ISBN-978-9943-16-174-0

A.IBODULLAYEV,
E.TESHABOYEVA

REZINA QORISHMALARINI ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI

I-13

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA’LIM VAZIRLIGI

A. IBODULLAYEV, E.U.TESHABAYEVA

REZINA QORISHMALARI ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi tomonidan 5320400 – Kimyoviy texnologiya (kauchuk va rezina kimyoviy texnologiyasi) bakalavriat yo‘nalishi bo‘yicha ta’lim olayotgan talabalar uchun darslik sifatida tavsiya etilgan

TOSHKENT
© «TAFAKKUR BO‘STONI»
2014

BUXORO MUHANDISLIK
TEXNOLOGIYA INSTITUTI
ARM
REESTR № y 4609/4
“ ” 2014 y

UO‘K:675.92.033
KBK 35.728
I-13

Ibodullayev A.
Rezina qorishmalari ishlab chiqarish texnologiyasi / A. Ibodullayev E. Teshaboyev. Toshkent: Ilm Ziyo, 2014-160

Taqrizchilar:

A.T. JALILOV–Toshkent kimyo texnologiya instituti professori, kimyo fanlari doktori,

SH.S. AMINOV “O‘zkimyosanoat” DAK qoshidagi “Rezina-texnika buyumlari”zavodining qurilish direksiyasi direktori; t.f.n., dotsent

Mazkur darslikda rezina qorishmalarining tarkibini tuzish, kauchuk va ingrediyentlarning fizik-kimyoviy xossalari, ularning ishlatilish maqsadi, rezina qorishmalarini tayyorlash mashinalari, uskunalari va texnologiyalari, kauchuk va ingrediyentlar, rezina qorishmalari xossalarini nazarot qilish usullari atroflicha yoritilgan.

Darslik, asosan, kauchuk va rezina kimyoviy texnologiyasi mutaxassisligi bo‘yicha ta’lim olayotgan bakalavr, magistrant va ilmiy tadqiqotchilar uchun mo‘ljallangan.

UO‘K:675.92.033
KBK 35.728

ISBN-978-9943-16-174-0

© «TAFAKKUR BO‘STONI»
nashriyoti, 2014-y

KIRISH

Hozirda xalq iste'moli uchun ommabop rezina-texnika buyumlarining ko'pchiligining konstruksiyasini murakkabligidan qat'iy nazar yagona texnologiya, rezina aralashmalar tayyorlash, ularni qayta ishlash va vulkanlash jarayonlari bilan amalga oshiriladi.

Yagona texnologiyaning dastlabki bosqichi rezina aralashmalar tayyorlash va ishlab chiqarishning eng muhim jarayonini o'z ichiga oladi.

Bu jarayon texnologik parametrlarini jadallashtirish va bir-biriga bog'liq qator tadbirlar kompleksidan iborat. Bu tadbirlar, asosan, ishlab chiqarishga yangi modernizatsiyalangan dastgohlar, zamonaviy boshqarish vositalari va jarayonning avtomatik nazoratini tatbiq etishdan iborat.

Ushbu darslik orqali talablarga rezina qorishmalarida ishlatiluvchi ingrediyentlar, ularning olinishi, xossalari, ishlatilishi va rezina-texnika mahsulotlari xossalariga ta'siri; ularni tayyorlash va modifikatsiya qilish; rezina qorishmasini tayyorlash uchun tarkib tuzish; rezina qorishmasini tayyorlash mashinalari va texnologiyalari; rezina qorishmalari xossalarini o'rganish va nazorat qilish usullari kabi malaka hamda ko'nikmalar berish maqsad qilingan.

Mazkur darslik 4 asosiy bobdan iborat bo'lib, birinchi bobda rezina qorishmalari xomashyolari, ularni modifikatsiya qilish, tayyorlash va xossalarini nazorat qilish, ikkinchi bobda rezina aralashma ishlab chiqarishdagi asosiy mashina va apparatlari, uchinchi bobda rezina qorishmalarini tayyorlashning asosiy jarayonlarining nazariy asoslari va texnologiyalari, to'rtinchi bobda esa rezina qorishmalarining xossalarini tekshirish va nazorat qilish usullari bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

I-13

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA’LIM VAZIRLIGI

A. IBODULLAYEV, E.U.TESHABAYEVA

REZINA QORISHMALARI ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi tomonidan 5320400 – Kimyoviy texnologiya (kauchuk va rezina kimyoviy texnologiyasi) bakalavriat yo‘nalishi bo‘yicha ta’lim olayotgan talabalar uchun darslik sifatida tavsiya etilgan

TOSHKENT
© «TAFAKKUR BO‘STONI»
2014

BUXORO MUHANDISLIK
TEXNOLOGIYA INSTITUTI
ARM
REESTR № 9 4609/4
“ ” 2014 y

UO‘K:675.92.033
KBK 35.728
I-13

Ibodullayev A.
Rezina qorishmalari ishlab chiqarish texnologiyasi / A. Ibodullayev E. Teshaboyev. Toshkent: Ilm Ziyo, 2014-160

Taqrizchilar:

A.T. JALILOV–Toshkent kimyo texnologiya instituti professori, kimyo fanlari doktori,

SH.S. AMINOV “O‘zkimyosanoat” DAK qoshidagi “Rezina-texnika buyumlari”zavodining qurilish direksiyasi direktori; t.f.n., dotsent

Mazkur darslikda rezina qorishmalarining tarkibini tuzish, kauchuk va ingrediyentlarning fizik-kimyoviy xossalari, ularning ishlatilish maqsadi, rezina qorishmalarini tayyorlash mashinalari, uskunalari va texnologiyalari, kauchuk va ingrediyentlar, rezina qorishmalari xossalarini nazarot qilish usullari atroflicha yoritilgan.

Darslik, asosan, kauchuk va rezina kimyoviy texnologiyasi mutaxassisligi bo‘yicha ta’lim olayotgan bakalavr, magistrant va ilmiy tadqiqotchilar uchun mo‘ljallangan.

UO‘K:675.92.033
KBK 35.728

ISBN-978-9943-16-174-0

© «TAFAKKUR BO‘STONI»
nashriyoti, 2014-y

KIRISH

Hozirda xalq iste'moli uchun ommabop rezina-texnika buyumlarining ko'pchiligining konstruksiyasini murakkabligidan qat'iy nazar yagona texnologiya, rezina aralashmalar tayyorlash, ularni qayta ishlash va vulkanlash jarayonlari bilan amalga oshiriladi.

Yagona texnologiyaning dastlabki bosqichi rezina aralashmalar tayyorlash va ishlab chiqarishning eng muhim jarayonini o'z ichiga oladi.

Bu jarayon texnologik parametrlarini jadallashtirish va bir-biriga bog'liq qator tadbirlar kompleksidan iborat. Bu tadbirlar, asosan, ishlab chiqarishga yangi modernizatsiyalangan dastgohlar, zamonaviy boshqarish vositalari va jarayonning avtomatik nazoratini tatbiq etishdan iborat.

Ushbu darslik orqali talablarga rezina qorishmalarida ishlatiluvchi ingrediyentlar, ularning olinishi, xossalari, ishlatilishi va rezina-texnika mahsulotlari xossalariga ta'siri; ularni tayyorlash va modifikatsiya qilish; rezina qorishmasini tayyorlash uchun tarkib tuzish; rezina qorishmasini tayyorlash mashinalari va texnologiyalari; rezina qorishmalari xossalarini o'rganish va nazorat qilish usullari kabi malaka hamda ko'nikmalar berish maqsad qilingan.

Mazkur darslik 4 asosiy bobdan iborat bo'lib, birinchi bobda rezina qorishmalari xomashyolari, ularni modifikatsiya qilish, tayyorlash va xossalarini nazorat qilish, ikkinchi bobda rezina aralashma ishlab chiqarishdagi asosiy mashina va apparatlari, uchinchi bobda rezina qorishmalarini tayyorlashning asosiy jarayonlarining nazariy asoslari va texnologiyalari, to'rtinchi bobda esa rezina qorishmalarining xossalarini tekshirish va nazorat qilish usullari bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

I BOB. REZINA SANOATI XOMASHYOLARI VA ULARNING SIFATINI NAZORAT QILISH USULLARI

Rezina qorishmalarini ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan xomashyolarning turlari, ularning fizik-kimyoviy xossalari va ularni tanlash, rezina buyumlariga qo‘yilgan talablarga qarab, rezina qorishmalarining tarkibini o‘zgartirishga yordam beradi va korxonalarni loyihalash yoki ularni qayta qurishdagi asosiy hujjat sifatida qabul qilinadi.

Rezina aralashmalarning asosiy tashkil etuvchisi hisoblangan, o‘zining deformatsion xususiyati bilan boshqa konstruksion materiallardan ajralib turadigan kauchuklar fizik-kimyoviy xossalari va qo‘llanilish sohasiga ko‘ra bir necha sinflarga. ya’ni, olinishi bo‘yicha tabiiy va sintetik kauchuklar, ishlatilishiga qarab, umumiy va maxsus maqsadlarda foydalaniladigan kauchuklarga bo‘linadi. Ushbu bobda rezina qorishmalari tarkibiga kiruvchi boshqa qator ingrediyentlar, jumladan, vulkanlovchi agentlar, vulkanlash jarayonini tezlashtiruvchi, faollovchi va sekinlatuvchi kabi qo‘shimchalarning turlari, olinishi, xossalari, ta’sir mexanizmlari bo‘yicha hamda rezina qorishmaning texnologik xususiyatlarini ta’minlovchi qator qo‘shimchalar, shuningdek, plastifikatorlar, yumshatkichlar, stabilizatorlar, rezinaning eskirishiga qarshi qo‘shiluvchi moddalar va turli sinflarga mansub organik hamda noorganik to‘ldiruvchilar va boshqa bir qancha ingrediyentlarning sinflanishi, olinishi, xossalari, tuzilishi, qo‘llanilish sohalari bo‘yicha ma’lumotlar bayon qilingan.

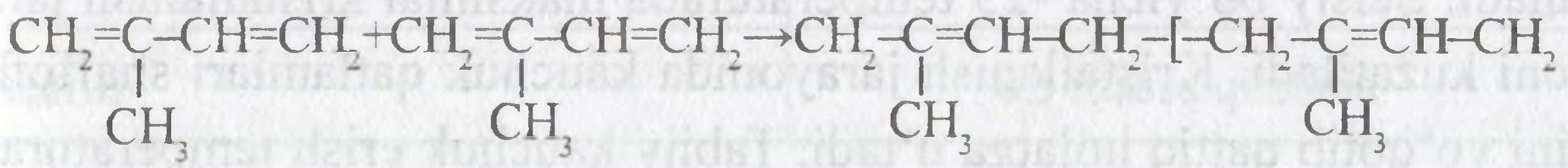
1.1. Kauchuklarning umumiy xossalari

Kauchuklar bir necha bir xil tuzilishga ega bo‘lgan qo‘sh bog‘li zanjirlarning takrorlanishidan tashkil topgan yuqori molekulali birikma hisoblanadi. Kauchuklarning xossalari va ishlatilishi, asosan, struktura

tuzilishi, kimyoviy tarkibi, molekulyar og‘irligi, molekulyar taqsimlanishiga va molekulalararo joylashishiga bog‘liq bo‘ladi. Yuqori molekulali birikmalarning olinishi va molekulyar tuzilishi molekulalarning ko‘rsatkichlari va fizik-kimyoviy xossalari texnologik va fizik-mexanik xossalari o‘rtasidagi bog‘liqliklar o‘rganilib, har xil xossalarga ega bo‘lgan kauchuklarni sintez qilib olish yo‘lga qo‘yilgan. Ular ishlab chiqarishda qo‘llanilishiga qarab umumiy va maxsus maqsadlarda ishlatiluvchi kauchuklarga bo‘linadi.

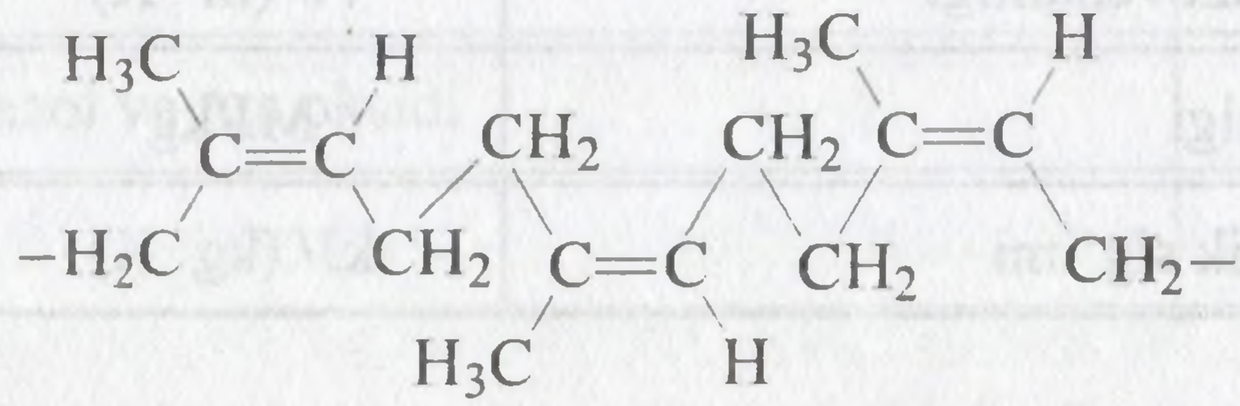
Umumiy maqsadlarda ishlatiluvchi kauchuklar

Tabiiy kauchuk – izoprenning polimerlash mahsuloti ekanligi va uning tuzilishi 1924-yilda nemis kimyogari G.Shtaudinger tomonidan aniqlandi. Izoprenning polimerlanishi 1–4 mexanizmda boradi:



Tabiiy kauchukning tuzilishi **sis** - izomerga to‘g‘ri keladi va uning eritmasi *lateks* deyiladi.

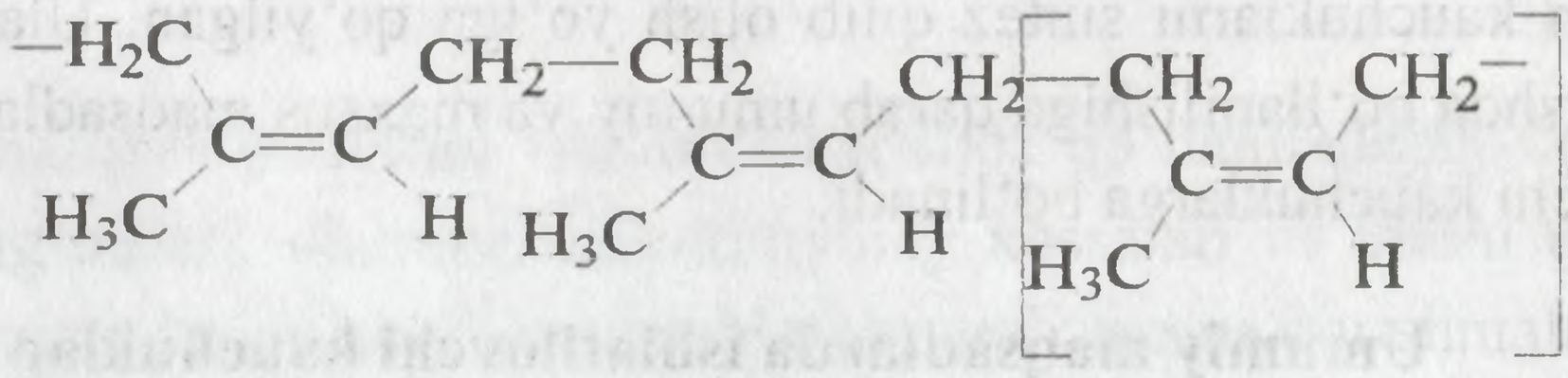
Lateks – oq rangli, yopishqoq, uzoq turib qiyomsimon massaga aylanadigan modda.



Tabiiy kauchuk sis-1,4 poliizopren

Kauchukning yuqori elastikligi uning makromolekulalarining o‘ziga xos tuzilishidan kelib chiqadi. Oddiy uglerod uglerod bog‘lari atrofida to‘yingan uglerod atomlarining erkin aylanishi natijasida zanjir turlicha formalarni (konformatsiyalarni) egallashi mumkin. Kauchuk molekulasidagi 1,5 holatda joylashgan qo‘shbog‘lar bunga sezilarli ta’sir qilmaydi.

Tabiy kauchukning **trans -** tuzilishli holati ham mavjud bo‘lib, **guttapercha** deyiladi. O‘zining tezda qotishi (kristallinishi) bilan sis-poliizoprendan farq qiladi. Guttapercha tabiiy kauchukning fazoviy izomeri bo‘lib, trans-1,4-poliizopren tuzilishiga ega:



trans-poliizopren (guttapercha)

Tabiiy kauchukning fizik xossalari. Tabiiy kauchuk selsiy bo‘yicha 10 daraja va undan past temperaturada uzoq muddat saqlaganda kristallanadi. Selsiy bo‘yicha -25 temperaturada maksimal kristallanish jarayoni kuzatiladi. Kristallanish jarayonida kauchuk qatlamlari shaffofligini yo‘qotib qattiq holatga o‘tadi. Tabiiy kauchuk erish temperaturasi selsiy bo‘yicha 40 darajada bo‘ladi.

Zichligi	**kg/m^3**	**913**
Shishalanish temperaturasi	^{0}C	-71±1
Issiqlik o‘tkazuvchanligi	Vt/ (m · K)	0,14
Yonish issiqligi	MJ/kg	45,2
Nisbiy issiqlik sig‘imi	kJ/ (kg · K)	1,88

Kauchuk aromatik uglevodorodlar, xloroform, va tetraxlormetanda eriydi.

Texnologik xossalari. Tabiiy kauchukning plastikligi yetarli emas, shuning uchun oldindan valslarda selsiy bo‘yicha 40–70 daraja temperaturada mexanik plastikatsiya jarayoni o‘tkaziladi. Kauchukning quyosh nuri va yuqori temperaturalarga chidamliligini baholash uchun *plastikligini saqlash indeksi* taklif qilindi. Bu ko‘rsatkich foiz nisbatida aniqlanadi: ya’ni 140 darajada 30 minut qizdirilgan holatda plastikligi

boshlang‘ich plastiklikka nisbatiga teng bo‘ladi. Tabiiy kauchuk asosidagi rezina aralashmalari yuqori yopishqoqlik va yuqori kogezion mustahkamlikka ega bo‘ladi.

Vulkanlash. Tabiiy kauchuk uchun asosiy vulkanlash agenti oltingugurtdir (3 mass, qismgacha). Tiuram, sulfenamid va tiazollar vulkanlanish jarayonini tezlashtirgichi sifatida ishlatiladi.

Tabiiy kauchuk asosida rezina aralashmasining standart tarkibi.

Tabiiy kauchuk	100 massa.qismida
Oltingugurt	3,0 massa.qismida
Merkaptobenziazol	0,7 massa.qismida
Rux oksidi	5,0 massa.qismida
Stearin	0,5 massa.qismida

18 minut davomida aralashtiriladi va ingrediyentlarni qo‘shish tartibi quyidagicha:

Kauchuk	0
Stearin	8 min
Merkaptobenztiazol va rux oksidi	12 min
Oltingugurt	15 min

Vulkanlanish jarayoni Selsiy bo‘yicha 143 temperaturada 20 minut davomida olib boriladi.

Qo‘llanilishi. Tabiiy kauchuk asosida olingan rezina yuqori elastikligi, sovuqbordoshligi, yuqori dinamik xossalari, ishqalanishga chidamliligi bilan ajralib turadi. Organik erituvchilarda oson bo‘kadi va eskirish jarayoni tez o‘tadi.

Tabiiy kauchuk asosida yelimlar, ebonitlar, avtomobil shinalari, rezinotexnik, xo‘jalik, sport va gubkasimon mahsulotlar ishlab chiqariladi.

Izopren kauchuk. Bu kauchuk sintetik kauchuklar turkumiga kiradi. Tabiiy kauchukdan kauchuk bo‘lmagan moddalar miqdori kamligi, kam tartibli tuzilishga ega bo‘lganligi hamda polimer zanjirida funksional guruhlar yo‘qligi bilan farq qiladi. Bu kauchuk tarkibida azot saqlovchi moddalar yo‘qligi va zolnost kam bo‘lganligi tufayli suvga chidamli va yuqori dielektrik xususiyatga ega.

Butadiyen kauchuk. Bu kauchuk divinildan natriy initsiatori qo‘shilib polimerizatsiya yo‘li bilan olinadi. Olinish usuli o‘zgartirilib, har xil tuzilishga ega bo‘lgan kauchuk olinadi:

$$-\left[-CH_2-CH=CH-CH_2-\right]_n-$$

Butadiyen kauchuklarning markalari: SKDL – litiyli katalizatorlar ishtirokida eritmalarda olinadi. Yuqori sovuqbardoshlikka ega. SKB – stereoregular tuzilishga ega bo‘lgan kauchuk kompleks katalazitor ishtirokida olinadi. SKD-1 – “titanli” ($TiI_4 + AlR_3$) katalitik sistemasi ishtirokida olinadi va sis 1,4 -tuzilishdagi zanjir miqdori 87–95% tashkil qiladi. SKD-2-“kobalt” ($CoCl_2 + AlR_2Cl$) katalitik sistemasi ishtirokida olinadi va sis 1,4 -tuzilishdagi zanjir miqdori 93–98% ni tashkil qiladi.

Fizik xossalari: butadiyen kauchuklarining zichligi 900–920 kg/m^3. Shishalanish temperaturasi mikrostrukturaga bog‘liq va quyidagi oraliqda namoyon bo‘ladi, SKD uchun –95 °C dan –110° C gacha, SKDL uchun –90 °C dan –105 °C gacha, SKB uchun –48 °C dan –54 °C gacha.

Butadiyen kauchuklari tarkibida sis-1,4 strukturali kauchuk miqdori 80% yuqori bo‘lganda past temperaturalarda kristallanish xususiyatiga ega bo‘ladi. SKD kristallanish maksimal tezlik temperaturai -55^0C-60^0C gacha bo‘lib, bunda maksimal kristallanish darajasi 60% ga yetadi. Kristall fazaning suyuqlanish temperaturasi strukturaning tartibligiga bog‘liq holda -3^0 C dan–30^{0}C oralig‘ida bo‘ladi. Odatdagi temperaturada kauchuk amorfdir, ular asosidagi rezinalar esa deformatsiyada kristallanmaydi, shuning uchun ham yuqori va xona temperaturalarida ularning mustahkamligi yuqori bo‘lmaydi. SKD asosidagi rezinalar kristallanish jarayonida qotadi. Kauchuk kristallanish

kamayishi bilan SKDL asosidagi rezinalar sovuqqa chidamliligi yuqori bo‘lib boradi.

Texnologik xossalari: barcha butadiyen kauchuklar ma’lum bir aniq plastiklik xususiyati bilan (0,20 dan 0,66 gacha) ishlab chiqariladi. Bunday kauchuklarning markalari quyidagich bo‘ladi SKB-20, SKB-40, SKB-60. Raqamlar plastiklik xususiyatining 100 marotaba ko‘payshini ko‘rsatadi. Texnologik yaxshi bo‘lmagan xossalari kogezion mustahkamliligi va kauchukning past adgeziyasi bilan belgilanadi. 40°C dan yuqori temperaturada valsda kauchukka ishlov berilganda valslarga yopishmasligi va parchalanib kukunga aylanishi kuzatilishi mumkin. SKDning texnologik xossalarini yaxshilash uchun rezina qorishmalarini tayyorlashning yakunlovchi bosqichida yuqori aromatik moylarni 50 massa qismgacha qo‘shish mumkin. Moylar qo‘shilganda kauchukning qovushqoqligi kamayib boradi. Texnologik xossalari yaxshi bo‘lmaganligi uchun SKD NK, SKI, BSK kauchukulari bilan aralashma sifatida ishlatiladi(1-jadval).

Vulkanlash. Oltingugurt ishtrokida vulkanlanadi. Vulkanlanishni tezlashtiruvchi sifatida sulfenamidlar ishlatiladi.

1-jadval

Butadiyen kauchuklar asosida standart aralashma tarkibi

Kauchuk va ingridiyentlar tarkibi	Miqdori, mass.qism	
SKD	100	-
SKB	-	100
Oltingugurt	2,0	1,5
N-Siklogeksilbenztiazo lilsulfenamid (sulfenamid-S)	0,7	-
Merkaptobenztiazol (kaptaks)	-	1,8
Rux oksidi	5,0	5,0
Stearin kislotasi	2,0	2,5
Rubraks	5,0	6,0
Texnik uglerodi PM-75 markasi	50,0	-
Texnik uglerodi DG-100 markasi	-	60,0

SKB 23 minut davomida va SKD 30 minut davomida laboratoriya valslarida 30–40°C qorishmalar tayyorlanadi va 40–60 minut davomida 143 °C aralashmalar vulkalanadi(2-jadval).

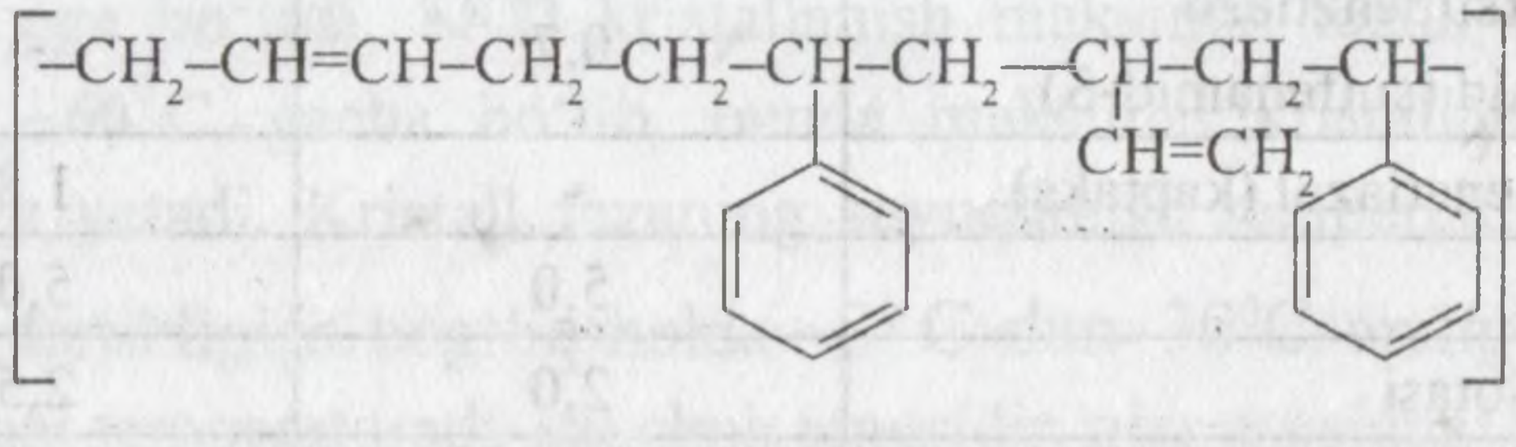
2-jadval

Vulkanizatlar xossalari

Xossalarning nomi	SKD	SKB-25	SKB-60
Cho‘zilishga mustahkamligi, MPa, kamida	19,0	14,5	12,5
300% cho‘zilishga mustahkamligi, MPa, kamida	7,0	-	-
Nisbiy uzayishi,%	470	500	650
Uzayishi qoldig‘i, % , yuqori emas	-	50	70
Otskok bo‘yicha elastikligi,% kamida	49	30	35

Qo‘llanilishi. SKD va SKDL asosida olingan rezinalar yuqori elastik, sovuqbardoshlik va yemirilishga chidamliligi bilan ajralib turadi. SKD boshqa kauchuklar bilan birgalikda rezinani yuqori dinamik chidamliligini va yemirilish chidamliligini oshiradi. Bunday rezinalar shina ishlab chiqarishda, konveyer va klin tasmalari, elektr kabellar qoplamasi sifatida ishlatiladi. Sintetik kauchuk SKB – maxsus rezinalar uchun chiqarilgan markalari oziq-ovqat sanoatida, tibbiyot sohasida qo‘llaniladi.

Butadiyen-stirol kuchuklar. Butadiyen va stirolning sopolimerlanishi natijasida hosil bo‘luvchi kauchuk:



Butadiyen-stirol kauchuk SKS, butadiyen-metilstirol kauchuklar esa SKMS kabi belgilanadi. Kauchuk markasini belgilashdagi sonlar polimerning 100 massa qismidagi stirol yoki α - metilstirol miqdorini

(massa qismida) aks ettiradi. *A* harfi past temperaturali polimerizatsiyani ko‘rsatadi. *R* harfi polimerizatsiya jarayonida polimerizatsiya regulyatorlari qo‘shilganini belgilaydi. *P, K* va *S* harflari polimerizatsiya jarayonida qo‘llanilgan emulgatorlarni ko‘rsatadi: mos ravishda parafinatlar, disproporsiyalangan yoki gidritlangan kanifol tuzlari va alkilsulfonatlar. N harfi polimerga eskirishning oldini oluvchi modda qo‘shilganini bildiradi.

Fizikaviy xossalari. Butadiyen-stirol kauchuklarining xossalari polimer tarkibidagi bog‘langan stirol miqdoriga qarab farq qiladi. (3-jadval)

3-jadval

Butadiyen-stirol kauchuklarning fizikaviy xossalari

Kauchuklarning fizikaviy xossalarining ko‘rsatkichlari	**SKS -10**	**SKS -30**	**SKS-50**
Zichligi, km/m^3	900 - 910	920-930	980-990
Sindirish ko‘rsatkichlari, n^{25}_D	1,5820	1,5350	1,5520
Kristallarni hosil bo‘lish temperaturasi, ^{0}C	-70 ÷ - 74	-52 ÷ - 56	-13÷-14
Solishtirma issiqlik sig‘imi, J /(kg·K)	$1,92 \cdot 10^3$	$1,88 \cdot 10^3$	$1,82 \cdot 10^3$
Dielektrik o‘tkazuvchanlik	3,0	2,9	2,75
Solishtirma, hajmiy elektrik qarshilik, Om. m	$6 \cdot 10^{12}$	$7 \cdot 10^{12}$	$9 \cdot 10^{12}$
Eruvchanlik parametri	17	17,4	17,5

Polimer tarkibida birikkan stirol miqdorining ko‘payishi bilan zichligi, kristallanish temperaturasi va dielektrik tavsifi ortadi. Butadiyen-stirol kauchuklari izopren kauchuklar eriydigan erituvchilarda eriydi.

Texnologik xossalar. Butadiyen-stirol kauchuklar yuqori qattiqligi (Defo bo‘yicha qattiqlik 20–30N), Muni bo‘yicha qovushqoqligi (100 shartli birlikdan yuqori) va elastik qaytaruvchanligi (Defo bo‘yicha 4–5mm) bilan ajralib turadi. Bunday kauchuklarni qayta ishlash qiyinchilik tug‘diradi. Qovushqoqligini kamaytirish va qayta ishlanishni

SKB 23 minut davomida va SKD 30 minut davomida laboratoriya valslarida 30–40°C qorishmalar tayyorlanadi va 40–60 minut davomida 143 °C aralashmalar vulkalanadi(2-jadval).

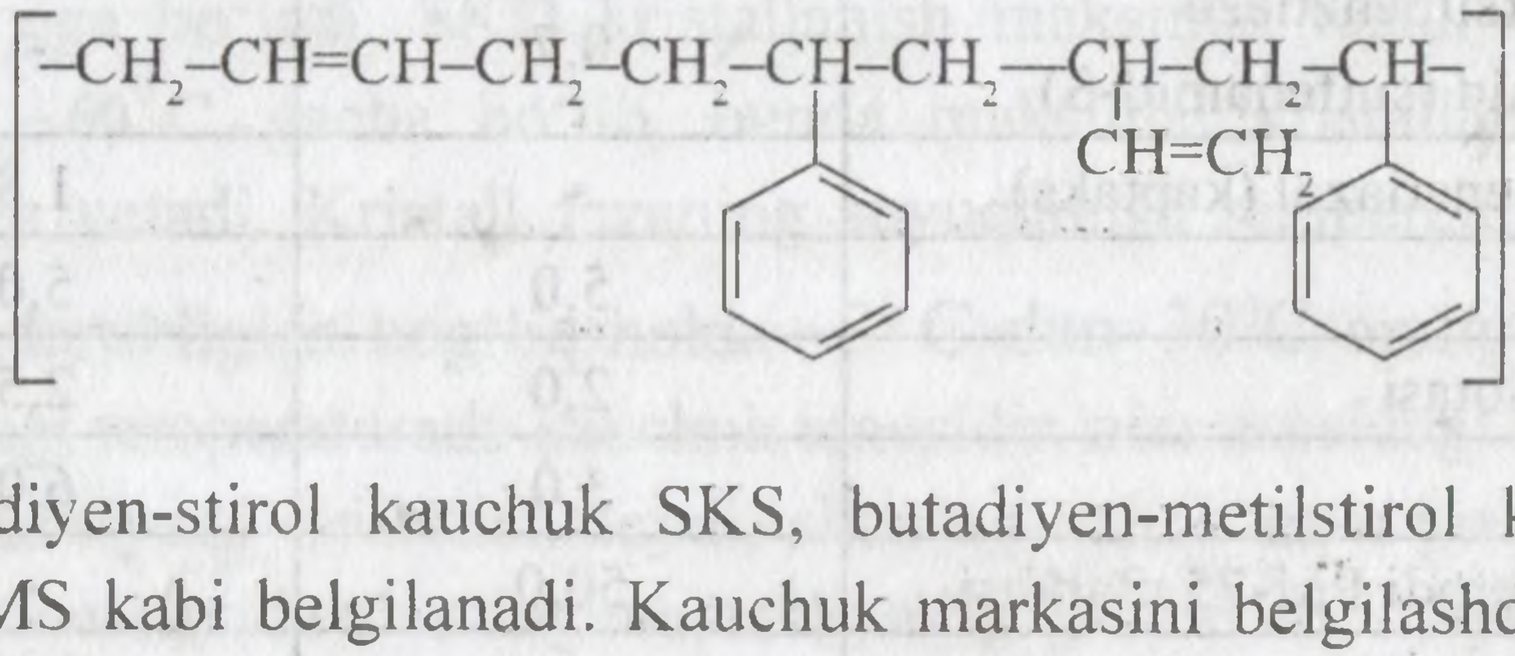
2-jadval

Vulkanizatlar xossalari

Xossalarning nomi	**SKD**	**SKB-25**	**SKB-60**
Cho‘zilishga mustahkamligi, MPa, kamida	19,0	14,5	12,5
300% cho‘zilishga mustahkamligi, MPa, kamida	7,0	-	-
Nisbiy uzayishi,%	470	500	650
Uzayishi qoldig‘i, % , yuqori emas	-	50	70
Otskok bo‘yicha elastikligi,% kamida	49	30	35

Qo‘llanilishi. SKD va SKDL asosida olingan rezinalar yuqori elastik, sovuqbardoshlik va yemirilishga chidamliligi bilan ajralib turadi. SKD boshqa kauchuklar bilan birgalikda rezinani yuqori dinamik chidamliligini va yemirilish chidamliligini oshiradi. Bunday rezinalar shina ishlab chiqarishda, konveyer va klin tasmalari, elektr kabellar qoplamasi sifatida ishlatiladi. Sintetik kauchuk SKB – maxsus rezinalar uchun chiqarilgan markalari oziq-ovqat sanoatida, tibbiyot sohasida qo‘llaniladi.

Butadiyen-stirol kuchuklar. Butadiyen va stirolning sopolimerlanishi natijasida hosil bo‘luvchi kauchuk:



Butadiyen-stirol kauchuk SKS, butadiyen-metilstirol kauchuklar esa SKMS kabi belgilanadi. Kauchuk markasini belgilashdagi sonlar polimerning 100 massa qismidagi stirol yoki α - metilstirol miqdorini

(massa qismida) aks ettiradi. *A* harfi past temperaturali polimerizatsiyani ko‘rsatadi. *R* harfi polimerizatsiya jarayonida polimerizatsiya regulyatorlari qo‘shilganini belgilaydi. *P, K* va *S* harflari polimerizatsiya jarayonida qo‘llanilgan emulgatorlarni ko‘rsatadi: mos ravishda parafinatlar, disproporsiyalangan yoki gidritlangan kanifol tuzlari va alkilsulfonatlar. N harfi polimerga eskirishning oldini oluvchi modda qo‘shilganini bildiradi.

Fizikaviy xossalari. Butadiyen-stirol kauchuklarining xossalari polimer tarkibidagi bog‘langan stirol miqdoriga qarab farq qiladi. (3-jadval)

3-jadval

Butadiyen-stirol kauchuklarning fizikaviy xossalari

Kauchuklarning fizikaviy xossalarining ko‘rsatkichlari	**SKS -10**	**SKS -30**	**SKS-50**
Zichligi, km/m^3	900 - 910	920-930	980-990
Sindirish ko‘rsatkichlari, n^{25}_D	1,5820	1,5350	1,5520
Kristallarni hosil bo‘lish temperaturasi, ^{0}C	-70 ÷ - 74	-52 ÷ - 56	-13÷-14
Solishtirma issiqlik sig‘imi, J /(kg·K)	$1,92 \cdot 10^3$	$1,88 \cdot 10^3$	$1,82 \cdot 10^3$
Dielektrik o‘tkazuvchanlik	3,0	2,9	2,75
Solishtirma, hajmiy elektrik qarshilik, Om. m	$6 \cdot 10^{12}$	$7 \cdot 10^{12}$	$9 \cdot 10^{12}$
Eruvchanlik parametri	17	17,4	17,5

Polimer tarkibida birikkan stirol miqdorining ko‘payishi bilan zichligi, kristallanish temperaturasi va dielektrik tavsifi ortadi. Butadiyen-stirol kauchuklari izopren kauchuklar eriydigan erituvchilarda eriydi.

Texnologik xossalar. Butadiyen-stirol kauchuklar yuqori qattiqligi (Defo bo‘yicha qattiqlik 20–30N), Muni bo‘yicha qovushqoqligi (100 shartli birlikdan yuqori) va elastik qaytaruvchanligi (Defo bo‘yicha 4–5mm) bilan ajralib turadi. Bunday kauchuklarni qayta ishlash qiyinchilik tug‘diradi. Qovushqoqligini kamaytirish va qayta ishlanishni

yaxshilash maqsadida ular havo muhitida 130–140°da 0,3–0,33 MPa bosim ostida 35–40 minut davomida termooksidlovchi destruksiyaga uchratiladi. Bunda ularning qattiqligi 3–4,5 N gacha pasayadi.

Moy bilan to‘ldirilgan kauchuklar. Yuqori molekulyar kaukchuklar asosida olingan rezinalar past molekulyar kauchuklardan tayyorlangan rezinalar nisbatan yuqori dinamik chidamlilik va yemirilishga chidamliligi, kamroq issiqlik hosil bo‘lishi bilan farqlanadi. Ammo ular yuqori qattiqlik (va qovushqoqlik) ka ega bo‘lib, qiyinchilik bilan qayta ishlanadi. Yuqori molekulyar kauchuk qovushqoqligini kamaytirish maqsadida unga lateks bosqichida koagulatsiya jarayonidan oldin yoki keyin neft moylari qo‘shiladi. PN-6 turdagi yuqori aromatik moylari bilan to‘ldirilgan kauchuklar eng yaxshi xossalar kompleksiga ega. Kauchuk mahsulotida moy miqdori qanchalik ko‘p bo‘lsa, boshlang‘ich polimerlarning molekulyar massasi (qattiqligi) shunchalik yuqori bo‘lishi kerak(4-jadval).

4-jadval

Defo bo‘yicha qattiqligi 6–8 N bo‘lgan kauchuk mahsulotlar uchun ayrim ko‘rsatkichlarning nisbati

100 massa qism kauchukda moy miqdori	0	20–25	37,5
O‘rtacha massali boshlang‘ich polimerning molekulyar massasi	$2,13 \cdot 10^5$	$2,76 \cdot 10^5$	$3,31 \cdot 10^5$
Boshlang‘ich polimerning Defo bo‘yicha qattiqligi, N	6 - 8	9 - 10	20

Kauchuklar texnologik xossalarini yaxshilashda va ular asosidagi rezinalarning texnik xossalarini yuqori darajada saqlab qolishda polimer bir qismini arzonroq moy bilan almashtirish iqtisodiy jihatdan ijobiy natijaga olib keladi.

Vulkanlash. Butadiyen-stirol kauchuklar oltingugurt bilan organik tezlashtiruvchilar ishtirokida yaxshi vulkanizatsiyalanadi. Sulfenamidli tezlashtiruvchilar eng samarali hisoblanadi(5-jadval).

5-jadval

Aralashmalarning standart tarkibi:

Ingrediyentlar nomi va standart miqdori, (massa qismda)						
Butadiyen-stirol kauchuklar miqdori va markasi	**Oltin-gugurt**	**Dibenz-tiazolil disulfid**	**Definil guanidin**	**Rux oksidi**	**Stearin kislotasi**	**DG - 100 markali texnik uglerod**
100 % (SK(M)S - 30 ARK)	2,0	3,0	--	5,0	1.5	40,0
100 % (SK(M)S - 30 ARKM -15)	2,0	1,5	0,3	5,0	2,0	50,0
100 % (SK(M)S – 30 ARKM -27)	2,0	2,75	--	5,0	--	40,0
100 % (SKS – 30 ARKP)	2,0	1,75	--	5,0	--	40,0

Rezina aralashmalarini laboratoriya valslarida 50±5°C temperaturada tayyorlash vaqti 25 minutdan (SKS-30 ARKM-27 asosidagi aralashmalar uchun) 36 minutgacha (SKS-30 ARKM-15 asosidagi aralashmalar uchun) bo‘lgan chegarada bo‘ladi. Vulkanizatsiya davomiyligi 40–100 minutni tashkil qiladi(6-jadval).

6-jadval

SK(M)S asosida olingan standart aralashmalar vulkanizatlarining mexanik xossalari

Standart aralashmalar vulkanizatlarining mexanik xossalari	**Butadiyen-stirol kauchuklarning markalari**			
	SK(M) S-30 ARK	**SK(M)S-30 ARKM-15**	**SK(M)S-30 ARKM-27**	**SKS-30 ARKP**
Cho‘zilishdagi mustahkamlik, MPa, dan	28	24	22	26,5
Nisbiy uzayishi, %, dan	550	550	550	550
Qoldiq uzayishi, %, gacha	20	30	20	22
Elastikligi sakrash orqali, %, dan	37	27	28	35

Vulkanizatlarning xossalari. BSK asosidagi qorishmalarga faol qo‘shimchalar kiritilganda yuqori mexanik turg‘unligini va yemirilishga nisbatan yaxshi chidamliligini namoyon qiladi. Moy bilan to‘ldirilgan kauchuklar to‘ldirilmaganlariga nisbatan ancha pasaygan elastiklik va mustahkamlikka ega, ammo ushbu xossalarini yetarlicha yuqori darajada saqlab qoladi.

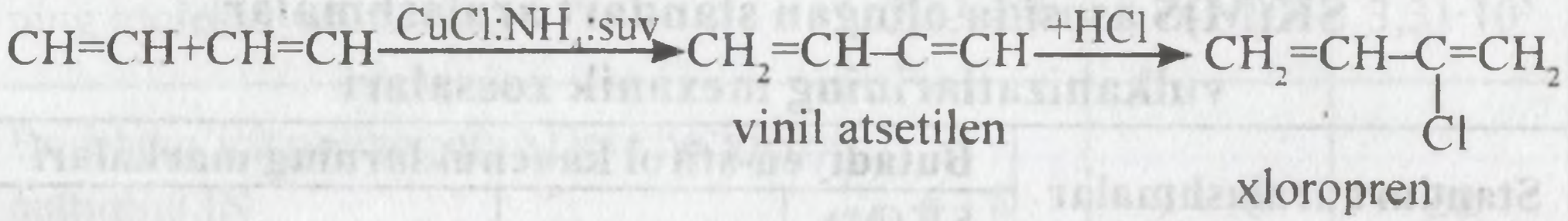
Polimerda bog‘langan stirolning ko‘payishida, uning asosida tayyorlangan rezinalarning mustahkamlik xossalari va yemirilishga chidamliligi birmuncha ortadi, lekin ularning elastikligi, dinamik xossalari va sovuqqa chidamliligi ancha pasayadi.

BSK ishlatilishi. Butadiyen-stirol kauchuklari ishlab chiqarish sanoatida yengil avtomashinalarga shinalar ishlab chiqarishda, rezina-tekstil materiallar konveyer tasmalar va qo‘lqoplar, rezina poyafzallar, ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

Tarkibida bog‘langan stirol miqdori kam bo‘lgan kauchuklar (SKMS -10 turidagi) sovuqqa chidamli buyumlarni ishlab chiqarishda, stirol miqdori yuqori bo‘lgan kauchuklar yuqori dielektrik xossalarga ega, agressiv muhitlarga chidamli buyumlarni hamda ebonitlarni ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Maxsus maqsadlarda ishlatiluvchi kauchuklar

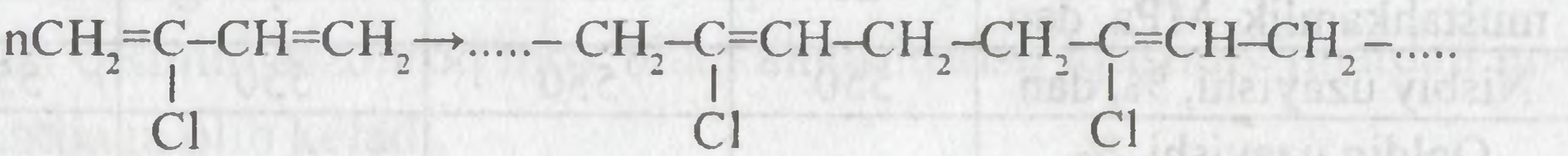
Xloropren kauchuk. Xloropren sanoatda quyidagicha olinadi:



vinil atsetilen

xloropren

Xloroprenning polimerlanishidan molekulyar massasi 100000 dan katta bo‘lgan polixlorpren (xlorprenli kauchuk) hosil bo‘ladi:



Past temperaturali polimerlanish usuli bilan olinadigan xlorpren kauchuk NAIRIT, xloropren bilan stirolning (3% ga yaqin) sopolimerlanishi natijasida olingani esa NAIRIT S deb ataladi. Bu kauchuklar

asosida olinadigan rezinalar arzonligi, yorug‘lik ta’siriga, ishqalanishga chidamliligi va yonmasligi bilan ajralib turadi. Ular benzin, organik va noorganik erituvchilar va moylar ta’siriga chidamli bo‘lib, kabel, uzatuvchi tasmalar, yelimlar va hokazolar ishlab chiqarishda keng ko‘lamda ishlatiladi.

Butadiyen-nitril kauchuk (SKN). Butadiyen-nitril kauchuk 1,3 - butadiyen bilan akrilonitrilning sopolimerlanishida hosil bo‘ladi:

$$nCH_2=CH-CH=CH_2 + nCH_2=\underset{\displaystyle CN}{\underset{|}{CH}} \rightarrow$$

butadiyen — akrilonitril

$$\rightarrow ....-CH_2-CH-CH-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CN}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CN}{\underset{|}{CH}}-....$$

Sopolimerdagi akrilonitrilning miqdoriga qarab SKN bir necha turga bo‘linadi. Tarkibida mos ravishda 18, 26 va 40 og‘irlik qism akrilonitril bo‘lgan SKN-18, SKN-26 va SKN-40 ko‘p ishlab chiqariladi.

Butadiyeninitril kauchukidan moy va benzin ta’siriga chidamli buyumlar — shlanglar, neft qazib chiqarishda, neftni qayta ishlash zavodlarida, benzin tarqatish stansiyalarida foydalaniladigan trubalar va qo‘lqoplar, neft mahsulotlari saqlanadigan idishlar tayyorlanadi. Olingan sintetik kauchuklar o‘ziga xos xususiyatlari (kimyoviy barqarorligi, gazlarni o‘tkazmasligi, issiqlik va yorug‘lik ta’siriga chidamliligi, dielektrik xossalari va hokazo) jihatidan tabiiy kauchukdan ustun turadi, lekin elastiklik jihatidan undan keyingi o‘rinda turadi.

Polisulfid kauchuklar (tiokollar). Uglevodorodlarning digalogenli hosilalari bilan natriypolisulfidning polikondensatlanishi orqali olinadi .

Tiokollar yorug‘lik, kislorod, ozon, moy, organik va noorganik va erituvchilar ta’siriga juda barqaror bo‘lib, mexanikaviy puxta bo‘lishi talab qilinmaydigan buyumlar tayyorlashda ishlatiladi.

Kremniyorganik (siloksan) kauchuklar. Dimetilsilandiolning polikondensatlanish mahsulotidir. Kremniyorganik kauchuklar issiq va sovuqqa nihoyatda chidamliligi bilan, ya’ni yuqori va past temperaturalarda elastiklik xossalarini saqlab qola olishi bilan ajralib turadi.

Shuning uchun ulardan keng temperatura oralig‘ida (–70°C dan + 250°C gacha) ishlaydigan rezina-texnika mahsulotlari tayyorlashda bemalol foydalanish mumkin.

Etilen-propilen kauchuklari. Etilen va propilen sopolimeri bo‘lib, kompleks katalizatorlar ishtirokida sintez qilinadi va u SKEP nomi bilan yuritiladi. Bu kauchuk ishtirokida olingan rezina buyumlarini agressiv muhitda +150 ^{0}C gacha sharoitda ishlatish mumkin.

1.2. Rezina qorishmalari ingrediyentlari va ularning ishlatilish maqsadi. Vulkanlovchi moddalar

Vulkanizatning tarmoqlashgan to‘r strukturasi hosil bo‘lishda ishtirok etadigan kimyoviy faol moddalardir. Tabiiy va ko‘pgina sintetik kauchuklarni vulkanlash uchun oltingugurt qo‘llanilmoqda.

Oltingugurt. S- turli allatrop shakllda namoyon bo‘ladi. Sariq kristalli rombik tizimga ega bo‘lgan a - shaklli yoki rombik oltingugurt eng turg‘un shakli hisoblanadi.

Rombik oltingugurt S kauchukda yaxshi eruvchan bo‘lib, suyuqlanish temperaturai 112,8 ^{0}C, zichligi 2,07 g/sm^3. Oltingugurt S molekulasi halqa shakldagi sakkizta atomdan iborat.

Vulkanlash tezlatkichlari. Vulkanlash jarayonini tezlatish va rezinaning fizik-mexanik xossalarini yaxshilash maqsadida rezina qorishmalariga qo‘shiladi.

Tezlatkichlarning texnologik xususiyatlari quyidagilardan iborat:

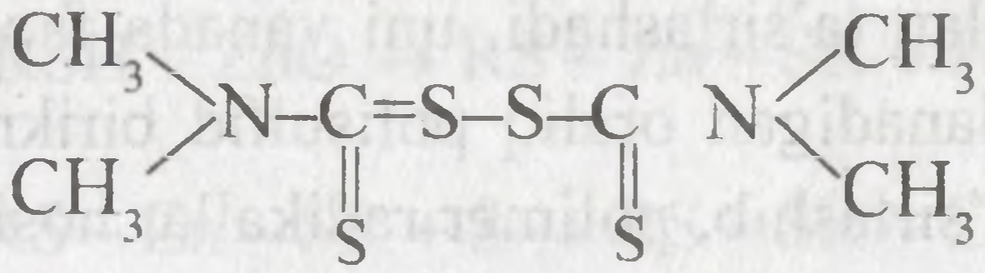
1. Faolligi, ya’ni zarur fizik-mexanik va texnik ko‘rsatkichga erishish uchun vulkanlash vaqtini qisqartirish.

2. Tezlatkich ta’sirining kritik temperaturasi va rezina aralashmalarni oldindan vulkanlashiga ta’siri.

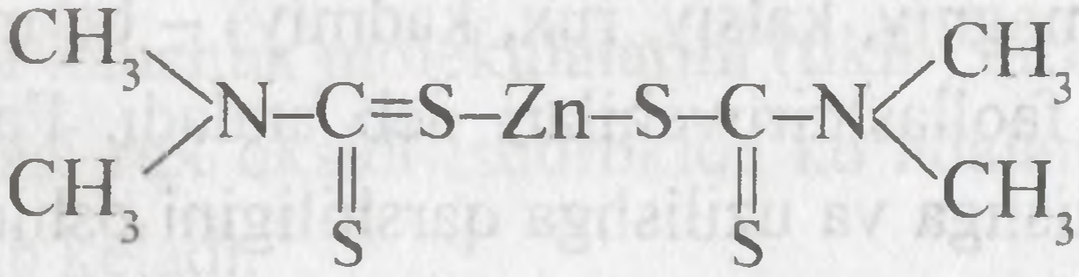
3. Vulkanlash platasiga ta’siri: fizik-mexanik ko‘rsatkichlar kattaligiga ta’siri.

Tezlatkichlarni vulkanizatsiya platosiga ta’siri kauchukning turiga, rezina aralashmadagi miqdoriga, to‘ldiruvchilar miqdori va boshqa fomillarga bog‘liq.

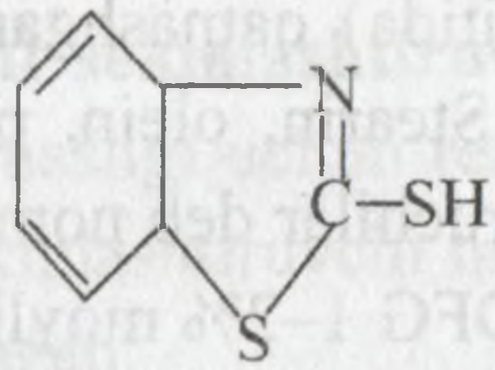
Tiuram (tetrametiltiuramsulfid) formulasi qo‘yidagicha bo‘ladi:



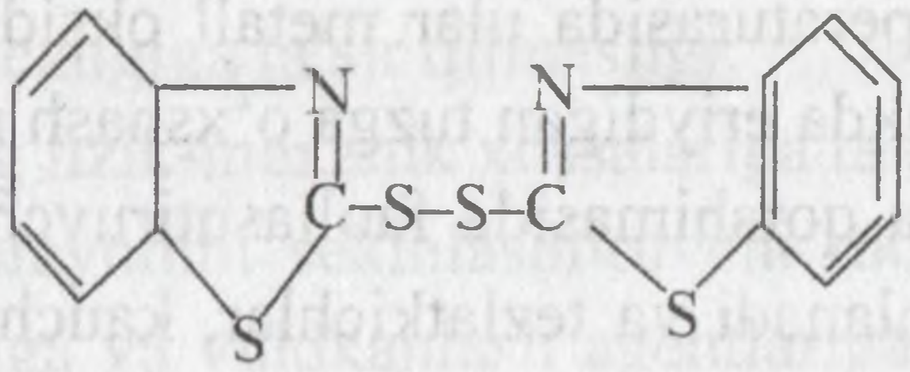
Ditiokarbamat (simat) ruhning dimetilditiokarbamat formulasi qo‘yidagicha yoziladi:



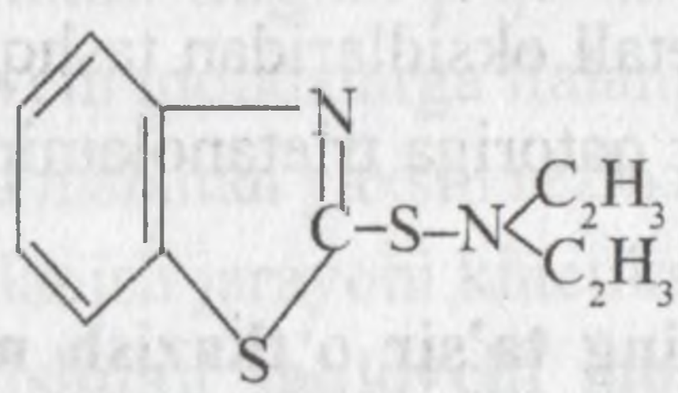
Kaptaksning (merkaptobenztiozol) formulasi quyidagi ko‘rinishga ega:



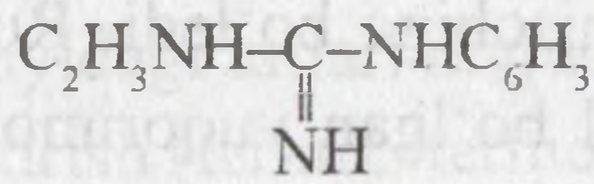
Altaksning (dibenztiozolildisulfid) formulasi qo‘yidagicha yoziladi:



Sulfenamid (dibenztiozolilsulfendietilamid) formulasi quyidagicha:



Guanidin (Difenilguanidin (DFG))



BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI
ARM
REESTR № 4609/4
"___" _____ 2014 y

Tezlatkichlar ta'sir mexanizmi shundan iborat: 1) temperatura ta'sirida uglerod bilan ta'sirlashadi, uni yanada faol shaklga o'tkazadi yoki tez parchalanadigan oraliq polisulfid birikmalar hosil qiladi; 2) kauchuk bilan ta'sirlashib, polimer radikallar hosil qilish yo'li bilan uning faolligini oshiradi.

Vulkanlash faollashtirgichlari. Vulkanlash jarayonini tezlashtiruvchilari ayrim metallarning oksidlari ishtirokida yuqori faollik ko'rsatadi: (qo'rg'oshin, magniy, kalsiy, rux, kadmiy) – bu moddalar vulkanlanish jarayonini faollashtiruvchilari deb ataladi. Faollashtiruvchilar rezinaning cho'zilishga va uzilishga qarshiligini oshiradi, chunki vulkanizatlar tuzilishida ko'ndalang bog'larning hosil bo'lishini ta'minlaydi. Ko'pincha faollashtiruvchi sifatida rux oksidi qo'llaniladi (kauchuk massasidan 5% miqdorigacha).

Yog'li kislotalar (muhitida) qatnashganida metallar oksidlari eng samarali ta'sir o'tkazadi. Stearin, olein, palmetin va boshqa kislotalar – ikkilamchi faollashtiruchilar deb nomlagan. Ishqorli tezlatkichlar qo'llanilganida, masalan DFG 1–2% moyli kislota yetarli, nordon tezlatgichlar qo'llanilganida esa (kaptaks) va neytral (tiuram) bo'lsa 2–4% moyli kislota yetarli. Moyli kislotalarning ta'siri shunga asoslanganki, vulkanizatsiya temperaturasida ular metall oksidlari bilan reaksiyaga kirishadi va kauchukda eriydigan tuzga o'xshash mahsulot paydo qiladi. Shu bilan rezina qorshimasida faollashtiruvchilarning bir tekisroq taqsimlanishi taminlanadi va tezlatkichlar, kauchuk va boshqa rezina qorishmasi ingrediyentlari bilan osonroq reaksiyaga kirishadi.

Vulkanlanish jarayonini tezlashtiruvchi organik moddalarning faollashtirish qobiliyatiga metall oksidlaridan tashqari, bir qancha organik asoslar ham mavjud, ular qatoriga trietanolamin va uning tuzlari, uratropin va DFG kiradi.

Faollashtiruvchilarning ta'sir o'tkazish mexanizmi. Faollashtiruvchilar qatnashganida vulkanish to'rida sulfidlik darajasi kamayadi. Bu holatda kauchukning polisulfid birikmalari faollashtiruvchi bilan o'zaro ta'sirga kirishgan hisobiga bo'ladi. Rux oksidi vulkanizatsiya boshlang'ich davrida hosil bo'lgan yuqorimolekulyar merkaptanlarni oksidlantiradi:

$$RH + S \rightarrow RSH$$

$$2RSH + ZnO \rightarrow RS - Zn - SR + H_2O$$

$$RS - Zn - SR + S \rightarrow RS - SR + ZnS$$

Eksperimental holatda ZnS hosil bo‘lishi tasdiqlangan. Uning miqdori, paydo bo‘layotgan R–S–S–R turdagi disulfid bog‘larga ekvivalent. Rux oksidi qatnashuvida oltingugurt biradikallari tashkil bo‘lishi mumkin, ular kauchuk molekulalarini (tikib) biriktiradi.

Bular hammasi rux oksidi ishtirokida ko‘ndalang bog‘lar miqdori ko‘payishiga olib keladi.

Faollashtiruvchilar ta’siri ularning tabiatiga bog‘liq emas, rezina qorishmasi tarkibiga kiruvchi ingrediyentlar turiga va miqdoriga, ayrim hollarda esa qo‘llanilayotgan kauchuk turiga bog‘liq.

Vulkanlash jarayonini sekinlashtiruvchi moddalar. Vulkanlanish jarayoni oldin boshlamasligi uchun rezina qorishmalari tarkibiga vulkanlanish jarayonini sekinlashtiruvchi moddalar qo‘shiladi va ularga quyidagi talablar qo‘yilagan:

- qayta ishlash temperaturasida, rezina qorishmasining oquvchan holatida qolish vaqtini uzaytirish;
- vulkanlanish tezligiga ta’sir qilmasligi;
- vulkanizatning fizik-mexanik xossalariga ta’sir qilmasligi.

Vulkanlanish jarayonini sekinlashtiruvchi moddalarning samaradorligi kauchuk turiga va vuldkanlash agentlariga bog‘liq. Tezlashtirgichlarning vulkanlovchi faolligini organik kislotalar kamaytiradi va to‘xtatib qo‘yishi mumkin. Eng ko‘p qo‘llaniladigan vulkanlanish jarayonini sekinlashtiruvchi moddalarga ftalangidridlar kiradi, ular boshqa organik moddalarga nisbatan yaxshi rezina qorishmada aralashadi va kam miqdorda vulkanlanish jarayoni kinetikasiga ta’sir qiladi.

Rezinalarni eskirishdan saqlovchi moddalar. Eskirish deganda uzoq muddatda saqlangan rezina xomashyosi va rezino-texnik mahsulotlari xossalarining o‘zgarishi tushuniladi.

Eskirishning quyidagi turlari mvjud:

-issiqlik ta’sirida eskirish (termik, termooksidlanish);

-charchash – tashqi muhit asosida eskirishi – bu rezina mahsulotlarga mexanik kuch hamda quyosh nuri ta'sirida oksidlanish jarayonida sodir bo'ladi;

-oksidlanish asosida yemirlish, bu o'zgaruchan metallar (mis, kobal, temir, titan, marganes) ta'sirida yemirlish;

-quyosh nuri ta'sirida yemirlish – rezina mahsulotlari ultrabinafsha nurlari ta'sirida eskiradi;

-ozon asosida eskirish – bunda rezina mahsulotlari ustki qismida eskirishi sodir bo'ladi;

-radiatsion eskirishi – bunda ionli nurlar ta'sirida rezino-texnik mahsulotlari eskirishi sodir bo'ladi.

Issiqlikdan rezinani eskirishdan saqlash uchun uning tarkibiga *p*-nitrofenol, *p* -nirozoamin moddalari qo'shiladi, ular vulkanlanish jarayoni davomida makromolekular bilan reaksiyaga kirishib, zanjirda himoya hosil qiladi.

Rezinaning buyumlari deformatsiyalanish natijasida vulkanlanish to'rida charshash hosil bo'ladi va polisulfid bog'larning uzilishini tezlashtiradi va oksidlanish jarayonining tezlashishga olib keladi. Ularning oldini olish uchun aromatik diaminalardan foydalaniladi.

Rezina - texnika mahsulotlarini oksidlanish asosida yemirlishi zanjirli erkin radikal mexanizm reaksiyasi asosida borib tarmoqlangan ko'rinishida bo'ladi

Umumiy sxemasi

I. Radikal hosil bo'lishi:

$$RH + O_2 \rightarrow R\cdot + HCOO\cdot$$

II. Zanjirning o'sishi:

$$R\cdot + O_2 \rightarrow RCOO\cdot$$

$$ROO\cdot + O_2 \rightarrow RCOOH + R\cdot$$

III. Zanjirning tarmoqlanishi:

$$RCOOH + O_2 \rightarrow R\cdot + HCOO\cdot$$

Bu reaksiya natijasida tarmoqlanish xarakterga ega peroksidning beqarorlik ta'sirida 2 ta yangi erkin radikallar hosil bo'ladi, ular ham vodorod bilan birikib, ikkilamchi zanjirlarni hosil qilish qobiliyatiga ega.

Masalan:

$$RO\cdot + RH \rightarrow ROH + R\cdot$$

$$HO\cdot + RH \rightarrow R\cdot + H_2O$$

Buning natijasida reaksiya tezligi birdan tezlashadi – bu avtokataliz deyiladi.

IV. Zanjirning uzilishi

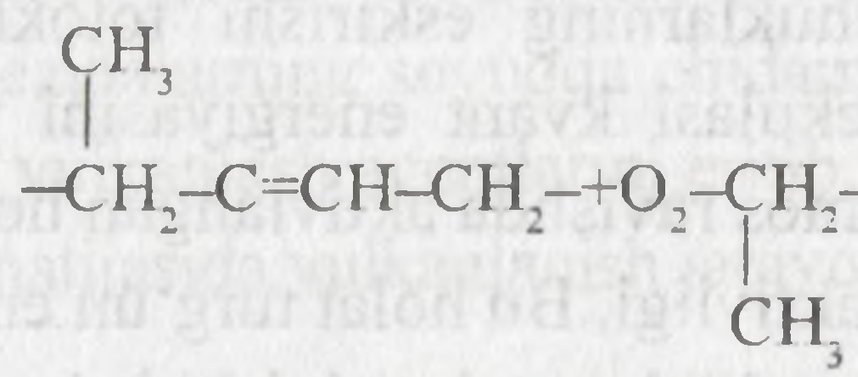
$$2R\cdot \rightarrow R-R$$

$2ROO\cdot \rightarrow ROOR + O_2$ rekombinatsialash yoki disproporsianalish

rekasiyalar

$$R\cdot + ROO\cdot \rightarrow ROOR$$

Masalan; poliizoprenning oksidlanishi



Kauchukning oksidlanshi natijasida tuzulishida murakkab o'zgarishlar sodir bo'ladi va bu holat kauchuk destruksiyasi deyiladi. Bu jarayonning sodir bo'lishi kauchukning tabiatiga hamda qo'shilgan ingrediyentlarga bog'liq.

Oksidlanishni 2 xil usul bilan ingibitorlash mumkin:

- kauchukning antioksidant bilan reaksiyasi natijasida radikallarning o'sish jarayoni uziladi;
- oksdlanishida radikallar hosil bo'lishini va bu hodisani keltirib chiqaruvchi jarayonlarni to'xtatish.

Bu jarayon kauchuklarga quyidagilarni kiritish yo'li bilan amalga oshiriladi:

- nur yutuvchilar;
- metallar dezaktivatori;
- antioksidantlar.

Ikkita antioksidantni o‘zaro birgalikda qo‘llash, ularning ta’sir qilishini oshirib, sinergizm hodisasini keltirib chiqaradi.

Eskirishga qarshi qo‘llaniladigan ingrediyentlarning optimal miqdori rezina-texnik mahsulotlarining ekspluatatsiya sharoitlariga bog‘liq va kauchukni tarkibidagi ularning miqdori 1–2% ni tashkil qiladi. Rezina qorishmasi tarkibida esa 0,5 dan – 5% gacha bo‘lishi mumkin.

Eskirishga qarshi fenil β - naftilamin (neozon-D), n,n -difenil - p-fenilendiamin (nonoks, diafen - FF) va tiodifenilamin moddalari ishlatiladi.

Kauchuk va rezinalarning eskirishidan butun massa bo‘yicha ketuvchi issiqlik (termik) jarayonidan farqli ravishda yorug‘lik ta’sirida kauchuk va rezinalarning sirtqi va ustki qatlamlari eskiradi.

Spektrlarning nurlari aktiv qatori quyidagi ketma-ket joylashadi:

-ultrabinafsha;

-binafsharang;

-yashilrang;

-sariqrang;

-qizilrang.

Yorug‘lik ta’sirida kauchuklarning eskirishi fotokimyoviy jarayondir, ya’ni kauchuk molekulasi kvant energiyasini yutadi, bunda yorug‘lik to‘lqin uzunligiga mos ravishda aktivlangan holatga o‘tadi.

Kauchuk → kauchuk*→aktivligi. Bu holat turg‘un emas.

-molekula energiyani yorug‘lik kvant ko‘rinishida beradi;

-energiya kimyoviy nurlanishga aylanib, kislorod ta’sirida va buzilish reaksiyalarga sarf bo‘ladi.To‘lqin uzunligi qancha kam bo‘lsa, kvant energiyasi va molekula aktivligi shuncha ko‘p bo‘ladi. Yorug‘lik ta’siridan himoya qilish uchun stabilizatorlar qo‘llaniladi.

Rezinaning ozon ta’sirida eskirishi. Ozon ta’sirida rezinaning eskirishi eng ko‘p tarqalgan aktiv turlaridan hisoblanadi.

Ozon rezinaning faqatgina ustki qismiga ta’sir qiladi. Ozon kauchuklarning tarkibidagi qo‘sh bog‘ bilan ta’sirlanib, ozonidlar hosil qiladi, so‘ngra turg‘un holatga osongina o‘tadi.

Yumshatkichlar va plastifikatorlar

Rezina qorishmalarini qayta ishlash jarayonini osonlashtirish, oquvchanlik temperaturasini, qovushqoqligini kamaytirish, ingrediyentlar-

ni bir tekisda tarqalishini taminlash uchun qo‘shiladigan moddalarni yumshatuvchilar deb ataladi. Yumshatkichlar rezinaning sovuqlikka chidamliligini oshirmaydi.

Yumshatgich sifatida har xil organik moddalar qo‘llaniladi. Ularni quyidagi guruhlarga bo‘lish mumkin:

- neftdan olinadigan moddalar;
- tosh ko‘mirga qayta ishlov berishda hosil bo‘luvchi moddalar;
- o‘simlik moylari;
- moyli kislotalar;
- sintetik moddalar.

Plastifikatorlar – kichik molekulyar moddalar bo‘lib, ma’lum kimyoviy tuzilishga ega. Ular rezina aralashmasi yoki kauchukka qo‘shilganda energetik o‘zaro ta’sir ostida plastik (yumshoq) materiallar hosil bo‘ladi.Plastifikatorlar qo‘shilganda yumshoqlik ko‘payishi bilan birga, energiya sarfi, rezina aralashmasi tayyorlash vaqti va aralashuvdagi issiqlik hosil bo‘lishi kamayadi. Plastifikatorlar aralashmalarning vulkanizatsiyalash jarayoniga ham ta’sir etadi. Ayrim plastifikatorlar oltingugurtni va kuchlantirgichlarni eritadi va bu aralashmaning gamogenligini (bir fazali) yaxshilaydi. Rezinalarning sovuqqa chidamliligi oshadi. Ular rezina qorishmalarining vulkanlash agentlarini eritib, aralashmalarining gomogenligini oshirish natijasida vulkanlanish jarayoniga ta’sir qiladi(7-jadval).

7-jadval

Plastifikatorlarning rezina aralashmalari va vulkanlangan rezinalarning xossalariga ta’siri

Trikrezilfosfat, xlorlangan naftalin va difenil	Yonuvchanlik va olov olishni kamaytiradi.
Rubroks, parafin	Suvda bo‘kishni kamaytiradi.
Glitserinning ftalli efirlari, glitserin, parafin, mum	Gaz o‘tkazuvchanlikni kamaytiradi.
Rubrezin, yarrezin	Rezinali aralashmalar kleylanish xususiyatini beradi.
Yog‘ kislotalari, sovun	Kuchaytirgichlarning aktivligini oshiradi.
Parafin, serezin, mum, petrolatum	Azon va yorug‘lik ta’siridan saqlaydi.
Dibutilsebasinat, dibutilftalat	Sovuqqa chidamliligini oshiradi.

Polimer-plastifikator sistemasida plastifikatorning 2 xil ta'sirini ajrata bilish kerak: polimer bilan fizikaviy o'zaro ta'siri va yog'lovchi sifatida ta'siri. Bundan tashqari, vulkanlash temperaturasida palstifikatorlar aralashma komponentlari bilan kimyoviy o'zaro ta'sirga kirishadi.

Kuzatilayotgan vulkanizatning fizik-kimyoviy va mexanik xossalarining plastifikator qo'shilishi bilan o'zgarishi, bu aralashmadagi moddalarning plastifikator bilan fizik va kimyoviy o'zaro ta'siri natijasidir.

Hozirgi davrda rezina sanoatida 700 dan ortiq organik plastifikatorlar ishlatiladi. Ulardan ayrimlari individual moddalar bo'lib, qolganlari esa ko'p hollarda moddalar aralashmasidir.

To'ldirgichlar

Polimer materiallarning xossalarini modifikatsiya qilishning eng samarali usullaridan biri bu ularni to'ldirish usuli hisoblanadi.

To'ldirgichlar qattiq, suyuq va gazsimon bo'lishi mumkin. Rezina mahsulotini yana ham sifatli va egiluvchanli bo'lishi uchun faqatgina kauchuk yordamida emas, balki boshqa har xil ingrediyentlar yordamida hosil qilsa bo'ladi. Ingrediyentlar yordamida rezinaning fizik va mexanik xossasi, uning mustahkamligi hamda egiluvchanligi yana ham ortadi. Rezina-texnika mahsulotlari faqatgina kauchukdan emas balki metall sim, tekstil matolar va boshqa bog'lovchi materiallardan tayyorlanadi.

To'ldiruvchilarning qo'shilishi rezina qorishmasining texnologik va fizik-mexanik xossalarini yaxshilaydi hamda qorishmaning hajmini oshiradi, ya'ni tannarxini kamaytiradi, bundan tashqari, to'ldiruvchilar aralashmaning rangini o'zgartirishga ishlatiladi.

To'ldiruvchining ta'siri ko'pgina omilarga bog'liq – zarrachalarning shakli va kattaligiga, kauchuk bilan o'zaro ta'sir xossalariga, kauchuk muhitida zarrachalarning o'zaro ta'siriga, to'ldiruvchining miqdori va hokazolar. Aralashmaga to'ldiruvchi qo'shilganda ular orasida adsorbsion, ba'zi hollarda kimyoviy bog'lanishlar bo'ladi. Bu jarayon kauchuk va to'ldiruvchining to'qnashish sirti kengligiga bog'liq, ya'ni to'ldiruvchining zarrachalari qanchalik mayda bo'lsa, shunchalik to'qnashish yuzasi keng va katta bo'ladi. Fazalar chegarasidagi adsorbsion va kimyoviy jarayonlar kauchuk va to'ldirgichning tabiati, to'ldir-

gichning sirtqi xossalariga, quyimolekulyar moddalar borligi hamda to‘ldirgichining kauchuk polimeri bilan aralashtirish sharoitiga bog‘liq. To‘ldiruvchini qo‘shish, rezina aralashmani amalda hamma xususiyatini o‘zgartiradi.

To‘ldirgichlar olinishi jihatdan ikkiga bo‘linadi – noorganik va organik, rezinalarning xossalariga ta’siri bo‘yicha inert, yarim faol va faol to‘ldirgichlarga bo‘linadi.

Organik to‘ldiruvchilar. Keyingi yillarda to‘ldirgichlar sifatida organik moddalar ishlatilmoqda, har xil turdagi qurumlar (DG- 100, PM - 50, PM - 75, PM - 50, PM-100, PGM - 33), lignin va ko‘pgina yuqori polimerli plastik materiallar: stirol polimeri, poliizobutilen, polietileni hamda qutubli kauchuklar uchun - formaldegid, epoksidli, polivinilxlorid va boshqa smolalarni misol tariqasida keltirish mumkin.

Noorganik to‘ldiruvchilar. Noorganik to‘ldiruvchilarning kelib chiqishi tabiiy bo‘lgan minerallar – mel ($CaCO_3$), kaolin ($Al_2O_3\ 2SiO_2\ 2H_2O$) va h.k. hamda sintetik mineral to‘ldirgichlar – kolloidli kremniy kislota, metallar oksidlari va silikatlar kiradi.

Rezina xususiyatlarini o‘zgartirmaydigan to‘ldiruvchilar - *inert* deb ataladi.

Rezina qorishmalar tarkibiga inert to‘ldirgichlarni kiritish ularning texnologik xossalarini yaxshilaydi, hajmi va rezinaning agressiv muhitga chidamliligini oshiradi. Inert to‘ldirgichlar rezinalarning fizik-mexanik xossalariga ta’sir qilmaydi.

Mel - tabiiy bo‘r $CaCO_3$ iborat bo‘lib, uning tarkibiga 97–99% qo‘shimcha aralashmalar, ya’ni Fe_2O_3, $A1_2O_3$ va qum kiradi. Bo‘rning mustahkamligi 2,69 – 2,86 g/m . Zarrachalarning tuzilishi qanday ishlab chiqarishga bog‘liq. Bo‘r to‘ldiruvchi sifatida rezina qorishmasi tarkibiga qo‘shilib, ularning texnologik xossasini yaxshilaydi, hajmini oshiradi va tan narxini kamaytiradi.

Gips – tabiatda juda keng tarqalgan $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. Uni 130°C qizdirilganda gips $2CaSO_4 \cdot H_2O$ holatiga o‘tadi. Gips vulkanlash jarayonida qo‘llanilganda hosil bo‘lgan suvni o‘ziga tortib oladi va rezinaning yanada mustahkamligini oshiradi.

Barit - tabiatda $BaSO_4$ tarkibiga qo‘shimcha sifatida temir va qo‘rg‘oshin qo‘shiladi. Mustahkamligi 3,95 – 4,5 g/sm^3 , zichligi 4,45 – 4,53 g/sm^3 .

Rezina qorishmada barit inert to‘ldirgich sifatida qo‘llanilib, rezinaning kislotali va ishqoriy muhitga chidamliligini oshiradi.

Talk - $3MgO{\cdot}4SiO_2{\cdot}H_2O$ dan iborat. U to‘ldiruvchi vazifasini bajarib, rezinaga issiqlik va elektr o‘tkazmaslik xossasini beradi va antiadgiziv sifatida ishlatiladi.

Bentonit - $Al_2O_3{\cdot}4SiO_2{\cdot}2H_2O$, zichligi 1,9 – 2,4 g/sm^3. Kauchukning mustahkamligini oshiradi.

Kaolin - $Al_2O_3{\cdot}2SiO_2{\cdot}2H_2O$, zichligi 2,4 – 2,6 g/sm^3. Kaolin kauchuklarning qovushqoqligini oshiradi va rezinaning karkasligini oshirib, ularning qoldiq cho‘zilishini kamaytiradi. Bulardan tashqari, ularning mustahkamligi elektr tokining o‘tkazmasligini organik va noorganik erituvchilarga bardoshligini oshiradi. Kaolinning organik to‘ldiruvchilar bilan birga ishlatilganda yuqori natija beradi. Quruq holda uni pudralovchi modda sifatida ishlatish mumkin.

Rezina qorishmalari tarkibini tuzish

Rezina qorishmalari tarkibini ishlab chiqish quyidagi bosqichlardan iborat bo‘ladi:

1. Rezina qorishmasini laboratoriya sharoitida sinab ko‘rish bilan bir qatorda keyinchalik tarkibga tegishli tuzatishlar kiritish uchun mazkur rezina qorishmasi asosida tayyorlangan rezinaning fizik-mexanik xossalarini o‘rganish;

2. Rezina qorishmasini ishlab chiqarish sharoitida sinab ko‘rish bilan bir qatorda tarkibga keyingi tegishli qo‘shimcha tuzatishlar kiritish uchun rezina sanoatining barcha bosqichlarida sinash;

3. Rezinaning sifatini tekshirish zurur holatlarda ekspluatatsiya (amaliyotga joriy etish) uchun bir to‘p mahsulotni sinash.

Rezina qorishmasi har tomonlama sinab ko‘rilganidan so‘ng ommaviy mahsulot chiqarish uchun qorishma tarkibi qabul qilinadi.

Rezina qorishmasi tarkibiy tuzilishining o‘zida aks ettiruvchi qorishma tarkibini ishlab chiqish bilan tegishli rezina-texnika buyumlari ishlab chiqaruvchi korxonalar laboratoriyalarida yoki tegishli ilmiy-tadqiqot instituti laboratoriyalarida ham shug‘ullanish mumkin.

Rezina qorishmasi tarkibini tuzish uchun ingrediyentlarni yozish ma’lum ketma-ketlikda bajariladi. Masalan, kauchukdan so‘ng oltin-

gugurt miqdori, keyin vulkanlanishni tezlashtiruvchi, faollashtiruvchi, rezinaning eskirishini oldini oluvchi, to‘ldiruvchi va yumshatuvchi moddalar ko‘rsatiladi.

Tarkiblarning bir nechta shakllari mavjud. Ya’ni, alohida komponentlari massa qismda, massa va hajm foizda ifodalangan bo‘lishi mumkin.

Demak, tarkiblarning quyidagi shakllarini tuzish mumkin:

1) Tarkib – kauchukning 100 % massa qismiga nisbatan massa qismda yoki kauchukning miqdoriga nisbatan massa foizda olinadi.

2) Tarkib – rezina qorishmasining umumiy miqdoriga nisbatan massa foizda olinadi.

3) Tarkib – rezina qorishmasining umumiy hajmiga nisbatan hajm foizda olinadi.

4) Tarkib – kaukchukning hajmiga nisbatan (100 % deb qabul qilingan) hajm foizda olinadi.

5) Tarkib – tegishli rezina qorishmasi tayyorlash uchun mo‘ljallangan uskunaning hajmiga nisbatan rezina qorishmasining 1 ta to‘liq hajmda yuklash uchun kilogramm hisobida olinadi.

Tarkibning oxirgi shakli ishlab chiqarishga tatbiq etiladigan yoki “ishchi tarkib “ deb ataladi.

Amaliyotda ko‘proq 1, 2 va 5 shakl tarkiblari ishlatiladi. 1-tarkib asosiy shakl hisoblanadi (8-jadval).

8-jadval

140 l hajimli rezina qorishmasini tayorlovchi mashinaga 1 marta yuklash uchun kauchuk va ingrediyentlar hisobi

Kauchuk va ingrediyentlar nomi	100 massa qism kauchukka nisbatan massa qism miqdori	Massa %	Ingrediyent zichligi, g/sm³	Ingrediyent hajmi	Hajm, %	1 marta yuklash uchun ingrediyent tortish hisobi, kg
SKS-30 ARM	100	53,9	0,96	0,96	65,78	88,31

8-jadvalning davomi

Regenerat R-20	10	5,39	1,20	1,20	5,25	8,83
Oltingugurt	2,5	1,35	2,05	2,05	0,77	2,21
Altaks	1,5	0,81	1,47	1,47	0,64	1,32
Rux oksidi	5	2,69	5,42	5,42	0,58	4,41
Neozon	1	0,54	1,19	1,19	0,53	0,88
Stearin kislotasi	1,50	0,81	0,96	1,56	0,97	1,32
P 803	35	18,87	1,80	19,45	12,25	30,91
K 354	20	10,79	1,82	11	6,93	17,66
Parafin	3	1,62	0,9	3,34	2,10	2,65
Mazut	6	3,23	0,9	6,67	4,20	5,30
Jami	185,50	100	-	158,52	100	163,80

Rezina sanoati xomashyolarining sifatini nazorat qilish usullari

Polimerlar molekulyar massasini aniqlash. Polimer eritmalari va umuman har qanday suyuqlikning tarkibi hamda molekulyar tuzilishiga bog‘liq bo‘lgan asosiy xossalaridan biri qovushqoqlikdir.

Berilgan kuch ta’sirida eritma yoki suyuqlikdagi bir qatlamlarning harakatiga ikkinchi qatlamlarning ko‘rsatadigan qarshiligi eritma yoki suyuqlikning qovushqoqligi yohud ichki ishqalanish deb ataladi. Ma’lum bosim va temperaturada suyuqliklar uchun qovushqoqlik o‘zgarmas kattalikdir. Ammo temperatura ortishi bilan qovushqoqlik kamayadi va aksincha. Polimer eritmalari qovushqoqligi temperatura o‘zgarishi bilan tez o‘zgargani sababli ularni faqat o‘zgarmas temperaturada (odatda 20°C) aniqlagan ma’qul. Yuqori molekulali birikmalar eritmalarining qovushqoqligi ularning konsentratsiyasiga va molekulyar massasiga bog‘liq, ya’ni bir xil konsentratsiyali eritmalarda polimerning molekulyar massasi ortishi bilan ularni qovushqoqligi ham ortib boradi. Qovushqoqlik muhim ahamiyatga ega bo‘lgan xarakteristika bo‘lib, u polimer mahsulotlarining ishlatilish sohasini ma’lum darajada belgilab beradi.

Qovushqoqlikning 3 xil turi mavjud: dinamik, kinetik va nisbiy qovushqoqliklar.

Kinematik qovushqoqlik tekshirilayotgan temperaturada topilgan dinamik qovushqoqlikning zichlikka nisbati bo‘lib, u quyidagicha aniqlanadi:

$$\eta = \frac{\eta}{\rho} V .$$

Kinematik qovushqoqlikning birligi m/sek.

Nisbiy qovushqoqlik esa tekshirilayotgan suyuqlik qovushqoqligining qovushqoqligi 1 ga teng deb qabul qilingan boshqa suyuqlik qovushqoqligiga nisbatidir.

Sintetik smola va plastmassalarni texnikaviy analiz qilishda nisbiy qovushqoqlikni aniqlash ko‘p ishlatiladi. Kinematik qovushqoqlik esa ko‘pincha arbitorlash analizlarida ishlatiladi. Qovushqoqlikni aniqlashda ishlatiladigan asboblar *viskozimetrlar* deb ataladi. Viskozimetrlarning ishlash prinsipi ma’lum hajmda olingan polimerning eritmasini kapillyardan og‘ir kuch ta’sirida oqib o‘tish vaqtini topishga asoslangan.

Texnikaviy analiz ishlarida shisha kapillyarli viskozimetrlarni ishlatish keng tarqalgan. ВПЖ-1, ВПЖ-2 va ВПЖ-4 tipidagi viskozimetrlar shular jumlasidan.

Plastifikatorlar sovunlanish sonini aniqlash. Polimerlarni modifikatsiyalashda (xossalarini) asosiy usullardan biri bu plastifikatsiya usulidir. Bu jarayonning ma’nosi polimer xossasini uning quyi molekulali birikmalar — plastifikatorlar qo‘shilishi yordamida o‘zgartirishdir. Buning natijasida sistemaning qovushqoqligi, molekulaning egiluvchanligi o‘zgaradi va qayta ishlashda, ekspluatatsiya qilishda elastik va sovunlanish plastikligining oshishiga olib keladi. Plastifikatorlar sonini aniqlashdan maqsad, polimerlarni qayta ishlashni pastroq temperaturada olib borish va mo‘rtligini kamaytirish, elastikligi yuqoriroq bo‘lgan buyumlar olish, maqsadida polimer kompozitsiyalariga qo‘shiladigan plastifikatorlarning sovunlanish soni orqali ularning tozalik darajasini aniqlash.

Ingrediyentlarning maydaligni aniqlash. Rezina qorishmalari tarkibiga qo‘shiluvchi har bir ingridiyentning zarrachalari o‘lchami bor. Ular standart talablariga javob berishi kerak. Shuning uchun ham ularni ishlab chiqarishga berishdan oldin laboratoriya tekshiruvidan o‘tkazilishi shart.

Kul miqdorini aniqlash. Elastomerlarning tarkibini aniqlash usullaridan bittasi, ular tarkibidagi kul miqdorini aniqlashdir. Elastomerlarning kul miqdori – bu uning tabiatini xarakterlovchi ko‘rsatkich bo‘lib, polimerdagi mineral moddalarning miqdorini ko‘rsatadi. Kul miqdori yuqori molekulali birikmalarni termik parchalanishdan keyingi qoldiqning massasini topish bilan aniqlanadi.

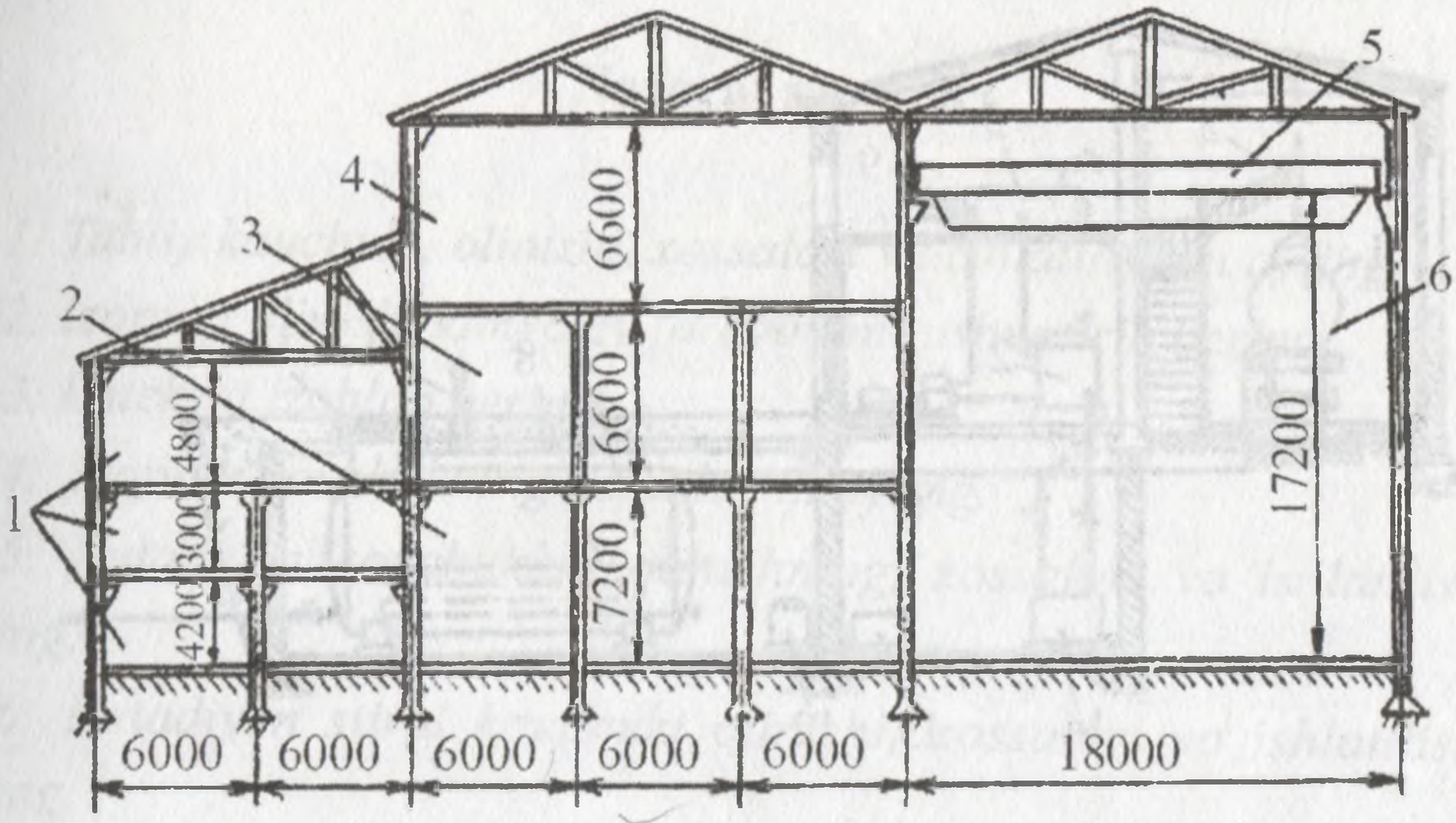
Rezina sanoati xomashyolarini saqlash, uzatish va o‘lchash

Rezina sanoati korxonalarining o‘ziga xosligi ishlab chiqarishda xilma-xil materiallar qo‘llanishidir. Bu materiallar turli qadoqlangan holda, ya’ni yog‘och yoki metall bochkalarda, qog‘oz yoki matoli qoplarda, qutilarda va boshqa idishlarda korxonaga kelladi, Korxonaga keltiriladigan barcha materiallar texnik shartlarga javob beradigan omborlarda saqlanishi kerak. Omborlar bevosita ishlab chiqarish sexlariga va transport tarmog‘iga yaqin holatda joylashgan, ya’ni bog‘langan holda yuklash, tashish uskunalari bilan jihozlangan, harakatlar uchun yo‘laklar bo‘lishi kerak.

Yuklarni omborlarga joylashtirish korxonalarida karalar yordamida tashiladi va yuklar tashish qulay bo‘lishi maqsadida poddonlarga joylashtiriladi. Bu donali materiallarni yuklash – tushirish ishlarini (20–40% ga) kamaytiradi. Ko‘pgina hollarda omborxona korpuslari ishlab chiqarish korpuslari bilan yonma-yon joylashadi(1-rasm).

Sochiluvchan kukun va suyuq materiallar maxsus konteynerlarda, bunkerlarda saqlanadi. Bu idishlarning sig‘imi 1,5 dan 3,6 tonnagacha bo‘ladi.Kauchukning xossalari uzoq saqlash davomida kislorod ta’sirida o‘zgarishi mumkin. Saqlash uchun sharoit doimiy temperatura va havo namligi bir xlda ushlanishi shart. Kondensat namligi yuqori bo‘lgan holatlarda kauchukning xossalari o‘zgarishi kuzatiladi. Kauchuklarni saqlash uchun optimal sharoit temperaturai 10–15^{0}C va havoning nisbiy namligi 70–75% bo‘lishi kerak.

Ombor poli yog‘ochdan va deraza oynalari sariq yoki yashil rangga bo‘yalgan bo‘ladi. Kauchuk yonuvchan, shuning uchun ochiq olovdan ombor ichida foydalanish xafli.



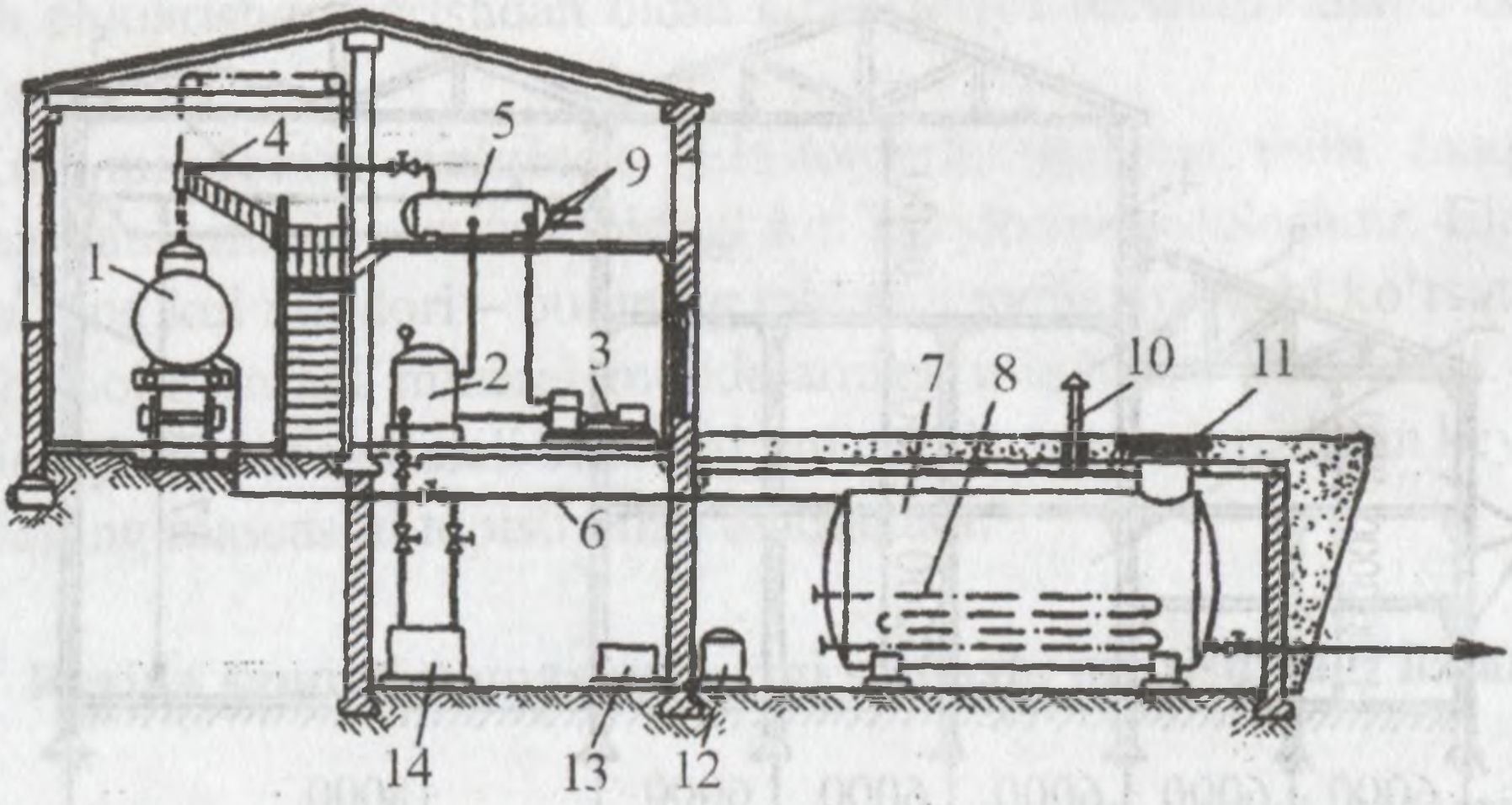
1- rasm. **Ombor binolari bilan birikkan rezina aralashma tayyorlash sexining ko‘ndalang kesimi:** 1 – markaziy taqsimlash punkti; 2–jihozlar joylashgan bo‘lim; 3–tortish bo‘limi; 4– sarflanadigan materiallar uchun omborxona; 5– telfer krani; 6– rezina aralashma tayyorlash bo‘limi.

Ombor yong‘inga qarshi vositalar bilan jihozlangan bo‘lishi kerak. Mog‘orlangan kauchuk 5 yil saqlanganda 25% massasini yo‘qotadi, mog‘orlanmagan kauchuk 1,3%. Kauchuk 32–34 kg li kiplarda ishlab chiqariladi. Ayrim sochiluvchan va suyuq materiallar idishsiz holda maxsus jihozlangan omborlarda saqlanadi. Bu omborlar hajmi korxona quvvatidan va zaxira miqdoridan kelib chiqib belgilanadi. Eng ko‘p sochiluvchan kukun materiallar bu to‘ldiruvchilar - texnik uglerodlar, kaolin va boshqalar. Bu kabi materiallar korxonaga maxsus temiryo‘l vagon-bunkerlarida keltiriladi. Vagon-bunkerlarga zichligi 300–400 kg/m^3 bo‘lgan texnik ugleroddan 50 t gacha yuklanadi.

Suyuq materiallar korxonaga temiryo‘l sisternalari yoki bochkalarda keltiriladi va shlanglar orqali idishlarga bo‘shatiladi va nasoslar yordamida quvurlar orqali ishlab chiqarish sexlariga uzatiladi(2-rasm).

Idishlar qishki mavsumni hisobga olgan holda qizdirish uskunalari bilan jihozlanishi zarur. Rezina sanoatida transportlar tashqi, ichki

va sex ichkarisidagi turlarga bo‘linadi. Tashqi transportlarning ishi yuklarni tashish xomashyo materiallar olib kelish va tayyor mahsulotni iste’molchiga yetkazib berishdan iborat.



2 - rasm. **Bug‘ bilan isitiladigan yer ostida saqlanadigan ombor (plastifikatorlar uchun):** 1–temiryo‘l sisternasi; 2–plastifikatorlar uchun oraliq idish; 3–serkulyatsion bug‘ nasosi; 4–serkulatsion quvur; 5–issiqlik almashtirgich; 6–to‘kish quvuri; 7–gorizontal rezervuar (korxona idishi); 8–bug‘li isituvchi element; 9–shtutser; 10–ventilyatsion tuynuk; 11–lyukli beton quduq; 12–kondensat yig‘ish uchun bak; 13– kondensat uchun nasos; 14– plastifikator uchun nasos.

Korxona ichkarisidagi transportlarning ishi xomashyolarni omborlarga joylashtirish, ishlab chiqarishga uzatish va tayyor mahsulotni omborga qabul qilishdan iborat. Sexlar ichidagi tashish xomashyo va polufabrikatlarni dastgohga yetkazish ketma-ketligidan iborat va ishlab chiqarish hajmidan kelib chiqib, ko‘p hollarda konveyer usuli, elektrokaralar yordami tashish tanlanadi.

Tayanch iboralar

Tabiiy kauchuk, sintetik kauchuk, lateks, izopren, butadiyen, butadiyen stirol kauchuk, butadiyen nitril kauchuk, vulkanlovchi agent, to‘ldirgich, strukturaning buzulishi, mexanik xossalar, plastikatsiya,

plastifikasiya, yedirilish, temperatura bardoshlik, kuchlanish, mustahkamlik, disperslik, adsorbsiya, mineral, inert, qora qurum, ombor, bunker, shnek, temperatura, material, xomashyo, ingrediyent.

Nazorat savollari

1. Tabiiy kauchuk , olinishi, xossalari va ishlatilishini ayting.

2. Izopren olinishi kimyoviy jarayonini tushuntirib bering.

3. Lateksni izohlab bering.

4. Izopren kauchukning xossalarini ayting.

5. Butadiyen kauchuking olinishning, xossalari va ishlatilishini ayting.

6. Butadiyen stirol kauchuki olinishi, xossalari va ishlatilishini ayting.

7. Butadiyen nitril kauchukning olinishi, xossalari va ishlatilishini ayting.

8. Xlorapren kauchuking olinishi, xossalari va ishlatilishini ayting.

9. Issiqlikka, radiatsiyaga va organik erituvchilarga chidamli rezina texnika buyumlari olinuvchi kauchuklarni aytib bering.

10. Umumiy maqsadlarda ishlatiluvchi rezina-texnika buyumlari olish uchun ishlatiluvchi kauchuklarni ayting.

11. Maxsus maqsadlarda ishlatiluvchi rezina-texnika buyumlari olish uchun ishlatiluvchi kauchuklarni ayting.

12. Kauchuklarni bir-biri bilan aralashtirib ishlatish nima?

13. Kauchuklarni dekristalizatsiya qilish nima?

14. Vulkalash agentlari va ularning ishlash prinsipini ayting.

15. Kauchuklarni plastikasiya qilish nima?

16. Kauchuklarni plastifikasiya qilish nima?

17. Plastifikatorlar nima?

18. Yumshatgichlar nima?

19. Rezina-texnika buyumlarining sovuqqa chidamliligini oshiruvchi moddalarni ayting.

20. To'ldirgichlar va ularni qo'shishdan maqsad nima?

21. Organik va noarganik to'ldirgichlar va ularning olish usullarini ayting.

22. Inert to'ldirgichlar nima?

23. Yarim faol to'ldirgichlar nima?

24. Faol to'ldirgichlar nima?

25. Rezina-texnika buyumlarini eskirishdan saqlash usullari va ingrediyentlarini ayting.

26. Rezina texnika buyumlariga rang berishni tushuntiring.

27. Rezinaning mustahkamligi qanday oshiriladi?

28. Rezina qorishmasi tarkibini tuzish nima?

29. Xomashyo materiallarni saqlash nima?

30. Kauchuklarni saqlash nima?

31. Sochiluvchan va suyuq materiallarni saqlashni tushuntiring

32. Materiallarni tashishni ayting.

33. Kauchuk va ingrediyentlarning xossalarini nazorat qilish nima?

Xulosa

I bobda rezina qorishmalari ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan xomashyolar turlari, ularning fizik-kimyoviy xossalari va ularni tanlash, rezina-texnika buyumlariga qo‘yilgan talablarga qarab rezina qorishmalarining tarkibini o‘zgartirishga yordam beradi va korxonalarni loyihalash yoki ularni qayta qurishdagi asosiy hujjat sifatida, uning mohiyatini, ahamiyatini yaqqol tasavvur qilgan holda ingrediyentlarga qo‘yiladigan talablar majmuasini qo‘llanilish maqsadi haqida ma’lumot berilgan.

Bundan tashqari, rezina aralashmalarning asosiy tashkil etuvchisi hisoblangan, o‘zining deformatsion xususiyati bilan boshqa konstruksion materiallardan ajralib turadigan kauchuklar haqida batafsil ma’lumotlar keltirilgan. Ma’lumki, kauchuklarning fizik-kimyoviy xossalari va qo‘llanilish sohasiga ko‘ra bir necha sinflarga bo‘linadi. Bular birinchi navbatda tabiiy va sintetik kauchuklar hamda rezina -texnika mahsulotlari ishlatilish muhitiga qarab, umumiy va maxsus maqsadda foydalaniladigan kauchuklarga bo‘linadi. Ushbu bobda rezina qorishma tarkibiga kiruvchi boshqa qator komponentlar, jumladan, vulkanlash agentlari, vulkanlash tezlatkichi, vulkanlashni faollovchi kabi qo‘shimchalarning turlari, olinishi, xossalari, ta’sir mexanizmlari bo‘yicha hamda rezina qorishmaning texnologik xususiyatlarini ta’minlovchi qator qo‘shimchalar, jumladan, plastifikatorlar, yumshatkichlar, stabilizatorlar, eskirishga qarishi qo‘llaniluvchi moddalar va turli sinflarga mansub organik va noorganik to‘ldiruvchilar va boshqa bir qancha ingrediyentlarning sinflanishi, olinishi, xossalari, tuzilishi, qo‘llanilish sohalari bo‘yicha ma’lumotlar bayon qilingan.

II bob. REZINA QORISHMALARINI TAYYORLASH MASHINA VA USKUNALARI

Har xil turdagi rezina - texnika mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun kauchuklarga ingrediyentlarni aralashtirish kerak, bu jarayoni rezina qorishmalarini tayyorlash jarayoni deb ataladi. Tayyorlangan rezina qorishmalari quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- kauchuk tarkibiga kiruvchi barcha ingrediyentlarning bir xil taqsimlanishi;
- rezina qorishmasining yaxshi texnologik xossaga ega bo‘lishi;
- vulkanlangandan keyin rezinaning berilgan fizik - mexanik xossaga ega bo‘lishi.

Ishlab chiqarishda rezina qorishmalari ikki xil usuli bilan: ochiq usulda vals yordamida va yopiq usulda rezinalashtirgichlar yordamida tayyorlanadi. Hozirgi vaqtda rezina qorishmalarini tayyorlashning uzluksiz texnologiyasi va mashinalari ishlab chiqilmoqda.

2.1. Rezina qorishmalarini ochiq usulda tayyorlash uskunalari. Valslarning ishlatilishi, sinflanishi va tuzilishi

Valslar ikkita parallel joylashgan va bir-biriga qarama-qarshi aylanadigan ichi bo‘sh valoklardan tashkil topgan bo‘lib, kauchuklarni plastikasiyalash, rezina aralashmalarini tayyorlash va ularni kalandrlashdan, shprislashdan oldin isitishda, yopiq sistemali usulda rezina qorishmalarini tayyorlash mashinalaridan keyin listlashda hamda reverat ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Zamonaviy valslar o‘lchov asboblari va yordamchi qurilmalar bilan ta’minlangan. Biroq bu mashinalarning jiddiy kamchiliklari ham bor – ularning ish unumi yuqori emas, changiydigan materiallarni (ayniqsa qurum aralashmalarini) ishlashda germetizatsiyalash qiyin, ishlash xavfli hisoblanadi, chunki ishchi ochiq aylanayotgan valoklar

bilan ishlashiga to‘g‘ri keladi. Shuning uchun valslar yopiq tipdagi aralashtiruvchi mashinalarga (plastikatorlar, granulyatorlar, slabberlarga) asta-sekin o‘rnini bo‘shatib bermoqda. Shunga qaramasdan valslar qurumsiz rezina aralashmalar yoki yuqori qattiqlikdagi aralashmalarni tayyorlashda, unchalik katta bo‘lmagan korxonalarda, keng assortimentdagi buyumlarni ishlab chiqaruvchi katta korxonalarda, rezina texnika buyumlari ishlab chiqaruvchi korxonalarda va rezina poyafzal korxonalarida keng qo‘llaniladi.

Ishlatilish maqsadiga ko‘ra valslarni yetti guruh:

1) aralashtiruvchi; 2) isituvchi; 3) rafinirlovchi; 4) maydalovchi; 5) tuyuvchi; 6) yuvuvchi; 7) laboratoriyada ishlatiladigan valslarga ajratish mumkin.

Aralashtiruvchi valslar rezina qorishmalarini tayorlash va yopiq rezina aralashtirgichlardan keladigan rezina aralashmalarini listlash, shuningdek, tabiiy kauchukni plastifikatsiyalash uchun ishlatiladi. Bu mashinalarning friksiyasi 1:1,07 dan 1:1,27 gacha bo‘ladi. Yuqori friksiyali valslar o‘ziga xos qattiq aralashmalarni katta gorizontal itaruvchi kuchlar ta’sirida ishlash uchun qo‘llaniladi.

Isituvchi valslar rezina aralashmalarini kalandrlar va chervyakli mashinalarda ishlatishdan oldin isitish uchun xizmat qiladi. Ular aralashtiruvchi valslardan friksiya qiymati (1:1,27 dan 1:1,37 gacha) bilan farqlanadi, friksiyaning katta qiymati qattiq aralashmalarning ishlaydigan valslariga tegishli. Ba’zan orqa valokning sirti rifellangan bo‘ladi.

Rafinirlovchi valslar rezina aralashmalari, kauchuk va regeneratlarni qattiq qo‘shilmalar va zarrachalardan tozalash uchun mo‘ljallangan. Valoklarning ishchi qismlarining sirti silliq, bochkasimon bo‘lganligi uchun ishlanayotgan materialdagi qattiq qo‘shimchalar valoklarning chetiga siqib chiqariladi va qorishmaning chekka qism bilan birga olib tashlanadi. Rafinirlovchi valslar valoklari bochkalarining diametrlari turlicha bo‘ladi: oldingi valoklar – 490 mm, orqa valoklar – 610 mm; friksiyasi – 1:1,255. Dastlabki tozalashda valokdagi qorishma qatlamining qalinligi 0,25 mm, yakuniy tozalashda esa – 0,15 mm bo‘ladi.

Maydalovchi valslar regenerat ishlab chiqarishda va rezinatekistil matolarni qayta ishlashda, eski rezinani va tekstil chiqindilarini may-

dalashda qo‘llaniladi. Valok bochkalarining o‘lchamlari va friksiyasi xuddi rafinirlovchi valslarniki kabi bo‘ladi.

Tuyuvchi valslar rezina chiqindilarini, rezinatekistil matolarni va ebonitni juda mayda qilib tuyish uchun mo‘ljallangan. Ikkala valokning ham diametri bir xil bo‘lib, ular silliq silindrsimon yuzaga ega bo‘ladi. Maydalovchi valslarga qaraganda friksiyasi yuqori bo‘ladi (1:4). Konstruksiyasiga ko‘ra tuyuvchi valslar aralashtiruvchi va isituvchi valslarga o‘xshaydi.

Yuvuvchi valslar tabiiy va sintetik kauchuklarni mexanik qo‘shimchalardan yuvish uchun qo‘llaniladi. Ular 1:1,38 friksiyada ishlaydi. Valok bochkalarining diametri bir xilda, yuzasi rifellangan bo‘ladi.

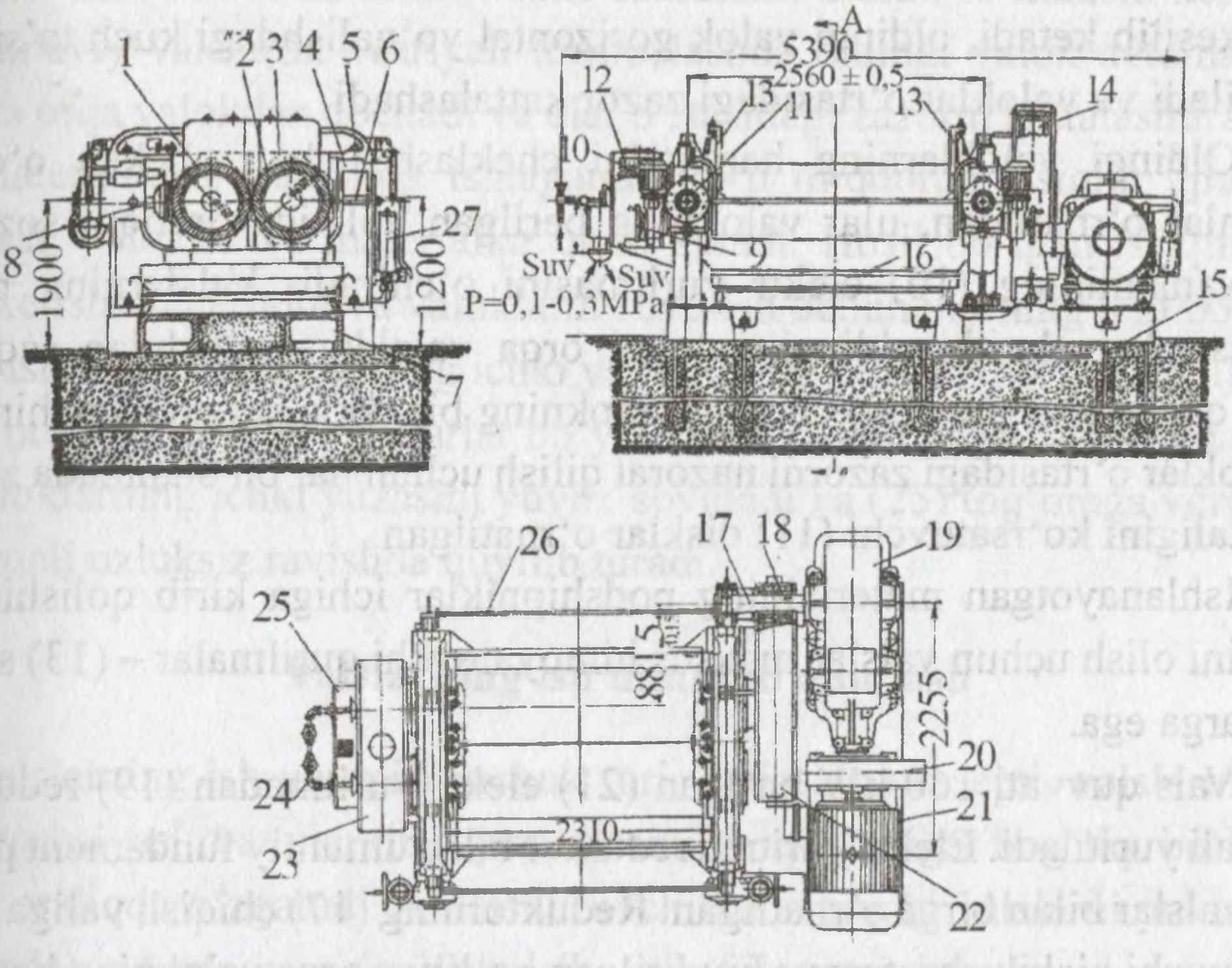
Laboratoriya valslari laboratoriya va tadqiqot ishlarida qo‘llaniladi. Ularning valoklarining o‘lchamlari nisbatan kichik bo‘ladi. Sanoatda qo‘llaniladigan valslardan ko‘plab boshqaruvchi va qayd qiluvchi asboblari va yordamchi qurilmalarining mavjudligi hamda yuritma mexanizmi bilan farq qiladi.

Valslarning shartli belgilanishi ГОСТ 1433–2009 bilan reglamentlangan. Masalan, valoklar bochkalarining uzunligi 2130 mm, oldingi va orqa valoklar bochkalarining diametri 660 mm bo‘lgan, o‘ng yuritmali aralashtiruvchi valslar quyidagicha belgilanadi: Vals SM $2130\frac{660}{660}$ P.

Valslarning tuzilishi. Valslarning tuzilishi 3-rasmda ko‘rsatilgan $2130\frac{660}{660}$, yakka tartibdagi o‘ng yuritmali zamonaviy aralashtiruvchi valslarning tuzilishi ko‘rsatilgan.

Dumalash (3) podshipniklariga o‘rnatilgan, bir-biriga qarab aylanadigan ikkita ichi bo‘sh (oldingi (1) va orqa (2)) valok (4) staninalarga o‘rnatilgan. Staninalar (5) traversalar tomonidan tortilgan va to‘g‘rito‘rtburchakli derazani hosil qiladi. Ularda valoklar podshipniklarining korpuslari o‘rnatilgan. Odatda, stanina va traversalar po‘latdan quyib ishlanadi va yetarlicha mustahkamlikka ega. Staninalar cho‘yandan yoki temirbetondan ishlangan (7) massiv fundamental plitaga o‘rnatilgan.

Orqa valok podshipniklarining korpuslari staninalarga qo‘zg‘almas qilib o‘rnatilgan va (6) boltlar bilan (stanina orqa devoriga) mahkamlangan.



3 - rasm. $2130\frac{660}{660}$**P valsi tuzilish:** 1–oldingi valok; 2–orqa valok; 3–valokning podshipnigi; 4–stanina; 5–traversa; 6–bolt; 7–fundamental plita; 8–siquvchi vint; 9–maxovikcha; 10–elektr yuritma; 11–oraliq ko‘rsatkichning diski; 12–friksion shesternyalar; 13–strelkalar; 14–tortiluvchi yuritmali shesternya; 15–fundamental bolt; 16–poddon; 17–reduktorning chiqish vali; 18–tortuvchi yuritmali shesternya; 19–reduktor; 20–kolodkali tormoz; 21–yuritmaning elektr yuritmasi; 22,23–to‘siq kojuxlari; 24–suv bilan sovutish tizimining trubasi; 25–quyiladigan tog‘ora; 26–avariyali o‘chirish shtangasi; 27–qo‘lda moylanadigan nasos.

Valoklar o‘rtasidagi oraliqni o‘lchash uchun oldingi valok podshipniklarining korpuslari stanina bo‘ylab yo‘naltirgichlar bo‘yicha harakatlanishi mumkin. Oldingi valok podshipniklari korpuslarining staninalardagi harakati zazorni sozlash mexanizmi yordamida bosi-

ladigan (8) vint bilan amalga oshiriladi. Zazorni sozlash mexanizmi qo‘l bilan ((9) maxovikcha yoki dastak) yoki (10) elektr yuritma bilan harakatga keltiriladi. Har ikki bosiladigan (8) vintdan biri saqlagich shayba orqali oldingi valok podshipnigining korpusiga tiraladi. Valslar zo‘riqib ishlaganda yoki oraliqqa qandaydir tashqi modda tushsa shayba kesilib ketadi, oldingi valok gorizontal yo‘nalishdagi kuch ta’sirida itariladi va valoklar o‘rtasidagi zazor kattalashadi.

Oldingi valoklarning harakatini cheklash uchun chekka o‘chirgichlar o‘rnatilgan, ular valokning berilgan holatida oraliqni sozlash mexanizmining (10) elektr yuritmasini o‘chiradi. Valslarning ba’zi konstruksiyalarida oldingi valokni orqa valokka siqilishdan saqlovchi qurilmalar mavjud. Oldingi valokning bir tekis harakatlanishini va valoklar o‘rtasidagi zazorni nazorat qilish uchun har bir staninada zazor kattaligini ko‘rsatuvchi (11) disklar o‘rnatilgan.

Ishlanayotgan materialning podshipniklar ichiga kirib qolishining oldini olish uchun valslar maxsus himoyalovchi qurilmalar – (13) strelkalarga ega.

Vals quvvati 160 kW bo‘lgan (21) elektr yuritmadan (19) reduktor orqali yuritiladi. Elektr yuritma reduktor bilan umumiy fundament plitaga valslar bilan birga o‘rnatilgan. Reduktorning (17) chiqish valiga (18) tortuvchi kichik shesternya kiydirilgan bo‘lib, u orqa valokning bo‘yniga kiygizilgan (14) tortiladigan yuritmali katta shesternya bilan tishlashgan. Aynan ushbu juft shesternyalar orqali valsning orqa valoklari harakatga keltiriladi. Oldingi valok esa (12) juft friksion shesternyalar orqali harakatga keladi. Barcha shesternyalar (22 va 23) kojuxlar bilan yopilgan. Valoklarning podshipniklari quyuq moy bilan orqa valok tomonda joylashgan NRG tipidagi (27) qo‘l nasosi yordamida moylanadi.

Vals avariyali to‘xtatish qurilmasi bilan jihozlangan. U pol sathidan 1200 mm balandlikda valoklarning sirtiga parallel joylashgan ikkita (26) shtanga shaklida yasalgan. Shtanga bosilganda uning uchlari richaglar tizimi orqali valslarning traversalariga mahkamlangan o‘chirgichlarga ta’sir qiladi, natijada yuritmaning elektr yuritmasiga tok kelishini to‘xtatadi. Shu bilan birga elektr yuritmaning validagi (20) kolodkali tormozning elektromagniti o‘chiriladi va tormoz shkivini tormoz (prujina yoki yuk ta’sirida) siqadi.

Texnika xavfsizligi bo‘yicha joriy me’yorlarga binoan avariyali o‘chirgich valslardagi ish xavfsizligini ta’minlashi kerak. Yuklanmagan valslarda avariyali o‘chirgich yoqilgan ondan boshlab tormozlash yo‘li oldingi valok aylanishining 1/4 qismidan oshib ketmasligi kerak. Yuklangan valslarda tormozlash tizimi valoklarni darhol to‘xtatishi kerak. Zamonaviy valslarda avariyali tormozlashda oldingi valok avtomatik tarzda orqa valokdan qochadi va ular o‘rtasidagi zazorni kattalashtiradi.

Materiallarni valslarda ishlaganda ko‘p miqdorda issiqlik ajralib chiqadi, valoklar va materiallar qizib ketadi. Hosil bo‘lgan issiqlikni olib ketish, materialni va valoklarni sovutish uchun ularning ichi bo‘sh qilib ishlanadi. Valoklarning ichki yuzasi o‘yib olingan bo‘ladi va ularning bo‘shlig‘ida (24) quvurlar bo‘ylab forsunkalar orqali suv beriladi. U valoklarning ichki yuzasini yuvib, sovutadi va (25) tog‘oraga voronka orqali uzluksiz ravishda quyilib turadi.

Valslarning ish unumini aniqlash

Valslarning ish unumi kauchuk turi, aralashma resepti, valslarning konstruksiyasi va ularning yuritmasining quvvatiga bog‘liq bo‘lib, keng oraliqda o‘zgaradi. Aralashtiruvchi va isituvchi valslarni yuklash V (litrda), odatda, quyidagi empirik ifoda bilan aniqlanadi:

$$V=LDK,$$

bunda: V– yuklash hajmi; L– valokning ishchi qismining uzunligi; D– valokning ishchi qismining diametri; K– L va D larning qanday birliklarda olinganiga qarab o‘zgaradigan koeffitsiyent.

Agar L va D lar dyuymlarda olingan bo‘lsa K=0,0417; santimetrlarda bo‘lsa – K=0,0065-0,0085; metrlarda bo‘lsa – K=65-85 bo‘ladi.

NSK, FSK kauchuklari va ular asosidagi aralashmalar uchun bir vaqtda yuklash hajmi seriyali konstruksiyali valslar uchun 50% gacha kamayadi.

Bir vaqtda yuklash hajmi (V) ma’lum bo‘lsa, aralashtiruvchi va isituvchi valslarning ish unumini (Q, kg/min da) aniqlash mumkin:

$$Q=\frac{60V\gamma\alpha}{t},$$

bunda: V– valslarni bir vaqtda yuklash hajmi, l; γ– ishlanayotgan materialning zichligi, kg/dm^3; α– mashina vaqtidan foydalanish koeffitsiyenti (α=0,8–0,9); t– bir marta yuklangan materialga ishlov berish sikli, min.

Rafinirlovchi valslarning ish unumi (Q, kg/soat da) quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlanadi:

$$Q = 60Dnhb\gamma\alpha ,$$

bunda: D– orqa valokning diametri, dm; n– orqa valokning 1 minutdagi aylanishlari soni; h– orqa valokdan yechiladigan material qatlamining qalinligi, dm; b– material qatlamining eni, dm; γ– materialning zichligi, kg/dm^3; α– mashina vaqtidan foydalanish koeffitsiyenti.

Maydalovchi va tuyuvchi valslarning ish unumini (Q, kg/min da) quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlash mumkin:

$$Q = fl\beta i\gamma ,$$

bunda: f– valokning kesim yuzasi, dm^2; l– kanavkaning (ariqchaning) uzunligi, dm; β– to‘ldirish koeffitsiyenti, (odatda β=0,7–0,8); i– tez aylanayotgan valokda vaqt birligi ichida zazor orqali o‘tuvchi kanavkalar soni; γ – materialning zichligi, kg/dm^3.

Valsda nazorat-o‘lchov asboblari

Texnologik jarayonni to‘g‘ri olib borish uchun valslar nazorat qiluvchi, qayd qiluvchi va boshqaruvchi asboblar bilan jihozlanishi zarur. Bu ayniqsa, laboratoriya va tajriba ishlari uchun mo‘ljallangan valslar uchun zarur. Valslar valoklarning ishchi yuzalarining temperaturasini o‘lchash; kirayotgan va chiqayotgan suvning temperaturasini o‘lchash va qayd qilish; valoklarning podshipniklari, reduktor va elektr yuritmaning temperaturasini o‘lchash va ko‘rsatish; sovutuvchi suvning bosimini o‘lchash va ko‘rsatish; har bir valokning aylanma tezligini va ularni bir tekis boshqarish holatidagi friksiyani o‘lchash va ko‘rsatish; gorizontal yo‘nalishdagi itarish kuchlarini ko‘rsatish va qayd qilish; kuchlanish, tok kuchi va quvvatni o‘lchash va qayd qilish; har bir siquvchi vintdagi zazor kattaligini aniqlash; materialga ishlov berish-

ning alohida operatsiyalari va butun sikli bo‘yicha ish unumini nazorat qiluvchi asboblar bilan jihozlangan bo‘lishi zarur.

Zamonaviy valslarda nazorat-o‘lchov asboblari maxsus pultga chiqarilgan bo‘ladi.Laboratoriya valslarida oldingi va orqa valoklarning temperaturasini avtomatik tarzda yoki qo‘lda o‘lchash, boshqarish va qayd qilib borish, valokning chap va o‘ng tayanchlaridagi gorizontal itarish kuchlarini o‘lchash va qayd qilib borish, shuningdek, suv va bug‘ning bosimini o‘lchash nazarda tutilgan. Barcha asboblar alohida maxsus joylarda joylashtirilgan. Elektr yuritmalari boshqaruv pultidan boshqariladi.

Temperaturani avtomatik boshqarish termoparalar va elektron potensiometrlar yordamida suv va bug‘ berish quvurlaridagi klapanlarni ochish va yopish yo‘li bilan amalga oshiriladi. Gorizontal itaruvchi kuchlarni o‘lchash va yozib borish uchun kuch o‘lchovchi 40 **kN** kuchga mo‘ljallangan tenzorezistiv datchiklar va elektron avtomatik potensiometrlar xizmat qiladi.

Valslar uchun yordamchi jihozlar

Rezinani listlaydigan valslardan olish, isituvchi valslarni va boshqa mashinalarni rezina bilan ta‘minlash, listsimon rezina aralashmasini sovutish va uni oraliq omborlarda saqlash uchun turli yordamchi jihozlar qo‘llaniladi. Agar listlangan rezina aralashmasi valslardan keyin darhol kalandrlarga yoki chervyakli mashinalarga uzatilmasdan, oraliq omborga jo‘natiladigan bo‘lsa, u sovutilishi va yopishishning oldini olish uchun izolyatsion material bilan qoplanishi kerak. Buning uchun turli sovutish qurilmalaridan foydalaniladi.

2.2. Rezina qorishmalarini yopiq usulda tayyorlash uskunalari.

Yopiq usulda rezina qorishmalarini tayyorlash uskunalarining qo‘llanilishi va sinflanishi

Qo‘llanilishi. Hozirgi kunda rezina aralashtirgichlar rezina aralashmalarini tayyorlash va kauchukni plastifikatsiyalash uchun asosiy jihoz hisoblanadi. Rezina aralashtirgich bir-biriga qarab aylanuvchi shakldor profilli valoklari bo‘lgan yopiq kameradan yoki yuklash voronkasiga

rezina aralashmalarining barcha komponentlari belgilangan tartibda uzatiladigan chervyak tipidagi mashinadan iborat.

Rezina aralashtirgichlarning valslardan afzalligi ish jarayonining germetiklanganligi (buning natijasida sochiluvchi komponentlar to‘kilmaydi, chang hosil bo‘lmaydi), materialni qayta aralashtirish sharoitining qulayligi, ish unumining yuqoriligi, aralashtirish vaqtining sezilarli darajada qisqarishi, ishning bexatarligidir. Bundan tashqari, rezina aralashtirgichlar boshqa aralashmalarga ishlov beradigan keyingi mashinalarga oson moslashadi; undagi jarayonlarni avtomatlashtirish mumkin. Biroq, rezina aralashtirgichlar valslarga qaraganda ancha yuqori temperaturada ishlaydi. Valslarda aralashmalarga ishlov berishda temperatura 55 – 80 °C atrofida bo‘lsa, rezina aralashtirgichda u 140 °C gacha ko‘tariladi; rezina aralashtirgichdan chiqishda esa temperatura, odatda, 100–120 °C bo‘ladi. Bunga sabab mashinaning yopiq kamerasidan issiqlikni olib ketishning qiyinligidadir. Shu sababli rezina aralashtirgichni sovutish uchun sovuq suv sarfi valslarni sovutishga qaraganda ko‘p bo‘ladi.

Sinflanishi. Rezina aralashtirgichlar davriy va uzluksiz ishlaydigan turlarga bo‘linadi. Davriy ravishda ishlaydigan rezina aralashtirgichlarga komponentlarni yuklash va tayyor aralashmani chiqarib olish davriy tarzda amalga oshiriladigan mashinalar kiradi. Uzluksiz turdagi mashinalarga esa materialni yuklsh va tayyor aralashmani chiqarib olish uzluksiz davom etadigan mashinalar kiradi.

Davriy ravishda ishlaydigan rezina aralashtirgichlar bir-biridan o‘lchamlari va bir vaqtda yuklanadigan material hajmi, rotorlarning ishchi qismining shakli, ularning aylanish chastotasi, yuritmasining quvvati va aralashtirish kamerasida ishlov berilayotgan materialga beriladigan bosim bilan farqlanadi.

Sovutish usuliga ko‘ra barcha rezina aralashtirgichlar ikki guruhga bo‘linadi. Birinchi guruhga ochiq usulda sovutuvchi, ikkinchi guruhga – yopiq usulda sovutuvchi aralashtirish kamerasi bo‘lgan mashinalar kiradi.

Birinchi guruhga keng qo‘llaniladigan “Benberi” turidagi rezina aralashtirgich mashinalarni misol qilib keltirish mumkin, uning tuzi-

lishi quyida bayon qilingan. Bu rezina aralashtirgichning aralashtirish kamerasining korpusi tashqi tomondan forsunkalar bilan purkaladigan suv bilan sovutiladi.

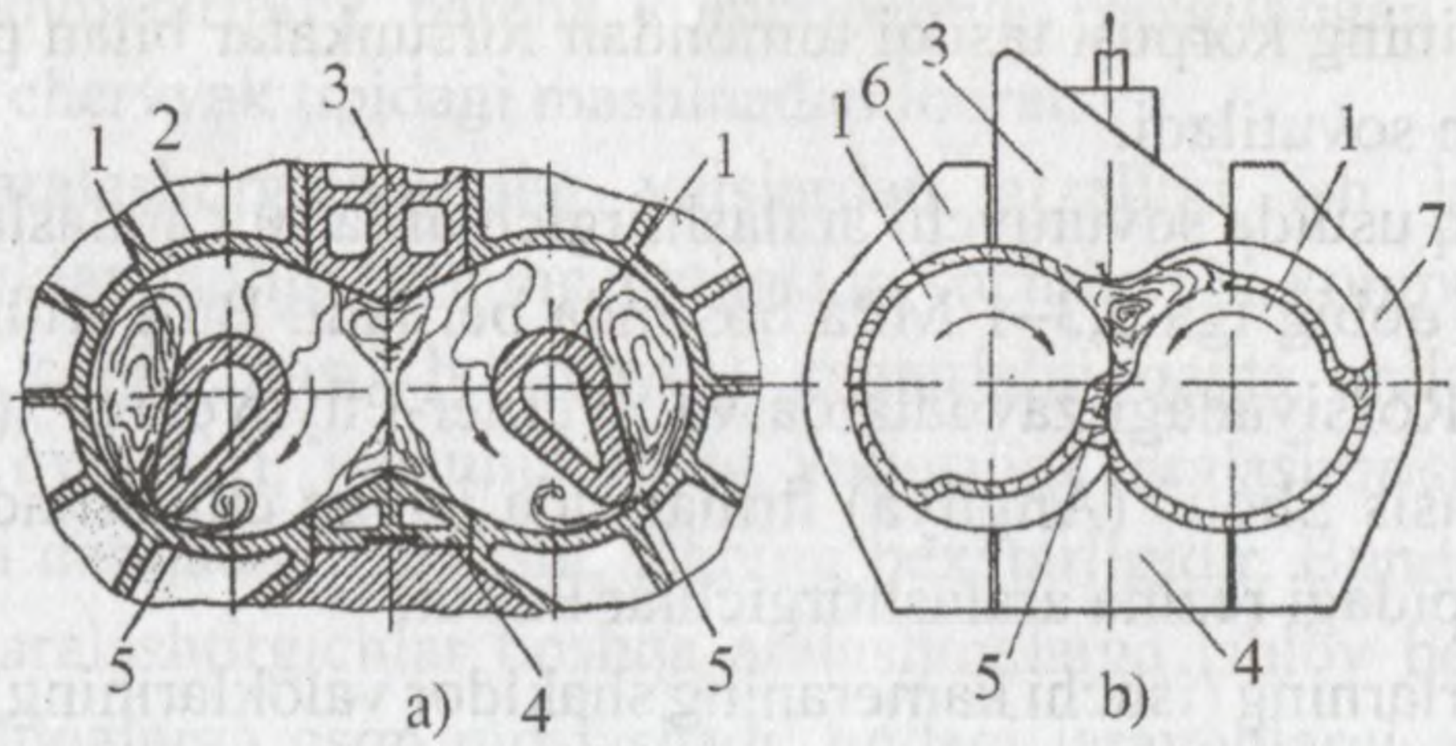
Yopiq usulda sovutuvchi aralashtirgichlarda suv aralashtirish kamerasining qobig'iga 0,3–1 MPa bosimda beriladi. Bu guruhdagi mashinalarga Rossiyadagi zavodlarda va "Verner-Pflyayderer" (Germaniya) va "Frensis Shou" (Angliya) firmalarida ishlab chiqariladigan "Intermiks" tipidagi rezina aralashtirgichlar kiradi.

Rotorlarning (ishchi kameraning shakldor valoklarining) ko'ndalang kesimining shakliga ko'ra barcha rezina aralashtirgichlar uchta guruhga bo'linadi: oval valokli, uch qirrali valokli va silindrik valokli.

Oval shaklidagi rotorlari bo'lgan rezina aralashtirgichlar ikki yoki to'rtta qanotga ega bo'lib, Rossiya korxonalarida va ko'plab xorijiy davlatlardagi firmalarda ishlab chiqariladi. Uch qirrali shaklga ega rotori bo'lgan aralashtirgichlar "Verner-Pflyayderer" (Germaniya) firmasi tomonidan, silindrik rotorlilari "Frensis Shou" ("Intermiks" tipida) firmalari tomonidan ishlab chiqariladi.

Rezina aralashtirgichlarning tuzilishi. Rezina aralashtirgichga yuklanadigan material aralashtirish kamerasiga uning yuqori yarmida joylashgan va yuqorigi zatvor yuki bian yopilib turadigan oyna orqali uzatiladi. Havo silindri ta'siridagi yuk porshen va shtok orqali ishlanayotgan aralashmani 0,6–0,8 MPa bosim bilan bosadi. Materialni yuklash paytida hosil bo'ladigan changni yo'qotish uchun yuklovchi voronkaning ustida zont o'rnatilgan, u tortuvchi ventilyatsiya tizimiga ulangan (4-rasm).

Aralashtirish kamerasining ichida ikkita rotor mavjud, ular gorizontal tekislikda joylashgan va bir-biriga qarab aylanadi. Rotorlar vintsimon shaklga ega bo'lganligi sababli aralashmani ishlash va aralashtirish juda samarali kechadi, aralashma uzluksiz tarzda siljish va kesish kuchlari ta'siriga uchraydi. Rotorlarning ichi bo'sh bo'lib, sovutuvchi suv yuradi. Rotorlar aralashtirish kamerasining yon ariqchalarida joylashgan va kameradan unga material va qurum tushmasligi uchun turli konstruksiyadagi maxsus zichlovchi moslamalar bilan himoyalangan podshipniklarda aylanadi.



4-rasm. **Rezina aralashtirgichda materialga ishlov berish sxemasi:** a – oval shaklidagi rotorli aralashtirgich; b – silindr shaklidagi rotorli aralashtirgich ("Intermiks" tipidagi); 1 – rotorlar; 2 – aralashtirish kamerasining devori; 3 – yuqorigi zatvorning yuki; 4 – pastki zatvor; 5 – materialga ishlov berish zonasi; 6, 7 – kameraning old va orqa yarmi.

Rezina aralashmasini rezina aralashtirgichda ishlash, asosan, ikki sxema bo'yicha amalga oshiriladi: rotorlar va kamera devori orasida (4-a rasm) va rotorlar orasida (4-b rasm).

Aralashtirish jarayonining intensivligi ishlanayotgan materialga yuqorigi zatvor tomonidan berilayotgan bosimga bog'liq: bosim 0,1 dan 0,6 MPa gacha oshganda aralashmani ishlash vaqti 10 minutdan 2 minutgacha, ya'ni 5 barobar kamayadi. Shu sababli zamonaviy rezina aralashtirgichlarda yuqorigi zatvorning materialga beradigan bosimi 0,6–0,8 MPa gacha bo'ladi. Rezina aralashtirgichda materialga ishlov berish vaqti rotorning aylanish chastotasini oshirish orqali ham kamaytirilishi mumkin, chunki bunda aralashmani deformatsiyalash chastotasi ortadi. Shu sababli yangi ishlab chiqarilayotgan mashinalarda rotorlarning aylanish tezligi uzluksiz oshib bormoqda. Ba'zi firmalar rotorlarining aylanish chastotasi 80 va hatto 100 ayl/minut bo'lgan rezina aralashtirgichlarni ishlab chiqarishadi. Biroq, rotorlarning aylanish chastotasi ortishi bilan aralashmaning temperaturasi oshadi va sovutuvchi suv sarfi ortadi.

Kauchukni ingrediyentlar bilan rezina aralashtirgichlarda aralashtirish nazariyasi hozircha yetarlicha ishlab chiqilmagan, shu sababli bu

mashinalarni loyihalashda paydo bo‘ladigan ko‘pchilik muammolar har bir xususiy holatga mos tajribalar o‘tkazish orqali hal qilinadi. Ma’lumki, agar aralashma kameraning devorlariga va rotorlarning qirralariga yopishib qolmasa, ya’ni material siljish deformatsiyasiga uchrasa aralashtirish (ingrediyentlarni kauchukda dispergirlash) yaxshi kechadi. Bu holat yumshoq kauchuklarni ishlashda muhim ahamiyatga ega, bunda siljish kuchlanishi katta bo‘lmaydi, aralashma kamera devori va rotor qirralari orasida yaxshi oqadi va ingrediyentlar kauchukka yengil surkaladi. Bunday holatda yaxshi aralashishi uchun yuqorigi zatvor aralashmaga katta bosim bilan bosmasligi kerak.

Yuqori elastiklikka ega qattiq kauchuklarni ishlashda boshqacha vaziyat kuzatiladi. Bunday kauchuk kameraning devorlariga yopishib qolmaydi va kamera devori va rotor orasidagi zazorda siljish deformatsiyasiga uchramasdan sirpanishi mumkin, buning natijasida ishlanayotgan materiallar umuman aralashmaydi yoki aralashtirish jarayoni juda yomon va sekin kechadi. Shuning uchun ham yumshoq materiallarni aralashtirishni jadallashtirish uchun rotorlarning aylanish tezligi oshiriladi, qattiq materiallarni aralashtirishda esa – yuqorigi zatvorning bosimi oshiriladi va shu usul bilan aralashmaning sirpanishi kamaytiriladi. Ikkala holatda ham ko‘p energiya iste’mol qilinadi va ishlanayotgan aralashmaning temperaturasi oshadi, biroq rezina aralashtirgichning ish unumi ortadi.

Davriy ravishda ishlaydigan rezina aralashtirgichlar

Davriy ishlaydigan rezina aralashtirgichlarga oval, uch qirrali va silindrsimon shakldagi rotorli mashinalar kiradi. Ushbu rezina aralashtirgichlarning qisqa bayoni quyida keltirilgan.

Oval shakldagi rotorli rezina aralashtirgichlar. “Benberi” tipidagi rezina aralashtirgich (mashina ixtirochisining familiyasidan olingan) deb ataluvchi bunday oval shaklli rotorli rezina aralashtirgichlar rezina sanoatida keng tarqalgan. Bunday rezina aralashtirgichning tuzilishi 5-rasmda ko‘rsatilgan. Massiv asosga (10) aralashtirish kamerasi (6) o‘rnatilgan, u bo‘ylamasiga joylashgan ikkita yarim korpusdan va

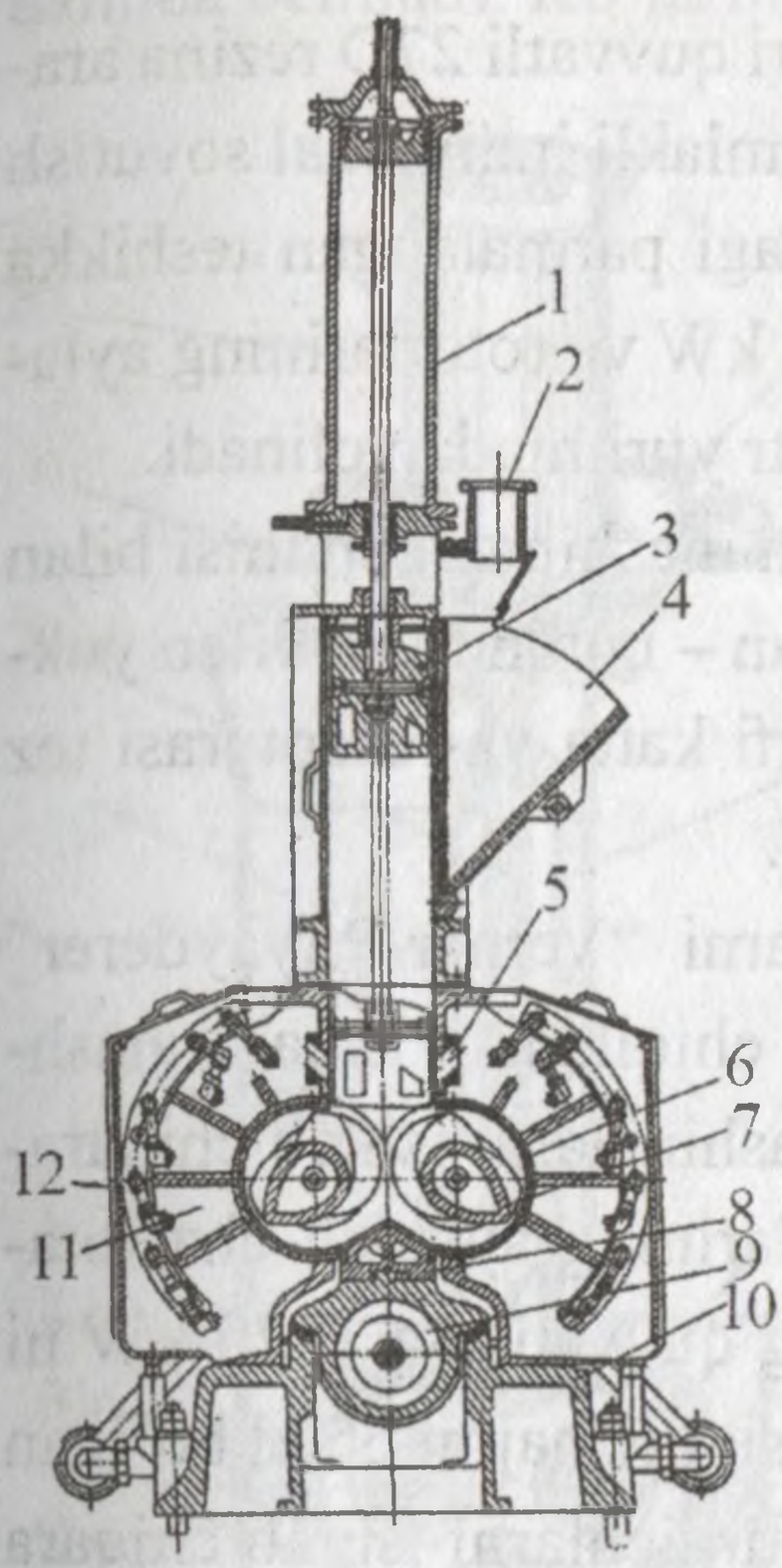
kameraning tores tomonlarini yopib turadigan ikkita yon devordan iborat. Kamerada ikkita oval shaklidagi rotor (7) dumalash podshipniklariga o‘rnatilgan, podshipniklarning korpuslari yon devorlarga mahkamlangan (eski turdagi mashinalarda sirpanish podshipniklari qo‘yilgan).

Aralashtirish kamerasining pastki qismida tayyor aralashmani chiqarib olish uchun oyna qo‘yilgan, u pastki zatvor bilan to‘silgan. Rasmda sirpanib ishlaydigan pastki zatvorli (8) rezina aralashtirgich ko‘rsatilgan, u ko‘chib yuruvchi havo silindri (9) yordamida harakatga keltiriladi. Hozirgi kunda Rossiyadagi korxonalar va xorijiy firmalar tomonidan pastki zatvori gidroyuritma yordamida ko‘tarib ochib-yopiladigan rezina aralashtirgichlar ishlab chiqariladi. Bunday zatvor aniq ishlaydi, bunda aralashmani chiqarib olish uchun sarflanadigan vaqt kamayadi.

Aralashtirish kamerasining yuqorigi qismida yuklash voronkasi (4) orqali materialni yuklash uchun oyna qo‘yilgan. Aralashtirgich ishlayotganda yuklash oynasi yuqorigi zatvorning havo silindri (1) ta’sirida ko‘tarib-tushiriladigan yuki (3) bilan yopilib turadi. Aralashtirgichning korpusida teshik (5) mavjud bo‘lib, u orqali yumshatgichlar aralashtirish kamerasiga uzatiladi. Aralashtirish kamerasining devorlari (11) tashqi tomondan forsunkadan sepilgan suv bilan sovutiladi, ular tashqi tomondan kojuxlar (12) bilan yopilgan. Eski konstruksiyadagi rezana aralashtirgichlarda rotorlarning bo‘yniga elektryuritmadan reduktor orqali rotorlarga aylanma harakatni uzatadigan yurituvchi va friksion shesternyalar kiydirilgan. Yangi konstruksiyadagi mashinalarda barcha shesternyalar ikkita chiqish valiga ega bo‘lgan, rotorlar bilan sharnirli mufta orqali bog‘langan blok-reduktorga yig‘ilgan. Rotorlarning bo‘yinlarining aralashtirish kamerasining yon devorlaridan o‘tgan joylarida kameradan qurumning chiqib ketishi va rezina aralashmasining tashqariga siqib chiqarilishining oldini oluvchi zichlovchi moslamalar o‘rnatilgan.

Rossiyada ishlab chiqariladigan rezina aralashtirgichlarning asosiy parametrlari va o‘lchamlari ГОСТ 11996-71 orqali reglamentlanadi. Ushbu ГОСТ ga binoan rezina aralashtirgichning o‘lchamlari aralashtirish kamerasining hajmi ($Дм^3$) va orqadagi rotorning maksimal ayla-

nish chastotasi (ayl/min) bilan xarakterlanadi ("orqadagi" rotor atamasi yuklash voronkasiga nisbatan aytilgan, ba'zan bu rotor toresdan, sovuq suv beriladigan tomondan qaralganda "chap" rotor deb ham ataladi).



5-rasm. **250-40 rezina aralashtirgichining sxemasi:**

1 – havo silindri; 2 – sexning ventilyatsiya tizimiga ulanish uchun kojux; 3 – yuqorigi zatvorning yuki; 4 – yuklash voronkasi; 5 – yumshatgichlarni uzatuvchi injektorni o'rnatish uchun teshik; 6 – aralashtirish kamerasi; 7 – rotorlar; 8 – sirpanib ishlovchi pastki zatvor; 9 – pastki zatvorning havo silindri; 10 – aralashtirgichning asosi; 11 – aralashtirish kamerasining yon devori; 12 – kojux.

Bu ko'rsatkichlar mashinaning shartli belgilanishiga kiritiladi. Masalan, 250–40 degan shartli belgi rezina aralashtirgichning aralashtirish kamerasining bo'sh hajmi 250 $дм^3$, orqa rotorning maksimal aylanish chastotasi 40 ayl/min ekanligini bildiradi. Bo'sh hajm deganda aralashtirish kamerasining rotorlar egallagan joy ayrilib tashlangandagi hajmi tushuniladi. ГОСТ 11996–71 bo'yicha rezina aralashtirgichning to'liq nomlanishi quyidagicha bo'ladi: "Rezinosmesitel 250–40 ГОСТ 11996–71"."Benberi" tipidagi oval rotorli rezina aralashtirgichlar qator xorijiy firmalar tomonidan, shu jumladan, "D.Bridj" (Angliya) firmasi tomonidan turli hajmdagi aralashtirish kamerasi (40–600 l) va quvvati 1800 kW gacha bo'lgan uzatmalarning elektr yuritmalari bilan ishlab chiqariladi. Shunga o'xshash rezina aralashtirgichlarni "Farrel" (AQSH) firmasi ham ishlab chiqaradi. Bu firma so'nggi yillarda foydali yuklama-

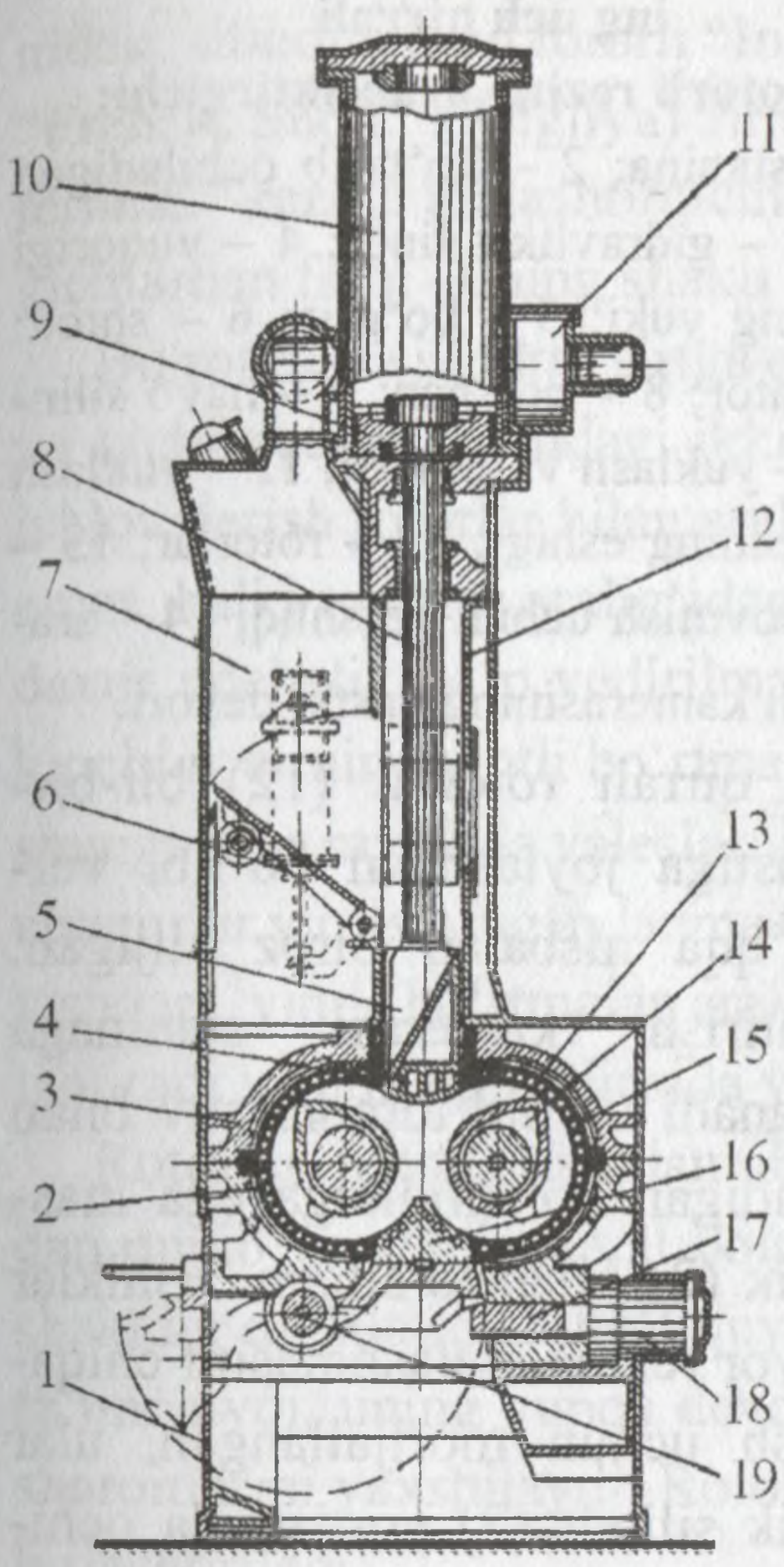
si 300, 900 va 2200 N bo‘lgan mos ravishda 2D, 6D va 15D tipidagi uch xil yangi mashinalarni ishlab chiqardi. Bu firma aralashtirish kamerasi hajmi 640 l, to‘rt panjali ovalsimon rotorli, ko‘tarib ochiladigan pastki zatvori va yopiq sovutish tizimi bo‘lgan yuqori quvvatli 27D rezina aralashtirgichini ishlab chiqara boshladi. Suv ammiakli individual sovutish qurilmasida sovutilib, kameradagi va eshikdagi parmalangan teshikka yuboriladi. Harakat har birining quvvati 1500 kW va rotorlarining aylanish chastotasi 50 ayl/min bo‘lgan ikkita elektr yuritmadan olinadi.

Aralashtirish kamerasi hajmi katta bo‘lgan mashinalar shunisi bilan qulayki, ularga kauchukni oldindan kesmasdan – butun to‘pi bilan yuklash mumkin; ularni rezina aralashmalari sarfi katta va resepturasi tez o‘zgarmaydigan korxonalarda ishlatish qulay.

Ovalsimon rotorli rezina aralashtirgichlarni “Verner-Pflyayderer” (Germaniya) firmasi tomonidan ham ishlab chiqiladi. Firma aralashtirish kamerasi hajmi 330 l gacha bo‘lgan mashinalarni ishlab chiqaradi; bunday mashinaning (GK-230UK) rotorlarining aylatish chastotasi 60/54 ayl/min gacha boradi; yuritmasining quvvati esa 1870 kW ni tashkil etadi. So‘nggi paytlarda firma kamerasining hajmi 650 l bo‘lgan yaxshi sovutish tizimiga ega bo‘lgan aralashtirgichlarni ishlab chiqara boshladi. Aralashtirish kamerasining aylanasi bo‘ylab pastki zatvorning ko‘tarma eshigida parmalangan kanallar mavjud. “Verner-Pflyayderer” firmasining aralashtirgichlarining o‘ziga xosligi shundan iboratki, aralashtirish kamerasi o‘ziga xos konstruksiyaga ega – gorizontal yo‘nalishda bo‘laklanadi va ichki almashtiriladigan qobiqqa ega, bu uni kapital ta`mirlashni ancha osonlashtiradi, kameraning ichki devorlari yedirilsa, uni yangisi bilan almashtirish mumkin.

GK-230UK rezina aralashtirgichi 230 l lik aralashtirish kamerasiga ega, rotori ovalsimon shaklga ega, uning konstruksiyasi 6-rasmda ko‘rsatilgan. Korpusning pastki qismida (1) aralashtirish kamerasining almashtiriladigan qobig‘i (2) o‘rnatilgan, uning devorlarida sovutish uchun kanallar (15) mavjud. Yuqorigi zatvorning yuki (5) ovalsimon pastki qismga ega va bo‘shliqlar (4) orqali suv bilan sovutiladi. Yuklash voronkasi (7) pnevmatik qurilma yordamida eshik bilan yopiladi. Yuklash voronkasining ustida yuklash vaqtida changni yo‘qotish uchun

tortma ventilyator (11) joylashgan. Rotorlarning (13) sovutish uchun bo‘shlig‘i (14) bo‘lib, bunda suv yopiq tizimga beriladi. Aralashtirgich pastki ko‘tarib yopiladigan zatvorga (16) ega, u gidravlik qurilma yordamida ochiladi. Ko‘tariladigan eshik aralashmani ishlash vaqtida

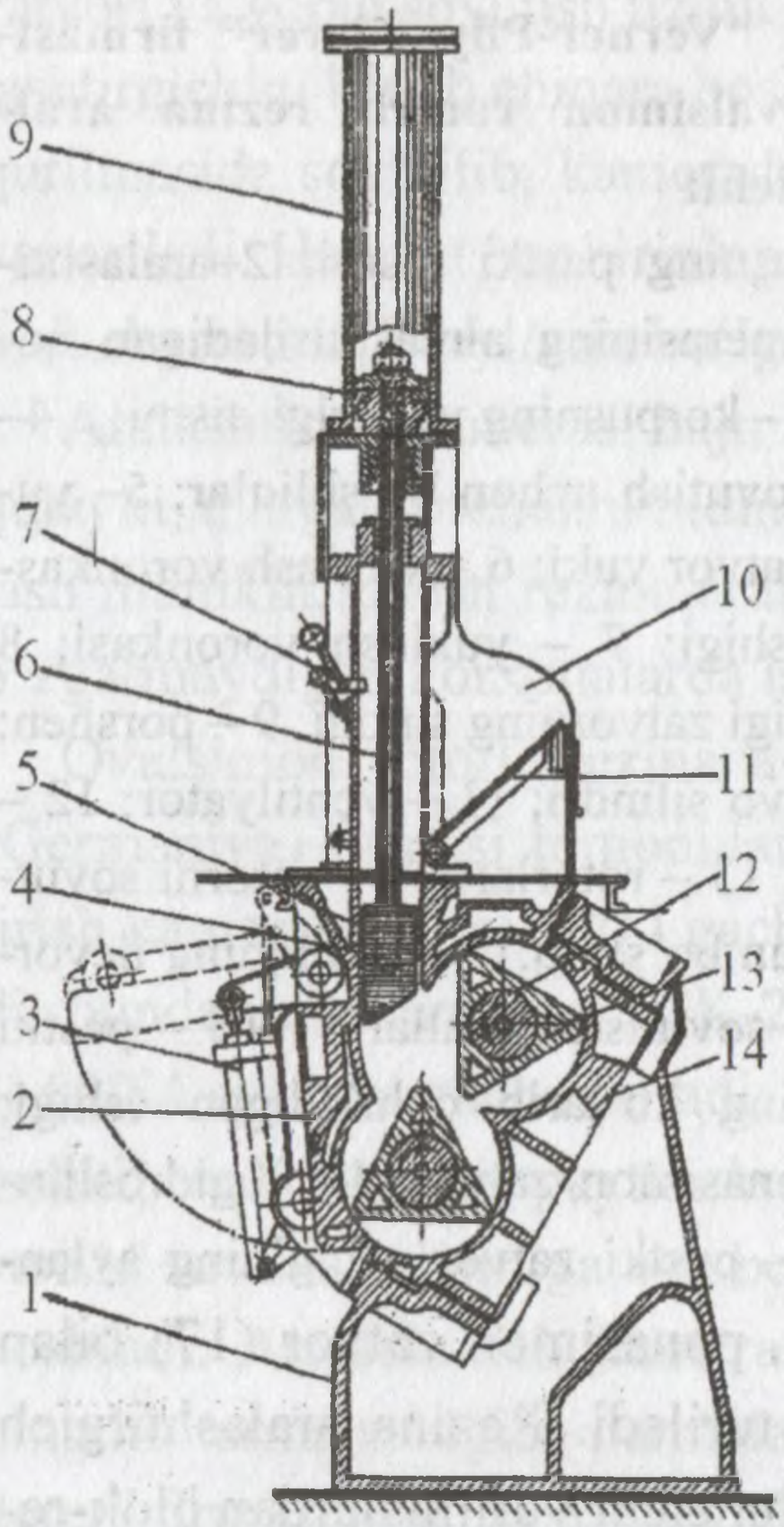


6-rasm. **“Verner-Pflyayderer” firmasining ovalsimon rotorli rezina aralashtirgichi:**

1–korpusning pastki qismi; 2–aralashtirish kamerasining almashtiriladigan qobig‘i; 3 – korpusning yuqorigi qismi; 4–yukni sovutish uchun bo‘shliqlar; 5– yuqorigi zatvor yuki; 6 – yuklash voronkasining eshigi; 7 – yuklash voronkasi; 8 – yuqorigi zatvorning shtogi; 9 – porshen; 10 – havo silindri; 11 – ventilyator; 12 – bo‘g‘iz; 13 – rotorlar; 14 – rotorni sovutish uchun bo‘shliq.15 – qobiqning devorlaridagi sovutish kanallari; 16 – pastki zatvorning ko‘tarib ochiladigan eshigi; 17 – ponasimon zatvor; 18 – gidrosilindr; 19 – pastki zatvor eshigining aylanish o‘qi. ponasimon zatvor (17) bilan ushlab turiladi. Rezina aralashtirgich harakatni elekt yuritmalardan blok-reduktor orqali oladi.

Uch qirrali shaklli rotorli rezina aralashtirgichlar. Uch qirrali rotorli rezina aralashtirgichlar “Verner-Pflyayderer” (Germaniya) firmasi tomonidan ishlab chiqariladi, ular unchalik katta bo‘lmagan miqdordagi yuqori temperaturaga o‘ta ta’sirchan rezina va plastmassa aralashmalarini tayyorlash uchun mo‘ljallangan. Bunday aralashtirgichlarda aralashmaning temperaturasi boshqa aralashtirgichlarga nisbatan ancha past bo‘ladi. Aralashtirgichlarning konstruksiyasi zarurat bo‘lganda rotorlarning aylanish chastotasini kamaytirishga imkon beradi, buning oqibatida materialga ishlov berish va issiqlik chiqishi sustlashadi.

7-rasmda "Verner-Pflyayderer" firmasining rezina aralashtirgichlarining umumiy ko'rinishi va sxemasi keltirilgan.



7-rasm. **"Verner-Pflyayderer" firmasining uch qirrali rotorli rezina aralashtirgichi:**

1 – stanina; 2 – ko'tarib ochiladigan eshik; 3 – gidravlik silindr; 4 – yuqorigi zatvorning yuki; 5 – bo'g'iz; 6 – shtok; 7 – fiksator; 8 – porshen; 9 – havo silindri; 10 – yuklash voronkasi; 11 – yuklash voronkasining eshigi; 12 – rotorlar; 13 – rotorni sovutish uchun bo'shliq; 14 – aralashtirish kamerasining pastki devori.

Uch qirrali rotorlar (12) bir-birining ustiga joylashgan bo'lib, vertikal o'qqa nisbatan biroz siljigan. Aralashtirish kamerasi staninaga (1) tayanadi va old tomoni suv bilan sovutiladigan bo'shliqlarga ega massiv eshik (2) bilan to'silgan. Eshiklar (2) tayyor rezina aralashmasini chiqarib olish uchun mo'ljallangan, ular gidravlik silindr (3) yordamida ochiladi. Yuqorigi zatvorning yuki (4) aralashmaga 0,2 MPa bosim beradi. Uch qirrali rotorlar (12) suv bilan sovutish uchun bo'shliqlarga (13) ega bo'lib, ular sirpanish yoki dumalash podshipniklarida ishlaydi. Rotorlarning shakli o'q bo'ylab zo'riqish hosil bo'lishining oldini oladi. Aralashtirish kamerasining pastki qismi (14) massiv fasonli quyma – mashinaning staninasiga tayanadi. Aralashmani chiqarib olish uchun teshik saqlagich panjara bilan yopiladi. Old eshik ochilganda rotorlarga erkin ishlov berish mumkin, bu aralashtirish kamerasini va ishlanadigan aralashmaning resepti almashganda rotorlarni oson tozalashga imkon beradi. Mashinaning konstruksiyasi uni kapital ta'mirlashda oson bo'laklashga imkon beradi.

Ko‘rsatilgan mashinalar past bosimli rezina aralashtirgichlar hisoblanadi. Ularda aralashmaga ishlov berish past chastotali aylanishlarda, kam issiqlik chiqarib va sovutish uchun kamroq suv sarflagan holda amalga oshiriladi.

Silindrsimon rotorli rezina aralashtirgichlar. Ko‘rsatib o‘tilganidek, silindirsimon rotorli “Intermiks” tipidagi rezina aralashtirgichlar “Frensis Shou” (Angliya) firmasi tomonidan ishlab chiqariladi. “Intermiks” rezina aralashtirgichlarining boshqa yopiq turdagi aralashtirgichlardan farqi –uning shakli va rotorlarining konstruksiyasidir.

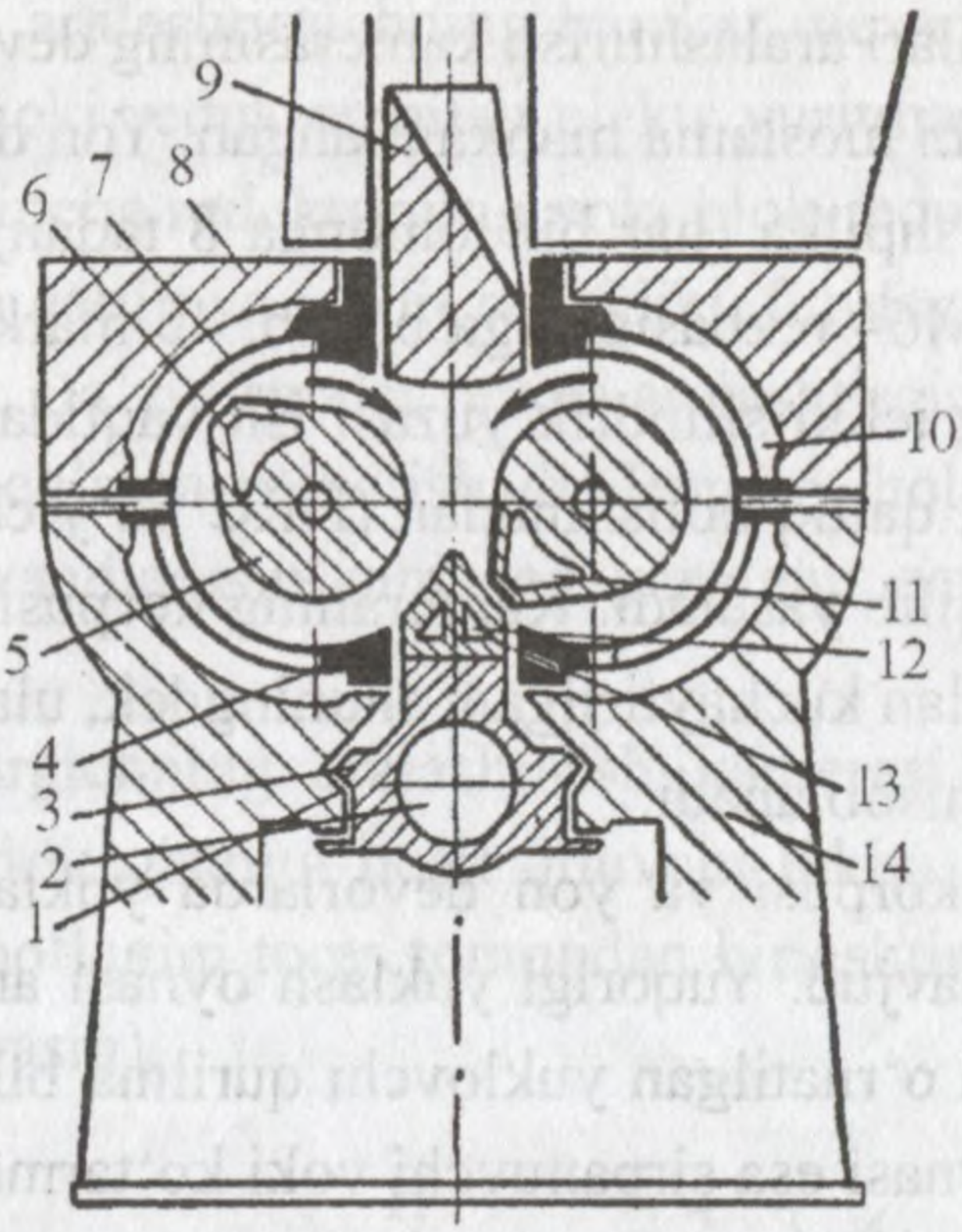
Bu rotorlar silindrik sirtga ega bo‘lib, unda bitta katta vintli bo‘rtma va kichikroq o‘lchamdagi ikkita vintli bo‘rtmalar mavjud. Materialga ishlov berish rotorlar bilan aralashtirish kamerasining devori oralig‘ida emas, balki rotorlar oralig‘idagi zazorda amalga oshiriladi. Shu sababli devor unchalik ko‘p yedirilmaydi. Bir rotorning vintli bo‘rtmalari ikkinchi rotorning vintli bo‘rtmalarining chuqurlariga 3 mm bilan kiradi, shunga mos ravishda valeslarning friksiyasiga mos ravishda bo‘rtma va chuqurlar yuzasining aylanma tezliklarida farq paydo bo‘ladi. Bulardan tashqari, vintli bo‘rtmalar aralashmani bo‘ylama yo‘nalishda harakatlantiradi va buning natijasida yaxshi aralashtirishga erishiladi.

Rotorlar ikkita qismdan iborat – shakldor qism, maxsus po‘latdan quyib yasaladi va val bolg‘alangan po‘latdan yasaladi. Rotorning shakldor qismlarni alohida quyish rotorning bir xil qalinlikda bo‘lishini ta’minlaydi, uning yupqa devorli bo‘lishiga imkon beradi va sovutish sharoitlarini yaxshilaydi. Rotorning bu ikkala qismlari o‘zaro presslab birlashtiriladi.

Rezina aralashtirgichlarning asosiy detallari va uzellarining konstruksiyalari

Fundamental plita zamonaviy rezina aralashtirgichlarda bir nechta alohida plitalardan yoki asoslardan iborat bo‘lib (aralashtirgich, reduktor va elektr yuritma uchun alohida), umumiy temirbeton yoki metall estakadaga o‘rnatiladi.

Alohida fundamental plita, yoki asos, aralashtirgich uchun SCH 15–52 markali cho‘yandan tayyorlanadi. Unga aralashtirish kamerasi

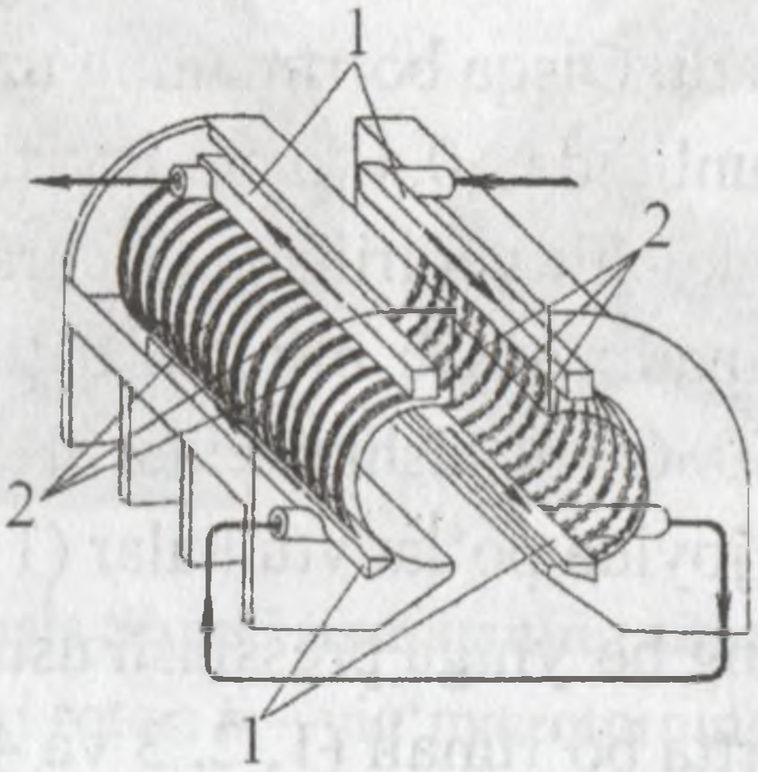


9-rasm. **"Verner-Pflyayderer" firmasining rezina aralashtirgichining aralashtirish kamerasi:** 1–sirpanuvchi turdagi pastki zatvorning yo'naltirgichlari; 2 – pnevmosilindrning yo'nilmasi; 3–sirpanuvchi zatvorning pastki qismi; 4 – aralashtirish kamerasining qobig'ining pastki qismi; 5 – rotor; 6– qattiq qotishmali quyma; 7–aralashtirish kamerasining qobig'ining yuqorigi qismi; 8 – korpusning yuqorigi qismi; 9 – yuqorigi zatvorning yuki; 10–kamerani sovutish uchun bo'shliq; 11– rotorni sovutish uchun bo'shliq; 12 – pastki zatvorni sovutish uchun bo'shliq; 13–pastki zatvor; 14– korpusning pastki qismi.

"Verner-Pflyayderer" firmasining rezina aralashtirgichlarining ikkita yarimdan iborat (4va7) va sirpanuvchi pastki zatvorli (13) almashtiriluvchi qobiqlarga ega bo'lgan aralashtirish kamerasi 9-rasmda ko'rsatilgan. Almashtiriluvchi qobiq mashina korpusining pastki (14) va yuqorigi (8) qismlari oralig'ida flanslar bilan siqilgan.

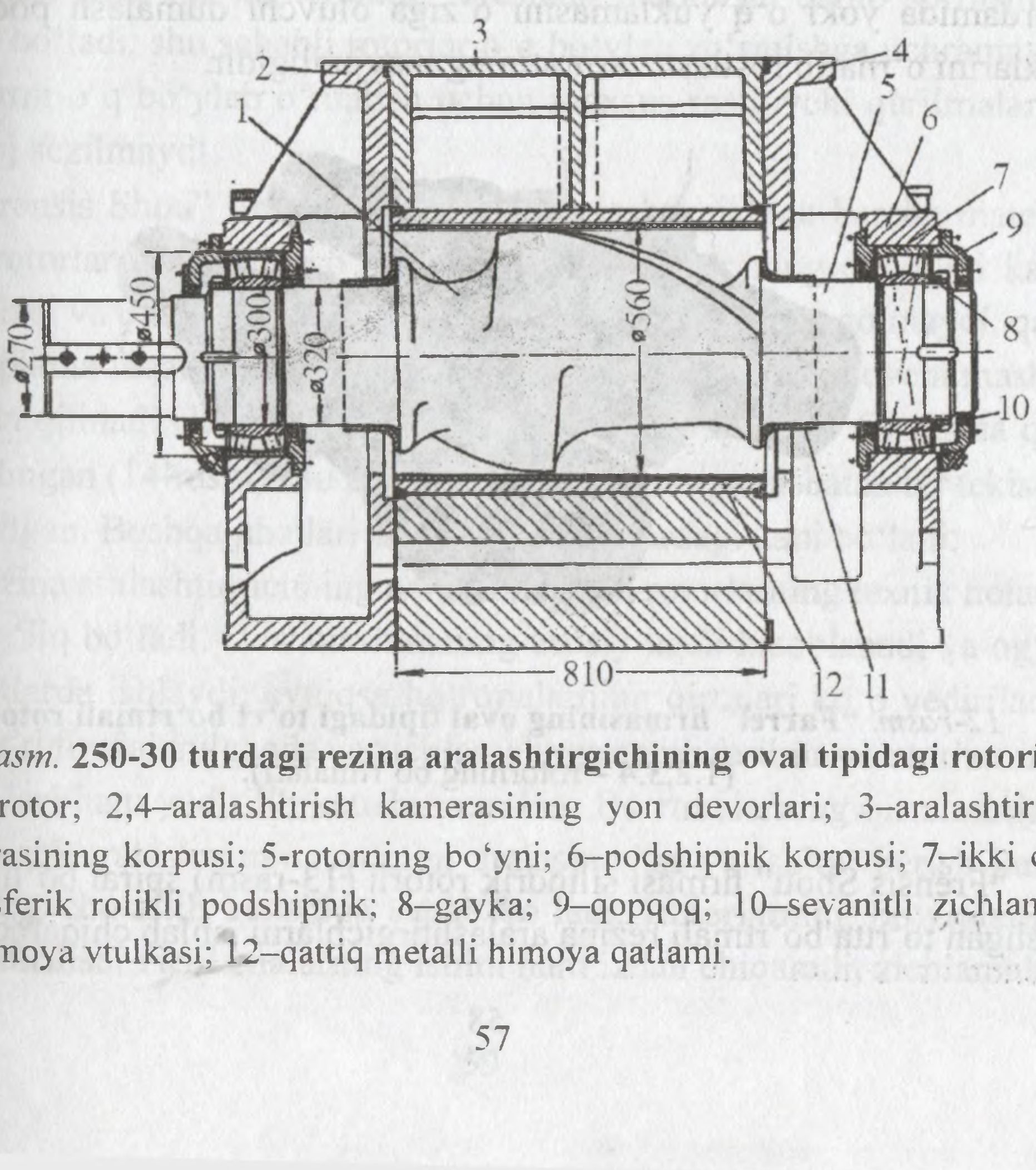
"Farrel" firmasi aralashtirish kamerasining silindrik qismining tashqi yuzasida parallel kanallari (2) bo'lgan (10-rasm) rezina aralashtirgichlarni ishlab chiqaradi. Bu kanallar orqali katta tezlikda sovutuvchi suv oqadi. U kollektor (1) ga to'planib suvni olib ketish tarmog'iga tashlanadi. Bundan oqimli deb ataluvchi sovutish tizimi, firma bergan

ma'lumotlarga ko'ra, aralashmaga ishlov berish vaqtini qisqartiradi va sovutuvchi suvni 50% gacha tejaydi.



10-rasm. **"Farrel" firmasining ega bo'lgan rezina aralashtirgichining oqimli sovutuvchi aralashtirish kamerasiga:** 1 – kollektor; 2 – parallel kanallar.

11-rasmda oval tipidagi rezina aralashtirgichlarning dumalash podshipniklarda ishlovchi rotori keltirilgan.



11-rasm. **250-30 turdagi rezina aralashtirgichining oval tipidagi rotori:**

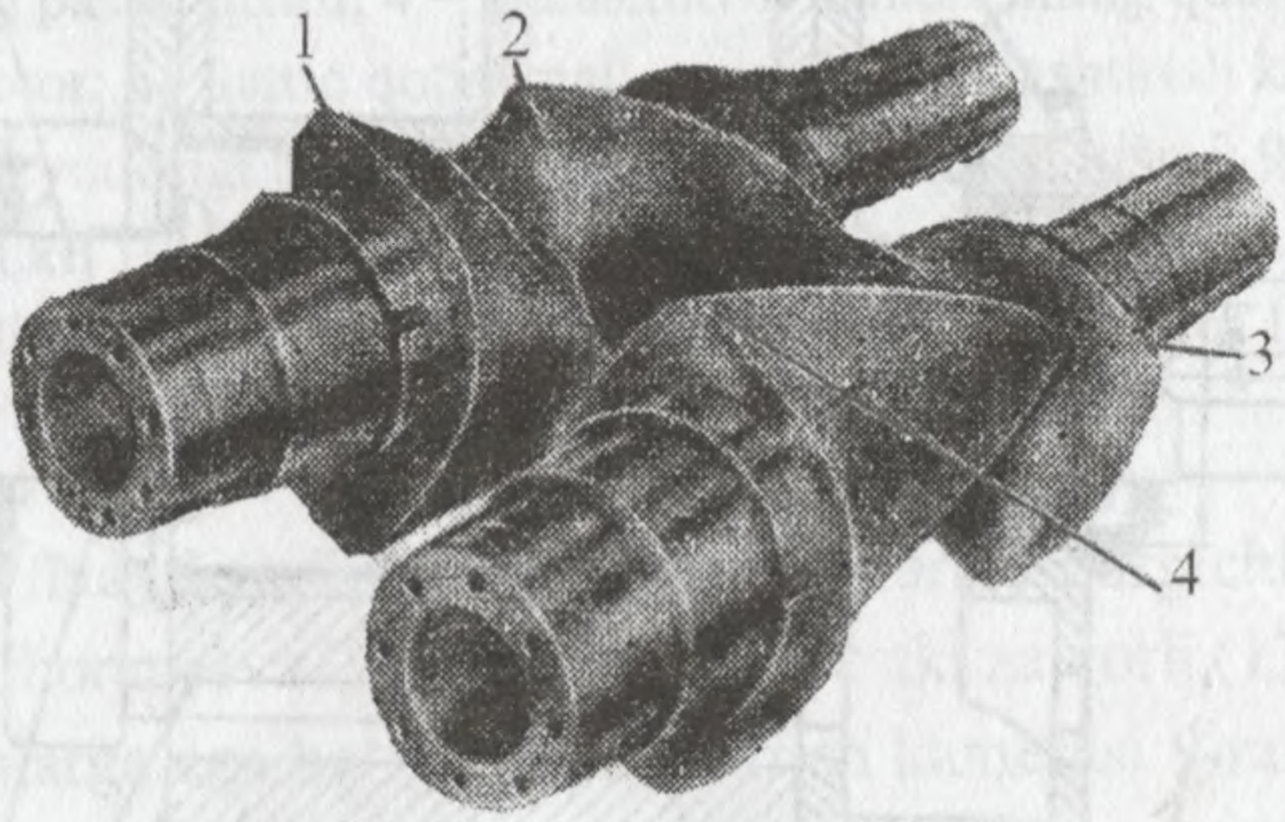
1–rotor; 2,4–aralashtirish kamerasining yon devorlari; 3–aralashtirish kamerasining korpusi; 5-rotorning bo'yni; 6–podshipnik korpusi; 7–ikki qatorli sferik rolikli podshipnik; 8–gayka; 9–qopqoq; 10–sevanitli zichlama; 11–himoya vtulkasi; 12–qattiq metalli himoya qatlami.

Rotor (1) ZUL-11 yoki 45L-11 markali po‘latlardan ichi bo‘sh, devorining qalinligi 60 mm qilib qo‘yib olinadi.

Rotorning ishchi qismi vintli sirtlar hosil qilgan ikkita (yoki to‘rtta) bo‘rtmadan iborat bo‘ladi. Qisqa bo‘rtmaning uzunligi rotorning ishchi qismining umumiy uzunligidan 0,4, uzun bo‘rtmaniki – 0,7 ni tashkil qiladi. Bo‘rtmalarning kuchli yedirilishga uchraydigan qirralari qattiq qotishmadan quyib olinadi; quyib olingan qatlamning qalinligi 6–12 mm, qattiqligi HRC 50–65 ni tashkil etadi. Rotorning bo‘yinlari (5) zichlamalardan o‘tgan joyida po‘lat vtulkalar (11) bilan himoyalangan. Bu vtulkalar rotorlarning bo‘yniga presslash usulida o‘tqaziladi.

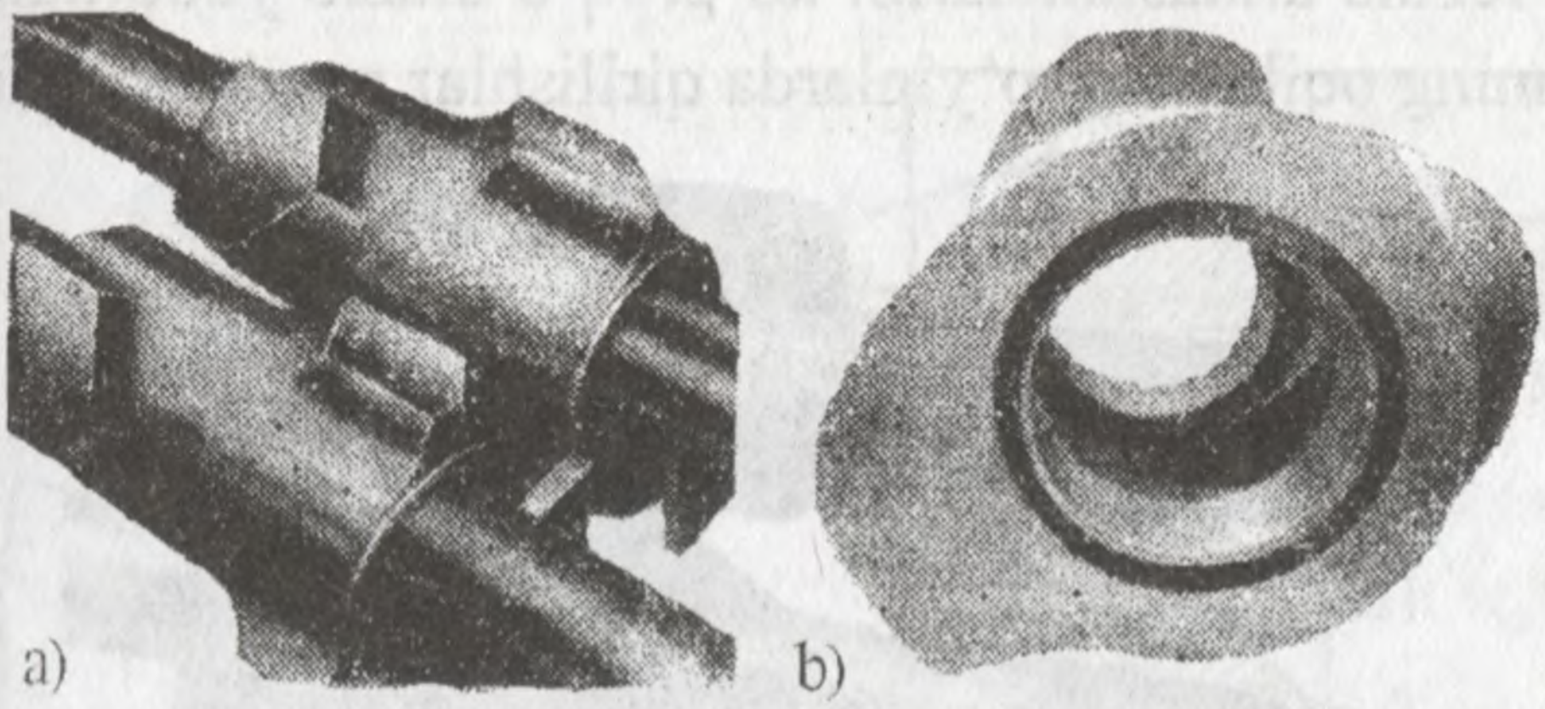
“Farrel” firmasi to‘rtta bo‘rtmali (1, 2, 3 va 4) ovalsimon rotorli rezina aralashtirgichlarni ishlab chiqaradi (12-rasm). Bunday rotorlardan foydalanish aralashtirgichning ish unumini 30% gacha oshiradi.

Oval tipidagi rotorlarning kamchiligi – aralashtirish kamerasining tores devorlariga ta’sir qiluvchi o‘q bo‘ylab zo‘riqishning paydo bo‘lishi va o‘q yo‘nalishida rotorning holatini maxsus rostlash qurilmasi yordamida yoki o‘q yuklamasini o‘ziga oluvchi dumalash podshipniklarini o‘rnatib rostlash zaruratining mavjudligidir.



12-rasm. **“Farrel” firmasining oval tipidagi to‘rt bo‘rtmali rotori**
(1,2,3,4 – rotorning bo‘rtmalari).

“Frensis Shou” firmasi silindrik rotorli (13-rasm) spiral bo‘lib joylashgan to‘rtta bo‘rtmali rezina aralashtirgichlarni ishlab chiqaradi.



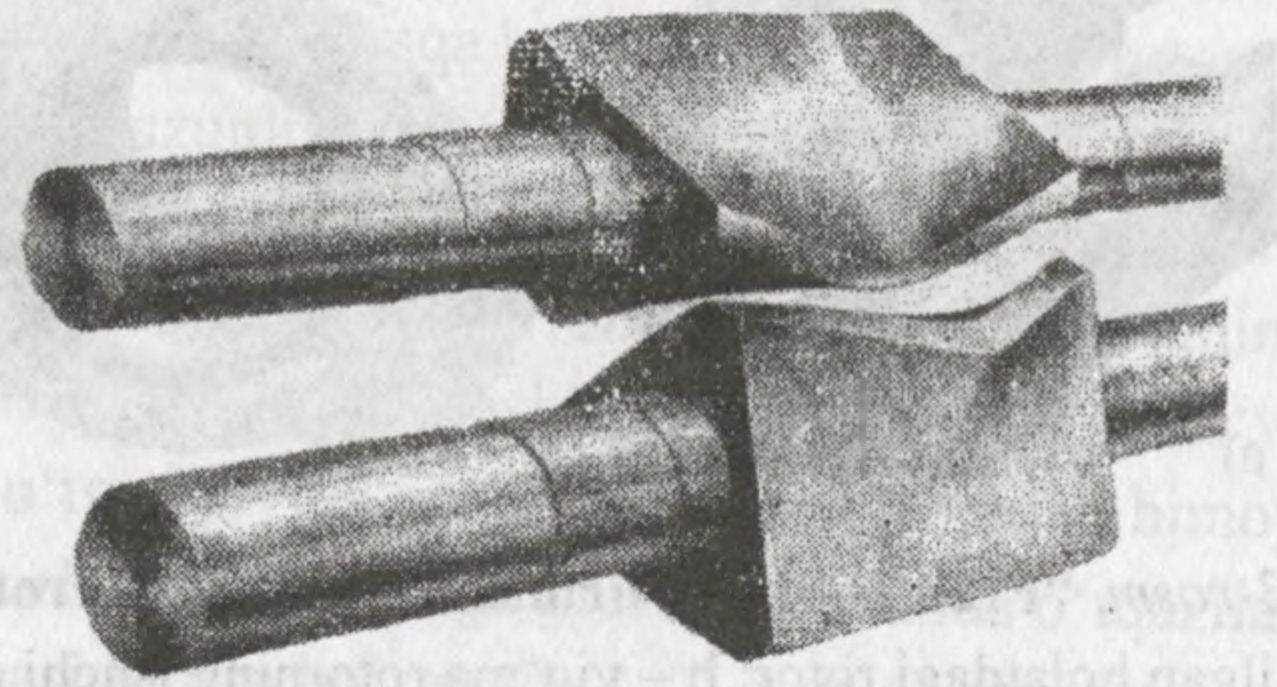
13-rasm. **"Frensis Shou" firmasining silinrdik rotorlari:**
a – yig'ilgan holatdagi rotor; b – yig'ma rotorning ishchi qismi.

Rotorlar o'zaro presslab birlashtirilgan ikki qismdan tashkil topgan. Rotorning shakldor qismi quyma legirlangan po'latdan tayyorlanib , termik ishlov beriladi. Rotorning silindrik sapfasi bolg'alangan legirlangan po'latdan yasalgan. Rotorlarning bunday shakli materialning ishlanish chog'ida kameraning toresidan markazga qarab surilishiga sabab bo'ladi, shu sababli rotorlar o'q bo'ylab zo'riqishga uchramaydi va ularni o'q bo'ylab o'rnatish uchun maxsus rostlovchi qurilmalarga ehtiyoj sezilmaydi.

"Frensis Shou" firmasining rezina aralashtirgichida barcha materiallar rotorlar oralig'idan o'tganligi sababli kameraning devorlari kam yediriladi va ularni qattiq qotishma bilan qoplashga xojat qolmaydi; qattiq qoplama faqat abraziv xossalarga ega materiallarni ishlovchi mashinalarda qilinadi.Uch qirrali rotorlar "Verner-Pflyayderer" firmasida qabul qilingan (14-rasm). Bu rotorlar o'q yuklamasiga nisbatan bir tekisda o'rnatilgan. Boshqa jihatlari ovalsimon rotorlardagi kabi bo'ladi.

Rezina aralashtirgichning normal ishlashi rotorlarning texnik holatiga bog'liq bo'ladi. Ular mashinaning asosiy uzeli hisoblanadi va og'ir sharoitlarda ishlaydi; ayniqsa bo'rtmalarning qirralari ko'p yediriladi, noto'g'ri foydalanilganda va zichlamalarga qarab turilmasa rotorlarning bo'yinlari ham yedirilib ketishi mumkin. Bo'rtmalarning qirralarining yedirilishi aralashmaning yomon aralashuviga va ishlov berish jarayonining cho'zilib ketishiga sabab bo'ladi. Rotorlarning bo'yinlarining yedirilishi zichlamalarning ishini ham izdan chiqaradi, zichlamalar

qurum va rezina aralashmalarini ko‘proq o‘tkazib yuboradigan bo‘lib qoladi. Buning oqibatida bo‘yinlarda qirilishlar paydo bo‘ladi.



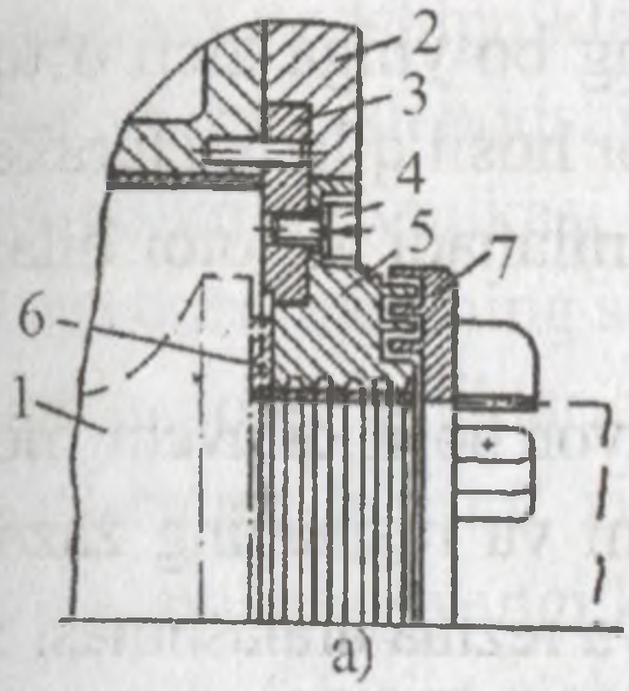
14-rasm. **“Verner-Pflyayderer” firmasining uch qirrali rotorlari.**

Rotorlar uzoq vaqt xizmat qila oladigan qimmatbaho detallar hisoblanadi, shu sababli ular kapital ta’mirga beriladi. Ta’mirda bo‘rtmalarning qirralari va rotorlarning bo‘ynining yedirilgan qismi, agar ularda chuqur izlar paydo bo‘lgan bo‘lsa, ko‘proq o‘yib olinadi va yedirilgan joylarga yangi qattiq qotishma quyiladi.

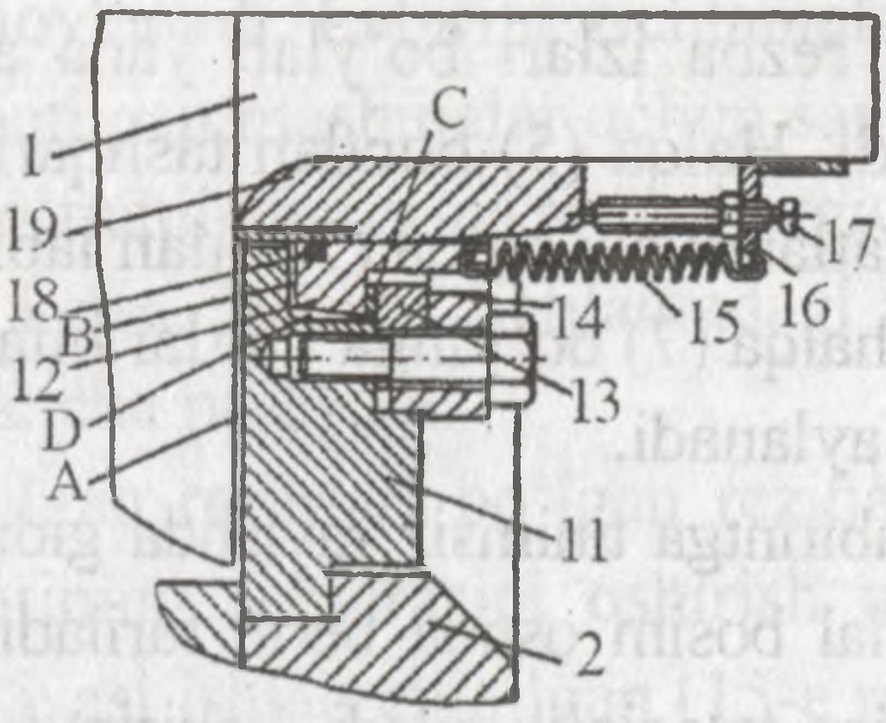
Zichlamalar rotorlar bo‘ynining aralashtirish kamerasining devoridan o‘tish joyidan qurum va rezina aralashmasining kameradan tashqariga chiqib ketishining oldini oladi. Zichlovchi qurilma – mashinaning doim kuzatib va qarab turiladigan eng mas’uliyatli qismidir.

Uzoq vaqt davomida eski konstruksiyadagi rezina aralashtirgichlarda (ularning kamerasida materialga kam bosim berilgan) friksion yoki salnikli zichlamalardan foydalanilgan, normal ishlashi uchun ularni katta kuch bilan va juda tekis siqish talab etilgan.

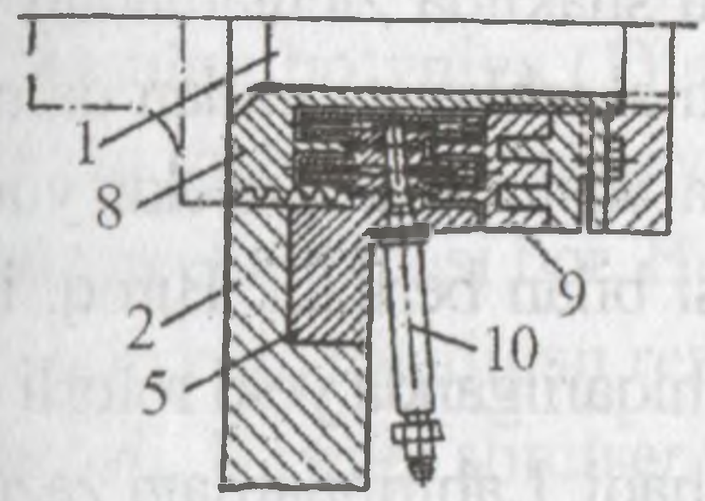
Kameralarda bosim oshishi bilan bu siqish kuchi yetarli bo‘lmay qoldi, buning oqibatida ishlanayotgan material rotor bo‘yni va zichlamaning orasidagi zazorga oqib chiqqan, bu esa rotorlarning bo‘ynining tez ishdan chiqishiga va ko‘p miqdordagi presslashlarga olib kelgan. Bunday zichlamalarni tozalash va qayta tiklash juda qiyin bo‘lgan. Agar friksion va salnikli qurilma ishdan chiqadigan bo‘lsa ta’mir vaqti cho‘zilib ketgan, bu esa mashinaning uzoq vaqt to‘xtab turishiga sabab bo‘lgan. Shu sababli barcha korxonalar asta-sekin labirint tipidagi zichlamalarga o‘tgan.



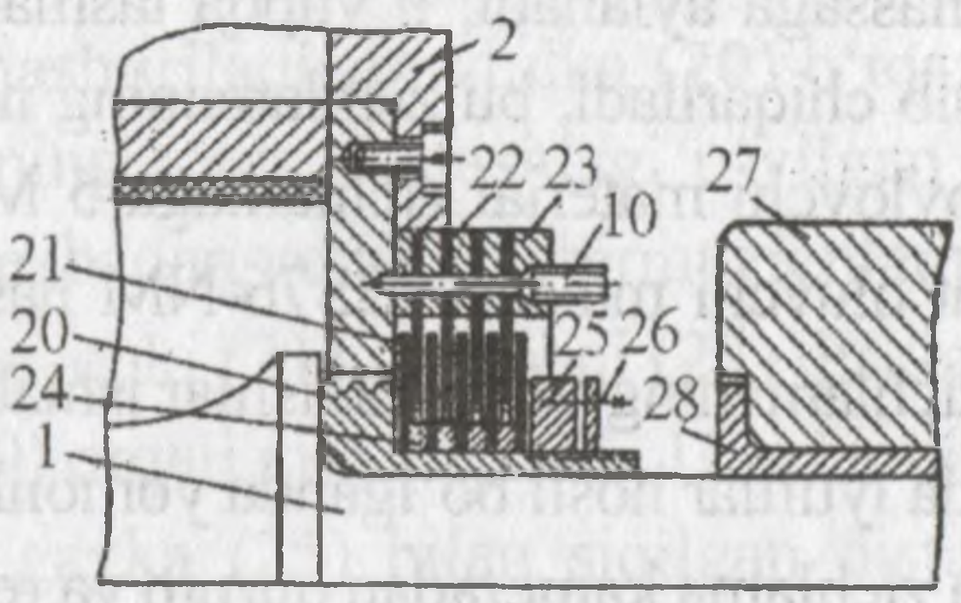
a)



d)



b)



e)

15-rasm. **Zichlovchi qurilma:**a – ikki labirintli; b – uch labirintli; d – o‘zi zichlanadigan; e – labirint-plastinkali; 1 – rotorning bo‘yni; 2 – kameraning yon devori; 3 – tores halqasi; 4 – vint; 5 – labirint halqa; 6 – himoya vtulkasi; 7 – harakatlanuvchi labirint halqa; 8 – rotordagi vtulka; 9 – gayka; 10 – moylash uchun shtutser; 11 – tores halqasi; 12 – qalquvchi halqa; 13 – friksion halqa; 14 – siquvchi halqa; 15 – prujina; 16 – flanes; 17 – rostlovchi bolt; 18 – siquvchi rezina halqa; 19 – rotordagi himoya vtulkasi; 20 – almashtiri ladigan vtulka; 21,22 – disklar; 23,24 – distansion halqa; 25 – qirquvchi gayka; 26 – tortuvchi bolt; 27 – podshipnik korpusi; 28 – podshipnik vtulkasi.

15-rasmda 250–30 turdagi rezina aralashtirgichining ikki labirintlizichlamasi ko‘rsatilgan. Kameraning yon devorida (2) po‘lat halqasi (3) o‘rnatilgan, u o‘yilgan joyga yon devorning ichki tamondan kirib turadi. Tores halqasi aralashtirish kamerasi tomonidan qattiq qotishma bilan qoplangan bo‘ladi yoki yuza qismiga termik ishlov beriladi. Tores halqasiga labirint zichlama halqasi (5) vintlar (4) yordamida mahkamlanadi. U ikkita yarim bo‘lakdan iborat bo‘lib, ichki silindrik yuzali tomonida rotorning aylanish yo‘nalishiga teskari vint izlari o‘yilgan bo‘ladi. Ushbu vint izi sababli rezina aralashmasi rotorning bo‘yniga

zich o‘tqazilgan himoya vtulkasi (6) va halqa (5) orasiga tushgandan keyin rezba izlari bo‘ylab yana aralashtirgichning kamerasiga qaytib tushadi. Halqa (5) bundan tashqari rotorning bo‘yniga zich o‘tqazilgan harakatlanuvchi halqa (7) bilan labirint zazor hosil qiladi. Harakatlanuvchan halqa (7) bo‘yinga vintlar bilan mahkamlanadi va rotor bilan birgalikda aylanadi.

Labirintga tinimsiz ravishda gidravlik zatvor hosil qiluvchi moylovchi material bosim ostida berib turiladi, u qurum va rezinaning zazor orqali o‘tishiga to‘sqinlik qiladi. Labirintda qurum va rezina aralashmasi xamirsimon massaga aylanadi, u yupqa tasmacha shaklida zichlamadan tashqariga bosib chiqariladi, bu zichlamaning normal ishlayotganidan dalolat beradi. Moylovchi material zichlamaga 5 MPa bosim ostida elektr yuritmadan harakat oluvchi maxsus 12S76-NM nasosi bilan beriladi. Biroq, ikki labirintli zichlamaning ishi vkladishlar ishlab chiqarilganda yoki rotorli podshipniklarda lyuftlar hosil bo‘lganda yomonlashadi. Labirintlardagi zazor o‘zgaradi va zichlama kameradan qurum va rezinani tashqariga o‘tkazib yuboradi.

Ikki tomonlama uch labirintli zichlama ishlab chiqilgan (15-b rasm), uning ish tartibi yuqorida bayon qilingan ikki labirintli zichlamaga o‘xshaydi. Labirintning uzunligi ancha kattalashadi va zichlamaning chap tomoni tiqilib qolganda o‘ng tomoni ishlayveradi, bu esa mashinaning to‘xtab qolishining oldini oladi. Gayka (9) vtulkada (8) o‘tirgani sababli, labirintlar ancha qulay sharoitda ishlaydi va rotorning bo‘yni yedirilmaydi.

15-d rasmda “D.Bridj” firmasining aralashtirish kamerasida aralashmaga 0,7 MPa gacha bosim berilganda ishlashga mo‘ljallangan o‘zi zichlanadigan labirintli zichlamasi ko‘rsatilgan. Bu zichlamaning ishlash tartibi quyidagicha. Rezina aralashmasi kameradan *D* bo‘shliqqa siqib chiqariladi va qalquvchi halqani (12) friksion halqaga (13) siqadi. *A* va *B* sirt yuzalarining nisbati shunday bo‘ladiki, buning natijasida *C* zazorda kameradagi bosimdan katta bo‘lgan va aralashmaning bu zazordan o‘tishiga to‘sqinlik qiluvchi yuqori bosim hosil bo‘ladi. Agar bosim *D* bo‘shliqda normal bo‘lsa (aralashtirish kamerasi yuklanmagan bo‘lsa), prujina (15) halqani (12) boshqa halqaga (13) siqadi. Moyning bo‘shliqqa maxsus nasos bilan yuborilishi natijasida rezina aralashmasi *D* bo‘shliqda yumshagan holatda bo‘ladi va quruq qurum uchun to‘siq vazifasini o‘taydi. (12) va (13) halqalar orasidagi bir-biriga tegib turgan

yuzalar nasosdan suyuq moy bilan moylanadi. Labirint zichlamalar rotorlar dumalash podshipniklarida o‘rnatilgan mashinalar uchun samarali hisoblanadi. Sirpanish podshipniklari o‘rnatilgan rezina aralashtirgichlarda, podshipnikning vtulkasi yedirilib ketsa, labirint zichlamadagi zazor buziladi, bu qurilmalarning samarasi ancha pasayadi.

Sirpanish podshipniklarida o‘rnatilgan rotorlari bo‘lgan rezina aralashtirgichlarning labirint zichlamalarining samarasini oshirish uchun labirint zichlamaning yangi konstruksiyasi ishlab chiqilgan (15-e rasm), unda ko‘pchilik labirint zichlamalarda uchraydigan kamchiliklar yo‘qotilgan. Rotorning bo‘yniga (1) almashtiriladigan vtulka (20) o‘tqazilgan bo‘lib, uning yuzasida yon devorning tores halqasidagi o‘yilgan joyga (2) tegib turuvchi rezbasi bor. Bu rezbadan vertikal labirint zichlamaning zazoriga siqib chiqariladigan rezina ichki (21) va tashqi (22) disklar oralig‘idan o‘tadi. U yerga shtutser (10) orqali moy beriladi. Disklar bir-biridan ma’lum masofada qirquvchi gayka (25) bilan siqilgan distansion halqalar (23) va (24) yordamida ushlab turiladi. Ishlab chiqarishda rotorli podshipnikning (27) vtulkasi (28), disklar (21 va 22) suriladi. Bunda ular labirint zazorni buzmaydi va zichlashish normal amalga oshiriladi.

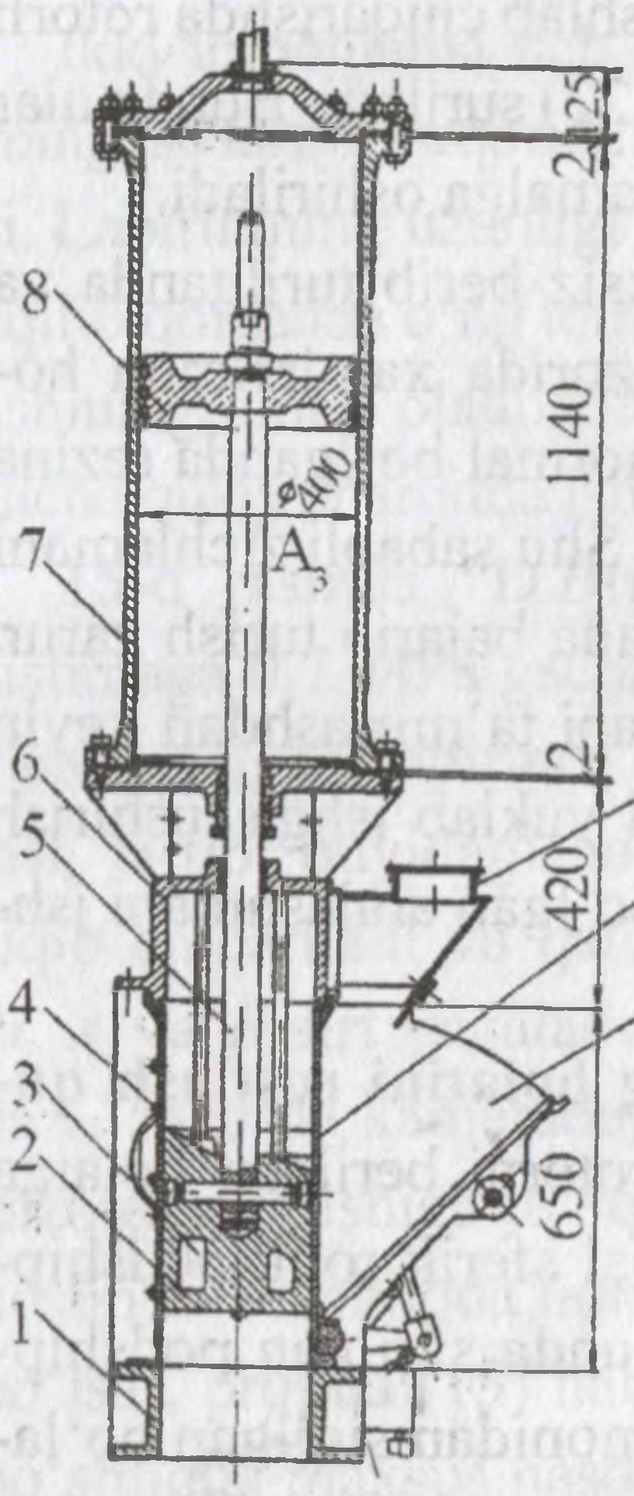
Barcha labirint zichlamalar faqat moy uzluksiz berib turilganda va rezinaning germetiklovchi qatlami zichlama zazorida xamirsimon holatda bo‘lganda, shuningdek, zichlash zazorlari normal bo‘lganda rezina aralashtirgichning normal ishlashini ta’minlaydi. Shu sababli zichlamani nazorat qilish va tozalash ishlarini har bir smenada bajarib turish zarur. Rezina aralashtirgichni montajdan yoki zichlamani ta’mirlashdan keyin ishga tushirganda unga bir-ikki zapravka NK ni yuklab ishga tushirish tavsiya etiladi. Bu davrda tarkibida oltingugurt bo‘lgan aralashmani ishlash tavsiya etilmaydi.

Rezina aralashtirgichlarning rotorlarining holatini rostlash qurilmasi. Zamonaviy rezina aralashtirgichlarda rotorni berilgan holatga o‘rnatish va o‘q zo‘riqishlarini qabul qilish radial sferik rolik-podshipniklarni to‘g‘ri o‘rnitish orqali ta’minlanadi. Bunda siqilgan podshipnikda podshipnikning tashqi halqasi yuritma tomonidan siqilgan bo‘ladi, qalquvchi podshipnikda esa sovuq suv beriladigan tomondan halqa zazor bilan o‘rnatiladi. Ichki halqalarni siqish gaykalar yordamida amalga oshiriladi.

Eski turdagi mashinalarda (masalan, RS-2 rezina aralashtirgichi) va ba'zi xorijiy firmalarning sirpanish podshipniklari bilan ishlaydigan mashinalarida, rotorlarni to‘g‘ri holatda o‘rnatish va o‘q zo‘riqishlarini qabul qilish uchun rostlovchi qurilma mavjud, u rotorning oxirida sovuq suv beriladigan tomonda joylashgan.

Aralashtirgichning ish jarayonida rotorlarning holati va zazorlarning kattaligi muntazam nazorat qilib turilishi zarur.

Rezina aralashtirgichning yuklash qurilmasi aralashtirish kamerasida joylashgan bo‘ladi. U yuklash voronkasi va yuqorigi zatvordan iborat bo‘ladi. Materialni yuklash davrida aralashtirish kamerasining hajmini oshirish maqsadida zamonaviy mashinalarda yuklash voronkasi va kamera orasida balandligi 170–500 mm bo‘lgan bo‘g‘iz o‘rnatilgan bo‘ladi. Bu rezina aralashtirgichga bir yo‘la barcha o‘lchanmadagi materialni uzatishga imkon beradi, buning natijasida yuklash vaqti qisqaradi, bu esa qisqa yuklash davrlarida juda ham muhim.



16-rasm. **Rezina aralashtirgichining yuklash qurilmasi:**

1 – bo‘g‘iz; 2 – yuk; 3 – yukni sovutish bo‘shlig‘i; 4 – yuklash voronkasining orqa eshigi; 5 – shtok; 6 – salnikli korobka; 7 – havo silindri; 8 – porshen; 9 – ventilyatsion tortma; 10 – ko‘tarma eshik; 11 – yuklash voronkasi.

16-rasmda kamerasi hajmi 71 l bo‘lgan rezina aralashtirgichining yuklash qurilmasi ko‘rsatilgan. Aralashtirish kamerasining yuqorigi tekisligida bo‘g‘iz (1) o‘rnatilgan. Unga yuklash voronkasi (11) ning korpusi mahkamlangan bo‘lib, uning yon devorlari cho‘yandan quyib yasaladi, old devori va ko‘tarma eshigi (10) listsimon metalldan yasaladi. Eshikni ikki tomonlama ta'sir qiluvchi havo silindri richaglar tizimi orqali boshqaradi; eshik ochilganda uning urilmasligi uchun rezina tayanchlar qo‘yilgan. Aralashtirgichga yuklashda sex binosiga changiydigan mate-

riallar kirishining oldini olish uchun voronkaning bo‘shlig‘idan tortuvchi mahalliy so‘rg‘ichli ventilyatsion qurilma o‘rnatilgan. Bo‘g‘izning orqa devori olinadigan va ochiladigan eshik (4) shaklida qilingan; u rezina aralashtirgichning yuklash qurilmasini tozalash va pastki qismini ko‘zdan kechirish uchun mo‘ljallangan. Rezina aralashtirgich avtomatik o‘lchash tizimi bilan ishlaganda bo‘g‘izning orqa devoriga qurumni yuklash idishini qo‘yishadi. Yuklash voronkasining yuqorigi qismiga salnikli quti (6) va yuqorigi zatvorning havo silindri (7) mahkamlanadi.

Yuk (2) cho‘yandan quyilgan bo‘lib, havo silindrining (7) shtokiga (5) o‘tqaziladi va shu bilan aralashtirgichning yuqorigi zatvorini hosil qiladi. Yukning konfiguratsiyasi mashinaning konstruksiyasiga bog‘liq. Yukning ichida ba’zan sovutuvchi suvni uzatuvchi bo‘shliq mavjud bo‘ladi.

Havo silindri (7) yuqorigi zatvorning ishini boshqaradi va porshen (8), shtok (5) va yuk (2) orqali kameradagi aralashmaga bosim beradi. Silindr quyma yoki panvand konstruksiyali bo‘lishi mumkin.

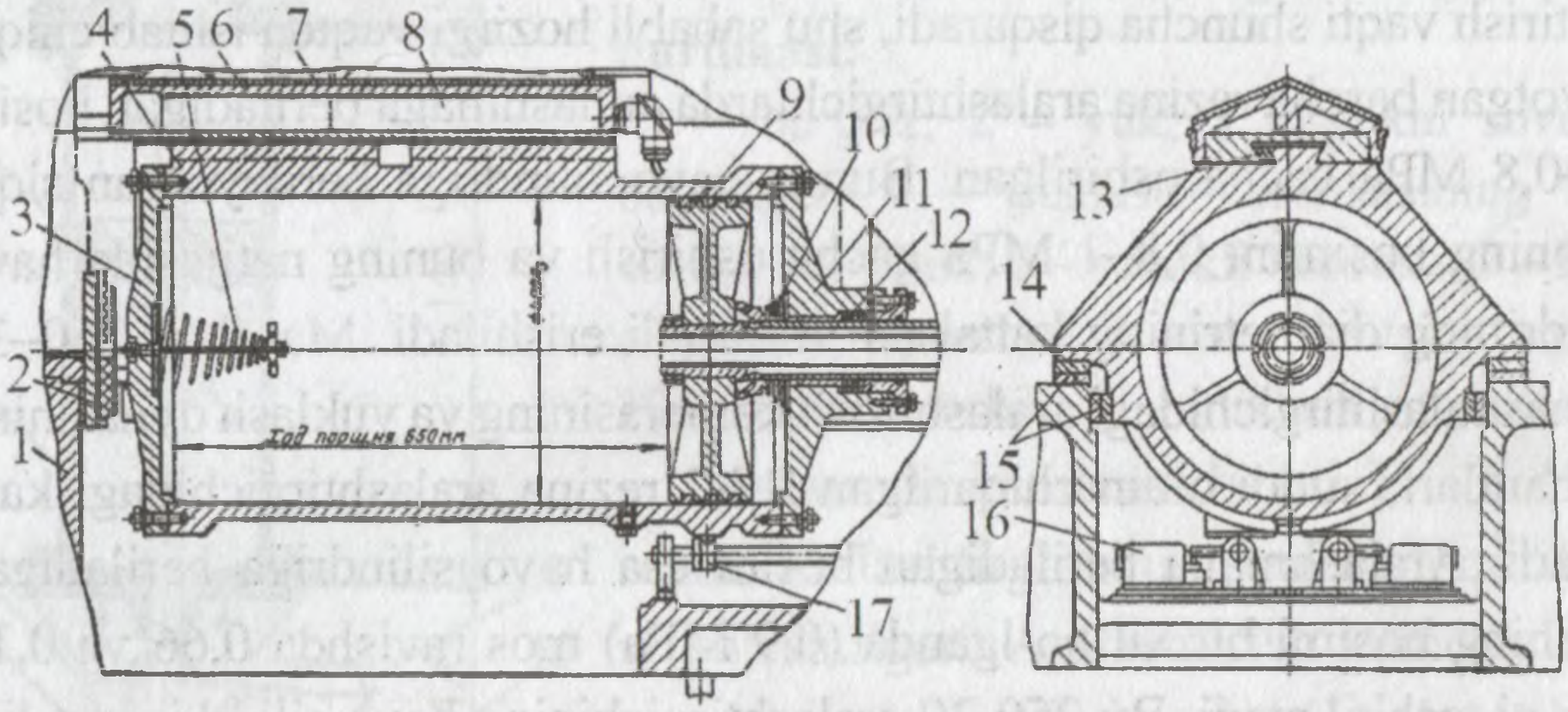
Yuqorida ta’kidlanganidek, aralashtirish vaqtining davomiyligi aralashmaga beriladigan bosimga bog‘liq bo‘ladi. Bosim qancha katta bo‘lsa, aralashtirish vaqti shuncha qisqaradi, shu sababli hozirgi vaqtda ishlab chiqarilayotgan barcha rezina aralashtirgichlarda aralashmaga beriladigan bosim 0,6–0,8 MPa gacha oshirilgan. Bunga havo silindriga berilayotgan siqiq havoning bosimini 0,8–1 MPa gacha oshirish va buning natijasida havo silindrining diametrining kattalashishi orqali erishiladi. Masalan, 250–30 rezina aralashtirgichidagi aralashtirish kamerasining va yuklash oynasining o‘lchamlari, xuddi oldin chiqarilgan RS-2 rezina aralashtirgichidagi kabi bo‘ladi. Aralashmaga beriladigan bosim esa havo silindriga beriladigan havoning bosimi bir xil bo‘lganda (0,9 MPa) mos ravishda 0,66 va 0,10 MPa ni tashkil etadi. Bu 250-30 aralashtirgichining havo silindrining diametri 500 mm, RS-2 niki esa – 190 mm ekanligi bilan izohlanadi.

Silindrga siqiq havo berish tizimi porshen chekka holatda bo‘lganda havo yostiqchasi paydo bo‘lishini ta’minlaydi, bu esa uning qopqog‘i va silindrning tubiga urilishining oldini oladi. Bunday silindrni rostlash qo‘lda yoki avtomatik tarzda amalga oshirili mumkin.

Rezina aralashtirgichning yuklash qurilmasi. Tayyor rezina aralashmasini chiqarib olish aralashtirish kamerasining pastki qismidagi, aralashmaga ishlov berish vaqtida pastki zatvorning eshigi bilan to‘sib

turiladigan oyna orqali amalga oshiriladi. Pastki zatvor ikki xil bo‘ladi: suriluvchi va ko‘tarma eshikli. Suriluvchi zatvor, shtok va porshen mahkamlanganda, gorizontal havo yoki gidravlik silindr bilan harakatga keltiriladi, ko‘tarma eshikli zatvor esa – gidravlik yuritma bilan harakatga keltiriladi. Ikkinchi tur zatvorlari ishlatilganda aralashmani chiqarib olish vaqti ancha qisqaradi.

17-rasmda Suriluvchi turdagi zatvor ko‘rsatilgan. Havo silindri (4) unga biriktirilgan bronza plankalar (14) bilan aralashtirgich asosining yo‘naltiruvchi ariqchalari bo‘ylab sirpanadi. Silindrning yuqorigi tekisligida pastki zatvorning quyma po‘latdan yasalgan eshigi (6) mahkamlanadi (ba’zan gorbusha deb ham ataladi). Eshikning yuqorigi yuzasi uchburchak shakliga ega va aralashtirish kameralarining yarmi bilan bitta yuza hosil qiladi; u qattiq qotishmadan qalinligi 6 mm qilib quyib olinadi va shliflanadi. Silindrning bo‘shlig‘iga siqiq havo 0,6 MPa bosim bilan shtokdagi aralashtirgichning asosiga mahkamlangan ikkita kanal orqali beriladi.

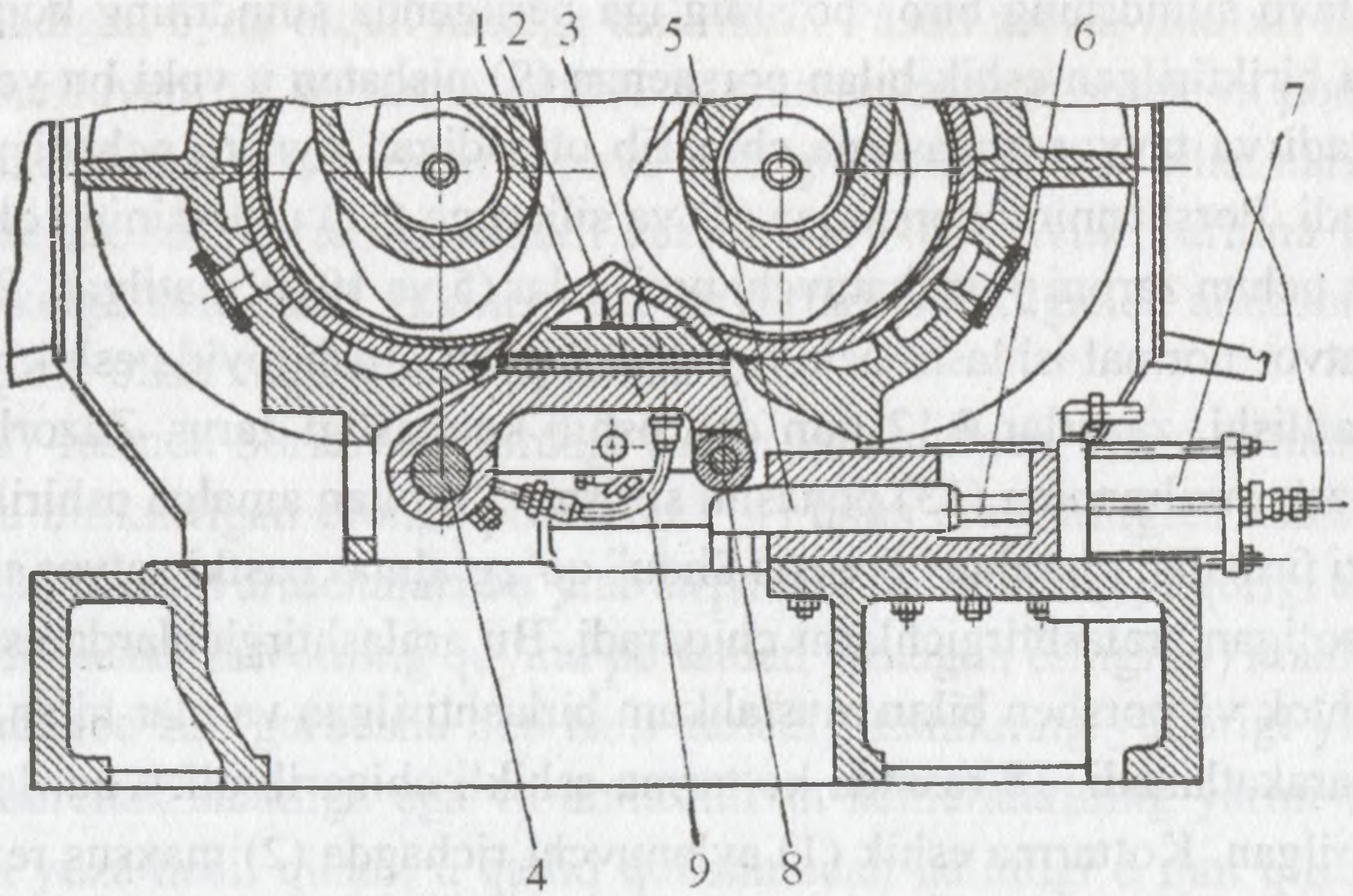


17-rasm. **Suriluvchi turdagi zatvorli yuklash qurilmasi:** 1 – aralashtirgichning asosi; 2 – amortizator; 3 – havo silindrining qopqog‘i; 4 – havo silindri; 5 – prujina; 6 – suriluvchi eshik; 7 – qattiq qotishmali quyma; 8 – sovutish bo‘shlig‘i; 9 – porshen; 10 – prujina; 11 – silindr qopqog‘i; 12 – salnikli qurilma; 13 – silindr korpusiga suriluvchi eshikni mahkamlagich; 14 – silindrning bronza yo‘naltirgichlari; 15 – yo‘naltiruvchi po‘lat plankalar; 16 – chekka yoqib o‘chirgich; 17 – mushtcha.

Havo silindrning biror bo‘shlig‘iga berilganda silindrning korpusi unga biriktirilgan eshik bilan porshenga (9) nisbatan u yoki bu yoqqa suriladi va tayyor aralashma chiqarib olinadigan oynani ochadi yoki yopadi. Porshenning qopqoqqa (3) va silindrga (11) urilishining oldini olish uchun zarbni yumshatuvchi prujinalar (5 va 10) o‘rnatilgan. Pastki zatvor normal ishlashi uchun yon devordan o‘tish joyida eshik aniq o‘rnatilishi, zazorlar 0,12 mm dan oshib ketmasligi zarur. Zazorlarni rostlash qurilmaning (13) ponasini surish yo‘li bilan amalga oshiriladi. Ba’zi firmalar, masalan “Frensis Shou” qo‘zg‘almas pastki zatvor silindri bo‘lgan aralashtirgichlarni chiqaradi. Bu aralashtirgichlarda eshiklar shtok va porshen bilan mustahkam birlashtirilgan va ular bilan birga harakatlanadi. 18-rasmda ko‘tarma eshikli chiqarib olish qurilmasi keltirilgan. Ko‘tarma eshik (1) aylanuvchi richagda (2) maxsus rezina prokladkalarida (3) joylashgan va unga to‘rtta bolt bilan mahkamlanadi. Eshikni 120° ga aylantirish valni (4) gidravlik qurilma yordamida aylantirish orqali amalga oshiriladi. Eshikda (1) sovutuvchi suvni val (4) orqali uzatadigan bo‘shliqlar mavjud. Eshiklarni aralashtirgichning ishlashi vaqtida yopiq holatda ushlab turish uchun tayanch qulflanuvchi plita (5) xizmat qiladi, u gidrosilindrning (7) shtoki (6) yordamida suriladi. Aylantiruvchi richag eshiklarning tekis siqilishini ta’minlovchi oltita rolik (8) bilan ta’minlangan.

Ko‘tarma eshikli zatvor foydalanishda ishonchli (kamerada bosim yuqori bo‘lganda tishlashib qolmaydi), rezina aralashmasi qoldiqlari bilan ifloslanmaydi, presslanib qolmaydi va aralashmani chiqarib olish vaqtini 50% ga qisqartiradi, bu aralashmani qisqa ishlash sikllarida va aralashtirgichning avtomatik rejimda ishlashida juda muhim. Shu sababli keyingi vaqtlarda “Bolshevik” korxonasi va xorijiy firmalar rezina aralashtirgichlarni ko‘tarma eshikli pastki zatvorlar bilan ishlab chiqarmoqda.

Rezina aralashtirgichlarning uzatmasi turli kinematik sxema bo‘yicha yasalishi mumkin. Ular turi va elektr yuritmaning xarakteristikasi, reduktorning yoki blok-reduktorning mavjudligi bilan bir-biridan farqlanadi. Uzatma guruhli yoki alohida, o‘ng yoki chap yo‘nalishda bo‘lishi mumkin.



18-rasm. **Rezina aralashtirgichining ko‘tarma eshikli yuklash qurilmasi:** 1 – ko‘tarma eshik; 2 – aylanuvchi richag; 3 – rezina prokladkalar; 4 – val; 5 – tayanch qulflanadigan plita; 6 – gidrosilindrning shtoki; 7 – qulflovchi qurilmaning gidrosilindri; 8 – roliklar; 9 – sovutuvchi suv uzatkichi.

Rezina aralashtirgichlarning uzatmalari uchun hozirgi vaqtda asinxron va sinxron, bir va ikki tezlikli elektr yuritmalardan foydalaniladi. Yuqori quvvatli rezina aralashtirgichlarda sinxron elektr yuritmalardan foydalanish zarur, chunki rezina aralashtirgich tomonidan iste’mol qilinadigan quvvat aralashtirish vaqtida keng miqyosda o‘zgarib turadi. Bunday sharoitlarda makismal quvvatga moslab tanlangan asinxron elektr yuritma ancha vaqt to‘liqmas yuk va, kichik cosφ bilan ishlaydi.

Rotorlarning aylanish chastotasini asta-sekin o‘zgartirish zarur bo‘lgan rezina aralashtirgichlarda (masalan, universal, laboratoriya yoki keng assortiment materiallarini ishlash uchun mo‘ljallangan) aylanish chastotasi asta-sekin, bosqichsiz sozlanadigan o‘zgarmas tokli elektr yuritmalar ishlatiladi.

Rezina aralashtirgich uzatmasining elektr yuritmalari qurum va chang bilan ifloslangani sababli, oxirgi vaqtlarda yopiq turdagi maxsus ventilyatorli yopiq shamollatish tizimiga ega bo‘lgan elektr yuritmalar qo‘llanila boshladi, bunda sirkulyatsiyalanadigan havo suv bilan sovu-

tiladi. bu elektr yuritmalarning ishlash sharoitini sezilarli darajada yaxshiladi va ularning ta'mirsiz xizmat qilish muddatini uzaytirdi.

Rezina aralashtirgichlarda quvvati 320–630, 700–1250 kW, aylanish chastotasi 500, 750 va 1000 ayl/min bo'lgan sinxron elektr yuritmalar qo'llaniladi.

Tortuvchi va friksion shesternyalar po'latdan quyiladi, ular frezalangan tishga ega bo'lib, yopiq kojuxlarda ishlaydi. Odatda, uzatmaning barcha shesternyalari (tortuvchi va friksion) aralashtirish kamerasining bir tomonida (o'ng yoki chap tomonida) o'ng yoki chap uzatma hosil qilib joylashgan bo'ladi.

Rotorlarning bo'yinlariga uzatmalarning shesternyalarini o'rnatishda, ularga yon tomondan tishlashishda hosil bo'lgan qo'shimcha yuklamalar ta'sir ko'rsatadi, bu ularning ishini yomonlashtiradi. Bulardan tashqari, shesternyalar rotorlardagi kuchlanishlar ta'sirida yuqori darajada yedirilishga uchraydi, katta quvvatlarni uzatishda va rotorlarning aylanish chastotasini oshirishda bunga yo'l qo'yib bo'lmaydi. Bu kamchiliklarni yo'qotish maqsadida friksion va tortuvchi shesternyalar blok-reduktorning korpusida joylashtiriladi. Blok-reduktor qo'shimcha ravishda aralashtirgichning shesternyalari joylashtirilgan reduktordan iborat.

Blok-reduktor aralashtirgichning rotorlarining bo'yni bilan qayishqoq sharnirli muftalar orqali birlashtirilgan ikkita chiqish valiga ega. Blok-reduktorni ishlatish chog'ida rotorlar va shesternyalarning ish sharoiti yaxshilanadi, ularni moylash osonlashadi, mashinaga xizmat ko'rsatish bexavotir bo'ladi va uning ishlashida shovqin kamayadi. Aralashtirish kamerasining hajmi 45 l dan katta bo'lgan rezina aralashtirgichlar faqat blok-reduktorlar bilan birga ishlab chiqariladi.

Davriy ravishda ishlaydigan rezina aralashtirgichning ish unumini hisoblash Rezina aralashtirgichning ish unumi ko'p omillarga bog'liq bo'ladi, biroq bir xil sharoitlarda eng avvalo kameraning hajmi va to'ldirilish koeffitsiyentiga ko'proq bog'liq bo'ladi. Davriy ishlaydigan yopiq rezina aralashtirgichning ish unumi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Q = 60\frac{V\gamma\rho\alpha}{t},$$

bunda: V – aralashtirish kamerasining bo‘sh hajmi, l; γ – rezina aralashmasining zichligi, kg/l; ρ – aralashtirish kamerasini to‘ldirish koeffisiyenti (ρ=0,55–0,60); α – mashina vaqtidan foydalanish koeffitsiyenti (α=0,8-0,9); t – aralashtirish sikli davomiyligi, min.

Uzluksiz ishlaydigan rezina aralashtirgichlar. Rotorlarning aylanish chastotasini va aralashmaga beriladigan bosimni oshirish, quvvatni oshirish va shu kabilar davriy ravishda ishlaydigan rezina aralashtirgichlarda aralashtirish jarayonining jadallashuviga va ishlov beriladigan materialning temperaturasining oshishiga olib keladi. Buning oqibatida, aralashma yaxshi sovumasligi sababli, uning temperaturasi 140 °C gacha oshadi va undan ham oshib ketadi, bu esa jarayonni ikkita bosqichda olib borishni taqozo etadi, shuningdek, temperatura ruxsat etilgan chegaradan oshib ketsa, aralashmani oldinroq chiqarib olish zarur. Davriy ravishda ishlaydigan rezina aralashtirigichlarning yana bir kamchiligi shundaki, aralashtirish sikli davomida quvvatni bir xilda iste’mol qilmasligidir, bu belgilangan quvvatni oshirishga va o‘rnatiladigan uzatmaning elektr yuritmasining qimmatlashuviga olib keladi.

So‘nggi yillarda aralashtirish jarayonini yanada jadallashtirish imkonini izlash, shuningdek, uzluksiz avtomatlashtirilgan jarayonni yaratish uchun uzluksiz ishlovchi rezina aralashtirgichlarni yaratish bo‘yicha izlanishlar olib borilmoqda. Rossiya shina sanoati ilmiy-tadqiqot instituti va bir qator xorijiy firmalar tomonidan uzluksiz ravishda rezina aralashtirish qurilmalarining tajriba va sanoat namunalari yaratilgan. Ko‘pchilik holatlarda uzluksiz ishlaydigan rezina aralashtirgichlar bir yoki bir nechta rotorli (chervyakli) chervyak tipidagi mashinalardan iborat.

Uzluksiz ishlaydigan aralashtirgichlar davriy rezina aralashtirgichlarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega. Xususan, aralashtirish unumi 3–4 barobar oshadi (davriy rezina aralashtirgichlarning rotorlarining aylanish chastotasi 30–40 ayl/min bo‘ladi), chunki kuchlanishlar va siljish deformatsiyalari sababli kichik kesimdagi aralashmalarning katta oqimi hosil bo‘ladi.

Aralashmaning temperaturasi, odatda, 85–100 °C ni tashkil etadi, davriy ravishda ishlaydigan rezina aralashtirgichlarda u 140–150 °C ga teng. Bunga sabab uzluksiz rezina aralashtirgichlarda sovutish sharoitlari yaxshi bo‘ladi, xususan, aralashmaning birlik hajmiga to‘g‘ri keluvchi sovutish yuzasi katta bo‘ladi.

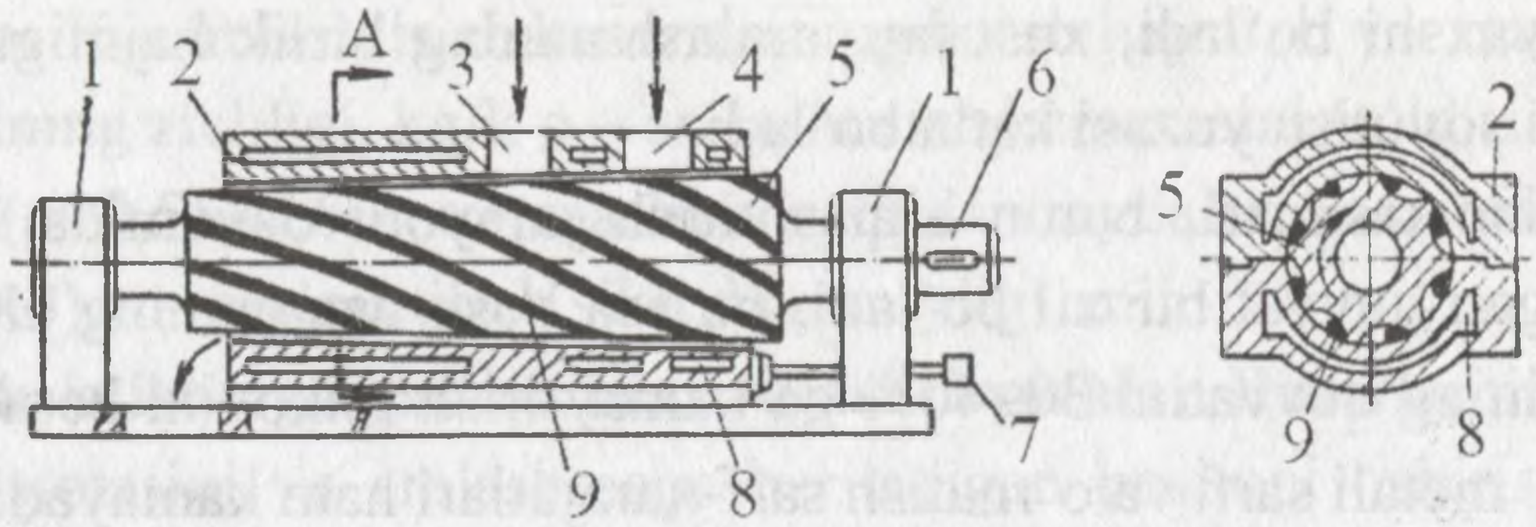
Bundan tashqari, butun aralashtirish jarayoni davomida iste’mol qilinadigan quvvat bir xil bo‘ladi, bu esa bosh uzatmaning elektr yuritmalarining quvvatini 30–40% ga kamaytirish imkonini beradi. Shuningdek, metall sarfi va o‘rnatish sarf-xarajatlari ham kamayadi. Biroq, bir vaqtda uzatiladigan komponentlarni aniq dozalash va mashinaga uzluksiz yetkazib berishni ta’minlovchi materialni uzatish va o‘lchash tizimi ancha murakkablashadi (9-jadval).

9-jadval

Uzluksiz ravishda ishlaydigan ish unumi 2–4 t/soat bo‘lgan chervyak tipidagi rezina aralashtirgich xarakteristikalari

Xarakteristikalar	**Qiymatlar**
Rotorlar soni	2
diametri, mm	432
chervyaklar orasidagi masofa, mm	400
aylanish chastotasi, ayl/min	20–100
Uzatmaning elektr yuritmasi tipi	SPS-18–75–5
quvvati, kW	800
aylanish chastotasi, ayl/min	135–405
Bir bosqichli blok-reduktor uzatma soni	2–4
Sovutish uchun suv sarfi, m^3 soat	
rezina aralashtirgichniki	85
uzatma elektr yuritmasining havo sovutkichiniki	42

Rezina aralashtirgich uning tagiga o‘rnatiladigan SHM-250 chervyakli mashina bilan birgalikda ishlaydi.



19-rasm. **Uzluksiz ishlaydigan bir rotorli aralashtirgich:** 1 – podshipnik korpusi; 2 – aralashtirgich korpusining yuqorigi qismi; 3 – ikkinchi yuklash voronkasi; 4 – birinchi yuklash voronkasi; 5 – rotor; 6 – rotorning tortish cheti; 7 – korpusning pastki qismi; 8 – sovutuvchi suv uchun bo‘shliq; 9 – rezina aralashmasi.

Xorijiy firmalar uzluksiz ishlaydigan rezina aralashtirgichlarning bir necha xil turlarini ishlab chiqaradi. Ulardan eng ko‘p tarqalgani “Gudrich” firmasining (AQSH) “Rotomill” markali bir rotorli va “Farrel” firmasining (AQSH) ikki rotorli aralashtirgichlaridir.

“Rotomill” aralashtirgichi 19-rasmda sxematik tarzda ko‘rsatilgan. 75° burchak ostida (bu burchak kamaysa aralashtirgichning ish unumi oshadi) vintli chiziqlardan iborat bo‘rtmalarga ega bo‘lgan konussimon rotor (5) konussimon korpusda (2,7) aylanadi. Bo‘rtma va korpus devori orasidagi zazor 0,5 mm ni tashkil etadi; uni aralashtirgichning rotori va korpusining holatini o‘q yo‘nalishida o‘zgartirib rostlash mumkin. Ingrediyentlar voronkalarga (3,4) solinadi va kichik zazor orqali siqilib o‘tib, rotorning chiqarib olinadigan uchiga uzatiladi. Bu aralashtirgichlar yuqori tezlikka erishishga imkon beradi, biroq ular sanoatda keng tarqalmagan.

“Farrel” firmasi (AQSH) birinchi bosqichda aralashmani tayyorlash yoki uni ikkinchi bosqichda qayta ishlash uchun, shuningdek, aralashmani kalandrlarga va chervyak mashinalarga uzatishdan oldin uni qizdirishga mo‘ljallangan uzluksiz ishlaydigan ikki rotorli aralashtirgichlarni ishlab chiqaradi. Oxirgi yillarda AQSH, Angliya va Germani-

yada “Fermiks” va “Transfermiks” tipidagi uzluksiz ishlaydigan yangi aralashtirgichlar chiqarilmoqda(10-jadval).

10-jadval

“Verner-Pflyayderer” firmasi “Transfermiks” tipidagi aralashtirgichlarning quyidagi o‘lchamlari ishlab chiqarilmoqda:

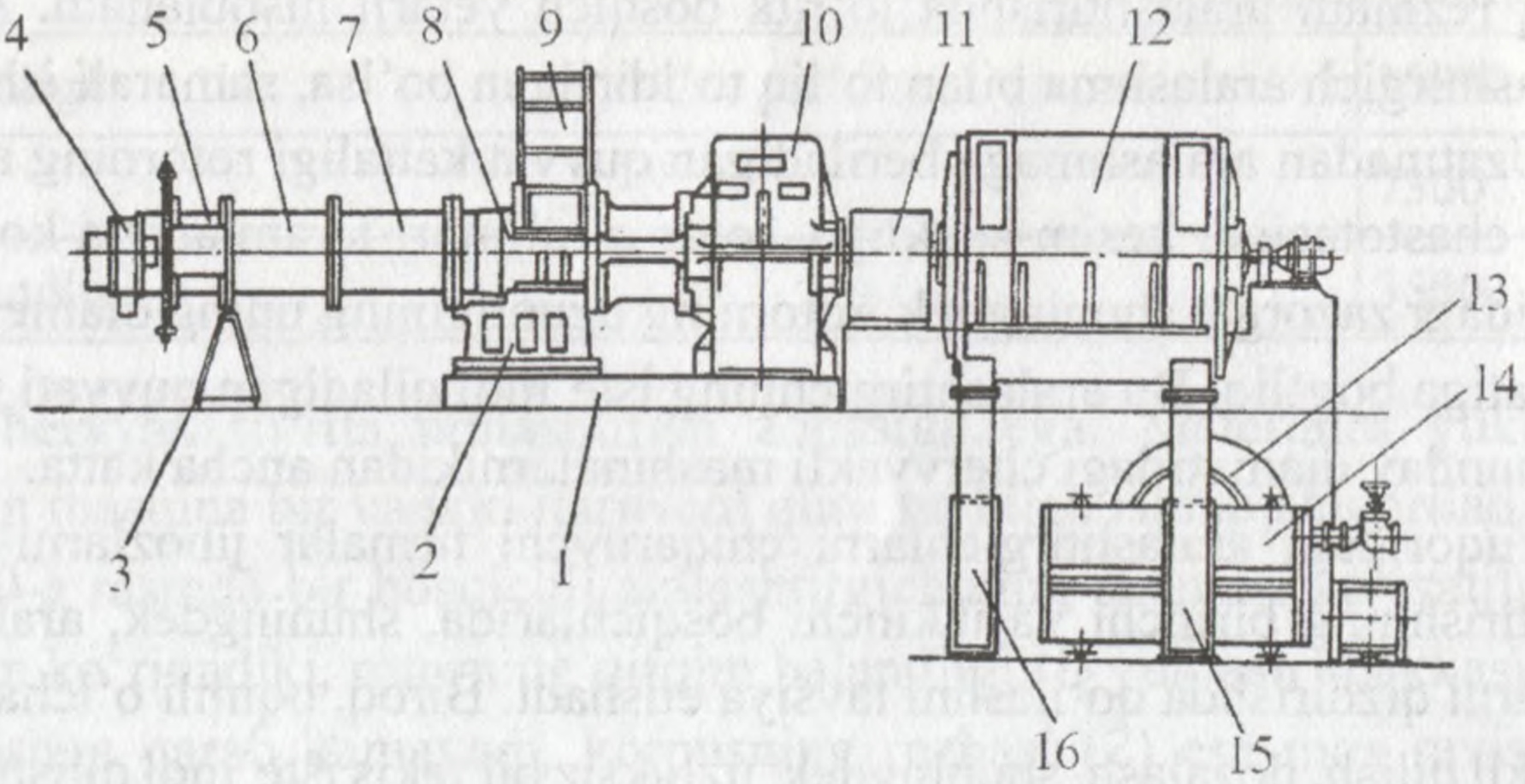
Mashinaning markasi	R3 ¼	R4 1/4	R6	R8	R10	R12	R15	R21
Chervyakning diametri, mm	102/ 83	140/ 115	190/ 152	254/ 203	318/ 254	381/ 305	470/ 380	660/ 534

Bunday aralashtirgichning chervyagi xuddi uning korpusi singari konussimon rezbaga egaligi, biroq bu qirqilgan chiziqlar terskari yo‘nalganligi sababli komponentlar jadal aralashtirilishiga va oddiy chervyakli mashinadagiga nisbatan katta qirquvchi kuchlar hosil bo‘lishiga asoslangan(11-jadval).

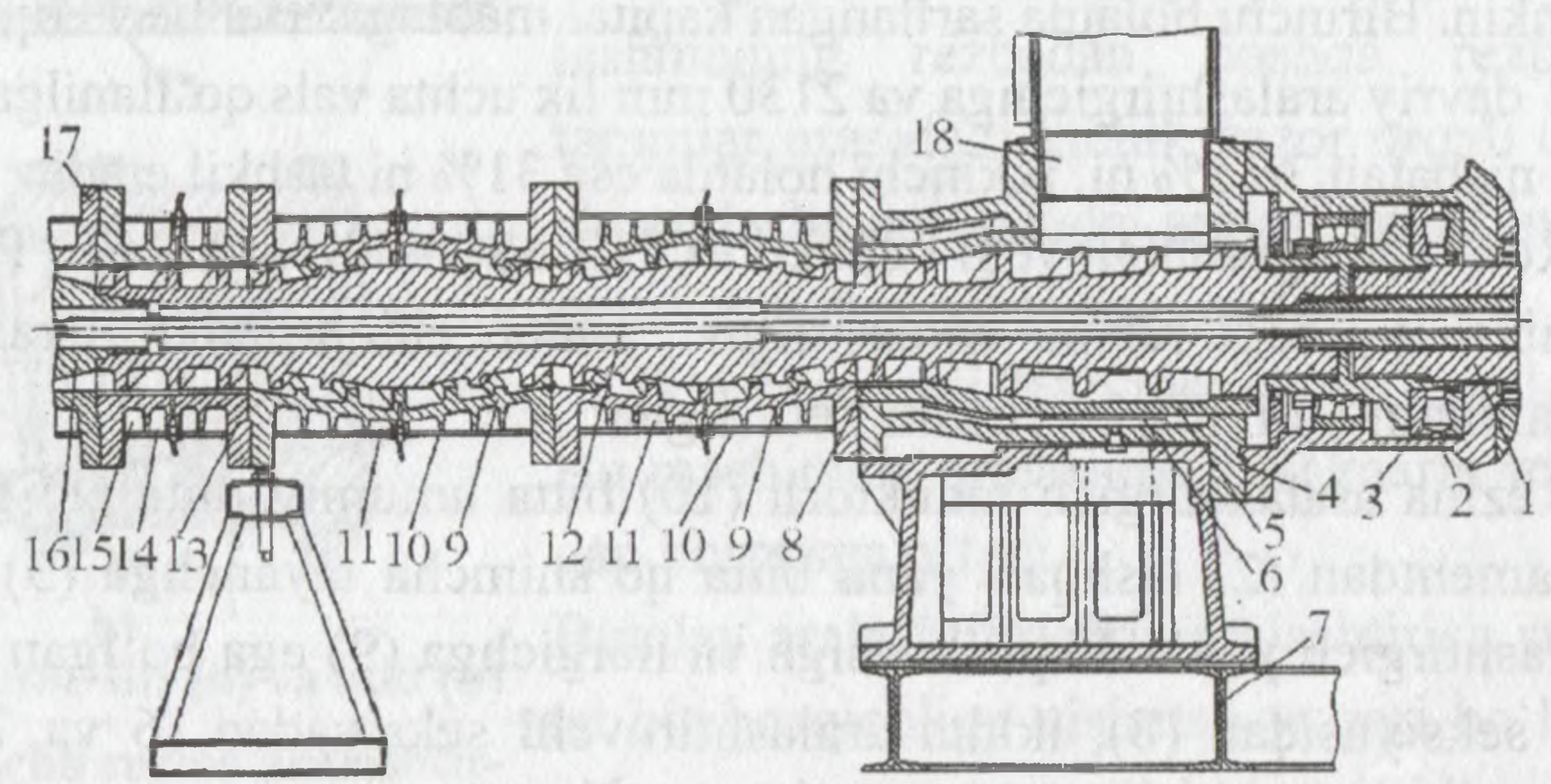
11-jadval

R21 turdagi aralashtirgichining texnik xarakteristikasi

Ish unumi, kg/soat	15000
Bir yo‘la ta’sir etuvchi yuklama, kg	500
Chervyakning o‘lchamlari, mm	
uzunligi	8.2D
diametri	
yuklash zonasida	660
qayta ishlash zonasida	534
Aylanish chastotasi, ayl/min	1.5–15
Uzatmaning elektr yuritmasining quvvati, kW	1100
Gabarit o‘lchamlari (elektr yuritmasisiz), mm	



21-rasm. РСНД-**380/450-1 markali uzluksiz ishlovchi rezina aralashtirish qurilmasi:** 1 – plita; 2 – postament; 3 – yordamchi tayanch; 4 – granulalovchi kallak; 5 – siqib chiqarish seksiyasi; 6,7 – aralashtirish seksiyalari; 8 – yuklash seksiyasi; 9 – yuklash qurilmasi; 10 – reduktor; 11 – tishli mufta; 12 – elektr yuritma; 13 – elektr yuritmasini shamollatish uchun ventilyator; 14 – havo sovutkich; 15, 16 – havo quvurlari.



22-rasm. **Uzluksiz ishlovchi** РСНД-**380/450-1 rezina aralashtirgich-ning korpusining sxematik qirqimi:** 1 – reduktor vali; 2 – oraliq qo‘yilma; 3 – radial-tayanch podshipnik; 4 – yuklash seksiyasi korpusi; 5 – gilza; 6 – sovutuvchi suv uchun bo‘shliq; 7 – rama; 8 – chervyak; 9 – aralashtirish seksiyalarining birinchi va ikkinchi qismlari; 10 – qobiq; 11 – sovutuvchi suv uchun bo‘shliq; 12 – chervyakni sovutish uchun quvur; 13 – siqib chiqarish seksiyasi korpusi; 14 – qobiq; 15 – sovutuvchi suv uchun bo‘shliq; 16 – xvostovik; 17 – kallak; 18 – itargich.

Ishlanmagan rezina aralashmasi yuklash qurilmasiga kelib tushadi va pnevmatik itargich (18) yordamida rezina aralashtirgichning yuklash seksiyasiga uzatiladi. U yerda ikkita kirishli silindr rezbali servyak (8) bilan ushlab olinadi.

Chervyak aralashmani aralashtirish seksiyasiga (9) suradi, u yerda chervyakning rezbasining chuqurligi asta-sekin kamayib boradi, korpusni rezbasining chuqurligi esa kattalashib boradi va aralashma asta-sekin chervyakning rezbasining taramlaridan aralashtirish seksiyasining (9) birinchi yarmidagi korpusning rezbasining taramlariga o‘tadi. Aralashtirish seksiyasining (9) ikkinchi yarmida teskari vaziyat sodir bo‘ladi: chervyakning rezbasining chuqurligi kattalashib boradi, korpusning rezbasining chuqurligi kamayadi va aralashma korpusning rezbasining taramlaridan yana chervyakning rezbasining taramlariga o‘tadi va chervyak bilan keyingi aralashtirish seksiyasiga uzatiladi, u yerda jarayon yana qaytariladi.

Chervyak rezbalari taramlaridan korpus rezbasining taramlariga o‘tishda rezina aralashmasi jadal sur’atda kesilish va siljish deformatsiyasiga uchraydi va yaxshi aralashadi. Korpus va chervyakning taramlarining bo‘rtmalari qattiq qotishmadan quyilgan. Og‘ir sharoitlarda ishlaydigan chervyak 40X po‘latidan yasalgan.

Aralashtirish seksiyasidan (11) rezina aralashmasi siqib chiqarish seksiyasiga (13) kelib tushadi, keyin esa kallakka (17) boradi, undan chiqishda chervyakdan harakat oluvchi aylanuvchi pichoqli qurilmada granulalarga kesiladi.

Yuklash seksiyasining korpusida (4) gilza (5) presslangan, u sovutuvchi suv uchun korpus bilan bo‘shliq (6) hosil qiladi. Boshqa seksiyalarning korpuslari (9) tashqi tomonidan qovurg‘aga ega, ularga sovutuvchi suv uchun qovurg‘alar bilan bo‘shliq (11) hosil qiluvchi qobiq (10) payvandlangan. Sovutuvchi suvning temperaturasi va rezina aralashtirgichning zonalarining temperaturasi ham rostlab turiladi. Bunday temperatura rostlanadigan zonalar soni oltita: kallak zonasi, siqib chiqarish seksiyasi zonasi, ikkita aralashtirish zonalari, yuklash zonasi va chervyak zonasi. Har bir zonaga suv mustaqil ishlovchi sirkulyatsiyali markazdan qochma 1,5 K-6 nasosi bilan beriladi.

Yuklash seksiyasining korpusi (4) reduktorning korpusi bilan oraliq qo‘yilma (2) bilan birlashtirilgan, unda radial-tayanch podshipnik (3) o‘rnatilgan.

Granulalarning uzunligi pichoqli qurilmaning aylanish tezligini uzatmaning almashtiriladigan shesternyalari hisobiga o‘zgartirish orqali o‘zgartirilishi mumkin.

Uzluksiz ishlaydigan РСНД-380/450-1 rezina aralashtirgichi davriy ravishda ishlaydigan 250-80 markali rezina aralashtirgich bilan bitta texnologik liniyada ishlash uchun mo‘ljallangan. Bu liniyada aralashtirishning birinchi bosqichi amalga oshiriladi; u rezina aralashmasini davriy aralashtirgichdan oladi(12-jadval).

12-jadval

РСНД-380/450-1 rezina aralashtirgichining qisqacha texnik xarakteristikasi(mashinaning indeksi 211121)

Ish unumi, t/soat	5-8
Chervyakning diametri, mm	380/450
Chervyakning aylanish chastotasi, ayl/min	10-40
Chervyakning aylanish tezligini rostlash	bosqichsiz
Temperaturani rostlash chegaralari, °C	20-140
Rostlanadigan zonalar soni	6
Bosim, MPa	
suvniki	6
havoniki	6
Suv va havo sarfi, m^3 / soat	
rezina aralashtirgichni sovutish uchun suv sarfi	60

12-jadvalning davomi

havo sovutkichni sovutish uchun suv sarfi	42
havo sarfi	350
Elektr yuritmasi (o‘zgarmas tok)	
tipi	SPS18-75-5K
quvvati, kW	800
aylanish chastotasi, ayl/min	135
Ikki bosqichli uzatma reduktorining uzatishlar soni	10
Uzatma elektr yuritmasining ventilyatori	S-4-70 №10
Ventilyatorning elektr yuritmasi	
tipi	AO2-71-4
quvvati, kW	22
aylanish chastotasi, ayl/min	1460
Gabarit o‘lchamlari, mm	
uzunligi	10925
eni	7800
balandligi	2850
Massasi, t	69

Davriy va uzluksiz rezina aralashtirgichlar materiallarni chiqarib olish, sovutish, qurilish va kesish uchun qo‘shimcha qurilmalar, transport vositalari, shuningdek, o‘lchovchi va tozalovchi jihozlar bilan birgalikda ishlaydi.

Tayanch iboralar

Vals, valok, aralashtiruvchi, isituvchi, rafinirolovchi, tuyuvchi, yuvuvchi, friksiya, plastikatsiya, siquvchi vint, maxovik, podshipnik, stanina, reduktor, kallak, chervyak, oval, rotor, silindr, zatvor, kamera.

Nazorat savollari

1. Rezina qorishmalarini tayyorlash usullarini ayting.

2. Ochiq usulda rezina qorishmalarini tayyorlash texnologiyasini ayting .

3. Valslarning ishlatilish prinsplarini aytib bering .

4. Valslarning sinflashni ayting .

5. Valslarning valoklarini sovutish usullarni gapirib bering.

6. Valslarni avariya holatida to'xtatish tartibini bayon qiling .

7. Valslarning friksiyasi deganda nimani tushunasiz?

8. Rezina qorishmalrini tayyorlovchi valslarni aytib bering.

9. Rezina qorishmalarini qizdiruvchi valslar haqida ayting.

10. Rezina qorishmalarini rafinovchi valslar deganda nimani tushunasiz.?

11. Kauchuklarni plastikasiya qilish tartibi qanday?

12. Rezinani maydolovchi valslar tartibi qanday?

13. Valslarning unumdorligini hisoblash formulasini yozib bering.

14. Valslarning issiqlik balansini hisoblash formulasini yozib bering .

15. Rezina qorishmalarini yopiq usulda tayyorlash mashina va uskunalari haqida gapiring.

16. Davriy ravishda ishlovchi rezina aralashtirgich mashinalari haqida ma'lumot bering.

17. Uzluksiz ishlovchi rezina aralashtirgich mashinalari haqida ayting.

18. Rezina aralashtirgich rotorlari tuzilishini og'zaki bayon qiling.

19. Rezina aralashtirgich sovutish sistemasi haqida ayting.

20. Rezina aralshtirgich kamerasi tuzilishini ayting.

21. Rezina aralashtirgichda ishlash vaqtini boshqarish ahamiyatini aytib bering.

22. Rezina aralshtirgichning pastki va ustki zatvorlari qanday vazifani bajaradi?

Xulosa

II bobda rezina qorishmalarini tayorlashda ishlatiluvchi mashinalarning tuzilishi, ishlash prinsiplari, ishlatilish maqsadlari va ularni tanlash imkoniyatlari bo‘yicha ma’lumotlar berilgan.

III bob. REZINA QORISHMASINI TAYYORLASHNING ASOSIY JARAYONLARI

3.1. Ingrediyentlarni tayyorlash

Rezina sanoatida ishlatiluvchi suyuq va qattiq ingrediyentlarni ishlab chiqarishga berishdan oldin ular laboratoriya nazoratidan o‘tkazilib, ishlab chiqarishga yaroqli va yaroqsizligi aniqlanadi. Laboratoriya xulosolariga, asosan, ingrediyentlar tayyorlanib. ishlab chiqarishga beriladi.

Ingrediyentlarni quritish. Davlat standartlariga namligi jihatdan javob bermaydigan ingrediyentlarni quritish usullari bilan quritilib, namligi 0,2 – 2,5%ga tushgandan keyin ishlab chiqarishga beriladi.

Hozirgi vaqtida ishlab chiqarishda juda kam miqdorda ingrediyentlar quritiladi, chunki ularni tayyorlash va qadoqlash yaxshi yo‘lga qo‘yilgan. Shunga qaramasdan ba’zi holatlarda kam miqdorda bo‘lsa ham ularni quritishga to‘g‘ri keladi.

Ingrediyentlarni quritish uchun kamerali, vakuumli, barabanli, shnekli yoki tasmali quritkichlardan foydalaniladi. Ingrediyentlarni quritish temperaturasi 105^{0}Cdan oshmaydi.

Organik ingrediyentlar va oltingugutrning erish temperaturasi pastligi uchun 35–45^{0}C, tezlashtirgich va stabilizatorlar 60–70^0 C temperaturadagi havo oqimi bilan quritiladi. Havoning aylanilishini havo purkagich bilan ta’minlanadi.

Ko‘p hollarda organik ingrediyentlarni quritishi uchun vakuumli quritkichlardan foydalaniladi. Bunda quritish unumdorligi va ingrediyentlar sifati oshadi.

Maydalash. Ingrediyentlar zaxirada uzoq vaqt saqlanganda ularning zarrachalari bir-birlari bilan yopishib, yirik sharchalar hosil bo‘ladi. Bu ingrediyentlar rezina qorishmalarida ishlatilsa, yaxshi aralashmaydi va olinayotgan mahsulotning sifati pasayadi, shuning uchun ham oldin ular quritilib, keyin diskli yoki sharli maydalagichlarda maydalanib ishlab chiqarishga beriladi.

Elash. Zaxirada saqlanayotgan ingrediyentlar tarkibiga ba'zi hollarda qo'shimcha moddalar qo'shilib qoladi.Ulardan tozalash uchun elash usullari qo'llaniladi. Hozirgi vaqtda yuqori sifatli rezina-texnika mahsulotlari va shina olish uchun barcha ingrediyentlar elashdan o'tkaziladi. Ingrediyentlarni elash uchun, asosan, tebranuvchi silindirlik elaklarda foydalaniladi. Ularga latundan, ipakdan bo'lgan to'rlar o'rnatiladi,teshiklari o'lchamlari talab asosida tanlanadi.

Suyuq ingrediyentlarni tayyorlash. Suyuq ingrediyentlarni tez eruvchi (+70^{0}C gacha) va qiyin eriydigan (+70^{0}Cdan baland temperaturada) ikki guruhga bo'lish mumkin. Yengil eriydigan ingrediyentlar metall to'rlardan o'tkaziladi, qiyin eriydiganlarini esa maydalash taklif etiladi.

3.2. Kauchuklarni plastikatsiya qilish va tayyorlash

Rezina buyumlarni tayyorlashda ishlatiluvchi tabiiy va sintetik kauchuklar hamma vaqt ham plastoelastiklik xossasi bo'yicha talabga javob berolmaydi.

Kauchuklarning elastik xossasi rezina buyumlari uchun juda muhim, lekin bu ko'rsatkich rezina aralashmasini tayyorlashda, ya'ni qayta ishlash jarayonida ishlov berishda salbiy rol o'ynaydi, chunki sarflanayotgan mexanik kuchning unumdorligi qaytar deformatsiya hisobiga kamayadi.

Mexanik kuchlar ta'siri natijasida kauchuklarning qovushqoqligi kamayib, plastikligi oshishiga *plastikatsiya* deb ataladi. Shuning uchun, rezina aralashmasini tayyorlash kauchuklarning aniq bir plastik xossaga ega bo'lgan ko'rsatkichidan foydalanishni taqozo qiladi.

Kauchuklarning plastikligini ortishi mexanik ishlov berish jarayonida globulyar va noglobulyar tuzilishi buzilishi bilan izohlanadi. Kauchuklarning plastifikatsiyasi makromolekulasining destruksiyasi bilan izohlanadi. Mexanik kuchlanish va oksidlanish jarayoni ta'sirida kauchukning molekulyar massasi kamayib boradi. Makromolekulaning metilen guruhlari orasidagi bog'lanishlar mustahkamligidan polimer zanjirning berilgan qismida kuchlanish zichligi oshganida mexanik

ta'sir jarayonida zanjirlarni uzilishiga olib keladi va faol radikallar hosil bo'ladi:

$$R - CH_2 - CH_2 - R \rightarrow R - CH_2 \cdot + \cdot CH_2 - R$$

Reaksiya turli yo'llari bilan davom etishi mumkin:

-kislorod va pastmolekulyar akseptorlar yo'qligida radikallar rekombinatsiya bo'lishi mumkin va plastikatsiya jarayoni kuzatilmaydi;

-radikallar yonaki makromolekulalar bilan o'zaro ta'sir qilishi tarmoqlangan makromolekulalar tashkil bo'lish bilan polimerning molekulyar massasi oshishiga olib keladi;

-kislorod muhitida radikallar kislorod bilan reaksiya kirishadi va polimerning massasining oshishiga olib keladi.

Mexanik ishlov berishda polimer massasida kuchlanish paydo bo'ladi, kuchlanish qovushqoqlik, temperatura va deformatsiya, siljish tezligi Ostvald-de Vila tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$\tau = \eta_{ef} \cdot J = K J \cdot m$$

bunda

τ – siljish kuchlanishi;

η_{ef} – effektiv qovushqoqlik, siljish tezligiga bog'langan;

K – const;

J – siljish tezligi;

m – oqishi indeksi, nyutonning ideal suyuqligi oqishdan kauchuklar oqishi farq qiladi (kauchuk va rezina aralashmalariga m = 0,2–0,45).

Kimyoviy reaksiyaning tezligini aniqlash uchun qovushqoqlikning temperaturaga bog'liqligi Arrenius tenglamasi bilan aniqlanadi:

$$\eta = A\, e^{\,U RT},$$

bunda

U – qovushqoq oqimi altivatsiyasi;

R – unversal gaz konstantasi;

T – absolut temperatura;

A – constanta.

Kauchuklarni qayta ishlash jarayonida temperatura oshishi bilan ularning
qovushqoqligi va kuchlanishi kamayib boradi, bu dekstruksiyaning kamayishiga olib keladi. Bir vaqtning o‘zida temperaturaning oshishi termooksidlanish jarayonini oshiradi va kauchuklarning dekstruksiyalanishini tezlashtiradi. Bu holat temperaturani plastikatsiya jarayoniga to‘g‘ridan –to‘g‘ri olib keladi. Oddiy sharoitda kauchuklarni eng kam miqdorda dektruksiyaga uchrash temperatura 80–115^{0}C ni tashkil qiladi.Agar inert gazlar ishtirokida kauchuklar plastikatsiya qilinsa, dekstruksiya jarayoni kamayadi.

Plastikatsiya jarayoni tezligi kauchuklarning tuziulishiga bog‘liq bo‘ladi. Kauchuklar tarkibiga qo‘shiladigan ingibitorlar plastikatsiya jarayonini sekinlashtiradi.

Kauchuklarning tarkibiga past molekulali kimyoviy moddalarni kiritish yo‘li bilan ham ularni plastikatsiya qilish mumkin va bunga *kauchuklarni plastifikasiyalash* deyiladi.

Kauchuklarni kimyoviy plastikatsiya qilish moddalariga plastikatsiyani tezlashtiruvchi yoki kimyoviy plastifikatorlar deyiladi. Ularning ta’siri, asosan, mexanik kuchlar natijasida hosil bo‘lgan radikallarni stabilizatsiya qilishidan iborat:

$$Ka - Ka \rightarrow Ka\cdot + Ka\cdot$$
$$Ka\cdot + RSH \rightarrow KaH + RS\cdot$$
$$Ka\cdot + RS\cdot \rightarrow KaSR$$

Natijada hosil bo‘lgan radikallar bilan plastifikatorlar reaksiyaga kirishib molekulalar destruksiyasining oldini oladi va kauchuklar ning qovushqoqligini kamaytirib, plastikligini oshiradi.

Plastifikatorlarning effekti temperatura ko‘tarilish bilan oshadi. Ularning o‘rtacha ta’sir temperaturai 80^{0}C ni tashkil qiladi.

Kauchuklarni tayyorlash. Kauchuklar zaxirada saqlanganda ularning makromolekulalari shishalanib qoladi (tabiiy va xloropren kauchuklari), bu esa ularning qattiqligini oshishiga olib keladi va kesish va qayta ishlash jarayonini qiyinlashtiradi. Shuning uchun ham bunday kauchuklarni ishlab chiqarishga berishdan oldin shishalanishni yo‘qo-

tish uchun qizdiriladi. Dekristallizatsiya jarayoni 40–50^{0}C da bir necha soat davom ettiriladi. Bu holat kauchuklar hajmiga bog‘liq bo‘ladi.

Ishlab chiqarish kauchuklar ko‘p miqdorda ishlatilganda yuqori chastotali (20 –75 mHz) toqlar yordamida shishalanishni kamaytirish mumkin. Bu holatda shishalanishni kamaytirish vaqti 25 – 50 minutni tashkil qiladi.

3.3. Rezina qorishmalarining tayyorlash texnologiyalari

Rezina aralashmasini olish uchun kauchuk va ingrediyentlar yagona massaga kelgungacha aralashtiriladi. Qorishma aralashtirilganidan so‘ng quyidagi talablarga javob berishi lozim:

-qorishma tarkibiga kiruvchi barcha ingrediyentlarning bir tekisda taqsimlanishi;

-qorishmaning texnologik mashinalarda qayta ishlanishi;

-vulkanlangandan so‘ng talab asosidagi fizik-mexanik xossalarning ta’minlanishi.

Aralashtirish jarayoni bir necha bosqichdan iborat bo‘lishi mumkin:

-qattiq komponetlarni maydalash;

-komponentlarni kauchuk tarkibiga kiritish;

-aglomeratlarni maydalash;

-kauchuk va ingrediyentlarini aralashtirish.

Ingrediyentlarni aralashtirish mexanizmiga ko‘p komponentli sistemaning deformatsiyalanishi deb qarash mumkin.

Bu deformatsiya natijasida aralashayotgan kompozitsiyaning qalinligini tobora kamayib borishi o‘zaro yuza ta’sirining oshib borishiga olib keladi. Natijada, shunday holatga erishish mumkinki, qatlam qalinligi maydalanayotgan faza zarracha o‘lchamiga yaqinlashadi. Rezina aralashmasining sifati ingrediyentlarni yagona hajmda bir tekisda taqsimlanishi bilan belgilanadi. Rezina aralashmasi 2 xil usulli tizimda (ochiq va yopiq) tayyorlanadi. 1- ochiq tizimli usulda rezina qorishmasi “Vals” uskunasida tayyorlanadi. 2-yopiq tizimli usulda qorishma “Avtomatlashtirilgan yopiq rezina qorishmasini aralashtirish “ uskunasida tayyorlanadi.

Rezina qorishmalarini valsda tayyorlash. Zamonaviy texnologiyada rezina qorishmasini tayyorlash uchun valsdan chegaralangan tarzda foydalanish mumkin. Vals uskunasi. ishlab chiqarish hajmi kichik bo‘lib, buyumlar assortimenti katta bo‘lgan korxonalarda, ba’zi maxsus kauchuklar asosida (ftor kauchuk, akrilat kauchuk va b.) rezina qorishmalarni tayyorlash uchun ham qo‘llaniladi.

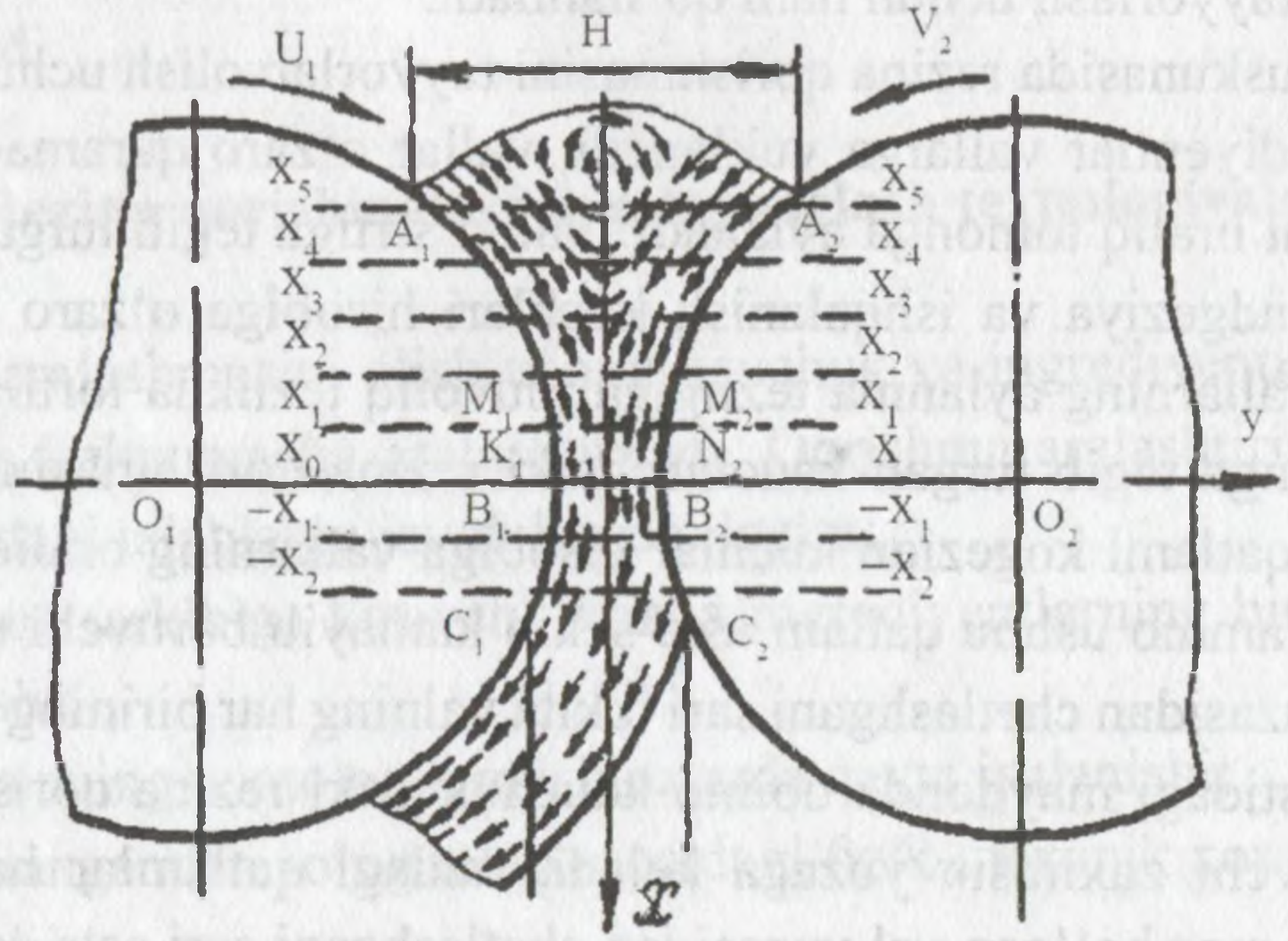
Vals uskunasida rezina qorishmasini tayyorlab olish uchun kauchuk va ingrediyentlar vallarga yuklanadi, vallar o‘zaro qarama-qarshi kesishuvchi oraliq tomonga aylanadi. Vallar sirtiga tegib turgan kauchuk qatlami adgeziya va ishqalanish kuchlari hisobiga o‘zaro vallar oralig‘iga vallarning aylanma tezligiga muvofiq tezlikda tortiladi. Oldingi qatlamga tegib turgan kauchuk yoki rezina qorishmasining har bir keyingi qatlami kogezion kuchlar hisobiga vallarning oraliq tirqishiga tushadi, ammo ushbu qatlam asta-sekin kamayib boruvchi tezlik bilan vallar yuzasidan chetlashgani sari ikkita valning har birining yuzasidagi oraliq ustidagi maydonda doimo kauchuk yoki rezina qorishmasining «aylanuvchi zaxirasi» yuzaga keladi, undagi qatlamlar harakatining ularning mos bo‘lgan val yuzasidan chetlashgani sari asta-sekin kamayib boradi. Minimal oraliqdan (X_0X_0 kesishma) ma’lum masofada (X_1D_2 kesishma) qorishma qatlamlari o‘zaro uchrashadi va qorishmaning oraliqdan o‘tmaydigan qismi vallararo ponadan orqaga itarila boshlab, qarshi oqim, «aylanayotgan zaxira»ni hosil qiladi, vallar yuzasiga tegib turgan material qatlamlari esa oraliq tirqishga tortiladi.

Bu faqatgina qorishmani oraliq tirqishga yo‘naltiradigan ishqalanish kuchlari kogezion mustahkamlik va qorishmaning ichki ishqalanish kuchidan ortiq bo‘lganida kuzatiladi.

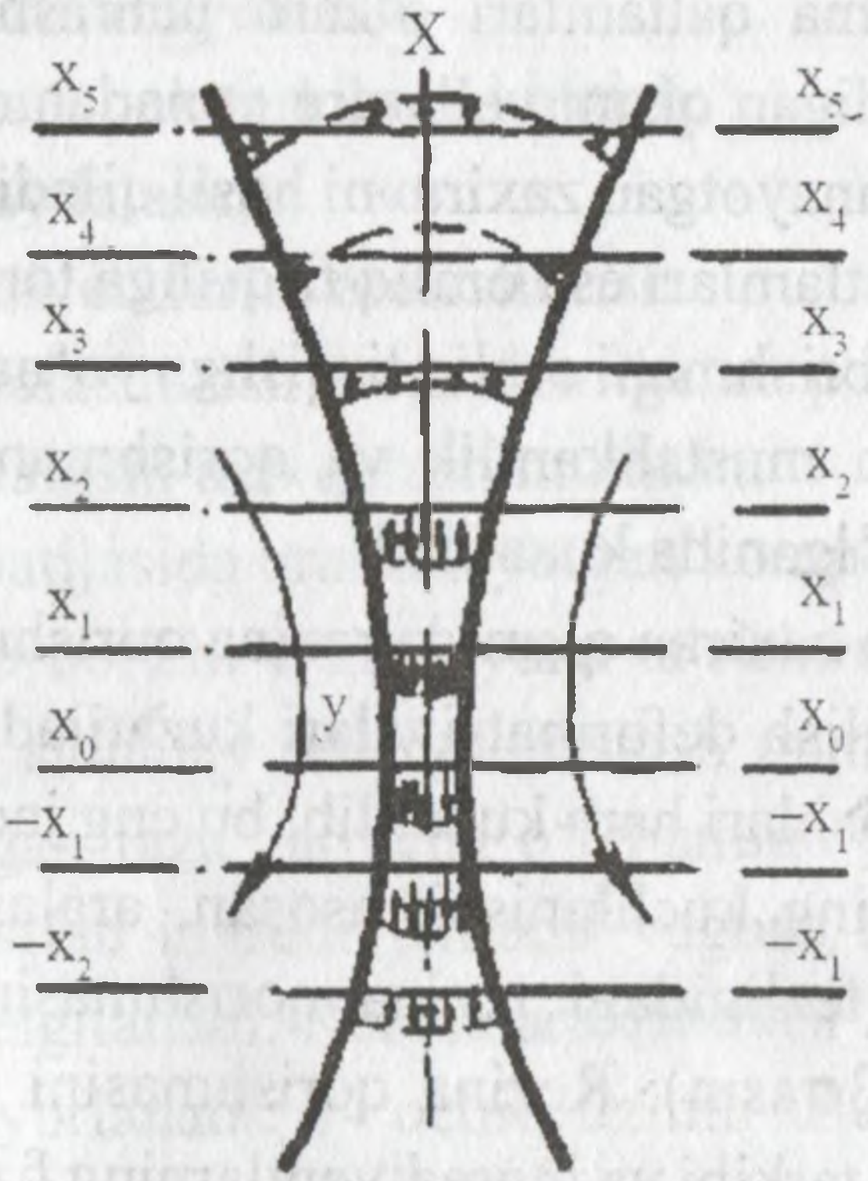
«Aylanayotgan zaxira» qismida rezina qorishmasida yuzaga keladigan eng katta surilish deformatsiyalari kuzatiladi, demak, surilishning eng katta kuchlanishlari ham kuzatilib, bu eng jadal aralashishga sabab bo‘ladi. Surilishning kuchlanishi, asosan, aralashish temperaturasida va deformatsiya tezligidagi rezina qorishmasining qovushqoqligiga bog‘liq bo‘ladi(23-rasm). Rezina qorishmasini tayyorlanish vaqti va miqdori qorishma tarkibi va ingrediyentlarning fizik xossalariga bog‘liq bo‘ladi. Valoklarning temperaturai esa qorishmaning xossasiga va uni ni tarkibidagi ingrediyentlar faolligiga qarab belgilanadi. Ko‘p hollarda

valslarning orqa valoki harorati 70-75°Cni oldingi valoki temperaturasi esa 45–55°C ni tashkil etadi (24-rasm).

Rezina qorishmaisni valslarda sifatli tayyorlash uchun uning oldingi valoki yuzasiga suyuq va mayda ingrediyentlar tekis solinishi kerak.

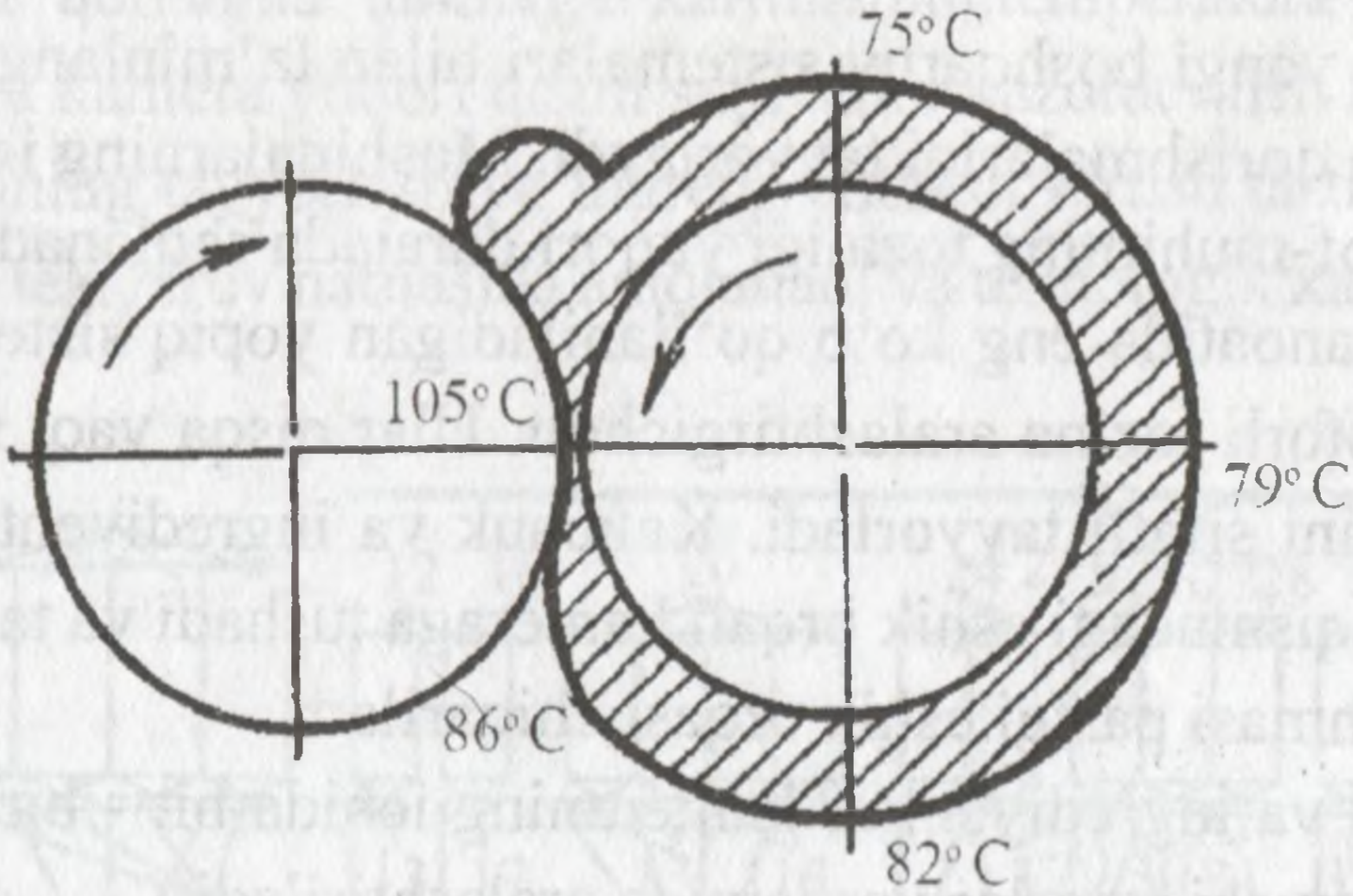


23-rasm **Vals vallari o‘rtasidagi rezina qorishmasi oqimi.**



24-rasm. **Valslarning har xil aylanma tezlikdagi vallarini oraliq tirqishidagi rezina qorishmasining oqish tezligi liniyasi.**

Hamma ingrediyentlar qo‘shilgandan keyin rezina qorishmasi valok yuzasi bo‘yicha pichoq yordamida chap va o‘ng tomonga kesib qayta valoklar orasiga kiritiladi (25-rasm).



25-rasm. **Rezina qorishmasini valsda aralashtirishda temperaturalarning taqsimlanishi.**

Valslarda rezina qorishmalarini tayyorlashda kiritilayotgan ingrediyentlarning ketma-ketligiga katta e’tibor berilishi va reglament asosida ish olib borilishi shart. Birinchi valsga berilgan tarkib asosida kauchuk kiritiladi, u valokka tekis yopishgungacha aylantiriladi. Agar tarkib ikki va undan ortiq kauchukdan tashkil topgan bo‘lsa, u holatda qovushqoqligi yuqori bo‘lgan kauchukdan boshlab valsga kiritiladi. Undan keyin ketma-ketlikda aralashtirgichlarni (dispergator) va vulkanlash agentlarini kiritiladi. Rezina qorishmalariga qurum, yumshatkich va plastifikatorlarni ketma-ketlikda kiritish katta ahamiyatga ega. To‘ldirgichlarni yaxshi aralashtirish uchun bir nechtaga bo‘lib kiritiladi. Plastifikatorlarni to‘ldirgichdan keyin kiritish maqsadga muvofiq. Vulkanlash agentining rezina qorishmasini tayyorlash jarayonida vulkanlanish boshlanmasligi uchun jarayonining eng oxirida qo‘shiladi. Agarda vulkanlash agenti qiyin aralashadigan bo‘lsa, u holda uning boshida va, tezlatkichning oxirida qo‘shiladi.Ingrediyentlarni kiritib bo‘lgandan keyin rezina qorishmasini valsda chap va o‘ng tomonga kesib, yaxshilab aralashtirib olinadi.

Tayyor rezina qorishmasi $+5^0$C atrofidagi suvda sovutiladi va tindirishga jo‘natiladi.

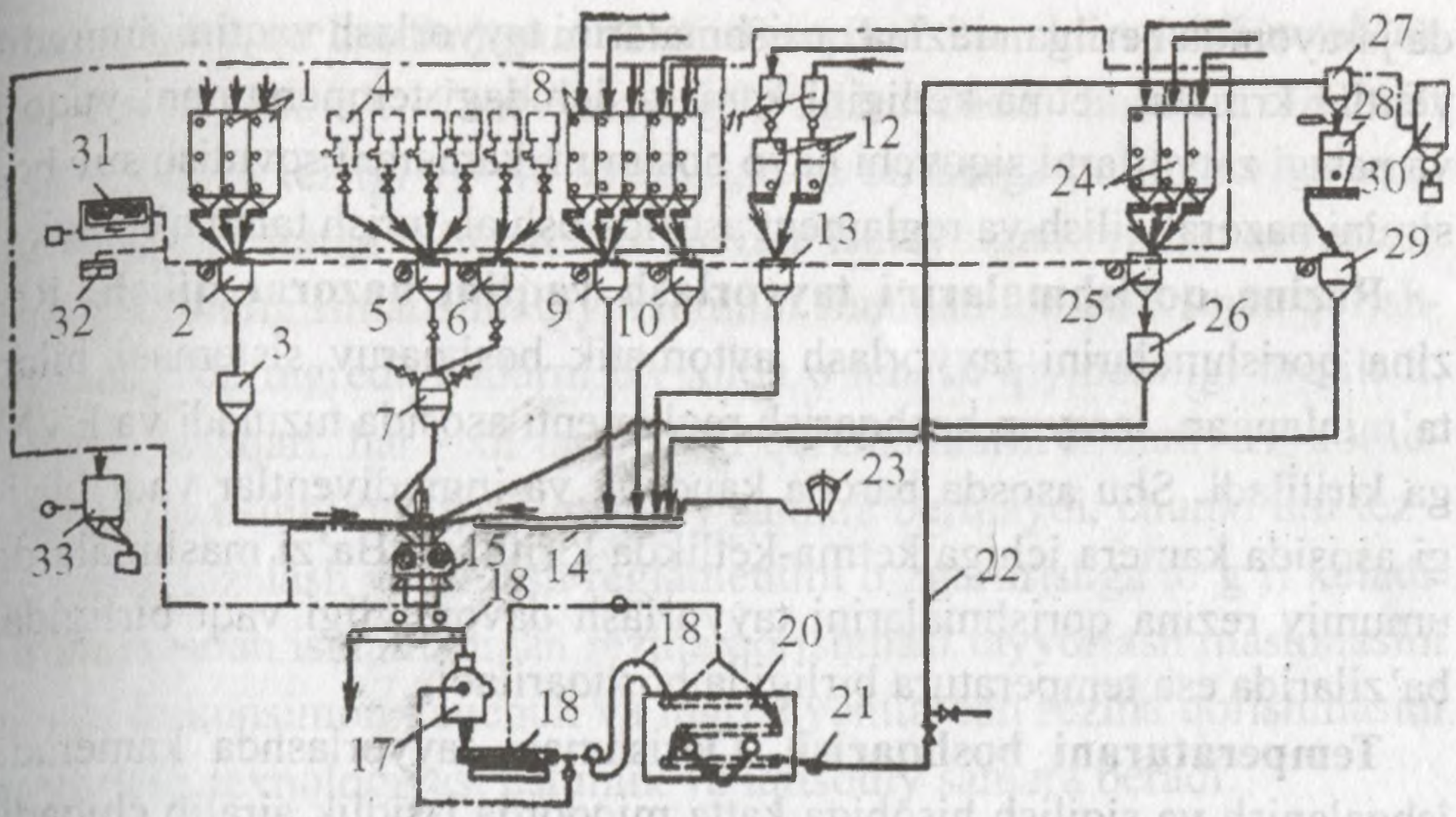
Har bir rezina qorishmasi tarkibi uchun alohida texnologik xarita tuziladi, ammo hamma tarkiblar uchun bitta holda umumiy saqlanishi kerak. ya'ni qorishmaga regenerat va eskirishga qarshi qo'shiladigan ingrediyentlar qo'shilsa u holda ularni birinchi navbatda kauchuk bilan aralashtirish kerak va undan keyin dispergatorlar va boshqa ingrediyentlar, faqat vulkanlash agentlardan tashqari. Undan keyin qorishma tarkibiga faol to'ldirgichlar qo'shiladi. Qorishma tarkib bir xil bo'lishi uchun qovushqoqlik yuqori bo'lishi kerak, shuning uchun ham yumshatkich va plastifiatorlar oxirgi bosqichda qorishma tarkibiga to'ldirgichlar bilan birga qo'shiladi. Qovushqoqlik yuqori bo'lgan kauchuklarga (CKH, nairit) plastifikatorlar oldindan qo'shilishi mumkin, Ba'zi . hollarda faol texnik qurumlar bo'lib - bo'lib yuqorgi itargichni siqishi natijasida qo'shiladi. Suyuq yumshatkich va plastifikatorlar bosim ostida yopiq bo'lib ishlayotgan mashina kamerasiga yuboriladi. Rezina qorishmasini tayyorlash jarayonida mashina kamerasining yuqori qisim itargichi berkitilgan va bosim ostida ushlanishi kerak.

Ba'zi hollarda rezina qorishmasi tarkibiga oldin tayyorlangan bir bo'lak (1–2kg) rezina qorishmasi kiritiladi. Bir bosqichli rezina qorishmasini tayyorlash usulida tayyor rezina qorishmasini qabul qilib listlash uchun listlovchi vals yoki listlovchi kallak bilan ta'minlangan chervyakli mashina ishlatilishi mumkin.

Ikki bosqichda rezina qorishmalarini tayyorlash. Ikki bosqichda rezina qorishmasini tayyorlash usuli tezlikda ishlovchi mashinalarda vulkanlash agentlarini qo'shmasdan qorishmani tayyorlashda qo'llaniladi.

Ikki bosqichli rezina qorishmasini tayyorlash usulida ikkita mashina ham yuqori tezlikka ega bo'ladi yoki ikkinchi bosqichda past tezlikdagi mashina o'rnatiladi, rezina qorishmasini har bir bosqichda tayyorlash vaqti 2–4 minutni tashkil qiladi. Bu usul uchun ham rezina qorishmasini tayyorlash texnologik xaritasini tuzish bir bosqichli rezina qorishmasini tayyorlash usuliga o'xshaydi.

Ikki bosqichdan yuqori qovushqoqlikka esa bo'lgan rezina qorishmasini tayyorlash uchun "Intermiks" rezina qorishmasini tayyorlash mashinasi ishlatiladi (27-rasm).



27-rasm. **Rezina qorishmalarini bitta rezina aralashtirish mashinasida ikki bosqichda tayyorlash texnologik jarayoni:**

1 – qurum uchun bunker; 2, 5, 6, 9, 10, 13, 25, 29 – avtomatik tarozilar; 3, 7,26 – yig'uv idishlari; 4 – plastifikator uchun idish; 8 – kimyoviy moddalar uchun bunker; 11.27 – siklonlar; 12 – kauchuk granulalari uchun bunker; 14, 16 – tasmali uzatkichlar; 15 – tezkor ishlovchi rezina aralashtirgich; 17 – granulalovchi kallakli chervyakli mashina; 18 – tebranuvchi uzatkich; 19 – elevator; 20 – granulalar uchun sovutuvchi kamera; 21 – granulalarni qabul qiluvchi; 22 – granulalarni uzatuvchi; 23 – tarozi; 24 – oltingugurt va tezlashtirgich uchun bunker; 28 – birlamchi rezina qorishmasi uchun bunker; 30 – havo uzatgichi uchun vakuum-uskuna; 31, 32 – avtomatik va qo'lda boshqaruv yashigi; 33 – changyutkich.

Bu mashina kamerasi va aylanish rotorlarining tuzilishi bilan boshqa mashinalardan farq qiladi va kamera ichidagi issiqlik temperaturaini boshqarish osonlashadi, chunki kameraning hamma tomoni sovutilishga moslashtirilgan. Bundan tashqari, mashinadan chiqayotgan qorishmaning ham temperaturai pasaytirilib chiqariladi, natijada rezina qorishmasining ma'lum miqdorda vulkanlash jarayoniga uchrashining oldi olinadi va rezina qorishmalarining sifati oshadi.

Mashinada rezina qorishmasini tayyorlash reglamentini nazorat qilish. Rezina qorishmalarini yopiq sistemali mashinalarda tayyorlash-

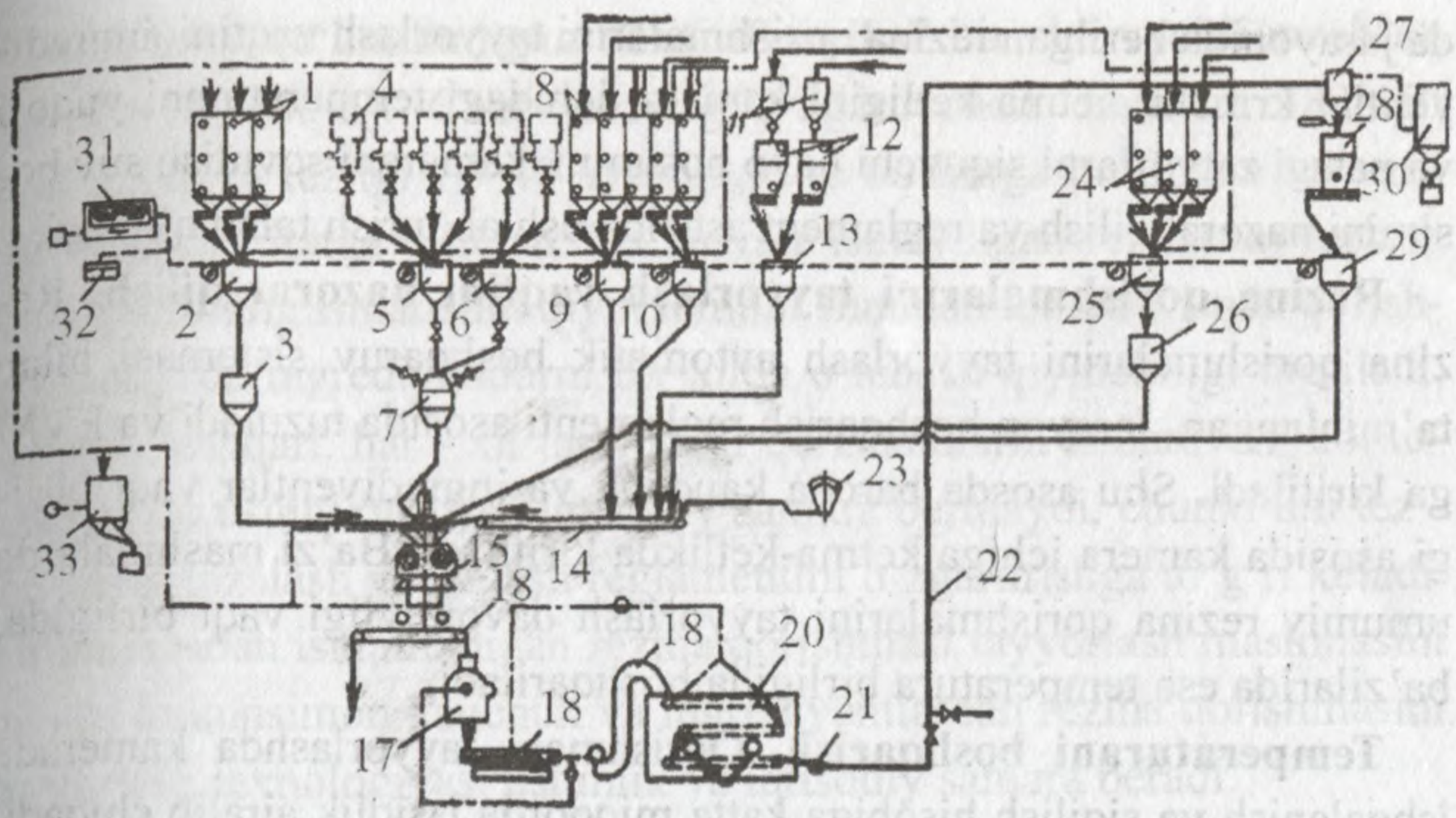
Har bir rezina qorishmasi tarkibi uchun alohida texnologik xarita tuziladi, ammo hamma tarkiblar uchun bitta holda umumiy saqlanishi kerak, ya'ni qorishmaga regenerat va eskirishga qarshi qo'shiladigan ingrediyentlar qo'shilsa u holda ularni birinchi navbatda kauchuk bilan aralashtirish kerak va undan keyin dispergatorlar va boshqa ingrediyentlar, faqat vulkanlash agentlardan tashqari. Undan keyin qorishma tarkibiga faol to'ldirgichlar qo'shiladi. Qorishma tarkib bir xil bo'lishi uchun qovushqoqlik yuqori bo'lishi kerak, shuning uchun ham yumshatkich va plastifiatorlar oxirgi bosqichda qorishma tarkibiga to'ldirgichlar bilan birga qo'shiladi. Qovushqoqlik yuqori bo'lgan kauchuklarga (CKH, nairit) plastifikatorlar oldindan qo'shilishi mumkin, Ba'zi . hollarda faol texnik qurumlar bo'lib - bo'lib yuqorgi itargichni siqishi natijasida qo'shiladi. Suyuq yumshatkich va plastifikatorlar bosim ostida yopiq bo'lib ishlayotgan mashina kamerasiga yuboriladi. Rezina qorishmasini tayyorlash jarayonida mashina kamerasining yuqori qisim itargichi berkitilgan va bosim ostida ushlanishi kerak.

Ba'zi hollarda rezina qorishmasi tarkibiga oldin tayyorlangan bir bo'lak (1–2kg) rezina qorishmasi kiritiladi. Bir bosqichli rezina qorishmasini tayyorlash usulida tayyor rezina qorishmasini qabul qilib listlash uchun listlovchi vals yoki listlovchi kallak bilan ta'minlangan chervyakli mashina ishlatilishi mumkin.

Ikki bosqichda rezina qorishmalarini tayyorlash. Ikki bosqichda rezina qorishmasini tayyorlash usuli tezlikda ishlovchi mashinalarda vulkanlash agentlarini qo'shmasdan qorishmani tayyorlashda qo'llaniladi.

Ikki bosqichli rezina qorishmasini tayyorlash usulida ikkita mashina ham yuqori tezlikka ega bo'ladi yoki ikkinchi bosqichda past tezlikdagi mashina o'rnatiladi, rezina qorishmasini har bir bosqichda tayyorlash vaqti 2–4 minutni tashkil qiladi. Bu usul uchun ham rezina qorishmasini tayyorlash texnologik xaritasini tuzish bir bosqichli rezina qorishmasini tayyorlash usuliga o'xshaydi.

Ikki bosqichdan yuqori qovushqoqlikka esa bo'lgan rezina qorishmasini tayyorlash uchun "Intermiks" rezina qorishmasini tayyorlash mashinasi ishlatiladi (27-rasm).



27-rasm. **Rezina qorishmalarini bitta rezina aralashtirish mashinasida ikki bosqichda tayyorlash texnologik jarayoni:**

1 – qurum uchun bunker; 2, 5, 6, 9, 10, 13, 25, 29 – avtomatik tarozilar; 3, 7,26 – yig'uv idishlari; 4 – plastifikator uchun idish; 8 – kimyoviy moddalar uchun bunker; 11.27 – siklonlar; 12 – kauchuk granulalari uchun bunker; 14, 16 – tasmali uzatkichlar; 15 – tezkor ishlovchi rezina aralashtirgich; 17 – granulalovchi kallakli chervyakli mashina; 18 – tebranuvchi uzatkich; 19 – elevator; 20 – granulalar uchun sovutuvchi kamera; 21 – granulalarni qabul qiluvchi; 22 – granulalarni uzatuvchi; 23 – tarozi; 24 – oltingugurt va tezlashtirgich uchun bunker; 28 – birlamchi rezina qorishmasi uchun bunker; 30 – havo uzatgichi uchun vakuum-uskuna; 31, 32 – avtomatik va qo'lda boshqaruv yashigi; 33 – changyutkich.

Bu mashina kamerasi va aylanish rotorlarining tuzilishi bilan boshqa mashinalardan farq qiladi va kamera ichidagi issiqlik temperaturaini boshqarish osonlashadi, chunki kameraning hamma tomoni sovutilishga moslashtirilgan. Bundan tashqari, mashinadan chiqayotgan qorishmaning ham temperaturai pasaytirilib chiqariladi, natijada rezina qorishmasining ma'lum miqdorda vulkanlash jarayoniga uchrashining oldi olinadi va rezina qorishmalarining sifati oshadi.

Mashinada rezina qorishmasini tayyorlash reglamentini nazorat qilish. Rezina qorishmalarini yopiq sistemali mashinalarda tayyorlash-

da jarayonida berilgan rezina qorishmalarini tayyorlash vaqtini, ingrediyentlar kritishi, ketma-ketligini kamera, ichidagi temperaturani yuqori va pastgi zatvorlarni siquvchi havo bosimini, kamerani sovutish suv bosimini nazorat qilish va reglament asosida ushlab turish talab qilinadi.

Rezina qorishmalarini tayyorlash vaqtini nazorat qilish. Rezina qorishmalarini tayyorlash avtomatik boshqaruv sistemasi bilan ta'minlangan. Jarayon boshqarish reglamenti asosida tuzuladi va EVM ga kiritiladi. Shu asosda barcha kauchuk va ingrediyentlar vaqt birligi asosida kamera ichiga ketma-ketlikda kiritiladi. Ba'zi mashinalarda umumiy rezina qorishmalarini tayyorlash davomiyligi vaqt birligida, ba'zilarida esa temperatura birligida boshqariladi.

Temperaturani boshqarish. Qorishmani tayyorlashda kamerada ishqalanish va siqilish hisobiga katta miqdorda issiqlik ajralib chiqadi, shuning uchun ham rezina qorishmasining temperaturai oshib ketadi. Bu holat qorishmaning sifatini pasaytirib, texnologik xossalarini yomonlashtirishga olib keladi. Shuning uchun ham bunday holatda rezina qorishmalarining tayyorlash vaqti temperatura orqali boshqariladi. Masalan: rezina qorishmasini temperaturai 110^0C yoki 120^0C va hakozaga-cha ko'tarilganda kamera paski zatvori avtomitik ravishda ochiladi.

Silindirdagi qisilgan havo bosimini nazorat qilish. Rezina qorishmalarini tayyoolashni texnologik reglament asosida boshqarish uchun kamera ichidagi, pastki va yuqoridagi zatvorlarga beriladigan bosim 0,6 – 0,8 MPa ga teng bo'lishi kerak. Shu holatda sifatli rezina qorishmasini tayyorlash mumkin.

To'xtovsiz ishlovchi mashinalarda rezina-qorishmasini tayyorlash.

Rezina qorishmalarini to'xtovsiz tayyorlash jarayoni to'xtab tayyorlash jarayonidan temperatura va mashinaning kuchi kam o'zgarishi bilan farq qiladi. Bundan tashqari, rezina qorishmasini tayyorlash jarayonida hosil bo'lgan issiqlik ingrediyentlarni qizdirish uchun sarflanadi va mashinaning foydali ish bajarish koeffitsiyenti oshadi, rezina qorishmasini bir xil temperaturada chiqishini va xossasi o'zgarmasligi ta'minlab qoliplash ishlari ham bir vaqtda bajariladi.

To'xtovsiz ishlaydigan rezina qorishmalarini tayyorlash mashinalari chervyakli mashinalarga o'xshab ketadi, ular 1 yoki bir – nechta chervyak bo'lishi mumkin.

Eng ko‘p qo‘llaniladigan “Transfermiks” bir chervyakli mashina (RSND-380/450-1). Chervyakning o‘zgaruvchan diametri 380/450 mm, aylanish tezligi 10–40 ayt/min, 6 ta bo‘limga bo‘lingan va temperaturai nazoratga olingan. To‘xtovsiz ishlaydigan rezina tayyorlash mashinalarning ishlatishni qiyin tomoni shundan iboratki, unda qorishma tarkibida ingrediyentlarni bir xilda o‘lchash qiyinchiligi tug‘iladi. Bundan tashqari, har - xil tarkibdagi qorishmalarni ishlatuvchi korxonalarda bu usulni qo‘llash iqtisodiy samara bermaydi, chunki uni tez - tez qayta tozalash va ishlash reglamentini o‘zgartirishga to‘g‘ri keladi. To‘xtamasdan ishlatiladigan rezina qorishmasi tayyorlash mashinasini mayda kukunsimon kauchuk va ingrediyentlardan rezina qorishmasini tayyorlash texnologiyasi ustunlik va iqtisodiy samara beradi.

Rezina qorishmalarini sovitish. Rezina qorishmalari mashinadan chiqqandan keyin ma’lum miqdorda vulkanlash jarayoni boshlanmasligi va natijada texnologik xossalari yomonlashmasligi uchun ularni sovutish talab etiladi. Rezina qorishmalarini sovutishning bir necha usuli bor.

Sovuq suvda sovutish (+5 – 10^0 C). Bu usulning kamchiligi qorishma tarkibidagi mineral to‘ldirgichlar suvni ma’lum miqdor o‘ziga yutadi va mahsulotning sifati pasayadi, qo‘l kuchi ko‘p ishlatiladi va tozalik yomonligi tomonidandir.

Rezina qorishmalarini sovitishning samarali usullaridan biri bu ularni kaollinning suvdagi aralashmasini sinash. Bu usulning kamchiligi ham qo‘l kuchini ko‘p ishlatilishidadir. Rezina qorishmalarini sovitishining zamonoviy usuli uzluksiz ishlovchi mashinalar yordamida rezina qorishmasi tasmalarga bo‘linib, unga kaolinning suvdagi eritmasi sepilib, sovituvchi kamerada sovitiladi.

Rezina qorishmalarini sovitish jarayonida kauchuklar makromolekulalarida mexanik kuchlar va isssiqlik hosil bo‘lgan fizik-kimyoviy o‘zgarishlar o‘z holiga qaytadi. Bu holat rezina qorishmalarini tindirish holati deyiladi. Natijada bu qorishmalardan olinadigan rezina-texnika buyumlari qolipdan bir xil shaklda chiqadi, ya’ni qoldiq kirishish bo‘lmaydi. Tindirish vaqti kauchuklarning tuzilishiga va fizik-kimyoviy xossalariga bog‘liq hamda o‘rtacha 4–6 soat artofida bo‘ladi.

Tayanch iboralar

Rezina qorishmasi, plastikatsiya, tindirish, vals, rezina aralashtirgich, deformatsiya, plastiklik, elastiklik, vulkanlanish, temperatura, bosim, havo, siqilish, ishqalanish, ezilish, zatvor, bir bosqichli, ikki bosqichli.

Nazorat savollari

1. Kauchukni rezina aralashtirgichda plastikatsiya qilish jarayonini aytib bering.

2. Kauchukni valsda plastikatsiya qilish jarayonini aytib bering.

3. Rezina qorishmaning tayyorlash usullarini bir-biridan farqi nimada?

4. Rezina qorishmasiga qo'yiladigan talablarni ayting.

5. Kauchuk va ingrediyentlarni aralashtirish ketma-ketligini yozib bering.

6. Bir bosqichli usulda rezina qorishmalarini tayyorlash texnologik sxemasini ko'rsating.

7. Ikki bosqichli usulda rezina qorishmalarini tayyorlash texnologiyasini gapirib bering.

8. Rezina qorishmasini tayyorlash vaqtini boshqarish usullarini aytib bering.

9. Rezina qorishmalarini sovutish usullarini ayting.

10. Rezina qorishmalarini tindirishning ahamiyati nimadan iborat?

11. Rezina qorishmalarini temperaturasini boshqarishning ahamiyati nimadan iborat?

12. Rezina qorishmasini listlash tartibini ayting.

13. Rezina qorishmasiga vulkanlash agentlarini qo'shish nimadan iborat?

14. Ikki va undan ortiq kauchuklar ishlatilganda ularni plastikatsiya qilish ketma-ketligini yozma ravishda ko'rsating.

15. Kauchuk tarkibiga to'ldirgichlarni qo'shish tartibini ayting.

16. Ingrediyenlarni kauchuk tarkibiga qo'shish tartibini ayting.

17. Standart tarkib va ishlab chiqarish tarkiblarining farqi nimada?

18. Rezina qorishma tarkibini tuzish qanday ahamiyatga ega?

19. Rezina qorishma tarkibini tuzushda kauchuk va ingrediyentlarning tanlashni ahamiyati qanday?

20. Rezina qorishmalarining xossalarini tekshirish usullari haqida nimalarni bilasiz?

Xulosa

Rezina qorishmalaridan olingan mahsulotlar noyob xossalarga, ya'ni yuqori elastiklik, yuqori issiqlikda va deformatsiyada o'zining fizik-mexanik va texnik xossalarini uzoq vaqt saqlashi lozim. Bunga erishish maqsadida rezinaning tayyorlash bosqichi muhim rol o'ynaydi. Shuning uchun ham darslikning 4-bobida rezina qorishmalarini tayyorlash jarayonlari to'g'risida batafsil ma'lumot berilgan.

IV bob. REZINA QORISHMALARINING SIFATINI TEKSHIRISH USULLARI

4.1.Umumiy tushunchalari

Kauchuk – rezina qorishmalarining asosini tashkil qiluvchi yuqori molekulalari polimer.

Kauchuklarni vulkanlash agentlari – kauchuklar makromolekulalar orasidagi to‘r hosil qiluvchi kimyoviy moddalar.

Ingrediyentlar – rezina qorishmalarining tarkibiga qo‘shiluvchi organik, noorganik moddalar.

To‘ldiruvchilar – rezina qorishmalarining hajmini oshirib, texnologik va fizik-mexanik xossalarini yaxshilovchi organik va noorganik moddalar.

Inert to‘ldirgichlar – rezina qorishmalarining hajmini oshirib, texnologik xossasini yaxshilovchi noorganik moddalar.

Yarim faol to‘ldirgichlar – rezina qorishmalarining hajmini oshirib , texnologik xossalarini yaxshilab va fizik-mexanik xossalarini ma'lum miqdorda oshiruvchi moddalar.

Faollovchi to‘ldiruvchilar – rezina qorishmalarining hajmini oshirib, texnologik xossalarini yaxshilab va fizik-mexanik xossalarini yuqori darajada oshiruvchi moddalar.

Yumshatkichlar – rezina qorishmalarining texnologik xossalarini yaxshilovchi kimyoviy moddalar.

Plastifikatorlar – rezina qorishmalarining texnologik xossalarini yaxshilab, sovuqqa bardoshliligini oshiruvchi moddalar.

Stabilizatorlar – rezinalarning tashqi muhit ta’sirida eskirishining oldini oluvchi moddlar.

Rezinaning fizik-mexanik xossasi – rezinaning o‘zgarmas mexanik kuchlarga bardoshliligini aniqlovchi xossalari.

Rezinaning dinamik xossalari - rezinaning o‘zgaruvchan mexanik kuchlarga bardoshliligini aniqlovchi xossalari.

Rezina-texnika buyumlarining eksplutatsion xossalari – rezina-texnika buyumlarining ishlatilishdagi xossalari.

Rezina qorishmalarining texnologik xossalari – ularni texnologik jihozlarda qayta ishlash xossalari.

Rezina qorishmalarining plastik va elastik xususiyatlari – materialning oson deformatsiyalanishi va deformatsiya yuklamasi olingandan so‘ng o‘z shaklini saqlab qolish qobilyati.

Rezina qorishmasining tindirish – mexanik va issiqlik kuchlari ta’sirida kauchuklarning hayojonlangan makromolekulalarini o‘z holatiga qaytarish.

Elastik – materialning oson deformatsiyalashi va qaytadan boshlang‘ich shaklga qayta olish qobilyati.

Rezina qattiqligi – siqilgan prujina yoki yuk ta’siri ostida metall ignani rezinaga botirishga qarshiligi.

Issiqlikka bardoshlilik – yuqori temperaturada rezinaning turg‘un mexanik xossasi.

Yedirilish – rezinaning ishqalanishga qarshilik ko‘rsatishiga aytiladi.

Rezinaning sovuqqa chidamliligi – rezinaning yuqori plastik - elastik xossalarini past temperaturada saqlab qolish qobilyati.

Mexanik shishalanish temperaturai – kauchuk yoki rezinaning yuqori elastik diformatsiyali qobilyatini yo‘qotuvchi harorat.

4.2. Kauchuk, ingredientlar, rezina qorishmasi va rezinaning xossalarini nazorat qiluvchi usullar

Polimerlar molekulyar massasini viskozimetriya usuli yordamida aniqlash

Polimer eritmalari va umuman har qanday suyuqlikning tarkibi hamda molekulyar tuzilishiga bog‘liq bo‘lgan asosiy xossalaridan biri qovushqoqlikdir.

Berilgan kuch ta’sirida eritma yoki suyuqlikdagi bir qatlamlarning harakatiga ikkinchi qatlamlarning ko‘rsatadigan qarshiligi eritma

yoki suyuqlikning qovushqoqligi yohud ichki ishqalanish deb ataladi. Ma'lum bosim va temperaturada suyuqliklar uchun qovushqoqlik o'zgarmas kattalikdir. Ammo temperatura ortishi bilan qovushqoqlik kamayadi va aksincha. Polimer eritmalari qovushqoqligi temperatura o'zgarishi bilan tez o'zgargani sababli ularni faqat o'zgarmas temperaturada (odatda, 20°C) aniqlagan ma'qul. Yuqori molekulali birikmalar eritmalarining qovushqoqligi ularning konsentratsiyasi va molekulyar massasiga bog'liq, ya'ni bir xil konsentratsiyali eritmalarda polimerning molekulyar massasi ortishi bilan ularning qovushqoqligi ham ortib boradi. Qovushqoqlik muhim ahamiyatga ega bo'lgan xarakteristika bo'lib, u polimer mahsulotlarining ishlatilish sohasini ma'lum darajada belgilab beradi.

Qovushqoqlikning 3 xil turi mavjud: dinamik, kinetik va nisbiy qovushqoqliklar.

Dinamik yoki absolyut qovushqoqlikning o'lchov birligi paskal-sekund (Pa-s), puaz (P).

Kinematik qovushqoqlik tekshirilayotgan temperaturada topilgan dinamik qovushqoqlikning zichlikka nisbati bo'lib, u quyidagicha aniqlanadi:

$$\eta = \frac{\eta}{\rho} V .$$

Kinematik qovushdoqlikning birligi m/sek.

Nisbiy qovushqoqlik esa tekshirilayotgan suyuqlik qovushqoqligining qovushqoqligi 1 ga teng deb qabul qilingan boshqa suyuqlik qovushqoqligiga nisbatidir.

Sintetik smola va plastmassalarni texnikaviy analiz qilishda nisbiy qovushqoqlikni aniqlash ko'p ishlatiladi. Kinematik qovushqoqlik esa ko'pincha arbitorlash analizlarida ishlatiladi. Qovushqoqlikni aniqlashda ishlatiladigan asboblar *viskozimetrlar* deb ataladi. Viskozimetrlarning ishlash prinsipi ma'lum hajmda olingan polimerning eritmasini kapillyardan og'ir kuch ta'sirida oqib o'tish vaqtini topishga asoslangan.

Texnikaviy analiz ishlarida shisha kapillyarli viskozimetrlarni ishlatish keng tarqalgan. ВПЖ-1, ВПЖ-2 va ВПЖ-4 tipidagi viskozimetrlar shular jumlasidandir.

Viskozimetr yordamida topilgan qovushqoqlik orqali quyidagi qiymatlarni hisoblab chiqish mumkin: dinamik qovushqoqlik; nisbiy qovushqoqlik (qovushqoqliklar nisbati): solishtirma qovushqoqlik (qovushqoqlik ingradiyenti); keltirilgan qovushqoqlik (qovushqoqlik soni); qovushqoqlik logarifmik soni (ichki qovushqoqlik); xarakteristik qovushqoqlik (qovushqoqlik hadi).

Viskozimetr bilan molekulyar massasi 10 ming dan yuqori bo‘lgan hamda to‘ldirilgan va qatlamli plastmassalarning qovushqoqligini aniqlab bo‘lmaydi.

Viskozimetrlarda kapllyar diametri toza erituvchining (etalon) oqib o‘tish vaqti 80 sekunddan yuqori va 200 sekunddan kam oraliqqa mos qilib tanlab olinadi.

Tekshirishni boshlashdan avval diametri tanlab olingan viskozimetr va ishlatiladigan boshqa idishlar teng hajmda olingan konsentrlangan sulfat kislota va kaliy bixromat ($K_2Cr_2O_7$) ning suvdagi to‘yinmagan eritmasining aralashmasi bilan yaxshilab yuviladi, distillangan suvda chayiladi va quritiladi.

Polimer namunasining miqdori, uning erituvchisi, hajmi, erituvchida polimerni eritish sharoitlari shu polimer uchun mos bo‘lgan davlat standartlari yoki texnikaviy shartlarda berilgan. Erituvchi sifatida kimyoviy toza, analiz uchun toza erituvchi markalari ishlatiladi. Agar toza bo‘lmasa, ularni haydash orqali tozalanadi.

Tekshirilayotgan polimer tarkibida suv, monomer, initsiator, katalizator va boshqa qo‘shimchalar bo‘lmasligi kerak. Tayyorlanishi kerak bo‘lgan polimer eritmasining konsentratsiyasi g/ml hisobida quyidagi formuladan topiladi:

$$C = \frac{G}{V}$$

bunda G – polimer massasi, g;

V – o‘lchanadigan temperaturadagi eritma hajmi, ml.

Tayyorlangan eritma konsentratsiyasi 0,5.....1,0% atrofida bo‘ladi.

Qovushqoqlikni aniqlashda polimer eritmasi konsentratsiyasi shunday tanlab olinadiki, bunda eritmaning oqib o‘tish vaqti erituvchining oqib o‘tish vaqtiga nisbatan 1,2 ..... 1,6 atrofida bo‘lishi lozim.

Oldindan yaxshilab maydalangan polimer 0,0002 g aniqlikda tortiladi va 50 yoki 100 ml li o‘lchov kolbasiga solinadi. Keyin polimerli kolbaga (20 ± 3°C) temperaturada ozgina erituvchi quyiladi. Kolbadagi polimer eriguncha u vaqti-vaqti bilan chayqatib turiladi va shundan keyingana belgi chizig‘igacha erituvchi solib to‘ldiriladi. Erituvchi hajmi (ml) quyidagi formuladan topiladi:

$$V_0 = G_0/p_0,$$

bunda G_0 – erituvchi massasi, g, p_0 – erituvchi zichligi, g/sm^3, u jadvaldan yoki piknometr orqali aniqlanadi.

Tayyorlangan eritmada erimay qolgan polimer zarrachalari bo‘lmasligi kerak. Eritma solingan kolba probka bilan zich berkitilishi lozim, aks holda erituvchi bug‘lanib, eritma konsentratsiyasi o‘zgarib qolishi mumkin.

Ishni bajarish tartibi. Uy temperaturaida eriydigan polimerlarning qovushoqligi (25 ± 0,05°C) temperaturada aniqlanadi.

Ichiga suyuqlik solingan termostatga viskozimetr vertikal holda o‘rnatiladi. Bunda suyuqlik sathi viskozimetrning yuqorigi uchidan 3 . . . 4 sm pastda turishi kerak. Termostat ichidagi suyuqlik temperaturani o‘lchash uchun bo‘linish soni 0,01°C bo‘lgan temperaturalardan foydalaniladi. Viskozimetrning o‘zida suyultirilib borilgan eritma konsentratsiyalar (g/ml) quyidagi formula orqali topiladi:

$$C_1 = \frac{C \cdot V_1}{V_0 + V_1},$$

bunda, C_1–viskozimetrga quyilgan polimer eritmasining konsentratsiyasi, g/ml;

V_1 – viskozimetrdagi eritma hajmi, ml;

V_0 – qo‘shilgan eritma hajmi, ml.

Polimer eritmasi yoki erituvchi quyilgan viskozimetr termostatda 15 minut davomida ushlab turilgandan keyin ularning oqib o‘tish vaqtini aniqlashga kirishiladi.

Buning uchun tirsak ga kiydirilgan rezina nay orqali suyuqlik yuqori belgi chizig‘i (M_1) dan oshguncha so‘riladi. So‘rish to‘xtatilgandan keyin, suyuqlik kapillyar orqali pastga oqib tusha boshlaydi. Tirsak da suyuqlik sathi rezervuar ning yuqorigi belgi chizig‘igacha kelganda sekundomer yurgazib yuboriladi va suyuqlikning pastki belgi chizig‘igacha ro‘parasiga kelguncha kuzatib turiladi.

Suyuqlik pastki belgi chizig‘idan o‘tishi bilanoq, sekundomer to‘xtatiladi va suyuqlikning M_1 belgidan M_2 belgigacha oqib tushish vaqti yozib qo‘yiladi.

O‘lchash kamida 3 marta takrorlanadi va ularning o‘rtacha arifmetik qiymati olinadi. So‘ngra yaxshilab yuvilgan va quritilgan viskozimetrga shuncha miqdordagi sinaladigan suyuqlik solinadi. Xuddi yuqoridagidek, bu yerda ham sinaladigan suyuqlikning viskozimetr belgi chiziqlaridan oqib o‘tish vaqti topiladi. Sinash natijalari sifatida o‘tkazilgan kamida 3 ta tekshirishning o‘rtacha arifmetik qiymati olinadi.

Hisoblash. Erituvchi yoki suyultirilgan polimer eritmalarining dinamik qovushqoqligi quyidagi formuladan topiladi:

$$\eta = K \cdot \rho_0 \cdot \tau \quad \text{yoki} \quad \eta = K \cdot \rho \cdot \tau \,.$$

Bunda, K – viskozimetr doyimiysi, S t/s; u ma’lum qovushqoqlik va zichlikka ega bo‘lgan etalon suyuqlikni berilgan viskozimetrdan oqib o‘tish vaqtiga qarab hisoblanadi:

$$K = \frac{\eta_0}{\rho_0 \cdot \tau_0}$$

yoki uning miqdori viskozimetrga qo‘shib berilgan yo‘riqnomadan olinadi ρ_o, sinash o‘tkazilayotgan temperaturadagi erituvchi va polimer

eritm asining zichligi, g/sm^3; bu miqdor jadvaldan yoki ГОСТ 15139-69 ga binoan piknometr vositasida topiladi: τ_0, – erituvchi va polimer eritmasining oqib o‘tish vaqti, sek.

2. Nisbiy qovushqoqlik (X_1) quyidagi formuladan topiladi:

$$X_1 = \frac{\eta}{\eta_0},$$

bunda η va η_0 – eritma va erituvchining mos ravishda qovushqoqligi, Pa. s.

3. Solishtirma qovushqoqlik (X_2) quyidagi formuladan topiladi:

$$X_2 = (\frac{\eta}{\eta_0}) - 1,$$

4. Keltirilgan qovushqoqlik (X_3) quyidagi formuladan topiladi va ml/g bilan ifodalanadi:

$$X_3 = \frac{\eta / \eta o - 1}{C}$$

bunda C – polimer eritmasining konsentratsiyasi, g/ml.

5. Qovushqoqlikning logarifmik soni (X_4) quyidagi formuladan topiladi va ml/g bilan ifodalanadi:

$$X_4 = \frac{ln\eta / \eta_0}{C}.$$

6. Xarakteristik qovushqoqlik [η] quyidagi formuladan topiladi va ml/g bilan ifodalanadi:

$$[\ ] \quad \lim_{c \to 0} \frac{\eta \quad \eta_0}{\quad . C} \lim_{c \to 0} \frac{\ln \eta / \eta_0}{C}.$$

Keltirilgan qovushqoqlik X_3 yoki qovushqoqlikning logarifmik soni X_4 ni grafikda nolinchi konsentratsiyaga ekstrapolyatsiya qilib, xarakteristik qovushqoqlik aniqlanadi.

Keltirilgan qovushqoqlik va qovushqoqlikning logarifmik soni har xil konsentratsiyali 4 eritma uchun hisoblanadi.

X_3 va X_4 ning eritma konsentratsiyasiga bog‘liqlik grafigi tuziladi. Topilgan nuqtalar orqali to‘g‘ri chiziq o‘tkaziladi va uni nolinchi konsentratsiyaga ekstrapolyatsiya qilib, ordinata o‘qi bilan kesishgan joyidan xarakteristik qovushqoqlik miqdori topiladi.

Plastifikatorlar sovunlanish sonini aniqlash Polimerlarni modifikatsiyalashda (xossalarini) asosiy usullardan biri bu plastifikatsiya usulidir. Bu jarayonning ma’nosi polimer xossasini uning quyi molekulali birikmalar — plastifikatorlar qo‘shilishi yordamida o‘zgartirishdir. Buning natijasida sistemaning qovushqoqligi, molekulaning egiluvchanligi o‘zgaradi va qayta ishlashda, ekspluatatsiya qilishda elastik va plastikligining oshishiga olib keladi.

Rezina tayyorlashda plastifikatorlar ikki guruhga bo‘linadi: haqiqiy plastifikatorlar – bular kauchuklar bilan mos keladigan **(совмешающийеся)** va bir-biri bilan aralashganda qovushqoqlik kamayish, shishalanish temperaturaining pasayishi va elastiklik xossasi yaxshilanishi hamda sovuqqa bardoshligi oshishini kuzatish mumkin.

Qayta ishlash jarayonini osonlashtiruvchi, oquvchanlik temperaturasini pasaytiruvchi, rezina qorishmasining qovushqoqligini kamaytiruvchi, lekin sovuqqa bardoshligiga ta’sir ko‘rsatadigan moddalarni yumshatuvchi (мячители) deb ataladi.

Laboratoriya ishini o‘tkazishdan maqsad, polimerlarni qayta ishlashni pastroq temperaturada olib borish va mo‘rtligini kamaytirish, elastikligi yuqoriroq bo‘lgan buyumlar olish maqsadida polimer kompozitsiyalariga qo‘shiladigan plastifikatorlarni sovunlanish soni orqali ularning tozalik darajasini aniqlashdan Ko‘pgina hollarda polimer materiallarni buyumlarga qayta ishlashda oldindan plastifikatsiyalangan polimerlarni qayta ishlash jarayoni yengillashadi. Bu effektga polimerlar tarkibiga plastifikatorlar deyiluvchi maxsus qo‘shimchalar kiritilishi hisobiga erishiladi. Plastifikatorlar sifatida quyimolekulyar, yuqori temperaturada qaynovchi, polimerlar bilan aralashuvchi suyuqliklar ishlatiladi. Polimerlar plastifikatorlar bilan aralashtirilganda unda bo‘kadi. Natijada polimerlarni qovushqoqligini kamaytirish ularning

nisbatan past temperaturada qayta ishlash imkonini beradi. Kimyoviy tarkibiga ko‘ra plastifikatorlar murakkab efirlar, uglevodorodlar va ularni hosilalari, o‘simlik moylari va ularning modifikatsiyalash mahsulotlari kabilarga bo‘linadi. Plastifikatorga misol qilib, butilbenzilftalat, dibutilftalat, di(2-geksil)adepinat, di(2-etilgeksil)ftalat, trikrezolfosfat, trifenilfosfat kabilarni ko‘rsatish mumkin.

Plastifikatorlarga quyidagi asosiy talablar qo‘yiladi:

a) polimer bilan aralashib, ekspluatatsion barqarorlikka ega bo‘lgan sistema hosil qilish;

b) kam uchuvchanlik;

d) rangsizlik;

f) hidsizlik;

g) kimyoviy bardoshlik va boshqalar.

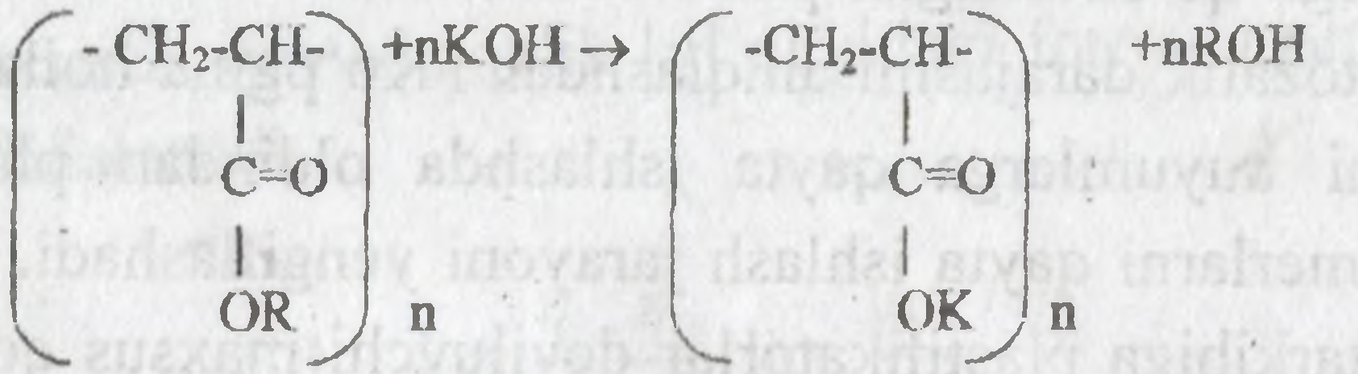
Plastifikatorlar sifatida murakkab efirlar ishlatilishi, ularni miqdoriy analiz qilishda murakkab efirlar sovunlanish sonini aniqlash orqali topishga imkon yaratadi.

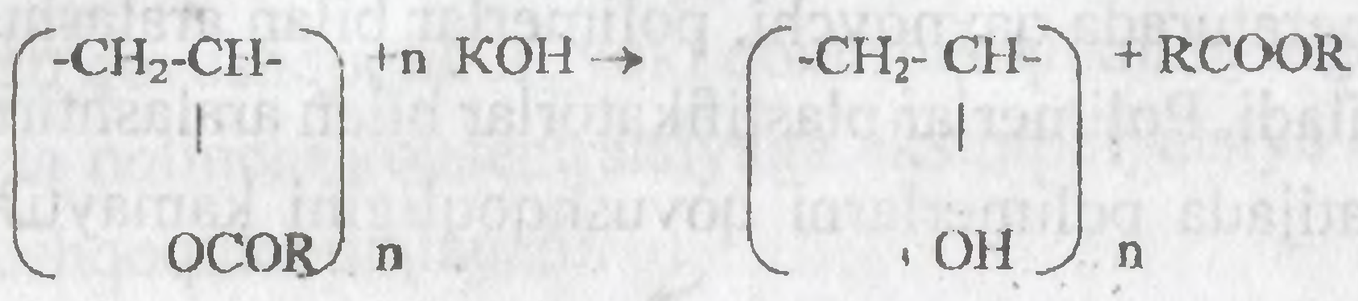
Sovunlanish sonini aniqlash. 1 g. tekshirilayotgan moddadagi murakkab efirlarini sovunlanish uchun sarf bo‘lgan ishqor KOH miqdori (mg) geterozanjirli poliefirlarni sovunlashda destruksiya asosida zanjir bo‘lib amalga oshadi:

$$HO\text{-}\,[\text{-}CO-R-CO-O-R'\text{-}O\text{-}]_nH + 2nKOH$$

$$nKOOC-R-COOK + n\,HO-R'\text{-}OH$$

Murakkab efir guruhlari tutgan polimerning sovunlanishi quyidagicha bo‘ladi.





Sovunlash uchun ishqordan ko‘proq olinadi. Reaksiyaga kirishmay qolgan ishqor kislota bilan titrlanadi.

Xomashyo: KOH ning 0,5 n li spirtli eritmasi, HCl 0,5 n li eritmasi, fenolftaleinning 1% li spirtli eritmasi.

Jihozlar. Sig‘imi 250 ml bo‘lgan sovutkich o‘rnatilgan kolbalar. Natron momig‘i**(натронная извест)** o‘rnatilgan naychalar, 25 ml li pipetkalar.

Ishni bajarish tartibi. Sig‘imi 250 ml bo‘lgan kolbaga 0,0002 g aniqlikda tortib olingan 0,5–1,0 g tekshirilayotgan modda (SKS) solinib, unga 25 ml 0,5 n li ishqor eritmasidan solinadi. Hosil bo‘lgan aralashma qaytar sovutkich yordamida 3 soat davomida qaynatiladi. Bu trubkalar kolba ichiga havodan uglerod oksidi tushishining oldini oladi.

Kolbalar qizdirilib bo‘lgandan so‘ng sovumasdan oldin HCl ni 0,5 n li eritmasi fenolftalein ishtirokida titrlanadi.

Bir vaqtning o‘zida nazorat uchun 2-kolba ham qo‘yiladi.

Sovunlanish soni quyidagi formula orqali topiladi:

$$Xc_c = \frac{(V_1 - V_2)\cdot F\cdot 0{,}028\cdot 1000}{g},$$

bunda: V_1 – nazorat uchun olingan kolbani titrlash uchun sarf bo‘lgan 0.5 n li HCl eritmasi hajmi, ml.

V_2 – murakkab efir solingan kolbani titrlash uchun sarf bo‘lgan 0,5 n li HCl eritmasi hajmi, ml.

F –0,5n li HCl eritmasi uchun keltirilgan koeffitsiyent.

0,028– 1 ml 0,5 n li HCl eritmasi to‘g‘ri keladigan KOH miqdori

g – analiz uchun olingan modda miqdori.

To‘ldirgichlarning maydaligini aniqlash. Rezina qorishmalarini tayyorlashda ishlatiluvchi ingrediyentlar sifati va turiga qarab ularni tozalash uchun quyidagi jarayonlar bajariladi:

1. Yuqori namlikdagi kukunsimon ingrediyentlarni quritish;
2. Saqlashda va quritishda hosil bo‘lgan bo‘laklarni maydalash;
3. Tarkibida mexanik aralashmalar bo‘lgan ingrediyentlarni elash;
4. Suyuq ingrediyentlarni eritish va filtirlash.

Quritish: ingrediyentlarni quritishdan maqsad ularning tarkibidagi ГОСТ talabidan ortiqcha namlikdan tozalash. Rezina qorishmalarida ishlatiluvchi ingrediyentlar tarkibidagi suvning miqdori 0,5–2,5% dan oshmasligi kerak, chunki undan ortadigan bo‘lsa olinadigan rezina-texnika mahsulotlarini vulkanlash jarayonida sifatsiz bo‘lib chiqadi. Ingrediyentlarning quritish issiqligi ularning erish issiqligiga qarab tanlanadi. Ko‘pincha rezina qorishmalarida ishlatiluvchi noorganik moddalar uchun 105–110^{0}C, organik moddalar uchun esa 60–70^{0}C, oltingugurt uchun esa 35–45^{0}C tanlangan. Issiqlikni kerakli miqdordan oshirish esa ingrediyentlarning sifatini kamaytirishga olib keladi.

Quritish vaqti ingrediyentlar tarkibidagi namlikning miqdoriga, ularning qalinligiga va qurituvchi mashinaning ishchi zonasidagi bosimga bog‘liq bo‘ladi. Ingrediyentlar tarkibidagi talab qilingan suvning miqdori ularning tarkibida bo‘lishi mumkin bo‘lgan suvning miqdoridan oshmasligi kerak, u holatda quritilgan ingrediyent havodan qaytadan namlikni adsorbsiya qiladi, natijada ularning xossalari nostandart holatga keladi. Quritilgan ingrediyentlar bek idishlarda yoki qoplarda saqlanadi.

Laboratoriya sharoitida ingrediyentlarni quritish kichkina kameralarda, termoshkaflarda yoki vakuum shkaflarda olib boriladi. Issiqlik termoparalar, vaqt esa qo‘ng‘iroqli soatlar yordamida boshqariladi.

Maydalash. Ingrediyentlarni maydalashdan maqsad ularning zarrachalarining maydaligini oshirib, rezina qorishmalarida aralashishini yaxshilashdan iborat .

Rezina qorishmalarini olishda ishlatiluvchi ingrediyentlarning hammasi ГОСТ talabiga javob berish holatiga kelguncha ayniqsa mineral to‘ldirgichlar maydalanishi kerak, .

Laboratoriya sharoitida qiyin eruvchi plastifikatorlar (kanifol, rubraks, parafin, texnik stearin, ozokerit, sintetik moy kislotalar), mumlar va boshqa ingrediyentlar kichkina dezintegratorlar va melnitsalarda (kanifol, rubraks) maydalanadi. Mineral to‘ldirgichlar quritilgandan keyin sharli melnitsalarda maydalaniladi. Agarda laboratoriyada maydalash uchun sharoit bo‘lmasa, u holda qo‘lda maydalaniladi. Maydalangan ingrediyentlar yopiq idishlarda saqlaniladi.

Elash va filtirlash. Bu jarayonning maqsadi ingrediyentlar tarkibidagi ГОСТ talabiga javob bermaydigan zarrachalarni va ularning ichidagi qo‘shimcha narsalarni ajratishdan iborat.

Yuqori talablarga javob beruvchi rezina - texnika mahsulotlarini olish uchun ularga qo‘shiluvchi hamma ingrediyentlar elanadi va filtrlanadi (suyuq ingrediyentlar). Laboratoriya sharoitida elash va filtrlash kichkina moslamalarda yoki qo‘lda qilinadi. Yuqori namlikka ega bo‘lgan mayda ingrediyentlar elaklardan o‘tmaydi, shuning uchun ham ularni elashdan oldin quritish kerak. Suyuq ingrediyentlarni 70 °C gacha qizdirilib keyin filtrlanadi.

Ishni bajarishga kerak bo‘lgan material va mashinalar:

1. Termoshkaf (100–300°C).
2. Elektron tarozi.
3. Sharli tegirmon.
4. Elaklar (0,14. 0,16) 5. Filtir qog‘ozi.
6. Техник пичоq.
7. Filtirlash varonkasi
8. Ingrediyentlarni solish uchun idishlar.
9. Kerakli ingredintlar.

Ishga tayyorlanish: Ishni bajarish kartasi tuziladi va u asosda texnika xavfsizlik talablari bilan tanishilib chiqiladi. Kerakli asbob-uskunalar tayyorlanadi va ularni ishchi holatga olib kelinadi, termoshkaflarda kerakli issiqlikni olish uchun ko‘rsatmalar beriladi. Quritishga tayyorlangan ingrediyentlarni solish uchun idishlarni 0,5% aniqlikda elektron tarozida tortib olinadi va ularga 2 grammcha ingrediyent solinib 0,001 gramm aniqlikda tortib olinadi. Ingrediyentlarning ifloslanganligini va bo‘laklarning miqdorini aniqlash uchun ham yuqoridagi amallar bajariladi. Tayyorlangan namunalarni berilgan issiqlikda turgan quritish pechkalarda bir xil og‘irlikka kelguncha quritiladi. Olingan namunalarning namligi, ifloslanganligi va bo‘laklar hosil bo‘lganligi quyidagi tenglamalar bilan aniqlanadi:

1. Ingrediyentlarning boshlang‘ich namligi B_n (%) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$B_n = [\,(m_0 - m_1)/\,m_0\,]\,100.$$

Bunda m_0, m_1 – termoshkafda quritishdan oldin va keyin byuksning qopqog‘i va ingrediyent bilan birga tortilgan og‘irligi, g.

Oxirgi namlik $B_к$ (%) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$B_к = [(m_2 - m_3)/ m_2,$$

bunda

m_2, m_3 – quritkichda va termoshkafda quritilganidan keyingi byuksning qopqog‘i va ingrediyent bilan birga tortilgan og‘irligi, g.

Ingrediyentlarning birlamchi ifloslanganligi O_n (%) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$O_n = (q_0 - q_1)/q_0,$$

bunda

q_0, q_1 – elashdan oldin va keyingi ingrediyentlarni byuks bilan birga og‘irligi, g.

Ingrediyentlardagi begona moddalarning elashdan keyingi tarkibi $O_к$ (%) quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$O_к = [P_0 - (P_1 - P_2)]/P_0,$$

bunda

P_0 – ingrediyentlarning elashdan oldingi og‘irligi, g; P_1 – byuksning elangan ingrediyent bilan birga og‘irligi, g; P_2 – byuks massasi, g.

Ishni bajarish. Quritishga va elashga tayyorlangan ingrediyentlarelektron tarozida tortib olinib, ularni quritish uchun 15–20 mm qalinlikda yopiq idishga joylashtirib, termoshkafga qo‘yiladi va vaqt belgilab qo‘yiladi.

Quritilgan ingrediyentdan 2 g idishga solinib, uni 0,001 g aniqlikda elektron tarozida tortib olinadi. Bu jarayon bir necha marotaba ingrediyentning og‘irligi bir xil bo‘lgungacha takrorlanishi mumkin. Va ingrediyentning namligini yuqorida ko‘rsatilgan tenglama bo‘yicha hisoblab chiqiladi. Quritilgan ingrediyentdan 10 g idishga solinib, 0.001 g aniqlikda tortib olinib, uni elash elagiga solinib, tugaguncha elanadi. Va toza ingrediyent elektron tarozida 0,001g aniqlikda tortib olinadi. Olin-

gan natija yuqorida ko‘rsatilgan tenglama orqali hisoblanib, ingrediyent tarkibidagi qo‘shimcha moddalar tortib olinadi. Yirik ingrediyentlar sharli tegirmonda (melnitsa) maydalanadi. Katta bo‘lakdagi ingrediyentlar (parafin, konifol, kauchuklar) pichoqlar bilan 20–22 mm o‘lchamda kesilib, tayyorlanadi va bir-biriga tekkizmasdan joylashtiriladi.

Kauchuklarni plastikatsiya qilish usuli

Kauchuklarni plastikatsiya qilishdan maqsad plastiklik xossalari oshirilib, ularga ingrediyentlarni aralashishini va ular asosida olingan rezina qorishmalarini texnologik va fizik-mexanik xossalarini yaxshilashdan iborat.

Kauchuklarni plastikatsiya qilganda ularning plastikligi, eruvchanligi, yopishqoqligi oshadi va qovushqoqligi, vulkanlangan rezinaning mustahkamligi va cho‘ziluvchanlik moduli kamayadi.

Plastikatsiya jarayonida kauchuklar makromolekulalarining destruksiyasi oshadi, bunga, asosan, rezina qorishmalarini tayyorlash jarayonidagi mexanik kuchlar (ezish, siqish, ishqalanish), havodagi kislorod va issiqlik ta’sir qiladi va ularning miqdori oshishi bilan destruksiya ham oshadi yana valoklarning yuzasidagi metall qoplama bilan kauchuklarni ishqalanishi natijasida statik elektr zaryadlari hosil bo‘ladi. Bu statik elektr zaryadlari havoda ozonlanish jarayonining tezlatishiga olib keladi va kauchuklar makromolekulalarining destruksiyasini tezlashtiradi.

Plastikatsiya jarayonining asosiy texnologik omillari, valoklarning ishchi zonasidagi issiqlik, jarayonning tezligi, valoklar aylanma harakatining bir-biriga nisbati (friksiyasi) va ular orasidagi masofa va aralashtirish metodlaridir.

Mexanik kuchlar ta’sirida kauchuklarda plastikatsiya jarayonini past temperaturada (30–50^{0}C) olib borish maqsadga muvofiqdir, chunki bu temperaturada kauchuklarni makromolekulalarining harakati sust bo‘ladi. Issiqlikning oshishi makromolekulalarda oksidlanish jarayonini kuchaytiradi va kogeziya mustahkamligini 30–40% kamayishga olib keladi.

Plastikatsiya vaqti esa kauchuklarning xossalariga va ularning oldingi va oxirgi plastiklik holatlariga bog‘liq bo‘ladi. Kauchuklarni kimyoviy moddalar bilan plastikatsiya qilish (2-merkaptobenztiazol,

tiazol 2MBS, renatsita-IV, pentan 22 va 65 va boshqalar), plastikatsiya vaqtini 1,5–2 barobarga kamaytiradi, bu kimyoviy moddalarning kauchukka qo‘shish miqdori 100 og‘irlik miqdori kauchukka 0,01 dan 0,8 og‘irlik miqdoriga teng.

Plastikatsiya vaqti va metodini tanlash kauchuklarning xossalariga va birlamchi plastikligiga bog‘liq. Masalan; plastikligi tartibga solingan kauchuklar SKD, SKI-3 va yumshoq SKN va BK plastikatsiya qilinmasdan rezina qorishmalari tayyorlanadi.

Tabiiy kauchuklarni valsda plastikatsiya qilish uchun uni oldin dekristallizatsiya qilinadi va undan keyin oldiniga valoklar orasidagi masofa 0,2 – 0,3 mm, keyin uni 3–5 mm gacha oshiriladi. Bu holatda kauchukning miqdori 160x320 mm valslar uchun 700–800 g. ni tashkil qiladi, Butadiyen-nitril kauchuklarini past issiqlikda valslarda plastikatsiya qilinadi, unda oldingi valokning issiqlik darajasi 30–40^{0}C. Bu kauchukni 0,2–0,3 mm valoklarning oralig‘idan bir necha marotaba o‘tkazilib, keyin 1 mm valoklar oralig‘ida 90 min plastikatsiya qilinadi. Agarda plastikatsiya davomida 10–15 minut dam olish berilsa u holda jarayoning sifatli olib boriladi.

Butadiyen-nitril va butadiyen-stirol kauchuklarini qozonda plastikatsiya tezlashtiruvchi kimyoviy modda ishtirokida yuqori haroratda plastikatsiya qilish mumkin. Xloropren kauchuklarini esa valsda oldingi valokning issiqligi 30–40^{0}C va orqa valokni issiqligi 40–50^0 C 10 minut davomida plastikatsiya qilinadi. Kauchuklarni valslarda plastikatsiya qilganda ularning oldingi valoklarining issiqligi kauchuklarning valoklar yuzasiga yopishqoqligi asosida tanlanadi. Masalan; CKI-3 kauchukning valoklar yuzasiga yopishqoqligi issiqlik oshishi bilan oshadi, shuning uchun ham oldingi valokning issiqligi orqa valokning issiqligidan 5–10^{0}C ga yuqori bo‘lishi kerak. Boshqa sintetik kauchuklarda esa sovutilganda yopishqoqligi oshadi, shuning uchun ham oldingi valokning issiqligi orqa valoknikiga nisbatan 3–5^{0}C ga kam bo‘ladi. Kauchuklarni qayta ishlash vaqtida ularning issiqligi sovuq havo yoki suv yordamida sovitiladi. Ayniqsa plastikatsiyani tezlashtiruvchi kimyoviy moddalar ishlatilganda ularni tezroq sovutish uchun suv ish-

latilishi shart, bunda uning xossalari o‘zgarmaydi, ya’ni smololanishning oldi olinadi.

Laboratoriya sharoitida mexanik plastikatsiya qilish uchun laboratoriya valslaridan yoki rezina qorish mashinalaridan foydalaniladi. Laboratoriya valsida plastikatsiya jarayoni tezroq va sifatli olib boriladi, chunki unda issiqlikni, valoklar orasidagi oraliqni va plastikatsiya vaqtini boshqarish oson.

Kauchuklarni mexanik plastikatsiya qilish usullaridan bittasi ularning valslashdir. Valslash texnologik jarayonda valoklarning issiqligini boshqarish uchun elektron potensiometrga ulangan termopara, plastikatlarning issiqligini o‘lchamda ninali termopara, jarayoni olib borish vaqtini o‘lchashda qo‘ng‘iroqli soat, valoklar orasidagi itarish kuchini aniqlash uchun kuch o‘lchovchi datchiklar, valoklar orasidagi masofani o‘lchash uchun qo‘lda qalinlikni o‘lchovchi asbob, suvning bosimini va issiqligini o‘lchash uchun manometr va termometrlar qo‘llaniladi.

Laboratoriya ishini bajarish uchun kerakli materiallar va mashinalar

1. Laboratoriya valsi.
2. Sovutish vannasi.
3. Texnik tarozi toshlari bilan.
4. Elektron tarozi.
5. Valsda ishlatiluvchi pichoq.
6. Kauchukni kesish uchun pichoq.
7. O‘lchanmalarga idishlar.
8. Ingrediyentlar solish uchun qoshiq.
9. Nurli termopara. kimyoviy modda.
10. Ninali termopara.
11. Qo‘lda qalinlikni o‘lchovchi asbob.
12. Qo‘ng‘iroqli soat.
13. Shyotka.
14. Kauchuk.
15. Moyli qalam.

16. Qo‘rg‘oshinli plastina yoki pasta.

17. Kaolin yoki mel suspenziyasi.

18. Plastikatsiyani tezlashtiruvchi.

Ishga tayyorgarlik. Laboratoriya ishining nazariy qismini topshirgan talabalar laboratoriya ishini bajarish rejasini tuzishadi:

1. Laboratoriya valsda ishlash texnik xavfsizlik ko‘rsatmalari bilan tanishib, shu ishga ma’sul xodimga sinov topshiradi.

2. Valsning ishchi holati tekshiriladi, unda valoklarning aylanishi, elektr toki ulash va to‘xtashish joylari ko‘zdan kechiriladi.

3. Valsning ishga tayyor ekanligini bilgandan keyin uni ishga tushiriladi.

4. Vals ishga tushirilgandan keyin uning valoklarining issiqligini bug‘ yoki sovuq suv berilib kerakli holatga olib kelinadi.

5. Valoklar orasidagi masofa kerakli holatga olib kelinadi, ko‘p holatlarda u 0,2–0,3 mm bo‘ladi. Buni o‘rnatish, asosan. qo‘rg‘oshin yoki pastani valoklar orasidan o‘tkazish bilan aniqlanadi. Valoklarning orasidagi masofa ularning chap va o‘ng tomonidan bir vaqtni o‘zida tekshiriladi. Valoklar orasidan o‘tkazilgan qo‘rg‘oshin plastinka uch joyidan 0,01 mm aniqlikda o‘lchab olinadi va valoklar orasidagi masofa aniqlanadi.

1. Kauchuklar plastikatsiya qilishdan oldin tarozida tortiladi va 20x30x80 mm o‘lchamda bo‘lakchalarga bo‘linadi.

2. Plastikatsiyani tezlashtiruvchi kimyoviy modda 0,5% aniqlikda tarozida tortib olinadi.

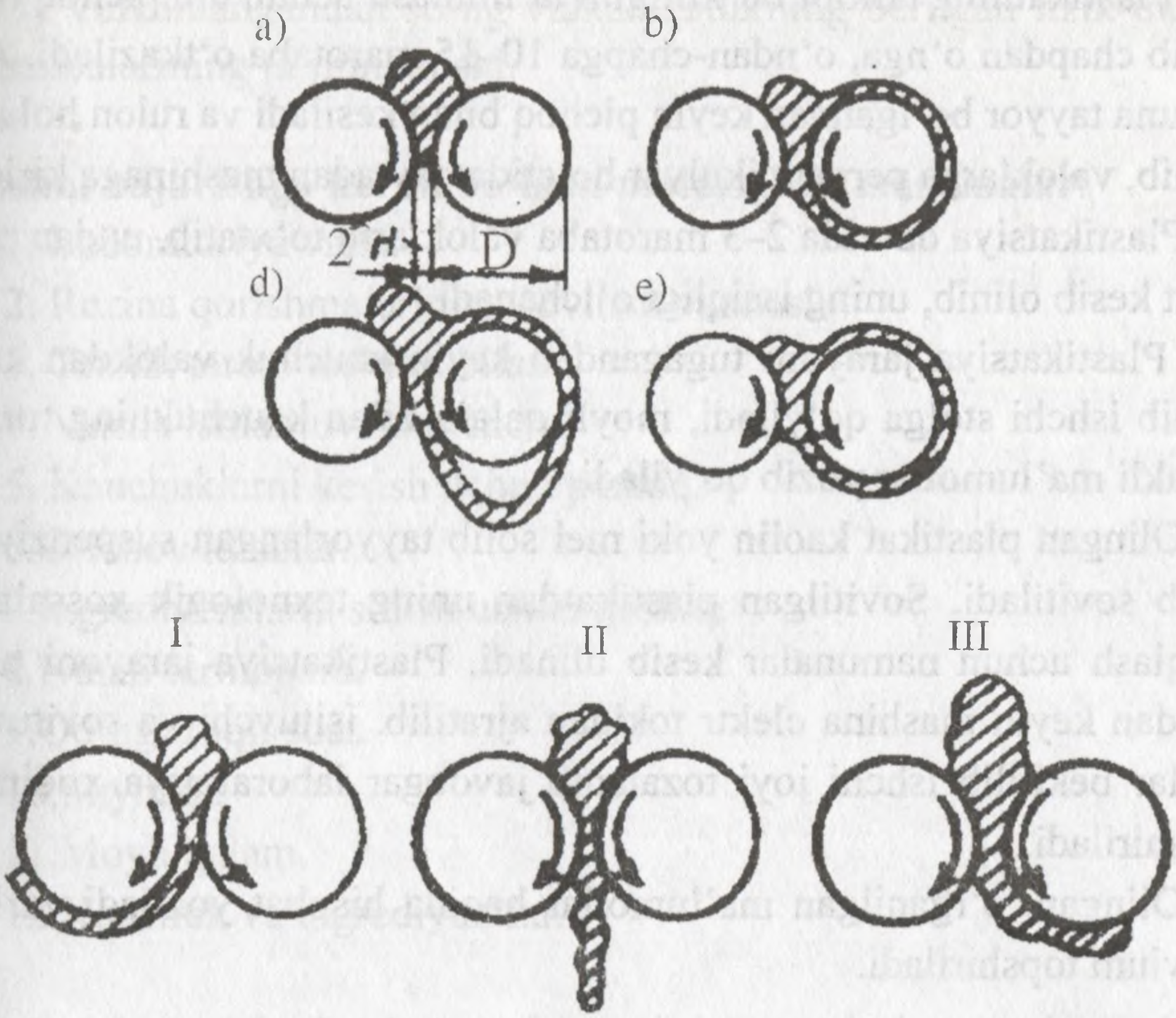
3. Tortib olingan moddalar valsning oldidagi ishchi stolga qo‘yiladi.

4. Sovutish vannasida kaolinli yoki melli suspenziya tayyorlanadi.

Ishni bajarish. Kauchuklarning plastikatsiya jarayoni plastikatsiya qilish kartasi asosida olib boriladi.

Plastikatsiya boshlanishi bilan soat ishga tushiriladi. Kauchuk valsga katta shesterna tomonidan bo‘laklab solinadi va ularni 5–6 marotaba valoklar oralig‘idan o‘tkazish kerak. Keyin valoklarning oralig‘ini 1–2 mm gacha ochamiz va kauchukni oldingi valokga yopishishiga yordam beramiz. Kauchuk tanlangan rejimga muvofiq har xil holatni egallashi

mumkin (2.8-rasm) Agarda kauchuk valoklarda sirpansa yoki ular yuzasiga yopishsa u holda valoklar issiqligini yoki valoklar orasidagi masofani o‘zgartirish kerak.



28-rasm. a–uprugoplastik holati, b– qovushqoq-elastik holati,d– qovushqoq-oquvchanlikka o‘tish holati, e–qovushqoq holati. I– qorishma orqa valokda, II – qorishma valoklarga yopishmadi, III – qorishma oldi valokda.

Agar plastikatsiya jarayonida plastikat sirpansa valoklar orasini kamaytirish, plastikat yopishib qolsa valoklar orasini ochish kerak. Agarda plastikat orqa valokka yopishsa unda ozgina qorishmaga kanifol qo‘shish kerak. Plastikatsiya jarayoni kimyoviy moddalar ishtirokida olib borilsa, unda uni plastikatsiya davrining boshida, ya’ni valoklar orasidagi masofa 1–2 mm bo‘lgandan boshlab asta-sekin qo‘shish boshlanadi. Valoklar tagiga tushgan kauchuk va kimyoviy modda qayta qorishmaga qo‘shiladi va 5 minutdan keyin valoklar orasidagi masofa

Tayyorlangan rezina qorishmasi suvda yoki sovuq havoda sovutilib, tindirishga qo‘yiladi. Tindirish vaqti kauchukning markasiga qarab aniqlanadi. Tindirilgan rezina qorishmasidan texnologik va fizik-mexanik xossalari aniqlanadi.

Rezina qorishmalarining plastikligini aniqlash. Kauchuk va rezina aralashmalarning aralashtirish va shakllash jarayonidagi holatini baholash uchun umumiy deformatsiyani yuzaga keltiruvchi plastik va yuqori elastik holatlarini e’tiborga olishimiz kerak bo‘ladi.

Rezina aralashmalar nazorati uchun shunday tahlillar tanlanadiki, bu tahlil turlari ko‘p vaqt talab qilmaydi. Bu nazorat tezkor nazorat yoki ekspers nazorat deyiladi. Odatda, rezina aralashmalarining ekspers nazorati plastikligini, qovushqoqligini, qayishqoqligi (jestkost) ni qattiqligini, zichligini, halqali modul ko‘rsatkichlarini aniqlash bilan amalga oshiriladi.

Plastiklik deganda rezina aralashmaning yengil deformatsiyalanish va deformatsiyalovchi kuch olingandan keyin shaklini saqlab qolish tushuniladi.

Elastiklik holati esa deformatsiyaga qarama-qarshi xususiyat bo‘lib, boshqa elastik tiklanish deyiladi.

Laboratoriya ishini bajarish uchun kerakli materiallar va mashinalar

1. Rezina qorishma. 2. Selofan yoki kalka. 3. Talk. 4. Sekundomer.

5. Tolshinomer. 6. Pinset. 7. Plastomer. 8. Termostat. 9. Namuna kesuvchi mashina. 10. Plastinka.

Rezina qorishmalarining plastikligini o‘rganish usullaridan biri bu plastometriyadir. Bu usulda kichik hajmdagi namunalarni ikkita parallel plitkalar orasida deformatsiya o‘zgarmagan holda siqishga asoslangan.

Namunalar silindrik shaklda diametri 16+0,5 mm va balandligi h_0 = 10 mm holatida tayyorlanadi. Tayyorlangan namunalar 70°C issiqlikda 3 minut. davomida qizdiriladi. Qizdirilgan namunalar 70°C da 50 H og‘irlikda 3 minut. davomida siqiladi va h_1 balandlik o‘lchanadi. Kuchning namunadan olgandan 3 minutdan keyin qaytish balandligi h_2 o‘lchanadi. Olingan natijalar asosida qorishmaning yumshoqligi (S) aniqlanadi:

$$S = \frac{h_0 - h_1}{h_0 + h_2}$$

va qayta tiklanish R:

$$R = \frac{h_0 - h_2}{h_0 - h_1},$$

plastiklik R:

$$P = SR = \frac{h_0 - h_2}{h_0 + h_1},$$

Rezina qorishmalarining plastikligi 0–1,0 shartli birlik oralig‘ida o‘lchanadi. Plastikligi 0–0,3 gacha bo‘lsa qattiq, 0,3–0,49 gacha bo‘lsa o‘rtacha qattiqlikdagi va 0,49–1,0 gacha bo‘lsa, yumshoq rezina qorishmalariga bo‘linadi.

Har bir rezina qorishmasi namunasidan beshtadan tayyorlanib yuqoridagi ko‘rsatkichlar har biri uchun aniqlanadi va ularning o‘rtachasi topiladi. Bu hisoblab topilgan son shu rezina qorishmasining plastikligi bo‘ladi.

Elastiklik tiklanish va qayishqoqligini DEFO bo‘yicha aniqlash

Kauchuk va rezina aralashmalar yuqori molekulali birikmalar (polimer) ning *elastomerlar* deb ataluvchi shunday turiki, ularda keng temperatura intervalida qaytar yuqori elastik deformatsiyasi namoyon bo‘ladi. Bundan tashqari, kauchuk va rezina aralashmalarda bunday deformatik holat ularga uncha katta bo‘lmagan nagruzka (kuch) ta’sir etganda ham sodir bo‘ladi. Ammo polimer bo‘lmagan qattiq va elastik jismlarda deformatsiya miqdori juda ham kichik bo‘lib, deformatsiyaga ko‘rsatiladigan qarshilik esa nihoyat darajada katta bo‘ladi.

Shu jumladan, Defo bo‘yicha qayishqoqlik ham rezina aralashmaning xususiyatini belgilovchi muhim texnologik ko‘rsatkichlardan biridir. Bu ko‘rsatkich rezina aralashmaga keyinchalik turli qayta ishlash bosqichlari masalan, kalandrlash, shpirslash, shakl berish (formovaniya) jarayonlarida muhim ahamiyatga ega.

Ishni bajarishga kerak bo‘lgan material va mashinalar:

1. Rezina aralashma namunasi.
2. Qisqichlar (pinset).
3. Tolshinomer.
4. Plastina.
5. Namuna kesuvchi mashina.
6. Defometr.

Rezina aralashma termoplastik xossalari o‘rganishida namunaga berilgan deformatsiya va tiklanishdagi kuchlanishni aniqlashda 30 sekund davomida diametri 10 mm va balandligi h=10 mm bo‘lgan namunaning balandligi h=4 mm bo‘lguncha diametri 10 mm bo‘lgan 2 disk orasida siqiladi. Namunalar siqilishdan oldin 20 minut qizdiriladi va 80°C temperatura davomida siqiladi. Elastiklik tiklanish va qoldiq deformatsiyani aniqlash uchun namunani yuk ostidan chiqarilgandan va 30 sekunddan keyin uning h balandligini o‘lchaymiz.

Yuk ostidagi siqilgan namunaning Defo bo‘yicha qayishqoqligini xarakterlaydi. (h- h) ko‘rsatkich ega rezina aralashmasining elastiklik tiklanishini beradi.

Rezina aralashmalarning MUNI bo‘yicha qovushqoqligini aniqlash. Aralashtirish va shakllantirish jarayonida kauchuk hamda rezina aralashmasining o‘zini qanday tutishini baholash uchun eng muhim ko‘rsatkich bu plastik va yuqori elastik deformasiyalarining umumiy deformatsiyada bir-biriga nisbatidir. Boshqacha aytganda, plastoelastik xossasidir.

Rezina aralashmalarining muhim texnologik xossalariga: plastoelastik va adgezion (kleykost–yopishqoqlik) hamda rezina aralashmasi uchun vulkanlanish xossalari kiradi.

Kauchuk va rezina aralashmasining asosiy xususiyatlari bo‘lmish qayishqoqlik va elastiklik tiklanishni aniqlovchi asosiy usul bu qovushqoqlikning Muni usulidir.

Hozirgi zamon rezina sanoatida rezinaning qovushqoqligini harakatlanuvchi rotatsion diskni Muni qovushqoq o‘lchagich jihozidan foydalanilmoqda.

Bu jihozda tajriba qilinadigan materialning diametri 51 mm va balandligi 10,6 mm bo‘lgan 2 yuza oralig‘iga joylashtiriladi, bu ichki chilvir yuzaning ichki rotori diametri 38,1 mm va balandligi 5,54 mm, kamera ichki bosimi 3–6 MPa, rotorning aylanish chastotasi 2 ayl/min, materialning o‘rtacha aylanish tezligi 1,5 s ni tashkil etadi. Muni qovushqoq o‘lchagich rezina aralashmasining 100°C dagi qovushqoqlik xarakteristikasini aniqlaydi. Materialning deformasiya jarayonida siljishga qarshilik momentini (M) vaqt (t) davomida va quyidagilarni hisoblab xarakterlaydi.

Rezina aralashmasini Muni qovushqoq o‘lchagich yordamida vaqt davomida aylanish momentining o‘zgarishi:

- Muni bo‘yicha 4 minutda rotor aylanishidagi qovushqoqlik – ML;
- Muni bo‘yicha qovushqoqlikning minimal qiymati — ML_{min};
- Muni bo‘yicha qovushqoqlikning maksimal qiymati – ML_{max};
- Muni bo‘yicha qovushqoqlikning pasayishi, berilgan vaqt davomida rotor aylanishi boshlanishidagi qovushqoqligining kamayib ketishini xarakterlovchi.

Bu yerda: ML – Muni bo‘yicha nisbiy qovushqoqlikning kamayishi bo‘lib, tajriba boshlangandan keyin o‘rganish kamerasidagi aylanishlarga qarab aniqlandi.

Bunda 2 ta kattalik inobatga olinadi. M_{max} va M_{min}:

M_{max} – qiymati kameradagi rotor 5 sekund aylangandan keyingi ko‘rsatkich;

M_{min} – qiymati qizdirish ma’lum bir haroratga yetgandagi davomiylikdan keyingi ko‘rsatkich. ML quyidagi formula orqali topiladi:

$$ML = M_{max} - M_{min} / M_{min}.$$

Destruksiya va choklanish jarayonlarida vulkanizatsion strukturasi o‘zgarishini o‘rganish. Ma’lumki, vulkanizatsion to‘r strukturasi vulkanizatlarning mustahkamlik va elastiklik xossalariga yetarlicha ta’sir etadi hamda rezinalarning termik va termo-oksidlanish ta’sirlariga turg‘unligini belgilaydi.

Molekulyar o'lchamlar darajasiga ko'ra vulkanizatsion to'r strukturasini quyidagi parametrlar xarakterlaydi: zanjirlar zichligi, ko'ndalang bog'larning funksionalligi, bo'g'inlar orasidagi zanjir uzunligi, ko'ndalang bog'larning kimyoviy tarkibi va strukturasi, elastomer tabiatidan kelib chiqib, vulkanlashdagi to'r strukturasini o'zgarishi.

Vulkanlashning turli bosqichlarida, eskirishda va boshqa jarayonlarda to'rning strukturaviy parametrlariga ega bo'lib, bog'lar va zanjirning parchalanish tezligini hisoblash, bu jarayonlarga turli ingrediyentlarning ta'sirini baholash mumkin.

Hozirda to'ldirilgan rezinalar uchun ham vulkanizatsiya to'rning strukturaviy parametrlarini aniqlash usullari yaratilgan. Qurum (saja) bilan to'ldirilgan vulkanizatlarda, deformatsiya vaqtida o'zini ko'rsata oladigan kauchuk makromolekulalarini tarmoqlangan to'rga birlashtiradigan ko'ndalang bog'lar bilan bir qatorda, kauchuk zanjiri va qurum zarrachasi yuzasi orasidagi fizikaviy va kimyoviy xarakterdagi bog'lar ham mavjud.

Zol-tahlil natijalariga ko'ra to'ldirilgan rezinalar strukturaviy parametrlarini hisoblash molekulyar zanjir fizik holatini hisobga olmagan holda, polimer to'rga tuzilishini statistik panjaraga miqdoriy ko'rsatkichlaridan foydalanishga asoslangan.

Bu nazariyaga ko'ra, to'r strukturasi-kauchukning molekulyar massasi, to'rning hosil bo'lgan bog'lari funksionalligi va polimerning molekulyar massaviy taqsimlanish xarakteriga bog'liq.

Taxminga ko'ra, makromolekulaning barcha evenolari bir xilda reaksiyabop bo'lib, ko'ndalang bog'lar hosil bo'lishi tasodiflar qonuni bo'yicha kechadi va makromolekulyar zanjir ichida mikrotsikllar hosil bo'lishi ehtimoli kam.

Polimerning tetrafunksional bog'lari tufayli hosil bo'lgan tasodifiy molekulyar-massali taqsimlanishga ega. Vulkanizatsion to'rilar uchun quyidagi tenglik asosli:

$$M_c = (1 + \sqrt{S} - \frac{S}{2}) Mn_s. \qquad (1)$$

Bunda: S – zol-fraksiya vulkanizatning zol fraksiya qismi.

Mn_s – tajribadan aniqlangan zol - fraksiyaning o‘rtacha molekulyar massasi.

Ko‘rsatilgan sharoitlar uchun:

$$\gamma = \left(\frac{\text{i}}{S + \sqrt{S^{1}}} = \frac{Mn}{Mc}\right). \qquad (2)$$

$$V_a = (1-S)^2(1-2\gamma s)(1+\gamma S)\,. \qquad (3)$$

Butun parametrlar hisob-kitoblar S va Mn_s ni yani zol fraksiya miqdori va molekulyar massasini aniqlashga qaratilgan.

Zol fraksiya miqdori va molekulyar massasini aniqlash usuli.

Zol fraksiya miqdorini aniqlash ekstraksiya jarayoni bilan bog‘liq bo‘lib, atseton bilan ekstraksiyalash 24 soat, benzol bilan ekstraksiyalash - 40 soat davom etadi.

Benzol bilan ekstraksiyalashdan avval namunalar avval havo bilan xona temperaturaida so‘ngra vakuum eksikatorda doimiy og‘irlikkacha quritiladi.

Zol fraksiya miqdori quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$S = \frac{Pa - Pb}{Pa - P\alpha}, \qquad (4)$$

bunda: P – boshlang‘ich namunaning og‘irligi:

Pa – atseton ekstraksiyasidan keyingi og‘irlik; Pb – benzol ekstraksiyasidan keyingi og‘irlik.

α – namunaning benzol eritiladigan qismi og‘irligi bo‘lib, quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$\alpha = \frac{P_{erimagan}}{P_{r.ar.}}. \qquad (5)$$

Bunda: $P_{\text{r.ar.}}$ — namunaning benzolli erimagan og‘irligi,

P – rezina aralashma og‘irligi (tarkibida).

Molekulyar massani ebuliometriya yoki parafazali osmometriya usullari bilan o‘rganiladi. Buning uchun vulkanizatdan zol fraksiyani quyidagi usul orqali ajratiladi.

Taxminan 20 grammli rezina bo‘lakchasini filtr qog‘oziga o‘rab, 24 soat davomida qora mato bilan o‘ralgan Sokslet priborida 50°C dan oshmagan qaynoq aseton bilan ekstraksiyalanadi.

Ekstraksiya tugagandan keyin namuna toza kristalizatorga joylashtiriladi va aseton hidi yo‘qolguncha toza havoda quritiladi.

Quritilgan bo‘lakchani pinsent yordamida hajmi 500 ml dan kam bo‘lmagan, qopqoq va jo‘mrak bilan jihozlangan kolbaga inert gaz muhitida ekstraksiya joylashtiriladi. Kolba benzol bilan to‘ldiriladi va 30 minut davomida 100ml/min. tezlik bilan argon gazi purkaladi. Purkalgandan so‘ng kolba qopqog‘idagi jo‘mrak yopiladi va qorong‘i joyga qo‘yiladi. Kran shkiflariga surkalgan moylovchi eritmaga o‘tmaydi. Ikki sutkadan so‘ng zolning benzolli eritmasi qog‘oz filtrli voronka orqali forfor idishga o‘tkaziladi. Qog‘ozga filtr avvaldan benzol bilan yuvilgan bo‘lishi kerak. Benzol qoldiqlari tega tagiga qo‘yilib yo‘qotiladi. Bo‘lakcha kolbaga joylanib, yangi porsiyadagi benzol qo‘yiladi, argon purkaladi va ikki sutkadan so‘ng takrorlanadi. Benzol ekstraksiyasining umumiy davomiyligi 7 sutka bo‘lib, erituvchi 3 marta almashtiriladi.

Quritilgan benzol ekstrakti avvaldan tortilgan byuksiga joylashtiriladi va vakuum – eksitorda doimiy og‘irlikkacha tortiladi. Tarkibida asetonda qiyin eriydigan qo‘shimchalar masalan, Zn O qo‘llangan holatda bo‘lgan S li birikmalar saqlagan vulkanizatlar zol fraksiyasini qo‘shimcha tozalash zarur. Buning uchun zol solingan byuksi aseton, xloroform va metanolning (352 ml: 291 ml: 274 ml nisbatdagi) azatrop aralashmasi bilan to‘ldiriladi va 72 soatga aralashmani almashtirish orqali tozalanadi.

Zol fraksiya yuvilgandan so‘ng vakuum – eksikatorda doimiy og‘irlikka yetguncha quritiladi va uning molekulyar massasi aniqlanadi.

S va Mn larning olingan qiymati orqali turli sajalar yoki bir xil sajaning turli miqdori qatnashgan vulkanitatsion to‘rning strukturaviy parametrlari aniqlanadi.

Parallel ravishda o‘rganilayotgan vulkanizatlardagi bog‘langan S miqdori aniqlanadi.

Buning uchun namunalar aseton va benzol ekstraksiyasidan so‘ng Shoniger usuli bo‘yicha yoqiladi. Olingan natijalar asosida to‘rning strukturaviy parametrlarini temperatura va vulkanizasiya vaqtiga yoki rezinaning eskirishiga bog‘liqlik grafiklari tuziladi hamda turli reseptura omillarini vulkanizasion to‘rga ta’siri o‘rganiladi.

Rezinadagi oltingugurtni aniqlash

Maydalangan rezina bo‘lakchalardan (30–60g) tortib olinib, zol hosil qilmaydigan filtr qog‘ozga ehtiyotlab o‘raladi va platina to‘r ichiga joylashtiriladi. Kolbadagi yutuvchi eritma (10 ml 6% li H_2O_2) orqali 1–2 daqiqa davomida kislorod o‘tkaziladi. Kolba shliflari suv bilan namlanib, tortilgan namunalar va zudlik bilan kolba tiqini yopiladi. Yoqilgan modda kolbada 20–30 daqiqagacha yongan moddalarning yutilishi uchun qoldiriladi. So‘ngra kolba ochilib, probirka va to‘r yuvilib plitkaga qo‘yiladi. Eritma taxminan 10 ml hajmgacha bug‘lantiriladi, sovitiladi, HCl ning 2 n eritmasidagi 1 ml, spirtdan 15 ml indikator nitxromazonning 2 % li eritmasidan 2 tomchi qo‘shiladi va $Ba(NO_3)_2$ ning 0,02 n eritmasida moviy rangdan pushti rangga o‘tguncha titrlanadi. Agar titrlanayotgan eritmamizda indikator ta’siridan keyin moviy ranglar qoldig‘i bo‘lsa, eritmada titrlanish xalaqit beruvchi ionlar borligidan dalolat beradi. Bunday holatlarda eritma KU-2 kationitli kalonkadan sekundiga 1–2 tomchi tezlik bilan o‘tkaziladi. Smola 20 ml suvda yuviladi va ajralib chiqayotgan eritma konusimon kolbaga to‘planadi. 10 ml gacha eritma bug‘sizlantirilgandan so‘ng yuqorida keltirilgan usulda aniqlanadi.

Oltingugurt miqdori foizda qo‘yidagi formula bilan aniqlanadi:

$$S = \frac{K \ 0{,}0003206(V - V_1)}{g} \ 100; \qquad (6)$$

Bunda: K – 0,02 н nitrat bariy eritmasi titriga tuzatma;

V– nitrat bariyning 0,02 н eritmasining titrlash uchun ketgan miqdori,

g– ekstraksiya uchun olingan rezina miqdori, mg.

V_1 – nitrat bariyni 0,02 н eritmasining bekor (xolostoy) namunani titrlash uchun ketgan miqdori, ml.

0,0003206 – 0,02 н bariy nitrat eritmasining 1 ml ga to‘g‘ri keladigan oltingugurt miqdori.

To‘yingan kauchuklar asosidagi rezinalarning oltingugurtli vulkanlash kinetikasi

Bu ish ikki qismdan iborat

I. Vulkanizanatlardagi erkin oltingugurt konsentratsiyasini hamda bir miqdorda bo‘kish darajasini aniqlash.

II. Tajriba natijalariga matematik ishlov berish.

a) oltingugurtning sarflanish tezligi bilan uning kauchukdagi konsentratsiyasini bog‘lovchi tenglama orqali reaksiya tezligi konstantasi hamda tartibini hisoblash;

b) bir me’yorda bo‘kish tajriba ma’lumotlari asosida 1 g kauchukdagi “samarali” bog‘lar ko‘ndalang bog‘lardagi taxminiy tuyuladigan sulfidlik miqdorini hisoblash hamda ko‘ndalang bog‘lardagi taxminiy tuyuladigan sulfidlikning bog‘langan S bilan grafigini tuzish.

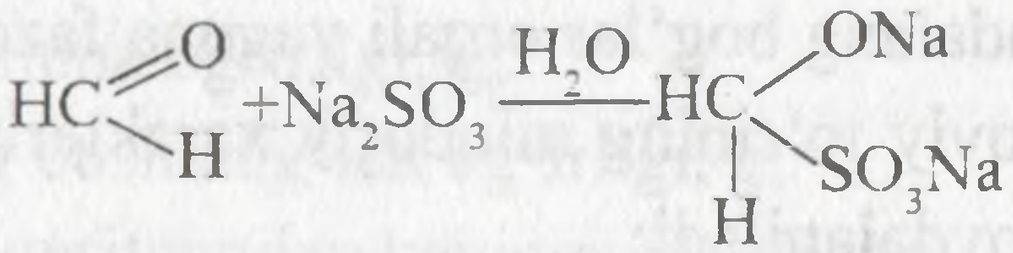
Namunadagi erkin oltingugurt konsentratsiyasini aniqlash

Har bir o‘rganiladigan rezina plastinasidan 20x20 mm o‘lchamidagi namuna qirqib olinadi va analitik tarozida 0,0001 g aniqlikkacha o‘lchanadi. Har bir namuna 8–10 tacha bir xil yo‘nalishda bo‘laklarga bo‘linib, konussimon kolbaga joylashtiriladi va 50 ml Na_2SO_3 ning 10 % eritmasidan quyiladi. Kolba yopiq holatda isitiladigan elektr plitkaga joylashtiriladi, taxminan 150 ml distrlangan suv qo‘shiladi; qaynashning boshlanish vaqti belgilanadi va 3 soat davomida qaynatiladi. Suvning bug‘lanishini hisobga olgan holda kolbadagi suyuqlik 150–200 ml hajmini ushlab turish uchun yangi porsiya qo‘shiladi.

Ushbu ishlov berish jarayonida erkin S ning bog‘lanishi quyidagi reaksiya bo‘yicha ketadi:

$$Na_2SO_3 + S_{erk} \xrightarrow{t} Na_2S_2O_3$$

Qaynash tugatilgandan keyin kolbadagi suyuqlik xona temperaturasigacha sovutiladi va rezina bo‘laklari filtrlash orqali ajratib olinadi. Filtrat 5–6 ta formalinning suvli eritmasi bor stakanga solinadi. Bundan maqsad reaksiyada qatnashmagan natriy sulfidni to‘liq bog‘lab olishdir. Bu quyidagicha reaksiya bo‘yicha kechadi:



va 20 minutgacha davom etishi mumkin. So‘ngra eritmaga fenolftaleinning spirtli eritmasi qo‘shiladi (eritma malina rangga kiradi). Titrlashdan avval stakanga bevosita 25 ml sirka kislotaning 20% eritmasidan qo‘shiladi. Bunda eritmasining rangi yo‘qolishi kerak. Agarda yo‘qolmasa to‘liq yo‘qolguncha keyingi porsiya qo‘shiladi. Kislota qo‘shilgandan so‘ng 5% kraxmal eritmasidan 1 ml quyiladi va stakan magnitli aralashtirgichga o‘rnatilib, yodning 0,1 н li eritmasi bilan 5 ml li byuretka yordamida titrlanadi. Titrlashning yakunlovchi nuqtasi sifatida turg‘un moviy rang hosil bo‘lishi olinadi.

Erkin S konsentratsiyasi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\left|C_{s\,erk}\right| = \frac{V \cdot 0{,}003206 \left|C_s\right|^0 \cdot 100}{a \cdot b}. \qquad (7)$$

Buna: $|C_s|$ erk.– rezinadagi erkin oltingugurt konsentratsiyasi, 1 kg k·kda mmol;

V– namunani titrlash uchun ketgan 0,1 н yod eritmasi hajmi ml.

0,003206 – yodning oltingugurt bo‘yicha titri;

$|C_s|^0$ – oltingugurtning aralashmadagi boshlang‘ich konsentratsiyasi, 1 kg kauchukka mg/mol;

a – oltingugurtning jami aralashmadagi miqdori, og‘irlik, %;

b – namuna og‘irligi, g.

$$a = \frac{\text{0,1 kg kauchukdagi C miqdori, g.}}{\sum \text{aralashma tarkibiga kiruvchi ingrediyentlar og‘irligi, g.}}$$

Bir me’yorda bo‘ktirish usuli bilan vulkanizatlardagi samarali ko‘ndalang bog‘lar sonini aniqlash

Rezinalarni vulkanlash jarayonida kauchukning alohida makromolekulalari ko‘ndalang bog‘lar orqali yagona fazoviy to‘rga birikadi. Vulkanizatlar fazoviy to‘rining miqdoriy xarakterlash uchun quyidagi paramertlaridan foydalaniladi:

$M_{o'r}$ – ikki ko‘ndalang bog‘ orasidagi zanjir bo‘lagining o‘rtacha molekular og‘irligi,

$\frac{1}{2Ms}$ – 1g kauchukdagi ko‘ndalang bog‘lar soni.

Ushbu ishda fazoviy to‘rning zichligini xarakterlash bo‘yicha ½ $M_{o'r}$ kiritilgan va uni aniqlash vulkanizatlarni toluolda (qutblanmagan kauchuklar asosidagi rezina uchun) yoki xloroformda (qutblangan kauchuklar asosidagi rezina uchun) bir me’yorda bo‘kish darajasi bo‘yicha amalga oshiriladi.

Bir me’yorda bo‘kish darajasini aniqlash uchun o‘rgatiladigan rezina plastinasidagi 3ta 10x10 min. o‘lchamli namuna qirqib olinadi va 0,0001g aniqlikda tortiladi hamda byuksiga joylashtirilib mos keladigan erituvchi quyiladi. Namunalarning bo‘kishi xona haroratida 3 sutka davom etadi.

Bo‘kish jarayoni tugatiladigan keyin namunalar pinsent yordamida byuksdan olinadi. (namuna yuzasida qolgan erituvchi filtr qog‘ozi yordamida shimdirib yo‘qotiladi) va avvaldan tortilgan byuksga joylashtirilib 0,0001g aniqlikda tortiladi.

So‘ngra namuna oynaning plastina yuzasiga qo‘yilib, bir sutka quritiladi, yana tortiladi.

Olingan natijalar asosida 1 g oshguncha ko‘ndalang bog‘lar soni qo‘yidagi formulalar asosida hisoblanadi:

Bir me'yorda bo'kish darajasi:

$$Q_{b.m.b.d.} = \frac{\rho_k(\frac{P_{bo'k}}{P_{bosh-1}}) + S}{\rho_{ert.}(F - s)}.$$

Bunda

$P_{bo'k}$ – bo'kkan namuna og'irligi, g;

P_{bosh} – namunaning boshlang'ich og'irligi, g;

P_{qur} – namunaning quritgandan keyingi og'irligi,g;

$s = \frac{P_{bo'k} - P_{qur}}{P_{bosh}}$ – vulkanizatda erigan komponentlar qismi;

F – kauchukning og'irlik qismi (rezina reseptidan hisoblab olinadi);

$$F = \frac{\text{kauchukning rezinadagi miqdori, g.}}{\Sigma \text{ reseptdagi ingrediyent va kauchuk og'irligi, g.}}$$

ρ_k, ρ_{ert} – kauchuk va erituvchining zichligi, g/sm^3.

$1/2\ M_s$ – 1g kauchukdagi ko'ndalang bog'lar soni Flori-Renera tenglamasi bo'yicha hisoblanadi.

$$1/2M_s = -\frac{V_k + \mu V_k^2 + 2{,}3lg(1-V_k)}{2p_kV_p(V_k^{1/3} - V_k/2)}$$

Bunda $V_k = \frac{1}{1+Q_{b.m.b.d}}$ bo'kkan vulkanizatdagi kauchukning fraksiya miqdori

V_p – erituvchining molyar hajmi (bir gramm mol erituvchini uning zichligiga bo'lish orqali aniqlanadi);

μ – kauchukning erituvchi bilan ta'sirlashuv xarakteristikasi.

$$a = \frac{\text{0,1 kg kauchukdagi C miqdori, g.}}{\sum \text{aralashma tarkibiga kiruvchi ingrediyentlar og‘irligi, g.}}$$

Bir me’yorda bo‘ktirish usuli bilan vulkanizatlardagi samarali ko‘ndalang bog‘lar sonini aniqlash

Rezinalarni vulkanlash jarayonida kauchukning alohida makromolekulalari ko‘ndalang bog‘lar orqali yagona fazoviy to‘rga birikadi. Vulkanizatlar fazoviy to‘rining miqdoriy xarakterlash uchun quyidagi paramertlaridan foydalaniladi:

$M_{o'r}$ – ikki ko‘ndalang bog‘ orasidagi zanjir bo‘lagining o‘rtacha molekular og‘irligi,

$\frac{1}{2Ms}$ – 1g kauchukdagi ko‘ndalang bog‘lar soni.

Ushbu ishda fazoviy to‘rning zichligini xarakterlash bo‘yicha ½ $M_{o'r}$ kiritilgan va uni aniqlash vulkanizatlarni toluolda (qutblanmagan kauchuklar asosidagi rezina uchun) yoki xloroformda (qutblangan kauchuklar asosidagi rezina uchun) bir me’yorda bo‘kish darajasi bo‘yicha amalga oshiriladi.

Bir me’yorda bo‘kish darajasini aniqlash uchun o‘rgatiladigan rezina plastinasidagi 3ta 10x10 min. o‘lchamli namuna qirqib olinadi va 0,0001g aniqlikda tortiladi hamda byuksiga joylashtirilib mos keladigan erituvchi quyiladi. Namunalarning bo‘kishi xona haroratida 3 sutka davom etadi.

Bo‘kish jarayoni tugatiladigan keyin namunalar pinsent yordamida byuksdan olinadi. (namuna yuzasida qolgan erituvchi filtr qog‘ozi yordamida shimdirib yo‘qotiladi) va avvaldan tortilgan byuksga joylashtirilib 0,0001g aniqlikda tortiladi.

So‘ngra namuna oynaning plastina yuzasiga qo‘yilib, bir sutka quritiladi, yana tortiladi.

Olingan natijalar asosida 1 g oshguncha ko‘ndalang bog‘lar soni qo‘yidagi formulalar asosida hisoblanadi:

Bir me'yorda bo'kish darajasi:

$$Q_{\text{b.m.b.d.}} = \frac{\rho_k\left(\frac{P_{bo'k}}{P_{bosh-1}}\right) + S}{\rho_{ert.}\,(F - s)}.$$

Bunda

$P_{bo'k}$ – bo'kkan namuna og'irligi, g;

P_{bosh} – namunaning boshlang'ich og'irligi, g;

P_{qur} – namunaning quritgandan keyingi og'irligi,g;

$s = \frac{P_{bo'k} - P_{qur}}{P_{bosh}}$ – vulkanizatda erigan komponentlar qismi;

F – kauchukning og'irlik qismi (rezina reseptidan hisoblab olinadi);

$$F = \frac{\text{kauchukning rezinadagi miqdori, g.}}{\Sigma \text{ reseptdagi ingrediyent va kauchuk og'irligi, g.}}$$

ρ_k, ρ_{ert} – kauchuk va erituvchining zichligi, g/sm^3.

$1/2\,M_s$ – 1g kauchukdagi ko'ndalang bog'lar soni Flori-Renera tenglamasi bo'yicha hisoblanadi.

$$1/2M_s = -\frac{V_k + \mu V_k^2 + 2{,}3lg(1-V_k)}{2p_kV_p(V_k^{1/3} - V_k/2)}$$

Bunda $V_k = \frac{1}{1+Q_{b.m.b.d}}$ bo'kkan vulkanizatdagi kauchukning fraksiya miqdori

V_p – erituvchining molyar hajmi (bir gramm mol erituvchini uning zichligiga bo'lish orqali aniqlanadi);

μ – kauchukning erituvchi bilan ta'sirlashuv xarakteristikasi.

Kauchukning toluol va xloroform bilan ta'sirlashuv konstantasi

Erituvchi turlari	Kauchuk turlari					
	Butil Kauchuk	NK yoki SKI- 3	SKB	SKD	SKS-30	SKN
Toluol	0,5	0,35	0,36	0,33	0,28	-
Xloroform	-	-	-	-	-	0,28

Eksperiment natijalariga matematik ishlov berish. Millimetr qog'oziga rezinadagi *C* konsentratsiyasining vulkanlash vaqtiga bog'liqlik grafigi chiziladi va tajriba nuqtalaridan egri chiziq minimal chetlashish bilan chiziladi.

Keyingi hisob-kitoblar uchun tajriba natijalari emas, balki egri chiziqdan vulkanlash vaqtiga mos keladigan erkin *C* konsentratsiyasi qiymati kerak. Bu ma'lumotlarni jadvalning oxirgi ustuniga joylashtirila-

di.Ko'pgina hollarda *C* ning sarflanish tezligi bilan uning konsentrasiyasi orasidagi bog'liqlik quyidagi tenglama orqali ifodalanishi mumkin:

$$\frac{d(a-x)}{dt} = R(a-x)^n,$$

bunda $\frac{d(a-x)}{dt}$ – oltingugurtning sarflanish tezligi, mol/s;

R – tezlik kontantasi (*n* ning qiymatiga bog'liq).

n – reaksiya tartibi;

a va *x* – oltingugurtning dastlabki va bog'langan konsentratsiyasi mol/kg.

Shuni isbotlash kerakki *C* sarflanishi tajriba yo'li bilan olingan natijalarga bog'liqligi (17) tenglama bilan ifodalanishi mumkin va reaksiya tartibi (*n*) reaksiya tezlik kontantasi (*R*) = hisobi (17) bilan amalga oshiriladi. Buning uchun (17) dan bevosita foydalanishi mumkin, ammo hisoblash aniqligi kichik bo'lganligi uchun tenglamaning inte-

gral ko‘rinishidan foydalaniladi va $n \neq 1$ bo‘lganda quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$\frac{1}{(a-x)^{n-1}} - \frac{1}{a^{n-1}} = (n-1)Rt,$$

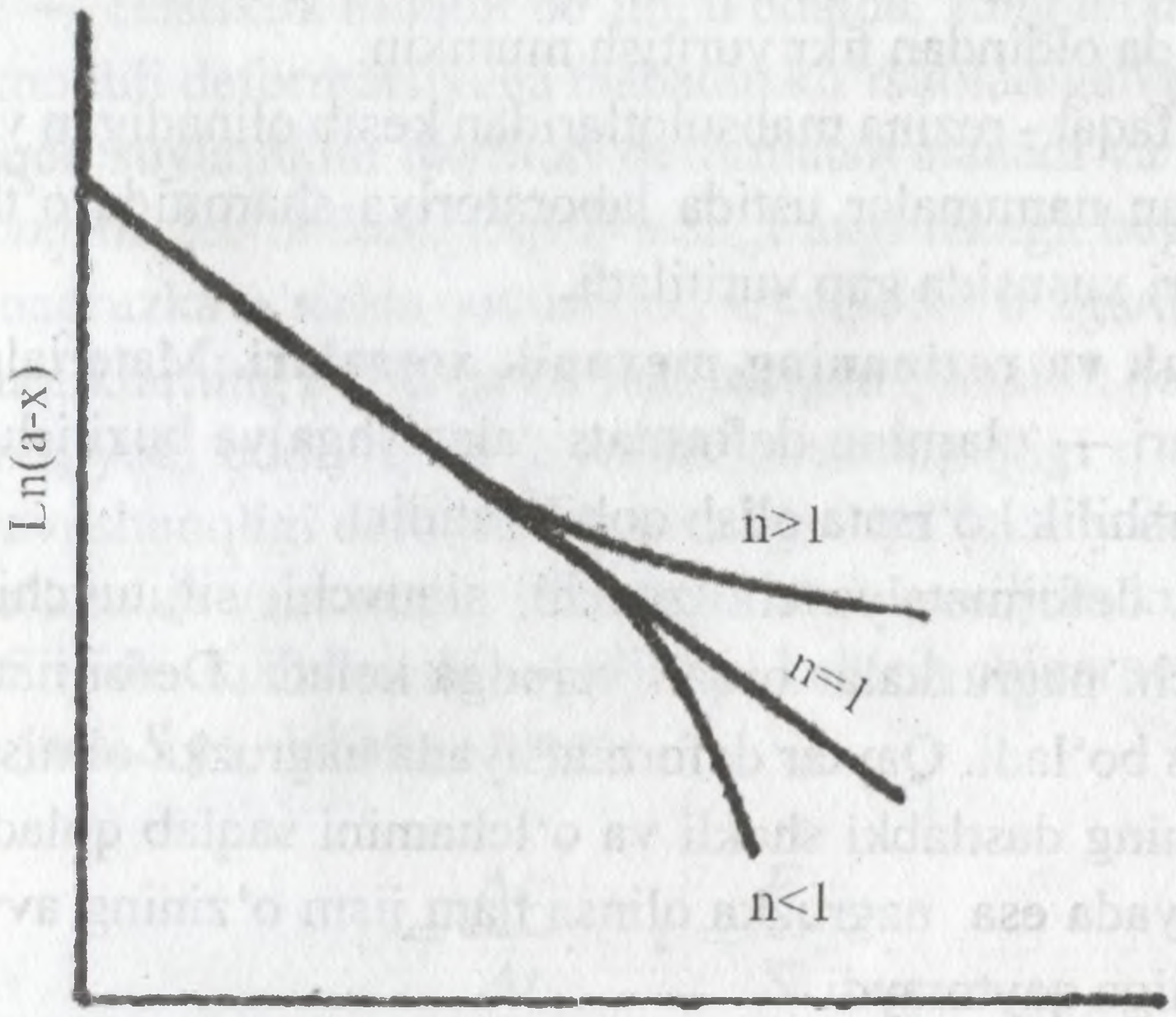
bunda

$n = 1$ bo‘lganida;

$$\ln a - \ln (a-x) = Rt,$$

bunda t – vulkanlash vaqti. sek.

Reaksiya tezligi kontantasi va reaksiya tartibini aniqlash grafik usulda amalga oshiriladi. Quyida erkin oltingugurt konsentratsiyasining o‘rtacha qiymati natural lagorifmini (In (a-x) vulkanlash vaqtiga bog‘liqlik grafigi ko‘rsatilgan.



Kauchuk va rezinalarning fizik va mexanik xossalari, ularni sinash usullari. Kauchuk va rezina yuqori molekulali birikmalar (polimer) ning elastomerlar deb ataluvchi shunday turiki, ularda keng

Shunday qilib, kuchlanish elastik jismlarda deformatsiyaga bog‘liq bo‘lib, vaqt o‘zgarishiga esa bog‘liq emas. Qovushqoq suyuqliklarda esa kuchlanish deformatsiyaga bog‘liqmas va bunga deformatsiya tezligi sababchidir.

Kauchuk va rezinalar mexanik xossalariga ko‘ra elastik (egiluvchan) jismlar va qovushqoq suyuqliklardan farq qiladi. Ular nisbatan kichik kuchlanishda ham yuqori qaytar deformatsiya qobiliyatiga ega bo‘lgan yuqori molekulali birikmalardir. Bu xildagi deformatsiya yuqori elastik deformatsiya, materiallarning o‘zi esa elastomerlar deb ataladi.

Elastomerlardagi kuchlanish elastik qattiq jismlardagi kuchlanishdan farq qilib, u deformatsiya miqdori va tezligiga bog‘liq, ya’ni elastomerlarda elastik va qovushqoq materiallarning xossalari birga namoyon bo‘ladi.

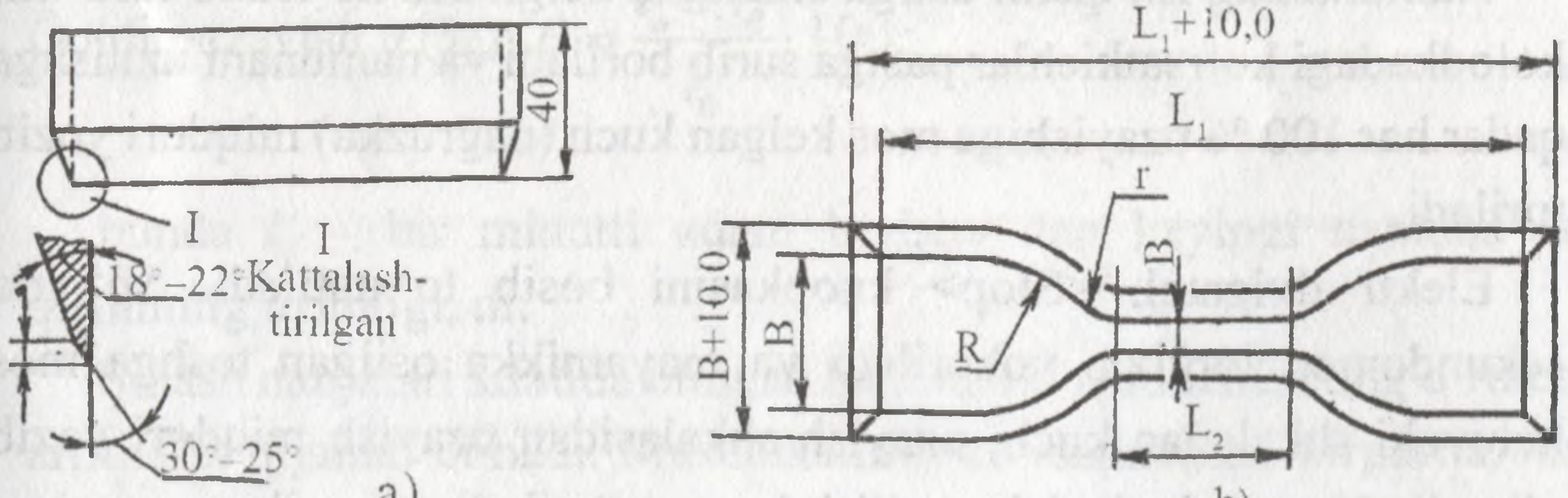
Mustahkamlik, nisbiy uzayish va qoldiq uzayishlarni aniqlash uchun ГОСТ 270—75 ga binoan ish ko‘riladi va o‘lchamlari [4] keltirilgan namunalardan foydalaniladi.

Bunda bir-biriga yaqin natijalar faqat o‘lchamlari bir xil bo‘lgan namunalarda olinadi, chunki namuna o‘lchamlari qisqarishi bilan mustahkamlik ko‘rsatkichi ortib boradi. ГОСТ talabiga binoan, qalinligi 4 mm gacha bo‘lgan namunalarni tayyor buyumlardan kesib olib sinash o‘tkazsa bo‘ladi.

Qirquvchi presslarda vulkanizatsiya qilingan plastinkalardan qalinligi (1±0,2) yoki (2±0,2) mm li namunalar kesib olinadi. Buning uchun maxsus pichoq ishlatiladi. U kerakli uzunlik va kenglikdagi namunalarni ko‘p kuch va vaqt sarf qilmay tayyorlash imkonini beradi.

Ishni bajarish tartibi. Vulkanizasiya qilingan rezina plastinkasidan (vulkanizatsiya qilingandan keyin kamida 6 soat vaqt o‘tgach) 6 – 7-namuna kesib olinadi.

Buning uchun rezina plastinkani biror qattiq taglik ustiga qo‘yib, birgalikda kesuvchi pressning stolchasi ustiga o‘rnatiladi. So‘ngra o‘yib kesadigan pichoqni sovunli eritmaga botirib, plastinka ustiga qirralaridan 1–2 mm joy qoldirib parallel o‘rnatiladi. Keyin press stolchasi dastak yordamida yuqoriga traversa bilan to‘qnashguncha ko‘tariladi va qo‘yib yuboriladi. Press stolchasi ustidan shtamp va kesilgan namunalar olinadi.



29-rasm. **Namuna kesuvchi pichoq-qolip va kesuvchi tig‘ning o‘tkirlik burchagi.**

Bo‘yoqqa tekkizilgan maxsus shablon bilan kurakcha sirtida cc_1 va aa_1 chiziqlar belgilanadi. Kurakchalar mashina qisqichlari orasiga mahkam o‘rnatiladi. Namunalar nomerlangan bo‘lib, har birining ish uchastka qismi kamida uchta nuqtasidan 0,01 mm aniqlikda o‘lchanadi.

Qalinligi eng yupqa (kichik) namunalar qalinligidan 10% dan oshmaydigan namunalargina sinash uchun yaroqli hisoblanadi;

Namuna ish qismining qalinligini o‘lchab, uni brakka chiqarishga misol:

Nuqtalar	1	2	3
Qalinlik, mm	2,08	2,18	2,20

Namuna brakka chiqariladi, chunki.....2,20 - 2,08 = 0,12 > 0,1

Bir qancha namunalarda ish uchastka qismining o‘rtacha qalinligini o‘lchab ularni brakka chiqarishga misol:

Namuna №	1	2	3	4	5	6.
O‘rtacha qalinligi, mm	1,75	1,85	1,08	1,94	1,73	2,15

O‘rtacha arifmetik miqdori . 1,91 mm.

Namunalar uchun ruxsat etiladigan cheklanish 1,91 mm ning 10% iga teng bo‘lib, u 0,19 mm ni tashkil etadi. O‘rtacha qalinligi 2,15 mm ga teng bo‘lgan 6-namuna 1,91 + 0,19 = 2,10 mm dan katta bo‘lgani uchun sinashga yaroqsiz deb topiladi va chiqarib tashlanadi.

Sinash uchun tanlab olingan namunalar (23+2)°C temperaturada kamida 1 soat konditsiyalanadi, so‘ngra sinaladi.

Namunaning ish qismi ustiga chizilgan belgilarni ko‘rsatib turuvchi kolodkadagi ko‘rsatkichlar pastga surib boriladi va namunani uzilishga qadar har 100 % uzayishiga mos kelgan kuch (nagruzka) miqdori yozib turiladi.

Elektr dvigatel, <Stop> knopkasini bosib to‘xtatiladi. So‘ngra sekundomer yurgizib yuboriladi va mayatnikka osilgan toshga mos keluvchi shkaladan kuch, uzayish shkalasidan uzayish miqdori yozib olinadi. Yuqorigi qisqich surilishdan to‘xtatiladi va uzilgan namuna chiqarib olinadi.

Bir minut vaqt o‘tishi bilan namunalar uzilgan joylari bo‘yicha bir-biriga tekkizib qo‘yiladi, ish uchastkalar orasidagi masofa chizg‘ich bilan 0,5 mm aniqlikda o‘lchanadi.

Hisoblash. Berilgan uzayishga mos kelgan shartli kuchlanish (MPa) quyidagicha topiladi:

$$f_\varepsilon = P_\varepsilon / S_0 = P_\varepsilon / b_0 \cdot h_0;$$

bunda P_ε - namunada berilgan uzunlikni hosil qiluvchi kuch, N; b_0– namuna ish qismining dastlabki o‘rtacha eni, m; 50 – namuna yuzining dastlabki o‘rtacha qiymati, m^2; h_0—namuna ish qismining o‘rtacha qalinligi, m.

Cho‘zilishdagi shartili qovushqoqlik f_r(MPa):

$$f_r = \frac{P_r}{S_0} = \frac{P_r}{b_0 \cdot h_0};$$

bunda P_r— namunani uzuvchi kuch, *N*.

Nisbiy uzayish ε_r (%):

$$\varepsilon_f = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \cdot 100,$$

bunda l_0— sinashgacha namuna ish qismining uzunligi, m;
l_1— uzilish vaqtidagi namuna ish qismining uzunligi, m.

Qoldiq uzayish θ (%): $\theta = \frac{l_a - l_0}{l_0} \cdot 100;$

bunda l_2 – bir minutli «dam berish» dan keyingi namuna ish qismining uzunligi, m.

Sinash natijalari sifatida olingan hamma ko‘rsatkichlarning o‘rtacha arifmetik qiymati olinadi. Mustahkamlik ko‘rsatkichlari birgacha, nisbiy uzayish esa o‘ngacha yaxlitlanadi. Olingan natijalar qo‘llanma oxirida berilgan ilovalar (5,6) dagi normalar bilan solishtirib ko‘riladi.

Haqiqiy va shartli kuchlanishlar son qiymatlari asosida cho‘zilish egri chizig‘i chiziladi. Koordinata o‘qlariga kuchlanish — nisbiy uzayish ko‘rsatkichlari qo‘yiladi. So‘ngra egri chiziqdan berilgan nuqtalardagi cho‘zilish modulining miqdori topiladi.

Vulkanlanish kinetikasini o‘rganish

Jihoz va materiallar:

Rezina aralashmasi;

Sekundomer;

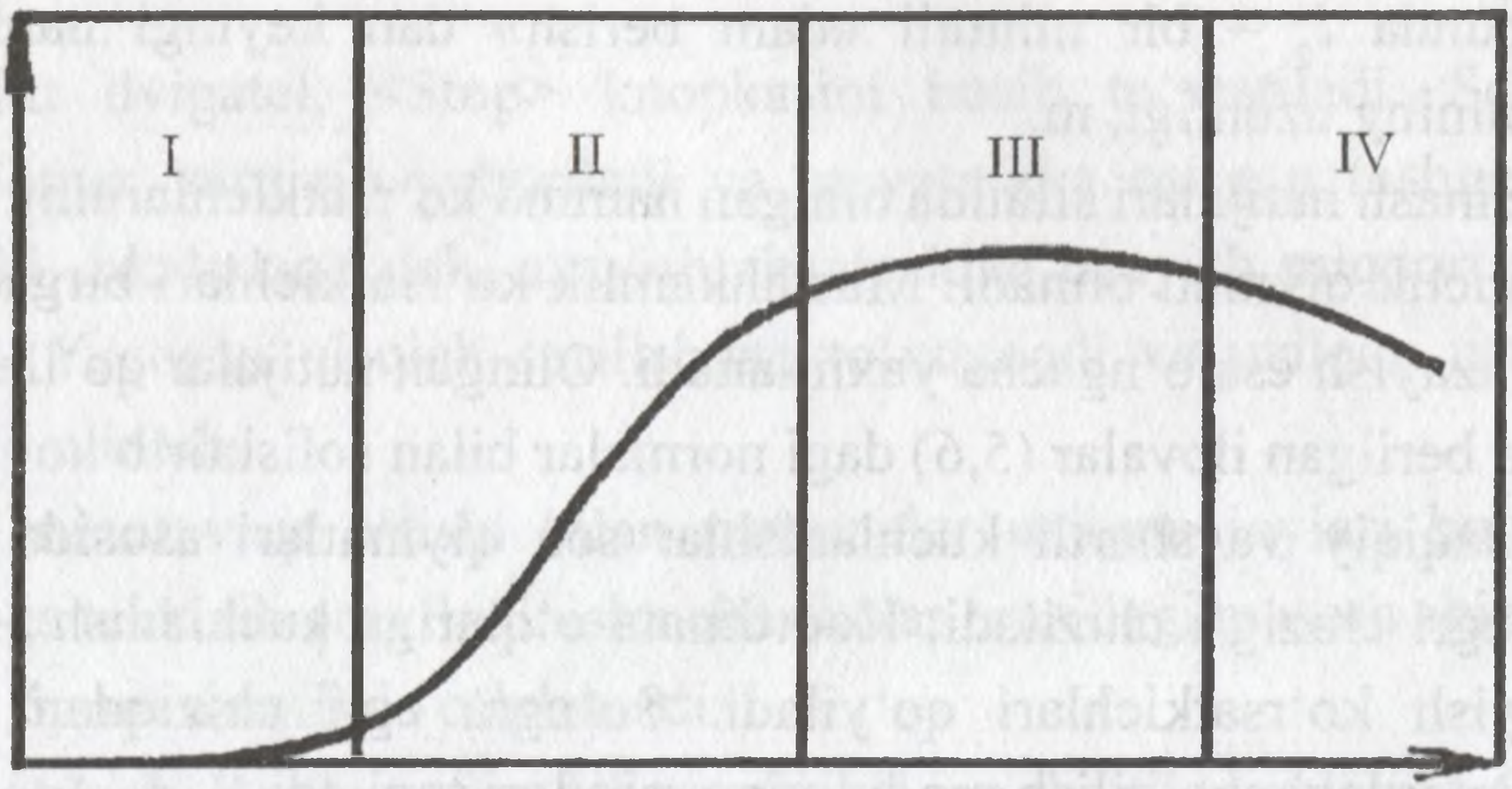
Monsanto uskunasi;ml qog‘oz.

Vulkanizatsiya - asosiy yakunlovchi texnologik jarayon bo‘lib, ushbu jarayon natijasida plastik holatdagi rezina aralashma rezinaga aylanadi. Vulkanizatsiya jarayonida bu materialning qator xossalari o‘zgaradi.

Erituvchilarda o‘z - o‘zidan eruvchanlik xossasi yo‘qoladi, cheklangan bo‘kish xususiyati paydo bo‘ladi. Bundan tashqari, cho‘zilishdagi mustahkamlik, elastiklik, qattiqlik, harorat bardoshlik, yedirilishga bardoshlik va boshqa xususiyatlar paydo bo‘ladi.

Vulkanizatsiya – bu rezina aralashmada kechadigan bir qator fizik-kimyoviy jarayonlari majmuasi bo‘lib, bulardan eng asosiysi kauchuk makro-molekulalarini turli energiya va tabiatga ega bo‘lgan bog‘lar orqali bog‘lanishi (tikilishi - сшиванийе) va yagona fazoviy vulkanizatsion to‘r hosil qilishidir. Hosil bo‘lgan to‘rli setka makromolekulalarning oquvchanligi va plastikligini kamaytiradi, tashqi yuk ta’siriga deformatsiyasini oshiradi.

Vulkanlash kinetikasi S - simon egri chiziq ko‘rinishida ifodalanib, quyidagi 4ta uchastkadan iborat.



Vulkanlash kinetikasi egri chizig‘i. Birinchi uchastka – indeksion davr bu davr choklanish bilinmaydi. Bu davr davomiyligi kauchuk va vulkanlash guruhining kimyoviy faolligi bilan bog‘liq.

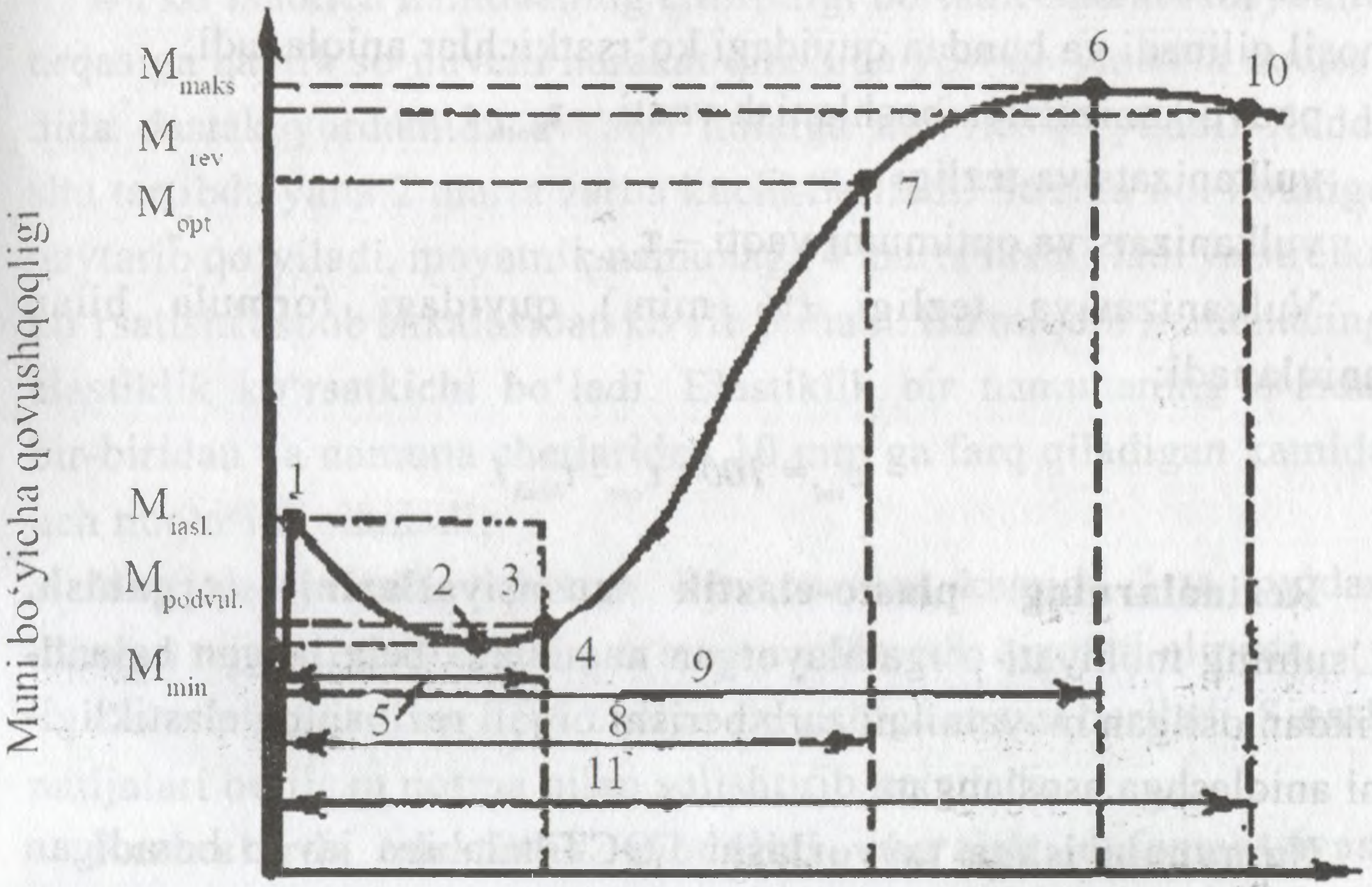
Ikkinchi uchastka – ko‘ndalang choklanish davri bo‘lib, bu harorat va rezina aralashma tarkibi bilan bog‘liq. Bu bosqichda vulkanizatsion strukturaning shakllanishi kuzatiladi.

Uchinchi uchastka – vulkanizatsiya optimumi davrdir, bu davrda rezinada vulkanizatsion to‘r shakllangan bo‘lib, eng yuqori xususiyatlarga erishadi. Bu davr *plato vulkanizatsiya* deyiladi. Uning davomiyligi kauchuk va tokning termooksidlanishga turg‘unligi bilan baholanadi.

To‘rtinchi uchastka – o‘ta vulkanlanish (perevulkanizatsiya) davri bo‘lib, bu davrda oksidlanish (okisleniya) va destruksiya kuzatiladi va ko‘ndalang bog‘larning miqdori oshib ketadi.

Rezina aralashmalari vulkanizatsiya kinetikasini o‘rganish nafaqat nazariy ahamiyatga ega, balki rezina aralashmalarga ishlov berish va vulkanizatsiyadagi holatini baholash uchun amaliy ahamiyatga ham ega. Ishlab chiqarishdan texnologik jarayon rejimlarini aniqlash uchun rezina aralashmaning vulkanlanish ko‘rsatkichlari aniq bo‘lishi kerak. Ya`ni oldindan vulkanlanishga moyillik, vulkanlanish boshlanishi va

uning tezligi hamda aynan v ulkanizatsiya jarayoni uchun vulkanizatsiya optimumi va platosi, reversiya kabilardir.



30-rasm. **Reogramma:** 1–dastlabki qovushqoqlik; 2–minimal qovushqoqlik; 3–termoplastiklik; 4–podvulkanizatsiya boshlanishi; 5–podvulkanizatsiya vaqti; 6–maksimal vulkanlanish darajasi momenti; 7–vulkanizatsiya optimumidagi momenti; 8–optimumga erishish vaqti; 9– maksimal vulkanlanish darajasiga yetishish vaqti; 10 – reversiyadagi moment; 11– reversiya vaqti.

Rezina aralashmalarining podvulkanizatsiyasi qator priborlarda o'rganiladi. Jumladan, vizkozimetrlarda qovushqoqligi ortishi bilan, plastometrlarda, siqish tezligini kamayishi bilan, kapillyarli uskunalarda esa oqish tezligini kamayishi bilan o'rganiladi. Shulardan Muni vizkozimetri eng ko'p qo'llaniladigan priborbir(30-rasm).

Bu priborda olingan kinetika egrisi orqali podvulkanizatsiyani aniqlash mumkin. Egri chiziq vaqt davomida aralashmani qo'zg'aluvchi o'zakka qarshiligi momenti orqali hosil bo'ladi.

Bundan tashqari, vulkanizatsiya kinetikasini o‘rganishda vulkametrlar keng qo‘llaniladi.

Bu priborda siljish kuchi – vaqt orasidagi kordinata kinetik egrisi hosil qilinadi va bundan quyidagi ko‘rsatkichlar aniqlanadi:

podvulkanizatsiya boshlanish vaqti – $\tau_{bosh.}$;

vulkanizatsiya tezligi – υ_{vul};

vulkanizatsiya optimumi vaqti – τ_{opt}.

Vulkanizasiya tezligi (% min.) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\upsilon_{vul.} = 100/(\tau_{opt.} - \tau_{bosh}).$$

Rezinalarning plasto-elastik xususiyatlarini o‘rganish. Usulning mohiyati o‘rganilayotgan namunaga belgilangan balandlikdan osilgan mayatnikni zarb berishi orqali rezinaning elastikligini aniqlashga asoslangan.

Namunani ishga tayyorlash. ГОСТ talabiga javob beradigan namunalar vulkanizatsiya qilingandan so‘ng kamida 6 soat vaqt o‘tgach sinaladi. Lekin bu vaqt 30 sutkadan oshib ketmasligi kerak. Vulkanlangan rezinadan shayba shaklidagi qalinligi 6±0,25 mm va diametri 50 mm bo‘lgan namuna maxsus qolipli pichoq orqali kesib olinadi. Namuna tekis va benuqson bo‘lishi kerak. Namunaning o‘rtacha qattiqligi 30 dan 85 shartli birlikda bo‘ladi. Namuna qalinligi uch nuqtasidan o‘lchanadi va ularning o‘rtacha qiymati olinadi.

Ishni bajarish tartibi. Uskuna Uprugometr -2 gorizontal og‘ir tekis stolga joylashtiriladi. Sinash boshlanmasdan oldin, mayatnik vertikal holatda turganda, shkala strelkasi «nolni», mayatnikning ish holatida esa «100» ni ko‘rsatib turishi kerak.

Ishni boshlashdan avval namuna uskuna yonidagi vertikal ishchi maydoncha ustiga o‘rnatiladi va skrepkali prujina yordamida zich siqib qo‘yiladi. So‘ngra mayatnik bolg‘achasi yuqoriga gorizontal holatga ko‘tarilib tutqichga qistiriladi, keyin tutqich bosilib, mayatnik qo‘yib yuboriladi. U namunaga kelib urilib, orqasiga darhol

qaytadi. Qaytish paytida myatnikning maxsus qurilmasi strelkani shkala ko‘rsatkichiga suradi.

Bu ko‘rsatkich namunaning elastikligi bo‘ladi. Shunda mayatnik orqasiga qaytib so‘nuvchi harakat qilishiga yo‘l qo‘ymaslik maqsadida dastak yordamida avvalgi holatga keltirib qo‘yiladi. Xuddi shu tartibda yana 2 marta zarba kuchi beriladi. Strelka nol holatiga qaytarib qo‘yiladi, mayatnik namunaga 4 marta tushiriladi va strelka ko‘rsatishi asbob shkalasidan ko‘rib olinadi. Bu miqdor namunaning elastiklik ko‘rsatkichi bo‘ladi. Elastiklik bir namunaning o‘zida, bir-biridan va namuna chetlaridan 10 mm ga farq qiladigan kamida uch nuqtasida sinaladi.

Natijalarga ishlov berish. Namunaning kamida 3 ta joyidan olingan tajriba natijalarining o‘rtacha arifmetik qiymati olinadi.

Ko‘rsatkichlarning ±5% chetga chiqishiga ruxsat beriladi. Sinash natijalari berilgan norma bilan solishtirib ko‘riladi.

Rezinalarda elastiklik modulini cho‘zish deformatsiyasi orqali aniqlash. Bu sinash usulining mohiyati, tekshirish uchun olingan rezina namunalarini berilgan kuch ta’sirida cho‘zish va ma’lum vaqt o‘tgach, ularning uzayishini o‘lchashdan iborat. Sinash o‘tkaziladigan namunalar ГОСТ 269–66 talabiga binoan vulkanizatsiya qilingan plastinalardan maxsus pichoq (штансевий нож) yordamida o‘yib kesib olinadi. Namunalar tasma shaklda bo‘lib, ularning uzunligi 110... 120 mm, eni (10±0,2) mm va qalinligi (2,0±0,2) mm bo‘ladi. Agar sinash uchun namunalar tayyor buyumlardan kesib olinadigan bo‘lsa, ularning qalinligi 4 mm gacha bo‘lishiga ruxsat etiladi,

Sinash ishlari 10 ... 100 *N* cho‘zuvchi kuch bera oladigan cho‘zish mashinalarida o‘tkaziladi. Ishni boshlashdan avval namunaning yuzida uzunligi (50±0,5) mm ga teng bo‘lgan ish qismi parallel chiziqlar bilan belgilab olinadi.

Sinash ishlari MPC-2 mashinasida (23±2°C) temperaturada olib boriladi.

Ishni bajarish tartibi. Sinash har safardagidek (23±2)° C temperaturada o‘tkaziladi. Namunalarga mustahkamligiga qarab qo‘yiladigan dastlabki cho‘zuvchi kuchlanish *f* miqdori 0,5; 1,0 yoki 2,0 MPa ga teng bo‘lishi mumkin.

Sinashni o‘tkazish uchun namunalar mashina qisqichlari orasiga belgilab qo‘yilgan chiziqlar bo‘yicha mahkamlab o‘rnatiladi va ularga bir me’yorda ta’sir etuvchi cho‘zuvchi kuch beriladi, sinash boshlangan vaqt yozib olinadi.

Cho‘zuvchi kuch miqdori (P) quyidagi formuladan topiladi va N bilan ifoda etiladi:

$$P = f \cdot b_0 \cdot h_0;$$

bunda f—berilgan dastlabki cho‘zuvchi kuchlanish, MPa; b_0– namunaning dastlabki eni, sm; h_0— namuna dastlabki qalinligining o‘rtacha miqdori, sm.

Kuch qo‘yilgandan keyin 15 minut. vaqt o‘tgach, namunaning ish qismi uzunligi l—cho‘zilib turgan holatda o‘lchanadi.

Hisoblash. Cho‘zilishdagi elastiklik moduli E_0 quyidagi formuladan topiladi va MPa bilan ifodalanadi:

$$E_0 = \frac{P \cdot l_0}{b_0 \cdot h_0 (l - l_0)},$$

bunda P–cho‘ziluvchi kuch, N; l_0 – namuna ish qismining dastlabki uzunligi, sm; b_0 – namunaning dastlabki eni, sm; h_0 – namuna dastlabki qalinligining o‘rtacha miqdori, sm; l– namuna ish qismining cho‘zilib turgan holatidagi uzunligi, sm; o – sinash ishlari berilgan dastlabki kuchlanish ta’sirida olib borilganini ko‘rsatuvchi indeks.

Ish natijalari qilib uchta namunada o‘tkazilgan tekshirishlarning o‘rtacha arifmetik qiymati olinadi.

Rezinalarni vulkanlashda xossalarining o‘zgarishi va rezina qattiqligini Shor A qattiqlik o‘lchagichida aniqlash. Shor *A* qattiq-

lik o‘lchagichining tuzilishi sodda, kichik o‘lchamli portativ asbobdir. Bu asbob yordamida sinash o‘tkazilganda qattiqlikni o‘lchagich indentori namuna sirtiga botiriladi va uning botishiga ko‘rsatilgan qarshilik o‘lchanadi. Asbob shkalasi qattiqlikning 0–100 shartli birligi bilan darajalangan. Bu asbob juda ko‘p ishlatiladi, chunki sinash natijalari hech qanday hisob-kitobsiz asbob shkalasidan tez va oson yozib olinadi.

Rezinalar qattiqlik darajasiga qarab bir nechta guruhlarga bo‘linadi (13-jadval).

13-jadval

Qattiqligiga ko‘ra rezinalarning guruhlarga bo‘linishi

Guruh	Qattiqlik darajasi	Shor A qattiqlik o‘lchagichga binoan qattiqlik chegarasi
I	Quyi qattiqlik	35 — 50
P	O‘rtacha qattiqlik	50 — 70
III	Yuqori qattiqlik	70 — 90

Sinash ishlarini bajarish uchun ishlash prinsipi indentorni botirishga va botish chuqurligini aniqlashga prujinaning deformatsiyalanish kattaligini topishga asoslangan (Shor A) qattiqlik o‘lchagich asbobidan foydalaniladi.

Asbob komplekti ichida prujinali kontrol maydoncha 11 bo‘lib, u o‘rtasida kichik teshikchasi bo‘lgan shayba bilan tugaydi. Qattiqlikni o‘lchagichning plastinka va shaybasi kontrol maydoncha tekisligi bilan to‘qnashganda, asbob ignasi maydonchaning shayba teshigi ichiga kiradi. Asbob kallagiga bosilganda strelka maydoncha yon tomonida joylashgan shkaladan qattiqlik sonini ko‘rsatadi.

Shor *A* qattiqlik o‘lchagich asbobining ishlash prinsipi quyidagicha: sinaladigan namuna tekis metall yoki shisha tekislik ustiga qo‘yiladi. Nina uchi sinaladigan rezina namunasi bilan to‘qnashtiriladi. So‘ngra

qattiqlikni o‘lchagich kallagiga sekin qo‘l bilan bosib, asbob shaybasi va plastinkasini sinaladigan rezina namunasi tekisligi bilan to‘liq to‘qnashtiriladi. Bunda shayba va plastinka tekisligi sinalayotgan namuna tekisligiga parallel bo‘lishi lozim, aks holda nina sirtga vertikal bo‘lmaydi. Ninaning namunaga botish chuqurligi qattiqlik o‘lchagich shkalasidan strelkaning ko‘rsatishiga qarab shartli birliklarda belgilab olinadi.

Har bir namuna kamida 3 ta nuqtasidan sinaladi va ularning o‘rtacha arifmetik qiymati topiladi.

Shor A qattiqlik o‘lchagichi bo‘yicha qattiqlik tekshirilganda, agar namunaga nina botib kirmasa, strelka shkalada «100» ni ko‘rsatadi, agar namunaga ninaning botib kirishi maksimal bo‘lsa, strelkasining ko‘rsatishi nolga teng bo‘ladi.

Sinash natijalari asosida qattiqlik soni aniqlanadi va u paskal (Pa) yoki o‘lchamsiz miqdor bilan ifodalanadi. Birinchi hol uchun qattiqlik namunaga qo‘yilgan kuch E miqdorini indentorning namuna sirtida qoldirgan izi (segment shaklida) yuzi S ga nisbati bilan topiladi va u indentorning botish chuqurligi h ga bog‘liq bo‘ladi:

$$H = \frac{F}{S} = \frac{F}{\pi Dh} = \frac{2F}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})};$$

bunda D–sharchaning diametri, sm; d – sharcha segmenti diametri, sm; F– bosuvchi kuch, N.

Qattiqlikni o‘lchagich, asbobni shisha yoki silliq metall parchasi ustiga qo‘yib, uning kallagi ustidan qo‘l bilan bosilganda uning strelkasi (100±1) ni ko‘rsatishi kerak.

Sinash natijalari namunaga beriladigan kuch (yuk) miqdori, uning ta’sir etish vaqti, indentorning shakl va o‘lchamlari va shuningdek, tajriba o‘tkaziladigan xona temperaturasiga bog‘liq.

Namunalarni sinashda olingan natijalar shu markali rezina yoki buyum qattiqligi bilan solishtirib ko‘riladi.

Rezinalarda yeyilishga bo‘lgan qarshilikni sirpanish ishqalanishi orqali aniqlashIshni bajarish tartibi. Sinash uchun rezina aralashmalaridan olingan namunalarni vulkanizatsiya jarayonidan so‘ng 16 soat o‘tgach, lekin 30 sutkadan ko‘p bo‘lmagan vaqt ichida sinab ko‘riladi. Sinash o‘tkaziladigan xona temperaturasi (23±2)°C bo‘lib, uni boshlashdan avval jilvirli qumqog‘oz mashina diskiga mahkamlab o‘rnatib qo‘yiladi. So‘ngra sinaladigan ikkita rezina namunasi mashinaning ramka - qisqichlari orasiga mahkamlab o‘rnatiladi va ularga 26 N normal kuch (N) beriladi.

Havo haydovchi trubka jo‘mragi ochilib, yediruvchi abraziv yuzaga quruq siqilgan havo oqimi 0,10...0,15 MPa bosim ostida yo‘naltiriladi. Havo berish burchagi (45±5)°.

So‘rib oluvchi ventilyatsiya va jilvirli qumqog‘ozni stabillash uchun mashina ishga tushiriladi. Bunda tekshirilayotgan rezina namunalarning qumqog‘ozga tegib turgan yuzasida yeyilish paydo bo‘ladi. Natijada namunalar sirti ishqalanish tufayli qumqog‘oz bilan yanada jipsroq yopishadi. Namunalarning ishqalanish vaqti 15 minutdan kam bo‘lmaydi. So‘ng mashina to‘xtatiladi va ishqalangan namunalar ramka — qisqichdan chiqarib olinadi.

Ular chang va boshqa ortiqcha moddalardan tozalanadi, massasi 0,001 g gacha aniqlikda tortiladi. Qaytadan ikkala namuna ham avvalgidek qilib ramka-qisqichlar orasiga mahkamlanadi va ularga 26 N normal kuch beriladi. Mashina ishga tushiriladi va 5 minut davomida yedirish davom ettiriladi. Sinash paytida vaqt-vaqti bilan, masalan, har 60 s ichida ishqalanish kuchi belgilab boriladi.

Sinash vaqti tugashi bilan mashina o‘chiriladi, namunalar ramka-qisqichdan chiqarib olinadi, chang va boshqa ortiqcha moddalardan tozalanib, yana 0,001 g aniqlik bilan tortiladi. Sinalayotgan rezinalarning yeyilishiga bo‘lgan chidamliligiga qarab sinash vaqti o‘zgartirilishi mumkin, lekin bunda rezina massasining yo‘qolishi 0,05 g dan kam bo‘lmasligi kerak.

Shu yo‘l bilan 12 tagacha (6 juft) namuna sinab ko‘rilgandan keyin jilvirli qumqog‘ozning yedirish qobiliyati (a_d) aniqlanadi. Agar

uning bu xossasi 20% va undan oshib ketsa, u darhol yangisi bilan almashtiriladi.

Hisoblash. Yeyilishga bo‘lgan qarshilik (β) J/m^3 bilan ifodalanadi va quyidagi formula orqali topiladi:

$$\beta = \frac{A}{\Delta V} \cdot K,$$

bunda A – ishqalanishda bajarilgan ish, J (joul); u quyidagi formuladan topiladi:

$$A = F \cdot l,$$

bunda F – sinash vaqtidagi ishqalanish kuchining o‘rtacha miqdori, N; l – ishqalanish yo‘li (m); u quyidagi formuladan topiladi:

$$l = v \cdot t = \pi \cdot D \cdot n,$$

bunda v – namuna markazi bo‘ylab sirpanish tezligi, m/s; t – sinash vaqti, s; D – namuna markazlari orasidagi masofa, m; n – sinash vaqtidagi diskning aylanishlar soni.

MI- 2 tipidagi mashinada ishqalanish vaqtida bajarilgan ish A quyidagi formulalar yordamida topiladi:

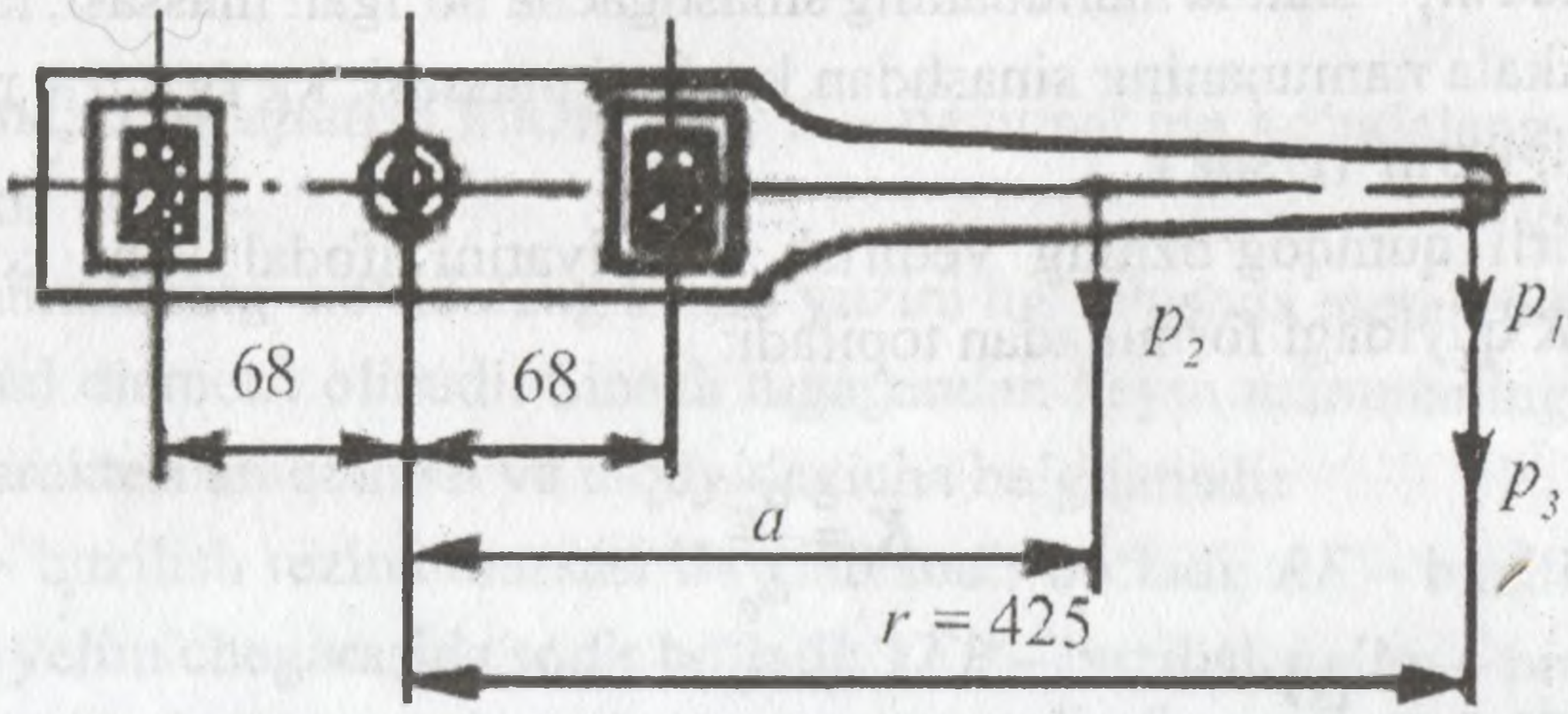
$$A = 2\pi n(P_1 \cdot R + P_2 \cdot a + P_3 \cdot R) \text{ (joul)}$$

yoki

$$A = \frac{2 \cdot \pi \cdot n(P_1 R + P_2 \cdot a + P_3 R)}{3{,}67 \cdot 10^{10}}, kW \cdot soat$$

bunda n – sinash vaqtidagi diskning aylanishlar soni; a – dinamometr mahkamlangan nuqtadan richag aylanish markazigacha bo‘lgan masofa, m; R – yuk (P_1) osilgan nuqtadan richagning aylanish markazigacha bo‘lgan masofa, u 0,42 m (42 sm); P_1 – richagning uzun yelkasiga aylanuvchi momentni muvozanatlash uchun qo‘yilgan kuch-

ning o‘rtacha miqdori, N, P_2 – prujinali dinamometrni sinash vaqtidagi o‘rtacha ko‘rsatishi, H; P_3 – asbob doimiysi, N; P_3 ning qiymatini topish yo‘li MI-2 tipidagi mashinaning texnikaviy hujjatida beriladi yoki uni topishda (31- rasm) dan foydalaniladi.



31-rasm. **MI-2 mashinasida kumarning ta’sir etish sxemasi.**

$3{,}67 \cdot 10^{10}$ – gk ·sm hisobida berilgan ishqalanishda bajarilgan ishdan kW · soat ga o‘tish koeffitsiyenti.

Agar mashinada prujinali dinamometr bo‘lmasa, hisoblash formulasidagi $P_2 \cdot a$ qo‘shiluvchi nolga teng bo‘ladi. Ishqalanish kuchi F_{ishq} va ishqalanish koeffitsiyentlari μ quyidagi formulalardan topiladi:

$$\mu = \frac{F}{N}; F = 62(P_1 + \frac{a}{R} \cdot P_2 + P_3); (N)$$

yoki

$$F = \frac{6,2}{1000}(P_1 + \frac{a}{R} \cdot P_2 + P_3). \text{ (kgK)}.$$

Sinash o‘tkazilayotgan ikkala namunada rezina hajmining kamayishi (ΔV) quyidagicha topiladi va mm^3 (sm^3) bilan ifodalanadi:

$$\Delta V = \frac{1000(m_1 - m_2)}{\rho} \tau (mm^3).$$

$$\Delta V = \frac{m_1 - m_2}{\rho} \tau (sm^3);$$

bunda m_1 – shkala namunaning sinashgacha bo'lgan massasi, kg (g); m_2 – ikkala namunaning sinashdan keyingi massasi, kg (g); ρ – rezina zichligi, kg/m^3 (g/sm^3).

Jilvirli qumqog'ozning yedirish qobiliyatini ifodalovchi koeffitsiyent K quyidagi formuladan topiladi:

$$K = \frac{a_n}{a_e},$$

bunda $a_n = \frac{\Delta V}{A}$ – berilgan qumqog'ozda etalon rezinaning yeyiluvchanligi, m^3/J (sm^3/kW · soat); a_e – yedira olish qobiliyati 70 m^3/J (250 sm^3/kW-soat) bo'lgan qumqog'ozdagi etalon rezinaning yeyiluvchanligi.

Yeyiluvchanlik ά quyidagi formuladan topiladi va m^3/J (sm^3/kW ×soat) bilan ifodalanadi:

$$\alpha = \frac{\Delta V}{A} \cdot \frac{1}{K}.$$

Yelimlab biriktirilgan rezina-metall orasidagi bog'lanish mustahkamligini ajratish usuli bilan aniqlash

Ishni bajarish tartibi. Sinash uchun olingan namunalar cho'zish mashinasining qisqichlari orasiga mustahkamlab o'rnatiladi. So'ngra mashina ishga tushiriladi va namuna uzilguncha sinash davom ettiriladi. Bunda namunaning uzilish xarakteri va bunga mos kelgan kuch miqdori belgilab olinadi.Sinash uchun har bir materialdan olingan namunalar soni to'rttadan kam bo'lmasligi kerak. Agar sinash yuqori temperaturada o'tkaziladigan bo'lsa, u holda issiqlik kamerasi bilan ta'minlangan cho'zish mashinalaridan foydalaniladi.

Hisoblash. Rezinaning metall bilan bog‘lanish mustahkamlik ko‘rsatkichi σ quyidagi formuladan topiladi va MN/m^2 hisobida ifodalanadi:

$$\sigma = \frac{F}{S},$$

bunda E —ajratish kuchi, MN; S – namunaning ko‘ndalang kesim yuzi, m^2 (sm^2).

Namunaning ko‘ndalang kesim yuzini hisoblashda metall diskning nominal diametri olinadi. Sinash tugagandan keyin namunaning buzilish xarakteri aniqlanadi va u quyidagicha belgilanadi:

R – buzilish rezina massasi bo‘ylab sodir bo‘ladi; RE – buzilish rezina – yelim chegarasida sodir bo‘ladi; YEP – buzilish yelim – praymer chegarasida sodir bo‘ladi; YE – buzilish yelim bo‘ylab sodir bo‘ladi (B usul); M – buzilish metall – praymer (A va B usullar), metall – yelim (A, B va D usullar) yoki metall – rezina chegaralarida sodir bo‘ladi.

Namunaning bunday buzilish xarakteri oddiy ko‘z bilan aniqlanadi va taxminan quyidagicha foizlarda ifodalanadi:

A usulda – 20% R; 30% RE; 40% YEP; 10% M. Olingan natijalar daftarga yoziladi.

Rezinalarni qisqa muddatli statik siqilishga sinash.Ishni bajarish tartibi. A usul bo‘yicha (Cho‘zish (razrivnoy) mashinasida) namuna hisoblab topilgan balandlikkacha siqiladi, kuch siquvchi maydonchalar orasidagi masofaga qarab aniqlanadi. Bunda absolyut xatolik siqilish darajasining ±2% ini tashkil etishi mumkin. Keyin mashina to‘xtatiladi va suriluvchi maydonchalar o‘zining dastlabki holatigacha qaytariladi. Yuqorigi maydoncha namuna yuzidan ma’lum masofaga ko‘tarilishi bilan uni qaytadan yana siqiladi.

«Yuk qo‘yish» va uni «olish» sikli shu yo‘sinda uch marta takrorlanadi. Bir siklning oxiri va keyingi siklning boshlanishi orasidagi vaqt 10 s dan oshmasligi kerak. Uchinchi sikldan keyin siqilish kuchi miqdori o‘lchanadi.

B usul bo‘yicha namuna berilgan kuch kattaligida siqiladi. Bunda yo‘l qo‘yiladigan xatolik ±5% bo‘lishi mumkin. Keyin mashina to‘xtatiladi va siquvchi maydoncha o‘zining dastlabki holatiga qaytariladi. Yuqorigi maydoncha namuna yuzidan bir oz uzoqlashishi bilan qaytadan siqish boshlanadi.

«Yuk qo‘yish» va uni «olish» sikli oldingiga o‘xshash uch marta takrorlanadi. Birinchi siqishning oxiri bilan keyingisining boshlanishi o‘rtasidagi vaqt 10 s dan oshmasligi kerak.

Uchinchi siklda siquvchi kuch berilgan miqdorga yetgandan keyin, siquvchi maydonchalar orasidagi masofa 0,1 mm aniqlikda o‘lchanadi. Bu masofa siqilgan namunaning balandligi bo‘ladi.

Hisoblash. 1. Siqilishdagi shartli kuchlanish f_{siq} MPa da ifodalanib, quyidagi formuladan topiladi:

$$f_{siq} = \frac{P}{S_0},$$

bunda P – siqilishdagi kuch, MN; S_0 – namunaning dastlabki ko‘ndalang kesim yuzi, m^2 (sm^2).

2.Siqilishdagi nisbiy deformasiya ε_{siq} foiz hisobida ifodalanadi va quyidagi formula bilan topiladi:

$$\varepsilon_{siq} = \frac{h_0 - h_2}{h_0} \cdot 100,$$

bunda h_0 – namunaning dastlabki balandligi, m (sm); h_2 – siqilgan namuna balandligi, m (sm).

3. Namunadagi nisbiy qoldiq deformatsiya ε foiz hisobida ifodalanadi va quyidagi formuladan topiladi:

$$\varepsilon = \frac{h_0 - h_1}{h_0} \cdot 100,$$

bunda h_0 – namunaning dastlabki balandligi, m (sm); h_2 – namunaning siquvchi kuchlar olinganidan keyin 60 s o‘tgandagi balandligi, m (sm).

Sinash natijalari sifatida sinalgan hamma ko‘rsatkichlarning o‘rtacha arifmetik qiymati olinadi. Agar sinash natijalari topilgan ko‘rsatkichlarning o‘rtacha qiymatdan ±10% dan oshib ketsa, ular hisobga kirmaydi. Bunday holda sinash qaytadan o‘tkaziladi.

Rezinalarni ko‘p marta takrorlanadigan bo‘ylama egilishga sinash. Ko‘p marta takrorlanadigan deformatsiyalar ta’siriga rezina buyumlarning charchashga bo‘lgan bardoshliligini aniqlash - sinashning eng muhim turlaridan biridir. Sinash natijalari tayyor buyumlarning sifati haqida fikr yuritishga imkon beradi. Ko‘p marta takrorlanadigan deformatsiyalar ta’siriga bardoshliligi yuqori bo‘lgan yangi rezina buyumlarni yaratish. namunalarni siqish natijasida olingan ma’lumotlarga asoslanadi.

Kimyo turg‘un va yuqori mustahkam kauchuklar asosida resepturalar yaratish, charchash va eskirishga qarshi aktiv moddalarni ko‘plab qo‘shish, optimal texnologik rejimlarni yaratish ko‘p marta takrorlanadigan deformatsiyalarga bardoshliligi yuqori bo‘lgan rezinalar olish imkonini beradi.

Sinash ishlari MPC-2 mashinasida (23±2)° C temperaturada olib boriladi.

Charchashga bo‘lgan bardoshlilikni aniqlashda maxsus press – qoliplarda vulkanizatsiya qilingan yoki tayyor buyumlardan qirqib olingan namunalar ishlatiladi. Ular o‘rtasidan yarim silindrik yoki *M*-simon shakldagi ariqchalar ochilgan to‘g‘riburchaklik ko‘rinishdagi tasmalardan iborat. Ariqchalar deformatsiya vaqtida kuchlanish eng ko‘p to‘planadigan xavfli joylar (uchastkalar) bo‘lib, shu yerdan yorilish, yirtilish va shu yerdan zo‘rayish boshlanadi. Sinash o‘tkazishning ikki usuli bor, ularning birinchisida (*A* usul) namunada sanchib teshilgan joy (prokol) bo‘lmaydi, ikkinchisida esa (*B* usul) ariqchaning o‘rta qismidan parron o‘tgan teshikcha bo‘ladi.

Ishni bajarish tartibi. Sinashini boshlashdan oldin deformatsiya chastotasi (300+10) sikl/min bo‘lishi mashinada tekshirib ko‘rila-

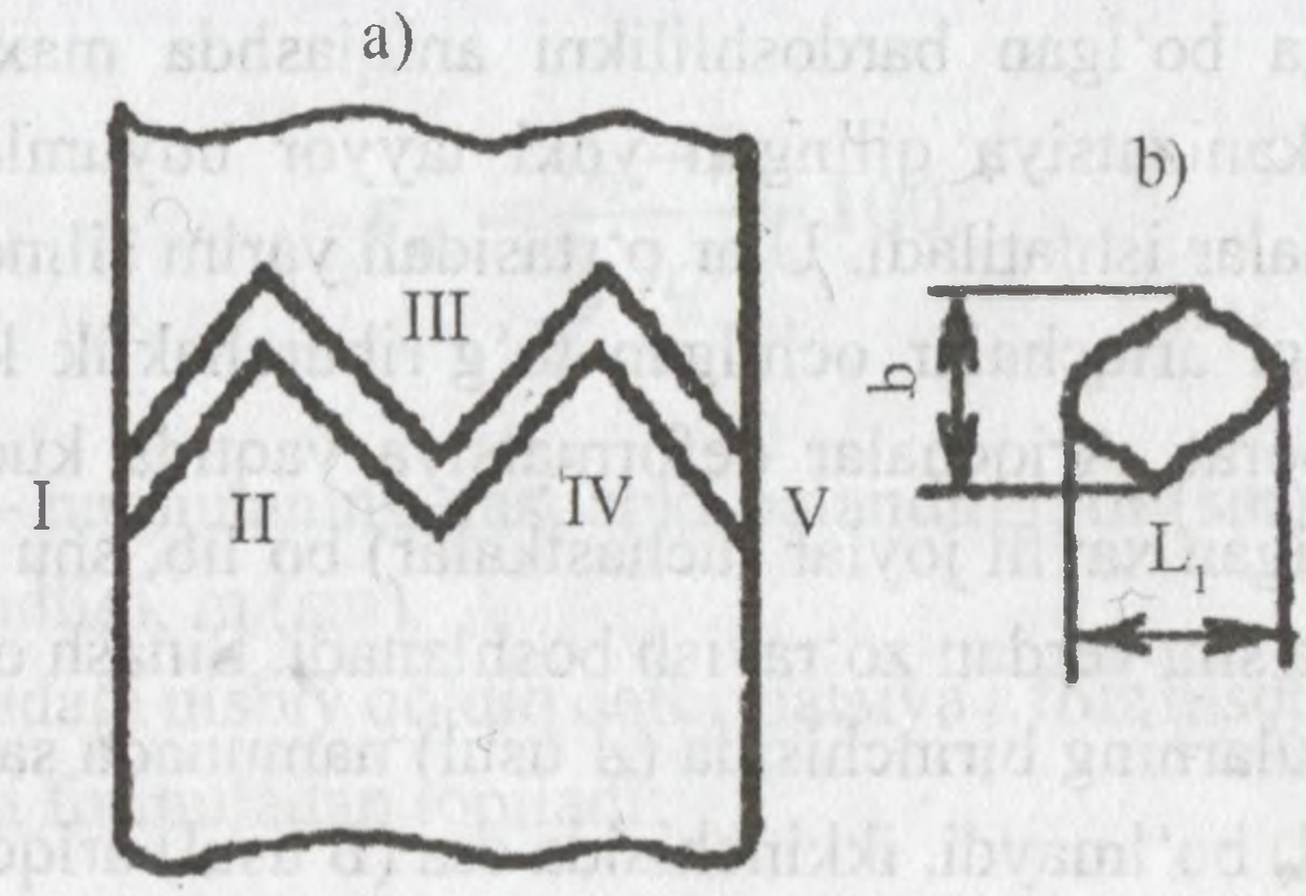
di, chunki u (500±20) sikl/min holatida turgan bo‘lishi ham mumkin. Odatda, bu ish polzunning ish yo‘li uzunligi vaziyatini o‘zgartirish bilan bajariladi.

Sinash uchun vulkanizatsiya qilingan namunalar kamida 6 soatdan keyin tekshiriladi. Har bir partiya rezinadan oltitadan namuna olinadi, ular ariqchasining sirti silliq, g‘ovaksiz. begona jismlar aralashmasidan holi bo‘lishi kerak. Namunaning qalinligi chizilgan ariqchaning ikkala tomonidan kamida uch nuqtasida o‘lchanadi. Ariqcha osti qatlam qalinligi esa maxsus qalinlik o‘lchagich asbobi yordamida o‘lchanadi. Ariqcha chuqurligi — namuna qalinligidan ariqcha osti qatlam qalinligi qiymatini ayirish orqali topiladi.

A usul bo‘yicha sinashda namunani perpendikulyar yuz tekisligi bo‘yicha uning markazidan to‘g‘ri ariqcha teshiladi. Buning uchun suv yoki sovun eritmasi bilan ho‘llangan nayzachani namunaga bir marta uriladi.

Sinashdan oldin namunalar 1 soat davomida (23±2)° C temperaturada konditsiyalanadi.

Deformatsiya amplitudasini o‘rnatishda polzun yo‘li qisqichlar orasida (75±1,2) mm ga teng bo‘lgan maksimal oraliqni tashkil etishi kerak. Shundan keyin namunalar ariqchali tomonini tashqariga qaratib qisqichlar orasiga mahkamlab o‘rnatiladi (32 - rasm).



***32-rasm. M* - simon ariqchali namunalarda yoriq paydo bo‘lgan uchastkalarni shartli ravishda belgilash.**

Mashinaning «пуск» knopkasi bosilib ishga tushiriladi, schyotchik ko‘rsatishi yoki sinash boshlangan vaqt yozib olinadi. Mashinani vaqt-vaqti bilan to‘xtatib, lupa yordamida ariqcha yuzidagi o‘zgarishlar kuzatib boriladi. Odatda, ariqcha holati 10, 15, 30, 60, 120 min va hokazo vaqtlar oralig‘ida kuzatib turiladi.

Sinashning *A* usuliga binoan, har bir namunaning ariqchasida paydo bo‘ladigan va oddiy ko‘z bilan ko‘rish mumkin bo‘lgan yoriqlar schyotchikka (yoki soatga) qarab belgilanadi.

So‘ngra namunada paydo bo‘la-digan yoriqlar uzunligi o‘lchanadi va uning qiymati har bir ariqchada 12 mm ga yetishi bilan deformatsiya sikllar soni (ming hisobida) yoki sinashning tugash vaqti yozib olinadi. *M* - simon ariqchali namunalarni sinashda paydo bo‘ladigan yoriqning uzunligi va eni o‘lchanadi. Sinash ishlari har bir sinalayotgan namunada yorilgan joy yuzi 50 mm^2 ga yetishi bilan darhol tugatiladi. Sinashning *B* usuliga ko‘ra yorilgan joy uzunligi qisqichlar orasidagi masofa (65±10) mm ga mos kelganda o‘lchanadi. O‘lchash har 1, 3, 5, 10, 30, 50, 100, 300 ming siklda va undan keyin esa yorilgan joy uzunligi 12 mm ga yetguncha o‘tkaziladi.

Hisoblash. Har bir namuna uchun umumiy qalinlik va ariqcha osti qatlam qalinligining o‘rtacha miqdori topiladi. Bunda ariqcha chuqurligi ularning farqidan kelib chiqadi.Ko‘p marta takrorlanadigan bo‘ylama egilish vaqtida yoriqlar hosil bo‘lishiga nisbatan rezinaning ko‘rsatgan qarshiligi N_0 sinash boshlangan vaqtdan namuna ariqchasida ko‘zga ko‘rinadigan yoriqlar hosil bo‘lishiga qadar bo‘lgan deformatsiya sikllari soni bilan xarakterlanadi.

Mashinaga schyotchik o‘rnatilmagan bo‘lsa, hisoblash quyidagi formula bo‘yicha bajariladi:

$$N_0 = n \cdot \tau,$$

bunda n – bir minutdagi egilishlar soni; τ–sinash boshlanishidan ko‘zga ko‘rinarli yoriqchalar hosil bo‘lishiga qadar o‘tgan vaqt, min.

Yoriqlarning keyingi rivojlanib borishiga ko‘rsatiladigan qarshilik N_0 ko‘zga ko‘rinarli yoriqlar hosil bo‘lgan vaqtdan boshlab, namunada

uzunligi 12 mm li, yoki umumiy yuzi 50 mm^2 ga teng bo‘lgan yoriqlar paydo bo‘lguncha namuna chidash bergan egilishlar soni bilan xarakterlanadi. Bu *M*-simon ariqchali namunalar uchun tegishli.

M-simon ariqchali namunalarda paydo bo‘lgan hamma yoriqlarning yuzi *F* (mm^2) quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$F = \frac{\pi}{4}(l_1 \cdot b_1 + l_2 \cdot b_2 + \ldots),$$

bunda – *M*-simon ariqchali namunaning ma’lum uchastkalarida paydo bo‘lgan yoriqlarning uzunligi va eni, mm.

Hisoblashda ellips yuzini topish formulasidan foydalaniladi, chunki namuna 180° ga egilgan vaqtda yoriqning cho‘zilgan yuzi shakliga ko‘ra ellipsga juda o‘xshab ketadi.

Mashinada hisoblagich bo‘lmasa, deformatsiyaning sikllar soni quyidagi formuladan topiladi:

$$N_p = n\tau_p,$$

bunda *n* – bir minutdagi egilishlar soni; τ_r – ko‘zga ko‘rinadigan yoriqlar paydo bo‘lgan vaqtdan boshlab, umumiy uzunligi 12 mm yoki yoriqlarning umumiy yuzi 50 mm^2 ga yetguncha ketgan vaqt, min.

Tayanch so‘zlar

Laboratoriya, nazorat, plastomer, potansiometr, termopara, halqali modul, tverdomer, qattiqlik, qovushqoqlik, mustahkamlik, cho‘zilish, elastiklik, plastiklik, ishqalanish, aralashish, vulkanlanish, qoldiq cho‘zilish, cho‘zilishdagi uzilish, cho‘zilishdagi yirtilish, maydalik, to‘ldirgich, yumshatkich, vulkanlash agentlari, zichlik.

Nazorat savollari

1. Rezina qorishmalarini tayyorlash uchun ingrediyentlarni tayyorlashni tushuntiring.

2. Rezina qorishmalarining tarkibini tuzish nima?

3. Kauchuklarni tayyorlashni ayting.

4. Kauchuklarni plastikatsiya qilish nima?

5. Kauchuklarning molekulyar massasi qanday aniqlanadi?

6. Kauchuklarni dekristallizatsiya qilish nima?

7. Rezina qorishmalar tayyorlashning ishlab chiqarish nazoratini ayting.

8. Rezina qorishmalar tayyorlashning laboratoriya nazorati nima?

9. Qorishmalar nazorati uchun uskunalar qanday tanlanadi?

10. Rezina qorishmalarda uchraydigan nuqsonlarni ayting

11. Rezina qorishmalar tayyorlashda qaysi parametrlar nazorat qilinadi?

12. Rezinaning fizik-mexanik xossalarini o'rganuvchi uskunalarni ayting.

13. Vulkanlanish to'ridagi oltingugurt miqdori qanday aniqlanadi?

14. Rezina qorishmalari reologiyasi nima?

15. Rezina qorishmalari qanday tindiriladi?

16. Rezina qorishmalarini tayyorlash uchun kauchuk va ingrediyentlar qanday tanlanadi?

17. Rezina qorishmalarini tayyorlashda plastifikatorlarni roli va ularni qo'shish miqdori qanday bo'ladi?

18. Rezina qorishmalarining eskirishga qarshi usullarini ayting.

19. Oziq-ovqat sanoatida ishlatiluvchi rezina qorishmalari uchun ingrediyentlar qanday tanlanadi?

20. Suyuq kauchuklardan qorishma tayyorlash qanday bo'ladi?

21. Agressiv sharoitlarda ishlatiluvchi rezina qorishmalarining tarkibini tanlash qanday bo'ladi?

Xulosa

Rezina-texnika mahsulotlarining fizik-mexanik va ekspluatatsion xossalari, rezina qorishmalarining tarkibiga bog‘liq bo‘ladi. Tarkibni tanlash rezina-texnika buyumlariga qo‘yilgan texnik talablar asosida kauchuk va ingrediyentlarni laboratoriya tekshiruvidan o‘tkazilib ularni rezina qorishmadagi o‘rniga qarab tanlaniladi.

Kauchuklar ishlatilishdan oldin laboratoriya nazoratidan o‘tkazilib, ularning strukturasi dekristalizatsiya qilinadi va ishlab chiqarishga beriladi. Shuningdek, suyuq, organik va noorganik ingrediyentlar ham laboratoriya nazoratidan o‘tkazilib, ishlab chiqarishga beriladi. Rezina qorishmasining tayyorlanish jarayoni temperaturai, vaqti, sovitilish va tindirish vaqtlari, qayta ishlash jarayonidagi temperatura, vaqt, bosim ham laboratoriya xodimlari nazoratida tekshirilib turiladi.

Ushbu kitobning rezina qorishmalarining sifatini tekshirish usullari bobida rezina qorishmalarini tayyorlash va qayta ishlash jarayonini nuqsonsiz olib borish va ularni bartaraf etish uchun kerakli bo‘lgan laboratoriya usullari va anjomlari, ularni hisoblash, xulosa qilish va olingan bilimlarni nazorat qilish savollari majmuasidan iborat.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ф.Ф. Кошелев, А.Е. Корнев, А.М. Буканов «Обшая технология резины» М. Химия. 1978,

2. Н.В.Белозеров «Технология резины» – М.: Химия, 1976, .

3. Д.М.Барскова «Машины и аппараты резинового производства» М.: Химия, 1975, .

4. Корнев А.Е., Буканов А.М., Шевердяев О.Н. Технология эластомерных материалов. –М.: НППА «Истек». 2009.

5. Б.А. Догадкин «Химия эластомеров» –М.: Химия, 1972.

6. А.С. Кузьминский «Физико-химические основы получения, переработки и применения эластомеров» –М.: Химия, 1976,

7. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. –М., «Химия», 2002.

8. A.A. Donsov "Вулканизасия эластомеров". Пер. с. анг., М.Химия, 1967.

9. Осошник И.А., Шутилин Ю.Ф., Карманова О.В. Производство резиновых технических изделий. Воронеж: ВГТА, 2007.

10. Гул В.Е. Структура и прочност полимеров. М.Химия, 1978.

11. Н.П. Апухтина «Вулканизасия эластомеров» –М.: Химия, 1967.

12. Захаров Н.З. и др. «Лабораторный практикум по технологии резины» –М.:Химия 1988 ,

13. Г.Т. Даровских, В.М.Харчевников, Л.И.Девикина, Е.Н. Громова "Методические указания к лабораторному практикуму" Ленинград 1978.

14. Й.М. Махсудов «Полимер материалларни синашга оид практикум». –Т.: "Ўқитувчи" 1984,

15. http:www.chemport.ru

16. http://www.e-plastic.ru

17. http://www.latex.casarusa.com

18. http://www.twirpx.com

Mundarija

KIRISH.....3

I BOB. REZINA SANOATI XOMASHYOLARI VA ULARNING SIFATINI NAZORAT QILISH USULLARI

1.1. Kauchuklarning umumiy xossalari.....4
1.2. Rezina qorishmalari ingrediyentlari va ularning ishlatilish maqsadi. Vulkanlovchi moddalar.....16
Xulosa.....35

II bob. REZINA QORISHMALARINI TAYYORLASH MASH INA VA USKUNALARI

2.1. Rezina qorishmalarini ochiq usulda tayyorlash uskunalari. Valslarning ishlatilishi, sinflanishi va tuzilishi.....36
2.2. Rezina qorishmalarini yopiq usulda tayyorlash uskunalari. Yopiq usulda rezina qorishmalarini tayyorlash uskunalarining qo'llanilishi va sinflanishi.....43
Xulosa.....81

III bob. REZINA QORISHMASINI TAYYORLASHNING ASOSIY JARAYONLARI

3.1. Ingrediyentlarni tayyorlash.....82
3.2. Kauchuklarni plastikatsiya qilish va tayyorlash.....83
3.3. Rezina qorishmalarining tayyorlash texnologiyalari.....86
Xulosa.....97

IV bob. REZINA QORISHMALARINING SIFATINI TEK SHIRISH USULLARI

4.1.Umumiy tushunchalari.....98
4.2. Kauchuk, ingredientlar, rezina qorishmasi va rezinaning xossalarini nazorat qiluvchi usullar.....99
Xulosa.....156
Foydalanilgan adabiyotlar.....157

AXMAJON IBODULLAYEV
ELMIRA UBAYDULLAYEVNA TESHABAYEVA

REZINA QORISHMALARI ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

Oliy o'quv yurtlari uchun darslik

«TAFAKKUR BO'STONI»–Toshkent–2014

Muharrir: **X.Po'latxo'jayev**
Rassom: **D.O'rinova**
Sahifalovchi: **Z. Shukurxo'jayev**
Musahhih: **B.Tuyoqov**

Nashriyot litsenziyasi AI № 190, 10.05.2011-y
Bosishga 11.10.2014-yilda ruxsat etildi.
Qog‘oz bichimi 60×84 1/16. Nashr tabog‘i 10,0. Shartli
bosma taboq 10,5. Shartnoma 30/14. Adadi 200
Buyurtma № 39-7

«TAFAKKUR BO‘STONI» nashriyoti.
Toshkent sh. Yunusobod tumani, 9–13.

«TAFAKKUR BO‘STONI» MCHJ bosmaxonasida
chop etildi.
Toshkent sh. Chilonzor ko‘chasi, 1-uy

1336