

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՏՆՏԵՍԱԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Ռ.Ա.ՍԱՐԳՍՅԱՆ
Տ.Հ.ՄԱԹԵՎՈՍՅԱՆ
Ա.Վ.ԱՆՈՒՇԱԿԱՆՅԱՆ

ՍՆՆԴԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ
ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՆԵՐ ԵՎ
ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐ
ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ԶԵՌՆԱՐԿ



ԵՐԵՎԱՆ
ՏՆՏԵՍԱԳԵՏ
2007

ՀՏԴ 663/664 (07)
ԳՄԴ 65. 9(2) 304. 25 ց7
Ս 259

Հրատարակության և երաշխավորել
ՀՊՏՀ գիտական խորհուրդը

Գիտական խմբագիր՝ ք.գ.թ., դոցենտ Ս.Խ.Սահրադյան

Գրախոսներ՝ տեխն. գիտ. դոկտոր, պրոֆ. Ռ.Ա.Բեգլարյան
տեխն. գիտ. դոկտոր, պրոֆ. Ա.Ա.Աղաբաբյան

Սարգսյան Ռ.Ա. և ուրիշ.
ՍՆՆդարդյունաբերության գործընթացներ և
Ս 259 սարքավորումներ: Ուսումնական ձեռնարկ /
Ռ.Ա.Սարգսյան, Տ.Հ.Մաթևոսյան, Ա.Վ.Անուշավանյան. -Եր.:
ՏՆտեսագետ, 2007. - 86 էջ:

ՍՆՆդարդյունաբերության գործընթացներին վերաբերող այս աշխատանքը մայրենի լեզվով առաջին ուսումնական ձեռնարկն է: Գրքում ներկայացվում են պարենային ապրանքների արտադրության ժամանակ տեղի ունեցող գործընթացները և նկարագրվում օգտագործվող սարքավորումներն ու սարքերը:

Ձեռնարկը նախատեսված է բուհերի «Ապրանքագիտություն և որակի փորձաքննություն», «Պարենային ապրանքների ընդհանուր տեխնոլոգիա», «Ստանդարտացում և սերտիֆիկացում» մասնագիտությունների ուսանողների, մագիստրոսների, ասպիրանտների, ինչպես նաև սննդարդյունաբերության, առևտրի համակարգի, պետստանդարտի, հավատարմագրման լաբորատորիաների և այլ բնագավառի աշխատողների համար:

ԳՄԴ 65. 9(2) 304. 25 ց7

ISBN 978-99941-51-72-1

© «ՏՆտեսագետ» հրատարակչություն, 2007թ.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Բ Ա Ժ Ի Ն I

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ ՍՆՆԴԻ ՄԱՍԻՆ

ԳԼՈՒԽ I

- 1.1. ՍՆՈՒՆԴԸ ԵՎ ՍՆՆԴԱՄԹԵՐՔԸ
- 1.2. ՍՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐ
- 1.3. ԼԻՊԻԴՆԵՐ
- 1.4. ԱԾԽԱԶՐԵՐ
- 1.5. ՍՆՆԴԱՅԻՆ ԹԹՈՒՆԵՐ
- 1.6. ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐ
- 1.7. ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԵՐ

Բ Ա Ժ Ի Ն II

ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ ՍՆՆԴԱՅԻՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

- 2.1. ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ
- 2.2. ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ
- 2.3. ՊՐՈՑԵՍԻ ՆՅՈՒԹԱԿԱՆ ՀԱՇՎԵԿՇԻՌԸ
- 2.4. ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀՁՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ, ԱՐՏԱԴՐՈՂԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ
- 2.5. ՍՆՆԴԱՄԹԵՐՔՆԵՐԻ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
- 2.6. ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ.
- 2.7. ՍԱՐՔԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԻՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՎՈՂ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐԸ

Բ Ա Ժ Ի Ն III

ՄԵՆԱՆԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ՀԻԴՐՈԴԻՆԱՄԻԿԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ

- 3.1. ՀԻԴՐՈԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ

ԳԼՈՒԽ I

ՄԵՆԱՆԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ՀԻԴՐԱՎԼԻԿ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ

- 3.2. ՄԱՆՐԱՑՈՒՄ
- 3.3. ԿՏՐԱՑՈՒՄ
- 3.4. ՏԵՍԱԿԱՎՈՐՈՒՄ
- 3.5. ՄԱՄՆԻԿՆԵՐԻ ԲԱԺԱՆՈՒՄԸ ԸՍՏ ՉԱՓԵՐԻ ԵՎ ՁԵՎԵՐԻ (ՄԱՂՈՒՄ)

ԳԼՈՒԽ II

- 3.6. ՆՅՈՒԹԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ ՍՆՆԴԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ ԵՆՇՄԱՆ ՄԻՋՈՑՈՎ (ՄԱՍԼՈՒՄ)

ԳԼՈՒԽ III

- 3.7. ԽԱՌՆՈՒՄ

ԳԼՈՒԽ IV

ՈՉ ՄԻԱՏԱՐՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԲԱԺԱՆՈՒՄԸ

- 3.8. ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ, ՈՐՈՆՑ ԱՐԴՅՈՒՆՔՈՒՄ ԱՌԱՋԱՆՈՒՄ ԵՆ ՈՉ ՄԻԱՏԱՐՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ
- 3.9. ՈՉ ՄԻԱՏԱՐՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԴԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄԸ
- 3.10. ԲԱԺԱՆՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԻ ԴԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄԸ
- 3.11. ՈՉ ՄԻԱՏԱՐՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԲԱԺԱՆՄԱՆ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐ ԵՎ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐ
- 3.12. ԳԱԶԻ (ԳՈԼՈՐՇՈՒ) ԵՎ ՀԵՂՈՒԿԻ ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՀԻԴՐՈՂԻՆԱՄԻԿԱՆ

ԲԱԺԻՆ IV

ՋԵՐՄԱՅԻՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ

ԳԼՈՒԽ I

- 4.1. ՋԵՐՄԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒՄԸ ՍՆՆԴԱՅԻՆ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐՈՒՄ
- 4.2. ՋԵՐՄԱՓՈԽԱՆԱԿԻՉՆԵՐԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒՄԸ ԵՎ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԴԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

ԳԼՈՒԽ II

- 4.3. ՍՆՆԴԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ ՄԹԵՐՔՆԵՐԻ ՏԱՔԱՑՈՒՄԸ ԵՎ ՊԱՂԵՑՈՒՄԸ
- 4.4. ՋԵՐՄԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒՄԸ ՏԱՔԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐՈՒՄ ԵՎ ՍԱՌՆԱՐԱՆՆԵՐՈՒՄ
- 4.5. ՋԵՐՄԱՓՈԽԱՆԱԿԻՉ ԱՊԱՐԱՏՆԵՐԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ԸՆՏՐՈՒԹՅՈՒՆՆ ԸՍՏ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ԵՎ ՋԵՐՄԱՓՈԽԱՆԱԿՄԱՆ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅԱՆ ԲԱՐՉՐԱՑՈՒՄԸ

ԳԼՈՒԽ III

ԳՈԼՈՐՇԻԱՑՈՒՄ

4.6. ԳՈՒՈՐՇԻԱՑՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍԸ

ԽՏԱՑՈՒՄ

4.7. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

4.8. ԽՏԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

ԲԱԺԻՆ V

5.1. ՁԱՆԳՎԱԾԱՓՈԽԱՆԱԿՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ

5.2. ԴԻՖՈՒԶԻԱ

5.3. ՍՈՐԲՑԻՈՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ

5.4. ԳԱԶԵՐԻ ՉՈՐԱՑՈՒՄԸ և ԽՈՆԱՎԱՑՈՒՄԸ

5.5. ՉՈՐԱՑՈՒՄ

5.6. ԲՅՈՒՐԵՂԱՑՈՒՄ

5.7. ԹՈՐՈՒՄ

5.8. ԼՈՒԾԱԶԱՏՈՒՄ

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Բ Ա Ժ Ի Ն I

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԶԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ ՄՆՆԴԻ ՄԱՍԻՆ

ԳԼՈՒԽ 1

1.1. ՄՆՈՒՆԴԸ ԵՎ ՄՆՆԴԱՄԹԵՐՔԸ

Սնունդը մարդու գոյության կարևորագույն պայմանն է, իսկ սննդամթերքի արտադրությունը՝ մարդկային մշակույթի մի մասը: Ընդ որում՝ մարդու կենսագործունեության համար էական նշանակություն ունի ոչ միայն մթերքների որակը, այլև դրանց ժամանակին և ճիշտ ընդունումը:

Սննդի օգտագործմամբ մարդու օրգանիզմը ստանում է անհրաժեշտ քանակությամբ «շինարարական» նյութ: Այն անհրաժեշտ է բջիջների և օրգանիզմի մյուս բաղադրիչների անընդհատ և մշտական վերականգնման համար: Սննդամթերքը նաև էներգիայի աղբյուր է, որը օրգանիզմը ծախսում է այս կամ այն գործառույթի կատարման համար: Սննդամթերքը օրգանիզմին մատակարարում է որոշակի պահեստային նյութեր, որոնք կուտակվում են որոշակի հատվածներում, մասնավորապես՝ ճարպային հյուսվածքներում և լյարդում (ճարպ և գլիկոգեն): Վերջապես, սննդի հետ օրգանիզմ են մուտք գործում կենսագործունեությունը կարգավորող որոշ նյութեր, այդ թվում՝ վիտամիններ և այլն:

Ուսցիոնալ սնունդը նշանակում է օրգանիզմի նորմալ կենսագործունեության ապահովում՝ անհրաժեշտ քանակությամբ սպիտակուցներ և էներգիա մատակարարելու ճանապարհով: Ըստ որում, պետք է օրվա կերաբաժնում պահպանվի սննդի բոլոր անփոխարինելի բաղադրիչների հարաբերակցությունը:

Կախված մարդու տարիքից, սեռից, կատարած աշխատանքի բնույթից, առողջական վիճակից, արտաքին միջավայրի պայմաններից և այլ շատ գործոններից՝ էներգիայի սպառումը տարբեր կարող է լինել:

Չիմնական նյութափոխանակությունը և դրանով պայմանավորված էներգիայի ծախսը կապված են օրգանիզմում ընթացող բոլոր կենսական և ֆիզիոլոգիական գործընթացների հետ: Այդպիսիք են շնչառությունը, արյան շրջանառությունը, մարսողությունը և այլն: Այդ գործընթացներն այլ կերպ անվանում են սննդային նյութերի ասիմիլյացիա և դիսիմիլյացիա:

Լրացուցիչ նյութափոխանակությունը արտահայտվում է մարդու կողմից աշխատանքի վրա ծախսված էներգիայով: Այդ ծախսը կախված է աշխատանքի ինտենսիվությունից, և որքան ինտենսիվ է աշխատանքը, այնքան շատ է ծախսը:

Գիտնականները մշակել են գիտականորեն հիմնավորված առաջարկություններ՝ ազգաբնակչության հիմնական խմբերի կողմից սննդամթերքի ընդունման վերաբերյալ: Այդ առաջարկություններում հաշվի են առնված սննդամթերքի նկատմամբ մարդու պահանջի կախվածությունը սեռից, հասակից, տարիքից, մասնագիտությունից, կլիմայական գոտուց, աշխատանքի պայմաններից, ֆիզիկական կուլտուրայով և սպորտով զբաղվելուց:

Կախված գործունեության բնույթից, մեծահասակ ազգաբնակչությունը բաժանված է չորս խմբի, որոնք ունեն երկու հասակային ենթախմբեր (18-ից մինչև 40 և 40-ից մինչև 60 տարեկան): Բացի այդ, գոյություն ունեն թռչակային տարիքի երկու խմբեր (60-ից մինչև 70 և 70-ից բարձր տարիք ունեցողներ): Ըստ որում՝ հաշվի է առնվում, որ տարիքի ավելացման հետ աստիճանաբար իջնում է նյութափոխանակության ինտենսիվությունը:

Առաջարկություններում հաշվի է առնված օրվա կերաբաժնում սպիտակուցների, ճարպերի, ածխաջրերի և երեխաների համար՝ B₁, B₂, PP, B₆, A, C, D վիտամինների պարունակությունը, նշված է Ca, Mg, P և Fe-ի պահանջը: Առաջարկությունները կազմված են այնպես, որ բավարարեն մարդու օրգանիզմին անհրաժեշտ բոլոր անփոխարինելի բաղադրատարրերը:

Սննդի կազմում պարունակվող բոլոր նյութերը բաժանվում են երկու խմբի՝ օրգանական նյութերի խումբ և անօրգանական նյութերի խումբ: Առաջին խմբին են պատկանում սպիտակուցները, ճարպերը, ածխաջրերը, սննդային թթուները, վիտամինները, ֆերմենտները և այլն: Երկրորդ խումբը կազմում են ջուրը, մակրո-, միկրո- և ուլտրամիկրո տարրերը:

1.2. ՍՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐ

Սպիտակուցները ազոտային միացություններ են, որոնց կազմի մեջ մտնում են ածխածին, ջրածին, թթվածին, ազոտ, ծծումբ: Նշված տարրերի պարունակությունը առանձին սպիտակուցներում փոփոխվում է աննշան ձևով և տատանվում հետևյալ սահմաններում. C՝ 51-55 %, H՝ 6,5-6,7%, O՝ 21,5-23,5 %, N՝ 15,0-18,5%, S՝ 0,3-2,5%:

Սննդամթերքների մեջ պարունակվող սպիտակուցային նյութերը լինում են կենդանական և բուսական ծագման: Նրանք բաժանվում

են երեք խմբի՝ լուծվող սպիտակուցներ, որոնք լուծվում են ջրում կամ այլ լուծույթներում, չլուծվող սպիտակուցներ և պրոտեիդներ կամ բարդ սպիտակուցներ: Լուծվող սպիտակուցների խմբին պատկանում են ալբումինները, գլոբուլինները, պրոլամինները, գլյուտե-լինները, պրոտամինները և հիստոփինները:

Ալբումինները իրենց կազմում պարունակում են ծծումբ, լուծվում են ջրում, աղային լուծույթներում, թթուներում և հիմքերի մեջ: Այսպիսի սպիտակուցներ պարունակում է կենդանական և բուսական ծագման հումքը:

Գլոբուլինները ջրում չեն լուծվում, լուծվում են չեզոք աղերի թույլ (5-15%) լուծույթներում: Խիտ լուծույթներում տալիս են նստվածք: Այս սպիտակուցները ավելի հաճախ հանդիպում են կենդանական հումքում: Ալբումինների նման, գլոբուլինները լավ բնափոխվում են տաքացնելիս, մեխանիկական ազդեցություններից և այլն:

Պրոլամինները լուծվում են 60-80 %-ոց էթիլ սպիրտի մեջ, ունեն բուսական ծագում: Ցորենի մեջ այս խմբի սպիտակուցները ներկայացնում է գլիատինը, որին բաժին է ընկնում սոսնձանյութի սպիտակուցների մեծ մասը:

Գլյուտելինները նախորդի նման ավելի շատ պարունակվում են հացազգիների սերմերի մեջ, ցորենի հատիկում ներկայացվում են գլյատեմինի ձևով, որը գլիատինի հետ մասնակցում է սոսնձանյութի ստեղծմանը: Ջրում, սպիրտային և չեզոք աղերի լուծույթներում չի լուծվում: Լավ լուծվում է թթուների և հիմքերի թույլ լուծույթներում:

Պրոտամինները և հիստոփինները կենսական պրոցեսների համար ունեն կարևոր նշանակություն, քանի որ մտնում են հյուսվածքային միջուկների սպիտակուցային կազմի մեջ: Ունեն արտահայտված հիմնային հատկություններ, լուծվում են ջրում, տաքացնելիս չեն մակարդվում, հիմնականում կենդանական ծագման են:

Չլուծվող սպիտակուցների խմբին պատկանում են կենդանական ծագման սպիտակուցները: Սրանք չեն լուծվում աղային լուծույթներում և օրգանական լուծիչների մեջ: Լուծվում են ջրի մեջ՝ երկարատև տաքացնելիս: Այսպիսիք են կոլագենը և կերատինը:

Կոլագենը ավելի շատ պարունակվում է կենդանիների ջլերի մեջ:

Կերատինը մտնում է բրդի, սմբակների և եղջյուրների բաղադրու-թյան մեջ:

Բարդ սպիտակուցներ են ֆոսֆոպրոտեիդները, գլիկոպրոտեիդ-ները, լիպոպրոտեիդները, նուկլեոպրոտեիդները, քրոմոպրոտեիդ-ները և այլն:

Ֆոսֆոպրոտեիդները սպիտակուցների և ֆոսֆորական թթվի միացություններն են, ջրում չեն լուծվում, լուծվում են հիմքերում: Ֆոսֆոպրոտեիդները կաթի մեջ գտնվում են նրա հիմնական սպի-

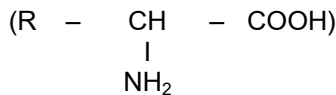
տակուցի՝ կազեինի ձևով, որը նստում է թթուների թույլ լուծույթներում:

Գլիկոպրոտեիդները ավելի շատ գտնվում են կենդանիների կռճիկային հյուսվածքներում, իրենցից ներկայացնում են սպիտակուցների և ածխաջրերի միացություններ:

Նուկլեոպրոտեիդները սպիտակուցների և նուկլեինային թթվի միացություններ են: Այս սպիտակուցները իրենցից ներկայացնում են առանձնահատուկ կարևոր խումբ, քանի որ օրգանիզմի կենսագործունեության համար ունեն առաջնակարգ դեր: Մասնավորապես մեծ է նրանց դերը ժառանգականության արտահայտման գործում: Մեծ քանակությամբ պարունակում են բջջի միջուկը և պլազման:

Քրոմոպրոտեիդները սպիտակուցներ են և ոչ սպիտակուցային բնույթի ներկող նյութերի միացություններ, որ կատարում են թթվածնի փոխանցողի դեր:

Սպիտակուցների կառուցվածքը: Քիմիական բաղադրությամբ սպիտակուցները ամինաթթուների պոլիմերներ են: Ներկայումս բնության մեջ հայտնաբերված են մոտ 150 ամինաթթուներ, որոնցից սպիտակուցների կազմում կան միայն 22-ը: Ցորենի սպիտակուցի կազմում հայտնաբերվել է ընդամենը 20 ամինաթթու, կաթի սպիտակուցում՝ 22: Ամինաթթուները՝



իրենցից ներկայացնում են յուրօրինակ աղյուսիկներ, որոնցից կազմված է սպիտակուցի մոլեկուլը: Սպիտակուցի մոլեկուլի հիմնական կապը պեպտիդային կապն է (–CO–NH–): Բացի պեպտիդայինից, սպիտակուցի մոլեկուլում կարևոր դեր ունի երկսուլֆիդային կապը (–S–S–):

Սպիտակուցների կառուցվածքում տարբերում ենք չորս աստիճանային կազմավորումներ:

Առաջնային կառուցվածքում ամինաթթուները շղթայում ներկայացված են հերթական միացությունների ձևով, որոնցում մեկ ամինաթթվի ազատ ամինային խումբը (–NH₂) միացած է այլ ամինաթթվի կարբօքսիլային (–COOH) խմբին, մյուս ամինաթթուն նույն ձևով միացած է երրորդ ամինաթթվի հետ, երրորդը՝ չորրորդի հետ և այդպես շարունակ, մինչև խոշոր մոլեկուլային կապի կազմավորումը, որը կազմում է բազմապեպտիդային շղթա: Բազմապեպտիդային շղթայում ամինաթթուները ունեն որոշակի հաջորդականություն և մշտական կազմ:

Երկրորդային կառուցվածքում բազմապեպտիդային շղթան տարածության մեջ ունի պարուրածն տեսք: Այստեղ շղթայի ոլորումը տեղի է ունենում հարևան ամինաթթուների բևեռային խմբերի ջրածնային կապերի (–H...O=) ազդեցությամբ:

Երրորդային կառուցվածքը արտահայտվում է տարածությունում պարուրածն շղթայի խիտ փաթեթավորմամբ: Այս կառուցվածքի առկայությունը հաստատված է սպիտակուցի ռենտգենակառուցվածքային հետազոտությամբ:

Չորրորդային կառուցվածքը ներկայացվում է մի քանի բազմապեպտիդային շղթաների միավորմամբ: Այդ շղթաները իրար մեջ ունեն ոչ կովալենտ կապեր (ջրածնային, հիդրոֆոր և այլն) և տարածությունում կողմնորոշվում են որոշակի գլոբուլների կամ մանրաթելերի ձևով: Կախված դրանից՝ տարբերում ենք գլոբուլյար կամ ֆիբրիլյար սպիտակուցներ:

Երկրորդային, երրորդային և չորրորդային կառուցվածքների ստեղծմանը մասնակցում են ջրածնային, կոնային (աղային) և այսպես կոչված՝ հիդրոֆորային կապերը: Աղային կապերը առաջանում են սպիտակուցի հիմնային և թթվային խմբերի միջև: Հիդրոֆորային փոխազդեցությունը առաջանում է սպիտակուցային մոլեկուլի ոչ բևեռային մասերի միջև:

Սպիտակուցների հատկությունները: Սպիտակուցների տեխնոլոգիական առավել կարևոր հատկություններն են բնափոխումը, ջրում ուռչելու հատկությունը (հիդրատացիա), փրփուր առաջացնելու հատկությունը և այլն:

Բնափոխումը իրենից ներկայացնում է սպիտակուցային մոլեկուլի տարածքային կողմնորոշման փոփոխություն, որը չի ուղեկցվում կովալենտային կապերի ճեղքմամբ: Բնափոխում կարող են առաջացնել ջերմաստիճանի բարձրացումը, մեխանիկական և քիմիական ազդեցությունները, ուլտրաձայնը, ճառագայթումը և այլ գործոններ: Սպիտակուցների բնափոխումը մեծ դեր ունի տեխնոլոգիական այնպիսի գործընթացների ժամանակ, որոնք առնչվում են կիսաֆաբրիկատների և պատրաստի մթերքի արտադրությանը:

Ուռճացումը ևս ունի կարևոր տեխնոլոգիական նշանակություն: Այս դեպքում սպիտակուցների հիդրոֆիլ նյութերը կլանում են ջուրը և որոշակի պայմաններում առաջացնում են լուծույթներ: Ջրում ուռած ցորենի ալյուրի սպիտակուցը առաջացնում է սոսնձանյութ: Այն առածական է, պլաստիկ և ծորուն:

Փրփրագոյացությունը հեղուկների համակարգում սպիտակուցների կողմից գազ առաջացնելու հատկությունն է: Որպես փրփրագոյացող՝ սպիտակուցները լայնորեն օգտագործում են հրուշակեղենի արտադրության ժամանակ:

Սպիտակուցները սննդի անփոխարինելի մասն են կազմում, քանի որ հանդիսանում են մարդկային օրգանիզմի հյուսվածքների կառուցվածքային հիմնական նյութը: Սպիտակուցների կենսաբանական հատկանիշները կախված են ամինաթթվային կազմից և, մասնավորապես՝ նրանցում անփոխարինելի ամինաթթուների առկայությունից: Բացի այդ, յուրահատուկ սպիտակուցները՝ ֆերմենտները, կատարում են կենսաբանական կատալիզատորների դեր և այդ դեպքում շատ հաճախ միացած են լինում վիտամինների և միկրոտարրերի հետ: Սպիտակուցների դերը, որպես էներգիայի աղբյուր, մեծ չէ: Օրգանիզմի սննդի սպիտակուցային մասից ստանում են ամբողջ էներգիայի միայն 12-15%-ը:

Անփոխարինելի են կոչվում այն ամինաթթուները, որոնք չեն սինթեզվում օրգանիզմի կողմից: Դրանք օրգանիզմ են մուտք գործում պատրաստի վիճակում, սպիտակուցային սննդի միջոցով: Անփոխարինելի ամինաթթուները ընդամենը ութն են:

Աղյուսակ 1

Օրգանիզմին անհրաժեշտ ամինաթթուների օրական չափաքանակը

| Ամինաթթուներ (անփոխարինելի) | Պահանջը (գ) | Ամինաթթուներ | Պահանջը (գ) |
|-----------------------------|-------------|-----------------|-------------|
| Տրիպտոֆան | 1 | Հիստիդին | 1,5 – 2 |
| Լեյցին | 4 – 6 | Արգինին | 5 – 6 |
| Իզուլեյցին | 3 – 4 | Ցիստին | 2 – 3 |
| Վալին | 3 – 4 | Ալանին | 3 |
| Թրեոնին | 2 – 3 | Սերին | 3 |
| Լիզին | 3 – 5 | Գլյուտամինաթթու | 16 |
| Մեթիոնին | 2 – 4 | Ասպարգինաթթու | 6 |
| Ֆենիլալանին | 2 - 4 | Պրոլին | 5 |
| | | Գլիցին | 3 |
| | | Տիրոզին | 3 - 4 |

Օրգանիզմում սպիտակուցները ճեղքվում են մինչև ամինաթթուների, որոնցից էլ հետագայում սինթեզվում են սեփական սպիտակուցները: Երիտասարդ օրգանիզմում, կապված նրա աճի հետ, սպիտակուցների սինթեզը ընթանում է ավելի ինտենսիվ: Մեծահասակ օրգանիզմում աճի պրոցեսները դադարում են: Սակայն այնտեղ անընդհատ տեղի է ունենում շարքից դուրս եկած հյուսվածքների վերականգնում: Ուստի այդ վերականգնման աշխատանքները անհնարին են առանց դրսից ներմուծվող սպիտակուցների: Սպիտակուցները անհրաժեշտ են նաև հորմոնների, նյարդային հյուսվածքների և ֆերմենտների սինթեզի համար: Սարդկային օրգանիզմի

սպիտակուցները լրիվ նորանուն են մոտավորապես 12-14 օրվա ընթացքում:

1 գ սպիտակուցի էներգատարողությունը մոտավորապես կազմում է 16,7 կջող:

Ինտենսիվ ֆիզիկական աշխատանքով չզբաղվող մարդու՝ սպիտակուցների օրական պահանջը կազմում է 1,1-1,3 գ՝ մարմնի 1 կգ քաշի համար: Դա նշանակում է, որ 70 կգ քաշ ունեցող մարդը օրը պետք է ստանա 80-100 գ սպիտակուց:

Սթերքները, որոնք իրենց կազմում պարունակում են բոլոր անփոխարինելի ամինաթթուները, կոչվում են լիարժեք: Սթերքի մեջ որևէ մեկ անփոխարինելի ամինաթթվի բացակայության դեպքում խախտվում է կան անհնարին է դառնում սպիտակուցների սինթեզը օրգանիզմում: Այս դեպքում խախտվում է ազոտային նյութերի հաշվեկշիռը, որն էլ բացասաբար է ազդում օրգանիզմի աճի և ֆունկցիոնալ գործունեության վրա: Սթերքը, որը պարունակում է սննդի համար անհրաժեշտ բոլոր բաղադրիչները, համարվում է հաշվեկշռված անփոխարինելի գործոններով, ուստի նաև՝ ըստ ամինաթթվային կազմի: Նշված անփոխարինելի գործոնների բացակայությունը դադարեցնում է օրգանիզմի աճը, իջեցնում է նրա ֆիզիոլոգիական գործունեությունը, ինունիտետը և հետագայում օրգանիզմը մեռնում է:

Այսպիսով, ռացիոնալ սնման համար անհրաժեշտ է ապահովել ոչ միայն սպիտակուցների անհրաժեշտ քանակ, այլ նաև նրա որակական (ամինաթթվային) կազմը: Կենդանական ծագման սպիտակուցները (մսի, ձվի, ձկան, կաթի սպիտակուցները) ավելի լիարժեք են, քան բուսականը: Ելնելով նշվածից՝ անհրաժեշտ է, որ սնունդը պարունակի 60% կենդանական սպիտակուցներ:

1.3. ԼԻՊԻԴՆԵՐ

Ճարպը և ճարպանման նյութերը (լիպոիդները) միավորվում են լիպոիդներ անվան տակ: Մեծ է նրանց դերը կենդանիների և բույսերի բջիջների համար: Նրանք մասնակցում են բջջային մենբրանի թափանցելիության կարգավորմանը, ըստ այնմ՝ նպաստում են նորմալ նյութափոխանակությանը: Մեծ է նրանց դերը նաև կենդանի բջիջում ընթացող այլ պրոցեսների ժամանակ:

Ճարպերը և յուղերը իրենցից ներկայացնում են պահեստային նյութեր, որոնք մեծ քանակությամբ կուտակվում են բույսերի սերմերում և պտուղների մեջ, ինչպես նաև կենդանիների ճարպային հյուսվածքներում: Քիմիական բնույթով՝ ճարպերը իրենցից ներկայացնում են եռատոմ սպիրտ գլիցերինի և բարձրամոլեկուլյար ճարպա-

թթուների բարդ եթերների խառնուրդ: ճարպերը հանդիսանում են էներգիայի աղբյուր (1 գ-ը ունի 37,7 կջոուլ էներգահատկություն) և միաժամանակ օրգանիզմին մատակարարում են մի շարք անփոխարինելի նյութեր: Այդ անփոխարինելի նյութերից են բազմաչիագեցած ճարպաթթուները, ֆոսֆատիդները, ճարպալույծ վիտամինները: ճարպերին է բաժին ընկնում սննդի միջոցով օրգանիզմ մուտք գործող էներգիայի 30%-ը: Դա նշանակում է, որ մարդը օրական պետք է օգտագործի 80-100 գ ճարպ:

Բացի այն, որ ճարպերը էներգիայի աղբյուր են, նրանք ունեն նաև մի շարք կարևոր ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաներ: Մարսողական հյուսիքերի ազդեցությամբ, աղեստամոքսային տրակտում ճեղքվում են գլիցերինի և ճարպաթթուների, որոնք էլ ներծծվում են արյան մեջ և վերածվում յուրահատուկ ճարպի: Օրգանիզմում ճարպերը գտնվում են երկու ձևով՝ որպես բջիջների կառուցվածքային տարր (մենբրանի և միջուկի, պրոտոպլազմայի և թաղանթի նյութ) և որպես պահեստային ճարպ, որը կուտակվում է ճարպային հյուսվածքներում:

ճարպերի սննդային արժանիքները պայմանավորվում են նրանց բարձր էներգահատկությամբ և բազմաչիագեցված ճարպաթթուների (լինոլեաթթու, լինոլեինաթթու, արախիդոնաթթու) պարունակությամբ: Նշված թթուները դասվում են անփոխարինելի թթուների շարքը, քանի որ օրգանիզմի կողմից չեն սինթեզվում և մեծ դեր ունեն ճարպային նյութափոխանակության գործում: Բազմաչիագեցած թթուները ավելի շատ պարունակվում են բուսական յուղերում և ավելի քիչ՝ կենդանականում:

Օրգանիզմի նորմալ գործունեության համար սննդում անհրաժեշտ է ինչպես բուսական, այնպես էլ կենդանական ճարպերի առկայություն: ճարպերի առավել կարևոր հատկություններից են ջրում չլուծվելը, էնոլսիա առաջացնելու հատկությունը, հիմքերի ազդեցությամբ օճառամալը, հեղուկ վիճակից պնդին անցնելը (հիդրոհենացում), հիդրոլիզը:

ճարպանման նյութեր են ֆոսֆատիդները, որոնք նպաստում են ճարպերի մարսմանը և դրանց ճիշտ նյութափոխանակությանը: Սննդում ֆոսֆատիդների պակասը նպաստում է լյարդի ճարպակալմանը: Ի տարբերություն ճարպերի, ֆոսֆատիդները պարունակում են ֆոսֆորական թթու և ազոտային հիմք: Ֆոսֆատիդներ պարունակում են բուսական և կենդանական ծագման հումքերը: Նրանք ջրում չեն լուծվում, նրանում առաջանում են կոլոիդային համակարգեր, լուծվում են ճարպերում և շատ օրգանական լուծիչներում: Առավել տարածված ֆոսֆատիդ է լեցիտինը, որտեղ ֆոսֆորի և ազոտի հարաբերակցությունը 1:1 է: Լեցիտինը լավ է յուրացվում

օրգանիզմի կողմից, ունի հիդրոֆիլ հատկություններ, մակերեսային ակտիվ նյութ է: Ֆոսֆատիդները լայնորեն օգտագործում են մարգարիտի, հրուշակեղենի, հացաթխման և սննդարդյունաբերության այլ ճյուղերում:

Ճարպանման նյութ է նաև խոլեստերինը, որը առողջ օրգանիզմի բջիջների բաղկացուցիչ մասն է: Այն հեշտությամբ սինթեզվում է օրգանիզմում, որի համար էլ չի դասվում անփոխարինելի նյութերի շարքը: Խոլեստերինի առկայությունը առողջ մարմնում գտնվում է դինամիկ հավասարակշռության մեջ: Որքան խոլեստերին ստանում և սինթեզում է օրգանիզմը, նույնքան էլ այն ճեղքվում է և դուրս է բերվում օրգանիզմից: Այդ հավասարակշռությունը նկատվում է հիվանդների և ծերերի մոտ:

Բացի վերը նշված անփոխարինելի բաղադրիչներից, օրգանիզմը ճարպի հետ ստանում է նաև ճարպալույծ A, D, E, K վիտամիններ:

1.4. ԱԾԽԱԶՐԵՐ

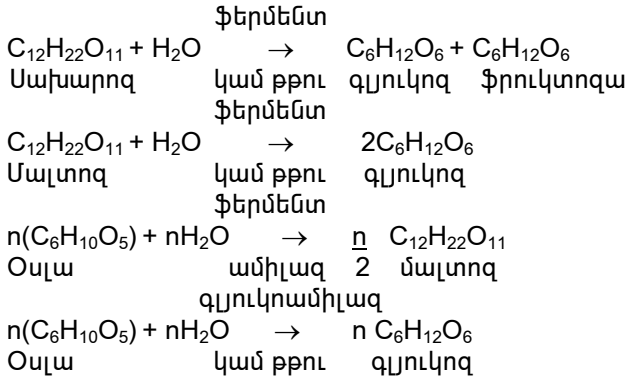
Ածխաջրերը բնության մեջ ամենատարածված օրգանական միացություններն են: Դրանք կազմված են ածխածնից, ջրածնից և թթվածնից: Ածխաջրատները առաջանում են բույսերի կանաչ մասում` ֆոտոսինթեզի արդյունքում: Ածխաջրատների առաջացմանը մասնակցում են արևի լույսի էներգիան և քլորոֆիլի ֆերմենտները: Ածխաջրատները առաջանում են անօրգանական նյութերից (ջուր, ածխածին):

Ածխաջրատները բաժանվում են երկու դասի` միաշաքարների և բազմաշաքարների: Վերջիններս իրենց հերթին բաժանվում են առաջնային բազմաշաքարների, երկշաքարների, եռաշաքարների, տետրաշաքարների և երկրորդային բազմաշաքարների (օսլա, գլիկոլին, թաղանթանյութ, պեկտինային նյութեր, ագար, հիմնցելյուլոզ և այլն):

Առավել տարածված միաշաքարներից են գլյուկոզը, ֆրուկտոզը, գալակտոզը և մանոզը: Տարածված երկշաքարներ են սախարոզը, մալտոզը, լակտոզը:

Գլյուկոզը, ֆրուկտոզը, սախարոզը և մալտոզը ունեն քաղցր համ և հեշտությամբ մարսվում են օրգանիզմի կողմից: Առաջին երկու միաշաքարները ազատ ձևով պարունակվում են պտուղների և բանջարեղենների մեջ: Գլյուկոզը ու մալտոզը պարունակվում են մաթի մեջ և կարող են ստացվել օսլայի հիդրոլիզի արդյունքում: Թթուների ազդեցությամբ սախարոզը հիդրոլիզվում է, և առաջանում է հավասար քանակությամբ գլյուկոզ և ֆրուկտոզ: Խառնուրդում սրանց անվանում են ինվերտ շաքարներ: Մալտոզը հիդրոլիզվում է

երկու մոլեկուլ գլյուկոզի: Հիդրոլիզը ընթանում է հետևյալ սխեմայով.



Օսլայի հիդրոլիզի ժամանակ, որպես միջանկյալ մթերք, առաջանում են դեքստրիններ: Դեքստրինների քանակությունը կախված է հիդրոլիզի խորության աստիճանից:

Օսլան բնության մեջ տարածված ածխաջրատ է: Տարբերում են պալարապտոլային և հատիկային օսլաներ: Օսլան քիմիապես անհատական նյութ չէ, այն բույսերի բջիջներում կուտակվում է հատիկների ձևով, որն էլ համեմատաբար հեշտությամբ անջատվում է ջրով լվանալու ճանապարհով: Օսլան ունի երկու ֆրակցիա՝ ամիլոզ և ամիլոպեկտին: Սրանք ունեն տարբեր մոլեկուլար քաշեր և ֆիզիկաքիմիական հատկություններ:

Օսլայի հատկությունները ավելի լավ արտահայտվում են ջրային միջավայրում: Նրա խտությունը կազմում է 1500կգ/մ³: Սառը ջրում օսլայի հատիկները միայն ուռչում են: Տաքացնելիս լուծույթում օսլայի հատիկները ավելի շատ են ուռչում և, ի վերջո, որոշակի ջերմաստիճանի պայմաններում վերածվում են սոսնձի: Ամիլոզան հեշտությամբ լուծվում է տաք ջրում: Ամիլոպեկտինը տաքացնելիս և ճնշման պայմաններում առաջացնում է շատ մածուցիկ կոլոիդային լուծույթ:

Գլիկոգենը կենդանի օրգանիզմի ածխաջուր է: Այն կուտակվում է լյարդում և հանդիսանում է սննդի պահեստային աղբյուր: Ճեղքվելիս առաջանում է գլյուկոզ, որն էլ ներծծվում է արյան մեջ և հասնում է օրգանիզմի բոլոր հյուսվածքներին:

Թաղանթանյութը կամ ցելյուլոզը, օսլայի և գլիկոգենի նման, հիդրոլիզի ժամանակ առաջացնում է միայն գլյուկոզ: Այն մարդու օրգանիզմի կողմից չի մարսվում:

Պեկտինային նյութերը պարունակվում են պտուղների, բան-ջարեղենների մեջ պրոտոպեկտինի ձևով, որը չի լուծվում սառը ջրում: Բացի այդ, պտուղներն ու բանջարեղենները իրենց կազմում պարունակում են լուծվող պրոտոպեկտին: Տաքացնելիս չլուծվող պրոտոպեկտինը հիդրոլիզվում է և վերածվում լուծվող ձևի:

Պեկտինային նյութերը օրգանիզմի կողմից անմիջականորեն չեն մարսվում, սակայն սննդի ֆիզիոլոգիայում և տեխնոլոգիայում ունեն շատ ակտիվ դեր: Ծանր մետաղների հետ պեկտինային նյութերը կազմում են համալիր միացություններ և նրանց դուրս են բերում օրգանիզմից: Այդպիսով, պեկտինային նյութերը իրենցից ներկայացնում են յուրահատուկ պրոֆեսիոնալ հիվանդությունների կանխարգելման բնական միջոցներ: Պեկտինային նյութերի կարևոր տեխնոլոգիական հատկանիշն այն է, որ շաքարի և թթուների առկայությամբ թթու միջավայրում առաջացնում են կայուն դոմդողներ: Այս հատկության վրա է հիմնված ջեմների, պովիդլոյի, մարմելադի, պաստեղների, պտղային միջուկների և այլ նյութերի արտադրությունը: Միևնույն ժամանակ, պեկտինային նյութերը արգելակում են պտղային տրորվածքի մանլումը և հյութերի ֆիլտրումը:

Սննդի ընդհանուր էներգահատկության 50-60%-ը բաժին է ընկնում ածխաջրատներին: 1գ ածխաջրատի այրումից առաջանում է 15,7 կջող էներգիա: Հասուն մարդու օրական պահանջը ածխաջրատների նկատմամբ կազմում է 500 գ:

1.5. ՍՆՆՂԱՅԻՆ ԹԹՈՒՆԵՐ

Գործնականորեն սննդային թթուներ պարունակում են բոլոր մթերքները՝ դրանց տալով յուրահատուկ համ: Որոշ մթերքների մեջ սննդային թթուները առաջանում են տեխնոլոգիական մշակման հետևանքով, օրինակ՝ խմորման ժամանակ: Հրուշակեղեն արտադրանքների մեծ մասում սննդային թթուները մտցվում են որոշակի համ տալու և ավելորդ քաղցրությունը չեզոքացնելու համար:

Հացամթերքներում գերակշռում է կաթնաթթուն, պտղահատապտղային հիմքում՝ խնձորաթթուն և կիտրոնաթթուն, խաղողի մեջ՝ գինեթթուն:

1.6. ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐ

Վիտամինները մարդու օրգանիզմում չեն սինթեզվում և մուտք են գործում պատրաստի վիճակում, սննդի հետ: Նրանք պարունակում են անփոխարինելի բաղադրիչներ, օրգանիզմում կատարում են նյութափոխանակության և կյանքի համար այլ կարևոր պրոցեսների

կարգավորիչների դեր, քանի որ մտնում են ֆերմենտների կազմի մեջ:

Ներկայումս հայտնի են ավելի քան 50 վիտամիններ, որոնցից մոտ 20-ը արտադրվում է արդյունաբերության կողմից:

Վիտամինները հիմնականում սինթեզում են բուսական օրգանիզմները: Սակայն բուսակեր կենդանիների որոշ հյուսվածքներում ու օրգաններում ևս կուտակվում են վիտամիններ: Այդ պատճառով էլ մարդու համար վիտամինային աղբյուր են ինչպես բուսական, այնպես էլ կենդանական ծագման կերերը:

Վիտամինները հեշտությամբ քայքայվում են բարձր ջերմաստիճանների, օդի թթվածնի և լույսի ազդեցությամբ: Քանի որ սննդամթերքների մեծ մասը օգտագործվում է թերմիկ նշակումից հետո, ուստի պետք է հաշվի առնվի վիտամինների վերը նշված հատկությունը:

Յուրթալի կերերի պահպանման ժամանակ պակասում է վիտամինների և հատկապես C վիտամինի պարունակությունը: Պահածոյացման ժամանակ ևս քայքայվում են որոշ վիտամիններ:

Վիտամինները դասակարգվում են ըստ լուծելիության: Տարբերում են ջրալույծ և ճարպալույծ վիտամիններ: Ջրալույծ վիտամիններից են B խմբի վիտամինները, C վիտամինը, PP վիտամինը և այլն: ճարպալույծ են A, D, E և K վիտամինները:

C վիտամինը այլ կերպ անվանում են ասկորբինաթթու: Կարգավորում է օրգանիզմի օքսիդավերականգնման պրոցեսները, բարձրացնում է օրգանիզմի դիմադրողականությունը, պաշտպանում է ցինգա հիվանդությունից: Պարունակվում է բուսական ծագման բոլոր մթերքներում:

B₁ վիտամինը՝ տիամինը, օրգանիզմը պաշտպանում է բերի-բերի հիվանդությունից, նյարդային համակարգի խախտումներից, կարգավորում է նյութափոխանակությունը: Շատ կա մսի, խմորասնկերի, բուսական մթերքների մեջ:

B₂ վիտամինը՝ ռիբոֆլավինը, կարգավորում է մարսողական ֆունկցիաները, կենտրոնական նյարդային համակարգի գործունեությունը, օրգանիզմը պաշտպանում է մաշկային հիվանդություններից, բարձրացնում է օրգանիզմի տոնուսը և նրա դիմադրողականությունը ինֆեկցիոն հիվանդությունների նկատմամբ: Ջերմակայուն է, սակայն չորացման և պահածոյացման ժամանակ քայքայվում է: Պարունակվում է բուսական և կենդանական օրգանիզմներում: Առավել շատ է կենդանիների ներքին օրգաններում և խմորասնկերի մեջ:

PP վիտամինը՝ ամիդ նիկոտինաթթուն, կարգավորում է բարձրագույն նյարդային համակարգի գործունեությունը, պաշտպանում է

օրգանիզմը պելագրայից: Ջերմակայուն է և համարյա ամբողջությամբ պահպանվում է պահածոյացման և խոհարարական մշակման ժամանակ: Պարունակում են համարյա բոլոր մթերքները, սակայն քիչ կա հացի և եգիպտացորենից պատրաստված մթերքների մեջ:

B₆ վիտամինը՝ պիրիդօքսինը, կարգավորում է ճարպերի և սպիտակուցների փոխանակությունը, բարերար ազդեցություն ունի ճաշագայթային հիվանդության դեպքում, մաշկային և աղիքային ինֆեկցիաների ժամանակ: Սննդում *B₆*-ի բացակայության դեպքում առաջ է գալիս անքնություն, բարձրանում է գրգռվածությունը: Կայուն է թթվային և հիմնային միջավայրերում, սակայն հեշտությամբ քայքայվում է չեզոք միջավայրում, լույսի ազդեցությամբ: Պարունակում են բոլոր մթերքները և հատկապես շատ է խմորասնկերում, սաղմի մեջ և բրնձի թեփում:

B₉ վիտամինը՝ ֆոլեաթթուն, կարգավորում է արյունաստեղծումը և օրգանիզմը պաշտպանում է սակավարյունությունից: Ջերմային մշակման ժամանակ մասնակի քայքայվում է: Պարունակում են համարյա բոլոր մթերքները և հատկապես լյարդն ու խմորասնկերը:

B₁₂ վիտամինը՝ կոբալամինը, կարգավորում է արյունաստեղծ օրգանների գործունեությունը, սպիտակուցների, ածխաջրերի և ճարպերի նյութափոխանակությունը, օրգանիզմը պաշտպանում է սակավարյունությունից: Բացի այդ, աճի խթանիչ է և կենսախթանիչ՝ անասնապահության համար: Պարունակում են կենդանական ծագման համարյա բոլոր մթերքները և հատկապես լյարդն ու երիկամները:

B₁₅ վիտամինը՝ պանգամաթթուն, կարգավորում է ճարպերի նյութափոխանակությունը, օրգանիզմը պաշտպանում է լյարդի և մաշկի հիվանդություններից, նպաստում է մակերիկամների ֆունկցիային, լայնացնում է արյունատար անոթները: Այն իջեցնում է նաև ալկոհոլային թունավորումների տոքսիկությունը: Պարունակում են շատ բույսերի սերմերը:

P վիտամինը՝ ռուտինը, ամրացնում է արյունատար անոթների պատերը: Բույսերում հանդիպում է վիտամին C-ի հետ: Այդ վիտամինն անվանում են նաև թեյի կատեխին:

Վիտամինանման նյութ U-ն ունի վիտամինի հատկություն և օրգանիզմը պաշտպանում է խոցային հիվանդությունից, նպաստում է դրա բուժմանը: Պարունակվում է թարմ բանջարեղեններից ստացված հյութերում և հատկապես կաղամբի հյութում:

Ջրալույծ այլ վիտամիններ՝ *B₄*-ը (ադենին), *B₅*-ը (պանտոտինաթթու), *B₇*-ը (վիտամին *H₁* պարունամինա-բենզոյաթթու), *B₈*-ը (վիտոլին *H* կամ բիոյին), *B₁₃*-ը (օրտոնաթթու), *B₁₄*-ը (ուրացիլկարբոնաթթու) և այլն, լայնորեն տարածված են սննդամթերքների մեջ:

A վիտամինը՝ ռետինոլը, կարգավորում է տեսողության ֆունկցիան, պաշտպանում հյուսվածքները չորանալուց, իջեցնում է ստամոքսանյութի թթվայնությունը, կանխում երիկամներում քարի առաջացումը և այլն: Վիտամին A-ին վերաբերում են նրա ակտիվությունը ունեցող միացությունները, օրինակ α -կարոտինը: A-ն պարունակվում է ձկան և այլ կենդանիների լյարդում, կաթի մեջ, կարագի մեջ, այլ կաթնամթերքներում, գազարի, լոլիկի մեջ, մաղադանոսի տերևներում և այլն: Ջերմային մշակման ժամանակ մասնակի քայքայվում է, իսկ հիդրոհեմացման և ճարպերի փչացման ժամանակ լրիվ է քայքայվում:

D խմբի վիտամինները (D₂.....D₇) կարգավորում են հանքային նյութափոխանակությունը, ապահովում են ատամների և կմախքի ոսկորների աճն ու հանքայնացումը (հատկապես մանկահասակ երեխաների): D-ն օրգանիզմը պաշտպանում է ռախիտ հիվանդությունից: D-ն շատ է կենդանական ծագման մթերքներում, խմորասնկերում և բուսական յուղի մեջ: Այս վիտամինը առավել շատ է հալած յուղի, ձվի դեղնուցի և ձկան յուղի մեջ: Դիմանում է բարձր ջերմաստիճաններին:

E վիտամինը՝ տոկոֆետոլը, կարգավորում է սեռական օրգանների ֆունկցիան: Սննդի մեջ դրա բացակայությունը առաջացնում է անլուծելի, խախտում է ներքին սեկրեցիոն գեղձերի գործունեությունը: Պարունակում են բոլոր մթերքները և հատկապես հացազգիների սերմը:

K վիտամինը կարգավորում է արյան մակարդեղիությունը: Սննդի մեջ K-ի պակասի դեպքում իջնում է արյան մակարդեղիությունը, առաջ են գալիս ենթամաշկային և միջմկանային արյունազեղումներ: Ունի բակտերասպան հատկություն: Պարունակում են բոլոր մթերքները և հատկապես խոզի լյարդը, կաթը, ձուն, կաղամբը և այլն:

1.7. ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԵՐ

Հանքային նյութերի շարքն են դասվում ջուրը, մակրո- և միկրո-տարրերը:

Ջուրը հանդիսանում է այն հիմնական միջավայրը, որտեղ ընթանում են բոլոր քիմիական ռեակցիաները: Ջուրը կազմում է մարդու մարմնի քաշի մոտ մեկ երրորդը: Ջուրը մյուս նյութերի շարքում ունի ամենաառաջնակարգ նշանակություն, քանի որ օրգանիզմի շատ ֆունկցիաներ կախված են նրա առկայությունից: Հանդիսանալով դիսպերսիոն միջավայր արյան, ավշի, պրոտոպլազմայի և այլնի

համար՝ ջուրը ազդում է այդ նյութերի կոլոիդային համակարգերի վրա: Նյութափոխանակության ժամանակ կատարում է տրանսպորտի դեր, օսմատիկ երևույթների ժամանակ ունի մեծ նշանակություն և հանդիսանում է օրգանիզմում կատարվող ռեակցիաների կատալիզատոր: Ունենալով լավ ջերմահաղորդականություն՝ ջուրը նպաստում է օրգանիզմի ջերմաստիճանի կարգավորմանը՝ որպես թերմոկարգավորիչ: Օրգանիզմի ջրի 10%-ի կորստի դեպքում դադարում է միզարտազատումը, իսկ 20%-ի կորստի դեպքում օրգանիզմը մեռնում է:

Օրգանիզմի տարբեր հյուսվածքներ տարբեր քանակությամբ ջուր են պարունակում. կմախքում՝ 22%, սրտում և թոքերում՝ ավելի քան 79%, ավշի մեջ՝ մոտ 96%: Մարդու օրական պահանջը ջրի նկատմամբ կազմում է 40գ՝ 1կգ քաշի հաշվով: Մեծահասակ մարդու համար այդ քանակությունը օրվա համար կազմում է 2,5 լիտր: Ջրի այդ քանակության մի մասը օրգանիզմում առաջանում է սննդային նյութերի օքսիդացման ժամանակ: Օրինակ՝ 100գ ճարպի լրիվ օքսիդացման ժամանակ օրգանիզմը ստանում է 107գ, իսկ 100գ սպիտակուցի՝ 40գ ջուր: Ջուրը, օրգանիզմում կատարելով իր դերը, նրանից հեռանում է մեզի հետ, շնչառության միջոցով և քրտնքի ձևով: Հեռացվող ջրի քանակությունը, նորմալ պայմաններում, ներմուծվող ջրի քանակության հետ խիստ հավասարակշիռ է:

Մակրո- և միկրոտարրերը: Մակրոտարրեր են այն հանքային նյութերը, որոնք հյուսվածքներում պարունակվում են ամբողջական կամ տասնորդական %-ներով (կալցիում, ֆոսֆոր, կալիում, նատրիում, մագնեզիում և այլն): Միկրոտարրեր են համարվում այն հանքային նյութերը, որոնք հյուսվածքներում պարունակվում են 0,01%-ից քիչ քանակություններով (պղինձ, ցինկ, կոբալտ, մարգանեց, յոդ, ֆտոր և այլն):

Հանքային նյութերը անհրաժեշտ են կենսական բոլոր պրոցեսների համար: Մակրոտարրերի մեծ մասը պլաստիկ նյութեր են, որոնք անհրաժեշտ են կմախքի ոսկորների, ատամների և այլնի «շինարարության» համար:

Այնպիսի մակրոտարրեր, ինչպիսիք են՝ նատրիումը, կալիումը, քլորը, պահպանում են արյան մշտական կազմը և օսմատիկ ճնշումը, որից կախված է արյան ու հյուսվածքների մեջ ջրի քանակությունը: Աղերի խտության և ջրի պարունակության միջև գոյություն ունի ուղղակի կապ: Բացի այդ, նատրիումի և կալիումի իոնները տարբեր ձևով են ազդում սպիտակուցների ջրակլանման հատկության վրա: Նշվածից երևում է, որ օրգանիզմի ջրափոխանակությունը սերտորեն կապված է հանքանյութերի փոխանակության հետ:

Հանքային նյութերը նպաստում են օրգանիզմի թթվահիմնային հավասարակշռության պահպանմանը: Մարդու օրգանիզմում գոյանում են ինչպես թթվային, այնպես էլ հիմնային բնույթի միացություններ: Թթվային միացություններում առկա են այնպիսի տարրեր, ինչպիսիք են ծծումբը, ֆոսֆորը, քլորը, հիմնային միացություններում՝ նատրիումը, կալիումը, կալցիումը, մանգանը: Թթվային և հիմնային միացությունների միջև գոյություն ունի հավասարակշռություն, որով պայմանավորված է օրգանիզմի հյուսվածքային և բջջային հեղուկների մեջ ջրածնային իոնների խտության մշտականությունը: Այսպես, առողջ մարդու արյան պլազմայի ջրածնային իոնների խտությունը (рН) բավականին հաստատուն մեծություն է և տատանվում է 7,38-7,51-ի սահմաններում: Օրգանիզմում օքսիդացման պրոցեսների ուժեղացման հետևանքով նկատվում է Н իոնների խտության որոշ բարձրացում: Սակայն միջավայրի ռեակցիան շուտափույթ նորմավորվում է՝ շնորհիվ արյան բուֆերային հատկությունների: Բուֆերային հատկությունների կրողներ են հանդիսանում արյան ֆոսֆորաթթվական և ածխաթթվական աղերը, ինչպես նաև սպիտակուցները:

Աննդային օրաբաժինների կազմման ժամանակ նպատակահարմար է այնպիսի մթերքների ընտրություն կատարել, որ հիմնային տարրերը փոքր-ինչ գերակշռեն թթվայինին: Հիմնային տարրերը պարունակվում են բուսական ծագման մթերքներում: Թթվային տարրերը ավելի շատ են մսի, ձվի և պանրի մեջ: Հիմնային տարրերի պակասի դեպքում, շնորհիվ օրգանիզմի ոչ հավասարաչափ նյութափոխանակության, կուտակվում են ազատ թթուներ: Այն, օրինակ, կարող է տեղի ունենալ մսային միօրինակ սնունդ ընդունելու դեպքում: Պտուղները և բանջարեղենը օրգանիզմին մատակարարում են հիմնային տարրեր, չնայած դրանք հիմնականում ունեն թթու համ՝ շնորհիվ ազատ օրգանական թթուների պարունակության:

Հասուն մարդու օրգանիզմում պարունակվող հանքային աղերի մոտ 1/3-ը բաժին է ընկնում կալիումի աղերին: Օրգանիզմում բավականին շատ է նաև ֆոսֆորի պարունակությունը, այդ թվում՝ ոսկորների և ատամների կազմում: Մանգանի պարունակությունը օրգանիզմում ավելի քիչ է՝ համեմատած կալցիումի և ֆոսֆորի հետ, սակայն նրա դերը շատ մեծ է, քանի որ կարևոր նշանակություն ունի ֆերմենտային պրոցեսներում: Արյունաստեղծման գործում շատ մեծ է երկաթի դերը: Արյան կարմիր գնդիկները պարունակում են բավականին քանակությամբ երկաթ: Այդ կարմիր գնդիկների թարմացման համար անհրաժեշտ է, որ օրգանիզմ անընդհատ մուտք գործի երկաթ:

Միկրոտարրերը, կախված օրգանիզմում ունեցած դերից, բաժանվում են հետևյալ խմբերի. կենսական անհրաժեշտ (պղիճ, մանգան, կոբալտ, ցինկ, յոդ), ֆունկցիոնալ օգտակար (նոլիբոլեն, ֆտոր, սելեն), վնասակար և թունավոր (կապար, սնդիկ, արսեն):

Բացի նշվածներից, հյուսվածքներում պարունակվում են նաև այլ միկրոտարրեր՝ ալյումինիում, բրոմ, քրոմ, կալիում, ոսկի, նիկել, տիտան, ուրան, սիլիցիում, վանադիում և անագ:

Միկրոտարրերը մասնակցում են նյութափոխանակման կարգավորմանը: Մինչև անգամ դրանց չնչին քանակությունները ունեն մեծ նշանակություն, քանի որ մասնակցում են կենսական բոլոր պրոցեսների և որպես նյութ են ծառայում ֆերմենտների, հորմոնների և վիտամինների ստեղծման համար:

Պղինձը մասնակցում է շնչառությանը և արյունաստեղծման աշխատանքներին: Բացի այդ, այն ազդում է օրգանիզմի աճի, ֆերմենտների ու վիտամինների ակտիվության վրա:

Մանգանը մասնակցում է օքսիդավերականգնման ռեակցիաներին, կարգավորում է սպիտակուցային փոխանակումը:

Կոբալտը կատարում է տարբեր կենսաբանական ֆունկցիաներ, կարգավորում է մկանային սպիտակուցների սինթեզը և հանդիսանում է B խմբի որոշ վիտամինների կազմվածքային տարր:

Յոդը մտնում է վահանագեղձի հորմոնի կազմի մեջ: Հաշվարկված է, որ մարդու օրգանիզմում պարունակվող 25 մգ յոդից 15 մգ-ը բաժին է ընկնում վահանագեղձին:

Սելենը մասնակցում է ծծումբ պարունակող ամինաթթուների սինթեզին և E վիտամինը պաշտպանում է քայքայումից:

Ֆտորը մտնում է ատամների հյուսվածքների կազմի մեջ և կարգավորում է ատամի էմալի առաջացումը:

Կենսական պրոցեսներում յուրաքանչյուր հանքային նյութ ունի իր հստակ դերը, որով էլ որոշվում է դրա նկատմամբ օրգանիզմի պահանջը:

Բ Ա Ժ Ի Ն II

ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ ՄՆՆԴԱՅԻՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

2.1. ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Աճնդային տեխնոլոգիաների պրոցեսները բաժանվում են մի քանի խմբերի:

Մեխանիկական, որոնք կապված են պինդ նյութերի մշակման հետ (նյութերի տեղաշարժ, մանրացում, տեսակավորում, դրոշմում, տեղափոխում):

Հիդրոմեխանիկական է հեղուկների և գազերի, ինչպես նաև ոչ միատարր համակարգերի (սուսպենզիա, էմուլսիա և այլն) մշակումը: Այստեղ ուսումնասիրվում են հեղուկների և գազերի, հեղուկների և պլաստիկ զանգվածների տեղաշարժումը, ինչպես նաև հեղուկ և գազանման ոչ միատարր համակարգերի տարանջատումը (նստեցում, ֆիլտրում, ցենտրիֆուգում, գազերի մաքրում փոշուց):

Ջերմային պրոցեսները կապված են ջերմափոխանակման հետ, այսինքն՝ ջերմությունն անցնում է մեկ նյութից մյուսին: Այս խմբի մեջ մտնում են տաքացումն ու պաղեցումը, գոլորշիացումը, խտացումը, հալումն ու պնդացումը, բյուրեղացումը և սառնարանային պրոցեսները:

Դիֆուզիոն կամ զանգվածափոխանակման պրոցեսները պայմանավորում են նյութի (զանգվածի) մեկ վիճակից անցումը մյուսին՝ դիֆուզիայի միջոցով: Ներառվում են լուծումն ու բյուրեղացումը, լուծազատումը, գոլորշացումն ու խտացումը, սուբլիմացիան:

Կարևոր դիֆուզիոն պրոցես է պինդ նյութերի չորացումը, հեղուկների թորումը և գազերի սորբցիան (կլանումը) հեղուկների ու պինդ նյութերի կողմից:

Քիմիական և կենսաքիմիական պրոցեսները կապված են նյութերի քիմիական վերափոխման և նոր միացությունների ստացման հետ: Այս խումբը ներկայացնում են խմորումը և քիմիական սինթեզը, սինթետիկ վիտամինների ստացումը և այլն:

Վերը նշվածներից մի քանիսը վերաբերում են ջերմային և դիֆուզիոն պրոցեսներին: Այդպիսիք են՝ բյուրեղացումը, գոլորշիացումը և այլն: Այս պրոցեսների ժամանակ տեղի է ունենում և՛ տաքացում, և՛ զանգվածափոխանակություն:

Բոլոր պրոցեսները բաժանվում են ընդհատվողների, անընդհատների և համակցվածների:

Ընդհատվող պրոցեսների ժամանակ հուճքը սարքավորումների մեջ մշակում են և ապա՝ ստացվող մթերքը դատարկում: Սա կրկնվում է ելքային հումքի յուրաքանչյուր բաժնի մշակման ժամանակ: Ընդհատվող պրոցեսը բաղկացած է առանձին փուլերից: Այդ փուլերը ընթանում են մեկ սարքի մեջ՝ տարբեր ժամանակահատվածներում: Սարքի աշխատանքի մեկ պարբերաշրջանի ընթացքում տեղի են ունենում պրոցեսի պարամետրերի բազմակի փոփոխություններ: Այդ պարամետրերն են՝ ջերմաստիճանը, ճնշումը, նյութը, խտությունը և այլն:

Անընդհատ պրոցեսի ժամանակ հուճքը անընդհատ մուտք է գործում և պատրաստի մթերքը ևս դուրս է գալիս անընդհատ: Այս դեպքում բոլոր փուլերը ընթանում են մեկ սարքի մեջ՝ միաժամանակ: Ամբողջ աշխատանքի ընթացքում պրոցեսի բոլոր պարամետրերը մնում են անփոփոխ:

Անընդհատ պրոցեսները ընթանում են դժվարություններով: Դրանց սպասարկման համար պահանջվում են աշխատանքային մեծ ծախսեր, սարքավորումները դժվար են ավտոմատացվում: Մշտական ռեժիմի պահպանման հետևանքով հաճախակի վատանում է պատրաստի մթերքի որակը:

Անընդհատ գործողության սարքերը ունեն մեծ արտադրողակառուցվածք և փոքր չափսեր: Անընդհատ պրոցեսները ավելի հեշտ են մեքենայացվում և ավտոմատացվում, որն իր հերթին պայմանավորվում է ստացվող մթերքի մշտական բարձր որակով:

Անընդհատ պրոցեսները ավելի լայնորեն են ներդրվում արտադրությունում: Ընդհատ պրոցեսները հիմնականում կուտակվում են ոչ մեծ արտադրություններում, որոնք թողարկում են մթերքների տարբեր տեսականի:

Համակցված պրոցեսների որոշ փուլեր ընթանում են անընդհատ, որոշները՝ ընդհատ: Անընդհատ և ընդհատ պրոցեսների միջև տեղադրում են միջանկյալ սարքավորումներ, որոնցում կուտակվում են մշակվող նյութերը և անընդհատ տրվում են անընդհատ աշխատող սարքավորումներին: Համաձայն նշված դասակարգման՝ սարքավորումները աշխատում են անընդհատ և ընդհատ գործունեությամբ:

2.2. ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ

Սննդային արտադրությունում կիրառվող սարքավորումներում ընթացող պրոցեսները ենթակա են որոշակի օրենքների, որոնք որո-

շում են քանակային և հավասարակշռային հարաբերությունները, ինչպես նաև՝ պրոցեսի արագությունը:

Առաջին խմբի մեջ (քանակային) մտնում են էներգիայի և նյութի պահպանման օրենքները, որոնց հիման վրա կազմվում են պրոցեսների և սարքավորումների նյութական ու էներգետիկ հաշվեկշիռները:

Երկրորդ խմբին (հավասարակշռային հարաբերությունները որոշող) պատկանում է թերմոդինամիկայի երկրորդ օրենքը: Եթե համակարգը գտնվում է հավասարակշռության վիճակում, ապա նրանում ոչ մի պրոցես տեղի չի ունենում: Պրոցեսը տեղի է ունենում այն ժամանակ, երբ համակարգը դուրս է գալիս հավասարակշռության վիճակից:

Եթե տարողությունը լցվի շրջապատող միջավայրի ջերմություն ունեցող հեղուկով, ապա տարողության պատերի, հեղուկի և օդի միջև ջերմափոխանակություն տեղի չի ունենա, քանի որ պատերի երկու կողմերում ջերմաստիճանը հավասար է: Ավելի տաք հեղուկից տարողության պատերին և ապա նրանց միջոցով օդի միջավայրին ջերմության փոխանցումը տեղի է ունենում այն դեպքում, երբ տարողության հեղուկի ջերմությունը բարձր է շրջապատող օդի ջերմաստիճանից: Այս դեպքում համակարգը դուրս է գալիս հավասարակշռության վիճակից և առաջանում է շարժիչ ուժ, որը ձգտում է այդ համակարգը նորից վերադարձնել հավասարակշռության վիճակի: Յուրաքանչյուր պրոցես բնութագրվում է շարժող ուժի մեծությամբ: Որքան համակարգը հեռանում է հավասարակշռության վիճակից, այնքան մեծանում է շարժող ուժի մեծությունը: Քանի որ ջերմությունը տաք մարմնից փոխանցվում է ավելի պակաս տաքին, ապա որքան շատ է այդ մարմինների ջերմաստիճանների տարբերությունը, այնքան շատ ջերմություն է փոխանցվում մի մարմնից մյուսին:

Երբ համակարգը մոտենում է հավասարակշռությանը, ապա շարժիչ ուժը նվազում է: Հավասարակշռության վիճակում այն հավասարվում է զրոյի, և պրոցեսը դադարում է:

Պրոցեսի պարամետրերի ճիշտ ընտրության, ինչպես նաև մթերքների մշակումից հետո պահպանման անհրաժեշտ պայմանների ստեղծման համար անհրաժեշտ է իմանալ հավասարակշռության պայմանները: Պահպանման ընթացքում մթերքը պետք է գտնվի հանգիստ վիճակում, և երկար ժամանակ դրա որակն ու հատկությունները պետք է լինեն կայուն: Պրոցեսների արագությունը որոշող երրորդ խմբի օրենքների հիմքում ընկած են նրանց ստեղծությունը և սարքավորումների չափսերը:

Պրոցեսների արագությունը ուղիղ համեմատական է նրա շարժող ուժի մեծությանը:

Անընդհատ պրոցես իրականացնող սարքավորման չափսերը կախված են պրոցեսի արագությունից: Որքան այն դանդաղ է ընթանում, և որքան մթերքը երկար է մնում նրանում, այնքան մեծ են սարքավորման չափսերը:

2.3. ՊՐՈՑԵՍԻ ՆՅՈՒԹԱԿԱՆ ՀԱՇՎԵԿՇԻՈՆ

Տեխնոլոգիական պրոցեսի հաշվարկը սկսում են նյութական հաշվեկշռի ճշտմամբ:

Նյութական հաշվեկշիռը կազմում են հումքի ծախսի և պատրաստի մթերքի ելքի որոշման, ինչպես նաև սարքավորումների չափսերի և արտադրողականության որոշման համար:

Նյութական հաշվեկշիռը ենթարկվում է նյութի պահպանման օրենքին: Ելնելով դրանից՝ մշակվող հումքի քաշը՝ G_1 –ը, պետք է հավասար լինի պատրաստի մթերքի քաշին՝ G_2 –ին:

$$G_1 = G_2$$

Սակայն արտադրության պրոցեսում միշտ լինում են կորուստներ՝ G_n , որի հետևանքով ստացվող պատրաստի մթերքի քաշը միշտ էլ պակաս է հումքի քաշից, այսինքն՝ $G_1 > G_2$:

Ելնելով դրանից՝ կարելի է կազմել նյութական հաշվեկշռի հավասարումը.

$$G_1 = G_2 + G_n$$

որտեղ G_1 , G_2 և G_n –ը նյութի քաշն է՝ գրամով:

Նյութական հաշվեկշիռը ընդհատվող պրոցեսների դեպքում կազմվում է որևէ շրջափուլի համար, իսկ անընդհատի դեպքում՝ ժամանակի որևէ միավորի, օրինակ՝ վայրկյանի համար:

Նյութական հաշվեկշիռը կազմում են ամբողջական հումքի կամ նրա առանձին բաղադրիչների, մեկ կամ մի խումբ սարքավորումների համար:

Եթե նյութական հաշվեկշիռը կազմվում է հաջորդաբար աշխատող մի քանի սարքավորումների համար, ապա այդ դեպքում G_1 -ը կազմում է առաջին սարքավորում մուտք գործող հումքի քաշը, իսկ G_2 -ը՝ վերջին սարքավորումից դուրս եկող պատրաստի մթերքի քաշը:

Նյութական հաշվեկշռով ի հայտ են բերում նյութական կորուստները: Արտադրությունում տեղ գտած մեծ կորուստները խոսում են այն մասին, որ տեխնոլոգիական պրոցեսները այնտեղ անկատար են: Նյութական հաշվեկշռի մակարդակի հետ է կապված «մթերքի ելք» հասկացությունը:

Մթերքի ելքը պատրաստի արտադրանքի հարաբերությունն է հումքի քանակին՝ արտահայտված տոկոսներով: Արտադրությունում տեղ գտած կորուստները իջեցնում են պատրաստի մթերքի ելքը, որի համար էլ այն միշտ էլ ցածր է 100 % -ից: Սակայն, եթե վերամշակման ընթացքում տեղի են ունենում քիմիական կամ կենսաքիմիական պրոցեսներ, իսկ նյութական հաշվեկշիռը կազմված է հումքի որևէ մեկ բաղադրիչի համար, ապա պատրաստի մթերքի ելքը (այդ բաղադրիչի) կարող է բարձր լինել 100 % -ից:

2.4. ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀՁՈՐՈՒԹՅՈՒՆ, ԱՐՏԱԴՐՈՂԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅՈՒՆ

Մեքենաների և սարքավորումների արտադրողականություն են անվանում հումքի այն քանակությունը, որը միավոր ժամանակահատվածում մուտք է գործում վերամշակման համար:

Օրինակ՝ տրորող մեքենաների և չորանոցների արտադրողականությունը արտահայտում են կգ/վրկ-ով, հեղուկների պոմպերինը՝ մ³/վրկ-ով, փաթեթավորող մեքենաներինը՝ հատ/վրկ-ով:

Սարքավորումների կամ մեքենաների օգտակար աշխատանքի համար նրանց անհրաժեշտ է հաղորդել էներգիա, օրինակ՝ էլեկտրական կամ ջերմային: Միավոր ժամանակում մեքենայի կատարած աշխատանքը անվանում են հզորություն: Այն արտահայտում են վատտերով (ջոուլ՝ վայրկյանում):

Շփման ժամանակ էներգիայի կորստի հետևանքով սարքավորման կամ մեքենայի օգտակար հզորությունը՝ N_n -ը, միշտ էլ փոքր է մեխանիզմները գործի դնող էլեկտրաշարժիչի հզորությունից: Օգտակար հզորության (N_n) հարաբերությունը էլեկտրաշարժիչի փաստացի ծախսված հզորությանը (N_D) կոչվում է օգտակար գործողության գործակից (օգգ): Այն միշտ էլ փոքր է մեկից:

$$\eta = \frac{N_n}{N_D}$$

Մեքենաների և սարքավորումների արտադրողականության և դրանք բնութագրող հիմնական մեծության հարաբերությունը անվանում են պրոցեսի ինտենսիվություն:

Արդի հիմնական խնդիրներից մեկը արտադրության ինտենսիվացումն է: Արտադրական պրոցեսների ինտենսիվացումը հնարավորություն կտա կրճատելու սարքավորումների քանակը և փոքրացնելու նրանց չափսերը, որի արդյունքում կիջնեն կապիտալ և շահագործական ծախսերը, արտադրանքի ինքնարժեքը:

2.5. ՄՆՆՂԱՄԹԵՐՔՆԵՐԻ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Մթերքների վերամշակման համար սննդարդյունաբերությունում օգտագործում են տարբեր մեքենաներ և սարքավորումներ: Սարքավորումների ընտրության ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել սննդային նյութերի հատկությունները: Այդ նյութերի հատկությունների ուսումնասիրությունից հետո կարելի է ընտրել մշակման ռեժիմները, դրանից ելնելով՝ սարքավորումների ռացիոնալ տեսակները:

Մթերքի ֆիզիկական հատկություններից ելնելով՝ որոշում են սարքավորումների չափերին, աշխատանքի ռեժիմին և արտադրողականությանը վերաբերող պահանջները:

Սննդամթերքների ֆիզիկական հատկությունները բնորոշվում են ֆիզիկական և ջերմաֆիզիկական պարամետրերով: Ջերմաֆիզիկական պարամետրերը փոփոխվում են՝ կախված նյութերի խտությունից և ջերմաստիճանից: Ֆիզիկական հատկությունները կախված են մթերքի քիմիական բաղադրությունից: Մի շարք ջերմաֆիզիկական և ֆիզիկական պարամետրեր որոշում են մթերքների կազմությունից ելնելով: Այդպիսի պարամետրեր են խտությունը, ջերմատարողությունը, ջերմահաղորդականությունը:

Սննդամթերքների չոր նյութերի ջերմատարողությունը մոտավորապես կազմում է $\approx 1,5$ կջող/կգ գրադ, ջրինը կազմում է $\approx 4,2$ կջող/կգ գրադ: Չոր նյութերի ջերմահաղորդականության գործակիցը միջին հաշվով կազմում է $\approx 0,26$ վտ/մ. գրադ, ջրինը՝ $\approx 0,6$ վտ/մ. գրադ:

Ջերմահաղորդականությունը բնորոշում է նյութերի՝ ջերմություն ընդունելու և տալու հատկությունը: Որքան բարձր է դրա գործակիցը, այնքան արագ կարելի է տաքացնել կամ պաղեցնել տվյալ մթերքը:

Սննդամթերքների կարևոր բաղադրիչ են նրանց կազմվածքամեխանիկական հատկությունները՝ առաձգականությունը, պլաստիկությունը, ամրությունը, ծակոտկենությունը և այլն:

Մածուցիկությամբ, խտությամբ և առաձգականությամբ որոշում են մթերքի կազմությունը:

2.6. ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ

Սննդային հումքը վերամշակում են տարբեր սարքավորումների և մեքենաների օգնությամբ: Սարքերում ընթանում են քիմիական, կենսաքիմիական, ջերմային և դիֆուզիոն պրոցեսներ: Դրանց հիմնա-

կան մասը աշխատանքային խուցն է, որտեղ մթերքը մշակվում է ֆիզիկաքիմիական և կենսաբանական գործոնների ազդեցությամբ:

Մեքենաները մթերքի վրա թողնում են մեխանիկական ազդեցություն: Ըստ որում՝ մթերքը չի փոխում իր հատկությունները, այլ միայն փոխում է ձևն ու չափսերը: Մեքենաների աշխատանքային գլխավոր տարրը շարժվող հարմարանքներն են, որոնք անմիջականորեն մշակում են մթերքը՝ փոխելով նրա արտաքին տեսքը:

Գոյություն ունեն սարքերի հաշվարկի մի քանի եղանակներ.

1. Էմպիրիկ բանաձևերով և տեղեկատու նյութերով ինժեներական հաշվարկի դեպքում խնդիր է դրվում որոշել էներգետիկ միջոցները, ինչպես նաև ժամանակի որոշակի հատվածում վերամշակվող հումքի համար անհրաժեշտ սարքերի չափսերն ու քանակությունը:

2. Նմանակի օգտագործմամբ փորձարարական-հաշվարկային եղանակի դեպքում կառուցում են սարքի ոչ մեծ մոդելը, որի օգնությամբ կատարում են մի շարք փորձեր՝ մթերքի վերամշակման օպտիմալ ռեժիմի մշակման համար:

Մոդելի օգնությամբ կատարված փորձերի արդյունքները ենթարկում են մաթեմատիկական մշակման: Այս եղանակը աշխատատար է, քանի որ բացի հաշվարկներից, պետք է կատարվեն փորձարարական հետազոտություններ մոդելի վրա: Սակայն այս եղանակը անհրաժեշտ է այն դեպքում, երբ արդյունաբերությունում չկան համապատասխան նորմատիվներ և տեղեկատու նյութեր:

3. Ռացիոնալ բանաձևերով սարքավորումի հաշվարկը հիմնված է պրոցեսի գիտական վերլուծության վրա: Կինետիկ օրինաչափությունների վերլուծությունը հնարավորություն է տալիս որոշելու գործընթացի օպտիմալ ընթացքը, որի դեպքում սարքն ունենում է նվազագույն փոքր չափսեր: Հաշվարկը կատարում են ռացիոնալ բանաձևերով, որոնք բխում են հիդրոդինամիկայի, ջերմա- և կշռափոխանակության օրենքներից: Այս հաշվարկով որոշում են պատրաստի մթերքի ելքը, պրոցեսի ջերմային էֆեկտը, անհրաժեշտ արագության գործակիցը:

Այս հաշվարկները կարող են լինել վիճակագրական, երբ կիրառում են միջին տվյալներ:

Առավել ճիշտ է կինետիկ հաշվարկը, որի դեպքում պրոցեսի արագությունը հաշվարկում են նրա տարբեր փուլերում: Այս դեպքում ամբողջ գործընթացը բաժանում են տարբեր փուլերի և յուրաքանչյուր փուլի համար վերցնում միջին արագությունը:

Հաշվարկի այս եղանակը կիրառում են այն դեպքում, երբ արդյունաբերությունում բացակայում են նման սարքերը, սակայն պրոցեսի մեխանիզմը լավ հայտնի է և գիտականորեն վերլուծելի:

2.7. ՍԱՐՔԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԻՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՎՈՂ ՊԱՐԱՆՁՆԵՐԸ

Սարքի կառուցվածքը պետք է բավարարի տեխնոլոգիական պրոցեսի պայմանները: Տեխնոլոգիական պայմաններ ասելով հասկանում ենք սարքի ջերաստիճանն ու ճնշումը, մթերքի շարժման արագությունը, ինչպես նաև տաքացումը, պաղեցումը, մանրացումն ու խառնումը և այլն: Բացի այդ, կառուցվածքը պետք է ունենա ամրություն, կայունություն և երկարակեցություն:

Կառուցվածքների ամրությունն ու կայունությունը սերտորեն կապված են սարքերի անվտանգ շահագործման հետ: Երկարակեցությունը կամ սարքի պիտանելիությունը կարող է լինել հաշվարկային և իրական: Հաշվարկային երկարակեցությունը վերցնում են հատուկ նորմատիվներից, որը պայմանականորեն հավասար է 10 տարվա: Սակայն գործնականում այն ավելի շատ է հաշվարկայինից:

Հաշվարկային երկարակեցության մեծությունը կախված է սարքի համար օգտագործվող մետաղի «հոգնածությունից» և ժանգոտվածությունից: Մետաղի «հոգնածության» դեպքում նրա վրա առաջանում են ճաքեր, այն սկսում է փշրվել և քայքայվել: Սակայն ավելորդ ամրությամբ սարքերի պատրաստումը նպատակահարմար չէ, քանի որ տեխնիկական առաջընթացը հնարավորություն է տալիս ստեղծելու նորագույն սարքավորումներ, որոնք ներդրվում են արտադրությունում հների փոխարեն:

Սարքերի կառուցվածքային արժանիքներից են նրանց պարզությունը, փոքր չափսերն ու քաշը: Այն պետք է պատրաստված լինի էժան և մատչելի մետաղից, հարմար լինի շահագործման համար:

Շահագործման արժանիքները պայմանավորվում են հավաքման, քանդման, վերանորոգման և սպասարկման հարմարությամբ ու պարզությամբ, ինչպես նաև սպասարկող անձնակազմի նվազագույն քանակով:

Սարքերը պետք է ունենան ավտոմատ կառավարում: Ավտոմատացումը ապահովում է տեխնոլոգիական ռեժիմի կայունությունը, պարզեցնում է սպասարկումը և հանգեցնում է սպասարկող անձնակազմի կրճատմանը:

Կարևոր ցուցանիշներից է կառուցվածքի համապատասխանությունը տեխնիկայի անվտանգության պահանջներին:

Հսկիչ-չափիչ գործիքների և կարգավորող սարքավորումների օգնությամբ ապահովում են սարքերի անվտանգ սպասարկումը: Հումքի մուտքը և պատրաստի արտադրանքի ելքը պետք է լինեն մեքենայացված: Սենդի արդյունաբերության սարքավորումներին ներկայացվում են սանիտարահիգիենիկ բարձր պահանջներ: Այս առու-

մով առավել կարևոր նշանակություն է ստանում սարքավորման համար օգտագործվող նյութերին ներկայացվող պահանջը: Խոսքը վերաբերում է դրանց քիմիական կայունությանը:

Սարքը պետք է ունենա տեխնիկատնտեսական բարձր ցուցանիշներ: Այդ ցուցանիշներից են արտադրողականությունը, ծախսերի գործակիցները, շահագործման ծախսերը, կայությունը և արտադրանքի ինքնարժեքը: Սարքը պետք է ունենա բարձր արտադրողականություն և ծախսերի ցածր գործակիցներ:

Ակնհայտ է, որ շահագործման ծախսերը, որոնք կապված են վերանորոգման և սպասարկման հետ, պետք է հնարավորին չափ իջեցվեն: Սարքավորումների ոչ բարձր զինը, ինչ խոսք, առավելություն է: Սակայն որոշակի դեպքերում անհրաժեշտ է առավելությունը տալ ավելի թանկ սարքավորումներին, որոնք ունեն բարձր արտադրողականություն, ծախսերի ցածր գործակից և շահագործական ցածր ծախսեր: Նման սարքավորումները կարող են ապահովել պատրաստի մթերքի մեծ ելքը, որն ունի ցածր ինքնարժեք:

Արտադրանքի ինքնարժեքը բնորոշում է սարքավորումների ու տեխնոլոգիական պրոցեսի կատարելության աստիճանը:

Բ Ա Ժ Ի Ն III

ՄԵԽԱՆՏԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ՀԻՂՐՈՂԻՆԱՄԻԿԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ

3.1. ՀԻՂՐՈՂԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ

Աճնդարդյունաբերությունում շատ հաճախ տեղի է ունենում հեղուկների և գազերի միախառնում: Այդ խառնման պրոցեսը կատարվում է մի սարքից մյուսին անցումով, խողովակաշարերի միջոցով:

Հեղուկ կամ գազային հոսքում տեղի ունեցող հիդրավլիկ պրոցեսները առկա են արտադրության ամբողջ ընթացքում:

Որպեսզի հեղուկը կամ գազը շարժվեն խողովակաշարերով, անհրաժեշտ է ստեղծել որոշակի ճնշում: Այդ ճնշումը ապահովում են պոմպերի օգնությամբ՝ հեղուկների համար և օդափոխիչներով ու կոմպրեսորներով՝ գազերի համար:

Խողովակաշարերով հեղուկի կամ գազի շարժման ժամանակ ճնշումը սովորաբար ընկնում է: Ճնշման կորուստը որոշում են շարժվող հոսքի երկու կետերում, որոնք գտնվում են իրարից որոշակի տարածության վրա, այսպես կոչված՝ հիդրավլիկ դիմադրության սկզբունքով:

Հիդրոդինամիկայի օրենքի հիման վրա կարելի է որոշել հիդրավլիկ դիմադրությունը, որը կախված է հեղուկի կամ գազի բնույթից, հոսքի միջին արագությունից, հեղուկի տեղափոխման ձևից և խողովակաշարի պատերի հարթությունից:

ԳԼՈՒԽ I

ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ՀԻԴՐԱՎԼԻԿ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ

3.2. ՄԱՆՐԱՑՈՒՄ

Պինդ մարմինները մասերի բաժանելու պրոցեսը կոչվում է մանրացում: Այն իրականացնում են մեխանիկական կամ ջերմային ուժերի ազդեցությամբ: Մանրացման պրոցեսը լայնորեն կիրառում են սննդարդյունաբերությունում, հատկապես ալյուրի ստացման ժամանակ, ինչպես նաև սպիրտային, գարեջրի, օսլա-մաթային և ճակնդեղաշաքարային արտադրություններում:

Եթե պահանջվում է միայն փոքրացնել կտորները և նրանց տալ որոշակի ձև, ապա այդ պրոցեսը անվանում են կտրատում:

Դիտարկենք փշրման պրոցեսը:

Փշրում: Փշրման եղանակները դասակարգվում են հետևյալ կերպ: Փշրում հարվածի, ճնշման, ճեղքելու, տրորման, պատռման և ոլորման օգնությամբ:

Գործնականում հաճախ զուգակցվում են տարբեր եղանակներ, օրինակ՝ սեղմում և հարված, հարված կամ տրորում և այլն:

Այս կամ այն եղանակի ընտրությունը կախված է կտորի չափերից, նրանց մեխանիկական հատկություններից: Մեծ նշանակություն ունի նաև փշրման աստիճանը: Փշրման աստիճանը կտորների միջին չափսերի հարաբերությունն է փշրումից առաջ և հետո:

Տարբերում են խոշոր, միջին, փոքր և նուրբ փշրումներ: Աղյուսակ N1-ում ներկայացված են փշրման ենթակա կտորների և փշրումից հետո առաջացած մասնիկների չափերը:

Աղյուսակ N1

| Փշրման տիպերը | Նյութերի կտորների չափսերը, մմ | |
|----------------------|-------------------------------|---------------|
| | փշրման ենթակա | փշրումից հետո |
| խոշոր..... | 1000 - 200 | 250 – 40 |
| Միջին..... | 250 - 50 | 40 – 10 |
| Մանր..... | 50 - 25 | 10 – 1 |
| Նուրբ..... | 25 - 3 | 1 – 0,4 |
| Կոլոիդային աղում.... | 0,2 – 0,1 | 0,001 |

Ճնշման համար նախատեսված նյութը սննդարդյունաբերությունում շատ բազմազան է: Նույնքան բազմազան են նաև փշրող-ջարդող մեքենաները: Չնայած մեքենաների տիպերի այդ բազմազանությանը, նրանք պետք է բավարարեն հետևյալ պահանջները:

ա) Անհրաժեշտ է, որ ապահովվի մեքենայի բոլոր մաշված մասերի, հատկապես փշրող դետալների հեշտ ու արագ փոխումը:

բ) Փշրող մեքենան պետք է կազմված լինի միևնույն չափերի կտորներից, իսկ մեքենայի կառուցվածքը պետք է թույլ տա, որ հնարավորին չափ արագ և հեշտ փոփոխվի փշրման աստիճանը:

գ) Չոր նյութի փշրման ժամանակ փոշու առաջացումը պետք է լինի թույլատրելի նվազագույնի սահմաններում:

դ) Պահանջվող չափսերի փշրված նյութը անմիջապես պետք է հեռացվի մեքենայից, որպեսզի չափից ավելի չփշրվի և էներգիայի ավելորդ ծախս չլինի:

ե) Փշրող մեքենան պետք է ունենա հնարավորին չափ փոքր քաշ:

զ) Փշրող մեքենան պետք է ունենա ապահովիչ մասեր, որոնք կտրուվելու կամ փչացման դեպքում կկանխեն ամբողջ կոնստրուկցիայի վթարը:

Փշրող մեքենաները բաժանվում են յոթ հիմնական խմբերի.

1. Կողային կամ ծնոտային մեքենաներ: Այս մեքենան կտորները սեղմում է անշարժ և սռնու վրա ճոճվող մակերեսների միջև: Այն օգտագործում են խոշոր և միջին փշրումների ժամանակ:

2. Կոնաձև կամ գիրացիոն մեքենաներ, որոնք աշխատում են երկու կոների միջև նյութի սեղմման սկզբունքով: Այս կոներից արտաքինը անշարժ է, իսկ ներքինը պտտվում է: Այս մեքենան օգտագործում են խոշոր փշրման դեպքում:

3. Գլանաձև մեքենաները աշխատում են անընդհատ սեղմման և տրորման սկզբունքով: Եթե գլանը ատամնավոր է, ապա այն նյութը փշրում է ոլորման ճանապարհով: Այս մեքենայով իրականացնում են միջին, մանր և նուրբ փշրումները:

4. Հարվածող մեքենաները աշխատում են հարվածի սկզբունքով, որը կատարում են շարժվող մասերով: Այն օգտագործում են միջին, մանր, նուրբ փշրումների ժամանակ: Այս մեքենաներով փշրում են փխրում և ոչ շատ ամուր նյութը:

5. Գնդիկավոր և առանցքային աղացներ, որոնք աշխատում են հարվածի և տրորման եղանակով: Օգտագործում են մանր և նուրբ փշրման դեպքում:

6. Վիբրացիոն աղացները փշրումները կատարում են պատյանի շրջանաձև տատանումների միջոցով: Ըստ որում՝ աղացի մեջ գտնվող գնդիկները բազմակի անգամ փոխներգործում են նյութի հետ և փշրում այն: Օգտագործվում են միայն նուրբ փշրման ժամանակ:

7. Պտտվող մասերով աղացներ, որոնց միջոցով նյութը տրորվում է և մասամբ ճզմվում:

3.3. ԿՏՐԱՏՈՒՄ

Նյութի մանրացման ժամանակ կտրատումը կիրառում են այն դեպքում, երբ ցանկանում են նրան որոշակի ձև հաղորդել: Օրինակ՝ շաքարի գործարանում ճակնդեղի կտրատման ժամանակ ստանում են կիսախողովակաձև կամ թիթեղանման տաշեղներ: Կամ՝ պահածոների գործարանում կտրատում են գազարը, ճակնդեղը, կարտոֆիլը և այլն:

Կտրատող մեքենաների աշխատանքը հիմնված է կտրատող հարմարանքների՝ դանակների և նյութի հարաբերական շարժման վրա: Այս հարաբերական շարժումը իրականացվում է տարբեր եղանակներով:

Կտրատող մեքենաների հիմնական տիպերն են՝ սկավառակային և կենտրոնախույս մեքենաները: Ճակնդեղի համար նախատեսված սկավառակային մեքենան կազմված է հորիզոնական պտտվող սկավառակից, որն ունի բացվածքներ և անշարժ թմբուկ: Սկավառակի բացվածքներում դրվում են դանակները:

Օգտագործում են նաև կենտրոնախույս մեքենաներ: Այս մեքենաներում դանակները ամրացվում են ուղղահայաց անշարժ գլանի բացվածքներում, կտրատվող նյութը պտտվում է գլանի ներսում և կտրատվում է անշարժ դանակների օգնությամբ:

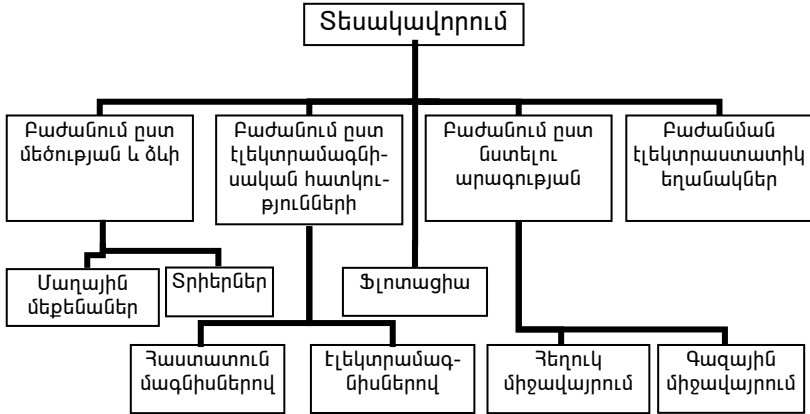
3.4. ՏԵՍԱԿԱԿՈՐՈՒՄ

Սննդարդյունաբերությունում սորուն նյութերի մշակման ժամանակ հաճախ պահանջվում է խառնուրդները բաժանել ֆրակցիաների: Ֆրակցիաների բաժանումը կատարում են՝ ելնելով մասնիկների չափսերից և ձևերից, հեղուկ կամ գազային միջավայրում նրանց նստելու արագությունից, էլեկտրական կամ մագնիսական հատկություններից: Օրինակ՝ հատիկը, որը օգտագործում են գարեջրի կամ սպիրտի արտադրությունում, նախապես մաքրում են խառնուրդներից: Ալրաղաց արդյունաբերությունում հատիկի աղումից հետո աղացվածքը բաժանում են թեփի և ալյուրի:

Սննդարդյունաբերության շատ ճյուղերում անհրաժեշտություն է առաջանում սորուն խառնուրդից առանձնացնել մետաղական խառնուրդները:

Սորուն խառնուրդի բաժանումը ֆրակցիաների, ստացել է տեսակավորում անունը, կամ այն անվանում են սորուն նյութերի դասակարգում:

Սորուն նյութերի տեսակավորման եղանակների դասակարգումը



3.5. ՄԱՍՆԻԿՆԵՐԻ ԲԱԺԱՆՈՒՄԸ ԸՍՏ ՉԱՓԵՐԻ ԵՎ ՁԵՎԵՐԻ (ՄԱՂՈՒՄ)

Մաղման ժամանակ մշակվող խառնուրդը անց են կացնում մաղերի միջով:

Աննդարդյունաբերությունում կիրառվող մաղերը իրարից տարբերվում են պատրաստման եղանակով և նյութով: Լայն տարածում են գտել հետևյալ տիպի մաղերը.

1. Թիթեղից դրոշմված ծակոտկեն մաղեր
2. Սետաղի կլոր լարերից գործված մաղեր
3. Սետաքսի, կապրոնի, նեյլոնի, պերլոնի թելերից գործված մաղեր:

Գործված մաղերը ունենում են քառակուսի կամ ուղղանկյուն անցքեր: Ծակոտկեն մաղերի անցքերը կարող են լինել տարբեր ձևերի՝ կախված նրանց նշանակությունից:

Հատիկի մաքրման համար հիմնականում օգտագործում են կլոր, երկարավուն և ուղղանկյունաձև անցքեր ունեցող մաղեր:

Կախված մաղի անցքերի չափսերից՝ դրանք տարբերվում են համարներով: Քառակուսի անցքերով մաղերի համարները համընկնում են անցքի տրամագծի չափսերին: Օրինակ՝ N 4 մաղն ունի անցքի 4 մմ տրամագիծ, N 04-ը՝ 0,4 մմ տրամագիծ:

Որպեսզի բնութագրենք սորուն խառնուրդի դիսպերսայնությունը, կիրառում ենք մաղային անալիզը: Այդ նպատակով հետազոտվող խառնուրդը բաց են թողնում մաղերի համակարգի միջով: Այդ մա-

ղերի անցքերի չափերը հետզհետե մեծանում են յուրաքանչյուր շարքից հետո: Մաղերի վրա մնացած մթերքով բնորոշում են խառնուրդի դիսպերսայնությունը:

Սորուն նյութը մաղելու համար շարժման մեջ են դնում մաղերը: Ըստ մաղերի տեղադրման, տեսակավորման մեքենաները բաժանվում են երկու խմբի՝ հարթ և գլանաձև մաղերով մեքենաներ: Սորուն նյութի զանգվածը շարժման մեջ դնելու համար հարթ մակերեսով մեքենաները կատարում են հետընթաց-առաջընթաց, շրջանաձև առաջընթաց և տատանողական շարժումներ: Գլանաձև մաղերով մեքենաների մեջ մաղերը պտտվում են իրենց առանցքի շուրջը:

Մաղային մեքենաներով հատիկային խառնուրդը մաղելու ժամանակ չի հաջողվում լիարժեք հատիկը բաժանել կես հատիկից կամ գլուխի, կնձուղի և այլ բույսերի կլոր սերմերից: Այդ խառնուրդներից հատիկի անջատման համար օգտագործում են մեքենաներ, որոնց անվանում են տրիերներ: Տրիերի աշխատող մասը մետաղական գլանը կամ սկավառակն է, որի վրա դրոշմված կամ բացված են խրամախորշեր: Մշակման ենթակա հատիկը լցվում է գլանի մեջ, և պտտման ընթացքում որմնախորշերը լցվում են նրանով: Ըստ որում՝ երկար (ամբողջական) հատիկները խրամախորշերից թափվում են ավելի շուտ, քան կարճերը: Կոտրված հատիկը, կլոր սերմերը (մուխխտտերի) խորշերից թափվում են ավելի ուշ, գլանի մեծ թեքության պայմաններում: Վերջիններս հավաքվում են գլանի մեջ տեղադրված տեփուրի մեջ:

Մագնիսական գոտու: Սննդարդյունաբերության շատ ձեռնարկություններում մշակվող սորուն նյութը պարունակում է որոշակի քանակությամբ մետաղական խառնուրդներ: Ըստ չափերի դրանք լինում են տարբեր՝ մանր հատիկներից մինչև մեծ կտորներ: Այդ մետաղական խառնուրդները մեծ վնաս են հասցնում մեքենաներին և սարքավորումներին: Մասնավորապես՝ մեքենաների՝ ժամանակից շուտ մաշվելու պատճառ են դառնում կամ շատ հաճախ կոտրում են այս կամ այն մասը:

Մետաղական խառնուրդների հեռացման համար օգտագործում են մագնիսական գոտիչներ: Զտիչների աշխատանքի սկզբունքը հետևյալն է. նյութը բաց են թողնում ուժեղ մագնիսին շատ մոտ տարածության վրա, և վերջինս իրեն է ձգում խառնուրդը: Մագնիսական գոտիչները սորուն նյութից առանձնացնում են հիմնականում պողպատե և չուգունե խառնուրդները, որոնք կազմում են մետաղական խառնուրդների հիմնական մասը:

Սննդարդյունաբերության ձեռնարկություններում օգտագործում են տարբեր մագնիսական գոտիչներ: Դրանք հիմնականում բաժանվում են երկու խմբի՝ անշարժ մագնիսներով և էլեկտրամագնիսներով:

րով գտիչներ: Անշարժ մագնիսները պատրաստում են մագնիսական մեծ ինդուկցիա ունեցող մետաղից, որն ունի պահելու ուժեղ հատկություն:

Անշարժ մագնիսներով գտիչների հիմնական առավելությունը կառուցվածքի պարզությունն է: Սակայն դրանք ունեն էական թերություններ: Նրանց բարձրացնող ուժը փոքր է և ժամանակի ընթացքում թուլանում է: Այդպիսի թերություններից գերծ են էլեկտրամագնիսներով գտիչները: Այս գտիչներում տեղադրում են հաստատուն հոսանքով սնվող էլեկտրամագնիսներ: Սրանք ունեն ավելի մեծ բարձրացնող ուժ և աշխատանքում ավելի հուսալի են:

ԳԼՈՒԽ II

3.6. ՆՅՈՒԹԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ ՄՆՆԴԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ ԸՆՇՄԱՆ ՄԻՋՑՈՎ (ՄԱՍԼՈՒՄ)

Ճնշմամբ կամ մամլմամբ մշակման եղանակը սննդարդյունաբերությունում լայնորեն կիրառվող մեխանիկական պրոցեսներից է: Եռությունն այն է, որ մշակվող նյութը ենթարկվում է ճնշման, համապատասխան սարքավորումների՝ մամլիչների օգնությամբ: Ըստ որում՝ հետապնդվում են տարբեր նպատակներ.

1. Հեղուկի անջատումը պինդ մարմնից: Հեղուկի անջատման (քամելու) պրոցեսը անքակտելիորեն կապված է պտղի մազանոթներից հեղուկի ֆիլտրման հետ: Հեղուկի հեռացման հետ մեկտեղ, տեղի է ունենում մնացորդի խտացում և բրիկետավորում:

2. Պլաստիկ մարմիններին որոշակի երկրաչափական ձև տալը (կաղապարում և դրոշմավորում): Այս դեպքում բարդ համակարգից հեղուկը չի անջատվում, սակայն մշակվող զանգվածը, ըստ տեխնոլոգիական պայմանների, ընդունում է համապատասխան ձև:

3. Կապող հեղուկի և համապատասխան ճնշման օգնությամբ հատիկային սորուն նյութի կապակցումը ավելի խոշոր ագրեգատների, որոնք ունեն որոշակի ձև:

Հեղուկի սեղմելը (քամելը) ճնշման օգնությամբ կիրառում են գինեգործությունում, օղի-լիկյորային արդյունաբերությունում: Բուսական յուղերի արտադրության ժամանակ ճնշման օգնությամբ յուղը քանում են յուղ պարունակող հումքից (սերմերից): Սեղմումը կիրառում են նաև ճակնդեղային քուսպից ջրի հեռացման համար: Սեղմումը լայնորեն կիրառում են եղեգնաշաքարային արտադրությունում, շաքար պարունակող հյութի ստացման համար, ինչպես նաև ճարպատակուցից յուղի անջատման ժամանակ:

Պինդ մնացորդից հեղուկի մզման (սեղմման) համար, ինչպես նշվեց, օգտագործում են ճնշում: Այս եղանակը կիրառում են երկու դեպքում, երբ հեղուկը ունի մեծ արժեք, քան մնացորդը (խաղողի հյութ, բուսական յուղ), կամ հեղուկը մնում է պինդ մնացորդում՝ իջեցնելով նրա արժանիքները (ջուրը քուսպի մեջ):

Անհրաժեշտ է հաշվի առնել այն հանգամանքը, որ սննդարդյունաբերությունում մշակվող նյութերը միշտ էլ ունենում են բարդ բջջային կառուցվածք: Այդպիսի հիմնական նյութերից են սերմերը, պտուղները, հատապտուղները, բույսերի ցողունները, կենդանական հյուսվածքները: Որպեսզի այդ բարդ հյուսվածքների դիմադրությունները փոքրացվի, հեղուկի անջատման ժամանակ նրանց նա-

խապես ենթարկում են մեխանիկական, հիդրոթերմիկ, ջերմային, էլեկտրական մշակման:

Մեխանիկական մշակման ժամանակ բջջային հյուսվածքը մանրվում է: Այն նպաստում է բջիջներից հեղուկի դուրս գալուն արգելակող պրոտոպլազմային թաղանթների քայքայմանը: Ավելի բարդ պրոցեսներ են տեղի ունենում թերմիկ, հիդրոթերմիկ և էլեկտրական մշակման ժամանակ: Սակայն այս մշակման նպատակը նույնն է, ինչ որ մեխանիկականի դեպքում, այսինքն՝ նյութի նախապատրաստում հեղուկի ավելի լավ անջատման համար:

Նախնական մշակման ժամանակ բջջային կառուցվածքը քայքայվում է, և հեղուկը անջատվում է բջջից: Այս դեպքում սեղմման հիմնական խնդիրը ոչ միայն բջջային կառուցվածքի քայքայումն է, այլ նաև հեղուկի անջատումը, որը սկսվում է դեռևս նախնական մշակման ժամանակ:

Յեղուկի անջատման և ֆիլտրման պրոցեսները սերտորեն կապված են միմյանց հետ, քանի որ քամվող հեղուկը սեղմվող նյութի մազանոթներով պետք է անցնի բավականին երկար ճանապարհ: Մազանոթների տրամագիծը սեղմման պրոցեսում անընդհատ փոփոխվում է: Դրա հետևանքով սեղմման ընթացքում առաջանում են երևույթներ, որոնք հատուկ են ֆիլտրման պրոցեսին:

Կաղապարման (դրոշմավորման) օգնությամբ մշակվում է պլաստիկ նյութը՝ նրան որոշակի ձև տալու նպատակով: Մշակման այս եղանակը կիրառում են հրուշակեղենի, հացաթխման և մակարոնային արդյունաբերությունում, խմորից ստացվող մթերքների արտադրության ժամանակ: Խմորը պատկանում է առածգական-պլաստիկ-մածուցիկ նյութերին: Դրա համար այն ընդունակ է պլաստիկ ձևափոխությունների, մինչև որոշակի սահման: Այդ սահմանից այն կողմ խմորը սկսում է անդարձ ձևափոխվել և ծորում է որպես մածուցիկ հեղուկ:

Խմորի տարբեր տեսակներ ունեն տարբեր ֆիզիկամեխանիկական բնութագրեր: Օրինակ՝ ցորենի խմորը իրենից ներկայացնում է կոլոիդային համակարգ, որը կազմված է սպունգանման սնձանի կմախքից: Վերջինս լցված է ուռճացած օսլայի հատիկներով և ունի մեծ առածգականություն: Այդ հատկությունը ցորենի խմորին դարձնում է դրոշմավորման համար պիտանի և նրան տալիս է որոշակի ձև:

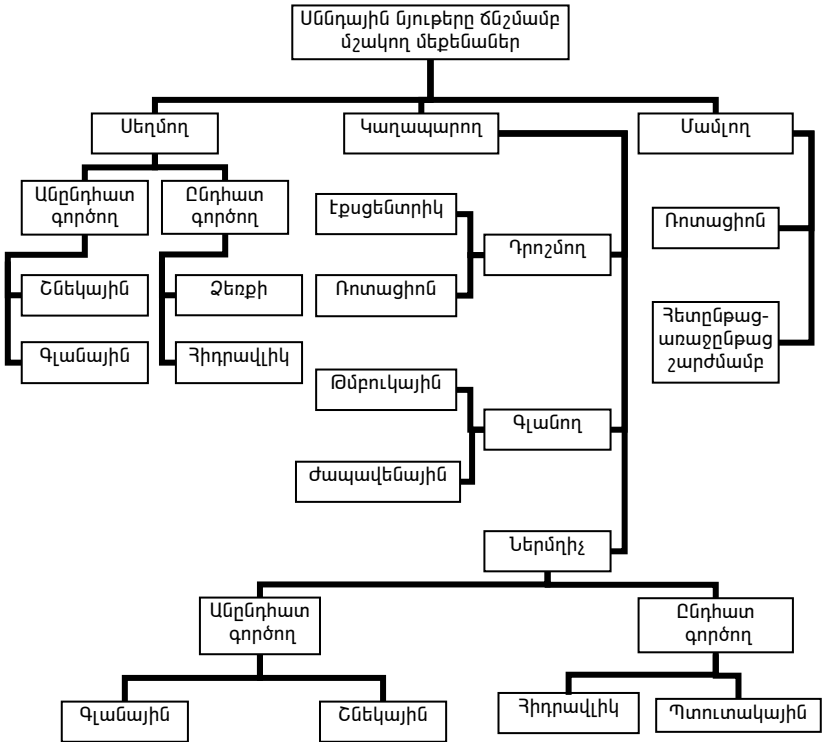
Տարեկանի խմորը սնձանային կմախք չունի: Ի տարբերություն ցորենի խմորի, առածգականությունը փոքր է և ունի մեծ կպչողականություն: Այդ հատկությունների պատճառով տարեկանի խմորի կաղապարման ժամանակ սահմանափակվում են միայն կլորացմամբ:

Մամլման պրոցեսը հատկապես մեծ կիրառություն ունի շաքարա-ռաֆինադային արդյունաբերությունում: Մամլում են ռաֆինադային խոնավ շիլան, որը բաղկացած է առանձին բյուրեղներից և նրան սերտաճած մասերից: Այդ բյուրեղների նիստերը պատած են շաքարի հյութի բարակ շերտով: Մամլումը տեղի է ունենում հատուկ կաղապարների մեջ, շիլան սեղմող պլանստոնների օգնությամբ:

Ռաֆինադային շիլայի մամլման ժամանակ տեղի է ունենում բյուրեղների փոխադարձ տեղաշարժ, և փոքրանում են նրանց միջի ծակոտիները: Ըստ որում՝ զանգվածի ծակոտկենությունը փոքրանում է:

Մամլման ժամանակ ստեղծված բրիկետի մեխանիկական ամրությունը պայմանավորվում է բյուրեղների և նրանց փշրվածքների փոխադարձ շղթայմամբ, ինչպես նաև բյուրեղների խտացման հետևանքով առաջացած մազանոթային ուժերի ազդեցությամբ: Չանգվածի խտացման աստիճանը կախված է օգտագործվող ճնշման մեծությունից, մամլվող նյութի հատկություններից, մամլիչի կառուցվածքային հատկանիշներից և մամլման ռեժիմից:

Բրիկետավորումը լայնորեն կիրառում են նաև համակցված կերերի արտադրությունում, սննդային խտանյութերի պատրաստման ժամանակ և վիտամինային արդյունաբերությունում: Համակցված կերերի արտադրության ժամանակ բրիկետավորում են կապող նյութով թրջված կոպիտ կերերը: Որպես կապակցող նյութ՝ օգտագործում են կերային մաթը և ճակնդեղաշաքարային արդյունաբերության թափոնները: Գնշմամբ ստացվող սննդային նյութերի մշակման համար զոյություն ունեն բազմաթիվ մեքենաներ: Այդ մեքենաների դասակարգումը ունի հետևյալ պատկերը.



Ըստ դասակարգման հատկանիշի և տիպի՝ ճնշմամբ աշխատող մեքենաները բաժանվում են հետևյալ խմբերի.

| Դասակարգման հատկանիշները | Մեքենաների տիպերը |
|---|---|
| Աշխատանքի եղանակը՝ Տեխնոլոգիական խնդիրը՝ Շարժումը՝ Կառուցվածքը՝ | Ընդհատ և անընդհատ աշխատող Սեղմող, կաղապարող, մամլող Չեռքի, հիդրավլիկ, մեխանիկական Շենեկային, գլանային, կողովային, էքսցենտրիկ, ժապավենային, թմբուկային, ռոտացիոն |

ԳԼՈՒԽ III

3.7. ԽԱՌՆՈՒՄ

Խառնումը պրոցես է, որի դեպքում սորուն, հեղուկ և գազանման մարմինները շատ մոտիկից շփվում են իրար հետ: Արդյունաբերությունում խառնման անհրաժեշտությունը առաջանում է այն դեպքում, երբ պահանջվում է ինտենսիվացնել ջերմային կամ զանգվածափոխանակման պրոցեսները:

Խառնումը կիրառում են էնուլսիաների և սուսպենզիաների առաջացման ժամանակ՝ հեղուկի և պինդ մարմինների միջև շփում ստեղծելու համար:

Խառնման բազմապիսի դեպքերը կարող են դասակարգվել հետևյալ ձևով.

1. Խառնում հեղուկ միջավայրում.
 - ա) հեղուկների խառնում
 - բ) հեղուկների և պինդ մարմինների խառնում,
2. Սորուն մարմինների խառնում,
3. Պլաստիկ մարմինների խառնում,
4. Գազերի (կամ գոլորշիների) խառնում:

Քանի որ սննդարդյունաբերությունում զանգվածափոխանակության, ջերմափոխանակության, քիմիական և կենսաքիմիական պրոցեսները ունեն մեծ դեր, ուստի խառնման պրոցեսը լայնորեն օգտագործում են սննդային տեխնոլոգիայում:

Խառնում հեղուկ միջավայրում: Հեղուկ միջավայրում խառնումը իրականացնում են մեխանիկական, հարահոս և օդամղիչ եղանակներով:

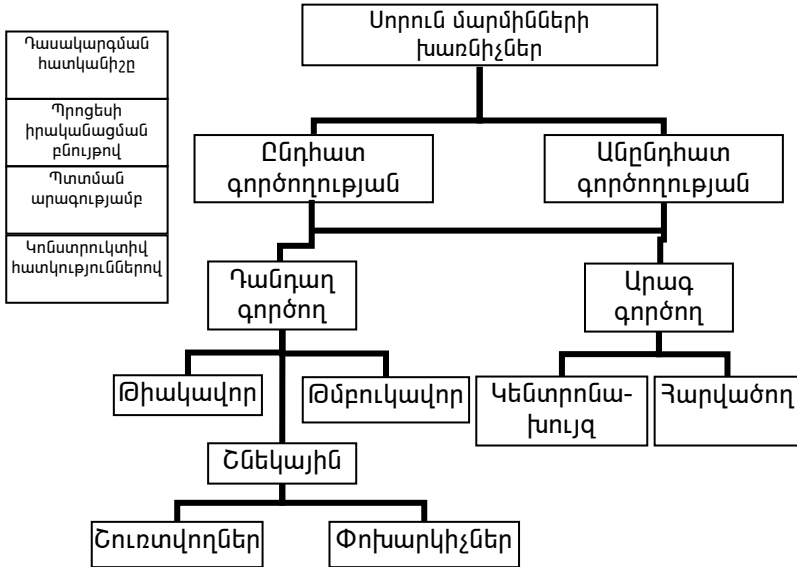
Մեխանիկական խառնումը սննդարդյունաբերությունում կատարում են խառնիչների օգնությամբ: Այդ խառնիչները բաժանվում են երեք հիմնական խմբերի՝ թիավարող, պրոպելերային և տուրբինային: Բացի այս հիմնական խմբերից, գոյություն ունեն նաև այլ կոնստրուկցիաներ: Մեխանիկական խառնիչները, որպես օրենք, աշխատում են գործողության ընդհատ ռեժիմով:

Հարահոս ռեժիմով խառնիչները լինում են անընդհատ գործողության: Այս խառնիչներում ստեղծվում են երկու կամ ավելի թվով հեղուկների սերտ շփման պայմաններ: Այդ նպատակների համար օգտագործում են միջնապատային կամ ինժեկտորային հարմարանքներ ունեցող խառնիչներ:

Օդամղիչ խառնումը իրականացնում են այն դեպքում, երբ խառնվող հեղուկները ունեն համեմատաբար ոչ մեծ մածուցիկություն: Բացի այդ, այն կիրառում են հատիկի համար, որը պետք է թրջվի:

Այս եղանակի դեպքում խառնուճը երբեմն կատարում են գոլորշիով, տեղի է ունենում նաև հեղուկի տաքացում: Օդամղիչ խառնիչներում հեշտ ցնդող հեղուկների խառնում չի թույլատրվում, քանի որ դրանք կարող են հեռանալ խառնող գազի հետ:

Սորուն մարմինների խառնումը: Սորուն մարմինների խառնման համար օգտագործում են բազմապիսի սարքավորումներ և սարքեր: Այդ խառնիչների դասակարգումը սխեմատիկորեն բերվում է ստորև.



Պլաստիկ մարմինների խառնումը: Հացաթխման, հրուշակեղենի և մակարոնային արդյունաբերության մեջ օգտագործվող շատ սարքավորումներում իրականացնում են պլաստիկ զանգվածների խառնում: Այդ սարքավորումներում, բացի միատարր խառնուրդ ստանալուց, իրականացնում են նաև զանգվածի տրորում, օդով հագեցում և հաղորդում են որոշակի մեխանիկական հատկություններ:

Պլաստիկ զանգվածների խառնման համար նախատեսված մեքենաները բաժանվում են երկու հիմնական խմբի՝ ընդհատ գործող և անընդհատ գործող:

Մեքենաների տիպի ընտրությունը կատարում են մշակվող նյութի բնույթից ելնելով:

ԳԼՈՒԽ IV

ՈՉ ՄԻԱՏԱՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԲԱԺԱՆՈՒՄԸ

Բնության մեջ և մի շարք արտադրություններում շատ հաճախ հանդիպում են ոչ միատարր (հետերոգեն) համակարգեր: Դրանց մի մասը առաջանում է բնական ճանապարհով, մի մասն էլ այս կամ այն արտադրական պրոցեսի արդյունք է:

3.8. ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ, ՈՐՈՆՑ ԱՐԴՅՈՒՆՔՈՒՄ ԱՌԱՋԱՆՈՒՄ ԵՆ ՈՉ ՄԻԱՏԱՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

Մեխանիկական պրոցեսներ: Շաքար-ռաֆինադի ջարդման, հատիկի աղացման ժամանակ սպիրտային և գարեջրի արտադրությունում առաջանում են շաքարի և ալրային փոշիներ: Այդպիսի փոշի առաջանում է նաև սորուն նյութերի մաղման ժամանակ: Սորուն նյութերը հեղուկների հետ խառնելու ժամանակ առաջանում են խառնուրդներ, որոնց անվանում են սուսպենզիաներ: Այդպիսի խառնուրդներից են օսլայի կաթը և գարեջրի քաղցուն:

Արմատապտուղների վլացման ժամանակ առաջանում են կեղտային սուսպենզիաներ: Այդ խառնուրդները իրենց կազմում ունեն ջուր, ավազի և կավի մասնիկներ, ինչպես նաև հողի այլ բաղադրիչներ: Կաթի գործարաններում կաթի փոշիացման ճանապարհով ստանում են օդի և կաթի կաթիլների ոչ միատարր խառնուրդ, որից հետագայում չորացման միջոցով ստանում են կաթի փոշի:

Ընդհանուր առմամբ, սորուն նյութի չորացման պրոցեսում առաջանում է փոշի, քանի որ չորացվող նյութը անընդհատ խառնում են: Այդպիսի գազային ոչ միատարր համակարգեր են ստացվում քուսպի, դիրտի, շաքարավազի, ածխի և այլ մթերքների չորացման ժամանակ: Պահածոների գործարանում պտուղների մամլման ժամանակ առաջանում է պտղափուլ, որը պարունակում է տարբեր չափսերի և ձևերի փափկամասի մասնիկներ:

Ջերմային պրոցեսներ: Ջերմային պրոցեսների հետևանքով հետերոգեն համակարգեր են առաջանում ինչպես բնական պայմաններում, այնպես էլ տարբեր լուծույթների գոլորշիացման ժամանակ: Բնական պայմաններում հետերոգեն համակարգի առաջացման օրինակ է մառախուղը: Այն առաջանում է օդի սառչելու հետևանքով, երբ խտանում են ջրային գոլորշիները:

Տարբեր լուծույթների ինտենսիվ գոլորշիացման ժամանակ մեծ արագությամբ բարձրացող գոլորշիները իրենց հետ բարձրացնում

են լուծույթի մանր մասնիկներ, որի հետևանքով առաջանում են մառախուղի համանման համակարգեր: Այդպիսի պրոցեսներ առաջանում են շաքարի լուծույթի, դիրտի, կաթի գոլորշիացման ժամանակ, ինչպես նաև սպիրտի գործարանների թորման սարքերում:

Քիմիական պրոցեսներ: Դիֆուզիոն հյութի մաքրման ժամանակ շաքարի գործարաններում այն մշակում են կրային կաթով և ապա ածխաթթու գազով: Դրա հետևանքով առաջանում է սուսպենզիա՝ սատուրացիոն հյութ, որը կազմված է շաքարի լուծույթից և կալցիումի կարբոնատի (CaCO_3) պինդ մասնիկներից: Վերջինս առաջանում է կալցիումի օքսիդի (CaO) և ածխաթթու գազի (CO_2) քիմիական փոխազդեցությունից:

Դիֆուզիոն պրոցեսներ: Շաքարի գործարանում բյուրեղային շաքարի ստացման և օսլամաթային արտադրությունում բյուրեղային գլյուկոզի ստացման համար խտացրած շաքարի լուծույթը և գլյուկոզայի օշարակը եփում են մինչև գերհագեցումը: Ըստ որում՝ տեղի է ունենում բյուրեղացում, որի հետևանքով առաջանում են սախարոզի կամ գլյուկոզի բյուրեղների և միջբյուրեղների խառնուրդներ:

Կենսաբանական պրոցեսներ: Կենսաբանական պրոցեսների հետևանքով առաջացած ոչ միատարր համակարգ է կաթը: Այն էնուլսիա է, որը պարունակում է ճարպ, սպիտակուց, շաքար և այլն:

Ոչ միատարր համակարգերի մեծ մասը ոչ թե մեկ, այլ մի քանի պրոցեսների կամ տեխնոլոգիական գործառնությունների արդյունք է: Օրինակ՝ չորացման պրոցեսը ուղեկցվում է նյութերի տեղափոխմամբ, մեխանիկական կամ օդանդիչ խառնումով:

3.9. ՈՉ ՄԻԱՏԱՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

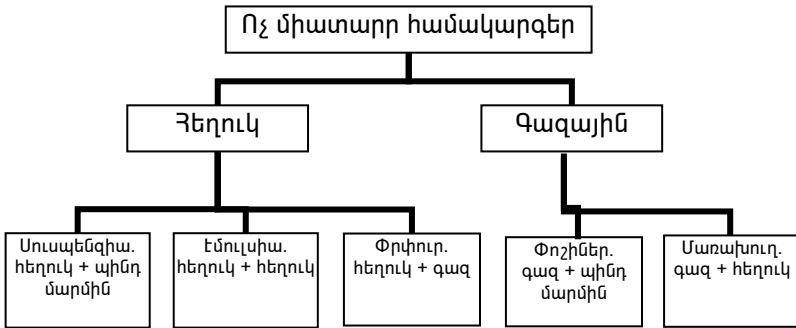
Ոչ միատարր համակարգերի որոշ հիմնական հատկությունների մասին պատկերացում է տալիս դրանց դասակարգումը ըստ մասնիկների ագրեգատային վիճակի և չափերի:

Յուրաքանչյուր ոչ միատարր համակարգ կազմված է երկու ֆազից (միջավայր): Դրանք են՝ դիսպերսիոն (արտաքին, համատարած) և դիսպերս (միջին, մանրացված) ֆազերը: Այդ ֆազերի միջև կան բաժանման մակերեսներ:

Խառնուրդները, որոնց դիսպերս ֆազերը հեղուկներ են, անվանում են հեղուկ ոչ միատարր համակարգեր: Գազային դիսպերս ֆազերով խառնուրդներն անվանում են գազային հետերոգեն համակարգեր: Ոչ միատարր համակարգերի երկու այս դասերը բաժանվում են՝ կախված դիսպերս ֆազերի ագրեգատային վիճակից: Հեղուկ ոչ միատարր համակարգերը, որոնց դիսպերս ֆազերը պինդ

մարմիններ են, հեղուկներ կամ գազեր, համապատասխանաբար կոչվում են սուսպենզիաներ, էմուլսիաներ կամ փրփուրներ: Գազային ոչ միատարր համակարգերը, որոնք ունեն պինդ դիսպերս ֆազեր, կոչվում են փոշիներ, ծուխեր, իսկ հեղուկ ֆազերով՝ մառախուղներ:

Ոչ միատարր համակարգերի դասակարգումը ըստ ագրեգատային վիճակի



Ոչ միատարր համակարգերի՝ ըստ մասնիկների չափերի լրիվ դասակարգում դեռևս չկա: Առայժմ դասակարգվում են միայն սուսպենզիաները:

Կոպիտ սուսպենզիաները կազմված են մասնիկներից, որոնց չափերը մեծ են $100_{\text{մկմ}}$ -ից, նուրբ սուսպենզիաները ունեն $0,5-0,1_{\text{մկմ}}$ մեծության մասնիկներ, պղտոր լուծույթների մասնիկների մեծությունը $0,5-0,1_{\text{մկմ}}$ է, կոլոիդ լուծույթները ունեն $100_{\text{սմ}}$ -ից պակաս չափերով մասնիկներ:

Հարկավոր է նկատի առնել այն հանգամանքը, որ ըստ մասնիկների մեծության յուրաքանչյուր դասակարգում պայմանական է: Դա բացատրվում է նրանով, որ ոչ միատարր համակարգերի դիսպերս ֆազերը կազմված են տարբեր մեծության մասնիկներից, որոնք չունեն տարբեր ձևեր:

3.10. ԲԱԺԱՆՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Մեխանիկայում հաճախ հարկ է լինում ոչ միատարր համակարգերը բաժանել բաղադրիչ մասերի: Այսպես օրինակ՝ շաքարի արտադրությունում սատուրացիոն մեքենաներում առաջացած սուս-

պենզիան բաժանում են պինդ նյութերից զերծ հյութի ստացման համար, բյուրեղային շաքարի ստացման համար ուտֆելը ենթարկում են բաժանման: Գարեջրի քաղցուն բաժանում են՝ նրանից փշրանքները հեռացնելու համար, օդի և գազերի չորացումից հետո առանձնացնում են պինդ մասնիկները՝ այդ գազերը մաքրելու համար և այլն: Բաժանման եղանակները ընտրում են՝ կախված համակարգերի բաղադրիչ մասերի բնույթից և ֆազերի վիճակից: Եղանակի ընտրության համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել նաև միջավայրի քիմիական և ֆիզիկական հատկանիշները, այսինքն՝ նրա մածուցիկությունը, խտությունը, քիմիական ներգործության հատկությունը, մասնիկների չափսերը, նրանց խտությունը, ագրեգատային վիճակը և այլն: Շատ հաճախ ոչ միատարր համակարգերի բաժանման համար կիրառում են մի քանի եղանակներ: Օրինակ, գազը փոշուց կարելի է մաքրել գործվածքի միջոցով ֆիլտրելով կամ, այսպես կոչված, ցիկլոններում: Ըստ որում՝ անհրաժեշտ է հաշվի առնել մի շարք գործոններ՝ մասնիկների նվազագույն չափսերը, պրոցեսի ջերմաստիճանը, էներգիայի ծախսը, սարքերի արժեքը և այլն:

Ոչ միատարր համակարգերի դիսպերս ֆազը, այսպես թե այնպես, հավասարապես տարածվում է համատարած միջավայրում: Բաժանման պրոցեսում սարքավորման որևէ մասում դիսպերս միջավայրի մասնիկները խտանում են, որի հետևանքով արտաքին ֆազը մասնակի կամ լրիվ ազատվում է ներքին ֆազից: Դիսպերս ֆազի այդ խտացմանը հասնում են միջավայրի համեմատական խառնմամբ: Կախված այն բանից, թե նյութի որ ֆազն է շարժվում մյուսի նկատմամբ, տարբերում են բաժանման երկու հիմնական եղանակներ՝ նստեցում և ֆիլտրում: Նստեցման պրոցեսում մասնիկները շարժվում են համատարած միջավայրի նկատմամբ: Ֆիլտրման ժամանակ դիսպերսիոն ֆազը անցնում է խիտ դիսպերս ֆազի կամ հատուկ նշանակված ծակոտկեն մարմնի միջով: Ֆիլտրման պրոցեսը, այսպես թե այնպես, ուղեկցվում է նստեցմամբ: Կարևորը այն է, թե որ պրոցեսն է գերակշռում բաժանման ժամանակ: Ըստ այդմ էլ անվանում ենք նստեցում կամ ֆիլտրում:

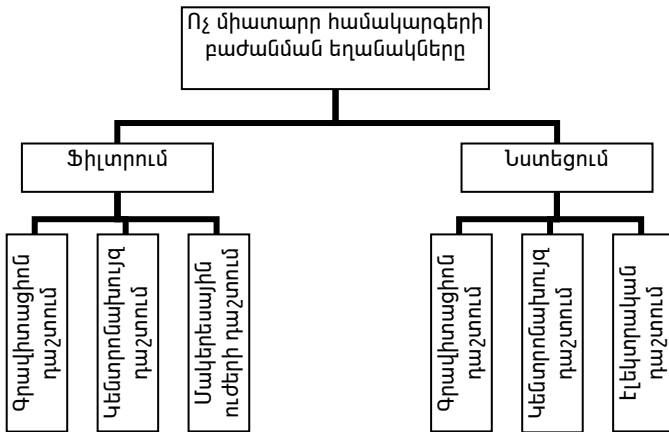
Ֆազերի հարաբերական շարժումը կարող է տեղի ունենալ որևէ ուժային դաշտի ազդեցությամբ: Ոչ միատարր համակարգերի բաժանման համար օգտագործում են գրավիտացիոն, կենտրոնախույզ կամ էլեկտրական դաշտեր, ինչպես նաև մակերեսային ճնշման ուժեր:

Նստեցման պրոցեսները իրականացվում են մեխանիկական ուժերի դաշտում և էլեկտրական դաշտում: Ըստ որում՝ մեխանիկական ուժերի դաշտում բաժանումն ապահովող պայման է հանդիսանում մասնիկների և միջավայրի խտությունների տարբերությունը,

որն անվանում են էֆեկտիվ խտություն: Միայն այս դեպքում է ուժային դաշտը երկու ֆազերի միևնույն չափսերի վրա ազդում տարբեր ինտենսիվությամբ, որի դեպքում էլ հնարավոր է մի ֆազի շարժումը մյուսի նկատմամբ: Էլեկտրական դաշտում նստեցման համար ֆազերի խտության տարբերությունը պարտադիր չէ, սակայն գործնականում այն ունի որոշակի նշանակություն: Սակերեսային ուժերի ճնշման դաշտում նստեցումը երկի անհմաստ է, քանի որ ֆազերի բաժանման մակերեսին գործում են միատեսակ, սակայն հակառակ ուղղված ուժեր:

Ֆիլտրումը կարող է իրականացվել նշված բոլոր ուժերի ազդեցությամբ: Սակայն տեխնիկայում այդ նպատակների համար օգտագործում են ծանրության և կենտրոնախույզ ուժերը, ճնշման ուժը: Ընդ որում, ի տարբերություն նստեցման պրոցեսի, այստեղ ֆազերի խտությունների տարբերությունը պարտադիր չէ:

Բաժանման եղանակների դասակարգումը



Էնուլսիաների և սուսպենզիաների նստեցումը, ինչպես նաև սուսպենզիաների ֆիլտրումը իրականացնում են ցենտրիֆուգների միջոցով, իսկ պրոցեսը կոչվում է ցենտրիֆուգում:

3.11. ՈՉ ՄԻԱՏԱՐԻ ՀԱՍԱԿԱՐԳԵՐԻ ԲԱԺԱՆՄԱՆ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐ ԵՎ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐ

Ոչ միատարր համակարգերի համար գոյություն ունեն տարբեր կառուցվածքի շատ մեքենաներ և սարքավորումներ, որի համար էլ նրանց դասակարգումը դժվար է: Դասակարգման հատկանիշները շատ հաճախ խճճվում են: Դրա հետևանքով միևնույն սարքավորումը այս կամ այն ցուցանիշով կարելի է դասել տարբեր խմբերի:

Ենելով նշվածից՝ դիտարկենք կարևոր այն հատկանիշները, որոնցով կարելի է դասակարգել օգտագործվող մեքենաները և սարքավորումները:

Ոչ միատարր համակարգերի բաժանման համար նախատեսված սարքավորումները կարելի է բաժանել երկու դասի՝ ֆիլտրող և նստեցնող մեքենաներ ու սարքավորումներ: Կախված օգտագործվող նյութերից, յուրաքանչյուր այդ դասը բաժանվում է խմբերի հետևյալ ձևով՝

- Ֆիլտրող մեքենաները բաժանվում են ֆիլտրերի և ցենտրիֆուգների: Ֆիլտրերը մեքենաներ են, որոնցում օգտագործվում են ճնշման մակերեսային ուժերը: Ցենտրիֆուգներում ֆիլտրումը իրականացվում է կենտրոնախույզ ուժերի ազդեցությամբ:

- Նստեցնող սարքավորումները և մեքենաները բաժանվում են երեք հիմնական խմբերի՝ կախված այն բանից, թե ինչ ուժեր են օգտագործվում: Դրանք են՝ գրավիտացիոն, կենտրոնախույզ և էլեկտրամագնիսային:

Կախված կենտրոնախույզ դաշտի ստեղծման սկզբունքից, մեքենաները և սարքավորումները կարելի է բաժանել երկու խմբի.

ա) ցիկլոններ, որոնցում կենտրոնախույզ դաշտը առաջանում է ոչ միատարր համակարգի անշարժ գլանաձև մակերեսների նկատմամբ պտտման հետևանքով,

բ) ցենտրիֆուգները մեքենաներ են, որոնցում կենտրոնախույզ ուժերը առաջացնում են ոչ միատարր համակարգերը, մեքենայի աշխատանքային օրգանի՝ ռոտորի հետ պտտվելու հետևանքով:

Կախված ոչ միատարր համակարգի բնույթից, ցիկլոնները բաժանվում են երկու ենթախմբի՝ աերոցիկլոններ, որոնք կիրառվում են գազային ոչ միատարր համակարգերի բաժանման համար և հիդրոցիկլոններ՝ սուսպենզիաների բաժանման համար:

Ֆիլտրող մեքենաները լինում են տարբեր կառուցվածքի.

ա) Անշարժ մակերեսով, որոնց շարքն են դասվում հատիկային շերտերով ֆիլտրերը, ֆիլտրող չաները, թերթավոր պարկային ֆիլտրերը: Այս խմբում հատուկ տեղ ունեն խցային և շրջանակային ֆիլտրամանիչները:

բ) Շարժվող մակերեսով՝ թմբուկային, սկավառակային, ժապավենային ֆիլտրերը:

Ընդհանուր առմամբ, բաժանող մեքենաների աշխատանքի լրիվ պարբերաշրջանը կազմված է հետևյալ գործառնություններից՝ ֆիլտրում, նստեցում, լցում, մեքենաների գործարկում, լվացում կամ շոգեհարում, նստեցում, սարքավորման աշխատանքային մասերի քանդում ու հավաքում, մեքենայի մաքրում նստվածքից, ֆիլտրող միջնապատի ռեզեներացիա (վերականգնում) և այլ օժանդակ գործառնություններ:

Եթե սարքավորման գործարկման և կանգնեցման ժամանակը, աշխատանքի լրիվ պարբերաշրջանի համեմատությամբ չնչին է, իսկ լվացման, բեռնաթափման, ռեզեներացիայի և այլ օժանդակ գործառնությունները համատեղվում են բուն բաժանման ժամանակի հետ, ապա այդպիսի սարքավորումը համարվում է անընդհատ գործող: Հետևապես, ոչ միատարր համակարգերի բաժանման համար մեքենաները և սարքավորումները, ինչպես նաև այլ պրոցեսներ իրականացնող մեքենաները բաժանվում են ընդհատ և անընդհատ գործողների:

Անշարժ մակերեսով ֆիլտրող բոլոր մեքենաները համարվում են ընդհատ գործողներ: Շարժվող մակերեսով ֆիլտրող մեքենաները, որպես օրենք, համարվում են անընդհատ գործողներ: Ձտարանները, որտեղ օգտագործվում են ծանրության ուժերը, նույնպես շատ դեպքերում դասվում են ընդհատ գործող մեքենաների շարքը: Ցիկլոնները իրենց գործողության սկզբունքով քիչ են տարբերվում անընդհատ գործող մեքենաներից: Ըստ որում, որքան շատ է նստվածքից ցիկլոնի մաքրման ժամանակը, այնքան այն կարելի է համարել անընդհատ գործող:

3.12. ԳԱԶԻ (ԳՈՒՈՐՇՈՒ) ԵՎ ՀԵՂՈՒԿԻ ՓՈՒՆԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԳՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՀԻՂՐՈՂԻՆԱՄԻԿԱՆ

Սննդարդյունաբերության տեխնոլոգիան շատ պրոցեսների ընթացքում պահանջում է գազերի (կամ գոլորշիների) ու հեղուկի միջև ստեղծել սերտ շփում: Այդպիսի շփում ապահովելու համար կիրառվում են տարբեր եղանակներ, որոնց նպատակն է գազի և հեղուկի միջև ստեղծել փոխազդեցության մեծ մակերես:

Շփման մակերեսի առաջացման համար մեծ տարածում է գտել հետևյալ եղանակը՝ հեղուկը բարակ շերտով տարածվում է մարմնի (գլխադիրի) մակերեսին և ծանրության ուժի ազդեցությամբ հոսում

է: Գազը կամ գոլորշին շարժվում են ներքևից դեպի վեր, գլխադիրի տարրերի միջև:

Այլ եղանակների դեպքում, շփման մակերեսի ստեղծման համար պայմաններ են ստեղծում, որ հեղուկը հոսի, որի հետևանքով առաջանում է բարակ շիթ և մանր կաթիլներ:

Օգտագործվում են նաև սարքավորումներ, որտեղ գազը բարբոտացվում է հեղուկի միջով՝ առաջացնելով շիթեր, պղպաղակներ, փրփուր և ցայտեր:

Ուղղահայաց կամ թեք մակերեսով հեղուկի բարակ թաղանթի հոսքի դեպքում տարբերում են հետևյալ հնարավոր դեպքերը.

ա) թաղանթը հոսում է՝ շփվելով անշարժ գազի հետ,

բ) թաղանթը հոսում է գազի հոսքին ընդառաջ և շփվում է նրա հետ:

Վերջինիս ժամանակ, կախված գազի հոսքի արագությունից, թաղանթի հոսքի մեխանիզմը կարող է լինել տարբեր: Գազի կամ գոլորշու փոքր արագությունների դեպքում դրանց շարժումը հեղուկի ընթացքի վրա որոշակի ազդեցություն չի թողնում: Գազի արագության ավելացման դեպքում հեղուկի թաղանթի ընթացքը արդեն փոփոխվում է և որոշակի կրիտիկական արագությունների դեպքում կարող է առաջանալ հեղուկի հակառակ հոսանք:

Գազի հակառակ հոսանքի դեպքում, եթե այն գերազանցում է 3,5 մ/վրկ արագությունը, ինչպես նշեցինք, փոփոխվում է հեղուկի հոսքի արագությունը և ուղղությունը: Մոտավորապես 7 մ/վրկ արագությունների դեպքում նկատվում է հեղուկի հոսքի խախտում և ցայտում: Ըստ որում, հեղուկը հոսում է ընդհատումներով: Գազի արագության հետագա ավելացման դեպքում առաջանում է գազի և հեղուկի զուգահեռ շարժում:

Գազի (գոլորշու) և հեղուկի միջև շփման ստեղծման համար լայնորեն օգտագործում են գլխադիրային սարքավորումներ (սկրուբերներ): Ապարատում ընթացող պրոցեսի էությանը չանդրադառնալով՝ դիտարկենք միայն դրա հիդրավլիկ պատկերը:

Գլխադիրը այստեղ տեղադրվում է ցանցի վրա: Գազը կամ գոլորշին մուտք են գործում ցանցի տակ և անցնում գլխադիրի շերտով: Փոշիացնող հարմարանքների օգնությամբ հեղուկը տրվում է վերևից և հոսում է գլխադիրի շերտով՝ շփվելով վեր բարձրացող գազի հետ: Ապարատի արդյունավետ աշխատանքի համար անհրաժեշտ է, որ հեղուկը հավասարապես բաշխվի աշտարակի ամբողջ կտրվածքով:

Գազի և հեղուկի հակառակ շարժման դեպքում գլխադիրային աշտարակներում նկատվում են շարժման չորս ռեժիմներ: Այդ ռեժիմները առաջանում են՝ կախված աշտարակի կտրվածքի միավոր մակերեսով անցնող հեղուկի քանակից և գազի արագությունից:

Թաղանթային ռեժիմ: Առաջանում է ողողման փոքր խտանյութերի և գազի փոքր արագության դեպքում: Այս ռեժիմի դեպքում ողողող հեղուկը գլխադիրով շարժվում է կաթիլների և թաղանթի ձևով: Հեղուկի և գազի միջև շփումը իրականացվում է հեղուկով թրջված գլխադիրի մակերեսին: Ընդ որում, գոլորշին շարժվում է անընդհատ հոսքով՝ լցնելով գլխադիրի ազատ տարածությունները: Այստեղ ընդհատ ֆազը հանդիսանում է հեղուկը, իսկ անընդհատը՝ գազը:

Միջանկյալ ռեժիմ: Առաջանում է ողողման խտության և գազի արագության ավելացման դեպքում, երբ անցնում են տուրբուլենտային ռեժիմին: Այս դեպքում արդեն նկատվում է հեղուկի արգելակող ազդեցությունը գոլորշու հոսքի վրա: Այս դեպքում հեղուկը ծածկում է գլխադիրը՝ նրա վրայով հոսելով թաղանթի և շիթերի ձևով: Թաղանթը և շիթերը արգելակում են գոլորշու հոսքը՝ ստիպելով նրան առաջացնել մրրիկներ: Ֆազերի փոխազդեցությունը տեղի է ունենում թաղանթների և շիթերի մակերեսին: Համատարած ֆազը այստեղ գոլորշին է: Այս ռեժիմի հետագա զարգացման հետևանքով առաջանում է տուրբուլենտային ռեժիմ:

Տուրբուլենտային ռեժիմ: Բնութագրվում է նրանով, որ դեռևս պահպանվում է շիթ-թաղանթային բնույթը: Ռեժիմը առաջանում է գազի բավականին բարձր արագությունների դեպքում, որը արգելակում է հեղուկի հոսքը, և այն մնում է գլխադիրի վրա: Ֆազերի փոխազդեցությունը տեղի է ունենում տուրբուլիզված հեղուկի թաղանթի մակերեսին:

Էմուլզացիոն ռեժիմ: Առաջանում է ողողման խտության և գազի արագության ավելացման դեպքում: Այս ռեժիմը համարվում է առավել արդյունավետ: Համատարած փուլը տուրբուլենտային ռեժիմի դեպքում դեռևս գոլորշին է: Էմուլզացիոն ռեժիմի դեպքում արդեն հնարավոր չէ որոշել, թե որ ֆազն է համատարած, որը՝ դիսպերսը: Ֆազերը անընդհատ շրջադասվում են՝ փոխելով դերերը: Տեղի է ունենում ֆազերի բավականին ինտենսիվ միախառնում: Այս ռեժիմի դեպքում երկու ֆազերում առաջանում են բազմաթիվ մրրկային հոսանքներ: Գազի արագության հետագա ավելացման դեպքում հեղուկը որոշակի ժամանակահատվածում դադարում է տեղափոխվել ներքև և գազի հոսանքով սկսում է շարժվել դեպի վեր: Ըստ որում, հեղուկը բարձրանում է գլխադիրի վերին մակարդակից և դուրս է չարտվում սարքավորումից:

Արտադրական շատ պրոցեսների ժամանակ անհրաժեշտություն է առաջանում գազային միջավայրում փոշիացնել հեղուկը: Օրինակ՝ փոշիացնող չորանոցներում հեղուկ նյութի չորացման ժամանակ փոշիացնող խցերում օդի խոնավացման և այլ տեխնոլոգիական

պրոցեսներում: Այդ նպատակների համար օգտագործվող սարքավորումները կարող են բաժանվել երեք հիմնական խմբերի.

1. տեխնիկական տիպի փոշիացնող բոցամուղներ,
2. խտացված գազի և գոլորշու օգնությամբ աշխատող պնևմատիկ բոցամուղներ,
3. կենտրոնախույզ փոշիացնողներ:

Մեխանիկական փոշիացման ժամանակ փոշիացվող հեղուկը մուտք է գործում բոցամուղ բավականին բարձր ճնշման տակ: Բոցամուղի դերը հեղուկը մանր կաթիլների վերածելն է: Այդ նպատակների համար գազի շիթը բաց են թողնում փոքր տրամաչափի անցքի միջով: Բացի այդ, բոցամուղի օգնությամբ շիթին տալիս են պտտական շարժում, որն ապահովում է հեղուկի փոշիացումը:

Ինչպես հայտնի է, արագ շարժվող հեղուկի շիթը շփվելով հանգստի վիճակում գտնվող գազի հետ, իներցիայի, մակերեսային լարվածության և մածուցիկության ուժերի ազդեցությամբ բաժանվում է առանձին կաթիլների, որոնք ունեն տարբեր չափսեր և ձևեր: Կաթիլների չափսերը կախված են շատ գործոնների ազդեցություններից: Այդ գործոններից են՝ հեղուկի ճնշումը, բոցամուղի անցքի տրամագիծը, նրա կառուցվածքը և այլն: Չարկ ենք համարում նշել, որ մեխանիկական բոցամուղները ավելի քիչ են պիտանի մածուցիկ հեղուկների և սուսպենզիաների համար:

Չեղուկի պնևմատիկ փոշիացումը իրականացնում են խտացված գազի կամ գոլորշու օգնությամբ: Այս եղանակով հնարավոր է փոշիացնել մածուցիկ հեղուկները և սուսպենզիաները:

Կենտրոնախույզ մեքենաներում հեղուկի փոշիացման համար օգտագործում են շատ արագ պտտվող սկավառակներ: Կենտրոնախույզ ուժի ազդեցությամբ հեղուկը ցայտում է և փոշիանում: Այս դեպքում կաթիլների առաջացման մեխանիզմը կախված է հեղուկի հոսքի ինտենսիվությունից: Չեղուկի հոսքի քիչ քանակությունների դեպքում առաջանում են առանձին շիթեր, որոնք էլ սկավառակից քիչ հեռու վեր են ածվում կաթիլների: Էլ ավելի շատ հոսքի դեպքում առանձին շիթեր սկավառակի օգնությամբ շարտվում են ավելի հեռու, միանում են և առաջացնում են համատարած թաղանթ: Այս թաղանթը ևս վեր է ածվում մանր կաթիլների՝ սկավառակից քիչ հեռու տարածություններում:

Չամենատեղով վերը նշված եղանակները, տեսնում ենք, որ կենտրոնախույզ փոշիացումը ունի մի շարք առավելություններ: Սկավառակների օգնությամբ կարելի է փոշիացնել ոչ միայն մածուցիկ հեղուկները, այլ նաև շիլայանման և մածուցիկանման զանգվածներ: Օրինակ, սկավառակային մեքենաները օգտագործում են սպիր-

տային արտադրությունում, ջարդած հատիկի և ջրի խառնուրդը փոշիացնելու համար:

Գազի կամ գոլորշու՝ հեղուկի միջով անցնելու պրոցեսը, անկախ տեխնոլոգիական նպատակներից, անվանում են բարբոտաժ: Բարբոտաժը լայնորեն օգտագործում են սննդարդյունաբերությունում: Դրա համար էլ կիրառում են տարբեր մեքենաներ:

Բարբոտաժի ժամանակ տարբերում են աշխատանքի երկու հիմնական ռեժիմներ՝ պղպջակային և շիթային:

Պղպջակային ռեժիմի դեպքում նկատվում է գազի կամ գոլորշու քիչ ծախս: Ըստ որում, գազը հեղուկի մեջ է անցնում առանձին պղպջակներով, որոնց չափսերը կախված են բարբոտաժի կառուցվածքներից, հեղուկի հատկություններից և գազի շարժման արագությունից:

Գազի շարժման արագությունը ավելացնելիս ստեղծվում է շիթային ռեժիմ, որի դեպքում գազի հոսքը դուրս գալով բարբատորի անցքից՝ առաջացնում է, այսպես կոչված՝ «ջահ»: Այդ «ջահը» մշտապես պահպանում է իր ձևը և չափսերը: Ջահի առաջացման սկիզբը պայմանավորող գազի թռիչքի արագությունը կախված է բարբատորի կառուցվածքից և հեղուկի բնույթից: Ջահի բարձրությունը շատ մեծ չէ և տատանվում է 30-40 մմ-ի սահմաններում:

Բարբոտաժի ինտենսիվ շիթային ռեժիմի դեպքում նկատվում են երեք գոտիներ՝ բարբոտաժի, փրփուրի և ցայտերի: Գազի փոքր արագությունների դեպքում ավելանում է հեղուկի քանակը վերին երկու գոտիներում: Գազի որոշակի արագությունների դեպքում հեղուկի ամբողջ զանգվածը կարող է վերածվել փրփուրի կամ ցայտերի: Գազի հոսքի հետագա արագացման դեպքում փրփուրի կառուցվածքը դառնում է շարժուն, շիթերը և պղպջակները մուտք են գործում այդ շարժուն փրփուրի մեջ: Այդպիսի ռեժիմը անվանում են բարբոտաժային սարքավորման փրփուրային ռեժիմ:

ԲԱԺԻՆ IV

ՋԵՐՄԱՅԻՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ

ԳԼՈՒԽ I

4.1. ՋԵՐՄԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒՄԸ ՍՆՆԴԱՅԻՆ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐՈՒՄ

Ջերմափոխանակումը տեխնոլոգիական սարքավորումներում աչքի է ընկնում մի շարք առանձնահատկություններով: Սննդային արտադրության սարքավորումների աշխատանքային միջավայրերում ջերմափոխանակության պրոցեսները ընթանում են հիմնական տեխնոլոգիական պրոցեսներին զուգընթաց: Սննդամթերքների վրա ջերմային ազդեցությունները կազմում են սննդարդյունաբերության տեխնոլոգիական պրոցեսների անբաժանելի մասը: Ջերմությունը տարածվում է այնպիսի միջավայրերում, որոնք աչքի են ընկնում յուրահատուկ ֆիզիկաքիմիական և մեխանիկական հատկություններով: Այդպիսի միջավայրեր են հացաթխման խմորը, մարմելադը, կարամելային զանգվածը, ճարպերը, կաթը, շաքարի լուծույթները և այլն: Տեխնոլոգիական մշակման պրոցեսում այդ միջավայրերը կրում են որակական փոփոխություններ, որն էլ առաջացնում է ջերմափոխանակման պայմանների փոփոխություններ: Այսպես, լուծույթի խտացմանը զուգընթաց մեծանում է նրա մածուցիկությունը, փոքրանում է շարժունակությունը, վատանում են տաքացման և զոլորչիացման պայմանները:

Տեխնոլոգիական սարքավորումներում ջերմափոխանակման պրոցեսը սովորաբար ուղեկցվում է կամ ապահովում է ֆիզիկաքիմիական տարբեր պրոցեսներ կամ նյութի ֆազային փոփոխություններ:

4.2. ՋԵՐՄԱՓՈԽԱՆԱԿԻՉՆԵՐԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒՄԸ ԵՎ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՊԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Մթերքների ջերմային մշակումը բազմաբնույթ է: Կախված տեխնոլոգիական պրոցեսների բնույթից և նպատակներից՝ ջերմային ազդեցությունները պետք է ապահովեն առաջարկված ջերմության մակարդակի պահպանումը, սառը մթերքի տաքացումը կամ տաքի պաղեցումը, հեղուկ լուծույթի խտացումը, պինդ նյութերի լուծումը,

լուծված նյութի բյուրեղացումը, գոլորշիների խտացումը, չորացվող նյութերից խոնավության գոլորշիացումը, սննդամթերքների սառեցումը և այլն:

Այս պրոցեսները իրականացվում են կամ առանձին ջերմափոխանակիչ սարքերում, կամ անմիջականորեն տեխնոլոգիական նշանակման սարքավորումներում:

Ջերմափոխանակիչ սարքերը նախատեսված են մթերքի ջերմային նշակման համար: Ջերմափոխանակիչ են անվանում այն սարքավորումները, որոնցում ընթանում են ջերմափոխանակման պրոցեսներ աշխատանքային միջավայրերի միջև՝ անկախ տեխնոլոգիական նշանակումից:

Ջերմափոխանակիչներ են համարվում գոլորշիացնող, կրկնաթորող, չորացնող և այլ սարքերը, խտացուցիչները, տաքացուցիչները, պաստերիզատորները և այլ տեխնոլոգիական և էներգետիկ նշանակման սարքավորումները:

Ջերմափոխանակիչների դասակարգումը հնարավոր է ըստ տարբեր հատկանիշների: Ընդհանուր առմամբ, դրանք կարելի է բաժանել ըստ հիմնական նշանակման, ջերմության փոխանցման եղանակի, ջերմափոխանակության ձևի, աշխատանքային միջավայրերի հատկությունների և ջերմային ռեժիմի:

Համաձայն այս դասակարգման և ջերմափոխանակիչների կոնստրուկտիվ սխեմայի՝ որոշում են ջերմափոխանակման կոնկրետ դեպքը և ընտրում են համապատասխան աշխատանքային բանաձևը:

Ջերմափոխանակիչների տեխնոլոգիական նշանակումը շատ բազմազան է:

Ըստ հիմնական նշանակման՝ տարբերում են բուն ջերմափոխանակիչներ և ռեակտորներ:

Ջերմափոխանակիչներում հիմնական պրոցեսը համարվում է ջերմային փոխանցումը: Այդպիսին է տեխնոլոգիական գործառնությունների սկզբում մթերքների տաքացումը: Ռեակտորներում ընթացող ջերմային փոխարկումները օժանդակ բնույթ ունեն, որոնց օգնությամբ ընթանում են հիմնական ֆիզիկաքիմիական պրոցեսները:

Ըստ ջերմության փոխանցման եղանակի՝ տարբերում են խառնման և մակերեսային ջերմափոխանակիչներ: Խառնման ջերմափոխանակիչներում աշխատանքային միջավայրերը անմիջականորեն շփվում են կամ խառնվում: Մակերեսային ջերմափոխանակիչներում ջերմությունը փոխանցվում է տաքացման մակերեսի՝ ամուր պատի միջոցով: Այս պատը բաժանում է միջավայրերը: Առավել տարածում են գտել մակերեսային ջերմափոխանակիչները:

Կախված ջերմափոխանակիչի նշանակումից և ջերմափոխանակման ձևից, տարբերում են տաքացուցիչներ, գոլորշիացուցիչներ, սառնարաններ և խտացուցիչներ:

Տաքացուցիչներում և գոլորշիացուցիչներում պաղեցումը կամ խտացումը համարվում է օժանդակ պրոցես:

Կախված աշխատանքային միջավայրի տեսակից, տարբերում են հետևյալ ջերմափոխանակիչները.

ա) գազային, երբ ջերմափոխանակումը կատարվում է գազային միջավայրերի միջև,

բ) գոլորշագազային՝ ջերմափոխանակումը կատարվում է գազի և գոլորշու միջև,

գ) գազահեղուկային՝ ջերմափոխանակում գազի և հեղուկի միջև,

դ) գոլորշահեղուկային՝ ջերմափոխանակում գոլորշու և հեղուկի միջև,

ե) հեղուկային՝ ջերմափոխանակում երկու հեղուկների միջև:

Ըստ ջերմային ռեժիմի՝ տարբերում են կայուն պրոցեսներով և անկայուն պրոցեսներով ջերմափոխանակիչներ: Կայուն պրոցեսներով ջերմափոխանակիչները բնորոշվում են աշխատանքային միջավայրերի անընդհատ հոսքով և ժամանակի հատվածում անփոփոխ ջերմային ռեժիմով: Ոչ կայուն պրոցեսներով ջերմափոխանակիչներում ջերմային մշակման է ենթարկվում մթերքի որոշակի բաժին: Մշակման ընթացքում մթերքի ֆիզիկական հատկությունների փոփոխվելու հետևանքով այդպիսի ջերմափոխանակիչների ջերմային ռեժիմը անընդհատ փոփոխվում է:

Ներկայացված ընդհանուր դասակարգումը չի ընդգրկում ջերմափոխանակիչների կառուցվածքների և սխեմաների ամբողջ բազմազանությունը:

Նյութերը, որոնք մթերքին հաղորդում են ջերմություն, անվանում են ջերմակրիչներ: Նյութերը, որոնք պաղեցնում են մթերքը, անվանում են սառնագենտներ: Որպես ջերմակրիչներ կամ սառնագենտներ կարող են ծառայել այն սննդամթերքները, որոնք օգտագործում են այլ մթերքների տաքացման կամ պաղեցման համար: Դա արվում է ջերմային տնտեսման նպատակով: Կախված ջերմային մշակման խնդիրներից և մթերքի բնույթից՝ օգտագործում են գազանման, հեղուկ և պինդ ջերմակրիչներ և սառնագենտներ: Սննդարդյունաբերությունում որպես ջերմակրիչ առավելապես օգտագործում են ջրային գոլորշի, օդ, ծխային գազեր, ջուր, որպես սառնագենտ՝ աղաջրեր, ամիակ, ածխաթթու, ֆրեոն և օդ:

Առավել լայնորեն են օգտագործում ջրային գոլորշիները՝ «բաց» և «խուլ» գոլորշիների ձևով: Ջրային գոլորշին ունի շատ առավելություններ: Այն խողովակաշարերով հեշտորեն տեղափոխվում է,

Ճնշման փոփոխության դեպքում նրա ջերմաստիճանը հեշտորեն կարգավորվում է, գոլորշու զանգվածի միավորը ավելի շատ տաքություն է տեղափոխում, խտանալիս ջերմափոխանցումը կատարում է ավելի ինտենսիվ և այլն: Գոլորշու օգտագործումը շատ նպատակահարմար է բազմակի գոլորշիացման ժամանակ: Այս դեպքում մթերքից գոլորշիացած ջուրը ուղարկում են այլ սարքավորումներ և տաքացուցիչներ՝ որպես տաքացնող ագենտ:

Ջրով և հեղուկներով տաքացումը ևս մեծ կիրառություն ունի: Յեղուկային տաքացմանը բնորոշ են մի շարք առավելություններ: Դրանք են՝ պրոցեսի ջերմաստիճանի կարգավորման հարմարավետությունը, տաքացման մակերեսից ջերմափոխանակման առավել բարձր ինտենսիվությունը, հեղուկի տեղափոխման հարմարավետությունը փոքր տրամաչափի խողովակաշարերով և այլն:

Գոլորշային և հեղուկային տաքացման թերությունն այն է, որ ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց բարձրանում է ճնշումը, որն էլ առաջացնում է սարքավորումների ծանրացում: Գոլորշային և ջրային տաքացմամբ սննդային արտադրություններում առավելագույն ջերմաստիճանը կարող է լինել $150-160^{\circ}\text{C}$, որը համապատասխանում է $5-7 \frac{\text{կգ}}{\text{սմ}^2}$ ճնշմանը:

Յուղային տաքացումը մթնոլորտային ճնշման պայմաններում կարող է ապահովել 200°C ջերմաստիճան: Այն օգտագործում են յուրահատուկ ջերմային սարքերում: Այդ սարքերը գտնվում են գոլորշայուղային վառարաններում, որոնք օգտագործվում են պահածոների արդյունաբերությունում, գլանային չորանոցներում և այլն:

Տաք գազերով տաքացման դեպքում կարելի է ապահովել 300 -ից մինչև 1000°C ջերմաստիճան: Գազային տաքացումը առանձնանում է մթերքի ջերմաստիճանի դժվար կարգավորմամբ, ջերմափոխանակման ցածր ինտենսիվությամբ, տաքացման մակերեսի կեղտոտմամբ:

Օդը, որը նախապես տաքացնում կամ պաղեցնում են, մաքրում են կեղտոտվածությունից, չորացնում կամ խոնավացնում են, լայնորեն օգտագործում են մթերքների տաքացման կամ պաղեցման ժամանակ:

Ինչպես նշվեց, պաղեցման համար օգտագործվում են ջուրը, աղաջրերը, ֆրեոնը և այլն: Սովորաբար հիմնական սառնագենտի օգնությամբ (ամիակ, ֆրեոն և այլն), որը շրջանառություն է կատարում սառնարանային մեքենաներում, պաղեցնում են միջանկյալ սառնագենտը (աղաջուրը), որն էլ շրջանառություն է կատարում փակ համակարգով: Վերջիններս պաղեցնում են մթերքները պահպանող շինության օդը: Աղաջուրը օգտագործում են չափավոր, մինչև -20°C սառեցման համար: $2-5^{\circ}\text{C}$ պաղեցման համար սառնա-

րանային սարքերը պարզեցնում են: Այս դեպքում սառնարանային մեքենաների փոխարեն կարելի է օգտագործել ֆրիգերներ, որտեղ աղաջուրը սառում է սառույցով: Ջուրը որպես սառնագենտ օգտագործում են բյուրեղացուցիչների, ռեակտորների, խտացուցիչների և այլնի համար:

Ջերմային պրոցեսները իրականացվում են ջերմափոխանակիչներում, որոնք իրարից տարբերվում են տաքացման և աշխատանքային մակերեսների կառուցվածքներով: Սակայն, չնայած ջերմափոխանակիչների բազմազանությանը, նրանց համար ընդհանուր պրոցես է ջերմության փոխանցումը տաք միջավայրից դեպի սառը:

Ջերմային հոսք են անվանում ներքին էներգիայի հոսքը, որը ավելի տաք մարմնից հաղորդվում է ավելի ցածր ջերմաստիճան ունեցող մարմնին՝ այդ մարմինների շփման կամ միջավայրի միջոցով ճառագայթման հետևանքով:

Ջերմային հոսքը ջերմաստիճանային ճնշման հետևանք է, որը պայմանավորված է փոխազդվող մարմինների ջերմաստիճանային տարբերությամբ:

Չայտնի են ջերմության փոխանցման երեք եղանակներ: Դրանք են ջերմահաղորդականությունը, կոնվեկցիան և ճառագայթումը:

Տեխնոլոգիական սարքավորումներում սովորաբար նկատվում է բարդ ջերմափոխանակություն, որն ընդգրկում է տարբեր եղանակներով ջերմության համատեղ տեղափոխում:

- Ջերմատվություն են անվանում այն պրոցեսը, երբ ջերմափոխանակությունը կատարվում է մարմնի և նրան պարուրող հեղուկ (գազանման) միջավայրի միջև:

- Ջերմափոխանցում անվանում են այն պրոցեսը, երբ ջերմափոխանակությունը կատարվում է ամուր միջնապատով բաժանված երկու միջավայրերի միջև:

Չեղուկների և գազերի հոսքում ջերմատվության ժամանակ իրականացվում է կոնվեկտային – ջերմափոխանակման պրոցես: Էներգիա ճառագայթող միջավայրերի հոսքում տեղի է ունենում էներգիայի կոնվեկտային - ճառագայթային տեղափոխություն: Որոշակի դեպքերում էներգիայի տեղափոխությունը ուղեկցվում է նրա ազատման կամ կապման պրոցեսներով: Որոշ դեպքերում էլ էներգիան մի ձևից փոխարկվում է մյուսին:

Ընդհանուր առմամբ, ջերմատվությունը կարող է տեղի ունենալ առանց նյութի ազդեցատային վիճակի փոփոխման՝ մարմինների փոխադարձ ճառագայթման դեպքում:

ԳԼՈՒԽ II

4.3. ԱՆՆԴԱՐԴՅՈՒՄՆԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ ՄԹԵՐՔՆԵՐԻ ՏԱՔԱՑՈՒՄԸ ԵՎ ՊԱՂԵՑՈՒՄԸ

ԱՆՆԴԱՐԴՅՈՒՄՆԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ հեղուկ միջավայրերի տաքացման և պաղեցման համար օգտագործում են ջերմափոխանակիչներ, որոնք ունեն տարբեր կառուցվածքներ: Այդ ջերմափոխանակիչներից առավել տարածվածներն են.

1. Շապիկով ջերմափոխանակիչներ

Այս սարքավորումները ունեն գլանաձև, գնդաձև կամ հարթ կրկնակի պատեր՝ ջրային կամ գոլորշային շապիկներ, որոնց միջոցով կատարվում է ջերմափոխանակումը, ջերմափոխանցման ցածր գործակից՝ պայմանավորված հեղուկ ջերմակրիչի ցածր արագությանը:

Շապիկով ջերմափոխանակիչներում սովորաբար դրվում են խառնիչներ՝ մշակվող նյութի միջոցով ջերմափոխանակությունը ինտենսիվացնելու համար: Այս սարքավորումները օգտագործում են ընդհատ եղանակով տաքացնելու և պաղեցնելու համար:

2. Պատյանավոր բազմախողովակային ջերմափոխանակիչներ

Բազմախողովակ ջերմափոխանակիչները կազմված են գլանաձև խցում տեղադրված խողովակներից: Խցի ներքին մասը միջխողովակային տարածություն է: Խողովակները գլանված են խողովակային ցանցերի մեջ, որոնք երկու կողմից սահմանափակում են խուցը: Խողովակային ցանցին ամրացված են բաժանող տուփեր, որոնք ունեն հարմարանքներ հեղուկի մուտքի և ելքի համար: Խողովակները լինում են պղնձյա և պողպատյա, ունեն 10 մմ և ավելի տրամագիծ: Մածուցիկ և կեղտոտ հեղուկների համար նախատեսված խողովակների տրամագիծը մեծ է:

Այս տիպի ջերմափոխանակիչները լինում են միաքայլ և բազմաքայլ:

Ջերմափոխանակիչների տեղադրման ժամանակ հաշվի են առնում այն հանգամանքը, որ տաք հեղուկը պետք է իջնի վերևից ներքև, իսկ սառը՝ ընդհակառակը:

Միաքայլ ջերմափոխանակիչները, որպես օրենք, դրվում են ուղղահայաց, իսկ բազմաքայլերը՝ հորիզոնական: Հաջորդաբար միացված ջերմափոխանակիչները նպատակահարմար է տեղադրել հորիզոնական, քանի որ հարմար է միացնել նրանց կոմունիկացիաները: Եթե խողովակները հաճախակի են մաքրվում, նպատակահարմար է ջերմափոխանակիչները տեղադրել ուղղահայաց:

3. Տարրային ջերմափոխանակիչներ

Աշխատանքային հեղուկի ոչ մեծ ծախսերի դեպքում խողովակների քանակությունը կարելի է քչացնել և հասցնել մեկի:

Միախողովակ ջերմափոխանակիչները կազմված են առանձին տարրերից՝ «խողովակը խողովակի մեջ» տիպի: Յուրաքանչյուր տարր կազմված է երկու խողովակներից, որոնք դրվում են մեկը մյուսի մեջ: Մարտկոցում տարրերը միացված են հաջորդաբար, զուգահեռ կամ համակցված: Այստեղ աշխատանքային մարմինների արագությունը և ջերմատվության գործակիցը կախված են արտաքին և ներքին խողովակների տրամագծերից:

Այսպիսի ջերմափոխանակիչները առավելությունը հակահոսանքի ապահովումն է, որի արդյունքում ջերմակրիչը օգտագործվում է ամբողջությամբ:

Զնայած չափսերի մեծությանը և մետաղի շատ ծախսին, արագընթաց ջերմափոխանակիչները հաջողությամբ օգտագործում են բարձր ճնշումների և թանկ ջերմակրիչների դեպքում: Օրինակ՝ սառնարանային տեխնիկայում:

4. Ընկղմվող խողովակային ջերմափոխանակիչներ

Այս ջերմափոխանակիչը սովորաբար ունի գալարախողովակի տեսք, որը ընկղմված է հեղուկով տարողության մեջ: Տաք աշխատանքային մարմինը (հեղուկը) ուղարկվում է գալարախողովակով վերևից, որը պաղելով իջնում է ներքև: Գալարախողովակներում ջերմափոխանակման գործակիցը մեծ է, քանի որ արտաքինից շրջապատող հեղուկը շարժվում է փոքր արագությամբ, կամ բոլորովին չի շարժվում: Շատ հաճախ խողովակի ներսում շարժվող աշխատանքային մարմնի շարժումը ևս մեծ է:

Ջերմափոխանակման պրոցեսի ինտենսիվացման համար օգտագործում են խառնիչներ, կամ գալարախողովակը տեղադրում են երկու անոթների միջև եղած տարածությունում: Այդ տարածությունում հեղուկը հոսում է խողովակների մակերեսով մեծ արագությամբ:

Ընկղմվող ջերմափոխանակիչները հետին պլան են մղվում ավելի արդի և կատարյալ սարքավորումների կողմից: Սակայն այս ջերմափոխանակիչները կիրառում են այն դեպքում, երբ չի պահանջվում տաքացման մեծ մակերես, և երբ խողովակներում կա մեծ ճնշում:

5. Ողողող ջերմափոխանակիչներ

Այսպիսի ջերմափոխանակիչը ուղղանկյան պարույրներով խողովակ է: Այդ պարույրները տեղադրված են ուղղահայաց և հորիզոնական հարթություններում: Արտաքինից խողովակները ողողվում են վերևից ներքև թափվող հեղուկով: Խողովակները ողողող հեղուկը տաքանում է կամ պաղում՝ կախված ներսի միջավայրի ջերմաստիճանից: Եթե խողովակի ներսում հոսում է խտացնող գոլորշի, ապա

նպատակահարմար է ջերմափոխանակիչի պարույրների զուգահեռ միացումը, որը լավացնում է կոնդենսայի հեռացումը:

Խողովակի արտաքին մակերեսի ջերմատվության գործակիցը կախված է վերին պարույրին տրվող հեղուկի քանակությունից: Այդ քանակությունը տատանվում է լայն սահմաններում, սակայն ջրի քիչ քանակությունների դեպքում խողովակների ամբողջ մակերեսը չի ողողվում: Հոսող ջրի մեծ քանակության դեպքում նրա մի մասը հոսում է խողովակի կողքից և չի մասնակցում ջերմափոխանակմանը:

Ողողող ջերմափոխանակիչները մեծածավալ են, որի համար էլ, որպես կանոն, տեղադրում են շինություններից դուրս: Սառնարանային տեխնիկայում օգտագործում են որպես կոնդենսատոր (էլեկտրակուտակիչ), որն աշխատում է սառնագենտի բարձր ճնշման պայմաններում: Այս սարքավորումներով պահեցնում են կաթը, գաբերը և այլ հեղուկներ:

6. Տարազման հարթ մակերեսով ջերմափոխանակիչներ

Այս ջերմափոխանակիչների շարքն են դասվում կողավոր, թիթեղավոր և այլ բազմազան սարքավորումներ:

Մակերեսի կողավորումը կատարում են այն կողմում, որտեղ ջերմատվության գործակիցը փոքր է, և այն ապահովում է շփման մեծ մակերեսը:

Կողավոր ջերմափոխանակիչը, որն անվանում են կալորիֆեր, կազմված է երկու տուփերից, որոնց հարթությունները միացված են արտաքին կողային մակերես ունեցող մի շարք խողովակներով: Կալորիֆերները ունեն հարթ տեսք և հարմար ձևով միացված են զուգահեռ կամ հաջորդաբար՝ կազմելով մարտկոցներ: Ջուգահեռ միացման դեպքում մարտկոցների հիդրավլիկ դիմադրողականությունը մեծանում է, սակայն փոքրանում է ջերմահաղորդման գործակիցը: Հաջորդական միացման դեպքում, ընդհակառակը, մեծանում է ջերմափոխանակման գործակիցը, սակայն մեծանում է նաև հիդրավլիկ դիմադրողականությունը: Այսպիսով, զուգահեռ միացման դեպքում մեծանում է ջերմափոխանակման մակերեսը, սակայն փոքրանում է կալորիֆերին օդ կամ գազ հաղորդող օդափոխիչի էներգիայի ծախսը: Կողավոր կալորիֆերները լինում են տարբեր չափսերի, որոնք իրարից տարբերվում են խողովակների քանակով, նրանց երկարությամբ և տուփերի չափերով:

Իմանալով ջերմակրիչի օդի հոսանքի արագությունը և ջերմակրիչի ջերմաստիճանը, գտնում են ջերմափոխանակման գործակիցը՝ ըստ յուրաքանչյուր տիպի կալորիֆերի գրաֆիկի և նոմոգրամայի: Այդ գրաֆիկները սովորաբար ներառվում են կալորիֆերների կատալոգներում: Այնտեղ ցույց են տրվում նաև օդափոխիչի դիմադրողականության համար անհրաժեշտ հաշվարկները:

Վերջին ժամանակներում, հատկապես կաթնարդյունաբերությունում, լայն տարածում ունեն հեղուկային թիթեղավոր ջերմափոխանակիչները: Այդ ջերմափոխանակիչները աչքի են ընկնում ջերմափոխանակման յուրահատուկ պայմաններով, որոնք արտացոլվում են հաշվարկային բանաձևերով:

4.4. ՋԵՐՄԱՓՈՒՒՄԱԿՈՒՄԸ ՏԱՔԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐՈՒՄ ԵՎ ՍԱՌԱՐԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ջերմափոխանակիչներում ջերմափոխանակման հիմնական տեսակներն են.

1. Ջերմափոխանակումը շապիկավոր ջերմափոխանակիչներում

Տաքացվող կամ պաղեցվող մթերքի կողմից ազատ կոնվեկցիա կամ պաղեցվող մթերքի կողմից ազատ կոնվեկցիա և (կամ) խառնիչով ստիպողական խառնում: Գոլորշային տաքացման դեպքում՝ պատյանում գտնվող աշխատանքային միջավայրի կողմից ուղղահայաց և գոգավոր մակերեսին կոնդենսացիա, հեղուկ միջավայրերի դեպքում՝ գլանի և գնդի շրջահոսում:

2. Պատյանախողովակային ջերմափոխանակիչներում ջերմափոխանակում

Այս դեպքում ջերմատվությունը կատարվում է ստիպողական անցումով կամ տուրբուլենտային (տատանողական) ռեժիմով: Գոլորշային տաքացման դեպքում միջխողովակային տարածությունում խտացումը տեղի է ունենում ուղղահայաց մակերեսին կամ հորիզոնական խողովակների արտաքին մակերեսին:

3. Ջերմափոխանակումը ընկղմված ջերմափոխանակիչներում

Գոլորշային տաքացման դեպքում խողովակների ներսում տեղի է ունենում խտացում: Հեղուկ միջավայրում տեղի է ունենում տարբեր ռեժիմներում ջերմատվության բարձր ինտենսիվությամբ ստիպողական շարժում՝ ի հաշիվ գալարախողովակներում շրջադարձային հոսանքի: Խողովակների արտաքին մակերեսին սովորաբար տեղի է ունենում ազատ կոնվեկցիա:

4. Ջերմափոխանակումը ողողող սարքավորումներում

Խողովակների ներսում տարբեր ռեժիմներով շարժվող՝ տաքացվող կամ պաղեցվող հեղուկը գոլորշիանման միջավայրում խտանում է: Խողովակների մակերեսին հնարավոր է հեղուկի գոլորշիացում:

4.5. ՋԵՐՄԱՓՈՒՍԱՆԱԿԻՉ ԱՊԱՐԱՏՆԵՐԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ԸՆՏՐՈՒԹՅՈՒՆՆ ԸՍՏ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ԵՎ ՋԵՐՄԱՓՈՒՍԱՆԱԿՄԱՆ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅԱՆ ԲԱՐՁՐԱՑՈՒՄԸ

Որևէ մթերքի տաքացումը կամ պաղեցումը կարող ենք իրականացնել տարբեր ջերմափոխանակիչների միջոցով:

Ջերմափոխանակիչների տեսակների ընտրության ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել նրանց ներկայացվող հետևյալ պահանջները.

- Կարևորագույն նախապայման է սարքավորման համապատասխանելիությունը տվյալ մթերքի նշակման տեխնոլոգիական պրոցեսին: Դրան կարելի է հասնել անհրաժեշտ ջերմաստիճանի պահպանմամբ, ջերմաստիճանային ռեժիմի կարգավորման հնարավորության ապահովմամբ, սարքավորումում մթերքի գտնվելու տևողության և աշխատանքային արագությունների համապատասխանելիությամբ, մթերքի քիմիական հատկություններին համապատասխան՝ մթերքի նյութերի ընտրությամբ:

- Երկրորդ պահանջը սարքավորման աշխատանքային բարձր արտադրողականությունն ու խնայողությունն է: Այն կապված է ջերմափոխանակման ինտենսիվության բարձրացման և, միաժամանակ, սարքավորման օպտիմալ հիդրավլիկ դիմադրողականության հետ:

- Էական պահանջ է նաև սարքավորման կառուցվածքի պարզությունը, մոնտաժման և վերանորոգման հարմարությունը:

Մի շարք գործոններ որոշում են սարքավորումի աշխատանքի հուսալիությունը և գործարկման հարմարությունը:

Այս հիմնական պահանջները հաշվի են առնում սարքավորումների ու սարքերի պատրաստման և ընտրության ժամանակ: Ըստ որում, առավել մեծ նշանակություն ունի սարքավորումում տեխնոլոգիական պրոցեսի ապահովումը:

Ջերմափոխանակման ինտենսիվության բարձրացման հիմնական եղանակներն են.

ա) աշխատանքային մարմինների շարժման արագության ավելացում,

բ) գոլորշային տաքացման ժամանակ չխտացվող գազերի և խտանյութի հեռացման պայմանների լավացում,

գ) տաքացման մակերեսը աշխատանքային մարմիններով պարուրելու համար բարենպաստ պայմանների ստեղծում, որի դեպքում ջերմափոխանակմանը մասնակցում է ամբողջ մակերեսը,

դ) այլ որոշիչ գործոնների նշանակությունների օպտիմալ ապահովում (ջերմաստիճան, լրացուցիչ թերմիկ դիմադրողականություն և այլն):

Թերմիկ դիմադրողականության մասնավոր անալիզի ճանապարհով կարելի է որոշել ջերմափոխանակման ինտենսիվության բարձրացման առավել նպատակահարմար եղանակը՝ կախված ջերմափոխանակիչի տիպից և աշխատանքային մարմինների բնույթից:

ԳԼՈՒԽ III

ԳՈԼՈՐՇԻՎՑՈՒՄ

4.6. ԳՈԼՈՐՇԻՎՑՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍԸ

1. Ընդհանուր տեղեկություններ

Գոլորշիացում օգտագործում են՝

ա) լուծույթում լուծված նյութի խտությունը բարձրացնելու (լուծույթի խտացում),

բ) լուծված նյութերի՝ պինդ ձևով անջատման (բյուրեղացման),

գ) մաքուր ձևով լուծիչի ստացման (ջրի ստացում),

դ) նյութի ագրեգատային վիճակի փոփոխման ժամանակ պարզեցվող միջավայրից ջերմության կլանման (սառնության ստացման տեխնիկայում) և այլ նպատակների համար:

Յեղուկը կարող է անցնել գոլորշաձև վիճակի գոլորշացման կամ եռման ժամանակ:

Գոլորշիացում նկատվում է, երբ լուծույթի ջերմաստիճանը ցածր է նրա եռման աստիճանից: Այս դեպքում վերլուծությային տարածությունում լուծիչի գոլորշիների ճնշումը լուծույթի մակերեսին ավելի մեծ է նույն գոլորշիների բաժանման ճնշումից, սակայն այն ցածր է ընդհանուր ճնշումից: Լուծույթի մակերեսից գոլորշիացումը տեղի է ունենում նաև տարբեր ջերմաստիճաններում:

Լուծույթի ծավալում եռումը տեղի է ունենում, երբ լուծույթի գոլորշիների ճնշումը հավասար է վերլուծությային տարածության ընդհանուր ճնշմանը: Պրոցեսի առանձնահատկությունն այն է, որ տվյալ ճնշման և լուծույթի տվյալ կազմության դեպքում ջերմաստիճանը անփոփոխ է:

Սննդարդյունաբերությունում լուծույթների խտացումը կատարվում է եռման ժամանակ և կոչվում է գոլորշիացում: Սովորաբար գոլորշիացում են ջրային գոլորշիները, այդ թվում՝ ճակնդեղի հյուսքը, օշարակները, պեկտինային սոսինձը և այլն:

Ջուրը գոլորշիանում է և հեռանում է գոլորշու ձևով, իսկ լուծված նյութը մնում է լուծույթի մեջ անփոփոխ քանակով: Դրանով գոլորշիացումը տարբերվում է թորումից, որի ժամանակ գոլորշու մեջ են անցնում լուծույթի բաղադրիչ մասերը, միայն տարբեր քանակությամբ:

Գոլորշիացումը իրականացվում է տեխնոլոգիական նշանակման գոլորշիացուցիչներում, որոնք կոչվում են գոլորշիացնող սարքավորումներ: Անօդ միջավայրում գոլորշիացնող մեքենաներն անվանում են վակուում սարքավորումներ:

2. Գոլորշիացման եղանակները

Գոլորշիացումը իրականացնում են տարբեր կառուցվածքի գոլորշիացնող մեքենաներում: Ջերմակրողը սովորաբար հագեցած ջրային գոլորշին է:

Կախված գոլորշիացման պայմաններից՝ օգտագործում են առանձին գոլորշիացնող սարքավորումներ կամ բազմախրան գոլորշիացնող սարքեր: Վերջիններս կազմված են մի քանի առանձին սարքավորումներից:

Կախված պրոցեսի ընթացքի եղանակից՝ տարբերում ենք ընդհատ և անընդհատ գոլորշիացումներ: Ընդհատ գոլորշիացման դեպքում լուծույթը մեկ սարքավորումում խտանում է միջև անհրաժեշտ խտությունը, որից հետո այն դատարկում են, իսկ սարքավորումը լցնում են թարմ լուծույթի նոր բաժնով:

Գոլորշիացման անընդհատ պրոցեսը իրականացնում են առանձին սարքավորումներում կամ բազմախրան սարքերում: Այս դեպքում տաքացնող գոլորշին և հեղուկ լուծույթը սարքավորում են մուտք գործում անընդհատ: Ըստ որում, սարքավորումից անընդհատ դուրս է գալիս խտացված լուծույթի անփոփոխ քանակություն:

Առանձին գոլորշիացնող սարքավորումում պարզ միանվագ գոլորշիացման դեպքում 1 կգ գոլորշիացող ջրի համար ծախսվում է 1 կգ տաքացնող գոլորշի: Գոլորշու այդպիսի ծախսը նպատակահարմար չէ, սակայն եթե դա պահանջում է տեխնոլոգիական պրոցեսը, անհրաժեշտ է համակերպվել այդ մտքի հետ: Ծախսատարությունը կարելի է նվազեցնել, եթե օգտագործվի սարքավորումից դուրս եկող երկրորդական գոլորշին: Սովորաբար, երկրորդական գոլորշու մի մասը օգտագործում են այլ սարքավորումների տաքացման համար:

Չարկավոր է հաշվի առնել այն հանգամանքը, որ երկրորդական գոլորշու դուրսբերումը սարքավորումից դիտվում է որպես սարքի ուղղակի ջերմության կորուստ:

3. Գոլորշիացնող սարքավորումների ընտրությունը

Ներկայումս հայտնի են գոլորշային տաքացմամբ մոտ 100 տեսակի սարքավորումներ և սարքեր: Այդ սարքավորումները դասա-

կարգում են ըստ նրանց տեղադրման, տեսքի, տաքացնող գոլորշու և լուծույթի փոխադարձ դասավորման, շրջանառության բազմազանության, ռեժիմի և այլն:

Նույնատիպ տեխնոլոգիական գործառնությունների իրականացման համար օգտագործում են տարբեր սարքավորումներ: Արդյունաբերության տվյալ ճյուղում որոշակի տիպի սարքավորման օգտագործումը թույլատրվում է այդտեղ ստեղծված ավանդույթներով:

Գոլորշիացնող սարքավորումների բազմազանությունը դժվարացնում է գոլորշիացման կոնկրետ դեպքի համար սարքավորումի ընտրությունը: Գոլորշիացնող սարքավորումների գործարկման համակարգված տվյալների բացակայությունը հնարավորություն չի տալիս պարզելու այս կամ այն սարքի կառուցվածքային առավելությունները:

Ելնելով նշվածից, սարքավորումի ընտրության ժամանակ, յուրաքանչյուր առանձին դեպքի համար անհրաժեշտ է առաջնորդվել հետևյալ ընդհանուր պահանջներով.

1. Ապարատը պետք է բավարարի տվյալ կոնկրետ մթերքի գոլորշիացման տեխնոլոգիական պայմանները: Եթե մթերքը չի դիմանում ջերմաստիճանի երկարատև ազդեցությանը, ապա այդ դեպքում նախընտրելի են այնպիսի սարքերը, որտեղ լուծույթը երկար չի մնում: Բացի այդ, օգտագործում են նաև վակուում սարքավորումներ և թերմոկոմպրեսիայով սարքեր: Եթե մթերքը ենթարկվում է բյուրեղացման, ապա, բյուրեղների նստելուց խուսափելու համար, պահանջվում է կազմակերպված և հաստատուն շրջանառություն: Բարձր մածուցիկությամբ լուծույթների համար ընտրում են մեծ տրամաչափի խողովակաշար ունեցող սարքավորումներ: Մթերքի քիչ քանակությունների համար օգտագործում են խառնիչներով պատյաններով սարքավորումներ և այլն:

2. Ապարատը պետք է ունենա պարզ կառուցվածք, լինի հուսալի, մոնտաժման, վերանորոգման և գործարկման համար հարմար և հեշտությամբ մաքրվի: Անհրաժեշտ է հրաժարվել այն սարքավորումներից, որոնք ունեն մեծ քանակությամբ մանր դետալներ: Դրանք շուտ են շարքից դուրս գալիս և աշխատանքի ընթացքում պահանջում են վերանորոգում:

Մաքրման համար հարմար են տեղափոխվող, ուղղահայաց արտաքին տաքացմամբ և կարճ խողովակաշարերով սարքավորումները: Երկարախողովակ սարքավորումները շատ վատ են մաքրվում:

3. Ապարատի տաքացման մակերեսը պետք է ունենա բարձր զանգվածային լարվածություն և ապահովի ջերմափոխանակման բարձր գործակից: Ապարատը պետք է ունենա կոնդենսատի և չկոն-

դենսացվող գազերի հուսալի ելք, լավ գազասեպարացիա, հնարավորինս փոքր քաշ և արժեք:

Առկա տվյալներով լուծույթի ջերմատվության գործակցի հավասար պայմաններում, տարբեր տիպի սարքավորումները իրարից շատ քիչ են տարբերվում, բացառությամբ հատուկ դեպքերի: Ելնելով նշվածից, անհրաժեշտ է սարքավորումների նախագծման և ընտրության ժամանակ խուսափել բարդացված մակերեսային տաքացմամբ սարքավորումներից,

Խորհուրդ չի տրվում ջերմատվության գործակցի բարձրացման համար օգտագործել բարդ սարքավորումներ, քանի որ թերմիկ դիմադրողականությունը ավելի շատ է հեղուկի կողմից:

Ապարատներն ըստ տեխնոլոգիական ցուցանիշների ընտրելու ժամանակ առաջին հերթին պետք է ելնել տեխնիկական տվյալներից:

ԽՏԱՑՈՒՄ

4.7. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Խտացումը գոլորշու հեղուկացման պրոցես է: Այն տարբեր նպատակներով լայնորեն կիրառում են սննդարդյունաբերության տեխնիկայում: Տարբերում են մակերեսային և խառնիչ խտացուցիչներ:

- Մակերեսային խտացուցիչները կիրառում են այն դեպքում, երբ կոնդենսատը պետք է պահպանվի մաքուր վիճակում: Այս խտացուցիչները մակերեսային ջերմափոխանակիչներ են, որոնք ունեն որոշ յուրահատուկ դետալներ: Այդ դետալների կառուցվածքը հիմնականում պայմանավորվում է գոլորշիների պաղեցման եղանակով: Այստեղ ցրտակրիչը սովորաբար ջուրն է կամ օդը: Ջրային պաղեցումը լինում է հոսքային կամ ցնդող:

- Խառնիչ խտացուցիչների շարքն են դասվում ուղղահիս կամ հակառակ հոսքով, ինչպես նաև շիթային խտացուցիչները: Այստեղ գոլորշային հոսանքը շփվում է պաղեցվող ջրի հետ, և ստացվում է ջրի հետ խառը կոնդենսատ:

Այսպիսով, խտացուցիչ է մուտք գործում գոլորշին և պաղեցվող միջավայրը (ջուր, օդ), իսկ նրանից առանձին պոմպերով դուրս են բերվում կոնդենսատը, օդը և այլ չկոնդենսացվող գազեր: Երբեմն գազերը դուրս են բերվում կոնդենսատի հետ մեկտեղ խոնավաօդային պոմպով:

4.8. ԽՏԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

- Մակերեսային խտացուցիչները լինում են տարբեր կառուցվածքի: Առավել տարածված խտացուցիչներից են հորիզոնական պատյանախողովակային սարքերը: Այստեղ խտացումը տեղի է ունենում հորիզոնական խողովակների արտաքին մակերեսին: Այս խտացուցիչի կառուցվածքը ապահովում է ստացվող կոնդենսատի խորը նոսրացումը և մաքրությունը:

- Լայն տարածում ունեն նաև տարրային խտացուցիչները, որոնք դրվում են սառեցնող սարքերի վրա: Այս խտացուցիչները նման են «խողովակը խողովակի մեջ» երկխողովակային սարքերին: Տարբերվում են նրանով, որ ավելի մեծ տրամաչափի խողովակի մեջ տեղադրվում են ոչ թե մեկ, այլ մի քանի փոքր տրամաչափի խողովակներ: Նշված խտացուցիչներում հեղուկանում են ամիակի գոլորշիները: Այս տիպի խտացուցիչները ծանր են և մեծածավալ, սակայն ապահովում են հուսալի աշխատանքը համեմատաբար բարձր ճնշումների դեպքում:

- Մեծածավալ խտացուցիչների շարքն են դասվում նաև ցնդող կամ ողողող-ցնդող սարքավորումները: Այս խտացուցիչները, մեծ ծավալների պատճառով սովորաբար տեղադրում են շենքից դուրս: Դրա հետևանքով նրանց աշխատանքի ռեժիմները կախված են մթնոլորտային պայմաններից:

- Մակերեսային խտացուցիչներ են համարվում օդային պաղեցմամբ աշխատող սարքերը, ինչպես նաև տարբեր դեֆլեզմատորները, թորող սարքերի սառնարանները:

- Խառնող խտացուցիչները կիրառում են սարքերում նոսրացում ստեղծելու համար: Սրանք աշխատում են վակուումի պայմաններում: Բացի այդ, որոշակի պայմաններում դրանք արտադրությամբ ապահովում են տաք ջրով:

Գործարանային պայմաններում կարևոր է ապահովել առավելագույն վակուում: Նստեցման բավարար աստիճանի հիմնականում հասնում են պաղեցվող ջրի ջերմաստիճանի իջեցմամբ և խտացուցիչից գազերի հեռացմամբ: Խառնող խտացուցիչներում կոնդենսատը հեռացնում են հեղուկային կամ խոնավաօդային պոմպերով, իսկ բարձր մակարդակի սարքավորումներից այն հեռանում է ինքնահոս ձևով: Այս խմբի խտացուցիչներում ներառվում են թարեքային բարոմետրային խտացուցիչները, որոնք ունեն ջրի և գոլորշու հակառակ հոսանք: Այս խտացուցիչները մեծ տարածում են գտել շաքարի գործարաններում: Խտացուցիչների այլ տեսակներից կարելի է նշել ջրի և գոլորշու զուգահեռ հոսանքով խտացուցիչը և խառնող շիթային խտացուցիչը:

ԲԱԺԻՆ V

5.1. ՁԱՆԳՎԱԾԱՓՈԽԱՆԱԿՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ

Ձանգվածի տեղափոխման պրոցեսները, որոնք երբեմն անվանում են դիֆուզիոն պրոցեսներ, լայնորեն տարածված են սննդարդյունաբերությունում: Առավել բնորոշ է մեկ կամ մի քանի բաղադրամասերի տեղափոխումը մի փուլից մյուսը:

Ձանգվածի տեղափոխումը մի փուլից մյուսը կոչվում է զանգվածափոխանակություն:

Սննդային տեխնոլոգիայում զանգվածափոխանակման պրոցեսներն են սորբումը, լուծազատումը, չորացումը, բյուրեղացումը, կրկնաթորումը:

Աբսորբումը լուծույթից կամ գազերի խառնուրդից կլանիչի միջոցով ամբողջ ծավալով նյութի կլանումն է: Սննդային տեխնոլոգիայում արսորբցիոն պրոցեսներից է ծծմբային գազի կլանումը ջրով՝ եգիպտացորենի օսլայի արտադրության ժամանակ:

Ադսորբումը նյութի կլանումն է բաժանման փուլերի մակերեսին: Այս պրոցեսը կիրառում են ջրասպիրտային լուծույթները ներկող և այլ նյութերից մաքրելու ժամանակ:

Լուծազատումը հեղուկի միջոցով պինդ կամ հեղուկ նյութից մեկ կամ մի քանի բաղադրիչների արտազատումն է: Այսպիսի պրոցեսը լայնորեն կիրառում են ճակնդեղաշաքարային և յուղաճարպային արտադրություններում: Շաքարի անջատումը իրականացնում են ջրով, իսկ յուղինը՝ լուծիչով:

Չորացումը խոնավության հեռացումն է թաց նյութից՝ գլխավորապես գոլորշիացման ճանապարհով: Այս պրոցեսը կիրառում են սննդարդյունաբերության յուրաքանչյուր ճյուղում:

Բյուրեղացումը նյութի գազային կամ հեղուկ վիճակից բյուրեղային վիճակի անցնելու ժամանակ բյուրեղների առաջացումն ու աճն է: Բյուրեղացման պրոցեսում նյութը տեղաշարժվում է դեպի բյուրեղի մակերեսը: Բյուրեղացումը շաքարի և բյուրեղային գլյուկոզայի արտադրության հիմնական պրոցեսներից մեկն է:

Կրկնաթորումը հակահոսանքում գտնվող հեղուկ և գազանման երկու փուլերի միջև երկկողմանի անընդհատ փոխանակման ճանապարհով երկու կամ բազմաբաղադրիչ հեղուկ խառնուրդների բաժանումն է: Կրկնաթորումը սպիրտային և օղի-լիկյորային արտադրության հիմնական պրոցեսն է:

Վերը նշված բոլոր պրոցեսներում նյութերը, որոնցով փոխանակվում են փուլերը, պետք է տեղաշարժվեն փուլի ներսում՝ դեպի

նրանց բաժանման մակերեսը, անցնեն այդ բաժանման մակերեսով և հեռանան այդ մակերեսից դեպի մյուս փուլի ներսը:

Նյութի (զանգվածի) տեղափոխումը կարող է իրականանալ երկու եղանակով՝ մոլեկուլային դիֆուզիայով և կոնվեկտային տեղափոխմամբ կամ զանգվածատվությամբ:

Մոլեկուլային դիֆուզիան պլանավորվում է կառուցվածքային մասնիկների ջերմային շարժմամբ: Կոնվեկտային տեղափոխումը պայմանավորվում է մոլյարային ծավալների տեղաշարժմամբ:

Սննդային և քիմիական տեխնոլոգիական պրոցեսներում սովորաբար զուգակցվում են այս երկու եղանակները:

5.2. ԴԻՖՈՒԶԻԱ

Մոլեկուլային դիֆուզիա (կամ դիֆուզիա) են անվանում նյութի տեղափոխությունը այն ուղղությամբ, ուր նրա խտությունը ցածր է: Այն իրականացվում է մոլեկուլային անկանոն ջերմային շարժման ճանապարհով:

Դիֆուզիան առավել արագ է ընթանում գազերում: Գազերում դիֆուզիայի արագությունը որոշում են մոլեկուլների ջերմային շարժման արագությամբ և նրանց ազատ ընթացքի երկարությամբ: Որքան մեծ է արագությունը և ազատ ընթացքի երկարությունը, այնքան մեծ է դիֆուզիայի արագությունը: Հեղուկներում դիֆուզիան ավելի դանդաղ է ընթանում, քան գազերում: Դիֆուզիայի մեխանիզմը այստեղ հետևյալն է. առանձին մոլեկուլներ ազատվում են հեղուկի մոլեկուլների շրջապատումից և թռիչքներով անցնում են հեղուկի մյուս մասնիկների շրջապատ:

Փորձը ցույց է տալիս, որ մոլեկուլային դիֆուզիայի պրոցեսը կախված է խտությունների տեղաբաշխումից:

Շարժվող հեղուկի (գազի) մեջ, մոլեկուլյար դիֆուզիայի հետ մեկտեղ, տեղի է ունենում նաև նյութի տեղափոխում ի հաշիվ միջավայրի մոլյարային մասնիկների: Այս երկու պրոցեսների զուգակցումը կոչվում է կոնվեկտային դիֆուզիա:

Կոնվեկտային դիֆուզիան կախված է շարժվող միջավայրի խտությունից, ֆիզիկական հատկություններից և արագությունից: Տարբերում են բնական կամ ազատ և ստիպողական կոնվեկցիա: Բնական կոնվեկցիայի դեպքում նյութը տեղափոխվում է հեղուկ միջավայրի տարբեր մասերի խտությունների տարբերության շնորհիվ, որը պայմանավորվում է խտությունների կամ ջերմաստիճանների տարբերությամբ: Ստիպողական կոնվեկցիայի դեպքում տեղափոխումը տեղի է ունենում արտաքին գործոնների ազդեցությամբ:

5.3. ՍՈՐԲՑԻՈՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ

Որևէ մարմնի կողմից գազերի, գոլորշիների կամ լուծված նյութերի կլանումը շրջապատող միջավայրից, կոչվում է սորբցիոն պրոցես:

1. *Աբսորբում* - կլանիչի ամբողջ ծավալով նյութի կլանումն է: Սպիրտային արտադրությունում արսորբում առկա է, երբ խմորման ժամանակ անջատված գազերը լվանում են ջրով՝ նրանցում պարունակվող էթիլ սպիրտի գոլորշիների պարունակության ավելացման նպատակով:

2. *Ադսորբում* - պինդ մարմնի մակերեսով գազի կամ հեղուկի այս կամ այն բաղադրիչի կլանում: Կլանող նյութը, որը կոչվում է ադսորբենտ, պետք է ունենա մեծ մակերես: Որպես ադսորբենտ օգտագործում են հատուկ պատրաստված ածուխ, կավ և այլ նյութեր: Գազի կլանումը մակերեսով, չպետք է ուղեկցվի նրա խտացմամբ: Սակայն սորբենտի մազանոթներում կարող է տեղի ունենալ գազի խտացում: Այս պրոցեսը կոչվում է մազանոթային կոնդենսացիա: Սննդարդյունաբերությունում ադսորբումը լայնորեն օգտագործում են ջրասպիրտային լուծույթների մաքրման, մաթի, շաքարային լուծույթների գունազրկման համար:

3. *Քեմոսորբում* - գազի կլանումն է, որի դեպքում տեղի է ունենում քիմիական փոխազդեցություն կլանիչի և գազի միջև:

4. *Դեսորբում* - հեղուկի կամ պինդ մարմնի կողմից կլանված նյութի անջատումն է՝ նրա հետագա օգտագործման նպատակով: Այս պրոցեսը օգտագործում են նաև կլանիչների ռեգեներացիայի համար, որոնք դեսորբումից հետո նորից ուղարկվում են արտադրություն:

Սորբցիոն պրոցեսին բնորոշ է կլանիչի ընտրության (սելեկցիոն) հնարավորությունը: Դա թույլ է տալիս կլանիչի ընտրության շնորհիվ բաժանել գազերի բարդ խառնուրդները: Սորբցիոն պրոցեսները ուղեկցվում են ջերմային երևույթներով: Շատ դեպքերում պրոցեսի ընթացքում անջատվում է ջերմություն: Եթե սորբցիոն պրոցեսը ընթանում է փակ համակարգում, ապա գազային խառնուրդի մի մասի կլանման հետևանքով իջնում է ճնշումը:

Ջերմաստիճանի իջեցումը և ճնշման բարձրացումը բարերար ազդեցություն ունեն սորբցիոն պրոցեսի վրա: Երբ բարձր է ջերմաստիճանը և ցածր ճնշումը, ապա բարենպաստ պայմաններ են ստեղծվում դեսորբցման համար:

5.4. ԳԱՁԵՐԻ ՉՈՐԱՑՈՒՄ ԵՎ ԽՈՆԱՎԱՑՈՒՄ

Բազմաթիվ տեխնոլոգիական պրոցեսներ կարող են հաջողությամբ ընթանալ միայն օդի որոշակի ջերմաստիճանի և խոնավության պայմաններում: Որոշ պրոցեսների համար էլ պահանջվում է օդի բարձր մաքրություն: Կախված նշվածից՝ օդի տաքացման, պաղեցման, չորացման և խոնավացման անհրաժեշտություն է առաջանում: Այսինքն՝ օդը նախապատրաստում են այս կամ այն տեխնոլոգիական պրոցեսների համար:

Ջրի հետ օդի ջերմային փոխազդեցությունը ուղեկցվում է զանգվածափոխանակությամբ: Այս դեպքում տեղի է ունենում խոնավության փոխանցում օդից ջրին կամ ջրից՝ օդին: Այսինքն՝ կատարվում է օդի խոնավացում կամ չորացում: Նմանօրինակ պրոցեսներ կարող են ընթանալ ջրի հետ ցանկացած գազի փոխազդեցության ժամանակ:

Խոնավ օդը չոր օդի և ջրային գոլորշիների խառնուրդ է: Հագեցած օդում խոնավությունը դրսևորվում է տաքացած գոլորշիների ձևով:

Արտաքին ազդակների ազդեցությամբ օդի վիճակը կարող է փոփոխվել, որը ուղեկցվում է նրա պարամետրերի լրիվ կամ մասնակի փոփոխմամբ: Պրոցեսները, որոնց դեպքում փոփոխվում է օդի վիճակը, կարող են տարբեր լինել (տաքացում, պաղեցում, խոնավացում, այլ օդի հետ խառնում և այլն):

5.5. ՉՈՐԱՑՈՒՄ

Սննդարդյունաբերությունում հումքի շատ տեսակներ պարունակում են բավականին քանակությամբ խոնավություն: Տեխնոլոգիական պրոցեսների ժամանակ ևս տեղի է ունենում կիսաֆաբրիկատների խոնավացում: Սակայն ավելի լավ պահպանման համար մթերքները պետք է պարունակեն միևնույն քանակությամբ խոնավություն: Դրա համար էլ ջրազրկման պրոցեսը կիրառվում է սննդարդյունաբերության համարյա բոլոր ճյուղերում:

Նյութից խոնավությունը կարելի է հեռացնել մեխանիկական, ֆիզիկամեխանիկական և ջերմային (չորացում) եղանակներով:

Խոնավության մեխանիկական հեռացման ժամանակ մթերքը մանվում է կամ ենթարկվում է կենտրոնախույս ուժի ազդեցությանը: Մեխանիկորեն հեռանում է միայն խոնավության մի մասը: Մեխանիկական ազդեցությունից հետո նյութը սովորաբար ենթարկում են ջերմային մշակման (չորացում են):

Չորացման ֆիզիկաքիմիական եղանակի դեպքում օգտագործում են ջրագրկող միջոցներ: Այս եղանակը կիրառում են լաբորատորային տեխնիկայում:

Չորացումը առավել լայն տարածում գտած եղանակ է: Չորացումն են ջուր պարունակող պինդ և հեղուկ նյութերը: Չորացման պրոցեսը իրականացվում է չորացվող նյութին ջերմություն հաղորդելով, որի հաշվին տեղի է ունենում խոնավության գոլորշիացում: Գոլորշիացած խոնավության հեռացման համար օգտագործում են այնպիսի չորացնող ազեոտներ, ինչպիսիք են օդը, տաքացված գոլորշին, վառման գազերը, որոնք հագեցնում են անջատված խոնավությամբ:

Չորացումը մի կողմից դիֆուզիոն, իսկ մյուս կողմից՝ ջերմային պրոցես է:

Չորացման պրոցեսը մեծ դեր ունի ժողովրդական տնտեսության բազմաթիվ ճյուղերում: Սննդարդյունաբերությունում այն համարվում է հիմնական պրոցես և կիրառվում է համարյա բոլոր արտադրություններում:

Սննդարդյունաբերությունում օգտագործում են տարբեր տեսակի չորանոցներ:

ա) Թմբուկային չորանոցներ – օգտագործում են սննդարդյունաբերության ստրուն թափոնների չորացման համար: Որպես չորացնող ազեոտ օգտագործում են օդը կամ վառման գազերը: Ունեն մեծ տարածում:

բ) Թունելային չորանոցներ – դասվում են մթնոլորտային չորանոցների շարքը: Որպես չորացնող ազեոտ օգտագործում են օդը և վառման գազերը: Սննդարդյունաբերությունում կիրառում են բանջարեղենի, մրգերի և անոթահացի չորացման ժամանակ: Այս չորանոցներում պահպանվում է նյութի ձևը:

գ) Հորանավոր չորանոցներ – օգտագործում են ստրուն մթերքների չորացման ժամանակ (հատիկ, քուսպ, ճակնդեղի տաշեղ և այլն):

դ) Փոշիացնող չորանոցներ - այս չորանոցները օգտագործվում են հեղուկ նյութերի (կաթ, ձու, ժելատին, ալբումին և այլն) չորացման համար: Չորանոց մուտք գործած նյութը փոշիանում է նրա վերին մասում, և նյութի կաթիլները ընկնելիս շփվում են տաք օդի հետ և ջրագրկվում են:

ե) Կոնտակտային չորանոցներ - այստեղ չորացվող նյութը անմիջականորեն շփվում է տաքացնող մակերեսի հետ: Սննդարդյունաբերությունում այս չորանոցներում չորացնում են սննդային խմորասնկերը:

զ) Վակուումային կոնտակտային չորանոցներ - այս չորանոցների առավելությունն այն է, որ համեմատաբար ցածր ջերմաստիճան-

ներում բարձրանում է չորացման ինտենսիվությունը: Այս դեպքում բացառվում է քայքայումն ու օքսիդացումը: Օգտագործվում են հացաթխման խմորասնկերի, օսլայի, պտուղների և շաքարի չորացման ժամանակ:

Վերջին տարիներին սննդարդյունաբերությունում կիրառվում են նաև չորացման նոր եղանակներ:

1. *Չորացում խորը վակուումում* - այսպիսի չորացումը ընթանում է բացասական ջերմաստիճանային պայմաններում, որում ջուրը գտնվում է սառույցի վիճակում: Հետևաբար, գոլորշիացումը տեղի է ունենում պինդ նյութից՝ առանց հեղուկ փուլին անցնելու: Այս պրոցեսը կոչվում է սուբլիմացիա, իսկ չորացումը խորը վակուումում՝ սուբլիմացիոն: Հիմնական առավելությունն այն է, որ ստացվում է բարձր որակի մթերք: Սուբլիմացիոն չորացման ժամանակ սպիտակուցները չեն բնափոխվում, մանրէաբանական պրոցեսները չեն զարգանում, լրիվ պահպանվում են բոլոր վիտամինները: Կարևոր է նաև այն հանգամանքը, որ մթերքը պահպանում է իր սկզբնական ծավալը և լինում է ծակոտկեն կառուցվածքի: Թրջելիս այն հեշտությամբ կլանում է ջուրը և ընդունում է նախնական տեսք:

Սուբլիմացիոն չորացման են ենթարկվում կաթը, բանջարեղենը, մրգերը և այլ բազմաթիվ մթերքներ: Բացի այդ, այս եղանակով չորացնում են հակաբիոտիկները:

2. *Չորացում ինֆրակարմիր ճառագայթներով* - այս չորանոցներում խոնավության գոլորշիացման համար կիրառում են թերմոճառագայթում: Որպես տաքություն ճառագայթող գեներատոր են օգտագործվում հատուկ լամպերը կամ տաքացված խեցեգործական ու մետաղական մակերեսները:

Ինֆրակարմիր ճառագայթների հիմնական առավելությունն այն է, որ խոնավությունը արագ է հեռանում: Չորացման պրոցեսի արագացումը բացատրվում է նրանով, որ ճառագայթային հոսքը մասնակիորեն թափանցում է նյութի մազանոթաձևակոտկենի խորքը մոտ 0,1 - 0,2 մմ խորությամբ: Այստեղ միավոր մակերեսի վրա թերմոճառագայթման հետևանքով առաջացած ջերմափոխանակման գործակիցը ունի մեծ արժեք: Դրա հետևանքով միավոր ժամանակում տրվում է ավելի շատ ջերմություն, քան տաքացվող զագերով և շփումային չորացման ժամանակ: Այս տիպի չորանոցները ավելի շատ տարածում ունեն տեխնիկայում, ծախսում են շատ էներգիա, որի պատճառով դժվարանում է դրանց ներդրումը արտադրությունում:

3. *Չորացում բարձր հաճախության հոսանքների դաշտում*: Եթե չորացվող նյութը տեղավորվի բարձր հաճախության էներգիայով սնվող երկու շերտերի միջև, ապա այն կտաքանա ամբողջ հաստությամբ: Դա բացատրվում է նրանով, որ փոփոխական հոսանքի ազ-

դեցությանը նյութի մոլեկուլները անցնում են տատանողական շարժման: Մոլեկուլների շարժման հետևանքով նյութը տաքանում է ամբողջ հաստությամբ: Բայց քանի որ նրա արտաքին տարրերը ջերմություն են հաղորդում դեպի շրջապատող միջավայր, ուստի նյութի ջերմաստիճանը իջնում է կենտրոնից դեպի մակերես: Այդ ուղղությամբ էլ չորացման դեպքում փոփոխվում է նաև խոնավությունը՝ տեղաշարժվելով կենտրոնից դեպի մակերես: Սննդարդյունաբերությունում փորձեր են արվում այս եղանակը կիրառելու շաքարի, հացի, բանջարեղենի և մրգերի չորացման համար, սակայն այն գործնական կիրառություն դեռևս չունի:

5.6. ԲՅՈՒՐԵՂԱՑՈՒՄ

Բյուրեղացում են անվանում լուծույթից պինդ զանգվածի անջատումը բյուրեղների ձևով: Բյուրեղացումը սննդարդյունաբերության հիմնական կամ ուղեկցվող պրոցեսներից է: Օրինակ՝ ճակնդեղաշաքարային արտադրությունում վերջնական մթերքը ստանում են բյուրեղների ձևով: Շաքարավազի անջատումը այստեղ հիմնական պրոցեսն է և արտադրության վերջնական փուլը: Շոկոլադի արտադրության ժամանակ տեղի է ունենում կակաո յուղի բյուրեղացման պրոցես:

Արտադրության որոշ պրոցեսների ժամանակ բյուրեղացում չի թույլատրվում: Օրինակ կարամելային զանգվածի եփման ժամանակ օգտագործում են հակաբյուրեղացուցիչներ (մութ, ինվերտ շաքար), որպեսզի պատրաստի մթերքը ստացվի ամորֆ կառուցվածքով և չշաքարակալի:

Առավել մաքուր մթերք են ստանում կրկնակի բյուրեղացման ճանապարհով:

Լուծումը բյուրեղացման հակառակ պրոցեսն է: Լուծում են դեղին շաքարը, որպեսզի ստացվի սպիտակ շաքար: Ռաֆինադը պատրաստվում է միջանկյալ մթերքների բազմակի լուծմամբ, և բյուրեղային շաքարի լուծումը հիմնական պրոցեսներից մեկն է:

Հացաթխման և հրուշակեղենի արտադրությունում նույնպես առկա են բյուրեղային նյութերի լուծման պրոցեսներ (շաքար, աղ և այլն):

Լուծույթներից բյուրեղների անջատման պրոցեսը հիմնված է պինդ նյութերի լուծելիության փոփոխման վրա:

Լուծելիություն է կոչվում հազեցած լուծույթում լուծված նյութի չափաքանակը: Լուծելիությունը կախված է լուծվող նյութի հատկություններից և լուծիչից, ջերմաստիճանից, ինչպես նաև առկա խառնուրդներից: Շատ պինդ նյութերի, այդ թվում մաքուր սախարոզի

լուծելիությունը բարձրանում է ջերմաստիճանի բարձրացմանը զուգընթաց:

Հազեցված լուծույթը պարունակում է լուծվող նյութի առավել քանակություն: Այս վիճակում լուծույթը կայուն է, սակայն չի լուծվում և չի անջատվում լուծվող նյութը: Բյուրեղների առկայության դեպքում հազեցված լուծույթի վիճակը չի փոխվում և այն նյութի պինդ վիճակի փուլի հետ գտնվում է հավասարակշռության վիճակում:

Հազեցված լուծույթը լուծում է պինդ նյութը, մինչև այն դառնա հազեցած:

Գերհազեցած լուծույթը պարունակում է լուծվող նյութի ավելորդ քանակություն, որը գերազանցում է լուծելիությունը տվյալ ջերմաստիճանում: Դրա հետևանքով էլ գերհազեցած լուծույթը կայուն չէ, նրանից անջատվում է լուծվող նյութի ավելորդ քանակություն՝ բյուրեղների ձևով, և դրանից հետո լուծույթը դառնում է հազեցած: Բյուրեղներ պարունակող լուծույթը կոչվում է մայրական կամ միջբյուրեղային:

Բյուրեղային ձևով լուծվող նյութի անջատման համար անհրաժեշտ է լուծույթը դարձնել գերհազեցած: Լուծույթի գերհազեցվածությանը հասնում են հետևյալ եղանակներով՝

ա) Լուծույթի խտացում՝ եռացնող սարքում եռալու ժամանակ լուծույթի մի մասի գոլորշիացման հաշվին: Դա իրականացնում են նաև եռման կետից ցածր ջերմաստիճանում լուծույթի գոլորշիացման ճանապարհով:

բ) Լուծույթի պաղեցման ժամանակ լուծելիության պակասեցման դեպքում:

գ) Լուծիչը կապող կամ լուծելիությունը պակասեցնող նյութերի ավելացման դեպքում:

Շաքարի արտադրության ժամանակ օգտագործում են համակցված եղանակ. կիրառում են լուծույթի գոլորշիացումը և պաղեցումը:

Բյուրեղացման պրոցեսը սկսվում է բյուրեղների սաղմերի ստեղծումից: Ստեղծված սաղմերը սկսում են աճել: Նախկինում առաջացած բյուրեղների աճը որոշակի պայմաններում ուղեկցվում է նոր կենտրոնների առաջացմամբ: Այս երևույթը ցանկալի չէ, քանի որ հանգեցնում է վերջնական մթերքի ոչ միատարրությանը և դժվարացնում է պրոցեսի կարգավորումը:

Բյուրեղների ստեղծման արագության և աճի վրա ազդող գործոնների փոփոխմամբ կարելի է ստանալ ցանկացած չափսի բյուրեղներով մթերք:

Բյուրեղացումը սկսվում է որոշակի կենտրոններում սաղմերի ստեղծումից: Դրանք մանրագույն բյուրեղներ են, որոնք կազմված են բյուրեղային ցանցի տարրական բջիջներից:

Աճելուն զուգընթաց, սաղմերի ստեղծման համար անհրաժեշտ են բարենպաստ պայմաններ: Այդ պայմանները ապահովվում են որոշակի ջերմաստիճանում և գերհագեցվածության ժամանակ:

Կրիտիկական չափսեր ունեցող սաղմերը ընդունակ են աճելու: Չափից ավելի փոքր սաղմերը քայքայվում են մինչև մոլեկուլների, իսկ առավել մեծերը, որոնք ունեն կրիտիկական չափսեր, սկսում են աճել: Սաղմերի կրիտիկական չափսերի դեպքում պրոցեսի պայմանների աննշան խախտումը առաջ է բերում կամ առաջացած բյուրեղների անհետացում, կամ աճ:

Սկզբնական բյուրեղների կրիտիկական չափսերի առկայությունը պայմանավորվում է նրանով, որ ֆազային ձևափոխությունների ժամանակ առաջանում է ֆազերի բաժանման սահման, որի վրա ծախսված է որոշակի աշխատանք: Յուրաքանչյուր կենսունակ սկզբնական բյուրեղի չափսին համապատասխանում է ձևափոխման իր մեծությամբ: Որքան փոքր է սաղմի մեծությունը, այնքան մեծ է ձևափոխման մեծությունը:

Բյուրեղացման նոր կենտրոնների առաջացման արգելակման, եղած բյուրեղների աճի համար անհրաժեշտ է փոքրացնել գերհագեցվածությունը:

Միավոր ժամանակի և ծավալի պայմաններում առաջացած սաղմերի քանակությունը կապված է պրոցեսի կոնկրետ պայմանների հետ:

Բյուրեղների աճը իրենից ներկայացնում է առաջացած բյուրեղային ցանցի հետագա կառուցում՝ գերհագեցած լուծույթից սաղմի մակերեսին մոլեկուլների նստեցման ճանապարհով:

Չնայած այն հանգամանքին, որ բյուրեղացման պրոցեսը ունի դարերի պատմություն, այնուհանդերձ դրա համար նախատեսված սարքավորումները դեռևս կատարյալ չեն: Արդյունաբերության մեջ բյուրեղացման համար կիրառում են՝

1. Վակուում-սարքավորումներ, որոնք գործում են ընդհատ եղանակով:

2. Խառնիչ-բյուրեղացուցիչներ, որոնցում փաստորեն ավարտվում է բյուրեղացման պրոցեսը, և ստացվում է բյուրեղների առավելազույն քանակություն:

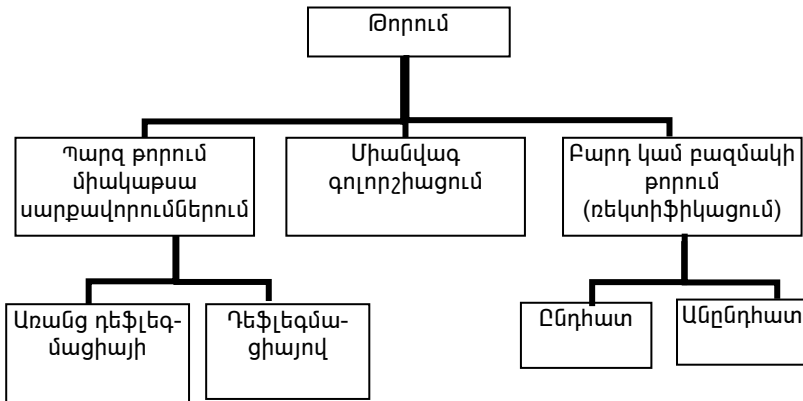
5.7. ԹՈՐՈՒՄ

Թորում են անվանում երկու կամ ավելի ցնդող բաղադրամասերից կազմված խառնուրդի բաժանման պրոցեսը: Այս պրոցեսի ընթացքը ապահովող անհրաժեշտ պայման են հանդիսանում բաժանվող բաղադրամասերի տարբեր ցնդողականությունները:

Խառնուրդի եռման ժամանակ առավել ցնդող բյուրեղամասերը համեմատաբար ավելի շուտ են անցնում գոլորշու ֆազին, քան քիչ ցնդողները: Դրա հետևանքով գոլորշու ֆազը ավելի է հարստանում հեշտ ցնդող բաղադրամասերով, որոնք ունեն եռման առավել ցածր ջերմաստիճան: Օգտագործելով այս երևույթը՝ բարդ խառնուրդը կարելի է բաժանել այնպիսի բաղադրամասերի, որոնք այս կամ այն ձևով մաքուր են խառնուրդներից:

Սննդարդյունաբերությունում լայնորեն օգտագործում են թորման պրոցեսը: Հատկապես մեծ կիրառություն ունի օդի-լիկյորային արտադրությունում, ինչպես նաև զինեգործությունում և եթերայուղային արտադրությունում:

Թորման եղանակները սննդարդյունաբերությունում բազմազան են: Ստորև ներկայացվում է դրանց դասակարգումը:



Թորման բոլոր ձևերին նախորդել է թորումը միակաթսա սարքավորումներում: Այս պարզ թորումը, սակայն, օգտագործում են նաև ներկայումս, մասնավորապես՝ կոնյակի և եթերային յուղերի արտադրությունում:

5.8. ԼՈՒԾԱԶՍՈՒՄ

Պինդ կամ հեղուկ նյութից մեկ կամ մի քանի բաղադրիչների արտազատումը ընտրողական լուծիչով, անվանում են լուծազատում: Ընտրողական է համարվում այն լուծիչը, որի մեջ լավ լուծվում է արտազատվող բաղադրիչը, իսկ մյուս մասերը վատ են լուծվում: Լու-

ծիչի և լուծագատվող նյութի շփման ժամանակ միայն լավ լուծվող բաղադրիչն է անցնում լուծիչի մեջ, որի հետևանքով էլ տեղի է ունենում բազմաբաղադրիչ խառնուրդի բաժանումը:

Լուծագատման պարզագույն եղանակներից է նյութի արտազատումը ջրով:

Պինդ մարմինների լուծագատումը էապես տարբերվում է հեղուկների լուծագատումից:

Մասնավոր դեպքում լուծագատման պրոցեսը կարող է չուղեկցվել լուծմամբ: Օրինակ՝ շաքարի անջատումը ճակնդեղի հյուսվածքներից: Այս պրոցեսում նկատվում է զանգվածատվություն և հատկապես մոլեկուլյար դիֆուզիա, որի պատճառով էլ շաքարի արտադրությունում լուծագատումն անվանում են դիֆուզիա:

Լուծագատումը լայնորեն կիրառվում է նաև յուղատու սերմերից յուղի արտազատման ժամանակ և օդի – լիկյորային արտադրությունում: Բուսական հումքից լուծագատումը մեծ տարածում ունի դեղագործական արտադրությունում:

Չեղուկների լուծագատումը օգտագործում են սիվուխային լուծույթից սիվուխային յուղի արտազատման ժամանակ:

Պինդ մարմին – հեղուկ համակարգում լուծագատումը կազմված է երկու փուլից. պինդ մարմնի ներսում մոլեկուլյար դիֆուզիայից և պինդ մարմնի հետ շփման մեջ գտնվող հեղուկ ֆազի զանգվածատվությունից: Ըստ որում, պինդ մարմնի ներսում և նրան շրջապատող հեղուկի կենտրոնացման դաշտը փոփոխվում է ըստ ժամանակի և սարքավորման երկարության:

Պինդ մարմնում կենտրոնական դաշտի փոփոխման արագությունը և բնույթը պայմանավորվում են.

1. պինդ մարմնի և դիֆուզվող նյութի դիֆուզիոն հատկություններով,

2. պինդ մարմին – հեղուկ սահմանի զանգվածատվության պայմաններով,

3. պինդ և հեղուկ ֆազերի քանակային հարաբերությամբ,

4. պինդ մարմնի լուծագատվող մասնիկների՝ հեղուկի հետ փոխազդեցության եղանակով (ընդհատ փակ, ուղղահոս, հակառակ հոսանքով, խաչաձև հոսք և այլն),

5. պինդ մարմնի չափսերով և ձևով:

Սննդարդյունաբերությանը բնորոշ են ընդհատ փակ, հակահոսանքի և շերտում ընթացող պրոցեսները:

Չեղուկ – հեղուկ համակարգում լուծագատման ժամանակ շփման մեջ են մտնում ելքային լուծույթը և լուծիչը, որը լավ լուծում է արտազատող բաղադրիչը: Այս լուծույթները կամ լրիվ չեն լուծվում, կամ մեկը մյուսի մեջ լուծվում են մասամբ՝ առաջացնելով եր-

կու հեղուկ ֆազեր: Լուծազատվող նյութի անցումը մի հեղուկ ֆազից մյուսը, ենթարկվում է զանգվածատվության, լուծման և միջֆազային հավասարակշռության վիճակի օրենքներին:

Ջանգվածատվության տեսությունը հնարավորություն է տալիս ֆազերի մեջ շփումային եղանակներ գտնել: Այդպիսի շփումը ապահովում է պրոցեսի առավել լրիվ և արագ անցկացումը:

Լուծիչների տեսությունը հնարավորություն է տալիս կողմնորոշվելու լուծիչի ընտրության ժամանակ: Այդ լուծիչը պետք է ունենա ելքային լուծույթի խտությունից տարբերվող խտություն, նրանում վատ լուծելիության, տեղաբաշխման բարձր գործակից, դիֆուզիայի մեծ գործակից, առավել ընտրողականություն:

Ելքային հեղուկի և լուծիչի փոխազդման հետևանքով համակարգի հավասարակշռության պայմաններում առաջանում է լուծվող բաղադրիչներով հարուստ լուծույթ:

Ֆազերի միջև հավասարակշիռ խտությունները դեռևս պրոցեսի ավարտ համարել չի կարելի: Դա բացատրվում է նրանով, որ լուծազատվող բաղադրիչը մաքուր ձևով ստանալու համար այդ ֆազերը պետք է բաժանեն և անջատեն լուծիչի մզվածքից:

Դրանից հետո այդ լուծիչը կարելի է նորից օգտագործել պրոցեսում: Ֆազերի անջատման համար կիրառում են գրավիտացիոն նստեցում կամ ցենտրիֆուգում: Լուծելի ռեզեներացիայի համար կիրառում են թորում և ուրիշ պրոցեսներ:

Լուծազատումը հեղուկ – հեղուկ համակարգում իրականացնում են աստիճանաբար և երկու հեղուկների անընդհատ շփման ճանապարհով: Առաջին դեպքում լուծույթների խառնումը և երկու ֆազերի անջատումը կատարում են տարբեր սարքավորումներում՝ խառնիչներում և նստեցուցիչներում: Երկրորդ դեպքում տեղի է ունենում երկու լուծույթներում անընդհատ շփում, որոնք հակահոսանքով շարժվում են դեմհանդիման: Այն իրականացնում են մեկ սարքավորումով:

Աստիճանական լուծազատումը բաժանում են հետևյալ կարևոր տեսակների՝ միաստիճան, բազմաստիճան ուղղահոս և բազմաստիճան հակահոս:

- “Ì àí àðáíí Ùá ì àòí à Ù ðàçáàéáí èý ì í èí èà è ì í èí +í Ùò ì ðí àóèòí á”
 Ì ì ñéàà, Ì è Ùáààý ì ðí ì Ùøéáí í ì ñòù, 1976
13. Í àçàðí á Í .È. Áèçáóðá Á.Ñ. è àð.
 “Í à Ùáý ðáòí í èí àèý ì è Ùáàá Ùò ì ðí èçáí àñòá”
 Ì ì ñéàà, Èáàèàý è ì è Ùáààý ì ðí ì Ùøéáí í ì ñòù, 1981
14. Í àçàðí á Í .È. Í á+ááá Á.Ì ., Ùáðáàéí á Á.Á. è àð.
 “Òáòí í èí àèý è í áí ðóáí ááí èá ì è Ùáàá Ùò ì ðí èçáí àñòá”
 Ì ì ñéàà, Ì è Ùáààý ì ðí ì Ùøéáí í ì ñòù, 1977
15. Ðí áí á È.Á. Í áèðòòì áí Á.Ñ., Èèñí á Á.Á.
 “Òáòí èèà ñáàððóá Ùñí èí +áñòí òí í áí ì ááðááá ì è Ùáàá Ùò ì ðí àóèòí á”
 Ì ì ñéàà, Èáàèàý è ì è Ùáààý ì ðí ì Ùøéáí í ì ñòù, 1981
16. Ðí ì áí èí á Í .Á. Èððí +èéí á Ì .È.
 “Ýéáèððáàèððí ááí èá ðáàðá Ùò ì àðáðèàéí á”
 Èáí èí áðáá, Òèì èý, 1983
17. Ñòááí èéí á Á.Í . Èèñýí ñéèé Á.Ì ., Ì ì ì ì á Á.Á.
 “Í ðí òáññ ù è áí ì áðáò Ù ì è Ùáàá Ùò ì ðí èçáí àñòá”
 Ì ì ñéàà, Ááðí ì ðí ì èçáàð, 1986
18. Õéááí èéí á Á.Í .
 “Òáòí í èí àèý òí áàðí á”
 Ì ì ñéàà, Áàøéí á è È^í, 2000
19. Øáí áèáá Á.Õ., Ì á+áí áæñèàý È.Á.
 “Òí áàðí ááááí èá ó ýèñí áððèçà ì ðí áí áí è Ùñòáááí Ùò òí áàðí á”
 Ì ì ñéàà, Ðí ñòí á-í à Áí í ó, Ì àðò, 2004

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

| | |
|--|----|
| Բ Ա Ժ Ի Ն I | 3 |
| ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ ՄՆՆԴԻ ՄԱՍԻՆ | 3 |
| ԳԼՈՒԽ I | 3 |
| 1.1. ՍՆՈՒՆԴԸ ԵՎ ՄՆՆԴԱՄԹԵՐՔԸ..... | 3 |
| 1.2. ՍՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐ..... | 4 |
| 1.3. ԼԻՊԻՂՆԵՐ..... | 9 |
| 1.4. ԱԾԽԱԶՐԵՐ..... | 11 |
| 1.5. ՄՆՆԴԱՅԻՆ ԹԹՈՒՆՆԵՐ..... | 13 |
| 1.6. ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐ..... | 14 |
| 1.7. ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԵՐ..... | 17 |
| | |
| Բ Ա Ժ Ի Ն II | 20 |
| ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ ՄՆՆԴԱՅԻՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ | 20 |
| 2.1. ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ..... | 20 |
| 2.2. ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՕՐԵՆՔՆԵՐԸ..... | 21 |
| 2.3. ՊՐՈՑԵՍԻ ՆՅՈՒԹԱԿԱՆ ՀԱՇՎԵԿՇԻՈՒՑ..... | 23 |
| 2.4. ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԶՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ, ԱՐՏԱԴՐՈՂԱԿԱՆՈՒ- ԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ..... | 24 |
| 2.5. ՄՆՆԴԱՄԹԵՐՔՆԵՐԻ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ.... | 25 |
| 2.6. ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՇՎԱՐԿԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ.. | 26 |
| 2.7. ՍԱՐՔԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԻՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՎՈՂ ՊԱՀԱՆՋՆԵՐԸ | 27 |
| | |
| Բ Ա Ժ Ի Ն III | 29 |
| ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ՀԻԴՐՈՂԻՆԱՄԻԿԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ | 29 |
| 3.1. ՀԻԴՐՈՂԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ | 29 |
| | |
| ԳԼՈՒԽ I | 30 |
| ՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ՀԻԴՐԱՎԼԻԿ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ | 30 |

| | |
|--|--------|
| 3.2. ՄԱՆՐԱՑՈՒՄ | 30 |
| 3.3. ԿՏՐԱՏՈՒՄ | 32 |
| 3.4. ՏԵՍԱԿԱՎՈՐՈՒՄ | 32 |
| 3.5. ՄԱՍՆԻԿՆԵՐԻ ԲԱԺԱՆՈՒՄԸ ԸՍՏ ՉԱՓԵՐԻ ԵՎ ՁԵՎԵՐԻ (ՄԱՂՈՒՄ) | 33 |
| ԳԼՈՒԽ II | 36 |
| 3.6. ՆՅՈՒԹԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ ՄՆԵԴԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ ՃՆՇՄԱՆ ՄԻՋՑՈՎ (ՄԱՍԼՈՒՄ) | 36 |
| ԳԼՈՒԽ III | 40 |
| 3.7. ԽԱՌՆՈՒՄ | 40 |
| ԳԼՈՒԽ IV | 42 |
| ՈՉ ՄԻԱՏԱՐՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԲԱԺԱՆՈՒՄԸ | 42 |
| 3.8. ԴՐՈՑԵՄՆԵՐ, ՈՐՈՆՑ ԱՐԴՅՈՒՆՔՈՒՄ ԱՌԱՋԱՆՈՒՄ ԵՆ ՈՉ ՄԻԱՏԱՐՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ | 42 |
| 3.9. ՈՉ ՄԻԱՏԱՐՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ | 43 |
| 3.10. ԲԱԺԱՆՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ | 44 |
| 3.11. ՈՉ ՄԻԱՏԱՐՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԲԱԺԱՆՄԱՆ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐ ԵՎ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐ | 47 |
| 3.12. ԳԱԶԻ (ԳՈԼՈՐՇՈՒ) ԵՎ ՀԵՂՈՒԿԻ ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԴՐՈՑԵՄՆԵՐԻ ՀԻԴՐՈԴԻՆԱՄԻԿԱՆ | 48 |
| ԲԱԺԻՆ IV | 53 |
| ՋԵՐՄԱՅԻՆ ԴՐՈՑԵՄՆԵՐ | 53 |
| ԳԼՈՒԽ I | 53 |
| 4.1. ՋԵՐՄԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒՄԸ ՄՆԵԴԱՅԻՆ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐՈՒՄ.. | 53 |
| 4.2. ՋԵՐՄԱՓՈԽԱՆԱԿԻՉՆԵՐԻ ՆՇԱՆԱԿՈՒՄԸ ԵՎ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ | 53 |

| | |
|--|-----------|
| ԳԼՈՒԽ II | 58 |
| 4.3. ՍՆՆԴԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ ՍԹԵՐՔՆԵՐԻ ՏԱՔԱՑՈՒՄԸ ԵՎ ՊԱՂԵՑՈՒՄԸ | 58 |
| 4.4. ՋԵՐՄԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒՄԸ ՏԱՔԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐՈՒՄ ԵՎ ՍԱՌՆԱՐԱՆՆԵՐՈՒՄ | 61 |
| 4.5. ՋԵՐՄԱՓՈԽԱՆԱԿԻՉ ԱՊԱՐԱՏՆԵՐԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ԸՆՏՐՈՒԹՅՈՒՆ ԸՍՏ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ԵՎ ՋԵՐՄԱՓՈԽԱՆԱԿՄԱՆ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅԱՆ ԲԱՐՉՐԱՑՈՒՄԸ... | 62 |
| | |
| ԳԼՈՒԽ III | 64 |
| ԳՈԼՈՐՇԻԱՑՈՒՄ | 64 |
| 4.6. ԳՈԼՈՐՇԻԱՑՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍԸ | 64 |
| ԽՏԱՑՈՒՄ | 67 |
| 4.7. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՏԵՂԵԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ | 67 |
| 4.8. ԽՏԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ | 67 |
| | |
| ԲԱԺԻՆ V | 69 |
| 5.1. ԶԱՆԳՎԱԾԱՓՈԽԱՆԱԿՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ | 69 |
| 5.2. ԴԻՖՈՒԶԻԱ | 70 |
| 5.3. ՍՈՐԲՑԻՈՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ | 71 |
| 5.4. ԳԱԶԵՐԻ ՉՈՐԱՑՈՒՄԸ և ԽՈՆԱՎԱՑՈՒՄԸ | 72 |
| 5.5. ՉՈՐԱՑՈՒՄ | 72 |
| 5.6. ԲՅՈՒՐԵՂԱՑՈՒՄ | 75 |
| 5.7. ԹՈՐՈՒՄ | 78 |
| 5.8. ԼՈՒԾԱԶԱՑՈՒՄ | 79 |
| | |
| ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ | 81 |

Սարգսյան Ռոբերտ Ավետիսի
Մաթևոսյան Տանյա Հմայակի
Անուշավանյան Անահիտ Վիլիելմի

ՍՆՆԴԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՆԵՐ
ԵՎ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐ

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿ

Հրատ. խմբագիր՝ Հ. Համբարձումյան
Սրբագրիչ՝ Ջ. Հովհաննիսյան

Համակարգչային ձևավորումը՝ Ա.Մարգարյանի

Պատվեր՝ 221: Չափս՝ 60x84 1/16:
4,9 հեղ. մամուլ, 5 հրատ. մամուլ,
5,5 տպ. մամուլ, 5,1 տպ. պայմ. մամուլ:
Տպաքանակ՝ 200:

«Տնտեսագետ» հրատարակչություն
Տպագրված է «Տնտեսագետ» հրատարակչության
տպագրական արտադրամասում
Երևան 25, Նալբանդյան, 128