentratsiyasi $C, \%$ ;                | 1          | 2   | 3   | 4   | 0,3 | 0,6 | 5   | 7   | 8   |
| O'rnatilgan ishlab chiqarish quvvati $G, kg/sut$            | 7000       |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Zahira koeffitsienti $K$                                    | 1,1        | 1,2 | 1,3 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,1 | 1,2 | 1,3 |

47-jadval

**Massa nasoslarining texnik ko'rsatkichlari**

| Parametr                             | Nasoslar markasi |                  |                  |                  |                   |
|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
|                                      | 5BM-7            | 6BM-7            | 8BM-7            | 10BM-7           | 12BM-7            |
| Massa konsentratsiyasi, %            | 4                | 4                | 5                | 6                | 7                 |
| Ishlab chiqarish quvvati, $m^3/soat$ | 36,6             | 68,4             | 75,5;<br>113,5   | 128;<br>191      | 216;<br>324       |
| Bosim, m                             | 15,7             | 22               | 31,3;<br>14,5    | 28,4;<br>44,7    | 29,1;<br>68,7     |
| Aylanish chastotasi, $min^{-1}$      | 1450             | 1450             | 980;<br>1450     | 980;<br>1470     | 980;<br>1470      |
| Elektrdvigatel quvvati, kVt          | 5,5              | 10               | 7,5;<br>30       | 17;<br>55        | 40;<br>125        |
| Hajm o'lchamlari, mm                 | 1250x410x555     | 1363x460x<br>572 | 1605x<br>535x762 | 1740x<br>650x845 | 2313x<br>750x1105 |

**Misol.** Massani hovuzlarga uzatish uchun massa nasoslarining ishlab chiqarish quvvatini hisoblang va tanlang.

*Berilgan.* Nasosga uzatilayotgan massadagi quruq sellyuloza miqdori,  $R = 30 t/sutka$ .

Massa konsentratsiyasi,  $C = 3 \%$

Zahira koeffitsienti,  $K = 1,3$ .

Bir sutkada ishlash vaqti,  $z = 24 soat$ .

Sellyulozaning namligi  $W = 8,5 \%$

*Echish.* Nasosning ishlab chiqarish quvvati  $Q_m, m^3/soat$ :

$$Q_m = \frac{P(100 - W)}{zC} 1,3 = \frac{30(100 - 8,5)}{24 \times 3} 1,3 = \frac{30 \times 91,5}{72} 1,3 = 49,5625$$

*Tanlash.* Nasos turini 47-jadvaldan tanlaymiz.

Tanlandi: nasos markasi: 6 BM-7. texnik ko'rsatkichlari:

1. Ishlab chiqarish quvvati –  $68,4 \text{ m}^3/\text{soat}$ .
2. Bosim -  $22 \text{ m}$ .
3. Elektrdvigatel quvvati -  $10 \text{ kVt}$ .
4. Hajm o'lchamlari:  $1363 \times 460 \times 572 \text{ mm}$ .
5. Massasi -  $0,304 \text{ t}$ . *Soni:* 6BM-7 markali nasosdan:

$$\frac{68,4}{49,56125} = 1,38 \approx 2 \text{ dona kerak bo'ladi}$$

**47-masala.** Gidromaydalagich apparatining ishlab chiqarish quvvatini  $Q$ ,  $t$  hisoblang va tanlang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 48-jadvalda keltirilgan.

$$Q = \frac{G \times 100}{C},$$

bu erda:  $G$  – korxonaning bir sutkada qog'oz ishlab chiqarish quvvati,  $t$ ;  $C$  – gidromaydalagich apparatidagi massaning konsentratsiyasi, %.

48-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar**

| Ko'rsatkichlar                                             | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                            | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Korxonaning ishlab chiqarish quvvati $G$ , $t/\text{soat}$ | 16         | 15  | 14  | 16  | 14  | 15  | 16  | 15  | 16  |
| Massa konsentratsiyasi $C$ , %                             | 6,5        | 7,0 | 7,1 | 7,2 | 7,4 | 7,3 | 7,0 | 7,2 | 7,3 |

49-jadval

**Vertikal (GRVm) gidromaydalagichning texnik tavsifi**

| Parametrlari                              | O'lchami   |            |            |            |
|-------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|                                           | GRVm-12    | GRVm-16    | GRVm-24    | GRVm -32   |
| Ishlab chiqarish quvvati, $t/\text{sut}$  | 30...120   | 45...160   | 75...240   | 120...320  |
| Vanna sig'imi, $\text{m}^3$               | 12         | 16         | 24         | 32         |
| Elak teshiklarining diametri, $\text{mm}$ | 6;12;20;24 | 6;12;20;24 | 6;12;20;24 | 6;12;20;24 |
| Elektrodvigatel quvvati, $\text{kVt}$     | 90         | 160        | 315        | 315        |

50-jadval

**“Shark” gidromaydalagichining texnik tavsifi**

| Parametrlari                                      | Model |      |      |      |      |      |      |       |       |       |
|---------------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                                                   | 375   | 500  | 750  | 1000 | 1500 | 2000 | 3000 | 4000  | 6000  | 8000  |
| O'rtacha ishlab chiqarish quvvati, $t/\text{sut}$ | 4,0   | 5,3  | 8,6  | 10,8 | 15,8 | 21,6 | 32,4 | 43,2  | 64,8  | 86,4  |
| Vanna sig'imi, $\text{m}^3$                       | 2,8   | 3,7  | 6,0  | 7,5  | 11,5 | 15   | 22,5 | 30,0  | 45,0  | 60,0  |
| Elektrodvigatel quvvati, $\text{kVt}$             | 45    | 55   | 75   | 90   | 110  | 150  | 185  | 220   | 300   | 375   |
| Massa, $\text{kg}$                                | 3000  | 3300 | 3700 | 4500 | 6100 | 7200 | 9800 | 12000 | 16000 | 19500 |

**48-masala.** Sentrikliner apparatining ish unumi  $Q$  ni hisoblang va tanlang (51-52-jadvallar).

$$Q = \frac{G \times 100}{C}, \text{ l/sek}$$

51-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar**

| Parametrlari         | Variantlar |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                      | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| $G, \text{ kg/soat}$ | 1500       | 1600 | 2000 | 1800 | 1550 | 1550 | 1700 | 1600 | 1650 |
| $C, \%$              | 0,3        | 0,3  | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 4    | 5    | 6    |

52-jadval

**SC 133 LH tipli SKO tozalagich bloklarining texnik tavsifi**

| Blokda tozalagichlar soni | O'tkazish qobiliyati, l/sek | Hajm o'lchamlari, mm |     |      |
|---------------------------|-----------------------------|----------------------|-----|------|
|                           |                             | L                    | W   | H    |
| 1                         | 6,8                         | 500                  | 450 | 1365 |
| 2                         | 13,6                        | 530                  | 665 | 1540 |
| 4                         | 27,2                        | 790                  | 660 | 1470 |
| 6                         | 40,8                        | 1015                 | 660 | 1525 |
| 8                         | 54,4                        | 1225                 | 660 | 1525 |
| 10                        | 68,0                        | 1445                 | 690 | 1575 |
| 12                        | 81,6                        | 1655                 | 690 | 1575 |
| 14                        | 95,2                        | 1865                 | 690 | 1575 |
| 16                        | 108,8                       | 2020                 | 745 | 1630 |
| 18                        | 122,4                       | 2300                 | 745 | 1630 |
| 20                        | 136,0                       | 2510                 | 745 | 1630 |
| 22                        | 149,6                       | 2720                 | 745 | 1630 |
| 24                        | 163,2                       | 2940                 | 815 | 1680 |
| 26                        | 176,8                       | 3150                 | 815 | 1680 |
| 28                        | 190,4                       | 3360                 | 815 | 1680 |
| 30                        | 204,0                       | 3570                 | 815 | 1680 |
| 32                        | 217,6                       | 3780                 | 815 | 1680 |
| 34                        | 231,2                       | 3990                 | 815 | 1680 |
| 36                        | 244,8                       | 4210                 | 935 | 1710 |
| 38                        | 258,4                       | 4420                 | 935 | 1710 |
| 40                        | 272,0                       | 4630                 | 935 | 1710 |
| 42                        | 285,6                       | 4840                 | 935 | 1710 |
| 44                        | 299,2                       | 5050                 | 935 | 1710 |
| 46                        | 312,8                       | 5260                 | 935 | 1710 |
| 48                        | 326,4                       | 5480                 | 995 | 1760 |
| 50                        | 340,0                       | 5690                 | 995 | 1760 |
| 52                        | 353,6                       | 5900                 | 995 | 1760 |

**49-masala.** Ma'lumki, massani har xil begona tolali va mineral ifloslardan tozalash maqsadida to'rtli tozalagichlardan foydalaniladi. Bu apparatlarning sonini hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 53-jadvalda, tanlash 54-jadvalda keltirilgan.

$$n = \frac{Q_c \cdot 23}{Q_o},$$

bu erda:  $n$  – tozalovchi apparatlar soni;  $Q_c$  – ishlab chiqarish quvvati,  $kg/soat$ ; 23 – qurilmaning bir sutkada ishlagan soati;  $Q_o$  – bitta apparatning ishlab chiqarish quvvati,  $kg/soat$ .

Massani bir nechta bosqichda tozalash kerak bo'lsa, har biri alohida hisoblanadi.

53-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

| Ko'rsatkichlar                                                 | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Quvvati $Q_c$ , $kg/soat$ ;                                    | 250        | 300 | 300 | 250 | 200 | 210 | 220 | 200 | 250 |
| Bitta apparatning ishlab chiqarish quvvati $Q_o$ , $kg/soat$ . | 500        |     |     |     |     |     |     |     |     |

54-jadval

#### SOTS markali tozalovchi qurilmalarning texnik tavsifi

| Texnik tavsifi                                 | SOTS-12 | SOTS-15 | SOTS-40 |
|------------------------------------------------|---------|---------|---------|
| Qurilma ishlab chiqarish quvvati, $t/sutka$    | 12      | 15      | 40      |
| Qurilmaga kelayotgan massa konsentratsiyasi, % | 0,8     | 0,2     | 0,3     |

**50-masala.** Massani qog'oz quyish mashinasi to'rt yuzasiga berish oldidan massa bosimi  $h$ ,  $m$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 55-jadvalda keltirilgan.

$$h = \left( \frac{K_c \cdot K_m}{60 \cdot \mu} \right)^2 \cdot \frac{g^2}{2 \cdot g},$$

bu erda:  $K_s$  – to'rt tezligini nakatga o'ralayotgan qog'oz tezligidan sekinlashini hisobga oluvchi koeffitsient;  $K_m$  – massa tezligi bilan to'rt tezligi orasidagi nisbatni hisobga oluvchi koeffitsient;  $\mu$  – massaning oqib chiqish koeffitsienti (ochiq qutilar uchun);  $g$  – nakatga qog'oz polotnoni o'rash tezligi,  $m/min$ ;  $g = 9,81 m/s^2$ .

55-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

| Ko'rsatkichlar                                                                 | Variantlar |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| Nakatdagi qog'oz tezligidan to'rt tezligining sekinlanishi koeffitsienti $K_s$ | 0,85       | 0,86 | 0,87 | 0,88 | 0,90 | 0,92 | 0,94 | 0,95 | 0,93 |
| Massa tezligining to'rt tezligiga nisbatan koeffitsienti $K_m$                 | 0,88       | 0,89 | 0,90 | 0,92 | 0,93 | 0,92 | 0,96 | 0,98 | 1,00 |
| Massani siqib chiqarish koeffitsienti (ochiq qutilar uchun) $\mu$              | 0,7        | 0,72 | 0,75 | 0,78 | 0,8  | 0,7  | 0,72 | 0,75 | 0,78 |
| Nakatdagi qog'oz tezligi $g$ , $m/min$ ;                                       | 500        | 525  | 550  | 600  | 625  | 630  | 640  | 625  | 600  |

**51-masala.** Qog'oz quyish mashinasi to'ringi eni  $V_t$  mm ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 56-jadvalda keltirilgan.

$$B_m = \frac{B_n - 2a}{(100 - y)} 100 + 2b + 2c + 2d + l,$$

bu erda:  $V_n$  – nakatdagi qog'oz eni, mm;  $a$  – polotno chetidan qirqilgan qirqim eni, mm;  $u$  – quritish jarayonida polotno enini kirishish darajasi, %;  $v$  – qirqim eni, mm;  $s$  – deksel eni, mm;  $d$  – dekseldan keyingi qirqim eni, mm;  $l$  – to'ringi tezlanishi, mm.

Odatda  $V_t = V_n + (250 - 500)$ , mm.

To'ringi uzunligi:  $L_m = KL_{m,c}$ . Bu erda  $K = 2,16 - 2,2$ .

56-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

| Ko'rsatkichlar                                                 | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Nakatdagi qog'oz eni $V_n$ m                                   | 1,6        | 1,8 | 4,2 | 6,2 | 1,6 | 1,8 | 2,2 | 2,4 | 3,2 |
| Polotno chetidan qirqilgan qog'oz eni $a$ , mm                 | 20         |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Quritish jarayonida polotno enining kirishish darajasi $u$ , % | 3          |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Qirqim eni $v$ , mm;                                           | 20         |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Deksel eni $s$ , mm                                            | 60         |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Dekseldan keyingi eni $d$ , mm                                 | 30         |     |     |     |     |     |     |     |     |
| To'ringi telanishi $l$ , mm                                    | 1          |     |     |     |     |     |     |     |     |

**52-masala.** Qog'oz massa qog'oz quyish mashinasi to'riga so'ruvchi quti orqali beriladi. So'ruvchi qutilar soni  $n$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar 57-jadvalda keltirilgan.

$$n = \frac{P}{Sf},$$

bu erda:  $r$  – mashinani 1 soatda ishlab chiqargan qog'oz miqdori, kg;  $S$  – so'ruvchi qutini 1 m<sup>2</sup> yuzasidan olingan qog'oz miqdori, kg/soat;  $f$  – bitta qutining yuzasi, m<sup>2</sup>.

57-jadval

#### Hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar

| Ko'rsatkichlar                                             | Variantlar |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------------------------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                                            | 1          | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| Qog'oz quyish mashinasining quvvati $r$ , t/soat           | 6          | 8  | 4  | 6  | 6  | 8  | 12 | 6  | 7  |
| 1 m <sup>2</sup> to'rli stoldan olinadigan qog'oz $S$ , kg | 15         | 25 | 35 | 45 | 50 | 55 | 60 | 35 | 40 |
| Bitta qutining yuzasi $f$ , m <sup>2</sup>                 | 3          |    |    |    |    |    |    |    |    |

**53-masala.** To‘r stolining uzunligi  $L_c$ ,  $m$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 58-jadvalda keltirilgan.

$$L_c = F/B_c, \quad F = Q_c/S,$$

bu erda:  $F$  – to‘r stoli yuzasi,  $m^2$ ;  $Q_c$  – bir soatda ishlab chiqilgan qog‘oz miqdori,  $kg$ ;  $S$  –  $1 m^2$  to‘rli stoldan olinadigan qog‘oz miqdori,  $kg$ .

58-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar**

| Ko‘rsatkichlar                                      | Variantlar |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                     | 1          | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Ishlab chiqarish quvvati $Q_c$ , $kg/soat$          | 250        | 300 | 300 | 250 | 200 | 210 | 220 | 200 | 250 |
| $1 m^2$ to‘rli stoldan olinadigan qog‘oz $S$ , $kg$ | 15         | 25  | 35  | 45  | 50  | 55  | 60  | 35  | 40  |

**54-masala.** Asosiy valning diametri  $D_g$  ni hisoblang.

$$D_g = 0,08 \cdot B_t + 275 \text{ mm},$$

bu erda:  $V_t$  – to‘rning eni,  $mm$ .

Variantlar,  $mm$ : 1600; 2200; 3200; 4200; 6200; 3200.

**55-masala.** Asosiy valning uzunligi  $L_g$ ,  $mm$  ni hisoblang.

$$L_g = V_t + 80 \dots 100 \text{ mm.} \quad \text{bu erda: } V_t \text{ – to‘rning eni, } mm.$$

Variantlar,  $mm$ : 1600; 2200; 3200; 4200; 6200; 3200.

**56-masala.** Qog‘oz quyish mashinasi quritish qismidagi silindrlar soni  $n$  ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 59-jadvalda keltirilgan.

$$n = \frac{W}{g\pi d l \alpha}$$

bu erda:  $W$  – 1 soatda bug‘langan suv miqdori,  $kg$ ;  $g$  –  $1 m^2$  yuzadan bug‘langan suv miqdori,  $kg/m^2 soat$ ;  $d$  – quritish silindri diametri,  $m$ ;  $\alpha$  – silindrga tegib turgan qog‘oz yuzasini hisobga oluvchi koeffitsient ( $\alpha = 0,66$ );  $l$  – silindr uzunligi,  $m$ .

59-jadval

**Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar**

| Ko‘rsatkichlar                                                                   | Variantlar |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                                  | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| Qog‘oz quyish mashinasi quritish qismidan bug‘langan suv miqdori $W$ , $kg/soat$ | 2500       | 3000 | 3000 | 2500 | 2000 | 2100 | 2200 | 2000 | 2500 |
| $1 m^2$ quritish yuzasidan bug‘langan suv miqdori $g$ , $kg/m^2 soat$            | 15         | 25   | 35   | 45   | 50   | 55   | 60   | 35   | 40   |
| Silindr uzunligi $l$ , $m$                                                       | 2          |      |      |      |      |      |      |      |      |

**1 m<sup>2</sup> yuzadan olingan qog‘oz va bug‘langan suv miqdori**

| Qog‘oz turi      | 1 m <sup>2</sup> massasi, g | Mashina tezligi, m/min | 1 m <sup>2</sup> to‘r stolidan olingan qog‘oz miqdori, kg/m <sup>2</sup> soat | 1 m <sup>2</sup> quritish yuzadan bug‘langan suv miqdori, g, kg/m <sup>2</sup> soat. |
|------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Gazeta           | 51                          | 500...650              | 140...150                                                                     | 20...22                                                                              |
| Youv             | 62...65                     | 300...500              | 85...100                                                                      | 17...18                                                                              |
| Ofset            | 90...160                    | 250...400              | 90...100                                                                      | 16...18                                                                              |
| Chizma           | 120...200                   | 50...100               | 50...65                                                                       | 16...17                                                                              |
| Qop              | 70...80                     | 300...450              | 105...120                                                                     | 26...30                                                                              |
| Sanitar - gigena | 12...18                     | 300...600              | 60...75                                                                       | 80...100                                                                             |

**57-masala.** Karton ishlab chiqaruvchi mashinaning ish quvvati  $G$ , kg/soat ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 61-jadvalda keltirilgan.

$$G = 0,06B \vartheta q k_1 k_2 k_3, \text{ kg},$$

bu erda:  $B$  – nakatdagi karton polotnning eni, 2 m;  $\vartheta$  – mashinani nakat qismining ishlash tezligi, m/min;  $q$  – 1 m<sup>2</sup> kartonning massasi, g;  $k_1$  – bir sutkada mashinaning ishlash vaqti – 23 soat;  $k_2$  – ish vaqtidan foydalanish koeffitsienti;  $k_3$  – nakatga karton kelish koeffitsienti.

**Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar**

| Ko‘rsatkichlar       | Variantlar |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                      | 1          | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| $\vartheta$ , m/min; | 250        | 300  | 300  | 250  | 200  | 210  | 220  | 200  | 250  |
| $q$ , g              | 120        | 150  | 200  | 220  | 250  | 300  | 320  | 350  | 340  |
| $k_2 = k_3$          | 0,96       | 0,97 | 0,98 | 0,99 | 0,96 | 0,97 | 0,98 | 0,99 | 0,98 |

**14. TO‘RLI SILINDR ISH UNUMDORLIGINI HISOBLASH**

**58-masala.** To‘rli silindr ish quvvati ( $G$ , kg/min)ni hisoblang. Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 68-jadvalda, qo‘shimcha ma’lumotlar 62-67 - jadvallarda keltirilgan.

$$G = \frac{(F - \Delta F)(\Delta p - p_u - p_k) \times 60}{(Q_x - \Delta Q_x)(R_{\phi_k} + \alpha R_{\phi_m})}.$$

**58.1-masala.** To‘rli silindrning shakllanayotgan qatlam massasiga nisbatan tezligi:

$$\vartheta_u = \frac{(F - \Delta F)(\Delta p - p_u - p_k) \times 60}{(Q_x - \Delta Q_x)(R_{\phi_k} + \alpha R_{\phi_m} q b)}.$$

bu erda:  $\vartheta_u$  – to‘rli silindrning chiziqli tezligi, m/min;  $(F - \Delta F)$  – to‘rli silindrning ish yuzasi, m<sup>2</sup>;  $\Delta p$  – filtrlashdagi bosim, MPa;  $r_k$  – markazdan qochma kuch bosimi, MPa;  $R_s$  – kolosniklar bilan bosimni oshirish,  $R_s = 0,5$  MPa;  $(Q_x - \Delta Q_x)$  – qatlam hosil qilish uchun to‘rli silindrdan filtrlanayotgan suvning solishtirma sarfi,

$m^3/kg$ ;  $R_{fq}$  – filtr qatlami qarshiligi,  $N\cdot sek/m^2$ ;  $\alpha R_{qm}$  – filtrli to‘r qarshiligi,  $N\cdot sek/m^2$ ;  
 $q$  – qatlam massasi,  $kg/m^2$ ;  $b$  – to‘rli silindrning eni,  $m$ .

To‘rli silindrning massaga botib turgan maydoni  $G'$ ,  $m^2$ :

$$F = \frac{\beta \cdot d \cdot b}{360},$$

bu erda:  $\beta$  – silindr yuzasining massa ichidagi qismi, grad;  $d$  – to‘rli silindr diametri,  $m$ ;  $b$  – to‘rli silindrning eni,  $m$ . (Hisoblash uchun dastlabki ma’lumotlar 68-jadvalda).

$\beta$  – burchagining absolyut qiymati to‘rli silindr diametriga bog‘liqligi quyidagicha:

|                                                                         |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|
| To‘rli silindrning diametri, mm                                         | 1000 | 1250 | 1500 | 1800 |
| Silindrning massaga botib turgan burchagi, $\beta$                      | 252  | 258  | 265  | 272  |
| <i>To‘rli silindr ishchi yuzasining chiziqli tezligiga bog‘liqligi:</i> |      |      |      |      |
| To‘rli silindrning tezligi, $m/min$                                     | 20   | 40   | 60   | 100  |
| Ishchi yuzaning geometrik yuzaga nisbati                                | 0,9  | 0,7  | 0,5  | 0,4  |

Filtrlash bosimining to‘rli silindr diametriga bog‘liqligi:

|                                 |           |         |         |         |
|---------------------------------|-----------|---------|---------|---------|
| To‘rli silindr diametri, mm     | 1000      | 1250    | 1500    | 1800    |
| Filtrlash bosimi, mm suv ustuni | 220 - 275 | 300-350 | 400-450 | 500-525 |

Suvning solishtirma miqdori  $Q_x$  to‘rli silindrdan filtrlanayotgan 1  $kg$  qatlam hosil bo‘lishi uchun massaning maydalanish darajasiga, 1  $m^2$  qavat og‘irligiga va to‘rli silindr tezligiga bog‘liqligi 62-63- jadvallarda keltirilgan.

62-jadval

**Mashina tezligi va massa maydalanish darajasining qatlam og‘irligi 60  $g/m^2$  bo‘lgandagi  $Q_x$  ning optimal qiymati**

| To‘rli silindrning tezligi,<br>$m/min$ | Massaning maydalanish darajasi, $^{\circ}SHR$ |     |     |     |     |     |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                        | 14                                            | 20  | 30  | 45  | 60  | 75  |
|                                        | Filtrlangan suv miqdori, $l/kg$               |     |     |     |     |     |
| 20 – 50                                | 1390                                          | 975 | 975 | 800 | 644 | 644 |
| 50 – 75                                | 975                                           | 800 | 644 | 644 | 530 | –   |
| 75 – 100                               | 800                                           | 644 | 530 | 490 | –   | –   |
| 100 – 125                              | 644                                           | 530 | 490 | –   | –   | –   |

63-jadval

**Massaning turlicha maydalanish darajasini 1  $m^2$  qatlam og‘irligiga bog‘liqligi  $Q_x$  ning optimal qiymati**

| Massaning maydalanish darajasi, $^{\circ}SHR$ | Qatlam massasi, $g/m^2$         |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                               | 30                              | 60  | 80  | 100 | 120 | 150 |
|                                               | Filtrlangan suv miqdori, $l/kg$ |     |     |     |     |     |
| 20                                            | 1300                            | 975 | 800 | 644 | 530 | 490 |
| 30                                            | 1300                            | 975 | 800 | 644 | 530 | 490 |
| 45                                            | 975                             | 800 | 644 | –   | –   | –   |
| 60                                            | 800                             | 644 | –   | –   | –   | –   |
| 75                                            | 800                             | 644 | –   | –   | –   | –   |

Filtrlanish qarshiligi qatlam va to'rt filtrlari qarshiliklari yig'indisidan iborat. Ya'ni  $R = R_{fq} + R_{ft}$ . Qatlamdagi filtrlanish qarshiligi  $R_{fq}$  quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$R_{\phi_k} = \frac{0,92 f \mu p s q \varphi}{(1 - \varphi)^3},$$

bu erda:  $f$  – qatlamning ko'ndalang kesimidagi kapillyarlar shaklini hisobga oluvchi koeffitsient;  $\mu$  – filtratning dinamik qovushoqligi,  $kg \cdot s / m^2$ ;  $r$  – bosim, MPa;  $s$  – filtrlashga qarshilik ko'rsatadigan tolalar yuzasi (64–jadval);  $\varphi$  – shakllanayotgan qatlamda tolalar egallagan hajm ulushi (65,66 – jadval);  $q$  – shakllanayotgan qatlam massasi,  $kg / m^2$ .

Agar qatlam massasi  $q$  dan  $q_1$  gacha o'zgarsa, qatlamning filtrlanish qarshiligi  $R_{fq}$  quyidagi tenglama sur'at bo'yicha hisoblanadi:

$$R_{fq} = n \varepsilon R_{fq},$$

bu erda:  $n$  – qatlamlar massalarining nisbati,  $q_1 / q$ ;  $\varepsilon = \frac{\varphi_1(1 - \varphi)^3}{\varphi(1 - \varphi_1)^3}$ .

64-jadval

**Tolalar yuzasi (s)ning tolalar turi va massaning maydalanish darajasiga bog'liqligi**

| Tolalar turi                     | Massaning maydalanish darajasi, °SHR          |                   |                   |                   |                   |                  |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
|                                  | 14                                            | 20                | 30                | 45                | 60                | 75               |
|                                  | Tolalarning solishtirma yuzasi, $sm^2 / sm^3$ |                   |                   |                   |                   |                  |
| Oqartirilgan sulfitli sellyuloza | $0,46 \cdot 10^4$                             | $0,56 \cdot 10^4$ | $0,65 \cdot 10^4$ | $1,38 \cdot 10^4$ | $2,7 \cdot 10^4$  | $4,2 \cdot 10^4$ |
| Kraft sellyuloza                 | –                                             | –                 | $0,69 \cdot 10^4$ | –                 | –                 | –                |
| Oq yog'och massasi               | –                                             | –                 | –                 | –                 | $2,46 \cdot 10^4$ | –                |

65-jadval

**Shakllanayotgan qatlamdagi tolalarning hajm miqdori,  $\varphi$**

| Qatlam massasi, $g / m^2$ | Massaning maydalanish darajasi, °SHR |        |        |        |        |
|---------------------------|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                           | 20                                   | 30     | 45     | 60     | 75     |
|                           | Qatlamdagi tolalarning hajm ulushi   |        |        |        |        |
| 120                       | 0,0582                               | 0,0562 | 0,0521 | 0,0426 | 0,0355 |
| 100                       | 0,0522                               | 0,0517 | 0,0511 | 0,0420 | 0,0351 |
| 80                        | 0,0500                               | 0,0487 | 0,0463 | 0,0412 | 0,0340 |
| 60                        | 0,0438                               | 0,0421 | 0,0412 | 0,0401 | 0,0331 |

66-jadval

**$\frac{\varphi}{(1 - \varphi)^3}$  ning qiymatlarini hisoblash**

| Qatlam massasi, $g / m^2$ | Massaning maydalanish darajasi, °SHR      |    |    |    |    |
|---------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|----|
|                           | 20                                        | 30 | 45 | 60 | 75 |
|                           | $\frac{\varphi}{(1 - \varphi)^3}$ qiymati |    |    |    |    |



Ko'p silindrlı kerton mashinası to'r qismining amaliyotda ishlashi 21- ilovada keltirilgan.

68-jadval

**To'rli silindr ish quvvati ( $G, kg/min$ ) va to'rli silindrning shakllanayotgan qatlam massasiga nisbatan tezligini hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar**

| Ko'rsatkichlar                    | Variantlar |     |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------|------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
|                                   | 1          | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| $(G' - \Delta F), m^2$            | 6,4        |     |      |      |      |      |      |      |      |
| $\Delta p, MPa;$                  | 4,3        | 4,5 | 4,2  | 4,3  | 4,5  | 4,2  | 4,3  | 4,5  | 4,2  |
| $r_k, MPa;$                       | 3,5        | 3,3 | 3,4  | 3,5  | 3,3  | 3,4  | 3,5  | 3,3  | 3,4  |
| $(Q_x - \Delta Q_x), m^3/kg;$     | 0,5        | 0,2 | 0,6  | 0,4  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,6  | 0,4  |
| $R_{cl}, N, sek/m^2;$             | 0,1        | 0,2 | 0,5  | 0,4  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,6  | 0,5  |
| $\alpha R_{cm}, N \cdot sek/m^2;$ | 0,4        | 0,5 | 0,6  | 0,3  | 0,5  | 0,7  | 0,8  | 0,9  | 0,6  |
| $q, kg/m^2$                       | 4,5        | 7,5 | 10,5 | 13,5 | 15,0 | 16,5 | 18,0 | 10,5 | 12,0 |
| $b, m.$                           | 2          |     |      |      |      |      |      |      |      |
| $\beta, gradus$                   | 252        | 258 | 265  | 272  | 252  | 258  | 265  | 272  | 265  |
| $d, m.$                           | 1,8        |     |      |      |      |      |      |      |      |

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Rahmonberdiev G'.R., Primqulov M.T., Akmalova G.YU. Sellyuloza-qog'oz ishlab chiqarish texnologiyasidan amaliy ishlar. Toshkent-2007y.
2. Кадыров B.G., Tashpulatov YU.T., Primkulov M.T. Texnologiya xlopkovogo linta, sellyuloza i bumagi. «Fan», Tashkent, 2005y.
3. Primqulov M.T., Abdumovlonova M.Q. Sellyuloza va qog'oz ishlab chiqarish asbob-uskunalari. Katalog. TKTI. 2009y.
4. Primqulov M.T., Rahmonberdiev G'.R. Sellyuloza va qog'oz texnologiyasi. Toshkent, "fan va texnologiya", 2009y.
5. [www.raschyot bumagodelatelnoy mashine.ru](http://www.raschyot bumagodelatelnoy mashine.ru)
6. [www.raschyot materialnex balansov proizvodstva bumagi.ru](http://www.raschyot materialnex balansov proizvodstva bumagi.ru)
7. [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)



