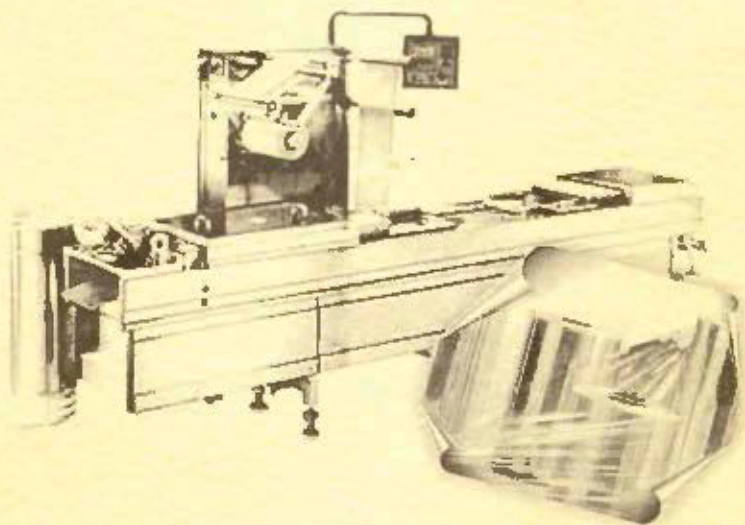


Է.Գ. ՄԱԽԼՈՎԱ

ՄՆՆԴԱՄԹԵՐՔԻ ՓԱԹԵԹԱՎՈՐՈՒՄԸ
ՊՈԼԻՄԵՐԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԵՐՈՎ



ԵՐԵՎԱՆ 2004

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
ՄՆՆԴԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ
ԵՎ ՓԱԹԵԹԱՎՈՐՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ԱՄԲԻՈՆ

Է.Գ.ՍԱԽԼՈՎԱ

ՄՆՆԴԱՄԹԵՐՔԻ ՓԱԹԵԹԱՎՈՐՈՒՄԸ
ՊՈԼԻՄԵՐԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԵՐՈՎ

Ե Ր Ե Վ Ա Ն 2004

ՀՏԴ 663/664 (07)
ԳՄԴ 36 y7
Մ 159

Այլուստերը համաժողովրդային է արժանացել Հայկական գյուղատնտեսական ակադեմիայի ուսումնամեթոդական հանձնաժողովին կից խմբագրական կոլեգիայի կողմից (31 մարտի 2004 թ., արձանագրություն թիվ 4):

Մ 159 ՄԱԽԼՈՎԱԷ Է.Գ. ՄՆՆԴԱՄԹԵՐԶԻ ՓԱԹԵԹԱՎՈՐՈՒՄԸ ՊՈԼԻՄԵՐԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԵՐՈՎ. Ուսումնական ձեռնարկ: Երևան, Հայկական գյուղատնտեսական ակադեմիա, 2004. 176 էջ:
Սննդի և վերամշակող արդյունաբերության արտադրանքի փաթեթավորումը բարդ բազմաֆունկցիոնալ իմունալոգիա է, որի արդյունավետ լուծումը կապված է փաթեթավորման նյութերի, տարայի ձևերի և փաթեթավորող սարքավորումների ճիշտ քննարկության հետ: Սույն բուսամակագծ ձեռնարկը օգտակար կլինի ոչ միայն ուսանողներին, այլև այդ ոլորտի մասնագետներին:

Մ $\frac{4001090000}{0173(01)} - 2004$

ԳՄԴ 36 y7

Ներածություն

Ներկայումս սննդամթերքի արտադրության կարևոր պայմաններից մեկը արտադրության կուլտուրայի մակարդակի բարձրացումն է, որի հիմքը սննդամթերքի որակի բարելավումն ու պահպանումն է, այն հաճելի արտադրական տեսքի բերելը:

Ապրանքի գնման ժամանակ սպառողը առաջին հերթին ուշադրություն է դարձնում նրա փաթեթավորմանը: Պատահական չէ, որ տարեցտարի աճում է գեղեցիկ փաթեթավորման անհրաժեշտությունը: Միայն թե որակյալ փաթեթավորումը ոչ միայն արտաքին գեղագիտական տեսքն է, այլև սննդամթերքի որակի և պահպանման ժամկետի զգալի բարձրացումը: Այդպիսի փաթեթավորման համար անհրաժեշտ են նոր տեխնոլոգիաներ, սարքավորումներ և նյութեր:

Ներկայիս շուկայական հարաբերությունների պայմաններում տարայի արտադրության և մթերքի փաթեթավորման հետ կապված հարցերը դարձել են առաջնահերթ: Հասունացել է հայրենական մրցունակ փաթեթավորող արտադրանքի, տարայի և փաթեթավորման արտադրության նոր տեխնոլոգիաների, ժամանակակից սարքավորումների ստեղծման անհրաժեշտությունը:

Փաթեթավորումը կարևոր դեր է խաղում արտադրանքի արտադրության և իրացման գործում: Այն պետք է համապատասխանի միջազգային ստանդարտների բարձր պահանջներին: Տարայի և տարայափաթեթավորող նյութերի լայն տեսականին պահանջում է սննդամթերքի որակի գնահատման և պահպանման մեթոդների անընդհատ կատարելագործում և կարգավորում դրանց տեղափոխման, պահպանման և իրացման ժամանակ:

Սննդի և վերամշակող արդյունաբերության արտադրանքի փաթեթավորումը բարդ բազմաֆունկցիոնալ խնդիր է, որի արդյունավետ լուծումը պետք է սերտորեն կապված լինի ինչպես ժամանակակից փաթեթավորող նյութերի, տարայի տնտեսապես ձեռնըտու ձևերի, փաթեթավորող սարքավորումների զարգացման և արտադրության հարցերի, այնպես էլ հենց մթերքների արտադրության հետ և պահանջում է համակարգային քննարկում:

ISBN 99941-934-0-6

© Հայկական գյուղատնտեսական ակադեմիա

Գլուխ 1. Փաթեթավորումը և նրա ֆունկցիաները

Փաթեթավորում հասկացությունը բազմակողմանի է: Այն միավորում է այնպիսի տնտեսական պայմաններ, ինչպիսիք են նոր հումքի և նոր նյութերի արտադրությունը, նոր փաթեթավորման արտադրանքի, նոր սարքավորումների, դիզայնի ու զննի համատեղումը և այլն:

Փաթեթավորում հասկացությունը ենթադրում է այն միջոցը կամ միջոցների համալիրը, որն ապահովում է մթերքի պահպանումը վնասվածքից, շրջակա միջավայրը՝ աղտոտումից, ինչպես նաև մթերքի վերածման գործընթացը, որը ներառում է մթերքների տեղափոխումը, պահպանումը և իրացումը: Փաթեթավորման ֆունկցիաների յուրահատկությունը համատեղում է սպառողական, տնտեսական, տեխնոլոգիական, շահագործման և ուտիլացման պահանջները, որոնք խիստ համակցված են: Փաթեթավորման կարևոր ֆունկցիաներ են համարվում մթերքի պաշտպանությունը, դոզայավորումը, պահպանումը, տրանսպորտավորումը, մթերքի մասին տեղեկությունը և օգտագործումը:

1.1. Պահպանման ֆունկցիա

Պահպանման ֆունկցիա հասկացությունը մթերքի որակի պահպանումն է տրված ժամանակամիջոցում և տվյալ պայմաններում: Պահպանումը փոշուց, քաշի պահպանումը, ջերմապահպանումը, ցրտադիմացկունությունը, կոռոզիակայունությունը: Փաթեթավորումը սկսում է կատարել նաև մթերքի դոզավորման և քանակավորման ֆունկցիա: Սպառողը կարող է առանց կշռելու գնել 250 գր., 500 գր. և այլ քաշի փաթեթավորված մթերք:

Պահպանման ֆունկցիան փաթեթավորման կոնստրուկցիայում պետք է նախատեսի փաթեթավորվող մթերքի պաշտպանության միջոցառումներ կլիմայական պայմաններից, տեղափոխման և պահպանման ընթացքում վնասումից և փչացումից, ինչպես նաև շրջակա միջավայրի և մարդկանց վրա դրա բացասական ազդեցությունից: Պահպանման ֆունկցիան առավել ակտիվ է կարևոր է սննդամթերքի փաթեթավորման ժամանակ:

Արտադրանքը պատրաստման պահից մինչև սպառողին հասնելը ենթարկվում է մեխանիկական, կենսաբանական, քիմիա-

կան և կլիմայական ազդեցությունների: Անտարբերությունը փաթեթավորման նկատմամբ, նրա հիմնական ֆունկցիաների չիմացությունը տեղափոխման և պահպանման ժամանակ հանգեցնում է արտադրանքի զգալի կորուստների: Փաթեթավորման բացակայության և անկատարության պատճառով ամեն տարի երկրում կորչում էր մրգերի և բանջարեղենի մոտ 30%-ը, պարարտանյութերի և ցեմենտի 10-12%-ը, ձկան, մսի՝ 3%-ից ավելին: Արտադրանքի կորուստների հետ կապված ծախսերը միշտ բազմակի գերազանցում են փաթեթավորող նյութերի արտադրության և այդ արտադրանքի փաթեթավորման ծախսերը:

Փաթեթավորման հիմնական նպատակը մինչև սպառողին հասցնելը մթերքի քանակի, կազմի, որակի պահպանումն է և նրա սպառողական հատկությունների հնարավոր փոփոխությունների կանխումը: Փաթեթավորման այդ նպատակը նախատեսում է մթերքի պահպանումը մեխանիկական, ֆիզիկական, քիմիական, կենսաբանական և կլիմայական ազդեցություններից: Այդ ազդեցություններից մթերքի պահպանման պահանջները առաջին հերթին պետք է բավարարի սպառողական տարան: Տրանսպորտային տարան ենթադրում է մեխանիկական ազդեցություններից պահպանման պահանջներ: Սպառողական տարան ենթարկվում է միայն այն մեխանիկական ազդեցություններին, որոնք փոխանցվում են տրանսպորտային տարայից: Ընդ որում, այդ դեպքում սպառողական տարան պետք է դիմանա տրանսպորտային տարայի ներսում ստեղծված ծնշմանը, նրա վայր ընկնելու և պահեստավորման ժամանակ առաջացող հարվածներին:

Քիմիական ազդեցություններից պահպանումը ենթադրում է շրջակա միջավայրի հետ անցանկալի քիմիական ռեակցիաների կանխումը: Սննդամթերքի համար դա առաջին հերթին նրա պաշտպանումն է օդի թթվածնից:

1.2. Տրանսպորտային ֆունկցիա

Տրանսպորտային ֆունկցիա ասելով հասկանում ենք փաթեթի հարմարավետ տեղափոխման ունակությունը տվյալ տրանսպորտային միջոցով, կայունությունը սահքի նկատմամբ, համատեղ փաթեթավորման հատկությունը, օգտագործման հարմարավետությունը:

Տարբերում են տրանսպորտի հետևյալ տեսակները՝ վերգետնյա, ջրային և օդային: Վերգետնյա տեսակներից են երկաթգծային և ավտոմոբիլային տրանսպորտը, ջրային՝ ծովային և գետային տրանսպորտը, օդային՝ ավիացիոն և տիեզերական տրանսպորտը:

Տրանսպորտային ֆունկցիան ենթադրում է փաթեթավորման կոնստրուկցիայի օպտիմալացում՝ կախված տրանսպորտի առավել ռացիոնալ տեսակից, տեղափոխման երթուղուց և փաթեթավորող նյութի հատկություններից: Կարևոր գործոն է համարվում բարձր տրանսպորտային միջոցի օգտակար մակերեսի առավելագույն օգտագործումը: Տեղափոխվող փոխադրաբեռի խմբաքանակի համալրման ժամանակ պետք է հաշվի առնել, որ կան համատեղելի և անհամատեղելի փաթեթավորող նյութեր:

1.3. Գովազդային ֆունկցիա

Փաթեթավորումն ազդում է ապրանքի սպառման վրա, այլ կերպ ասած՝ օգտագործվում է որպես սպառման շուկային ներկայացվող միջոց: Փաթեթավորումը պետք է լինի ոչ միայն գեղեցիկ, հիշվող, այլ նաև եզակի ու մրցունակ՝ դիզայնի, ձևերի, գույնի առումով: Փաթեթավորող նյութերը, որոնցում առաջարկվում է արտադրանքը, պետք է ունենան բարձր ֆունկցիոնալ հատկություններ, լինեն գրավիչ ու յուրօրինակ:

Յուրօրինակությունը բնութագրվում է փաթեթավորման դիզայնի կարևորագույն տարրերով՝ ձևով, նյութով և գույնով: Ապրանքի փաթեթավորումը պետք է լինի անփոփոխ և հեշտ ճանաչվող: Գովազդային գործակալությունները պետք է արտահայտեն իրենց վերաբերմունքը մոդայի նույնիսկ չնչին փոփոխության դեպքում՝ ուշադրությունն ուղղելով ապրանքի այս կամ այն հատկությանը, ինչպես նաև օգտագործելով բոլոր հնարավոր տպավորիչ գործոնները: Փաթեթավորման դիզայնը պետք է հաճախակի չփոփոխվի, քանի որ գնորդը սովորում է դրան: Ապրանքի բնութագիրը պետք է համապատասխանի փաթեթավորման վրա գրված տեքստին և ցուցադրմանը: Այդ պատճառով փաթեթավորման դիզայնը պետք է ստեղծվի հեռանկարային հաշվարկով և ներառի հենց այս պահինը և մշտականը, մոդայիկը և դասականը, ժամանակակիցը և ավանդականը:

1.4. Չափորոշ, օրենսդրական ֆունկցիա

Շատ երկրներում կա հատուկ օրենսդրություն, որով խստորեն կարգավորում են այն պահանջները, որ ներկայացվում են փաթեթավորման բաղադրամասերին և խառնուրդներին, որոնք մեծ քանակով կարող են թափանցել մթերքի մեջ ու վնասել սպառողի օրգանիզմը:

1.5. Էկոլոգիական ֆունկցիա

Վերջին ժամանակում շատ կարևոր են դարձել հիգիենան, կրկնակի օգտագործումը, հարմար օգտահանումը, էկոլոգիան: Առաջանում է օգտագործված փաթեթավորման միջոցների ոչնչացման հիմնախնդիրը, որը պայմանավորված է բնական պաշարների՝ լույսի, ջերմության, խոնավության կողմից յուրացման դանդաղությամբ: Հատուկ խնդիրներ կան՝ կապված պոլիմերային նյութերի յուրացման հետ, որը հասնում է մինչև 80 տարվա:

Օգտագործված փաթեթավորված միջոցների էկոլոգիական հիմնախնդիրները լուծվում են տարբեր եղանակներով՝ այրում ֆիլտրերի օգնությամբ, փաթեթավորման թափոնների ուտիլիզացիա, ուտելու համար պիտանի և ինքնաքայքայվող փաթեթավորող նյութերի մշակում և օգտագործում, սպառողական տարայի բազմակի օգտագործման մեծացում:

Թափոնների այրումը առավել լայն տարածված եղանակներից է: Պոլիմերային թափոններն այրում են ջերմային էներգիայի ստացման համար: 2 տ պոլիմերային թափոնները, ըստ ջերմատրվության ունակության, համարժեք են 1 տ չվերամշակված (հում) նավթին: Սակայն այս մեթոդը էկոլոգիապես անբավարար է. այրման ընթացքում առաջացող գազանման տարրերը աղտոտում են մթնոլորտը, իսկ ֆիլտրերի և այլ մաքրող համակարգերի օգտագործումը թանկացնում է գործընթացը և ցանկալի արդյունք չի տալիս:

Թափոնների ուտիլիզացիա: Ջարգացած երկրների փաթեթավորման բալանսում, պոլիմերային նյութերի մասնաբաժնի աճին զուգընթաց, առաջ եկավ ուտիլիզացիայի արդյունավետ մեթոդների մշակման հարցը: Շատ երկրներում ստեղծվել և մշակվում են փաթեթավորման թափոնների ուտիլիզացման նոր համակարգեր:

Գործնական առումով օգտագործված տարալի ուտիլիզացման խնդիրը ամենից լավ լուծված է Գերմանիայում, որտեղ գործում է բնակչության կողմից տարալի տեսակավորման համակարգը: Քաղաքացիները օգտագործված տարան տեղավորում են առանձնացված կոնտեյներների մեջ, որոնք նախատեսված են նյութերի որոշակի տեսակներից պատրաստված տարաների համար:

Թափոնների ուտիլիզացման եղանակներից է փաթեթավորման թափոնների ջերմային քայքայումը մինչև ելակետային հումքային մթերքները՝ հետագայում նրանցից նոր պոլիմերային ապրանքներ ստանալու նպատակով: Հայտնի են փաթեթավորումներ, որոնք աշխատում են ըստ հետևյալ սխեմայի՝ թափոնների հավաքում-ապապոլիմերացում-մոնոմերի մաքրում-պոլիմերացում: Սակայն նրանց ներդրումը սահմանափակ է տեխնիկական բարդությունների և անբավարար արդյունավետության պատճառով:

Ուտելու համար նախատեսված փաթեթավորումն օգտագործվում է սննդամթերքի հետ միասին: Այն պատրաստվում է դուրանարս սննդային բաղադրիչներից (սպիտակուցներ, ածխաջրեր, գլիցերինատ և այլն), ջրալույծ ոչ թունավոր նյութերից (ցելյուլոզի եթերներ, պոլիսպիրտներ և այլն): Առավել հաճախ, որպես ուտելու համար նախատեսված թաղանթներ և ծածկույթներ, օգտագործում են հետևյալ բաղադրիչները՝ ամիլոզային կրախմալ, գլյուտեն, պեկտին, վոսկային բաղադրիչներ և այլն: Այդպիսի ծածկույթներից շատերը թթվածնաթափանցելիությամբ չեն զիջում պոլիէթիլենին, սակայն դրանք ոչ բոլորն են ջրակայուն, թեև այդպիսի ծածկույթների հիգիենիկությունը և էկոլոգիական կատարելությունը գրավում են հետազոտողների ուշադրությունը:

Ինքնաքայքայվող փաթեթավորումն ստացվում է պոլիմերային նյութի կազմի մեջ միկրոօրգանիզմների կողմից կենսաքայքայվող նյութի (կրախմալ) կամ ֆոտոսենսիբիլիզատորների ներմուծումով: Միկրոօրգանիզմների կամ արևի լույսի ազդեցությամբ այսպիսի փաթեթավորումները քայքայվում են՝ անջատելով էկոլոգիապես մաքուր նյութեր: Նրանց քայքայման ժամկետն այնքան էլ երկար չէ (սովորաբար մինչև 6 ամիս): Վերադարձվող տարան տարածված է շատ երկրներում: Կիրառելի է PET-ից պատրաստված ոչ ալկոհոլային խմիչքների համար նախատեսված 1-2 լ տարողությամբ տարան, որը կայուն է, հիգիենիկ, դիմացկուն, հնարավոր է օգտագործել մինչև 100 անգամ:

1.6. Տեղեկատվական ֆունկցիա

Փաթեթավորման տեղեկատվությունը լինում է պարտադիր և ոչ պարտադիր՝ ինքնական: Պարտադիր տեղեկատվությունը պարունակում է ապրանքի հիմնական տեխնիկական բնութագիրը, օրինակ՝ հիմնական բաղադրամասերի ցանկը, օգտագործման և պահպանման եղանակը, նախազգուշացում վտանգից և այլն: Ինքնական տեղեկատվություն են գովազդը, գեղարվեստական ձևավորման տարրերը:

Փաթեթավորումը կատարում է նաև տեղեկատվության կրիչի դեր, որը վերաբերում է նրա մեջ պարունակվող մթերքին և հենց իրեն: Այդպիսի տեղեկություններ են մթերքի սպառողական հատկությունների, նրա արտադրողի մասին տվյալները, անվտանգ շահագործմանը, այդ թվում՝ տեղափոխմանը, օգտագործմանը, ուտիլիզացմանը ներկայացվող պահանջները, ինչպես նաև արտադրողների և փաթեթավորման հատկությունների, այդ թվում՝ շրջակա միջավայրի էկոլոգիական անվտանգության մասին տվյալները:

Տրանսպորտային և սպառողական տարաները պետք է ունենան սահմանափակող և զգուշացնող գրություններ, որոնք կանոնակարգում են համապատասխան գործողությունները, ինչպես նաև հանձնարարականներ տարան ճիշտ բացելու վերաբերյալ:

Ապրանքի անվտանգ շահագործման վերաբերյալ սպառողի տեղեկատվության պահանջի բավարարումը համարվում է զարգացած սպառողի բնութագրերից մեկը, և այդպիսի տեղեկատվությունը հաճախ տրվում է տարալի վրա արված դրոշմանշման միջոցով:

1.7. Շահագործման ֆունկցիա

Շահագործման ֆունկցիան կանխորոշում է փաթեթի նկատմամբ վերաբերմունքը դասավորման ընթացքում, պահպանումը, տեղափոխումը և սպառումը, նաև սպառողի համար հեշտ ու հարմար օգտագործումը:

Գլուխ 2. Տարայի և փաթեթավորման դասակարգումը

Տարա հասկացությունը ենթադրում է փաթեթավորման հիմնական տարրերը: Այն արտադրանք է մթերքի տեղաբաշխման համար: Եթե տարան կարող է ինքնուրույն իրականացնել փաթեթավորմանը ներկայացվող պահանջների ողջ համալիրը, ապա այն կարելի է անվանել փաթեթավորում: Տարան և փաթեթը, ըստ նշանակության, ըստ նախնական տեսքի պահպանման ունակության, դասակարգում են հետևյալ հիմնական հատկություններով՝

1. Ըստ նշանակության տարան լինում է սպառողական, տրանսպորտային և արտադրական:

ա) Սպառողական տարան նախատեսված է ապրանքի վաճառքի համար և մտնում է գնի մեջ: Այն տեղափոխվում է տրանսպորտային տարայով: Սպառողական տարան և փաթեթավորումը պետք է պաշտպանեն արտադրանքը փչանալուց, ձևափոխվելուց, չորացումից, արտահոսելուց, թափվելուց, և կորուստների այլ տեսակները կախված են փաթեթավորվող արտադրանքի հատկություններից և դասավորությունից, օգտագործվող նյութից, պատրաստման եղանակից, տեղափոխման, պահպանման պայմաններից և այլն: Այն ունի սահմանափակ քաշ, տարողություն և չափսեր:

Ժամանակակից սպառողական տարայի զանգվածային արտադրությունում թղթյա բաժակները և բանկաները փոխարինվում են ձևավորված պոլիմերային բաժակներով ու բանկաներով, որոնց պատրաստման տեխնոլոգիական հնարավորությունները զգալիորեն մեծ են:

Տարբեր ձևի ու չափսերի պոլիստիրոլից բաժակները և բանկաները պատրաստվում են հենց բաժնեծրարող-փաթեթավորող ավտոմատներում թթվասերի, մայոնեզի, սոուսների և այլ մթերքների տարայավորման ընթացքում:

բ) Արտադրական տարան նախատեսված է ձեռնարկության ներսում արտադրանքի տեխնոլոգիական, պահպանման և առանձին տեխնոլոգիական գործողությունների կատարման համար:

գ) Տրանսպորտային տարան ստեղծում է ինքնուրույն տրանսպորտային միավոր և կարող է պատկանել արտադրանքի

ստեղծման գործընթացին մասնակցող ցանկացած կազմակերպության:

Տրանսպորտային տարան նախատեսված է արտադրանքի տեղափոխման, պահեստավորման և պահպանման համար: Այն կարող է պատկանել ցանկացած ձեռնարկության, որը մասնակցում է շրջանառության գործընթացին:

Տրանսպորտային տարան պայմանականորեն կարելի է դասակարգել ըստ հետևյալ հատկանիշների՝

- օգտագործման բազմակիության՝ միանգամյա և բազմաշրջանառու,
- չափսերի կայունության՝ կոշտ և փափուկ,
- փաթեթավորող արտադրանքի՝ հեղուկ, սորուն մթերքներ, հատային ծանրություններ,
- պատրաստման եղանակի՝ եռակցված, սոսնձված, փչովի, լցակաղապարված, մամլված, ջերմաձևավորված, թխված, նյութի՝ PE, PVC, PP, PS և այլն,
- ամփոփության՝ քանդովի, չքանդովի:

Տրանսպորտային տարան լինում է կոշտ և փափուկ: Որպես կոշտ տրանսպորտային տարա լայն կիրառություն են ստացել տարբեր տեսակի վաճառարկղերը, արկղերը, տակառները, բուրավետացված ներդիրները արկղերի համար, ծալովի պոլիմերային արկղերը և պենոպլաստների օգտագործմամբ հատուկ տարան արտադրանքի տեղափոխման համար:

Կոշտ տրանսպորտային տարայի կարիք ունեն հատկապես ագրոարդյունաբերական համալիրի բոլոր բնագավառները. պահանջը դրանց նկատմամբ կազմում է հարյուրավոր մլն հատ: Վերջին տարիներին պլաստմասսայե տարայի այս տեսակը փոխարինելու եկավ ավանդական նյութերից պատրաստված տարային: Կոշտ տրանսպորտային պոլիմերային տարան օժտված է բարձր ամրությամբ և դինամիկ ծանրությունների նկատմամբ բավականաչափ մեծ դիմադրությամբ, չի պահանջում համակարգային նորոգում, բնութագրվում է շահագործման երկար ժամկետով, հուսալիորեն պահպանում է արտադրանքը արտաքին ներգործությունից, ունի հաճելի արտաքին տեսք: Նրա պատրաստման համար օգտագործվող ջերմապլաստներից կարելի է ստանալ տարբեր ձևի և կառուցվածքի տրանսպորտային տարա, ինչը ապահովում է արտադրանքի ռացիոնալ տարայավորումը: Ամրության շնորհիվ տարան

կարող է հեշտությամբ դարսակվել մի քանի յարուսի՝ պահեստավորման ժամանակ զբաղեցնելով նվազագույն մակերես՝ առանց լրացուցիչ սարքերի:

Փափուկ տրանսպորտային տարա են պարկերը, պատյանները (ծածկոցները), ներդիրները, փափուկ ծալովի կոնտեյներները և ջերմանստեցնող թաղանթից պատրաստված փաթեթավորումը: Պարկերը լայնորեն օգտագործվում են տարբեր տեսակի սորուն մթերքների, քիմիական պարարտանյութերի ու թունաքիմիկատների, սերմերի, հատիկավորված մթերքների, ներկանյութերի և այլնի տեղափոխման ու պահպանման համար:

Փափուկ կոնտեյներներն օգտագործվում են սորուն, հատիկավորված, հատային և հեղուկ մթերքների տեղափոխման ու ժամանակավոր պահպանման համար: Նրանք փոխարինում են ֆաներայից թմբուկներին, տակառներին, պարկերին և կարող են բեռներով լցված տեղափոխվել երկաթուղային կամ ջրային տրանսպորտով: Նրանց կիրառումը նվազեցնում է փաթեթավորման գործողությունների աշխատատարությունը և հնարավորություն է տալիս ապահովել բեռնավորման-բեռնաթափման աշխատանքների մեքենայացումը: Պոլիմերային թաղանթներից պատրաստված փափուկ տրանսպորտային տարայի առավելությունն այն է, որ դատարկ վիճակում դա հեշտությամբ պահեստավորվում է և քիչ տեղ է զբաղեցնում վերադարձման տեղափոխումների ժամանակ:

Վերջին ժամանակներում որպես տրանսպորտային տարա լայն կիրառություն են ստանում ջերմանստեցնող թաղանթներից պատրաստված փաթեթները:

Սպառողական և տրանսպորտային տարան երբեմն (հիմնականում արտասահմանում) անվանում են բաշխիչ, քանի որ այն նախատեսված է ապրանքաբաշխիչ կետերի միջոցով արտադրող ձեռնարկությունից մինչև նշանակության վայրը ապրանքների տեղաշարժման համար:

Տրանսպորտային տարայի հատուկ տեսակ են համարվում վաճառարկղերը և կոնտեյներները, որոնք կոչվում են տարասարքավորումներ: Դրանց թվին են պատկանում տակդիրները, որոնցում ապրանքը արտադրող ձեռնարկություններից և պահեստներից միանգամից հասցվում է ինքնասպասարկման մանրածախ խանութների վաճառահաշիճները: Տարասարքավորումների օգ-

տագործումը մեծ հարմարավետություններ է ստեղծում ինչպես մթերքների տեղափոխման, այնպես էլ նրանց իրացման ժամանակ:

Վաճառասրահում այսպիսի արկղային տակդիրը կատարում է առևտրային սարքավորման դեր և փոխարինում է դարակաշարերին, վաճառասեղաններին, վաճառադարակներին: Մա թույլ է տալիս բացառել ապրանքաշրջանառության շղթայում բավականաչափ աշխատատար մի օղակը՝ ապրանքների ընտրությունը պահեստում մանրածախ խանութների պատվերով. այս աշխատանքը տվյալ դեպքում փոխանցվում է գնորդներին: Վերացվում է նաև այլ գործողությունների մի զգալի շարք՝ դարակաշարերի և վաճառասեղանների դարակների վրա ապրանքների տեղադրումը, նրանց վրա գներ փակցնելը, ինչի շնորհիվ արագանում է ապրանքների առաքումը, կրճատվում են շրջանառության ծախսերը, փոքրանում կորուստները ապրանքների փչացումից և, վերջապես, ավելացնում եկամուտը առևտրում:

Տակդիրների օգտագործումը բավական հարմար է բանջարեղենի, մրգերի, մսի, ձկնեղենի առևտրի համար: Տակդիրները հեշտությամբ դարսակվում են ինչպես աշխատանքային, այնպես էլ ծալված վիճակում, առանձնանում են փոքր սեփական քաշով և երկարակեցությամբ, հեշտությամբ ստերիլիզացվում են տաք ջրով և գոլորշիով: LDPE-ից պատրաստված տակդիրները բազմազան են իրենց կառուցվածքով և չափսերով, դիմանում են մինչև 1.4×10^6 Ստատիկ դիմադրությամբ: Պահեստային արկղային տակդիրներ պատրաստվում են ճնշման տակ լցակաղապարման եղանակով: Տակդիրների չափսը պլանում՝ 1000x1200 մմ է, ներքին բարձրությունը՝ 600 մմ, արտաքին (զաբարիտային) բարձրությունը՝ 750 մմ, բարձրությունը ծալված վիճակում կազմում է 305 մմ: Վնասված մասերի փոխարինման հնարավորությունն ապահովելու համար բոլոր կողային պատերը արվում են հանովի:

Սննդամթերքը առևտրի ցանց հասցնելու փուլում կարևոր դեր է հատկացվում տրանսպորտային տարային: Դեռևս այդ տարայի օգնությամբ պետք է ապահովվի սննդամթերքի առաքումը բնակչությանը նվազագույն կորուստներով: Պոլիմերային տրանսպորտային տարայի խնայողականության բարձրացման արդյունավետ եղանակ է համարվում նրա առավելագույն ունիֆիկացումը և ստանդարտացումը:

Ըստ չափսերի՝ տրանսպորտային տարան լինում է փոքր գաբարիտային, որի չափերը 1200x1000x1200 մմ սահմաններում են, և խոշոր գաբարիտային, երբ չափերը գերազանցում են նշված սահմանները:

Ըստ օգտագործման բազմակիության, տրանսպորտային տարան կարող է նախատեսված լինել մեկ և բազմակի օգտագործման համար: Մեկ անգամ օգտագործվող տարան նախատեսված է նրա միանգամյա օգտագործման համար: Բազմակի օգտագործման է համարվում այն տարան, որի դիմացկունության ցուցանիշները հնարավորություն են տալիս այն բազմակի օգտագործել: Ընդ որում, արդեն օգտագործված տարան, որը նախատեսված է կրկնակի օգտագործման համար, կոչվում է հանձնվող տարա, իսկ իրավաբանորեն կոնկրետ ձեռնարկությանը պատկանող և վերադարձման ենթակա տարան կոչվում է ինվենտարային տարա: Բազմակի օգտագործման, այդ թվում նաև ինվենտարային տարայում պահվող արտադրանքի ստացման ժամանակ արտադրանքը սպառող ձեռնարկությունը իրացնողներին վճարում է նրա գրավային արժեքը:

2. Ըստ նախնական տեսքի պահպանման ունակության՝ տարան լինում է կոշտ, կիսակոշտ և փափուկ:

ա) Կոշտ տարան պահպանում է հատուկ մեխանիկական ազդեցություն և ունի ստաբիլ չափսեր, լցման ժամանակ չի փոխում չափը և ձևը: Այն լինում է տրանսպորտային և սպառողական:

Կոշտ սպառողական տարա են մետաղյա և ապակյա բանկաներն ու շշերը: Կոշտ տրանսպորտային տարա են տարբեր պլաստմասսայից, փայտից և ֆաներայից պատրաստված արկղերը, ծալքավորված խիտ ստվարաթղթից արկղերը, տակառները, տափաշները, պլաստիկատից արկղերը, տարողությունները:

Պլաստմասսայե արկղը տրանսպորտային տարայի ժամանակակից և առավել հեռանկարային տեսակներից է: Այն թեև ունի փոքր սեփական քաշ, սակայն շատ ամուր է և կարծր, երկարակյաց է, քանի որ նրանում չկան միացություններ և կոռոզիայի չի ենթարկվում, օժտված է սանիտարահիգիենիկ բարձր հատկություններով, ունի խիստ միանման չափեր ու ձև, տարբեր մթերքների և ապրանքների համար գործնականորեն ցանկացած կոնստրուկտիվ լուծումներ և կոնֆիգուրացիաներ ստանալու հնարավորություն:

Պլաստմասսայե արկղերի կոնստրուկցիաներում նախատեսվում են ֆիքսված կամ շարժական բաժանիչներ, հեշտ դրվող արկղեր, պաշտպանիչ կնիքով կնքող կափարիչներ, ուժեղացված հատակ, ծակոտած կամ կողավոր պատեր, հատուկ տեղեր տարբեր համակարգերի և պիտակների համար, այլ կոնստրուկտիվ նորարարություններ, որոնք ապահովում են արտադրանքի օգտագործման հարմարավետությունը, ամրությունը, երկարակյացությունը, լավ պահպանումը:

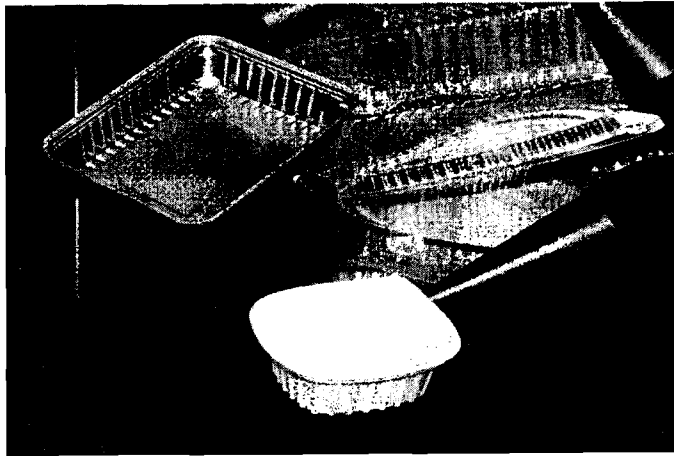
Ընդունված է արկղերը մասնագիտացնել ըստ նշանակության. մսամթերքի և ձկնամթերքի արտադրության, հացաթխման և հրուշակեղենի արտադրության, այգեգործության և բանջարաբուծության և այլ բնագավառների համար: Միաձուլյ, հարթ, ամբողջական պատերով ու հատակով արկղերը, որ նախատեսված են մսամթերքի, ձկնամթերքի և սննդամթերքի այլ տեսակների համար, թողարկվում են 18-68 լիտր ներքին ծավալով, 1.4–3.0 կգ սեփական քաշով: Բանջարեղենի և մրգերի համար նախատեսված ծակոտված արկղերն ունեն 30-50 լիտր ծավալ և 1.4–1.8 կգ սեփական քաշ, իսկ ծակոտված վաճառարկղերը՝ 11.5–22 լիտր ծավալ և 0.29–1.3 կգ քաշ: Արկղերը և վաճառարկղերը ծուլվում են պոլիէթիլենից և պոլիպրոպիլենից, համապատասխանում են սանիտարահիգիենիկ ամենաբարձր պահանջներին, ենթադրում են բազմակի, երկարատև օգտագործում և նմանատիպ արտադրանքի կրկնակի արտադրման հնարավորություն: Պլաստմասսայե արկղերի չափերի համակարգը, որը հիմնված է 800x1200 մմ և 1000x1200 մմ պլանի բեռնային տրանսպորտային միավորի մոդուլի վրա, հնարավորություն է տալիս մեկ կրկնատակի վրա հարմար ու ամուր փաթեթավորել տարբեր տարողության և չափսերի արկղեր:

Տակառներ: Կոնստրուկցիայի պարզության, պատրաստման տեխնոլոգիականության, տրանսպորտավորման ցանկացած պայմաններում տարայավորված արտադրանքի լավ պահպանման ունակության և կրկնակի մշակման հնարավորության շնորհիվ տարայի այս տեսակը պահպանեց իր ավանդական տեղը փաթեթավորման բնագավառում:

Պոլիմերային տակառները (ըստ ԳՕՍՏ 24463-80) ծուլված են ցածր խտությամբ պոլիէթիլենից և ունեն կոնաձև իրանի տեսք, որը վերևի մասում սահուն կերպով վեր է ածվում երկար, նեղ անցքի (բկանցքի), որը փակվում է պտուտակվող կափարիչով: Կար-

ծըրություն տալու համար իրանի վրա արված են օղակաձև հաստացումներ: Վերևի մասում՝ բկանցքի մոտ, հատուկ ելուստների վրա ամրացված են երկու հողակապած բռնակներ: Պոլիմերային միացյալ տակառները թողարկվում են 30-200 դմ³ տարողությամբ: Նախատեսված են հեղուկ, ծորուն և փոշիանման մթերքների տեղափոխման ու պահպանման համար:

բ) Կիսակոշտ տարա են սպառողական տարան, որը բաժնետրաման ժամանակ ապահովում է նախնական տեսքը և կայուն է չնչին մեխանիկական ծանրաբեռնվածությունների նկատմամբ: Այն պատրաստվում է խիտ թղթից, փափուկ թիթեղային ստվարաթղթից և պոլիմերային կոմբինացված նյութերից: Այս տեսակից են տուփերը, կապոցները, բաժակները և բանկաները, սափորները և խողովակները (նկ. 2.1), պոլիմերային շշերը (նկ. 2.2):



Նկ. 2.1. Պոլիմերային վաճառարկղեր

Ներկայումս այս տիպի փաթեթների հնարավորությունները զգալիորեն ընդլայնվել են նոր ժամանակակից կառուցողական լուծումների շնորհիվ (Տետրա բրիկ, Տետրա ռեկս, Տետրա տոպ, Տետրա ցինգ և այլն), որոնք նախատեսված են նրանցում մրգահյութների, առանց գազի հյութերի, հանքային ջրի, գինու, սուրճի,

թեյի, բուսական յուղի, սոուսների և ապուրների փաթեթավորման համար:

Ավանդական կարելի է համարել Տետրա ռեկսի փաթեթները: Նրանք կարող են ձևավորել կամ հարթ ձևավորված կիսահունքերից, կամ փաթեթավորվող նյութի գլանափաթեթից: Կիսահունքից ձևավորվում է փաթեթը, այնուհետև նրա հատակին դրվում է կարը: Դրանից հետո փաթեթը լցվում է հեղուկով Տետրա ռեկսի հատուկ ավտոմատի օգնությամբ, ձևավորվում և ամրացվում է բկանցքը՝ առաջացնելով երկթեք ծալք, որը հեշտացնում է փաթեթի տեղափոխումը: Տետրա ցինգ փաթեթներն ունեն յուրահատուկ ձև, պատրաստվում են պենոպոլիստիկոլ նյութի գլանափաթեթից, որը թեթև և ճկուն նյութ է՝ օժտված գերազանց ջերմամեկուսիչ հատկություններով: Այս փաթեթներն օգտագործվում են կաթի, այլ կաթնամթերքների, հյութերի, գինիների տարայավորման համար:

Հարմարավետ փաթեթավորման նորագույն մշակումներից մեկն է համարվում տետրա տոպ փաթեթը, որն ստեղծվել է «Տետրա-պակ» կոնցեռնի ձեռնարկություններից մեկում և կոչվում է «ստվարաթղթե շիշ»: Փաթեթը պատրաստված է փափուկ ստվարաթղթի գլանափաթեթից, որը լամինապատված է պոլիէթիլենային թաղանթով: Տետրա տոպ փաթեթի առանձնահատկությունն այն է, որ այն ներառում է շշերի դրական հատկությունները և շատ հարցերում գերազանցում է նրանց: Տարբերվում է զգալի ամրությամբ, լայնական կտրվածքում հարմարավետ կլորացված ձևով, գերազանց դիմացկունությամբ և, որ շատ կարևոր է, ունի բավական հարմար հարմարանք բաց թողնող անցքի բացման և փակման համար: Փաթեթը նախատեսված է բացառապես պաստերիզացված կաթի համար և արտադրվում է 0.25, 0.5 և 1.0 լիտր տարողությամբ:

Սպառողական տարայի կիսակոշտ տիպին կարելի է դասել նաև կողքային ծալքերով զոդված փաթեթների տեսքով, ինչպես նաև կանգնած սափորի տեսքով կոմբինացված նյութերից պատրաստված յուրօրինակ մշակումները: PE / PA / նրբաթիթեղ / PET բազմաշերտ կոմպոզիցիայի փաթեթը բաղկացած է 4 շերտից: Ներքին շերտը՝ PE, ապահովում է չեզոքությունը մթերքի նկատմամբ և լավ զոդվածությունը, հաջորդ շերտը՝ PA, ապահովում է բարձր ամրությունը, նրբաթիթեղը՝ արգելքային հատկությունները, իսկ PET-ը՝ տպագրության հեշտ ընդունումը:

Պտուտակային խցանմամբ փաթեթները բավական ամուր են, դիմանում են մեծ մեխանիկական ծանրաբեռնվածություններին, հարմար են օգտագործման համար: Մի շարք դեպքերում, հատկապես ոչ մեծ ձեռնարկություններում կարող են արդյունավետ օգտագործվել մետաղյա բանկաների փոխարեն:

Հարմար են էլաստիկ սափորիկները, որոնք ձևավորվում են պոլիէթիլենից՝ հագեցած կալցիումի կարբոնատով: Կապողի և լցնողի այդպիսի համատեղությունը հնարավորություն տվեց ստեղծել լավ ձևավորվող էլաստիկ և բավական ամուր ու կոշտ արտադրանք: Շատ կարևոր է, որ ուտիլիզացման ժամանակ այդ նյութը բավականաչափ քայքայվում է:

Պոլիմերային շշեր: Պոլիէթիլենտերեֆտալատից, պոլիպրոպիլենից, պոլիկարբոնատից պատրաստված փչովի շշերի մասսայական արտադրությունը բնութագրվում է տարբեր չափերի և ձևերի շշերի ու տարողությունների ստեղծման՝ գործնականում անսահմանափակ հնարավորություններով:



Նկ. 2.2. Պոլիմերային շշեր

Պոլիէթիլենտերեֆտալատի հիմնալի հատկությունները և նրա համեմատաբար ցածր ինքնարժեքը ապահովեցին նրանից պատրաստված շշերի և տարողությունների լայնածավալ կիրառումը՝ նրանցում տարբեր տեսակի սննդային հեղուկների լցման

նպատակով: Առավել տարածված են PET շշերը՝ 0.3, 0.5, 1.0, 2.0, և 3.0 լիտր տարողությամբ:

Ներկայումս այդ նպատակով հաջողությամբ օգտագործում են պոլիկարբոնատը: Այս նյութից պատրաստված նրբագեղ շշիկներն օգտագործվում են երեխաների համար նախատեսված պաստերիզացված կաթի լցման համար, իսկ բազմակի օգտագործման 10-20 լիտրանոց շշերը՝ զարեջուրը, հանքային ջուրը տեղ հասցնելու համար:

Փչովի պոլիմերային տարայի կատարելագործման առավել հեռանկարային ուղղություններից է համարվում բազմաշերտ (3-7 շերտ) շշերի ստեղծումը, որոնք պատրաստվում են սոէկստրուգիայի և փչովի ձևավորման մեթոդով: Պա ապահովում է շատ լայն հնարավորություններ բացառապես բարձրորակ պոլիմերային փչովի տարայի ստացման և նրա մեջ գործնականում ցանկացած սննդային հեղուկների, այդ թվում՝ կոնյակի, գինու, ալկոհոլային և զազով հագեցած հյութերի լցման նպատակով օգտագործելու համար: Տարայի այս տեսակի զարգացման այլ հեռանկարներից են նրա ձևի, արտաքին տեսքի, օգտագործման հարմարավետության:

գ) Փափուկ տարան օգտագործվում է տարբեր ձևերի և ագրեգատային վիճակի մթերքների բաժնեծրարման ու պահպանման համար և համարվում է փաթեթավորման ամենատարածված ձևը: Փափուկ տարայի ամենակարևոր առավելությունն է նրա աննշան քաշը և ամենացածր արժեքը, այդ պատճառով այն առավելապես նախատեսված է մեկանգամյա օգտագործման համար: Փափուկ տարան հարմար է, պլաստիկ, ամենօրյա օգտագործման համար:

Առավել տարածված փափուկ սպառողական տարա են համարվում տոպրակները, որոնց հիմնական կոնստրուկտիվ հատկություններից են՝

- կողային երկայնական ծալքերի և երկայնակի կարերի առկայություն,
- պարկի հատակի ձևավորում,
- պարկի վերևի մասի ձևավորում,
- լրացուցիչ հարմարանքների առկայություն:

Կախված օգտագործվող նյութից՝ տարան լինում է փայտե, մետաղական, ապակյա, թղթե, պոլիմերային, կոմբինացված:

Կախված հերմետիկության աստիճանից՝ տարան լինում է բաց, փակ, ոչ հերմետիկ, հերմետիկ:

Ելնելով կոնստրուկտիվ կատարումից՝ տարբերում են՝ քանդոփի, ոչ քանդոփի, ծալովի, կախված պատրաստման տեխնոլոգիայից՝ եռակցված, կարված, փչովի, ջերմաձևավորված տարա: Ելնելով օգտագործման հաճախականությունից՝ տարբերում են միանգամյա և բազմակի օգտագործման տարա:

Ամենատարածված փափուկ սպառողական տարայի կոնստրուկտիվ կատարումը ներկայացված է նկ. 2.3-ում և աղյուսակ 2.1-ում:

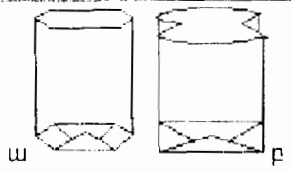


Նկ. 2.3. Փափուկ տարաների տեսակները

Աղյուսակ 2.1

Փաթեթների կոնստրուկտիվ կատարումը

Փաթեթի անվանումը	Եսքիզը	Համառոտ բնութագիրը
1	2	3
Հարթ, առանց կողային ծալքերի(ա), կողային ծալքերով (բ)		Երկայնակի սուսընծված թղթե փաթեթ, որի հատակը փակված է (խցանված է) թեթի պտտման միջոցով
Բարձիկային		Թեթային պոլիմերային թաղանթից պատրաստված փաթեթ լայնական երկու կարերով
Բարձիկային (երկայնակարային) փաթեթ՝ առանց կողային ծալքերի (ա), կողային ծալքերով (բ)		Հարթ, գլանավոր թաղանթից փաթեթ երկայնակի և երկու լայնակի կարերով
Չորսկարային հարթ		Երկու շերտից (ժապավենից) կազմված փաթեթ՝ պոլիմերային կամ կոմբինացված թաղանթից

1	2	3
Կանգնած փաթեթի հատակի առանց կողային ծալքերի (ա), կողային ծալքերով (բ) ձևավորմամբ		Թղթից կամ բազմաշերտ կոմպոզիցիոն նյութերից պատրաստված ծավալային փաթեթ
Փաթեթներ հաստատուն հատակով		Փաթեթ, որը պատրաստված է հարթ թաղանթային նյութից, մեկ գլանափաթեթից
Թաղանթային փաթեթ		Փաթեթ ջերմային թաղանթից, որը ճակատային մասերից ամրացված է հատուկ մետաղալարերի սեղմիչներով:

Գլուխ 3. Պոլիմերային փաթեթավորող նյութեր

Սննդի արդյունաբերությունում որպես փաթեթավորող նյութեր օգտագործվում են թուղթը, ստվարաթուղթը, ապակին, տարբեր տեսակի քիթեղները, փայտը:

Սննդամթերքի փաթեթավորման ասպարեզում իրենց կարևոր տեղը պահպանած ավանդական նյութերի հետ մեկտեղ լայնորեն կիրառվում են պոլիմերային նյութերը, ինչը պայմանավորված է նրանց եզակի հատկություններով:

Սննդի արդյունաբերությունում օգտագործվում են բնական և սինթետիկ ծագման պոլիմերային փաթեթավորող նյութերը: Բնական նյութերից են ցելոֆանը (վիսկոզային թաղանթը) և եթերային ցելյուլոզները:

3.1. Բնական պոլիմերային նյութեր

ա) Ցելոֆան: Ցելոֆանը համարվում է ամենաէժան և ամենատարածված փաթեթավորող թաղանթային նյութը: Ցելոֆանե թաղանթի ձևավորումը կատարվում է ցելյուլոզի քսանթագենատի, որը ցելյուլոզի և դիտիոածխաթթվի բարդ եթեր է, մակարոնման և հետագա քիմիական քայքայման միջոցով: Այս գործողությունների ընթացքում ռեզեններացված ցելյուլոզին տալիս են երկար, բարակ պաստառի տեսք: Երկկողմանի կոագուլյացիայի հետևանքով ստացված թաղանթը խնամքով լվանում են, հեռացնում են քսանթագենատի քայքայման ժամանակ առաջացված ծծումբը և անհրաժեշտության դեպքում սպիտակեցնում են: Այնուհետև նորից բազմակի լվանում են, տալիս են թղթի ձև և չորացնում են: Ցելոֆանի արդյունաբերական տեսակները պարունակում են 10-13% գլիցիրին, 7-10% ջուր և 74-78% ցելյուլոզ: Ցելոֆանե թաղանթը կայուն է ճարպերի նկատմամբ, ունի ցածր զազաթափանցելիություն: Նրա թերություններից են համարվում բարձր հիգրոսկոպիկությունը և ուռչումը ջրում: Այդ պատճառով խոնավակայունության բարձրացման և շահագործման հատկությունների (օրինակ՝ ջերմազոդվելիության) բարելավման նպատակով ցելոֆանե թաղանթները լաքապատում են: Այդ նպատակի համար որպես լաք օգտագործվում են ցելյուլոզի եթերները, վինիլացետատը, պոլիվինիլբրոմիդը: Մեծ գործնական նշանակություն ունի սովորական ցե-

լոֆանի զուգակցումը լաքապատված ցելոֆանի կամ այլ սինթետիկ թաղանթային նյութերի հետ:

բ) Եթերային ցելյուլոզներ: Ցելյուլոզի բարդ եթերները դիացետատը, եռացետատը, ացետոպրոպիոնատը, պրոպիոնատը և այլն, համարվում են հեռանկարային, էկոլոգիապես անվնաս տարափաթեթավորող նյութեր:

Ցելյուլոզի եթերների հատկությունները կախված են հիդրօքսիլ խմբերի տեսակներից և տեղակալման աստիճանից, ինչպես նաև պլաստիֆիկատորների տեսակից ու քանակից: Ցելյուլոզի դիացետատը (ՃԱԼ) օգտագործվում է պլաստիֆիկացված նյութերի, սպառողական տարայի, թաղանթային նյութերի և այլ արտադրանքների տեսքով: ՃԱԼ-ի հիմքով թաղանթներն օժտված են հազվագյուտ հատկություններով՝ ամուր են, ճարպակայուն, կայուն են բարձր և ցածր ջերմաստիճանների նկատմամբ, ունեն բարձր թափանցելիություն, փայլ, ընդունում են կնիքը և հեշտությամբ ներկվում են: Թեև զգայուն են խոնավության նկատմամբ, բայց գազերի և գոլորշու նկատմամբ օժտված են բարձր արգելակային հատկություններով: Ցելյուլոզի եթերների հիմքով նյութերի հերմետիկացումը իրականացնում են կամ զոդմամբ՝ բարձր հաճախականությամբ հոսանքով, կամ սոսնձման եղանակով: Պլաստիֆիկատորի պարտադիր կիրառումը պահանջում է բավականաչափ զգուշություն պոլիմերի և պլաստիֆիկատորի մակնիշի ընտրության ժամանակ սննդամթերքի հետ շփվող պոլիմերային նյութի չափագործման դեպքում:

Ցելյուլոզի եթերների հիմք ունեցող նյութերը օգտագործում են բազմաշերտ նյութերի (լամինատների) արտաքին շերտի տեսքով՝ որպես մաշվածքակայուն ծածկույթ: ՃԱԼ-ի հիմքով ռուլոնային նյութերից ջերմաձևավորման մեթոդներով ստանում են տարբեր տեսակի և չափսերի տարաներ, որոնք պիտանի են լայն տեսականու սննդամթերքի (բարձր յուղայնությամբ, չոր, մրգաբանջարեղենային, սառեցված, հրուշակեղենային մթերքներ, մեղր, ջեմեր և այլն) փաթեթավորման համար:

Սինթետիկ պոլիմերային նյութերից են պոլիօլեֆինները, վինիլային պոլիմերները, պոլիստիրոլը և նրա համապոլիմերները, պոլիէթիլենտերեֆտալատը, պոլիկարբոնատը, պոլիամիդները, կոմբինացված և բազմաշերտ նյութերը:

3.2. Սինթետիկ պոլիմերների հիմքով տարափաթեթավորող նյութեր

3.2.1. Պոլիօլեֆիններ

Սրանցից ամենահայտնիներն են՝ ցածր խտությամբ պոլիէթիլենը (LDPE), բարձր խտությամբ պոլիէթիլենը (HDPE), ցածր խտությամբ գծային պոլիէթիլենը (LLDPE), պոլիպրոպիլենը (PP), այլ մոնոմերների հետ էթիլենի համապոլիմերները, պոլիբուտենը, պոլի-4-մեթիլպենտենը և այլն:

ա) Ցածր խտությամբ պոլիէթիլեն (LDPE): LDPE-ն արտադրության և կիրառման ծավալով առաջատար տեղ է գրավում աշխարհի բոլոր երկրներում:

LDPE-ի հատկությունները բացառապես որոշվում են ճյուղավորվածության աստիճանով, որը բնութագրվում է 100 ածխածնային ատոմներին բաժին ընկնող ճյուղավորումների քանակով: Շղթայի ճյուղավորվածությունը խոչընդոտում է LDPE-ի մակրոմոլեկուլի խիտ փաթեթավորմանը և նվազեցնում բյուրեղացման աստիճանը, որը տատանվում է 55-70% սահմաններում: Մյուս կարևոր ցուցանիշը, որի վրա ազդում է շղթայի ճյուղավորվածությունը, համարվում է փափկացման ջերմաստիճանը: LDPE-ի փափկացման ջերմաստիճանը բավական ցածր է ջրի եռման ջերմաստիճանից, այդ պատճառով էլ այս նյութը չի կարող օգտագործվել ստերիլացման ժամանակ՝ եռման ջրի կամ գոլորշու հետ հպման համար:

Ցածր խտությամբ պոլիէթիլենը ճկուն, թեթևակի փայլատ, մոմանման նյութ է: Նրա խտությունը կարող է տատանվել 0.916-0.935 գ/սմ³ սահմաններում: Ցածր խտությամբ պոլիէթիլեններից պատրաստված թաղանթները հեշտությամբ զոդվում են ջերմային զոդման ժամանակ և առաջացնում են ամուր կապեր, թաղանթների սոսնձումը դժվարանում է, սակայն հնարավոր է հատուկ սոսնձների հալույթների՝ հատկապես պոլիէթիլենի և պոլիիզոբուտիլենի հիմքով խառնուրդների օգտագործման ժամանակ:

Ցածր խտությամբ պոլիէթիլենային թաղանթների վրա կընքումը կարելի է իրականացնել մի քանի եղանակով, միայն այն պայմանով, որ կատարվի նրա մակերևույթի նախնական մշակում քիմիական կամ ֆիզիկական մեթոդներով՝ նրա չեզոք, ոչ բևեռային բնույթի պատճառով: Ցածր խտությամբ պոլիէթիլենային թաղանթ-

ները օժտված են այնպիսի հատկություններով, ինչպիսիք են ամրությունը ձգման և կծկման ժամանակ, կայունությունը հատվածքի և պատռվածքի նկատմամբ: Շատ կարևոր է, որ նրա ամրությունը պահպանվում է բավական ցածր ջերմաստիճաններում (60°C - 70°C): Այս թաղանթները ջրա- և գոլորշիանթափանց են, սակայն թափանցելի են գազերի համար, այդ պատճառով պիտանի չեն օքսիդացման նկատմամբ զգայուն մթերքների փաթեթավորման համար: Ցածր խտությամբ պոլիէթիլենային թաղանթներն ունեն բավական բարձր քիմիական կայունություն, սակայն ցածր կայունություն՝ ճարպերի և յուղի նկատմամբ: Ցածր խտությամբ պոլիէթիլենի մեջ օսլայի լցման ժամանակ կարող է ստացվել մի նյութ, որը հետաքրքրություն է ներկայացնում որպես կենսաքայքայիչ նյութ:

բ) Բարձր խտությամբ պոլիէթիլեն (HDPE): HDPE-ին բնորոշ է գծային կառուցվածքը, կողային շղթաները առաջանում են, սակայն կարճ են և դրանց քանակն այնքան էլ մեծ չէ: HDPE-ի հիմքով թաղանթներն ավելի կոշտ են, քիչ մոմանման են շոշափելիս, ունեն բարձր խտություն (0.96 գ/սմ^3) HDPE-ի հիմքով թաղանթների համեմատությամբ: Ամրությունը ձգման և սեղմման ժամանակ ավելի բարձր է, քան HDPE-ում, սակայն դիմադրությունը պատռմանը և հարվածին ավելի ցածր է: Սակրոնոլեկուլների ավելի խիտ փաթեթավորման շնորհիվ HDPE-ի թափանցելիությունը 5–6 անգամ ցածր է, քան HDPE-ում: Ջրաթափանցելիությամբ HDPE-ը զիջում է միայն վինիլքլորիդի և վինիլիդենքլորիդի համապոլիմերների հիքով թաղանթներին: Քիմիական կայունությամբ HDPE-ը նույնպես գերազանցում է HDPE-ն (հատկապես յուղերի և ճարպերի նկատմամբ կայունությամբ):

գ) Ցածր խտությամբ գծային պոլիէթիլեն (LLDPE): Սա իր կառուցվածքով նման է ցածր խտությամբ պոլիէթիլենին, սակայն ունի գծային կառուցվածք, միաժամանակ նաև ավելի բազմազան և երկար կողային ճյուղավորումներ:

Ցածր խտությամբ գծային պոլիէթիլենի հատկությունները համարվում են միջանկյալ LLDPE-ի և HDPE-ի հատկությունների միջև: Սակայն ցածր խտությամբ գծային պոլիէթիլենը բնութագրվում է մոլեկուլային զանգվածում պոլիմերի չափամասերի ավելի միատարր տարածվածությամբ (պոլիդիսպերսությամբ) ցածր

խտությամբ պոլիէթիլենի համեմատությամբ: Ցածր խտությամբ պոլիէթիլենի համեմատությամբ ցածր խտությամբ գծային պոլիէթիլենի հիմնական առավելություններն են՝ ավելի բարձր քիմիական կացությունը, ավելի բարձր շահագործման հատկությունները ինչպես ցածր, այնպես էլ բարձր ջերմաստիճաններում, բարձր կայունությունը ճաքման նկատմամբ, բարձրացված զգայողականությունը փորման և պատռվածքի նկատմամբ: Ցածր խտությամբ գծային պոլիէթիլենը օգտագործվում է անթափանց ձգվող և նստեցնող ցածր թափանցելիությամբ թաղանթների արտադրության համար:

դ) Պոլիպրոպիլենը (PP) իր հատկություններով նմանվում է բարձր խտությամբ պոլիէթիլենին, սակայն վերջինիցս տարբերվում է ավելի պակաս խտությամբ, բարձր մեխանիկական ամրությամբ, ճարպա- և ջերմակայունությամբ, սակայն պոլիպրոպիլենը սառցակայունությամբ զգալիորեն զիջում է պոլիէթիլենին:

Պոլիպրոպիլենի կիրառման ոլորտից առավելությունը մյուս պոլիօլեֆինների նկատմամբ հալման ավելի բարձր ջերմաստիճանն է (170°C), որն արտահայտվում է նրա հիմքով պատրաստված նյութերի բարձր ջերմակայունությամբ: Պոլիպրոպիլենի մեջ փաթեթավորված մթերքները կարճ ժամանակով դիմանում է մինչև 130°C ջերմաստիճանին, ինչը թույլ է տալիս պոլիպրոպիլենը օգտագործել որպես փաթեթավորող ստերիլացնող նյութ:

Օգտագործվում են չկողմնորոշվող և կողմնորոշվող (մեկ կամ երկու ուղղություններով) պոլիպրոպիլենային թաղանթները: Կողմնորոշվող թաղանթը մյուսներից տարբերվում է բարձր մեխանիկական ամրությամբ, հատկապես պատռվածքների նկատմամբ կայունությամբ, սակայն դժվարությամբ է ենթարկվում ջերմային զոդման՝ առաջացնելով նյութի նստեցումը զոդման կարի տեղում: Կողմնորոշվող պոլիպրոպիլենից պատրաստված թաղանթը օգտագործում են որպես պաշտպանիչ արտաքին շերտ բազմաշերտ նյութերում, իսկ չկողմնորոշվող պոլիպրոպիլենից պատրաստված թաղանթը՝ որպես ներքին թերմազոտվող շերտ:

Կողմնորոշվող պոլիպրոպիլենի եզակի հատկությունների շնորհիվ բավական մեծ է պրոպիլենի օգտագործման շուկան: Այդ հատկություններից են ավելի բարձր թափանցելիությունը, բարձր արգելակային հատկությունները, առավել բարձր հատվածային հատկությունը (հատկապես ցածր ջերմաստիճաններում)՝ համե-

մատած պոլիէթիլենի հետ: Զոդման կարի որակի բարելավման համար կողմնորոշվող պոլիպրոպիլենը պատում են ուրիշ պոլիմերով՝ հալման ավելի ցածր ջերմաստիճանում: Հաճախ այդ նպատակի համար օգտագործում են վինիլքլորիդի հետ վինիլիդենքլորիդի համապոլիմերը՝ որպես ծածկույթ ցելոֆանե թաղանթի համար: Ծածկված և համաարտանդված պոլիպրոպիլենային թաղանթներն օգտագործում են թխվածքաբլիթների փաթեթավորման համար, որտեղ անհրաժեշտ են հատկապես լավ արտահայտված արգելակային հատկություններ թթվածնի և ջրային գոլորշիների նկատմամբ: Սրանք օգտագործում են նաև խրթխրթան կատոֆիլի և չոր նախաճաշերի այլ տեսակների փաթեթավորման համար, որոնք ծայրագույնս զգայուն են թթվածնի և ջրի գոլորշիների նկատմամբ: Այսպիսի թաղանթների մեջ փաթեթավորում են հրուշակեղենային արտադրանքը: Կողմնորոշվող պոլիպրոպիլենը օգտագործում են նաև կծկումային փաթեթավորման համար, այնտեղ, որտեղ անհրաժեշտ է գեղեցիկ արտաքին տեսքը:

3.2.2. Վինիլային պոլիմերներ

Վինիլային պոլիմերների ամենահայտնի ներկայացուցիչներն են՝ պոլիվինիլքլորիդը, պոլիվինիլիդենքլորիդը, վինիլքլորիդի համապոլիմերները վինիլիդենքլորիդի հետ, վինիլքլորիդի համապոլիմերները վինիլացետատի հետ, պոլիվինիլալկոհոլը, պոլիստիրոլը և նրա համապոլիմերները:

ա) Պոլիվինիլքլորիդը (PVC) ստանում են բլոկում կամ սուսպենզիայում ռադիկալա - շղթայական պոլիմերացման մեթոդով: PVC-ը ամորֆ պոլիմեր է: Նրա վերամշակման դժվարություններից մեկը համարվում է նրա ջերմային անկայունությունը, որը փոխադարձորեն պայմանավորված է հալույթի բարձր մածուցիկությամբ: Այդ պատճառով PVC-ի վերամշակումը արտանդունկով բավական բարդ է և պահանջում է սարքավորումների մանրագին ընտրություն: PVC-ի վերամշակման ամենատարածված եղանակը թաղանթ կամ թերթ ստանալու համար գրտնակումն է:

Հիմնական պոլիմերից, նրա կազմի և կողմնորոշման աստիճանի փոփոխման հաշվին, կարող է ստացվել տարբեր հատկություններով թաղանթների լայն սպեկտր: Փոփոխությունները հիմնականում նրա կազմում պլաստիֆիկատորի ներմուծումը,

թույլ է տալիս ստանալ ինչպես պինդ, փխրուն, այնպես էլ փափուկ, կաշուն, ձգվող թաղանթներ: Կողմնորոշման աստիճանը փոփոխելով՝ ստանում են ինչպես ամբողջովին միակողմնորոշվող, այնպես էլ հավասարաչափ երկկողմնորոշվող թաղանթներ:

Ոչ պլաստիֆիկացված պոլիվինիլքլորիդային թաղանթները պարունակում են կայունացուցիչներ ջերմային դեստրուկցիայի կանխման նպատակով, որն ուղեկցվում է HCL-ի անջատումով: Թաղանթի խտությունը բարձր է ($1.35-1.41$ գ/սմ³): Պոլիվինիլքլորիդի ջրային գոլորշիների թափանցելիությունն ավելի բարձր է, իսկ գազերի թափանցելիությունը՝ ավելի ցածր, քան պոլիէթիլեններից, այդ պատճառով պոլիվինիլքլորիդից պատրաստված թաղանթն օժտված է յուղա- և ճարպակայունությամբ: Բացի դրանից, պոլիվինիլքլորիդից պատրաստված թաղանթը պարունակում է նաև անտիստատիկ հավելումներ կաշոդականության կանխման համար՝ ի հաշիվ ստատիկ էլեկտրականության կուտակման:

Պլաստիֆիկացված պոլիվինիլքլորիդային թաղանթների հատկությունները կախված են պլաստիֆիկատորի բնույթից և հատկություններից: Ընդհանուր առմամբ, պլաստիֆիկատորի պարունակության ավելացումը մեծացնում է թաղանթի թափանցիկությունը և փափկությունը՝ լավացնելով նրա հատկությունները ցածր ջերմաստիճաններում: Սուսնձման ջերմաստիճանը այդ դեպքում տեղափոխվում է ցածր ջերմաստիճանների տիրույթ: Պլաստիֆիկացված պոլիվինիլքլորիդային թաղանթները, մոդիֆիկացված լինելով համապատասխան կայունացուցիչներով և պլաստիֆիկատորներով, կարող են ձեռք բերել հիմնալի փայլ և թափանցիկություն:

Պլաստիֆիկացված և ոչ պլաստիֆիկացված պոլիվինիլքլորիդային թաղանթները հերմետիկացվում են բարձր հաճախականային զոդման միջոցով: Թաղանթների երկու տեսակների վրա, ի տարբերություն պոլիպրոպիլենի և պոլիէթիլենի, կարող է կնիք դրվել առանց նրանց մակերևույթների նախնական մշակման: Պլաստիֆիկացված պոլիվինիլքլորիդային բարակ թաղանթները լայնորեն կիրառվում են որպես կծկվող և չձգվող թաղանթներ սննդամթերքի, օրինակ՝ թարմ մսի, մատուցարանների և վաճառարկղերի փաթեթավորման համար: Նրանք պետք է ապահովեն բարձր թթվածնաթափանցելիություն թարմ մսի վառ կարմիր գույնի պահպանման համար:

Պլաստիֆիկացված պոլիվինիլքլորիդային հաստ թաղանթներն օգտագործվում են օժառախեղուկի, քսայուղերի և այլնի փաթեթավորման արտադրության համար: Ոչ պլաստիֆիկացված պոլիվինիլքլորիդից և նրա համապոլիմերներից պատրաստված թաղանթները, ամրության և հեշտ ձևավորման շնորհիվ, օգտագործում են արտադրատեսակների ջերմաձևավորման համար: Արտադրատեսակները մատակարարվում են այլունինե նրբաթիթեղից պատրաստված կափարիչներով, որոնք ընդունում են բազմագույն կմիք: Պոլիվինիլքլորիդի համապոլիմերների հիմքով նյութերի տարբերիչ հատկությունը ցածր գոլորշիա- և գազաթափանցելիությունն է:

բ) Պոլիվինիլդենքլորիդը (PVDC) հաճախ օգտագործում են որպես մատչելի թաղանթ թռչնի մսի, խոզապուխտների, պանիրների փաթեթավորման համար: Այդ նպատակներով պոլիվինիլդենքլորիդային թաղանթների օգտագործումը, որոնք օժտված են ցածր գազաթափանցությամբ, թելադրվում են մանրէների հնարավոր աճի բացառման համար վակուումի պահպանման անհրաժեշտությամբ: Վակուումացված պոլիվինիլդենքլորիդային տոպրակներ են օգտագործում նաև պանիրների հասունացման համար: Այս դեպքում պոլիվինիլդենքլորիդի կիրառումը բացառում է դեհիդրատացումը և կեղևի առաջացումը՝ հնարավորություն տալով ստանալ ավելի փափուկ պանիրներ:

Պոլիվինիլքլորիդային թաղանթներն օգտագործում են հասարակական սննդի համակարգում և կենցաղում մթերքներ փաթեթավորելիս՝ նրանց թարմությունը պահպանելու համար: Դրանք ստանում են արտադրման եղանակով՝ թմբուկի վրա լցնելով և թեքի մեջ փչելով: Վերջին մեթոդը նախընտրելի է կողմնորոշված թաղանթների արտադրության համար: Եթե պոլիվինիլդենքլորիդային թաղանթը արտադրում են հարթ ճեղքով գլխիկի միջով արտամղումով, ապա այն պետք է կտրուկ սառեցնել (արտամղում սառը ջրի մեջ կամ ոռոգում (ջրում) սառեցնող թմբուկի վրա) բյուրեղացման կանխման նպատակով: Երկկողմնորոշված թաղանթների արտադրության նախընտրելի մեթոդ է համարվում թեքի ուղվածքով արտամղումը, որն ապահովում է միաժամանակյա երկայնական և լայնական կողմնորոշումը: Կողմնորոշված պոլիվինիլդենքլորիդային թաղանթը թափանցիկ է, ունի գերազանց ամրություն՝ հատկապես ճզմանցման ժամանակ, բարձր դիմադրություն

պատռվածքի նկատմամբ, սակայն փսփկության և «կաշունակության» պատճառով դժվար է օգտագործել փաթեթավորող սարքավորումներում: Պոլիվինիլդենքլորիդային թաղանթներն օգտագործվում են որպես բազմաշերտ կոնստրուկցիաների բաղադրիչներ, հատկապես համարտաձման ժամանակ: Ընդ որում, այս դեպքում կարելի է ստանալ պոլիվինիլդենքլորիդի բավական բարակ շերտ բազմաշերտ թաղանթային նյութում, ինչը հնարավոր չէ ստանալ մոնոթաղանթում: Պոլիվինիլդենքլորիդը լայնորեն օգտագործվում է տարբեր հիմքերի, ինչպես, օրինակ, թղթի, ցելոֆանի, պոլիպրոպիլենի պատման համար:

գ) Պոլիվինիլացետատ (PVA) ստացվում է վինիլացետատի պոլիմերացումից: Արդյունքում ստացվում է պոլիվինիլքլորիդի նման նյութ, որը հիմնականում օգտագործվում է ակղեզիկի տեսքով համակցված նյութերի ստացման համար:

Վինիլքլորիդի՝ վինիլացետատի հետ համապոլիմերներում ացետատային խումբն ավելի խոշոր է, քան քլորի ատոմը, և դա կանխում է շղթաների միջև մոտիկ շփումը: Այն էությանը ներքին պլաստիֆիկատոր է: Եթե անհրաժեշտ է բարձր ճկունություն, ապա օգտագործում են պլաստիֆիկատորները:

դ) Պոլիվինիլալկոհոլը (PVAL) ստանում են պոլիվինիլացետատի հիդրոլիզի միջոցով: Պոլիվինիլալկոհոլի գլխավոր տարբերիչ հատկությունը նրա լուծելիությունն է ջրում: Էթիլենի հետ և էթիլալկոհոլի համապոլիմերներն ունեն հիանալի արգելակային հատկություններ, ցածր թափանցելիություն, որը, սակայն, մեծանում է խոնավության ավելացմանը զուգընթաց: Պոլիվինիլալկոհոլի համաարտաձումը պոլիօլեֆինների (HDPE, PP) հնարավորություն է տալիս ավելացնել նյութի արգելակային հատկությունները ջրի և նրա գոլորշիների նկատմամբ:

3.2.3. Պոլիստիրոլը և նրա համապոլիմերները

Պոլիստիրոլը (PS) ամուր, կարծր, ամորֆ պոլիմեր է: Այն լավ ներկվում է և մշակվում մեխանիկական եղանակներով: Երկառանցքակողմնորոշված թաղանթը օժտված է գերազանց թափանցելիությամբ: Փափկացման ջերմաստիճանը կազմում է 90-95°C: Կողմնորոշվող պոլիստիրոլն ունի միջին գազաթափանցելիություն (ավելի բարձր, քան պոլիպրոպիլենը, բայց ավելի ցածր, քան ցա-

ծրո խտությամբ պոլիէթիլենը), սակայն գոլորշիաթափանցելիությունը բավական բարձր է: Գոլորշիաթափանցելիությունը արագ նվազում է 0°-ից ցածր ջերմաստիճաններում, ինչը թույլ է տալիս պոլիստիրոլն օգտագործել ցածր ջերմաստիճաններում մթերքների փաթեթավորման համար: Կողմնորոշվող պոլիստիրոլային թաղանթից ջերմաձևավորման մեթոդով կարելի է ստանալ բարդ կոնֆիգուրացիայի արտադրանքներ: 75 մկմ-ի հաստությամբ կողմնորոշվող պոլիստիրոլն օգտագործում են ստվարաթղթե փաթեթավորող արկղերում «պատուհանիկների» համար: Ավելի հաստ թաղանթներն օգտագործվում են առևտրական ավտոմատների բաժակների, թարմ մսի փաթեթավորման, սկուտեղների պատրաստման համար այնպես, որ գնման ժամանակ հնարավոր լինի տեսնել փաթեթավորված մթերքի երկու կողմերը:

ա) Հարվածակայուն պոլիստիրոլը (HIPS) կաուչուկի հետ ստիրոլի բլոկհամապոլիմերն է: Զմոդիֆիկացված վիճակում պոլիստիրոլը փխրուն նյութ է, և նրա տեսակարար հարվածային մածուցիկությունն անբավարար է շատ բնագավառներում այս պոլիմերի օգտագործման համար:

Հարվածակայուն պոլիստիրոլը բավական ճկուն է, ունի մեծ հարվածային կայունություն, սակայն նրա ամրությունը ձգման ժամանակ և ջերմակայունությունը ավելի պակաս են, քան չմոդիֆիկացված պոլիստիրոլին: Զմոդիֆիկացված պոլիստիրոլի և հարվածակայուն պոլիստիրոլի քիմիական հատկությունները միանրման են: Հարվածակայուն պոլիստիրոլը հիանալի նյութ է ջերմաձևավորման մեթոդով տարբեր իրերի պատրաստման համար: Պոլիստիրոլի մեջ սինթետիկ կաուչուկների ներմուծումը, պակասեցնելով փխրունությունը, պակասեցնում է նաև պոլիստիրոլի թափանցելիությունը:

բ) Փրփրեցված պոլիստիրոլն (EPS) օժտված է բարձր ճարպակայունությամբ և համարվում է հիանալի ջերմամեկուսիչ: Օգտագործվում է ջերմաձևավորման մեթոդով տարբեր տեսակի փաթեթավորող իրերի պատրաստման համար (խնձորի տարայավորման համար օգտագործվող արկղերի միջնաշերտեր, ձվերի փաթեթավորման տուփեր, սկուտեղներ և վաճառարկղեր թարմ մսի, ձկնեղենի, չիպսերի և այլնի տարայավորման համար):

գ) Ակրիլոնիտրիլի հատ ստիրոլի համապոլիմերները (SAN) ունեն ավելի բարձր քիմիական կայունություն, քան պոլիստիրոլ բազային պոլիմերը:

SAN պլաստիկը ստիրոլի, բուտադիենի, ակրիլոնիտրիլի համապոլիմերն է: Նրա հատկությունները բազմազան են՝ կախված բաղադրանյութերի կազմից և արտադրության եղանակից: SAN պլաստիկն ունի ավելի բարձր հարվածային մածուցիկություն, քիմիական կայունություն և պլաստիկություն, քան հարվածակայուն պոլիստիրոլը: Օգտագործվում է բանկաների և սկուտեղների տեսքով:

3.2.4. Պոլիէթիլեն տերեֆտալատ

Պոլիէթիլեն տերեֆտալատը (PET) բարդ պոլիմեր է, որն արտադրվում է Ռուսաստանում՝ «լավսան», իսկ արտասահմանում՝ «մայլար», «տեքլեն» անվանմամբ: PET-ը բյուրեղային պոլիմեր է, հալույթի արագ սառեցման ժամանակ կարելի է ստանալ ամորֆ պոլիմեր, որը 80°C-ից բարձր ջերմաստիճանում տաքացման ժամանակ սկսում է բյուրեղանալ: Թթվածնի առկայությունը շղթայում պոլիմերին տալիս է լավ սառնակայունություն (70°C), իսկ բենզոլային օղակի առկայությունը՝ բարձր ջերմակայունություն: Պոլիմերային թաղանթները կարծր են և ամուր, ունեն բարձր թափանցելիություն: Սակայն նրանք ունեն վատ սահք, եթե ավելացված չեն սահող հավելումներ, չնայած վերջիններս թաղանթին տալիս են թեթև պղտորություն: Այս նյութին ոչ մի ուրիշ հավելում չեն ավելացնում: Զերմային գոգումը դժվարանում է նյութի կծկման և բյուրեղացման հետևանքով: Այդ պատճառով PET-ի թաղանթն օգտագործվում է նրա վրա պատված ցածր խտությամբ պոլիէթիլենի հետ համատեղ, որն օժտված է եռակցման հիանալի հատկություներով: Եռակցումից բացի, ցածր խտությամբ պոլիէթիլենի հետ համատեղման շնորհիվ այս նյութն ապահովվում է ավելի բարձր արգելակային հատկություններով ջրի և նրա գոլորշիների նկատմամբ: Պոլիէթիլեն տերեֆտալատային թաղանթները կայուն են պատռվածքի և մաշվածքի նկատմամբ: Պոլիէթիլենտերեֆտալատի գոլորշիա- և գազաթափանցելիությունը ցածր է և ունի մոտավորապես նույն մակարդակը, ինչ ցածր խտությամբ պոլիէթիլենը:

Թափանցելիությունը գազերի և հոտերի նկատմամբ նույնքան ցածր է, որքան ցածր խտությամբ պոլիէթիլենինը: Պոլիէթիլենտերեֆտալատե իրերը կայուն են յուղերի, ճարպերի և շատ լուծիչների նկատմամբ: Այն հիմնալի դիէլեկտրիկ է: Նրա օգտագործման ոլորտը բավական լայն է: Պոլիէթիլենտերեֆտալատից պատրաստում են ջերմամատեցնող թաղանթներ և բազմաշերտ նյութեր:

3.2.5. Պոլիկարբոնատ

Պոլիկարբոնատը (PC) ածխաթթվի գծային պոլիէթիլեն է: Այն բավական անսովոր է բարձր ջերմակայունության, բարձր հարվածային մածուցիկության և թափանցիկության զուգակցման շնորհիվ: Նրա հատկությունները ջերմաստիճանի աճին զուգընթաց քիչ են փոխվում: Գազերի և ջրի գոլորշիների համար թափանցելիությունը բավական բարձր է, այդ պատճառով արգելակային հատկությունների բարելավման համար պոլիկարբոնատային թաղանթը պատում են ծածկույթով: Պոլիկարբոնատային թաղանթի գերազանց հատկություն է համարվում նրա չափային կայունությունը, այն որպես կծկվող թաղանթ օգտագործելու համար պիտանի չէ. թաղանթի տաքացումը մինչև 150°C (այսինքն՝ փափկացման կետից բարձր) 10 րոպեի ընթացքում տալիս է ընդամենը 2% կծկում: Պոլիկարբոնատը հեշտությամբ եռակցվում է ինչպես իմպուլսային, այնպես էլ ուլտրաձայնային եղանակներով և տաք էլեկտրոդներով սովորական եռակցումով: Գերազանց կնիք կարելի է ստանալ տարբեր մեթոդներով (ֆլեքսոգրաֆիա, փորագրություն, մետաքսատպություն): Պոլիկարբոնատից ձևավորում են պատրաստի ուտեստներով տաքացվող սկուտեղներ («տաքացրու փաթեթի մեջ» տիպի փաթեթավորում): Երկու դեպքում էլ օգտագործում են բարձր ջերմակայունությունը:

Պոլիկարբոնատի հիմնական կիրառությունը բարձրացված ջերմաստիճաններում սննդի փաթեթավորումն է: Օգտագործման հեռանկարային բնագավառներից է ավտոկալաններում ստերիլացնող տուպրակների և միկրոալիքային վառարանների համար փաթեթավորման ստեղծումը:

3.2.6. Պոլիամիդներ

Պոլիամիդները (PA) «կապրոն», «նեյլոն», «անիդ» և այլ հայտնի անվանումներով պլաստմասսաների խումբն են: Պոլիմերի մակրոմոլեկուլների կազմում առկա են ամիդային կապը և մեթիլային խմբերը, որոնք կրկնվում են 2-ից մինչև 10 անգամ: Պոլիամիդները բյուրեղացվող պոլիմերներ են: Տարբեր պոլիամիդների հատկությունները բավական մոտ են իրար: Պրանք կարծր նյութեր են, պատռման և բարձր կայունություն մաշվածքի նկատմամբ ունեն բարձր ամրություն, դիմանում են մինչև 140°C գոլորշիով ստերիլացմանը: Պոլիամիդը պահպանում է էլաստիկությունը ցածր ջերմաստիճաններում. նրանց օգտագործման ջերմաստիճանային ինտերվալը բավական լայն է, սակայն մյուս պոլիմերներից պոլիամիդը տարբերվում է բավական բարձր ջրակլանմամբ: Սակայն չորացումից հետո նրա հատկությունների սկզբնական մակարդակը վերականգնվում է: Այդ տեսակետից լավ է համարվում PA-12-ը, որի ջրակլանումը քիչ է, քան PA-6-ինը և PA-6.6-ինը: PA-ն օժտված է հարվածի և արտամղման նկատմամբ ամրությամբ, հեշտությամբ եռակցվում են բարձր հաճախականության մեթոդով: PA-ն օժտված է շատ բարձր գոլորշիաթափանցելիությամբ և գազերի նկատմամբ ցածր թափանցելիությամբ, այդ պատճառով այն օգտագործում են վակուումային փաթեթավորման ժամանակ: PA-ի վրա հեշտությամբ կնիք է դրվում: Պոլիամիդային թաղանթների թափանցելիությունը բավական մեծ է, հատկապես՝ երկառանցքակողմնորոշվողներինը, կողմնորոշման ժամանակ փայլը նույնպես լավանում է: Նյութի էլեկտրական և մեխանիկական հատկությունները կախված են շրջակա միջավայրի խոնավությունից: Արդի մշակումներից է համարվում ամորֆ պոլիամիդի ստացումը: Այն բյուրեղային պոլիամիդի համեմատությամբ ունի ավելի պակաս գոլորշիաթափանցելիություն:

3.3. Կոմբինացված և բազմաշերտ նյութեր

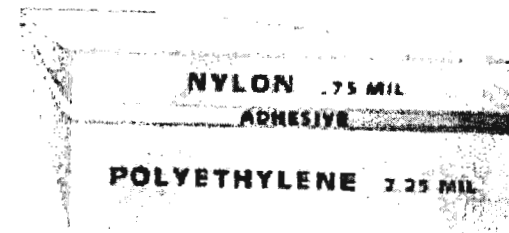
«Բազմաշերտ նյութեր» համարվում են այն նյութերը, որոնք բաղկացած են միայն սինթետիկ պոլիմերների շերտերից, մինչդեռ կոմբինացված նյութերի կազմի մեջ մտնում են տարբեր տիպի նյութերի շերտեր (թուղթ, նրբաթիթեղ, կտոր): Կոմբինացված և բազմա-

շերտ նյութերը լայնորեն կիրառվում են որպես փաթեթավորող նյութեր: Դա բացատրվում է նրանց հատկությունների փոփոխման անսահմանափակ հնարավորություններով՝ ի հաշիվ.

- կոմպոզիցիոն նյութի կազմի ընտրության,
- շերտերի հերթափոխման կարգի հաստատման,
- շերտերի միջև հարակցական փոխազդեցության անհրաժեշտ մակարդակի ապահովման,
- կոնկրետ նյութի ստացման համար օպտիմալ տեխնոլոգիայի և սարքավորումների ընտրության:

Շերտերի հերթափոխման կարգը, այսինքն՝ կոմպոզիցիոն փաթեթավորող նյութի կառուցվածքը, որոշվում է՝ ելնելով նրա ֆունկցիոնալ նշանակությունից: Արտաքին շերտը (սուբստրատ) ապահովում է պաշտպանությունը արտաքին ներգործությունից, ինչպես նաև ծառայում է որպես հիմք գունազեղ կնիք դնելու համար: Սովորաբար սրանք երկառնացքակողմնորոշված պոլիէթերային, պոլիպրոպիլենային կամ պոլիամիդային թաղանթներն են, թուղթը, ստվարաթուղթը: Ներքին շերտը ապահովում է փաթեթավորման հերմետիկությունը: Միջին կամ արտաքին շերտերը ապահովում են արգելակային հատկությունները (նկ. 3.1):

Կոմպոզիցիոն փաթեթավորող նյութի մոնոլիտությունը կարելի է հանել հարակցման հաշվին: Հարակցում է կոչվում երևույթների բարդ համալիրը, որը միասնական տեսքի է բերում կոնտակտի մեջ գտնվող տարասեռ մարմինների միացումը: Հարակցման նկատմամբ պոլիմերների ունակության վրա է հիմնված նրանց օգտագործումը որպես թաղանթ առաջացնող նյութեր (սոսինձներ, հերմետիկներ, ծածկույթներ), ինչպես նաև լցավորված և ամրանավորված պոլիմերային թաղանթների ստացումը: Հարակցական միացության ստեղծման համար նյութերից մեկը պետք է լինի պինդ (սուբստրատ): Երբեմն իրենց քիմիական բնութքով միանման նյութերի միացման ժամանակ առաջանում է ինքնակաշոնորություն (աուտոգեզիա): Բնականորեն հարակցումը գնահատվում է միավոր մակերեսին հատկացված միացության քայքայման աշխատանքով. այդ ցուցանիշը կոչվում է հարակցական ամրություն:



Նկ. 3.1. Երկու շերտանոց թաղանթի տեսքը

Սննդամթերքի փաթեթավորման ժամանակ օգտագործվող երկշերտ թաղանթներից ամենալայն տարածում է ստացել ցելոֆան-պոլիէթիլեն նյութը: Սա այդ խմբի ամենահին նյութերից մեկն է: Այն լայնորեն հայտնի է հետևյալ ֆիրմային անվանումներով՝ «Վիսկոտեն», «Մետատեն», «Ցուլոտեն», «Ցելոգլաս-PE», «Լամիտեն» և այլն, իսկ հայրենական պրակտիկայում ??-2, ??-4: Այն ցելոֆանի ամրությունը և զագամթափանցելիությունը համատեղում է պոլիէթիլենի գոլորշիա-անթափանցելիության, ջրակայունության և ջերմային եռակցման ունակության հետ:

Պոլիէթեր (լավսան)-պոլիէթիլեն երկշերտ նյութը հայրենական արդյունաբերության կողմից թողարկվում է ??-1, ???, ??-2 անվանումներով: Արտասահմանյան պրակտիկայում այն հայտնի է հետևյալ ֆիրմային անվանումներով՝ «Մալյար-PE», «Խոստաֆան-PE», «Տերֆան-PE», «Մալլոտեն», «Սկոտչպակ», «Էկստրուեստեր» և այլն: Այս տիպի թաղանթները մի շարք առավելություններ ունեն ցելոֆան-պոլիէթիլենի նկատմամբ:

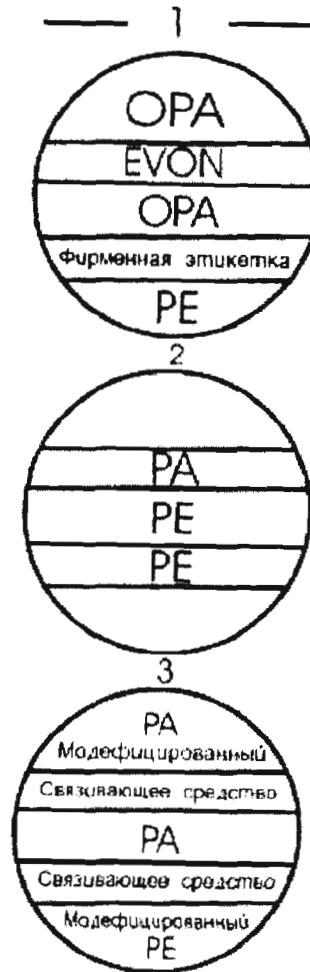
Այն դեպքերում, երբ անհրաժեշտ է ստանալ փաթեթավորող թաղանթ՝ ավելի բարձր պաշտպանիչ հատկություններով, օգտագործում են երեք և ավելի շերտանոց թաղանթներ (նկ. 3.2): Թղթի կամ ստվարաթղթի հիմքով նյութերի խմբին են պատկանում թուղթը և ստվարաթուղթը (40-ից մինչև 500 գ/մ² խտությամբ), որոնք ունեն պոլիմերային ծածկույթներ: Պոլիմերներից ամենից հաճախ օգտագործում են պոլիէթիլենը (PE), վինիլացետատի հետ

էթիլենի համապոլիմերները (EVA տիպի), պոլիպրոպիլենը (PP): Այսպես, օրինակ, տետրաէդրի տեսք ունեցող փաթեթների մեջ կաթի և կաթնամթերքների փաթեթավորման համար օգտագործվող կոմբինացված նյութը բաղկացած է պոլիէթիլենային ծածկույթով և գունազեղ կմիջով թղթից, որը պատված է պարաֆինով: «Տետրաբրիկ» ավտոմատներում կաթի և կաթնամթերքների փաթեթավորման համար օգտագործվող կոմբինացված նյութը մի կողմից գունազեղ կմիջով և երկու կողմերից պոլիէթիլենով պատված թուղթ (TY-49-312-75) է:

Ալյումինային նրբաթիթեղի հիմքով նյութերը բարձր արգելակային հատկություններով թաղանթներ են, որոնք հաջողությամբ մրցում են ապակյա և մետաղական տարայի ավանդական տեսակների հետ: Մեծ մասամբ այս նյութերի բազայի վրա պատրաստում են էլաստիկ փաթեթավորման տարբեր տեսակներ (փաթեթներ)՝ օգտագործելով բարակ (7-14 մկմ հաստության) ալյումինային նրբաթիթեղը:

Այսօր մշակված են ալյումինային նրբաթիթեղի հիմքով յուրատեսակ կոմբինացված նյութեր՝

- բուֆլեն (թուղթ-նրբաթիթեղ-պոլիէթիլեն)՝ չոր սննդամթերքի փաթեթավորման համար,
- լաֆոլեն (լավսան-նրբաթիթեղ-պոլիօլեֆիններ)՝ փաթեթների տեսքով սննդամթերքի, հյութերի փաթեթավորման համար՝ նրանց հետագա ստերիլացմամբ,
- ցեֆլեն (ցելոֆան-պոլիէթիլեն-նրբաթիթեղ-պոլիէթիլեն)՝ արագընթաց փաթեթավորող ավտոմատներում սուբլիմացիոն չորացման եղանակով ստացված մթերքների փաթեթավորման համար,
- լամիստեր (լաք-նրբաթիթեղ-պոլիպրոպիլեն)՝ սառը կաղապարմամբ տարայի պատրաստման համար պաստերիզացման և ստերիլացման ենթարկվող մթերքների փաթեթավորման դեպքում:



Նկ. 3.2. Հինգ շերտանոց թաղանթ

Վերջին ժամանակներում բազմաշերտ փաթեթավորող նյութերի մախագծման ժամանակ կիրառում են պոլիմերային թաղանթների մետաղացումը՝ թաղանթային նյութի մակերևույթը մետաղի բարակ շերտերով (3-միկմ 3×10^{-7} մ) ծածկման պրոցեսը վակուումի առկայությամբ: Մետաղացման ժամանակ կտրուկ նվազում է պոլիմերային թաղանթների գազաթափանցելիությունը, մետաղի աննշան ծախսի դեպքում կարելի է հասնել փաթեթավորման անթափանցե-

լիության. այդ թվում նաև սպեկտրի ուլտրամանուշակագույն մասի համար: Մետաղացված թաղանթները ալյումինային նրբաթիթեղից տնտեսապես ավելի ձեռնատու են և ունեն մի շարք տեխնոլոգիական առավելություններ՝ թաղանթային նյութի քաշի պակասեցում, մետաղական շերտի վնասվածքի բացառում նյութի ծռման դեպքում:

Գլուխ 4. Փաթեթավորման եղանակները

Ներկայումս նկատվում է փաթեթավորող նյութերի շուկայի զգալի զարգացում, ընդ որում, նրանցում զգալիորեն աճում է ալյումինային նյութերի տոկոսային պարունակությունը: Դրա հետևանքով առաջանում են նաև փաթեթավորման նոր եղանակներ: Փաթեթավորման պրոցեսները ներառում են հետևյալ տեխնոլոգիաները՝ վակուումային փաթեթավորում, փաթեթավորում մոդիֆիկացված և կարգավորվող միջավայրերում, հականեխիչ փաթեթավորում, փաթեթավորում ջերմակծկվող թաղանթներում, փաթեթավորում ձգվող թաղանթների մեջ և այլն:

4.1. Փաթեթավորում վակուումով

Աննդամթերքի բազմաթիվ տեսակների պահպանման պրոցեսում տեղի են ունենում քիմիական և մանրէաբանական փոփոխություններ, որոնցում կարևոր դեր են խաղում թթվածինը, լույսը և ջերմաստիճանը:

Օքսիդացման նկատմամբ հատկապես զգայուն են մսի, ձկան և թռչնի սպիտակուցները, որոնք մսի մեջ ալ կարմիր միոգլոբինից անցնում են վառ կարմիր ֆսիզենի, հետո՝ դարչնագույն մետմիոգլոբինի: Օքսիմիոգլոբուլինի 50%-ից ավել սպիտակուցների մետմիոգլոբինի վերածման ժամանակ միսը դառնում է օգտագործման համար ոչ պիտանի: Սորում սննդամթերքները թթվածնի հետ մեծ մակերեսի շփման պատճառով ենթարկվում են խիստ օքսիդացման:

Սննդամթերքները շրջակա միջավայրի, այսինքն՝ խոնավության, օդի թթվածնի և այլ ազդեցության նկատմամբ ունեն տարբեր կայունություն: Սննդամթերքի որոշ տեսակների կայունությունը արտաքին գործոնների նկատմամբ, որոնք որոշվում են 5-բալային համակարգով, ներկայացված են աղյուսակ 4-1-ում (համարիչում՝ խոնավության կլանում, հայտարարում՝ խոնավության անջատում): Աղյուսակից երևում է, որ շրջակա միջավայրը զգալիորեն կրճատում է մթերքի պահպանման ժամկետը, այսինքն՝ մթերքը անհրաժեշտ է պահպանել շրջակա միջավայրից:

Թթվածնի վնասակար ազդեցությունը մթերքների վրա վերացնելու համար կիրառում են տարբեր եղանակներ՝ թթվածնի

հեռացում, պաշտպանիչ գազերի օգտագործում, մթերքների սառեցում: Առավել մատչելի է այն փաթեթավորումը, որի դեպքում թըթվածինը հեռացվում է վակուումի միջոցով:

Փաթեթավորված մթերքը անմիջական շփման մեջ է գտնվում փաթեթավորման ներքին միջավայրի, փաթեթավորող նյութի և փաթեթից դուրս գտնվող արտաքին միջավայրի հետ: Արտաքին միջավայրի հետ մթերքի փոխազդեցությունը կախված է փաթեթավորող նյութից և փաթեթավորման ներքին միջավայրից, այսինքն՝ մթերքը փաթեթավորման ներսում կոնտակտի մեջ է գտնվում միջավայրի հետ, որի կազմը որոշում է մթերքի պահպանման պայմանները, իսկ հալումը արտաքին միջավայրի հետ որոշվում է փաթեթավորող նյութի արգելակային հատկություններով: Այդ պատճառով սննդամթերքի փաթեթավորման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել արտադրանքի բնութագրերը և փաթեթավորող նյութի հատկությունները (արգելակային, սանիտարահիգիենիկ, ֆիզիկամեխանիկական և այլն):

Աղյուսակ 4.1

Սննդամթերքների կայունությունը արտաքին գործոնների ազդեցության նկատմամբ

Մթերք	Թթվածնի ազդեցությունը	Խոնավապարունակության փոփոխությունը
Սննդային խտանյութեր, ճարպ արունակող	2	3/ 5
Լուծվող սուրճ	1	1/ 5
Չոր նախաճաշեր	2	2
Չաց, բիսկվիտ, կեքսեր	2	3/1
Պինդ և փափուկ հրուշակեղենային արտադրանք	3	3/ 3
Շոկոլադ	2	2/ 2
5 բալ՝ լրիվ կայունություն, 4 բալ՝ լավ, 3 բալ՝ միջին, 2 բալ՝ թույլ, 1 բալ՝ անկայունություն		

Ֆիզիոլոգիական անվնասությունը սննդամթերքի հետ անմիջական համան մեջ գտնվող փաթեթավորող նյութին ներկայացվող կարևորագույն պայմաններից մեկն է: Ֆիզիոլոգիական անվնասություն ասելով հասկացվում է փաթեթավորման նյութից սննդամթերքի մեջ մարդու օրգանիզմի վրա վնասակար ազդեցություն չունցաբերող կողմնակի նյութերի անցումը: Պոլիմերային նյութում այդպիսի նյութեր կարող են լինել մոնոմերները, էմուլգատորները, ներկող նյութերը և այլ օժանդակ բաղադրիչները:

Սննդամթերքի փաթեթավորման համար պոլիմերային թաղանթի օգտագործման յուրաքանչյուր մասնավոր դեպքում պետք է ստացվի թույլտվություն առողջապահության մասնագիտացված մարմնի կողմից: Փաթեթավորման տվյալ տեսակի համար օգտագործում են բարձր արգելակային հատկություններ ունեցող պոլիմերային նյութեր, որոնք օժտված են շատ ցածր գոլորշիա- և գազաթափանցելիությամբ:

Բավական մեծ տարածում են ստացել բազմաշերտ պոլիմերային նյութերը, որոնցում տարբեր շերտերը լավացնում են թաղանթների պաշտպանիչ ֆունկցիաները: Փաթեթավորման տվյալ եղանակի դեպքում առավելագույն կիրառություն են ստացել հետևյալ փաթեթավորող նյութերը՝ PA / PE, PA / PP, PET / PE, PET / PVDC / PE, կոմբինացված բազմաշերտ նյութեր շերտերի զուգակցությամբ (պոլիմերներ թղթի, ստվարաթղթի, նրբաթիթղի հետ և այլն), որոնք օժտված են ցածր գազաթափանցելիությամբ:

Ջերմակծկվող թաղանթների օգտագործման ժամանակ մթերքի փաթեթավորումից հետո տեղի է ունենում թաղանթներից օդի արտամղում նրա հետագա սեղմանջատմամբ մետաղական սեղմակների կամ ջերմանեռակցման միջոցով: Օժտված լինելով գերազանց շրջապատող հատկություններով՝ տվյալ թաղանթները սերտորեն պատում են մթերքը:

Խորհուրդ է տրվում վակուումային փաթեթավորման ժամանակ օգտագործել բարակ փափուկ թաղանթներ. այս եղանակը չի օգտագործվում փխրուն և հեշտ դեֆորմացվող մթերքների և սուր մակերևութներով մթերքների փաթեթավորման ժամանակ՝ թաղանթը չվնասելու համար: Պոլիմերային թաղանթների, 25 մկմ հաստությամբ, բարիերային հատկությունները նշված են աղյուսակ 4.2-ում:

Աղյուսակ 4.2

Պոլիմերային թաղանթների բարիերային հատկությունները

Թաղանթի անվանումը	Թափանցելիությունը թթվածնի նկատմամբ 20°C և 65% սմ ³ /մ ² 24 ժամվա, 0.1 ՄՊա դեպքում	Թափանցելիությունը գոլորշու նկատմամբ՝ 38 °C և 90% հարաբերական խոնավության, գ/մ ² *24 ժամ
1	2	3
EVOH	0.4	50
PVDC	1.2	0.5
OP	35	160
PA 6	40	40
PET	60	40
PVC	150	30
OPP	1800	5
PEHD	2000	5
PELD	4000	20
PP	4000	12
PC	4000	150
PS	6000	100
EVAC	10000	70

4.2. Փաթեթավորում գազային միջավայրում

Մթերքի թարմության և նրա սպառողական հատկությունների պահպանման անհրաժեշտությունը երկար ժամանակաշրջանի ընթացքում միշտ փաթեթավորման նոր մեթոդների մշակման պատճառ է եղել: Արդեն ավելի քան 20 տարի է ինչ Արևմտյան Եվրոպայի երկրներում և ԱՄՆ-ում թարմ մրգերի, բանջարեղենների և այլ տեսակի սննդամթերքների փաթեթավորման համար օգտա-

գործում են գազային միջավայրում կարգավորվող և մոդիֆիկացվող բաղադրիչով հերմետիկ վակուումային փաթեթներ:

Այնուամենայնիվ, դեռ գիտական տեղեկատվության պակաս կա ՄԳՄ-ում փաթեթավորմանը վերաբերող շատ տեսակետների վերաբերյալ, որոնցից են՝

1. ածխածնի երկօքսիդի ազդեցության մեխանիզմը միկրոօրգանիզմների վրա,
2. ՄԳՄ-ում փաթեթավորված մթերային արտադրանքների անվտանգությունը:

Հայտնի է, որ սննդամթերքի պահպանման վրա նկատելի, իսկ երբեմն վնասական նշանակություն ունի մթերքը շրջապատող գազային միջավայրի բաղադրությունը: Թթվածինը առաջացնում է ճարպերի և յուղերի կծվածություն, քայքայում է վիտամինները, ներկանյութերը, բուրավետ նյութերը, նպաստում է աերոբների զարգացմանը: Լույսը, հատկապես նրա ուլտրամանուշակագույն մասը, ջերմաստիճանը, խոնավության առկայությունը ինտենսիվացնում են թթվածնի ազդեցությունները շատ սննդամթերքների որակի նվազման վրա:

Այնպիսի սննդամթերքները, ինչպիսիք են ճարպերը, կարագը, սուրճը, մանկական սննդի կաթնամթերքները, չոր նախաճաշերը և այլ մթերքներ, իրենց որակի պահպանման համար պահանջում են թթվածնի առավելագույն հնարավոր մեկուսացումը փաթեթից: Թթվածինը որոշիչ դեր է խաղում ֆիզիոլոգիապես ակտիվ մթերքների պահպանման գործում (մրգեր, բանջարեղեններ, հատապտուղներ, սնկեր)՝ ապահովելով դրանց կանոնավոր «շնչառությունը» (թթվածնի կլանումը և ածխաթթու գազի անջատումը): Այս հանգամանքները հետազոտողներին հանգեցրին այն համոզման, որ նպատակահարմար է ազդել մթերքը շրջապատող գազային միջավայրի բաղադրության վրա:

Փաթեթի ներսում որոշակի բաղադրության գազանման խառնուրդը նպաստում է մանրէների աճի դանդաղեցմանը, ինչը մի քանի անգամ երկարացնում է մթերքի պահպանման ժամկետը:

Ներկայումս կիրառվում են գազային միջավայրում փաթեթավորման հետևյալ եղանակները՝

1. փաթեթավորում մոդիֆիկացված գազային միջավայրում (ՄԳՄ),

2. փաթեթավորում կարգավորվող գազային միջավայրում (ԿԳՄ), երբ գազային խառնուրդի բաղադրությունը փոփոխվում է միայն առաջադրված սահմաններում, ինչը սարքավորումների և մթերքի պահպանման նպատակով լավագույն պայմաններ ապահովելու համար մեծ ծախսեր է պահանջում:

Փաթեթավորման ժամանակակից տեխնոլոգիայում արդյունավետության և խնայողականության շնորհիվ ամենաշատը տարածված է փաթեթավորումը մոդիֆիկացված գազային միջավայրում (ՄԳՄ): Այս եղանակը նախատեսում է փաթեթում օդի փոխարինումը որոշակի բաղադրությամբ գազային խառնուրդով, որը, կախված փաթեթավորվող մթերքի տեսակից, կարող է տարբեր լինել: Ճիշտ ընտրված գազային խառնուրդը էապես դանդաղեցնում է փաթեթավորված մթերքի փչացմանը նպաստող պրոցեսները: Մոդիֆիկացված գազային միջավայրով (ՄԳՄ) կամ կարգավորվող գազային միջավայրով (ԿԳՄ) սննդամթերքի պահպանումը իրագործվում է հետևյալ սխեմաներից մեկով՝

1. Մթերքով փաթեթի վակուումացում և լցում լավագույն գազային միջավայրով, որից հետո փաթեթի հերմետիկացում: Փաթեթը կարող է ունենալ որոշակի գազաթափանցելիություն, ցանկալի է՝ զրոյականին մոտ: Օգտագործում են բարիերային շերտերով փաթեթավորման նյութեր:

2. 2-րդ պրոցեսը նման է առաջինին, սակայն փաթեթը գազերի համար սակավաթափանցելի է (թթվածին, ածխածնի երկօքսիդ), գրեթե հերմետիկ: Ածխածնի երկօքսիդի և թթվածնի պարունակությունը կարգավորվում է օգտագործվող գազերի համապատասխան կլանիչներով:

3. Ընտրված գազաթափանցելիությամբ փաթեթավորման նյութերի օգտագործում, որն ապահովում է լավագույն գազափոխանակություն և համապատասխանում է թարմ բանջարեղենների ու մրգերի «շնչառության» ինտենսիվությանը:

Առաջին դեպքում գործ ունենք ՄԳՄ-ի հետ, երկրորդ և երրորդ դեպքում՝ ԿԳՄ-ի: Երրորդ դեպքը հատուկ է ֆիզիոլոգիապես ակտիվ մթերքներին: Ավելի հաճախ օգտագործում են ՄԳՄ համակարգը համեմատաբար պարզության և խնայողականության պատճառով: ՄԳՄ-ի համակարգում որպես հիմնական գազեր օգտագործվում են ազոտը, թթվածինը և ածխածնի երկօքսիդը:

Ածխածնի երկօքսիդը կիրառական գազային խառնուրդներում համարվում է ամենակարևոր բաղադրիչը: Երբ այն տրվում է փաթեթին, մասամբ լուծվում է մթերքի ջրային և ճարպային փուլերում: Ածխածնի երկօքսիդը սովորաբար օգտագործվում է 20%-ից բարձր խտությունում և միայն բացառիկ դեպքերում՝ այդ խտությունից ցածր: Աչքի է ընկնում բարձր արդյունավետությամբ՝ տարբեր մանրէների, բորբոսների, սնկերի աճը դադարեցնող հալամանրէային հատկություններով: Ազդեցությունը մի քանի անաերոբային միկրոօրգանիզմների վրա ցույց է տալիս, որ, բացի թթվածին մեկուսացնելու գործոնից, ածխածնի երկօքսիդի առկայությունը մեծ քանակությամբ ջուր պարունակող սննդամթերքներում ածխաթթվի առաջացման արդյունքում նվազեցնում է մթերքի թթվությունը (рН): Ածխածնի երկօքսիդի լավ լուծելիությունը նվազեցնում է այդ գազի մոլեկուլային ճնշումը խառնուրդում, որը երբեմն առաջացնում է մթերքի փաթեթի «կծկում», որը ներքին հատկանիշներով շատ նման է փաթեթի վակուումային համակարգին: Այս երևույթը հավասարակշռվում է փաթեթում այլ գազի ավելացումով, որի դերը սովորաբար կատարում է ազոտը:

Քանի որ ազոտը իներտ է, չի ազդում մթերքի գույնի և միկրոօրգանիզմների աճի վրա, ազոտի օգտագործումը փաթեթում, գազային խառնուրդը լցնելուց առաջ, մթերքը մշակելիս ապահովվում է թթվածնի արդյունավետ մեկուսացում, ինչը ակտիվորեն ազդում է անաերոբային միկրոօրգանիզմների զարգացման վրա և յուղերը պահպանում էօքսիդացումից: Ազոտի ավելի բարձր խտության դեպքում ավելի հեշտ է պահպանել գազերի խառնուրդի մշտական բաղադրությունը, քանի որ ազոտի մոլեկուլային ճնշումը փաթեթում և մթնոլորտում մոտեցված է հավասարակշռության վիճակի: Շատ կարևոր է նաև տնտեսական գործոնը, որով հետև օգտագործվող մյուս գազերի համեմատությամբ ազոտն ավելի էժան է:

Շատ մթերքների փաթեթավորման ժամանակ աներոբային մանրէների ակտիվացման արդյունքում անհրաժեշտ է խուսափել մթերքի օքսիդացման և փչացման պրոցեսների վրա ազդող թթվածնի առկայությունից: Սակայն որոշ դեպքերում, օրինակ՝ մսի փաթեթավորման ժամանակ, թթվածնի առկայությունը անհրաժեշտ է: Թարմ մսի գույնը որոշվում է նրանում միոգլոբինի առկայությամբ: Միոգլոբինը օքսիդանում է թթվածնի շնորհիվ և

վերածվում վառ կարմիր օքսիմիոգլոբինի, որը մսին տալիս է գրավիչ արտաքին տեսք, ինչը վկայում է նրա թարմության մասին: Թթվածնի ցածր մասնակի ճնշման դեպքում օքսիմիոգլոբինը վերածվում է մետմիոգլոբինի, մսի գույնը դառնում է մուգ դարչնակարմիր, և միսը կորցնում է ապրանքային տեսքն ու համը: Այդ պատճառով նախատեսվում է փաթեթում զազային խառնուրդի բաղադրությունում թթվածնի մինչև 80% պարունակություն:

Բարձր խոնավությունը աերոբների, բորբոսասանկերի զարգացման համար համարվում է բարենպաստ միջավայր: Եվ այդ խոնավության պայմաններում զարգացող մանրէներից մեկը Կլոստրիդիում բոտուլինիումն է: Կլոստրիդիում բոտուլինիումի՝ խոնավության պայմաններում աճող որոշ տեսակներ մոդիֆիկացված միջավայրում փաթեթավորման պայմաններում ի վիճակի են աճել և արտադրել թույներ: Փաթեթի կազմում թթվածնի մակարդակը նվազեցնելով՝ ԿԲ-ի աճը չի արգելակվում: Տիլապիա ֆիլեներում մոդիֆիկացված միջավայրը (75%CO₂ / 25%N₂), 8°C, կասեցնում է ԿԲ-ի E տեսակի կողմից թույնի ձևավորումը 17-40 օր, երբ համեմատում են վակուումային փաթեթավորված ֆիլեների հետ:

Նախկինում ազոտական թթվի աղը միշտ օգտագործվել է որպես հիմնական պաշտպանիչ միջոց պատրաստի մսի արտադրանքներում բոտուլիզմի վտանգի կառավարման համար: Մեր օրերում նատրիումի քլորիդի օգտագործումը և ջերմաստիճանի սառեցումը ամենակարևոր նախազգուշական միջոցներն են մսամթերքներում բոտուլինիումի թույնի ձևավորման դեմ: Խոնավության պայմաններում աճող մանրէներից են նաև Յերսինիա էնթերոքոլիթիքան և Աերոմոնաս հիդրոֆիլան: Յերսինիա էնթերոքոլիթիքայի աճի դանդաղեցմանը նպաստում են ցածր ջերմաստիճանը, CO₂-ը և նատրիումի քլորիդի խառնուրդը:

Աերոմոնաս հիդրոֆիլայի տեսակները ունակ են բազմաձև սառեցված պայմաններում մթերված մթերքի արտադրանքներում:

Աղյուսակ 4.3-ում ներկայացված է տավարի մսում Յերսինիա էնթերոքոլիթիքայի և Աերոմոնաս հիդրոֆիլայի աճը տարբեր միջավայրերում:

Սննդամթերքները բաժանվում են երկու խմբի՝ շնչող (բանջարեղեն, միրգ) և չշնչող (սառեցված կերակրատեսակներ, մածուկներ, ձուկ): Կենսաբանական նյութափոխանակության ակտիվությամբ այս ֆիզիոլոգիապես ակտիվ մթերքներում անընդհատ

տեղի է ունենում զազափոխանակություն. թթվածին կլանելով՝ նրանք անջատում են ածխաթթու գազ, բացի դրանից, «շնչառության» ինտենսիվությունը փոփոխվում է մթերքի տեսքից և տեսակից, պահպանման ջերմաստիճանից: «Շնչող և չշնչող» մթերքները փաթեթավորելիս զազային միջավայրի բաղադրությունը էապես տարբեր է. թարմ մսի փաթեթավորման ժամանակ օգտագործում են մինչև 80-90% թթվածնի պարունակություն, իսկ թարմ մրգի և բանջարեղենի փաթեթավորման ժամանակ թթվածնի պարունակությունը նվազեցվում է մինչև 3-8%-ի:

Աղյուսակ 4.3

Տավարի մսում Ցերսինիա էնթերոքոլիթիքայի և Աերոմոնաս հիդրոֆիլայի աճը տարբեր միջավայրերում

Տավարի միս	pH	Ջերմաստիճանը, °C	Պահպանման ժամկետը, օր	Միջավայրը (O ₂ /CO ₂ /N ₂), %	Աճը
Ցերսինիա էնթերոքոլիթիքայ	>6	-2	126	0/100/0	0
			63	վակուում	2.4
		0	98	0/100/0	0
			49	վակուում	4.1
		2	42	0/100/0	0
			35	վակուում	5.1
		5	35	0/100/0	1.9
			17	վակուում	5.5
		10	10	0/100/0	3.4
			5	վակուում	4.0
Աերոմոնաս հիդրոֆիլա	>6	-2	126	0/100/0	0
			63	վակուում	1.0
		0	98	0/100/0	0
			49	վակուում	3.1
		2	42	0/100/0	0
			35	վակուում	3.0
		5	35	0/100/0	0
			17	վակուում	3.0
		10	10	0/100/0	3.8
			5	վակուում	5.8

Աղյուսակ 4.4-ում ներկայացված են տարբեր մթերքների համար նախատեսված գազային միջավայրի բաղադրությունները:

Աղյուսակ 4.4

Տարբեր մթերքների համար նախատեսված գազային միջավայրի բաղադրությունները

Սննդամթերքը	Գազային բաղադրությունը փաթեթում, %			Մթերքի պահպանման ժամկետը	
	O ₂	CO ₂	N ₂	ՄԳՄ-ում, շաբաթ	սովորական միջավայրում, օր
Թարմ միս	60	30	10	10-14	2-4
Թարմ տափակածուկ	30	40	30	12	6
Պանիր	մինչև 1	99	-	60	45
Կարտոֆիլի չիպս	մինչև 1	99	-	մինչև 40	10
Կարկանդակներ	մինչև 1	99	-	45-100	3-5
Թռչնի միս	60	30	10	7	-
Հաց	60	-	40	16	5

Անհրաժեշտ է նշել, որ գազային միջավայրի տոկոսային պարունակության փոփոխությունը կախված է մրգի և բանջարեղենի տեսակից, ինչպես նաև նրանց հասունացման աստիճանից: Թթվածնի պարունակության նվազեցումը և ածխաթթու գազի պարունակության ավելացումը դանդաղեցնում են մրգերի հասունացումը, ուշացնում են փափկության հայտնվելը, նվազեցնում են հասունացմանը ուղեկցող քիմիական ռեակցիաների արագությունը՝ չնայած թթվածնի շատ ցածր պարունակության ժամանակ տեղի է ունենում էթանոլի և ացետալդեհիդի մոլեկուլների կուտակում, որի պատճառով բերում է անցանկալի հոտ է առաջանում: Սակայն թթվածնի մեծ պարունակության դեպքում մրգերի վրա առաջանում են այրվածքներ և շականակագույն կետեր: Գազային միջավայրի ընտրությունը, կախված խնձորի տեսակից, ներկայացված է աղյուսակ 4.5-ում:

Աղյուսակ 4.5

Գազային միջավայրի բաղադրությունը՝ կախված խնձորի տեսակից

Խնձորի տեսակը	Գազային միջավայրի բաղադրությունը, %		
	O ₂	CO ₂	N ₂
Ռենետ կոկս	5	3	92
Գոլդեն դեշես	4	3	93
Անտոնովկա	1	3	96

Տարբեր մթերքների համար գազային միջավայրի լավագույն բաղադրությունը անհատական է:

Մոդիֆիկացված միջավայրը ոչ միայն նվազեցնում է շնչառության նորման, ուշացնում մրգի հասունացումը, այլև պաշտպանում է բույսի հյուսվածքի հիմնական կառուցվածքը և ուռչումը շատ ավելի երկար ժամանակ, որի արդյունքը միկրոբային ներխուժման դեմ ավելի լավ պաշտպանությունն է:

Այս միջավայրը համարվում է մթերքը փչացնող միկրոօրգանիզմների աճը արգելակող, ինչը գլխավորապես պայմանավորված է թթվածնի ցածր խտությամբ, քանի որ CO₂-ի բարձր խտությունը փաթեթում բավական քանակությամբ չի գործելու որպես հակամիկրոբային:

Գազային միջավայրում փաթեթավորման ժամանակ, կախված մթերքի տեսակից («շնչող» կամ «չշնչող»), փաթեթավորման համար ընտրում են այնպիսի նյութեր, որոնք պահպանում կամ կարգավորում են գազային միջավայրի բաղադրությունը: Մոդիֆիկացված միջավայրում փաթեթավորման ժամանակ մթերքի պահպանման ժամկետը մեծ մասամբ կախված է փաթեթավորման նյութի բարիերայնությունից:

Փաթեթավորման նյութերի ընտրությունը բանջարեղենի և մրգի պահպանման համար կախված է մթերքի «շնչառության» արագությունից, թափանցելիությունից, գազերի հանդեպ թափանցելիության նկատմամբ և պահպանման ջերմաստիճանից: Փաթեթի թափանցելիությունը CO₂-ի նկատմամբ էական նշանակություն չունի, քանի որ ածխածնի երկօքսիդի խտությունը փաթեթի ներսում

պահպանվում է մթերքի շնչառության հաշվին: Երբ ջերմաստիճանը աճում է, թարմ կտրատած արտադրանքի կողմից O₂-ի ավելի մեծ ծավալ է սպառվում, քան դիֆուզվում է փաթեթավորման թաղանթի միջով:

Գազային միջավայրում փաթեթավորման ժամանակ օգտագործում են պատրաստի փաթեթներ լամինատներից, բայց ավելի լայնորեն օգտագործվում է ջերմաձևավորման համակարգը: Փաթեթի կոշտությունը և ամրությունը ստացվում է ոչ միայն հաստ նյութեր կիրառելով, այլ նաև օգտագործելով առաձգականության բարձր ցուցանիշով օժտված պոլիմերներ, իսկ ջերմաձևավորվող փաթեթների զոդման համար օգտագործում են ճկուն լամինատներ:

Ներկայումս օգտագործում են պոլիմերային նյութեր, այլու՝ միմյանից փայլաթիթեղի հիմքով կոմբինացված թաղանթային նյութեր (PET / ալյումինային փայլաթիթեղ / PE, PET/ ալյումինային փայլաթիթեղ / PP), տարբեր լամինատներ: Տարբեր պոլիմերային թաղանթների գազաթափանցելիությունը բերված է աղյուսակ 4.6-ում:

Աղյուսակ 4.6

Պոլիմերային թաղանթների գազաթափանցելիությունը

Թաղանթային նյութ	Գազաթափանցելիությունը, մ ² /վ.Պա		
	CO ₂	O ₂	N ₂
PE	1.8*10 ⁻¹⁷	5.5*10 ⁻¹⁷	2.5*10 ⁻¹⁷
PP	7.0*10 ⁻¹⁷	3.3*10 ⁻¹⁷	1.3*10 ⁻¹⁷
PET/PE	1.1*10 ⁻¹⁷	2.0*10 ⁻¹⁷	6.0*10 ⁻¹⁷
PET/PP	5.6*10 ⁻¹⁷	1.4*10 ⁻¹⁸	4.0*10 ⁻¹⁷
PET	1.6*10 ⁻¹⁸	4.0*10 ⁻¹⁹	1.2*10 ⁻¹⁷
PET մետաղացված	2.4*10 ⁻¹⁹	5.0*10 ⁻²⁰	1.5*10 ⁻²⁰

Գազային միջավայրում փաթեթավորման ժամանակ ավելի շատ օգտագործվում են լամինատային լատկներ: Փաթեթի (լատկների) կոշտությունը և ամրությունը ստացվում են ոչ միայն հաստ նյութեր կիրառելով, այլ նաև օգտագործելով առաձգականության բարձր ցուցանիշով օժտված պոլիմերներ, իսկ փաթեթների զոդման համար օգտագործվում են ճկուն լամինատներ: Աղյուսակ 4.7-ում ներկայացված են այն հիմնական լամինատները, որոնք օգտագործվում են գազային միջավայրում փաթեթավորման ժամանակ:

Աղյուսակ 4.7

Օգտագործվող լամինատների տեսակները

Ջերմաձևավորվող փաթեթների ծածկության շերտի համար օգտագործվող ճկուն լամինատներ	մոդիֆիկացված գազային միջավայրում փաթեթի ջերմաձևավորվող շերտերի համար օգտագործվող փաթեթներ
PA / PE L D	Կոշտ և կիսակոշտ լամինատներ
PA / PP	PVC/ PE L D
PET/ PE L D	PS/ PVDC/ PE L D
PET/ PVDC/ PE L D	PP/EVAL/PP
PET/ մետ. / PE L D	PS/EVAL/PS/PE L D
OPA/ մետ. / PE L D	
PET/ AL/ PP	

Շնչող մթերքների փաթեթավորման ժամանակ օգտագործվում են կոմբինացված, լամինացված և արտամոդիֆ նյութեր, որոնք O_2 -ի և CO_2 -ի համար ունեն տարբեր թափանցելիություն: Թարմ պտուղների փաթեթում գազային միջավայրի պահպանման համար օգտագործվում են ընտրական-թափանցելի թաղանթներ բարձր թափանցելիությամբ, CO_2 -ի և ջրի գոլորշիների կլանիչներ: Բանջարեղենի և մրգի մի քանի տեսակների համար որպես ընտրական-թափանցելի փաթեթներ կիրառվում են մանրածակոտկեն անցքերով պոլիմերային թաղանթներ:

Կլանիչները, որոնք տեղադրվում են փաթեթի ներսում՝ մթերքի հետ միասին, ընտրվում են կախված նրանից, թե ինչպիսի տարրեր է անհրաժեշտ կլանել: Օրինակ, CO_2 -ի կլանման համար օգտագործվում են ակտիվացված փայտածուխ, MgO , հանգած կիր, O_2 -ի կլանման համար՝ փոշիանման երկաթ, էթիլենի կլանման համար՝ շինարարական կավի փոշի, ֆենիլիէթիլսիլիկոն և այլն: Ընտրելով կլանիչների բաղադրությունը և քանակը՝ կարող ենք ճշգրտորեն կարգավորել գազային միջավայրի բաղադրությունը՝ լավ պայմաններ ստեղծելով փաթեթի ներսում:

Փաթեթավորման համեմատաբար նոր տեսակներ են «ակտիվ փաթեթները»: Բնութագրենք «ակտիվ փաթեթների» տեխնոլոգիական սխեման.

- Փաթեթում թթվածին մակակլանող քիմիական նյութերի ներմուծում, որոնք փոխազդում են թթվածնի հետ և նրա պարունակությունը հասցնում նվազագույնի: Դրա համար կիրառվում են երկաթի օքսիդ կամ կարբոնատ՝ կատալիզային համակարգերի հետ համատեղ, ինչպես նաև մետաղաօրգանական և ոչմետաղական նյութեր:
 - Փաթեթում ածխածնի երկօքսիդ ստեղծող կամ մակակլանող նյութերի ներմուծում:
 - Փաթեթում էթիլենի պարունակության կարգավորում օքսիդացող նյութերի կամ մետաղաօրգանական միացման մակակլանման օգնությամբ:
 - Փաթեթի ներսում էթանոլի անջատումը գոլորշու տեսքով, միկրոֆլորայի արտաքին զարգացման արգելակում:
 - Խոնավության կարգավորիչի կիրառում:
 - Լույսի կլանիչների կիրառում:
 - Հանքային նյութ անջատող, մթերքի գույնը պահպանող թաղանթների կիրառում:
 - Հատուկ թաղանթների կիրառում, որոնք միկրոալիքային վառարաններում կարգավորվում են մթերքի տաքացումը:
- «Ակտիվ փաթեթների» դրական և բացասական ազդեցությունները ներկայացված են աղյուսակ 4.8-ում:

«Ակտիվ փաթեթների» դրական և բացասական ազդեցություններ

	Դրական ազդեցություններ	Բացասական ազդեցություններ
1	2	3
Մթերքի փաթեթավորումը	Մթերքի պարզ, բազմակողմանի տեսանելիությունը, որը լավ ներկայացնում է մթերքի հատկանիշները	Փաթեթի ծավալը մեծանում է և ցուցադրման ժամանակ ավելի մեծ տարածք է զբաղում, վեջանում են փոխադրման զրկները: Դրական հատկությունները որչափ են, երբ փաթեթը ծակվում է կամ բացվում
Մթերքի որակը	Մթերքի ընդահանուր որակը բարձր է: Կտրատած մթերքները ավելի հեշտ է առանձնացնել, գտակար հատկությունները պահպանվում են յուղերի, վիտամինների օքսիդացման կանխման շնորհիվ, միկրոօրգանիզմների աճը արգելակվում է, որի շնորհիվ մթերքի պահպանման ժամկետը մեծանում է 50 – 400%-ով	Մթերքի ապահովությունը դեռ լիովին աստատված չէ

1	2	3
Առանձնահատկություններ	Քիմիական պահպանողական միջոցների օգտագործումը կարող է կրճատվել կամ ընդհանրապես դադարեցվել	Տարբեր մթերքներ պահանջում են իրենց առանձնահատուկ գազային միջավայրը և մասնագիտացված սարքավորումը
Էկոնոմիկա	Պահպանման ժամկետի երկարացումը կրճատում է ֆինանսական կորուստները: Գների բաշխումը կրճատվում է երկար ճանապարհներով անհրաժեշտ ավելի քիչ առաքումների շնորհիվ	Աճում են գները

4.3. Հականեխիչ փաթեթավորում

Փաթեթավորման տեխնոլոգիայի բնագավառում ներկայումս մեծ զարգացում է ստացել սննդամթերքի հականեխիչ փաթեթավորումը: Այս տեխնոլոգիան լայնորեն կիրառվում է այնպիսի հեղուկ մթերքների համար, ինչպես, օրինակ, կաթը, կաթնային նյութերը և խառնուրդները, սերը, յոգուրտը, հյութերը, սոուսները, կետչուսները և այլն: Հականեխիչ եղանակով են փաթեթավորում կաթի և կաթնամթերքների ավելի քան 65, հյութերի 25%-ը:

Սննդամթերքի հականեխիչ փաթեթավորման առավել տարածված սխեման բաղկացած է երեք փուլից՝

- փաթեթավորող նյութի ստերիլացում,
- սննդամթերքի ջերմային մշակում,
- փաթեթավորում և փաթեթի կնքում:

Հականեխիչ փաթեթավորման ժամանակ մթերքը և փաթեթը ստերիլացվում են առանձին-առանձին, այնուհետև փաթեթը լցվում է մթերքով և բաժնեծրարվում ստերիլ միջավայրում, ընդ որում,

ստերիլացումը կատարվում է հատուկ խցում: Փաթեթավորման այս տեսակի դեպքում փաթեթավորման նյութին, մթերքին, սարքավորումներին, գազին և ջրին (լվացման համար նախատեսված) ներկայացվող հիմնական պահանջ է համարվում «առևտրական ստերիլությունը» (նորմալ ջերմաստիճանում պահպանման տևողության համապատասխանությունը նշված ժամկետներին): Այս եղանակն անժխտելի առավելություններ ունի ավտոկլավում ստերիլացման նկատմամբ, բնութագրվում է պակաս մեխանիկական և ջերմային բեռնվածություններով, ինչը թույլ է տալիս հակաճեխիչ փաթեթավորման ժամանակ օգտագործել ավելի էժան փաթեթավորող նյութեր:

Ներկայումս ասեպտիկ փաթեթավորման համար գոյություն ունի նյութերի և բազմազան ձևերի փաթեթների լայն ընտրանի, որոնք համապատասխանում են արգելակային հատկությունների բարձր մակարդակին: Օգտագործվում են սպիտակ թիթեղից և ալյումինից պատրաստված բանկաներ, ապակյա և պլաստմասսայե շշեր, տարբեր փաթեթներ, «Bag-in-Box» (փաթեթը արկղում) կոմբինացված նյութերից պատրաստված փաթեթներ:

Նյութի տեսակից (ապակի, թուղթ, ստվարաթուղթ, պլաստմասսա, կոմբինացված բազմաշերտ նյութեր), ինչպես նաև ձևից (բաժակ, շիշ, արկղ և այլն) կախված՝ կիրառվում են ստերիլացման քիմիական և ֆիզիկական մեթոդներ: Մանրամասն ուսումնասիրենք ստերիլացման նշված մեթոդները:

Քիմիական ստերիլացման ժամանակ փաթեթավորող նյութը և տարան (PE/PP, փաթեթային նրբաթիթեղը, ստվարաթղթե տարան, շշերը, բաժակները) մշակում են ջրածնի պերօքսիդով, փոշիացման եղանակով՝ դրանք ընկղմելով վաննաների մեջ և ողողելով: Տվյալ եղանակի թերությունն այն է, որ փաթեթավորող նյութի վրա երբեմն հետքեր են մնում:

Ջերմային ստերիլացման ժամանակ նյութերը տարան տաքացնում են հագեցած գոլորշիով, տաք օդով, գոլորշու և տաք օդի խառնուրդով, արտանդված ջերմությամբ:

Այս եղանակն ունի հետևյալ առավելությունները՝ փաթեթավորող նյութի վրա չեն մնում քիմիկատների հետքեր, բացարձակ անվնաս է սպասարկող անձնակազմի համար:

Մեխանիկական ստերիլացման ժամանակ տարայի (շշեր, բանկաներ, բաժակների պատրաստման համար օգտագործվող

նրբաթիթեղ) մեջ փչվում է ստերիլ օդ՝ հեղուկի ուժեղ շիթերով, այնուհետև այն մաքրվում է խոզանակով: Այս եղանակն օգտագործվում է միայն որպես օժանդակ միջոց քիմիական կամ ջերմային ստերիլացման ժամանակ:

Ճառագայթում: Ուլտրակարմիր և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներով ճառագայթումը կիրառվում է ստվարաթղթե տարայի և բաժակների օգտագործման ժամանակ: Այս եղանակն արդյունավետ է միայն քիմիական ստերիլացման հետ համատեղ կիրառման ժամանակ:

Կոմբինացված ստերիլացումը կիրառվում է բաժակների պատրաստման համար օգտագործվող նրբաթիթեղի և ստվարաթղթե տարայի մշակման ժամանակ: Ստերիլացման այս եղանակի ժամանակ օգտագործվում է ջրածնի պերօքսիդը՝ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների հետ, կամ ուլտրաճառագային վաննան՝ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների հետ: Ստերիլացման նշված մեթոդներից առավել լայն տարածում է ստացել քիմիական ստերիլացման եղանակը՝ ջրածնի պերօքսիդի (H_2O_2) լուծույթների օգտագործումով:

Փաթեթավորման այս եղանակը կիրառվում է «Տետրապակ», «Բրիկ պակ», «Ուլտրա պակ», «Տետրա բրիկ ասեպտիկ» տիպի փաթեթներում կաթնամթերքների, ինչպես նաև պլաստմասսայե բաժակների և միանգամյա օգտագործման արկղերի մեջ յոգուրտի, աղանդերի և այլնի փաթեթավորման համար:

Վերջին ժամանակներս կիրառվում է նաև փաթեթավորման նոր եղանակ՝ «երկակի» տարա ձեռնարկության ներսում՝ մի ձեռնարկությունից մյուսը և հասարակական սննդի ցանցում մթերքների տեղափոխման համար: Այդպիսի փաթեթավորումը բաղկացած է բարակ փաթեթից, որին կարծրություն հաղորդելու նպատակով այն տեղավորվում է զոֆրոստվարաթղթից պատրաստված արկղի տեսքով կոնտեյների կամ տակառի մեջ: 1.5 և ավելի ծավալով փաթեթն օգտագործվում է միայն մեկ անգամ, իսկ ստվարաթղթե կոնտեյները (1000լ և ավել ծավալով) օգտագործվում է բազմակի:

Հեղուկ սննդամթերքների հականեխիչ փաթեթավորում է նաև «Կոմբիբլոկ»-ը (գերմանական ֆիրմա): Կաթնամթերքներից բացի, «Կոմբիբլոկ» փաթեթի մեջ կարելի է լցնել գինի, չգազավորված հանքային ջուր, հյութեր և այլն: Այս փաթեթավորմանը բնորոշ

առավելությունը փաթեթավորման վերևի մասում չլցված (դատարկ) ծավալի առկայությունն է (5-70մլ տարողությամբ) օգտագործումից առաջ անհրաժեշտության դեպքում փաթեթավորման պարունակությունը թափահարելու համար:

Հականեխիչ փաթեթավորումը թույլ է տալիս սննդամթերքի օրգանոլեպտիկ և համային բնութագրերը պահպանել զգալիորեն երկար, քան սովորական պայմաններում նրանց փաթեթավորման դեպքում: Մթերքի բաժնեծրարումից առաջ կատարվող նրա ջերմային մշակումը հնարավորություն է տալիս ազատվել վնասակար միկրոօրգանիզմներից, որոնք ազդում են փաթեթավորման պարունակության պահպանվածության վրա:

Շուկայական հարաբերությունների պայմաններում փաթեթավորման հականեխիչ տեխնոլոգիան համարվում է առաջադեմ և հարմար շատ մթերքների համար (հատկապես հեղուկ), քանի որ թույլ է տալիս լուծել կաթնամթերքների, ոչ ալկոհոլային խմիչքների, թեթև գինիների և այլ հեղուկ մթերքների արտադրության, պահպանման, տեղափոխման և իրացման համալիր խնդիրները:

4.4. Փաթեթավորում ջերմակծկվող թաղանթներով

Ջերմակծկումը փաթեթավորման առավել հարմար և խնայողական եղանակներից մեկն է: Որպես ջերմակծկվող թաղանթներ օգտագործում են մեկ և երկու առանցքակողմնորոշվող թաղանթները, որոնք կարող են կրճատվել տաքացման ժամանակ և նույնիսկ այդ դեպքում խիտ հպվել իրենց մեջ փաթեթավորված իրերին: Ինժեներական պրակտիկայում կծկվող թաղանթներ են համարվում այն թաղանթները, որոնք օժտված են կծկման բարձր (մինչև 50% և ավելի) ունակությամբ և օգտագործվում են տարբեր արտադրանքների փաթեթավորման համար:

Ավանդական փաթեթավորող թաղանթների հետ համեմատած, ջերմակծկվող թաղանթների առավելություններից է փաթեթավորման ծավալի փոքրացումը ապրանքին խիտ հպման հաշվին, թաղանթների համեմատաբար փոքր քաշը: Ջերմակծկվող թաղանթներում փաթեթավորումը հաճախ ավելի էժան և հաճելի արտաքին տեսքով է լինում, քան սովորական ստվարաթղթե արկղը: Փաթեթավորման այս տեսակը որոշակի առավելություններ է տալիս՝ մանրանյութի քանակի և առևտրի սրահում ապրանքի

գրաված մակերեսի կրճատում նրա իրացմանը զուգընթաց: Փաթեթավորումը ջերմակծկվող թաղանթներում պաշտպանում է ապրանքը շրջակա միջավայրի ազդեցությունից:

Ջերմակծկվող թաղանթները օգտագործվում են բազմազան սննդամթերքների, բանկաների, շշերի փաթեթավորման համար: Ջերմակծկվող թաղանթների մեջ փաթեթավորման հնարավոր տարբերակները կարող են պայմանականորեն բաժանվել երեք հիմնական խմբերի՝ հատային, խմբային և շտաբելային փաթեթավորում:

1. Հատային փաթեթավորում (այն անվանում են հատային կամ անհատական). յուրաքանչյուր առանձին արտադրանք փաթեթավորվում է թաղանթով, որը կծկումից հետո սերտորեն կաչում է ապրանքին՝ կրկնելով նրա կոնֆիգուրացիան:
2. Խմբային փաթեթավորում. նախապես կոմպլեկտավորվում է մի քանի նմանատեսակ կամ տարբեր տեսակի արտադրանքներ, որոնք, ինչպես և հատային փաթեթավորման դեպքում, փաթեթավորվում են թաղանթի մեջ, որի կծկումից հետո ստացվում է խիտ փաթեթ: Փաթեթավորումը կատարվում է միայն թաղանթի մեջ կամ օգտագործվում է արտադրանքի հատուկ տակդիրներում նախապես դասավորման դեպքում: Փաթեթավորման այս եղանակը կարող է օգտագործվել որպես տրանսպորտային տարա:
3. Շտաբելային (դարսակային) փաթեթավորում. կոշտ պատվանդանի վրա մի քանի շարքով դասավորվում են արտադրանքները (տոպրակներ, արկղեր, բանկաներով, շշերով վաճառարկղեր և այլն), որոնք վերևից ծածկվում են ջերմակծկվող թաղանթից պատրաստված ծածկոցով և տրվում են թունելային վառարանին: Կծկումից հետո ստացվում է կոմպակտ դարսակ, որը հեշտությամբ կարելի է տեղափոխել ամբարձիչատրանսպորտային միջոցներով: Դարսակային փաթեթավորումը արտադրանքների տրանսպորտային փաթեթավորման ժամանակակից և հեռանկարային եղանակ է:

Ջերմակծկվող թաղանթները կարող են պատրաստվել բյուրեղացող պոլիօլեֆինից (LDPE, HDPE, PP), վինիլացետատի հետ էթիլենի համատեղումից, պոլիվինիլքլորիդից (PVC), պոլիստիրոլից (PS), կաուչուկի հիդրօքլորիդից, պոլիամիդից: Թաղանթների

ֆիզիկաքիմիական և շահագործողական հատկությունները պայմանավորված են կիրառվող պոլիմերի քիմիական բնույթով և կողմնորոշման աստիճանով:

Ջերմակծկվող թաղանթների կարևոր բնութագրերից են համարվում կծկման աստիճանը (կծկման գործակիցը) և կծկման լարումը: Կծկման աստիճանը բնութագրվում է կծկումից առաջ և հետո նմուշի գծային չափերի հարաբերությամբ և որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\text{հցր} = (1 - \alpha_0 / \alpha_n) \times 100\%,$$

որտեղ α_0 -ն և α_n -ն նմուշի երկարությունն է կծկումից առաջ և հետո:

Կծկման լարումը մինչև որոշակի ջերմաստիճան տաքացնելու դեպքում կողմնորոշված նյութում առաջացող լարումն է: Այն որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$\text{հցր} = P/S, \text{ մՊա}$$

որտեղ P-ն կծկման ժամանակ առաջացող ճիգն է,

S-ը՝ կծկումից հետո նմուշի երկայնական կտրվածքի մակերեսը:

Կծկման լարումը կախված է թաղանթի տաքացման ջերմաստիճանից և տևողությունից: Որքան ցածր է կծկման ջերմաստիճանը, այնքան երկար ժամանակ է պահանջվում թաղանթի կծկման համար: Բարձր ջերմաստիճաններում կծկման դեպքում կծկման համար կպահանջվի աննշան ժամանակ: Կծկումից հետո թաղանթի ամրությունը մի քիչ պակասում է, սակայն փաթեթավորման ամբողջականության ապահովման համար մնում է բավարար:

Ոչ մեծ քանակով հատային արտադրանքի, օրինակ՝ հացաբուլկեղենի, թռչնի մսի, աերոգոլային բալոնների, հուշանվերային հավաքածուների փաթեթավորման համար օգտագործվում են 20–50 մկմ հաստությամբ թաղանթներ, խմբային փաթեթավորման համար ընտրվում են 50–100 մկմ հաստությամբ թաղանթներ, իսկ տակդիրների վրա փաթեթավորման (դարսակային փաթեթավորում) համար՝ 100–250 մկմ հաստությամբ թաղանթներ: Աղյուսակ 4.9-ում բերված են որոշ ջերմակծկվող թաղանթների հիմնական հատկությունները:

Աղյուսակ 4.9

Ջերմակծկվող թաղանթների հիմնական հատկությունները:

Պոլիմեր	Կծկման աստիճանը, %	Կծկման լարումը, մՊա	Կծկման ջերմաստիճանը փաթեթավորման ժամանակ, °C	Եռակցման ջերմաստիճանը, °C
PELD	15-50	0.3-3.5	120-150	150-200
PP	70-80	2.0-4.0	150-230	175-200
PVC	50-70	1.0-2.0	110-155	135-175
PC	40-60	0.7-4.0	130-160	120-150
Էսկապլեն	30-50	1.0-2.5	100-150	180-250

Ջերմակծկվող թաղանթներում փաթեթավորման պրոցեսը բաղկացած է հետևյալ գործողություններից՝ արտադրանքի տեղավորում պատվանդանի (վաճառարկղ, տակդիր) վրա, թաղանթապատում, փաթեթի եռակցում, կծկում (անցում կծկման խցով, արտադրանքի սառեցում):

4.5. Փաթեթավորում ձգվող թաղանթներով

Վերջին ժամանակներում մեծ տարածում է ստացել փաթեթավորումը ձգվող թաղանթներում (ստրետչ թաղանթներ): ԱՄՆ-ում ստրետչ թաղանթներն օգտագործվում են ավելի քան 30 տարի, իսկ Եվրոպայում՝ մոտ 25 տարի:

Ձգվող թաղանթները հիմնականում օգտագործվում են հետևյալ դեպքերում՝

- ճիշտ ձևի բեռների փաթեթների ամրացում,

- Տաքացման նկատմամբ զգայուն արտադրանքի փաթեթավորում,
- Պահպանման և տեղափոխման պրոցեսում խտացող արտադրանքի փաթեթավորում:

Չզվող թաղանթներում փաթեթավորման առավելությունները ջերմակծկվող թաղանթներում փաթեթավորման համեմատությամբ հետևյալն են՝

- էներգիայի խնայողություն (կծկման խցում գործողության բացակայություն) պահանջվում են ավելի պարզ սարքավորումներ, ավելի պակաս ժամանակ և չի պահանջվում տաքացում,
- նյութի խնայողություն (ավելի բարակ թաղանթների օգտագործում),
- արտադրական մակերեսի խնայողություն,
- ստանդարտ լայնության թաղանթի օգտագործում,
- կրկնակի թաղանթի օգտագործում (մախապես ջերմակծկվող թաղանթներում փաթեթավորված, բեռներով տակդիրների ծածկման հնարավորություն խուսափելով առանձին փաթեթների թաղանթների եռակցումից կամ լամինացումից):

Չզվող թաղանթների կարևոր բնութագրերից են համարվում ձգման գործակիցը. այն բնութագրվում է ձգումից առաջ և հետո մնուլի գծային չափերի հարաբերությամբ և որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$E = (\alpha / \alpha_0 - 1) \times 100\%$$

որտեղ α_0 -ն և α -ն մնուլի երկարությունն են ձգումից առաջ և հետո:

Ստրետչ թաղանթների ևս մի առավելությունն այն է, որ նրա շերտերի՝ իրար հետ շփվելու դեպքում հպումը չի պահանջում ֆիքսման լրացուցիչ միջոցներ: Գործնականում այս երկու եղանակները ոչ միայն մրցում, այլև լրացնում են միմյանց: Այն դեպքում, երբ մոտավորապես միատեսակ բեռներով տակդիրների փաթեթավորումները ստացվում են բավական մեծ ինտերվալով, մախընտրելի են ձգվող թաղանթները: Տարբեր չափերի բեռների դեպքում մախընտրելի է ջերմակծկվող թաղանթներում փաթեթավորումը:

Չզվող թաղանթները արտադրվում են ցածր խտությամբ մոդիֆիկացված պոլիէթիլենից, գծային պոլիէթիլենից, պոլիվինիլքլորիդից, վինիլիդենքլորիդի իոնոմերների համապոլիմերներից:

Մոտ 30 տարի է՝ պլաստիկային պոլիվինիլքլորիդային փաթեթավորող թաղանթները (PVC) համարվում են այն հիմնական միջոցը, որն արգելակում է մսամթերքներում, կաթնամթերքներում և այլ սննդամթերքներում միկրոօրգանիզմների զարգացումը: Իրենց հատկությունների շնորհիվ ստրետչ թաղանթները հսկայական տարածում են ստացել, քանի որ դրանք լավ են համարվում ինչպես սուպերմարկետներում թարմ մթերքների փաթեթավորման, այնպես էլ հասարակական սննդի կազմակերպություններում և տնային պայմաններում պահպանման համար: Բարձր օդա- և խոնավամթափանցելիության շնորհիվ պլաստիֆիկացված PVC թաղանթները առավելագույնս պահպանում են մթերքների թարմությունը: Այս նյութերով աշխատելիս ապահովվում է փաթեթավորող մեքենաների աշխատանքի մեծ արագություն, որն զգալի չափով կրճատում է արտադրության ծախսերը: Այս թաղանթներն ունեն թափանցիկության բարձր աստիճան, ճկուն են, կայուն են վնասվածքների նկատմամբ և հեշտությամբ ջերմաեռակցվում են:

Հասարակական սննդի ձեռնարկությունների և կենցաղային նպատակների համար արտադրվում են ավելի բարակ թաղանթներ պլաստիֆիկատորի քիչ պարունակությամբ, որոնք օժտված են վերը նշված բոլոր առավելություններով: Առավել հայտնի է համարվում դիէթիլհեքսալադիպատ պլաստիֆիկատորը (DEHA), որը բավականին հաճախ օգտագործվում է պոլիմերային պլաստիֆիկատորների հետ համատեղ: Իր հատկություններով այն գերազանցում է ֆտալատի հիմքով DIMP և DIDP տիպի հայտնի պլաստիֆիկատորներին, որոնք, որպես կանոն, չեն օգտագործվում սննդամթերքի փաթեթավորման համար մախատեսված ստրետչ թաղանթների արտադրությունում:

Ինչպիսի նյութ էլ օգտագործվի փաթեթավորման համար, նրա բաղադրամասերը միշտ այս կամ այն չափով ռեակցիայի մեջ են մտնում փաթեթավորվող մթերքի հետ: Բազմաթիվ հետազոտությունների արդյունքում հաստատվել է, որ PVC թաղանթների բաղադրամասերի և մթերքի փոխներգործության մակարդակը չի գերազանցում թույլատրելի նորմաները, մթերքի մեջ թաղանթներում պարունակվող նյութերի անցման տեսակետից դրանք

առողջապահական մարմինների կողմից ընդունված են որպես բացառապես անվտանգ և եվրամիության նորմաներին համապատասխան:

Ինչպես Մեծ Բրիտանիայում, այնպես էլ Ֆրանսիայում, Գերմանիայում պարբերաբար անցկացվող տեստերը ցույց տվեցին, որ DEHA թաղանթի և փաթեթավորվող մթերքի փոխներգործության միջին մակարդակը 6–20 անգամ ցածր է սահմանային թույլատրելի նորմաներից, որոնք նախատեսված են եվրամիության սննդի գիտական կոմիտեի կողմից: Ընդ որում, չպետք է մոռանալ, որ այդ նորմաների հաստատման ժամանակ արդեն նախատեսված էին զգալի թույլատրելի շեղումներ: Եվրամիության օրենսդիր մարմինները և թունաբանները համոզված են, որ սննդամթերքի փաթեթավորման պատրաստման համար օգտագործվող պլաստիֆիկատորները ամբողջովին անվտանգ են մարդկանց առողջության և շրջակա միջավայրի համար:

Գլուխ 5. Փաթեթավորման ընտրության հիմունքները

Պոլիմերային փաթեթավորող նյութերի, կոնստրուկցիաների, տարայի, տեխնոլոգիաների և նրանց պատրաստման համար օգտագործվող սարքավորումների անընդհատ աճը հանգեցրեց սպառողական և տրանսպորտային տարայի տարբեր տեսակների ստեղծմանը: Ներկայումս սննդի արդյունաբերությունը համարվում է արդյունաբերության զարգացման առավել դինամիկ զարգացող ճյուղերից մեկը, որն արտադրում է մթերքների լայն տեսականի, որոնք նրանց որակի և արտադրանքի տեսակի պահպանման համար պահանջում են հատուկ պայմաններ, այսինքն՝ յուրաքանչյուր մթերքի համար անհրաժեշտ է յուրովի մոտեցում: Այդ պատճառով յուրաքանչյուր մթերքի համար առավել արդյունավետ տարայավորման ընտրությունը համարվում է ակտուալ խնդիր:

Օպտիմալ տարայավորման գրագետ ընտրության համար անհրաժեշտ է ելակետային տվյալների նախապատրաստումը, որը ներառում է՝

- փաթեթավորվող մթերքների տեսականու ընտրությունը, նրանց առանձնահատկությունների, հատկությունների, բնութագրերի և նրանցում փոփոխություն առաջացնող պատճառների ուսումնասիրությունը,
- փաթեթավորող նյութերին և տարային ներկայացվող պահանջների ձևավորումը,
- փաթեթավորման գործառույթների որոշումը և փաթեթավորման տեսակի ընտրությունը,
- համապատասխան սարքավորման ընտրությունը:

5.1. Սննդամթերքում փոփոխություններ առաջացնող գործոնները

Սննդամթերքի տեսակներից շատերը մեծամասնությունը համարվում են շուտ փչացող: Որոշակի պայմաններում մթերքներում տեղի են ունենում մանրէաբանական, կենսաքիմիական, ֆիզիկական, քիմիական պրոցեսներ:

Մանրէաբանական փոփոխություններն առաջանում են միկրոօրգանիզմների (մանրէներ և սնկեր) կենսագործունեության արդյունքում: Մթերքներում ջրի և սննդային նյութերի բարձր պա-

րունակությունը իդեալական սննդարար միջավայր է համարվում միկրոօրգանիզմների աճի և զարգացման համար:

Կենսաքիմիական պրոցեսներն ընթանում են ֆերմենտների ազդեցությամբ: Պրանք հատուկ օրգանական նյութեր են, որոնք արտադրվում են կենդանի օրգանիզմի կողմից, կարգավորում են նյութափոխանակությունը: Տարբեր կենսաքիմիական պրոցեսների համար կատալիզատորներ համարվող ֆերմենտների կենսագործնությունը, ինչպես նաև միկրոօրգանիզմների աճը որոշում են միջավայրի պայմաններից ելնելով (ջերմաստիճան, խոնավություն, թթվածնի առկայություն և այլն):

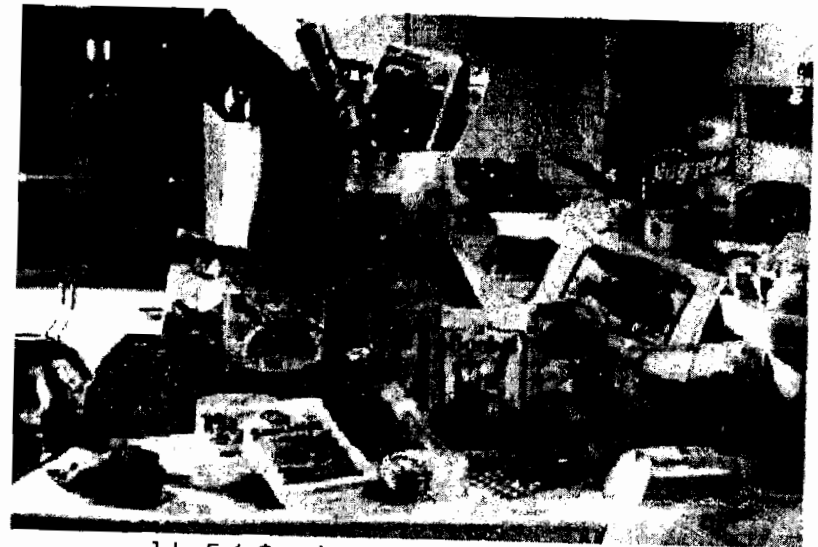
Ֆիզիկական պրոցեսները պայմանավորված են տարբեր ֆիզիկական և մեխանիկական գործոնների ազդեցությամբ: Որոշ մթերքների համար ֆիզիկական պրոցեսներ են համարվում մթերքի կողմից մթնոլորտային խոնավության, կողմնակի հոտերի կլանումը, բուրավետ նյութերի ցնդումը: Մթերքի մեջ որոշակի փոփոխություններ են առաջանում նաև լույսի ազդեցությամբ, ընդ որում, ազդեցության աստիճանը կախված է լույսի տեսակից, ճառագայթման ինտենսիվությունից և տևողությունից:

Քիմիական պրոցեսներն առաջանում են օդի թթվածնի հետ մթերքների ռեակցիայի հետևանքով: Այդ պրոցեսներից են ճարպերի, վիտամինների օքսիդացումը, ճարպերի հետ ջրի ռեակցիան, որն առաջացնում է նրանց հիդրոլիտիկ կծկեցում:

5.2. Սննդամթերքի առանձնահատկությունները

Փաթեթավորման ենթակա սննդամթերքը բավական բազմազան է (նկ. 5.1)՝ սորուն մթերքներ, հացաբուլկեղեն, հրուշակեղեն, կաթնամթերքներ, մսամթերքներ, ձկնամթերքներ և այլն:

Հրուշակեղենային արտադրանք են կոնֆետները, կարամելը, դրաժեն, հալվան, խմորեղենը և այլն:



Նկ. 5.1. Փաթեթավորված սննդամթերք

Հրուշակեղենային արտադրանք

Կոնֆետ են կոչվում այն հրուշակեղենային արտադրանքները, որոնք պատրաստվում են շաքարավազի հիմքի վրա, բազմազան են ըստ կազմի, ձևի, ձևավորման և համի: Կոնֆետների կորպուսները լինում են պոմադային, կրեմային, մրգային, լիկյորային, շոկոլադային, կաթնային, վաֆլու շերտերով, ժելեով և այլն: Կոնֆետային զանգվածների բազմազանությունը և չափային կոմբինացիաները հիմք հանդիսացան տարբեր տեսակի կոնֆետների լայն տեսականու համար:

Կարամելը հրուշակեղենային արտադրանք է: Նրա արտադրության համար հիմնական հումք են համարվում շաքարավազը և կարամելային մաթը, ինչպես նաև մրգահատապտղային պաշարները, կաթնամթերքը, ձվի սպիտակուցը, էսենցիաները և այլն:

Պաստիլա-մարմելադային արտադրանքը բաղկացած է ջրից (15-30%), շաքարից (60-70%), մրգահատապտղային հումքից, էսենցիաներից և այլն:

Յալվան շերտաթելային կառուցվածք ունեցող արտադրանք է, որը պատրաստվում է բոված, մանրած ձիթատու սերմերից կամ ընկույզի միջուկներից, որոնք խառնվում են կարամելային զանգվածի և վանիլինով բուրավետացված փրփուրագոյացնող նյութի հետ: Երբեմն որպես համային հավելումներ հալվայի մեջ ավելացնում են կակաոյից մթերքներ:

Դրածե են կոչվում փոքր չափսերի հրուշակեղենային արտադրանքները, որոնց մակերևույթը պատված է փայլուն, պաշտպանիչ շերտով կամ շաքարային հարթեցված ծածկով: Դրածեի տեսականին բավականին մեծ է. կան դրածեի 100-ից ավելի տարբեր տեսակներ: Ըստ կորպուսի տեսքի, լինում են լիկյորային, ժելեա-մրգային, շաքարային, կարամելային, մարցիպանային, ցուկատային, ժելեային և այլն:

Խմորեղենային հրուշակեղենային արտադրանքն են կազմում արտադրանքի մի մեծ խումբ, որոնք բաղկացած են ալյուրից, օսլայից, շաքարից, կաթից, ձվից, կարագից, բուրավետ նյութերից և այլ հավելումներից: Այս խմբի մեջ են մտնում թխվածքաբլիթները, մեղրաբլիթները, գալետները, կրեկերները, կեքսերը, ռուլետները, տորթերը, կարկանդակները և այլն:

Թխվածքաբլիթը ցածր խոնավություն պարունակող մթերք է՝ շաքարի և ճարպի զգալի քանակությամբ:

Գալետները արտադրում են եգիպտացորենի ալյուրից՝ տարբեր տեսակի քիմիական փխրեցնողների հետ խառնված խմորիչների օգտագործմամբ:

Կրեկերը օժտված է թույլ կառուցվածքով և փխրունությամբ: Վաֆլիները են լցոնված, շերտավորված թեթև ծակոտկեն շերտեր են:

Տորթերը և կարկանդակները տարբեր ձևի և չափսերի զանազան համերով բարձր կալորիականություն ունեցող հրուշակեղենային արտադրանք են: Նրանք տարբերվում են և ըստ թխված կիսաֆաբրիկատի, այսինքն՝ ըստ խմորային կիսահումքի, որը լինում է բիսկվիտային, փխրուն, շերտային, վաֆլիանման, թափանցիկ, փշրանքային և այլն: Ձևավորման համար օգտագործվում են տարբեր կրեմներ (կարագային, եփված, սերային, սպիտակուցային և այլն), մրգահատապտղային միջուկներ, քսուքներ և թանձրուկներ, մարմելադ, շոկոլադային զանգված և այլն:

Երկարատև պահպանման ընթացքում հրուշակեղենային արտադրանքը ջրակլանման հետևանքով փչանում է. այն մեխում է, դառնում փխրուն, իսկ երբեմն էլ պատվում է բորբոսով: Ճարպի պարունակության պատճառով հրուշակեղենը արագ փչանում է օդի թթվածնի ազդեցությամբ ոչ սահմանային ճարպաթթուների օքսիդացման հետևանքով:

Հրուշակեղենային արտադրանքի գրեթե բոլոր տեսակները զգայուն են մեխանիկական ազդեցությունների նկատմամբ, ինչը որոշակի պահանջներ է առաջադրում տարայի նկատմամբ:

Հրուշակեղենային արտադրանքի մեծ մասի համար փաթեթավորումը պետք է բավարարի հետևյալ պահանջներին

- ապահովի բարձր ճարպա- և ջրակայունություն,
- ունենա որոշակի հակաաղդեզիոն հատկություններ փաթեթավորմանը մթերքի կաշեյլ կանխելու համար,
- կողմնակի հոտերից պաշտպանելու համար փաթեթավորող նյութը պետք է լինի գազա- և արոմատաանթափանց,
- մթերքի տեսակից կախված՝ այն պետք է ապահովի փաթեթումը, զոդումը, պահի ծալքերը և ապահովի մթերքի տեսանելիությունը, որին կարելի է հասնել փաթեթավորման բարձր թափանցիկության շնորհիվ,
- տորթերի և կարկանդակների փաթեթավորման ժամանակ փաթեթավորող նյութին տա լրացուցիչ ամրություն և կարծրություն:

Հրուշակեղենային արտադրանքի փաթեթավորման ժամանակ օգտագործվում են ավանդական նյութերը (նկ. 5.2), օրինակ՝ թուղթը, ստվարաթուղթը, ալյումինային և պղնձային նրբաթիթեղը և այլն: Պոլիմերային նյութերից օգտագործվում է ցելոֆանը: Այն բավականին էժան է, օժտված է հարթ մակերևույթով, մեխանիկական ամրությամբ, ցածր ճարպադիմացկունությամբ, բարձր ցրտադիմացկունությամբ, ընդունում է տպագրական կնիքը և այլն: Ցելոֆանի արգելակային հատկությունների բարելավման համար նրա վրա արվում է երկկողմանի պատում՝ մի կողմից պոլիվիլի և դենքլորիդ, մյուս կողմից՝ էմիտրոցեյուլոզային լաք: Ցելոֆանային թաղանթի ստացման գործընթացի ոչ շահավետության հետևանքով այս պոլմերը

աստիճանաբար դուրս է մղվում փաթեթավորման շուկայից PP, OPP, LDPE, PET, PA, PS և այլ պոլիմերային թաղանթների, ինչպես նաև շերտերի տարբեր հարաբերակցությամբ կոմբինացված և մետաղային թաղանթների կողմից, որոնք միացվում են լուծիչներ չպարունակող մեկ և երկու բաղադրիչներ պարունակող սոսնձով: Այսպիսի թաղանթներն ունեն բարձր մեխանիկական և արգելակային հատկություններ, օժտված են գերազանց արտաքին տեսքով, հեշտությամբ ընդունում են կնիքը և ապահով կերպով մթերքը պաշտպանում են արտաքին ներգործություններից:



Նկ. 5.2. Փաթեթավորված կարկանդակներ

Ցագը: Պատրաստի հացը բաղկացած է կրախմալից, սպիտակուցային նյութերից, կաթնաթթվից կամ քացախաթթվից և այլն: Նոր թխված հացն ունի հաճելի, խիստ արտահայտված համ և բույր, խրթխրթան կեղև, էլաստիկ, հեշտությամբ սեղմվող միջուկ, որը հացի կտրտման ժամանակ չի փշրվում: Որոշ ժամանակ հետո հացը կորցնում է բույրը, կեղևը՝ փխրությունը, իսկ միջուկը՝ էլաստիկությունը, տեղի է ունենում հացի չորացում: Դրա հետ մեկտեղ իրար զուգահեռ և իրարից անկախ ընթանում է երկու պրոցես՝ խոնավության կորուստ (չորացում) և չորացում, նյութերի ֆիզիկաքիմիական վերափոխումներ, որոնք կապված են կրախմալի հետ: Վերջին դեպքում կրախմալի կառուցվածքը խտանում է, տեղի է ունենում կլանված խոնավության մասնակի անջատում, որը կլանվում է միջուկի սպիտակուցների կողմից: Նկարագրված պրոցեսների հետևանքով վատանում են մթերքի արտաքին տեսքն ու որակը: Հացամթերքների պահպանման պրոցեսում առավել կտրուկ փոփոխությունների են ենթարկվում նրանցում եղած խոնավությունը և յուղը: Անհրաժեշտ խոնավությունից, պահպանման պայմաններից և հենց մթերքի խոնավապարունակությունից կախված՝ հացամթերքը կարող է ինչպես կլանել խոնավությունը շրջակա միջավայրից, այնպես էլ անջատել այն: Արդյունքում արտադրանքը չորանում կամ խոնավանում է:

Հացի մեջ ջրի բարձր պարունակությունը նպաստավոր պայմաններ է ստեղծում միկրոօրգանիզմների (բորբոսային սնկի և այլն) զարգացման համար, որոնք ներթափանցում են հացի մեջ պաղեցման, տեղափոխման և վաճառքի ժամանակ: Հացը անհրաժեշտ է փաթեթավորել բավական լավ պաղեցրած վիճակում՝ փաթեթավորման ներսում խոնավության կոնդենսացումից խուսափելու համար, հատկապես ջրա- և զուլորչիաանթափանց պոլիէթիլենային թաղանթի օգտագործման դեպքում:

Հացաբուլկեղենային որոշ արտադրանքներում պարունակվող յուղը ենթարկվում է օքսիդացման: Յուղի բարձր պարունակությամբ արտադրանքի՝ օքսիդացման ենթակա փչացումից խուսափելու համար առաջարկվում է դրանք փաթեթավորել լավ արտահայտված արգելակային հատկություններով (թթվածնա- և արոմատաանթափանց) թաղանթանյութերի մեջ:

Հացն անհրաժեշտ է փաթեթավորել՝ նկատի ունենալով հիգիենայի պահանջները, ընդ որում, փաթեթը պետք է լինի թափան-

ցիկ, որպեսզի հնարավոր լինի որոշել հացի որակը: Հացը պետք է փաթեթավորել լավ պաղեցված վիճակում: Հացի փաթեթավորման համար օգտագործվում է պոլիպրոպիլենային՝ ինչպես սովորական, այնպես էլ հատուկ թաղանթ: Վերջինս հատուկ կառուցվածքի շնորհիվ (ունի փոքր ձգվածություն՝ ուղղահայաց ուղղությամբ, և ավելի շատ՝ հորիզոնական ուղղությամբ) իդեալական է փաթեթավորող մեքենաների բոլոր տեսակներում օգտագործելու համար:

Տաք հացի փաթեթավորման համար խորհուրդ է տրվում օգտագործել պերֆորացված թաղանթ, որի վրա կան կլոր փոքր անցքեր՝ 0.5 մմ տրամագծով: Անցքերի քանակը՝ 52 անցք 1սմ քառակուսի մակերեսում: Պերֆորացված թաղանթի հիմնական առավելությունն այն է, որ հնարավոր է թաղանթի թափանցելիության ձևափոխում ջրային գոլորշու նկատմամբ, այսինքն՝ չորացման, հետևաբար նաև մթերքի՝ առանց հատկությունների կորստի պահպանման օպտիմալ ժամկետի կարգավորում:

Որոշ ձեռնարկություններ հացը տաք վիճակում փաթեթավորելու համար օգտագործում են մեծ տրամագիծ ունեցող անցքերով պոլիմերային տոպրակներ: Դրանց պաշտպանիչ ազդեցության մեխանիզմը նույնն է, ինչ որ միկրոպերֆորացված թաղանթինը, սակայն այս տիպի փաթեթավորումն ունի հետևյալ թերությունները՝ հացը նրանում պաղում է անհավասարաչափ, անցքերի միջով դուրս են թափվում կեղևի մանր փշրանքները, և այն ոչ բավարար չափով է հիգիենիկ անցքերի մեծ չափսերի պատճառով: Ներկայումս առավել լայն կիրառություն է ստացել հացամթերքի փաթեթավորումը կոմբինացված պոլիմերային նյութերի մեջ, ինչպես, օրինակ՝

Հեռանկարային է համարվում սորբինաթթվով ներծծված փաթեթավորումը, որն արգելակում է հացի բորբոսումը և ավելացնում պահպանման ժամկետը:

Բոլոր փաթեթավորող նյութերին ներկայացվում են հետևյալ պահանջները՝ նյութերը պետք է լինեն խոնավա-, գոլորշա- և գազանթափանց, օժտված լինեն մեխանիկական ամրությամբ, անվնաս լինեն մարդկանց համար և գոդվեն տաքացման ժամանակ, ինչն անհրաժեշտ է, որպեսզի ամրացվեն տոպրակի կարերը, պահպանեն հացի թարմությունը և բարելավեն նրա սանիտարական վիճակը:

Կաթը և կաթնամթերքները

Կաթը և կաթնամթերքները համարվում են շուտ փչացող մթերքներ: Ջերմաստիճանի, թվածնի, տարբեր ճառագայթների ազդեցությամբ տեղի է ունենում կաթնայուղի օքսիդացում և վիտամինների քայքայում: Կաթի բաղկացուցիչ մասերը բավական հեշտությամբ են ընկալում կողմնակի հոտերն ու համերը: Կաթի և կաթնամթերքների արագ փչացումը կանխելու, նրանց պահպանման ժամկետների երկարացման և որակական ցուցանիշների ապահովման կարևորագույն գործոն է համարվում համապատասխան փաթեթավորումը: Կախված մթերքի կազմից, պահպանման և իրացման ժամկետից՝ օգտագործում են տարբեր պոլիմերային նյութեր՝ բազմաշերտ թաղանթներ, կոմբինացված նյութեր թղթի, ստվարաթղթի, ալյումինային նրբաթիթեղի հիմքով, թերթավոր նյութեր ջերմակաղապարային տարայի ստացման համար և այլն:

Թաղմ կաթի փաթեթավորման համար օգտագործվում են այնպիսի փաթեթավորող նյութեր, ինչպես պոլիէթիլենը (PE), պոլիպրոպիլենը (PP), լամինացված նյութերը: սովորաբար 3 շերտ է (նկ. 5.3) որը բաղկացած է արտաքին շերտից (30 մկմ՝ 80% LDPE, 20% LLDPE և սպիտակ ներկայնութ), միջին շերտից (30 մկմ՝ 80% LDPE, 20% LLDPE և սև ներկայնութ), ինչպես նաև ներքին շերտից (30 մկմ՝ 80% LDPE, 20% LLDPE): Թաղանթի այսպիսի կառուցվածքը այն դարձնում է հիմնալի եռակցվող, անթափանց ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների և լույսի նկատմամբ և լավ կնքվող, օժտված է բարձր մեխանիկական ամրությամբ:



ա բ
Նկ. 5.3. Թաղանթի կառուցվածքը

Լայն տարածում է ստացել կոմբինացված նյութերից պատրաստված կիսակոշտ փաթեթավորումը, ընդ որում նյութերի

կոմբինացումը (թուղթ, նրբաթիթեղ, պոլիմեր) ձևափոխվում է մթերքի յուրաքանչյուր տեսակի փաթեթավորմանը ներկայացվող պա-հանջներից ելնելով: Փաթեթավորմանը ամրություն է տալիս թուղթը, ալյումինային նրբաթիթեղը պաշտպանում է մթերքը լույսից և թթվա-ծնից: Սակայն ցանկացած դեպքում միակ նյութը, որն անմիջականորեն հպվում է մթերքին, սննդային պոլիէթիլենն է, որը տոպրակը դարձնում է հեղուկների համար անթափանց:

Կիսակոշտ տիպի փաթեթներից անհրաժեշտ է նշել «Տետրա պակ», «Տետրա բրիկ» (նկ. 5.4), «Պյուր պակ» և այլ տիպի տոպրակները:



Նկ. 5.4. «Տետրա բրիկ»

«Տետրա պակը» տետրաէդրի տեսքով ինքնատիպ փաթեթավորում է: Այն նախկինում հայտնի էր «Տետրա ստանդարտ» անվամբ, որը ներկայումս վերանվանվել է «Տետրա կլասիկ»: Մեր սպառողներին այս փաթեթավորումը լավ հայտնի է որպես կաթի լցման համար բուրգի տեսքով տոպրակներ: Մեզ մոտ առավել տարածված է գուգահեռանիստի տեսքով փաթեթավորումը՝ «Տետրա բրիկը» (որի մոդուլային ձևը հատուկ մշակված էր «Եվրապոդոլոմի» ստանդարտների համապատասխան): «Տետրա տոպը», «Տետրա պակ» փաթեթավորման համա-

կարգի ընտանիքի վերջին նորույթներից է: Սա համապատասխանում է սպառողի այնպիսի պահանջներին, ինչպիսիք են լրացուցիչ հարմարավետությունը տոպրակի բացման, նրա պարու-նակության դատարկման և նորից փակման ժամանակ: «Տետրա պակի» վերջին մշակումը՝ «Տետրա պրիզման», մյուս մշակումներից տարբերվում է իր անսովոր դիզայնով և բացման եղանակով: Բոլորովին վերջերս հայտնվել է «Տետրա պրիզմայի» նոր տարատեսակը, որն աչքի է ընկնում մեծ ծավալով: «Տետրա պակի» փաթեթավորման բոլոր տեսակները արտադրվում են տարբեր ծավալներով, պատվիրատուի պահանջներից ելնելով, սկսած 20 մլ-ից մինչև 1.5լ:

«Տետրա պակի» տոպրակների համար նախատեսվում են բացման տարբեր եղանակներ: Դրանք կարող են լինել պերֆորացի-այով, որը հեշտացնում է նրանց բացումը: Այնպիսի մթերքներով տոպրակները, ինչպես պուդինգները, որոնք սառեցվում են փաթեթավորման մեջ, կարող են բացվել նրանց վերևի մասը կտրելով: Գործնականում տոպրակների բոլոր ծավալների համար նախատեսված է հարմարանք դրանց բացման համար (Pull tab), որը մթերքի պաշտպանման լրացուցիչ աստիճան է: «Տետրա պակի» որոշ փաթեթավորումների համար հնարավոր է Recap տիպի փակվող թասակի տեղադրումը, որը հարմար է հատկապես արդեն կնքված տոպրակում մթերքի պահպանման համար:

Կարագ

Սերակարագը դոմոդոդանման դիսպերս համակարգ է, որի մեջ անընդհատ ֆազ է համարվում յուղը: Նրանում տեղաբաշխված են ջրային ֆազի կաթիլները և բծերը, ինչպես նաև միկրոսկոպիկ ելուստները, որոնք կազմված են կոլոիդային չափսերի թելային բյուրեղներից: Թարմ կարագն ունի քսվող թանձրություն: Կաթնայուղի մեխանիկական հատկությունները խիստ փոփոխվում են ջերմաստիճանի չնչին փոփոխության դեպքում, ինչը պայմանավորված է յուղի հիմնական զանգվածի ագրեգատային վիճակի փոփոխությամբ: Կաթնայուղի հալման ջերմաստիճանը տատանվում է 28-35°C սահմաններում՝ կախված յուղի կազմից, պնդեցման ջերմաստիճանը 15-25°C-ի սահմաններում է, խտությունը՝ 930-940 կգ/մ³:

Կարագի փչացումը պայմանավորվում է միկրոօրգանիզմներով, կենսաքիմիական գործընթացներով, օդի թթվածնի ազդեցությամբ ինքնաօքսիդացմամբ և օքսիդացմամբ: Օքսիդացումը արագանում է մետաղի առկայության և լույսի ազդեցության հետևանքով: Այդ պատճառով կարագի տարան պետք է լինի անթափանց թթվածնի, լույսի, յուղի նկատմամբ և ստերիլ:

Կարագի մակերևույթին միկրոօրգանիզմների աճը կարող է կանխել անմիջապես կարագին հաված զազաանթափանց փաթեթավորումը, որը բացառում է թթվածնի ներթափանցումը: Փաթեթավորող նյութը պետք է լինի արոմատաանթափանց, քանի որ կարագը հեշտությամբ է ընկալում կողմնակի հոտեր:

Կարագի փչացման կանխման պարտադիր պայման է համարվում նրա պահպանումը մինչև 0°C -ից $+4^{\circ}\text{C}$ պաղեցված, իսկ երկարատև պահպանումը՝ մինչև -15°C -ից -20°C սառեցված վիճակում:

Կարագի համար օգտագործվող սպառողական տարան մագաղաթե թղթի վրա մոնապատված ալյումինային նրբաթիթեղից փաթաթված կամ մոնապատված թուղթ է, որը մյուս կողմից պատված է պոլիմերային թաղանթով կամ մագաղաթով: Տրանսպորտային տարան փայտե կամ ստվարաթղթե, մագաղաթապատված արկղ է:

Մարգարին

Մարգարինը թանձրությամբ և այլ հատկություններով նման է կարագին: Հալման ջերմաստիճանը տատանվում է 31°C - 35°C սահմաններում, խտությունը՝ $922\text{--}972$ կգ/մ³, մածուցիկությունը՝ 70 Ն.վ/մ² քառակուսի 8°C - 10°C դեպքում: Մարգարինին բնորոշ են նույն փոփոխությունները, ինչ կարագին, սակայն մարգարինում չհագեցած ճարպերի պարունակության պատճառով նրա զգայունությունը օքսիդացման նկատմամբ ավելի ուժեղ է: Բարձր է նաև նրա զգայունությունը լույսի ազդեցության նկատմամբ: Հատկապես զգալի են մարգարինի կորուստները գոլորշիացման ժամանակ: Մարգարինի մակերևույթի և տարայի միջև թթվածնի նույնիսկ աննշան քանակությունը հանգեցնում է նրա օքսիդային և մանրէակենսաբանական քայքայմանը: Այս գործընթացների դանդաղումը ապահովվում է մինչև $+5^{\circ}\text{C}$ -ից $+10^{\circ}\text{C}$ պաղեցմամբ:

Փաթեթավորող նյութերից պահանջվում է լույսի, ճարպի, գոլորշու և գազերի բարձր անթափանցելիություն: Սպառողական և տրանսպորտային տարաները գործնականում չեն տարբերվում սերուցքային կարագի համար օգտագործվող համապատասխան տարայից: Հալման ցածր կետ ունեցող մարգարինի համար նպատակահարմար է պլաստիկային բաժակների տեսք ունեցող սպառողական տարան: Ներկայումս լայն տարածում է ստացել «Bag in box» փաթեթավորումը, որն արդյունավետ և հիգիենիկ փաթեթավորման միջոց է արկղերի մեջ տեղավորված պոլիէթիլենային տոպրակներով մթերքների պահպանման ու տեղափոխման համար: Արկղի ներսում պոլիէթիլենային տոպրակի ճիշտ ընտրության դեպքում մթերքը ամբողջությամբ պաշտպանված է աղտոտվելուց և մթնոլորտային ազդեցությունից: Տվյալ փաթեթավորման դեպքում կնիքը դրվում է միայն ստվարաթղթե արկղի վրա: Ստվարաթղթե տուփի կոշտությունը ներսում գտնվող տոպրակը պաշտպանում է վնասվածքներից, ինչը թույլ է տալիս ներքին տոպրակի պատրաստման համար օգտագործել ավելի բարակ և էժան թաղանթներ: Բոլոր այս պատճառները նվազեցնում են փաթեթավորման ծախսերը:

Կաթնաշոռո և կաթնաշոռային զանգվածը պատկանում են մածուցիկահամասեռ համակարգերին, որոնք փոքր դեֆորմացիաների դեպքում նմանվում են պինդ կամ համասեռ մարմիններին, իսկ ավելի ուժեղ, կառուցվածքային ցանցի քայքայում առաջացնող դեֆորմացիաների դեպքում հոսում են մածուցիկ հեղուկների նման: Կաթնաշոռային զանգվածն օժտված է այնպիսի կառուցվածքային ցանց ստեղծելու հատկությամբ, որը զանգվածին տալիս է յուրահատուկ մեխանիկական հատկություններ: Կաթնաշոռի խտությունը 1060 կգ/մ³ է:

Կաթնաշոռի փաթեթավորման համար օգտագործվող նյութերը պետք է բնութագրվեն բարձր ջերմաանթափանցելիությամբ: Կաթնաշոռային արտադրանքի տարայավորման համար օգտագործում են ջերմապլաստներից, լամինատներից (թղթե հիմքով), թղթից և երկշերտ, եռաշերտ կառուցվածքի նրբաթիթեղից պատրաստված տոպրակները, ստվարաթղթե կամ պոլիմերային նյութերի հիմքով լամինատներից պատրաստված կիսակոշտ տարաները, որոնք օժտված են ճարպակայուն հատկություններով (PS, OPP, PET և այլն): Մեծ պահանջարկ ունի PVC-ից, և PP-ից

պատրաստված ոչ մեծ տարողությամբ բաժակների և արկղիկների տեսք ունեցող սպառողական տարան, որն արտադրվում է շերտերից ջերմաձևավորման եղանակով: Պլաստիկային փաթեթավորման համար օգտագործում են երկու շերտից՝ քղթից և պոլիմերից բաղկացած կոմպոզիցիոն նյութը: Պոլիմերային շերտը խիտ և հավասարաչափ զոդվում է պլաստիկային բաժակներին: Թղթե հիմքը թույլ է տալիս կափարիչի վրա գունազեղ նկարներ փակցնել:

Պանիրները պահպանման տեսակետից համարվում են ամենաբարդ մթերքները (Նկ. 5.5): Պանիրը համարվում է «շնչող» մթերք, այդ իսկ պատճառով փաթեթավորող նյութերին, բացի ընդհանուր պահանջներից (ոչ տոքսիկություն, մեխանիկական ամրություն, չեզոքություն մթերքի համի ու հոտի նկատմամբ և այլն), ներկայացվում են նաև լրացուցիչ պահանջներ՝ սահմանափակ խոնավաթափանցելիություն մթերքի չորացումը կանխելու նպատակով, O_2 -ի և CO_2 -ի նկատմամբ ընտրովի գազաթափանցելիությամբ ցածր թթվածնաթափանցելիությունը բորբոսի աճի կանխման համար, իսկ CO_2 -ի թափանցելիությունը, նրա կուտակումից խուսափելու համար, պետք է փաթեթավորման ներսում լինի ավելի բարձր: Բավական լայն տարածում են ստացել PVC-ից և PA-ից պատրաստված թաղանթները: Թաղանթներում հասունացող պանիրների փաթեթավորման համար օգտագործում են «շնչող» թաղանթներ, որոնք պարունակում են նեյլոն համապոլիմերից և բուրավետ համամոնոմերից բաղկացած արգելակային շերտ, արգելակային շերտով թաղանթ, որը բաղկացած է նեյլոնի, էթիլեն համապոլիմերի և վինիլալկոհոլի խառնուրդից, արգելակային շերտով թաղանթ, որը պարունակում է վինիլիդենմլորի համապոլիմեր: Թաղանթը բաղկացած է տարբեր նշանակության շերտերից՝ քիմիապես իներտ պոլիմերից հալվող շերտ, որի հետ անմիջապես առնչվում է պանիրը, ադգեզիոն շերտից, որն ապահովում է կոնտակտային և արգելակային շերտերը, հերմետիկացնող շերտից, որը թույլ է տալիս զոդման, սոսնձման կամ այլ մեթոդով փաթեթավորված առարկան մեկուսացնել շրջակա միջավայրից, փաթեթավորմանը մեխանիկական ամրություն տվող շերտից, արտաքին շերտից, որն ապահովում է տպագրական ինֆորմացիայի որակը: Այսպիսի թաղանթներով փաթեթավորված պանիրների հասունացումը թույլ

է տալիս ազատվել բորբոսների առաջացումից և մաքրման աշխատատար գործընթացներից, ինչպես նաև զգալիորեն փոքրացնում է արտադրանքի կորուստները:



Նկ. 5.5. Պանիրների տեսակներ

Թանկարժեք պինդ պանիրները պատում են պարաֆինային համաձուլվածքի բարակ շերտով, որը պանիրը պաշտպանում է քայքայումից, նրա վրա լորձի և բորբոսի առաջացումից: Պարաֆինային կոմպոզիցիան պարաֆինի հետ խառնված ցերեզինի, ճարպերի, հակասեպտիկ հավելումների, պոլիէթիլենի, պոլիիզոբութիլենի և այլ նյութերի խառնուրդ է: Պարաֆինապատման համար պանրի գլուխը ընկղմում են մինչև 160° - 265°C տաքացրած պարաֆինային համաձուլվածքի մեջ:

Պանիրը փաթեթավորում են այնպիսի պոլիմերային թաղանթների մեջ, որոնք տաքացման ժամանակ ունեն մատչեցման մեծ հնարավորություն, որն ապահովում է նրանց պիրկ հավածությունը պանրի մակերևույթին:

Հալած պանիրները, որոնք ունեն լուծելի սպիտակուցի և բավականաչափ էնուլսացված յուղի ավելցուկային պարունակություն, փաթեթավորում են տաք վիճակում, ինչը փաթեթավորող նյութերին ներկայացնում է հատուկ պահանջներ: Հալած պանիրների համար հաճախ օգտագործվում են ալյումինային նրբա-

թիթեղ՝ արկղերի, տոպրակների և կափարիչով բաժակների տեսքով, PP, PET, PS և այլ հիմքով կոմբինացված նյութերը:

Մարինացված բանջարեղեն

Այդ դրած և մարինացված բանջարեղենի բնորոշ առանձնակություններից է թթվի, ածխաթթու զագի, համեմունքների և հեղուկ ֆազի զգալի քանակությունը: Այդ պատճառով օգտագործվող տարան պետք է լինի ջրա-, գոլորշիաանթափանց և թթվակայուն, իսկ մանրէակենսաբանական փչացման վերացման համար պետք է ապահովի հերմետիկությունը, թթվածնի մուտքի բացառումը:

Մարինացված բանջարեղենի համար առավել արդյունավետ սպառողական տարա են համարվում ապակյա բանկաները՝ հերմետիկորեն փակված կամ պտտովի կափարիչներով պահածոների մետաղական բանկաները: Թթվի համար հարմար են պոլիէթիլենային թաղանթից պատրաստված փաթեթները:

Թթու և մարինադային բանջարեղենի համար օգտագործվող տրանսպորտային տարան փայտե տակառ է՝ պոլիէթիլենային թաղանթներից պատրաստված պարկ-ներդիրներով, թղթաթմբուկներ և փայտե տակառ՝ խտացված, մաքուր վիճակում, առանց ներդիրների:

Պովիդլո և կոնֆիտյուրներ

Պովիդլոն և կոնֆիտյուրները պարունակում են 55% շաքար, օրգանական թթվի կրախմավային մաթ և սննդային թթուներ: Չնայած շաքարի բարձր պարունակությանը, դրանք կարող են փչանալ միկրոօրգանիզմների, հատկապես բորբոսների ազդեցությամբ: Հնարավոր են նոսրացման և խմորման երևույթներ: Մրգային թթուները հատկապես ազդեցիկ են մետաղների նկատմամբ և նպաստում են մետաղական տարայի գույնի փոփոխմանն ու քայքայմանը: Պովիդլոյի և կոնֆիտյուրի որակի փչացմանը նպաստում է խոնավության գոլորշիացման պրոցեսը, որն առաջացնում է թանձրության և արտաքին տեսքի վատացում:

Ինչպես որ կոնսերվացված պտուղների համար, պովիդլոյի և կոնֆիտյուրի համար ևս սպառողական տարա են համար-

վում կոշտ պոլիվինիլքլորիդից պտտվող կափարիչներով կամ մամլված պոլիէթիլենային կափարիչներով ապակյա բանկաները: Լայնորեն կիրառվում են նաև ալյումինային նրբաթաղանթից պատրաստված հարթ կափարիչների հետ զոդված բաժակները, բանկաները և արկղերը:

Փոքր սպառողական տարայի մեջ փաթեթավորված պովիդլոյի համար որպես տրանսպորտային տարա են ծառայում ամբողջական կամ ծալքավոր սովարաթղթից պատրաստված ծալովի արկղերը կամ ջերմակծկվող տարան՝ պոլիմերային թաղանթից:

Չոր կոնցենտրացված սուպեր

Արտադրվում են վերամշակված ալյուրից և բակլազ-գիներից՝ ճարպերի, մսի, բանջարեղենի, համեմունքների և աղի ավելացմամբ: ճարպերի օքսիդացման հետևանքով հեշտությամբ ենթարկվում են փչացման, որի արդյունքում հայտնվում են կողմնակի հոտը և այրված համը: Փչացման առաջացմանը կարող է նպաստել նաև լույսի և ջերմության ազդեցությունը: Խոնավության կլանման հետևանքով հնարավոր է միկրոօրգանիզմների զարգացումը: Խոնավության թույլատրելի պարունակությունը 9-11% է, ծավարային ապուրների համար՝ 16%: Փաթեթավորման վրա կարող են առաջանալ աղային կուտակումներ: Չոր սուպերի համար փաթեթավորող նյութերը պետք է լինեն լուսա-, գոլորշիա-, օդա- և ճարպաանթափանց, ինչպես նաև չներծծեն ճարպեր:

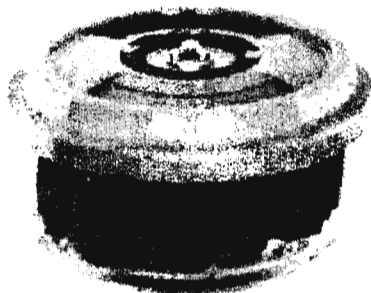
Սպառողական տարան պատրաստվում է ալյումինային նրբաթիթեղից պատրաստված տոպրակների տեսքով, ընդ որում նրբաթիթեղը կոմբինացվում է թղթի կամ պոլիմերային ծածկույթի հետ: Տրանսպորտային տարան ամբողջական կամ ծալքավոր սովարաթղթից պատրաստված ծալովի արկղ է:

Թարմ միրգ և բանջարեղեն

Թարմ միրգը և բանջարեղենը, ջրի բարձր պարունակության (մինչև 80%, իսկ հատապտուղների համար նույնիսկ մինչև 90%) հետևանքով, շուտ փչացող մթերքներ են և միկրոօրգանիզմների զարգացման համար համարվում են իդեա-

լական միջավայր: Մրգի և բանջարեղենի որակի փոփոխությունը, փչացումը և կորուստները առաջանում են նրանցում ընթացող մանրէակենսաբանական, կենսաքիմիական և ֆիզիկական գործընթացների պատճառով: Ֆերմենտների ազդեցությամբ ընթացող կենսաքիմիական փոփոխությունները, որոնց ընթացքում առաջանում են գույնի, համի, թանձրության փոփոխություններ, պայմանավորվում են շնչառությամբ և հասունացմամբ: Խոնավության գոլորշիացման ֆիզիկական պրոցեսների հետևանքով պտուղները թառանում են և կնճռոտում: Միրգը և բանջարեղենը հատկապես արագ են վարակվում միկրոօրգանիզմներով: Փչացման նշված բոլոր պրոցեսները կտրուկ արագանում են տեսակավորման, փաթեթավորման և տեղափոխման ընթացքում բանջարեղենի և մրգի մեխանիկական վնասման ժամանակ:

Թարմ մրգի և բանջարեղենի փաթեթավորման համար պահանջվում է թափավոր ջրա-, գոլորշիա- և գազամթափանց տարա, որում չի լինի չափից ավելի խոնավ մթնոլորտ: Խոնավ մրգերը, հատապտուղները, լվացված և մաքրված բանջարեղենը նպատակահարմար է փաթեթավորել խոնավակայուն և փոշիանթափանց տարայի մեջ (նկ. 5.6):



Նկ. 5.6. Թարմ մրգի տարա

Տեսակավորող կետերում և մրգա-բանջարեղենային բազաներում տարբեր մրգերի, հատապտուղների, բանջարեղենի փաթեթավորման համար սպառողական տարան բնորոշվում է յուրահատուկ լուծումների լայն սպեկտրով: Որպես տրանսպորտային տարա օգտագործվում են փայտե, սովարաթղթե և

պլաստմասսայե արկղերը, զամբյուղները և հատուկ բեռնարկղերի տարբեր տեսակները:

Չոր միրգ և բանջարեղեն

Չոր միրգը և բանջարեղենը բնորոշվում են համեմատաբար ցածր խոնավությամբ, որի դեպքում ապահովվում է բավական երկար պահպանումը: Դրա հետ մեկտեղ պետք է նկատի ունենալ, որ համային հատկությունների պահպանման համար խոնավությունը սովորաբար մնում է ավելի բարձր, քան պահանջվում է երկարատև պահպանման ժամանակ (12-15%): Չոր մրգի և բանջարեղենի փչացումը կարող է տեղի ունենալ խոնավության կլանման, միկրոօրգանիզմներով վարակման, կաչողունակության առաջացման, միջատներով, վնասատուներով վարակման դեպքում:

Չոր մրգի և բանջարեղենի համար օգտագործվող տարան պետք է լինի ջրա- և գոլորշիանթափանց, իսկ յուրահատուկ հոտով օժտված բանջարեղենների համար՝ նաև արոմատաանթափանց:

Սպառողական տարան կարող է լինել տոպրակների տեսքով՝ պատրաստված պլաստմասսայե ծածկույթով կամ կաշիրացված ալյումինային նրբաթղթով թղթից և պոլիէթիլենային թաղանթից: Տրանսպորտային տարան ունի ներքին ծածկույթով կամ պոլիէթիլենային թաղանթից պատրաստված ներդիրներով թղթե տոպրակների, պոլիէթիլենային թաղանթից ներդիրով ամբողջական կամ զոֆրեյացված սովարաթղթից կամ ալյումինային նրբաթիթեղով կաշիրացված թղթից ծալովի արկղերի տեսք:

Մրգային և բանջարեղենային հյութեր

Մրգային և բանջարեղենային հյութերը նպատավոր միջավայր են միկրոօրգանիզմների զարգացման համար, այդ պատճառով էլ հեշտությամբ են ենթարկվում մանրէաբանական փչացման: Հյութերի տարայավորման և փաթեթավորման ժամանակ պահանջվում է ջերմային մշակում, հետևաբար տարան պետք է անթափանց լինի միկրոօրգանիզմների համար, ջերմակայուն և հատկապես անթափանց՝ թթվածնի համար (նկ. 5.7):

Բնական հյութերի համար ավանդական սպառողական տարա են համարվում ապակե շշերը և բանկաները: Դրա հետ մեկտեղ վերջին տարիներին ստեղծվել են մեծ քանակությամբ տարբեր տարողության յուրատեսակ բաժակներ, տոպրակներ և տոպրակներ՝ պատրաստված թղթե և հարթ ստվարաթղթե հիմքով կոմբինացված նյութերից:

Տրանսպորտային տարան փայտե, պլաստմասսայե, ստվարաթղթե արկղ է, որն ունի շշերի և բանկաների բներ, կամ առանց դրանց արկղ է՝ տետրա-պակ, տետրա-բրիկ և այլ տիպի արկղիկների ու տոպրակների համար, ինչպես նաև ստվարաթղթե տակդիրների վրա տեղավորված ջերմամստեցնող տարան:



Նկ. 5.7. Հյութերի տարա

Ձավարեղեն մթերքներ

Այս մթերքները խոնավ պայմաններում պահելիս դառնում են մեխահոտ, իսկ 17-18%-ից բարձր խոնավության դեպքում վնասվում են միկրոօրգանիզմներով: Բրինձը, վարսակային ապրանքները լույսի ազդեցությամբ դառնում են կծվացած, այդ պատճառով տարան չպետք է թափանցիկ լինի: Գարեծավարը և մանրածավարը շատ քիչ են զգայուն լույսի հանդեպ:

Մակարոնային մթերքներ

Բաղկացած են հիմնականում ածխաջրատներից՝ 70-75%, սպիտակուցներից՝ 13-15%, և ճարպերից՝ 1-2%: Լույսի ազդեցությամբ մակարոնային մթերքները դառնում են փշրվող: Բացասական ազդեցություն են թողնում ջերմաստիճանային տատանումները և մեխանիկական տատանումները տեղափոխման ժամանակ:

Սովորական պայմաններում պահելիս մթերքների մանրեկենսաբանական փչացում չի առաջանում: Առավել վտանգավոր են համարվում տեղափոխման և ջերմաստիճանի տատանումների ժամանակ առաջացող մեխանիկական վնասվածքները: Մակարոնները փխրուն են դառնում նաև արևի լույսի ազդեցությունից: Լույսը անբարենպաստ ազդեցություն է ունենում ձվով խմորից պատրաստված մթերքների վրա:

Մակարոնային արտադրանքի համար որպես սպառողական տարա են օգտագործվում ցելոֆանից և պոլիէթիլենային թաղանթից պատրաստված տարբեր ծալվող ստվարաթղթե արկղերը և տոպրակները: Որպես տրանսպորտային տարա են օգտագործվում գոֆրեացված ստվարաթղթից պատրաստված ծալվի արկղերը:

Ընկույզներ

Ընկույզը, նուշը, գետնընկույզը պարունակում են մեծ քանակությամբ յուղ՝ 53-67%, 17-22%, ածխաջրատներ՝ 7-13%, խոնավություն՝ 6-8%: Միկրոօրգանիզմների և լույսի ու տաքության ազդեցությամբ ընկույզները փչանում են: Հեշտությամբ փչանում

են վնասատուներից և արագ կլանում են կողմնակի հոտեր: Այդ պատճառով տարան պետք է լինի ջրա-, գոլորշիա-, գազա- և արոմատանթափանց:

Թեյ

Թեյը հեշտությամբ է ընկալում կողմնակի հյութեր և արագ կորցնում է արոմատը: Օդի բարձր հարաբերական խոնավության դեպքում հնարավոր են ֆերմենտատիվ փոփոխություններ: Թեյի որակի վրա անբարենպաստ ազդեցություն է ունենում արևի լույսը: Այդ պատճառով տարան պետք է լինի արոմատա-, ջրա- և գոլորշիանթափանց:

Կերակրի աղ

Աղը ոչ ջրակայուն մթերք է: Նույնիսկ չնչին խոնավության և ջերմաստիճանային տատանումների դեպքում նրանում առաջանում են գնդիկներ, այդ պատճառով տարան պետք է լինի ջրա- և գոլորշիանթափանց:

Սուրճ

Սուրճը պարունակում է ազոտային միացություններ, համաքային նյութեր, յուղ՝ 4-5%, աղային միացություններ, 1-2% կոֆեին, 0,06-0,1% եթերային սրճային յուղ: Սուրճը փչանում է օդից ներծծված խոնավության պատճառով, որը թթվածնի հետ միասին փչացնում է սուրճի համային հատկությունները: Խոնավության ազդեցությամբ սուրճի հատիկները դառնում են փափուկ և դժվար են աղվում: Եթե սուրճի յուղը ներծծվում է փաթեթավորող նյութի մեջ, դա պատճառ է դառնում սուրճի կծվեցմանը: 20°C-ից բարձր ջերմաստիճանում պահելը նպաստում է սուրճի որակի նվազեցմանը:

Փաթեթավորող նյութը պետք է լինի յուղա-, ջրա- և գոլորշիանթափանց, պաշտպանի մթերքը կողմնակի հոտերից:

5.3. Փաթեթավորման նյութի ընտրությունը

Փաթեթավորման նյութի ընտրությունը որոշվում է՝ ելնելով փաթեթավորվող մթերքի կազմից, պահպանման պայմաններից, ժամկետներից: Փաթեթավորող նյութը ընտրելիս անհրաժեշտ է ցուցաբերել զրազետ մոտեցում:

Փաթեթավորող նյութերի ճիշտ ընտրությունը զգալիորեն ազդում է պահանջվող ֆունկցիաների կատարման վրա: Փաթեթավորման նյութի ընտրությունը որոշվում է փաթեթավորվող մթերքի կազմով, պահպանման պայմաններով ու ժամկետով և պահանջում է զրազետ, որակյալ մոտեցում: Իմանալով մթերքների կենսաքիմիական կազմը՝ կարելի է ձևակերպել փաթեթավորող նյութերին ներկայացվող պահանջները և ընտրել փաթեթավորման մեթոդը:

Փաթեթավորող նյութի ընտրության ժամանակ պետք է հաշվի առնել հետևյալը՝

- փաթեթավորվող մթերքների հատկությունները և պահանջները,
- փաթեթավորող նյութի սահմանային հատկությունները, այսինքն՝ մեխանիկական ամրությունը, հերմետիկությունը, քիմիական կայունությունը, թափանցելիության ցուցանիշները (գազերի, ջրի, ճարպերի և այլ միջավայրերի նկատմամբ),
- փաթեթավորող նյութի արեժքը,
- կայունությունը միջատների ազդեցության նկատմամբ (սա կարևոր է նրանցում այս տեսակի փչացանը ենթակա մթերքների պահպանման ժամանակ),
- նյութը պետք է հարմարեցված լինի փաթեթավորող մեքենային (դժվարություններ չպետք է լինեն մեքենայական գործողությունների ժամանակ),
- նյութը պետք է ունենա հաճելի արտաքին տեսք, որը գնահատվում է տեսողապես:

Սննդամթերքի առանձնահատկությունն այնպիսին է, որ նպատակահարմար է համարվում փաթեթավորման զգալի մասը թողնել թափանցիկ՝ մթերքի տեսողական դիտման և ընկալման համար: Այդ պատճառով փաթեթավորումը թափանցելիության

բարձր ցուցանիշներ ունեցող պոլիմերային նյութերով զգալի առավելություն ունի:

Մթերքի պահպանման ընթացքում նրանցում տեղի են ունենում բարդ կենսաքիմիական պրոցեսներ, որոնք պայմանավորված են մթերքի և փաթեթավորման, միջավայրի, ինչպես նաև փաթեթավորման և շրջակա միջավայրի փոխազդեցությամբ: Այդ իսկ պատճառով տարբեր սննդամթերքների փաթեթավորման նյութի ընտրության ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվի առնել պոլիմերային փաթեթավորող նյութերի արգելքային հատկությունները, սանիտարահիգիենիկ և ֆիզիկաքիմիական պահանջները, տեխնոլոգիականությունը, հերմետիկությունը և այլն: Փաթեթավորումը պետք է ունենա բարձր արգելքային հատկություններ, այսինքն՝ պետք է ունենա թափանցելիության օպտիմալ ցուցանիշներ գազերի, ջրի գոլորշիների, ճարպերի և այլ միջավայրերի նկատմամբ, հերմետիկություն:

Թափանցելիությունը հումքի միջով նյութի տեղափոխման պրոցեսն է, որը պայմանավորված է հումքի երկու կողմերում ճնշման, կոնցենտրացիայի կամ ջերմաստիճանի տատանման առկայությամբ: Հումքի կառուցվածքից և խտությունից կախված՝ թափանցելիությունը կարող է փոփոխվել լայն սահմաններում: Գոյություն ունեն թափանցելիության գործակցի որոշման ուղղակի և անուղղակի մեթոդներ: Ուղղակի մեթոդները ենթադրում են նշված պայմաններում հումքի միջով անցնող գազի քանակի անմիջական չափում: Այս դեպքում օգտագործվում են սարքեր, որոնք ինքնապարփակված խորշեր են՝ բաժանված հետազոտվող հումքերի երկու բաժանմունքների: Մեկ բաժանմունքի մեջ տրվում է փորձարկվող գազը, իսկ մյուսում որոշում են գազի քանակը, որն անցել է հումքի միջով (որոշում են գազի ճնշման, ծավալի, քաշի կամ կոնցենտրացիայի փոփոխությունը): Հետազոտվող հումքի միջով ինքնապարփակված խորշ անցած գազի կամ գոլորշու կոնցենտրացիայի որոշման համար կիրառում են օպտիկական մեթոդները, քիմիական անալիզը, գազային քրոմատոգրաֆիան: Անուղղակի մեթոդների կիրառման ժամանակ թափանցելիությունը որոշվում է գազի դիֆուզիայի կամ սորբցիայի գործակցով:

Փաթեթավորող նյութի թափանցելիությունը մթերքի արոմատի համար որոշում են օրգանոլեպտիկ մեթոդով: Այս մեթոդը հիմնված է մարդկանց կողմից զգայական (հոտառական) օրգանների օգնությամբ արոմատիկ նյութերի հայտնաբերման

ունակության վրա: Դրա համար արոմատիկ էտալոնային նմուշը տեղավորում են հետազոտվող փաթեթավորող նյութից պատրաստված փաթեթի մեջ, որը հերմետիկ փակում են և տեղավորում էքսիկատորի մեջ՝ որոշակի ջերմաստիճանի և խոնավության պայմաններում: Որոշ ժամանակ անց կատարում են էքսիկատորի զազային միջավայրի օրգանոլեպտիկ գնահատում: Փորձարկումները կատարում են մինչև փաթեթավորվող էտալոնային նյութի յուրահատուկ հոտի առաջանալը:

Փաթեթավորող նյութի ճարպաթափանցելիությունը բնութագրվում է փորձարկվող նյութի միջով յուղի կամ ճարպի՝ տրված ջերմաստիճանում ներթափանցման տևողությամբ: Տարբեր նյութերի համար այս ցուցանիշը որոշում են որպես որոշակի ժամանակահատված, որն անցնում է փաթեթավորող նյութի մակերևութին ներկված ճարպային կառուցվածքի քսոմից հետո մինչև փորձարկվող մակերևութի վրա ներկված ճարպային հետքի առաջացումը:

Հերմետիկությունը փաթեթավորվող մթերքի և արտաքին միջավայրի միջև փոխանակության բացակայությունն է: Պոլիմերների փաթեթավորման ժամանակ առավել նպատակահարմար է հերմետիկացումը զոդման միջոցով, որի նկատմամբ հիմնական պահանջը զոդման կարի ամրությունն ու խտությունն է:

Սանիտարահիգիենիկ պայմանները ներառում են հետևյալ դրույթները՝

- փաթեթավորող նյութը չպետք է պարունակի բարձր տոքսիկություն ունեցող նյութեր,
- փաթեթավորող նյութը չպետք է փոխի արտադրանքի օրգանոլեպտիկ և ֆիզիոլոգիական հատկությունները,
- փաթեթավորող նյութը չպետք է արտադրի վնասակար նյութեր այն քանակներով, որոնք հիգիենիկ տեսակետից գերազանցում են միգրացիայի թույլատրելի մակարդակները, այսինքն՝ փաթեթավորող նյութը պետք է լինի անվնաս:

Այս տերմինը բնորոշում է սննդամթերքի մեջ փաթեթավորման նյութից կողմնակի նյութերի (հատկապես ցածրամոլեկուլային) անցման անհնարինությունը, որոնք փոխում են մթերքի համը և հոտը, վնասակար ազդեցություն են թողնում մարդու օրգանիզմի

վրա: Փաթեթավորման արտադրությունում օգտագործվող պոլիմերային նյութերը հենց, բացի պոլիմերից, որը համարվում է բարձրամոլեկուլային միացություն, պարունակում են նաև ցածրամոլեկուլային մթերքներ (մոնոմերներ), ինչպես նաև ոչ բավարար լվացված կատալիզատորներ, ինիցիատորներ, էմուլգատորներ, ներկիչներ, այլ օժանդակ նյութեր: Յուրաքանչյուր երկրում հաստատված սանիտարահիգիենիկ օրենսդրությանը համապատասխան սննդամթերքի փաթեթավորման համար պոլիմերային նյութերի օգտագործման պարտադիր պայման պետք է լինի արտադրողի մոտ առողջապահության հատուկ օրգանի թույլատրող նշագրման առկայությունը: Սպառողական շուկա մուտք գործող փաթեթավորող նյութերի սանիտարահիգիենիկ ուսումնասիրությունների գործընթացը բազմաստիճան է և կատարվում է ԳՕՍՏ 2264892-ին (Պլաստմասսաներ: Հիգիենիկ ցուցանիշների որոշման մեթոդներ) համապատասխան: Այն պարունակում է հետևյալ փուլերը՝ 1. օրգանոլեպտիկ գնահատական, 2. սանիտարաքիմիական հետազոտություններ, 3. տոքսիկոլոգիական ստուգում կենդանիների միջոցով: Այս փուլերից յուրաքանչյուրում բացասական արդյունքների ստացումը հիմք է հանդիսանում սննդամթերքի հետ շփվող՝ փորձարկվող նյութերի մերժման համար:

Ինչպես նշվել է, երգանոլեպտիկ հետազոտությունները հիմնված են մարդու համային և զգայական ապարատի բարձր զգայականության վրա, որը որոշ դեպքերում թույլ է տալիս ոչ միայն ճշգրիտ որոշել կողմնակի համերը և հոտերը, այլև որոշել նրանց առաջացման բնույթը: Սանիտարաքիմիական հետազոտությունները, որպես կանոն, կատարվում են անալիտիկ մեթոդներով: Նրանց արդյունքը պետք է դառնա փաթեթավորող նյութի մթերքի մեջ անցնող կողմնակի նյութերի միգրացիայի ինտեգրալ և յուրահատուկ գնահատումը: Տվյալ եղանակով կարող են նույնա կանացնել մոնոմերները և օժանդակ նյութերը, որոնք կարող եմ միգրացվել մթերքի մեջ փաթեթի հետ շփվելիս՝ փոփոխելով նրա հոտը: Հայրենական պրակտիկայում այդ նպատակների համար օգտագործվում է յուրատեսակ մեթոդ, որը նախատեսում է կողմնակի նյութերի համալիր որոշումը երեք վիճակներում՝ պինդ հեղուկ և գազային՝ ըստ որոշակի սխեմայի: Տոքսիկոլոգիական հետազոտությունները կատարվում են տոքսիկոլոգիական աստիճանի հաստատման համար: Պոլիմերային նյութերին ներկայացվող վեր-

նշված պահանջները զգալիորեն սահմանափակում են սննդամթերքի փաթեթավորման համար օգտագործվող պոլիմերների շրջանակը:

Փաթեթավորող նյութերը պետք է դիմացկուն լինեն մեխանիկական ազդեցությունների, այսինքն՝ ստատիկ և դինամիկ ծանրաբեռնվածությունների նկատմամբ: Տրանսպորտային տարայում, որը գտնվում է հարվածների և տատանումների ազդեցության տակ, փաթեթավորող նյութերի մեխանիկական ամրությունը և կայունությունը համարվում են առաջնային: Այդ ցուցանիշները (հարվածային ամրությունը, կարծրությունը և առանձգականությունը, դիմադրությունը ճնշմանը և այլն) որոշում են ստանդարտ մեթոդներով:

Որոշ նյութերի կարևորագույն մեխանիկական ցուցանիշների որոշման մեթոդների ստանդարտները, որոնք օգտագործվում են մի շարք առաջատար երկրներում, բերված են 5.1 աղյուսակում:

Խզման ամրությունը լարումն է ձգման ժամանակ, որին դիմանում է նյութը առանց քայքայման:

Հարվածային ամրությունը նյութի՝ հարվածային բեռնվածությանը առանց քայքայվելու դիմանալու ունակությունն է:

Թաղանթի կարծրությունը և առանձգականությունը բնութագրվում են առանձգականության մոդուլով, որը որոշում է ճիգի մեծությունը, որն անհրաժեշտ է նյութի տվյալ մեծությամբ դեֆորմացիայի համար:

Դիմադրողականությունը սեղմմանը որոշվում է թաղանթի ճզմման պահին ճնշման մեծությամբ: Ամրությունը բնութագրում է նյութի դիմացկունությունը այլ մարմինների ազդեցությամբ դեֆորմացիային: Պլաստմասսաների ամրության որոշման բազմաթիվ մեթոդները տարբերվում են բեռնվածության մեծությամբ, ներգործության խորությամբ, բեռնվածության գործողության ժամանակով և ինդիկատորի գործողության ձևով:

Ասահմանային հարվածային մածուցիկությունը հիմնված է այն աշխատանքի քանակի չափման վրա, որը ծախսվել է մոուլի քայքայման ընթացքում հարվածային ծռմանը նրա փորձարկման ժամանակ ծանրաբեռնվածության մեկ անգամ կիրառման դեպքում:

Ջերմակայունությունը համարվում է պոլիմերների կարևորագույն ջերմաֆիզիկական բնութագրերից մեկը, որը թույլ է տալիս որոշել նրանց աշխատունակության սահմանները: Ջերմակայունությունը բնութագրում է պլաստմասսաների ունակությունը՝ ջերմաստիճանի անընդհատ բարձրացման ժամանակ պահպանել մեխանիկական հատկությունները: Ջերմակայունությունն արտահայտվում է ջերմաստիճանի այն արժեքով, որի դեպքում առաջադրված ծանրաբեռնվածության ազդեցությամբ դեֆորմացիան հասնու է որոշակի արժեքի:

Աղյուսակ 5.1
Նյութերի կարևորագույն մեխանիկական ցուցանիշների որոշման մեթոդների ստանդարտները

Ցուցանիշ	ՌԴ ГОСТ	ԱՄՆ ASTM	Գերմանիա DIN
1	2	3	4
Ամրությունը և դեֆորմացումը ձգման ժամանակ թաղանթային նյութերի համար	14236-69	D1923	-
Ամրությունը և դեֆորմացումը սեղմման, ոլորման, հատման ժամանակ	4651-68 4648-71 17302-71	D695, D1621 D790 D732	53454 53452 -
Ամրության մոդուլը ձգման, սեղմման կամ ոլորման ժամանակ	9550-71	D638, D747, D790	53455
Ամրությունը ըստ Բրինելի՝ տրված ծանրության խորության դեպքում	4670-77 13323-77	- -	53456 -
Ամրություն ըստ Ռոկվելի	-	D785	-
Ամրություն ըստ Շոռի	-	D2240	-
Հարվածային մածուցիկությունը ըստ Շարլի, Դինստատի, Շոռի՝ ձգման ժամանակ, ընկնող գնդով հարվածի ժամանակ	4647-80 14235-69 - - -	D256 - D256 D1822 D1709	53453 53453 - 53448 -

1	2	3	4
Ջերմակայունությունը ըստ Մարտենսի Վիկի	15089-69	-	53458
	15065-69	D1525	53460
	15088-69	-	-
	ASTM 12021-66	D648	53461
Մաշվածքակայունությունը ըստ ամրացված աբրազիվի	11012-69	D1044	53516
		D1242	-
ձգման գործակիցը ըստ պողպատի	11629-65	D1894	-

- ՌԴ-Ռուսաստանի Դաշնության
- ԱՄՆ-Ամերիկայի Միացիալ Նահանգներ

Գլուխ 6. Փաթեթավորող սարքավորումներ

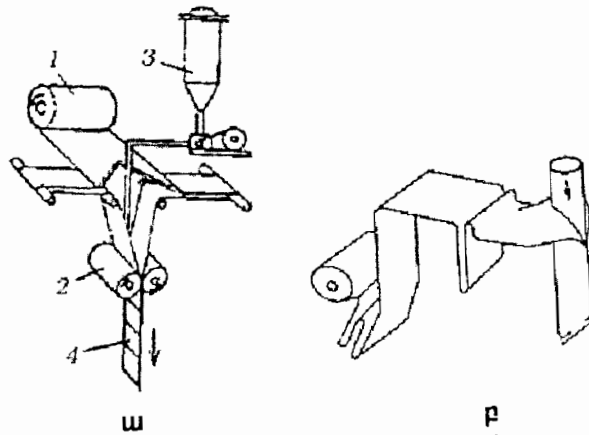
Անընդհատ արտադրության ժամանակ բոլոր տեխնոլոգիական պրոցեսները, որոնք բաղկացած են հետևյալ գործողություններից՝ փաթեթների ձևավորում կամ փաթեթների նախապատրաստվածքի օգտագործում, նրանցում արտադրանքի փաթեթավորում, փաթեթավորված արտադրանքի հերմետիկացում և առանձին փաթեթների արտահատում, կատարվում են մեկ ավտոմատով: Անընդհատ արտադրության աշխատանքի նախապատրաստում նշանակում է՝ ավտոմատի վրա տեղադրվում է թաղանթային նյութից պատրաստված գլանափաթեթը՝ հիմնական աշխատանքային հանգույցներում թաղանթի հետագա կարգաբերմամբ, ինչպես նաև փաթեթավորվող մթերքով ավտոմատի սնիչի լցմամբ: Այնուհետև ավտոմատը խիստ որոշակի տեխնոլոգիական հաջորդականությամբ իրականացնում է փաթեթի ձևավորումը, եռակցումը, չափաբաժանումը և փաթեթավորումը:

Փաթեթավորվող մթերքի տեսակից և տրման ուղղությունից կախված՝ տարբերում են ուղղահայաց և հորիզոնական տիպի ավտոմատներ:

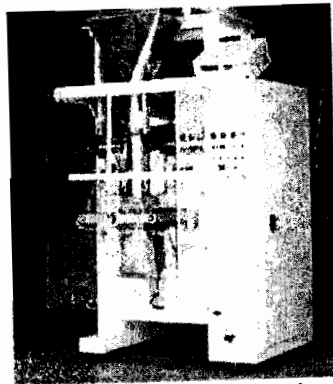
6.1. Ուղղահայաց փաթեթավորող ավտոմատներ

Այս ավտոմատներով փաթեթավորվում են սորուն, փոշենման, մածուկանման և հեղուկ մթերքները: Փափուկ տարան պատրաստվում է մեկ կամ երկու գլանափաթեթներից, և դրանից կախված՝ ստացվում են 3 և 4 կողմանի եռակցված «բարձիկի» տիպի, «հարթ», «գասսետ» տիպի և այլ փաթեթներ: Փոքր չափաբաժինների համար ավելի հարմար է օգտագործել «հարթ» փաթեթը, որը փոքր չափաբաժնի դեպքում զգալիորեն լավն է «բարձիկից»: Մեկ գլանափաթեթից փաթեթների ստացման ուղղահայաց եղանակի սխեման ցույց է տրված նկար 6. 1-ում (ա և բ): Նկարում թաղանթը կրծքաքանդվում է գլանափաթեթից (1), ուղարկվում է կտրող ձևավորող եռանկյանը և ուղղորդող լիսեռիկների համակարգի միջով տրվում է եռակցող տարրերին (2), որոնց կառուցվածքը թույլ է տալիս կատարել միաժամանակ ուղղահայաց և երկայնական եռակցման կարեր: Պատրաստի փաթեթը (4) կտրվում է հատուկ դանակով: Չափաբաժանիչի (3) օգնությամբ իրականացվում

է չափաբաժանումը: Նկ.6.1(բ)-ում տրված է ձևավորող օձիքով փաթեթի պատրաստման սխեման («օձիք-խողովակ» տիպի): Սարքի ընդհանուր տեսքը տրված է նկար 6.2-ում, իսկ տեխնոլոգիական սխեման՝ նկ. 6.3-ում:

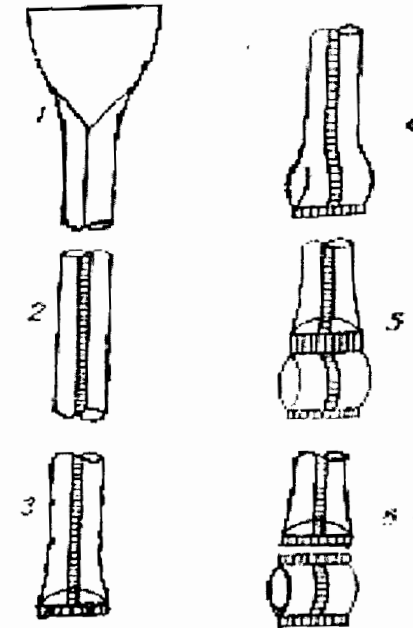


Նկ. 6.1. Մեկ գլանափաթեթից փափուկ տարայի պատրաստման ուղղահայաց եղանակի սխեման՝
1-գլանափաթեթային թաղանթ, 2-եռակցող տարրեր, 3-չափաբաժանիչ, 4-պատրաստի փաթեթ



Նկ. 6.2. Ուղղահայաց փաթեթավորող ավտոմատի ընդհանուր տեսքը

Ձևավորող ճկափողը քայլային հաղորդակի օգնությամբ տեղաշարժվում է խողովակի ներքևի մասը: Դադարների ժամանակ եռակցվում է ճկափողի երկայնական կարը, ճկափողի տեղաշարժման հաջորդ քայլից հետո եռակցվում է ներքևի լայնական կարը (նկ. 6.3):

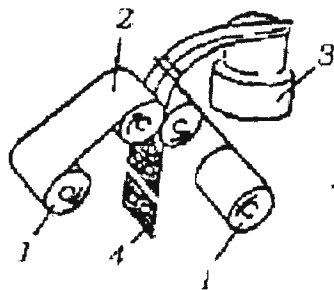


Նկ. 6.3. Փաթեթի տեխնոլոգիական սխեման

Փաթեթավորող նյութի ժապավենը, որը տեղավորված է ուղղահայաց ուղղորդող և կաղապարող գլանների միջև, դեպի ներքև ձգելիս ուղղվում է առաջացնելով փաթեթային խողովակ (գործողություն 1): Այդ ժամանակ առաջացող փաթեթային խողովակի երկայնական կարը սոսնձվում է երկայնական բռնակի սեղմման և տաքացման հետևանքով (գործողություն 2): Այնուհետև սեղմվում, տաքանում և սոսնձվում է խողովակի լայնական կարը (գործողություն 3): Խողովակի մեջ չափաբաժանիչից ներմղվում է մթերքը (գործողություն 4): Այնուհետև սեղմվում, տաքանում և

սոսնձվում է մթերքի վրա գտնվող լայնական կարը (գործողություն 5), և մթերքով լցված խողովակը կտրվում է վերևի մասում առաջացած սոսնձված լայնական կարի մեջտեղի մասով (գործողություն 6): Ընդ որում փաթեթային խողովակի ներքևի ամրացված լայնակի կարի կտրվածքը դառնում է հաջորդ փաթեթի հատակը: Կտրված պատրաստի փաթեթները տրվում են դրանց համար նախատեսված փոխադրական կոնվեյերին:

Երկու գլանափաթեթային թաղանթից տարայի պատրաստման ուղղահայաց եղանակը, որը ներկայացված է նկ. 6.4-ում, հետևյալն է. թաղանթներ 1-ը և 2-ը հակառակ կողմերով տրվում են եռակցման հանգույցին (2), որի օգնությամբ իրականացվում է եռակցումը: Միաժամանակ չափաբաժանիչի օգնությամբ (3) տրվում է մթերքը: Ստացված փաթեթն (4) ունի չորս կողմանի եռակցում: Փաթեթավորման այս եղանակը կիրառվում է մթերքի փոքր չափաքանակների դեպքում:

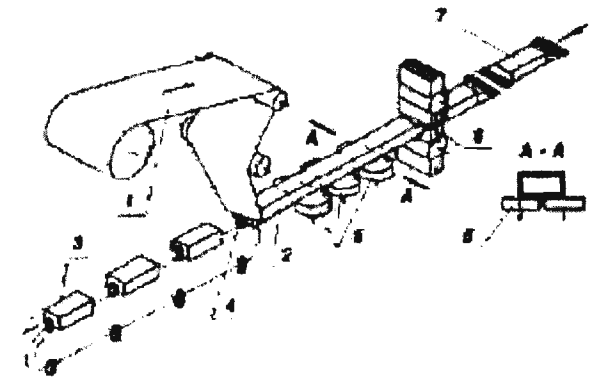


Նկ. 6.4. Երկու գլանափաթեթներից փաթեթների պատրաստման ուղղահայաց եղանակի սխեման՝
1-գլանափաթեթային թաղանթներ, 2-եռակցման հանգույց,
3-չափաբաժանիչ, 4-պատրաստի բաց փաթեթ

6.2. Հորիզոնական փաթեթավորող ավտոմատներ

Հորիզոնական փաթեթավորող ավտոմատները նախատեսված են միջին և խոշոր հատային մթերքների փաթեթավորման համար: Այս ավտոմատներում տարայի պատրաստումը կատարվում է մեկ կամ երկու գլանափաթեթների օգնությամբ (նկ. 6.5 և նկ. 6.6):

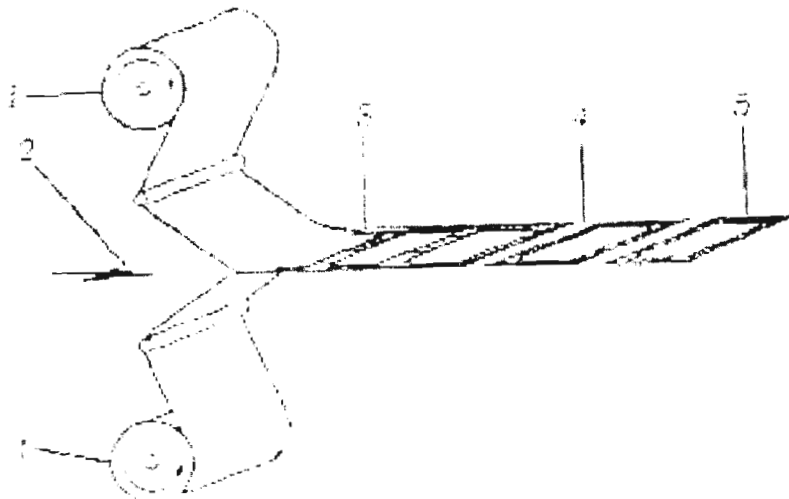
Մթերքի հորիզոնական տրմամբ փաթեթավորում, որը հայտնի է որպես «flow-pach», նախատեսում է թաղանթի մատուցում ներքևից կամ վերևից: Հորիզոնական փաթեթավորող մեքենաներում փափուկ տարայի պատրաստման սխեման ցույց է տրված նկ. 6.5-ում, որտեղ թաղանթը գլանափաթեթից տրվում է փաթեթավորվող մթերքի հորիզոնական տրման հանգույցին:



Նկ. 6.5. Մեկ գլանափաթեթից հորիզոնական փաթեթավորող ավտոմատում փափուկ տարայի պատրաստման սխեման՝
1-գլանափաթեթ, 2-փաթեթավորող ձևավորող հանգույց, 3-փաթեթավորվող մթերք, 4-թաղանթ, 5-երկայնական եռակցման սարք, 6-լայնական եռակցման և կտրող սարք, 7-պատրաստի փաթեթ

Ձևավորող սարքում մթերքը փաթեթավորվում է փաթեթավորվող թաղանթով: Այնուհետև թաղանթի ծայրերը եռակցվում են երկայնական կարի եռակցման հանգույցում, որից հետո իրականացվում է լայնական կարերի եռակցումը և փաթեթի կտրումը:

Երկու գլանափաթեթներից տարայի պատրաստման սխեման ներկայացված է նկ. 6.6-ում: Այդ եղանակի դեպքում փաթեթավորվող մթերքը (2) տրվում է երկու թաղանթների (1) միջև ընկած տարածությանը: Եռակցման սարքի (3) օգնությամբ տեղի է ունենում երկայնական և լայնական կարերի եռակցումը: Կտրելուց հետո (4) ստացվում է չորս կողմանի եռակցվող փաթեթ (5):



Նկ. 6.6. Երկու գլանափաթեթներից հորիզոնական տիպի ավտոմատում փաթեթավորման սխեման՝
1-գլանափաթեթներ, 2-փաթեթավորվող մթերք, 3-եռակցման սարք,
4-կտրող սարք, 5-պատրաստի փաթեթ

6.3. Ավտոմատներ հականեխիչ փաթեթավորման համար

Գոյություն ունեն չափաբաժանող-բաժնեծրարող ավտոմատներ, որոնք նախատեսված են պոլիմերային և կոմբինացված նյութերից պատրաստված տարայի մեջ հեղուկ և մածուցիկ մթերքների ստերիլ փաթեթավորման համար: Միացյալ Նահանգներում հեղուկ և մածուկանման մթերքների մշակման և փաթեթավորման ասեպտիկ մեթոդը սննդային տեխնոլոգիաների ամերիկյան ինստիտուտի կողմից հաստատված է որպես «վերջին 50 տարվա ընթացքում առավել նշանակալից ձեռքբերում սննդի արդյունաբերության բնագավառում»: Հականեխիչ տեխնոլոգիան իսկական հեղաշրջում կատարեց հեղուկ սննդամթերքների վերամշակման, փաթեթավորման և սպառողներին հասցնելու գործընթացում: Հականեխիչ փաթեթավորումն օգտագործվում է մսև հյութերի և այլ բարձրթթվային մթերքների համար: Արդյունքում ստացվում է վերամշակված և թարմ մթերքի նվազագույն տարբերություն:

Փաթեթավորող նյութը ստերիլացվում է ջրածնի պերօքսիդի և տաք օդի միջոցով, ապա մթերքը լցնում են ստերիլ պայմաններում: Այսպիսով, շուտ փչացող մթերքները վերածվում են երկարատև պահպանման մթերքների, որոնք կոմսերվանտներ չեն պարունակում, սակայն դրանք կարելի է պահել և սպառողներին հասցնել առանց պաղեցման:

Ներկայումս գոյություն ունի սարքավորումների լայն տեսականի այնպիսի մթերքների հականեխիչ մշակման և փաթեթավորման համար, ինչպիսիք են կաթը, մայոնեզը, թթվասերը, առանց գազի ըմպելիքները, հյութերը և այլն, տարբեր տեսակի ջերմաեռակցվող նյութերի մեջ: Փաթեթների արտադրության բնագավառում օգտագործվում են՝

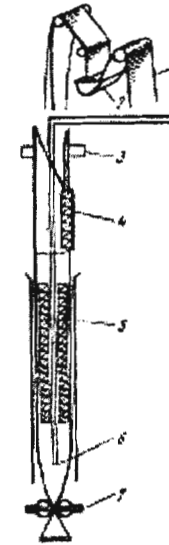
- բաժնեծրարող-փաթեթավորող ավտոմատներ, որոնցում տեղի է ունենում թաղանթի փաթեթների արտադրություն լրիվ ցիկլով (փաթեթավորող թաղանթի տրում թևքի տեսքով, մանրէասպան մշակում, փաթեթի ձևավորում, չափաբաժանիչի օգնությամբ փաթեթի լցում մթերքով, փաթեթի կնքում և կտրում,

- բաժնեծրարող-փաթեթավորող ավտոմատներ, որոնք աշխատում են պատրաստի տարայով, որոնցում տեղի է ունենում պատրաստի տարայի մանրէասպան մշակումը, նրա լցումը մթերքով, չափաբաժանումը և կնքումը:

Փաթեթների արտադրության լրիվ ցիկլով բաժնեծրարող-փաթեթավորող ավտոմատները բավական պարզ են դեկավարման տեսակետից, օժտված են տարալավորման այլ տեսակի անցնելու արագ վերափոխման հնարավորությամբ: Այդպիսի ավտոմատներից են «Տետրա պակ ասեպտիկ», «Տետրա բրիկ ասեպտիկ» ավտոմատները: Այս ավտոմատների աշխատանքի սկզբունքը քննարկենք ավելի մանրամասն:

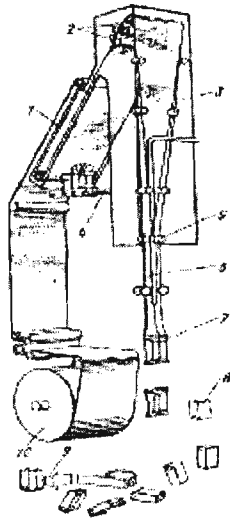
«Տետրա պակ ասեպտիկ» ավտոմատում (նկ. 6.7) լամինացված թղթե ժապավենը (1) մշակվում է ջրածնի պերօքսիդի 15%-անոց լուծույթով, որը գտնվում է տարողությունում (2), որը տեղավորված է ավտոմատի վերին մասում, տրվում է թղթե խողովակի ստացման մեխանիզմին (3), որից հետո կատարվում է երկայնական

կարի եռակցում (4): Պատրաստի խողովակը ներսի կողմից ջերմության հոսքով տաքացվում է էլեկտրատաքացուցիչի (5) օգնությամբ: Թղթե խողովակի ներսի կողմի տաքացման ժամանակ (մինչև 200-250 °C) ջրածնի պերօքսիդը քայքայվում է, ընդ որում ջուրը գոլորշիանում է, որի հետևանքով խողովակի մակերևույթը ստերիլացվում է: Դրանից հետո խողովակը եռակցվում է լայնական կարով (7) և չափաբաժանիչի խողովակի (6) միջոցով լցվում է ստերիլացված մթերքով: Այնուհետև խողովակը եռակցվում է երկրորդ լայնական կարով, որը առաջինի նկատմամբ շրջված է 90°-ով: Այսպիսով, ստացվում է տետրապեթի տեսք ունեցող փաթեթավորում:



Նկ. 6.7. «Տետրա պակ ասեպտիկ» ավտոմատի սխեման՝ 1-փաթեթավորող նյութ, 2-տարողությունը, որտեղ կա ջրածնի պերօքսիդ, 3-թղթե խողովակի ստացման մեխանիզմ, 4- երկայնական կարի եռակցման հանգույց, 5-էլեկտրատաքացուցիչ, 6-չափաբաժանիչի խողովակ, 7-լայնական կարի եռակցման հանգույց

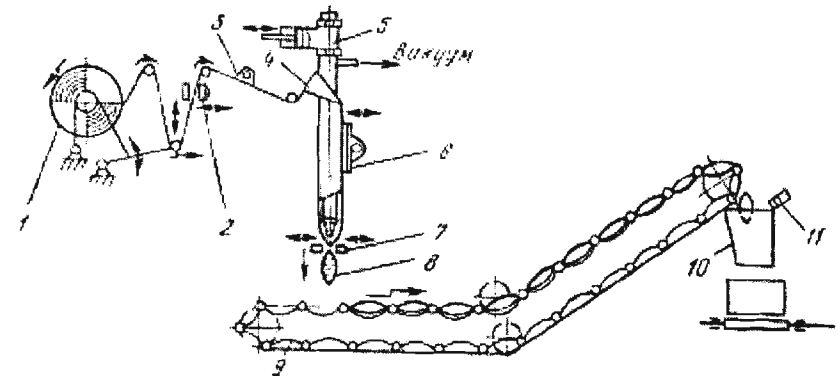
«Տետրա բրիկ ասեպտիկ» ավտոմատների վրա (նկ. 6.8) պատրաստվում են ուղղանկյունաձև տուփեր: Թաղանթի ժապավենի մակերևույթը (1) երկու կողմերում մշակվում է ջրածնի պերօքսիդի 15%-անոց լուծույթով մինչև 80°C ջերմաստիճանում: Պերօքսիդի լուծույթը ժապավենի մակերևույթից հեռացվում է օդի միջոցով, որը տրվում է խողովակի (4) միջով: Այնուհետև, խցում (3) եռակցվող մեխանիզմով կատարվում է երկայնական և լայնական կարում, թաղանթին տրվում է ուղղանկյան ձև: Դրանից հետո փաթեթը լցվում է հեղուկ մթերքով և եռակցվող մեխանիզմով կատարվում է փաթեթի վերևի մասի լայնական կարի եռակցում և կտրում:



Նկ. 6.8. «Տետրա բրիկ ասեպտիկ» ավտոմատի սխեման՝ 1-թաղանթ, 2-տաշտ, որտեղ գտնվում է ջրածնի պերօքսիդ, 3-մանրեզերծման խուց, 4-խողովակ, որի միջով տրվում է օդը, 5-մեխանիզմ, որի միջով կատարվում է երկայնական կարի եռակցում և թաղանթին տրվում է ուղղանկյան ձև, 6-չափաբաժանիչի խողովակ, 7-լայնական կարի եռակցման հանգույց, 8-պատրաստի փաթեթավորված տուփ, 9-պիտակասոսնձող մեխանիզմ, 10-փաթեթ

Տոպրակներում կաթի փաթեթավորման ավտոմատը ցույց է տրված Նկ. 6.9-ում: Փաթեթավորող ժապավենը զլանափաթեթից (1) տրվում է քիմիական մշակման տարողությամբ, որը լցված է ջրածնի պերօքսիդով, որից հետո պարուրում է ուղղորդող խողովակը և անցնում է մանրեզերծման լամպի (3) գոտի: Չափվորող սարքի (4) օգնությամբ ժապավենը վեր է ածվում խողովակի: Թաղանթ-խողովակն անցնում է էլեկտրատաքացուցիչի միջով և տաքանում է մինչև 300-400°C, որի հետևանքով անմիջապես քայքայվում է ջրածնի պերօքսիդը, և հենց դրանով էլ ստացվում է փաթեթների հուսալի ստերիլացումը: (6) և (7) մեխանիզմների օգնությամբ

տեղի է ունենում փաթեթների լայնական և երկայնական եռակցումը: Այնուհետև խողովակի մեջ է տրվում ստերիլացված և պաղեցված կաթը: Փաթեթների լայնական եռակցման ժամանակ միաժամանակ տեղի է ունենում նաև փաթեթների կտրումը:

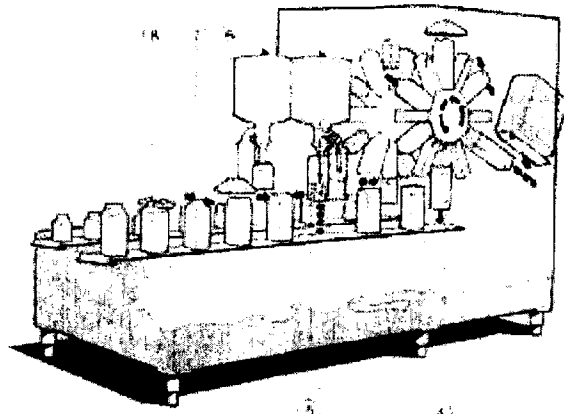


Նկ.6.9. Տոպրակներում փաթեթավորման ավտոմատի սխեման՝ 1-զլանափաթեթ, 2-թվագրող մեխանիզմ, 3-մանրեզերծման լամպ, 4-ձևավորող սարք, 5-չափաբաժանիչ, 6-երկայնական կարի եռակցման հանգույց, 7-լայնական կարի եռակցման հանգույց, 8-պատրաստի տոպրակ, 9-տոպրակների փոխադրիչ, 10-բունկեր, 11-հաշվային սարքի լուսատար

Պատրաստի տարայով աշխատող ավտոմատներում և կիսաավտոմատներում կարելի է փաթեթավորել հեղուկ և մածուցիկ մթերքները պատրաստի լամինացված և նրբաթիթեղված ստվարաթղթե փաթեթներում՝ «Պյուր պակ», «Տետրա բրեկ» տիպի և այլն:

«Պյուր պակ» ավտոմատը, որը ներկայացված է նկար 6.10-ում, նախատեսված է հատուկ «բլանկ»-ից փաթեթների պատրաստման համար: Սկզբում, ստերիլացման նպատակով, «բլանկները», որոնք գտնվում են կնքված սկտվարաթղթե արկղերում,

մշակվում են էթիլենի օքսիդի գազով, այնուհետև կույտով դարսվում են ավտոմատի մայրատուփի մեջ:



Նկ 6.10. «Պյուր պակ» ավտոմատի սխեման՝

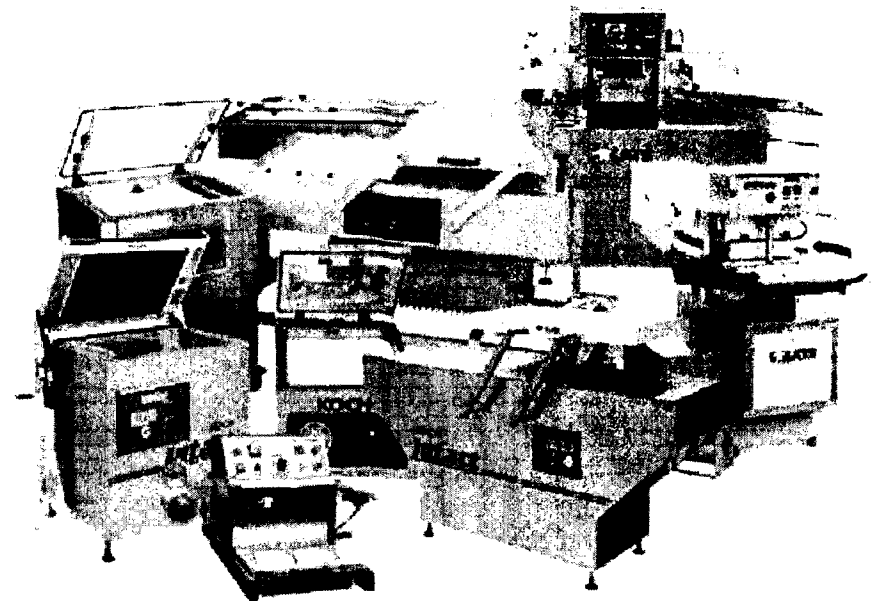
1-մայրատուփ, 2-բլանկներ, 3-ռոտորի վրա տեղավորված փաթեթների հատակի ձև ավորում, 4-փոխադրիչ, 5-չափաբաժանիչ, 6-տաք օդի տրում, 7-եռակցվող տաքացած շուրթեր, 8-թվագրող մեխանիզմ

Վակուումային ներծծիչների օգնությամբ բլանկները ձևավորվում են փաթեթի տեսքով, հազցվում են պտտվող ռոտորի մատների վրա, որտեղ տեղի է ունենում տաքացումը և եռակցման մեթոդով փաթեթների հատակի ստացումը: Այնուհետև փաթեթներն անցնում են փոխադրիչի վրա, և տեղի է ունենում ներքին մակերևույթի ստերիլացում ջրածնի պերօքսիդի 35 %-անոց լուծույթով, որը քսվում է մակերևույթին մառախուղի տեսքով: Ջրածնի պերօքսիդի լուծույթը հանվում է տաք օդով ($t = 232^{\circ}\text{C}$), որից հետո չափաբաժանիչի օգնությամբ փաթեթները լցվում են ստերիլացված մթեր-

քով: Այնուհետև տրվում է տաք օդը և տաքացած շուրթերի օգնությամբ փաթեթները փակվում են եռակցումով: Ամբողջ գործընթացը տեղի է ունենում ստերիլ խցում:

6.4. Վակուումային սարքավորումներ

Ինչպես արդեն վերը նշվել է, վակուումը զգալիորեն բարձրացնում է փաթեթավորվող մթերքների պահպանման ժամկետները փաթեթավորման ներսում գտնվող գազային միջավայրի կազմի փոփոխության հաշվին: Դրա համար արտադրանքով լցված տարան հերմետիկ փաթեթավորման դեպքում ենթարկվում է հասարակ վակուումացման կամ վակուումացման մոդիֆիկացված կամ կարգավորվող գազային միջավայրով ներքին ծավալի հետագա լրցմամբ: Այդ գործողությունները կատարվում են սարքերի վրա, որոնց ընդհանուր տեսքը տրված է նկար 6.11-ում:



Նկ. 6.11. Վակուումային սարքավորումների ընդհանուր տեսքը

Հասարակ վակուումացման արդյունքում փաթեթավորման ներսում պակասում է թթվածնի, ջրի գոլորշիների և այլ գազանման նյութերի պարունակությունն ու դրա հետևանքով ավելանում են սննդամթերքի պահպանման ժամկետները:

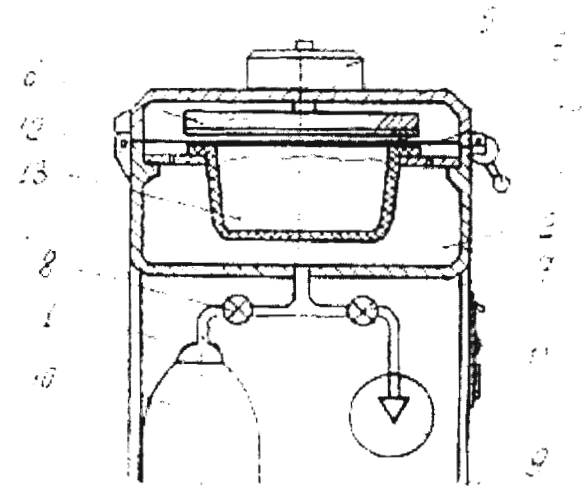
Հերմետիկ փաթեթավորման մեջ մտցվող որոշակի բաղադրությամբ մոդիֆիկացված գազային միջավայրը (ՄԳՄ) փաթեթավորված՝ ֆիզիոլոգիապես ակտիվ մթերքի վրա ունենում է կոնսերվացնող ազդեցություն, նշում է նրանում մանրէների և այլ միկրոօրգանիզմների աճը և բավական շատ ավելացնում մսամթերքի և ձկնամթերքի, հացամթերքի և հրուշակեղենի, կաթնամթերքի և այլ մթերքների պահպանման ժամկետները, քան վակուումը:

Այս տեխնոլոգիան իրականացվում է վակուումային մեքենաներում, որոնք՝

- ըստ կոնստրուկտիվ կատարման՝ լինում են՝ մեքենաներ, որոնք մթերքը փաթեթավորում են ձևավորված պոլիմերային տարայի մեջ, և մեքենաներ, որոնք մթերքը փաթեթավորում են պոլիմերային թաղանթում,
- կախված խցերի քանակից՝ կարող են լինել միախուց կամ երկխուց,
- կախված խցերի չափսերից՝ հատակային և սեղանային:

Ձևավորված տարայում մթերքի փաթեթավորման մեքենան, որի սխեման ցույց է տրված նկար 6.12-ում, բաղկացած է հիմնականախցի (1) վրա ամրացված հերմետիկ խցից (2), որի՝ հողակապերով ամրացված կափարիչի (3) վրա տեղադրված են լծակը (4) արտակենտրոն սեղմակով և դիաֆրագմային պնևմազլանով (5), որը կոթի վրա տանում է հարթ էլեկտրագազաեռակցող սալը (6): Խուցը (2) խողովակաշարով միացված է վակուումային պոմպի (9) և մոդիֆիկացված գազային համակարգով բալոնի (10) հետ էլեկտրաբաշխիչ փականների (7 և 8) միջոցով: Մեքենայի վահանակի (11) վրա տեղադրվում են ջերմակարգավորիչը, ժամանակի ռելեն, չափիչ սարքերը, ինդիկացիայի լամպիկները, տումբլերները և դեկավարման կոճակները: Իսկ խցի (2) ներսում ամրացված է հարթ հեմակալը (12): Փաթեթավորման ժամանակ այդ հեմակալի բաշվածքի վրա տեղադրված են տարան (13), որը լցված է արտաբնական և վերևից փակվում է փաթեթավորող նյութի (14) թերթու: Այնուհետև խուցը հերմետիկորեն փակվում է կափարիչով (3), որ

ֆիքսվում է աշխատանքային դիրքում լծակի (4) թեքումով, և վակուումացվում է՝ բացվող փականի (7) միջոցով միացվելով վակուումային պոմպին (9): Խցից օդի տարայի (13) հեռացումից հետո փականը (7) փակվում է, միաժամանակ բացվում է մյուս փականը (8), և խուցը տարայի հետ միասին լցվում է մոդիֆիկացված գազային հեղուկով, որը մուտք է գործում բալոնից (10): Այնուհետև սկսում է գործել պնևմազլանը (5), և բաց թողնող տաք սալիկով (6) խցանող թերթը (4) սեղմում է տարայի ֆլանելային (13): Ընդ որում, սալից (6) նրանք տաքանում են մինչև ճկուն վիճակը և հերմետիկ եռակցվում են (ջերմաստիճանը են) իրար, իսկ փականը (8) այդ ընթացքում փակվում է: Այնուհետև պնևմազլանի (5) օգնությամբ սալը (6) բարձրանում է մինչև սկզբնական դիրքը, կափարիչը (3) բացվում է, և ստացված փաթեթավորումը հեռացվում է խցից:

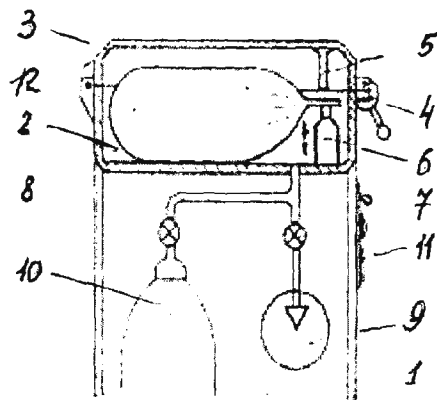


Նկ. 6.12. Ձևավորված տարայում փաթեթավորող մեքենայի սխեման

Սալի (6) վրա ժապավենային կոնտուրային դանակի տեղադրման դեպքում կափարիչի գոդման հետ մեկտեղ կարելի կատարել նաև ստացված փաթեթավորման կտրումը փաթեթավորող նյութի թա-

փոմպերից: Մթերքների վակուումային փաթեթավորման ժամանակ (առանց ՄԳՄ-ի) տարայի հերմետիկ խցանումը մեքենայում իրականացվում է անմիջապես վակուումային խցից հետո:

Պոլիմերային թաղանթներում վակուումային փաթեթավորման համար օգտագործվող մեքենայի (որը ցույց է տրված նկարում 6.13) աշխատանքի սկզբունքը հետևյալն է՝ պոլիմերային թաղանթի մեջ տեղավորում են մթերքը և այն տեղափոխում խցի մեջ այնպես, որ փաթեթի վզիկային մասը տեղավորված լինի եռակցող ապարատի սեղմակների միջև եղած արանքում: Բոլոր փաթեթների տեղավորումից հետո կափարիչը փակում են և սեղմում են խցի վրա: Կափարիչի վրա տեղադրված մագնիսը միացնում է դեկա-վարման էլեկտրոնային բլոկի գերկոնտակտը, որի արդյունքում բացվում է փականը, միացվում է վակուում պոմպը, որի օգնությամբ տեղի է ունենում փաթեթի վակուումացումը: Դրանից հետո փաթեթավորումը հերմետիկացնում են ջերմանեակցմամբ:



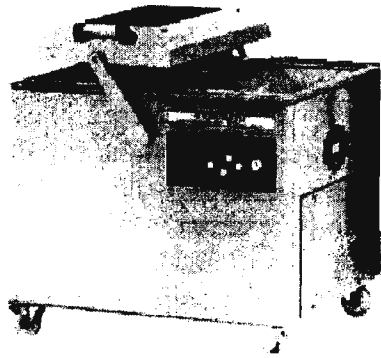
Նկ. 6.13. Պոլիմերային թաղանթով փաթեթավորող մեքենայի սխեման

Այս սխեման վերը նկարագրվածից տարբերվում է նրանով, որ հաղորդակով էլեկտրագազանեակցող սալի փոխարեն խցում (2)՝ նրա մոտ, տեղադրված է էլեկտրախմպուլսային եռակցման մե-

խանիզմ, որը բաղկացած է երկու իրար հավող զուգահեռ քանոններից, որոնցից վերևինը (հենարանային) (5) ամրացված է կափարիչին (3), իսկ ներքևինը (եռակցող) (6) տեղակայված է խցում (2) պնևմատիկորդակից ուղղահայաց տեղաշարժման հնարավորությամբ: Փաթեթավորման ժամանակ այդ մեքենայի խցում դասավորվում են մթերքով լցված փաթեթները (12) այնպես, որպեսզի նրանց եռակցվող գլխիկները պառկած լինեն եռակցող քանոնի (6) վրա: Այնուհետև խուցը (2) հերմետիկորեն փակվում է կափարիչով (3), վակուումացվում է և անհրաժեշտության դեպքում փաթեթների հետ միասին լցվում է մոդիֆիկացված գազային միջավայրը: Այնուհետև եռակցող քանոնը (6) բարձրանում է պնևմատիկորդակի միջոցով և կաշում հենարանային քանոնին (5): Միաժամանակ քանոնին (6) է տրվում էլեկտրական հոսանքի իմպուլսը, որը տաքացնում է նրա կոնտակտային մակերևույթը և եռակցում է փաթեթների բկանցքը: Եռակցումից հետո քանոնը (6) իջնում է էլքային դրությամբ, խուցը (2) փականի (7) միջոցով միանում է մթնոլորտին, կափարիչը (3) բացվում է, և եռակցված փաթեթը հեռացվում են խցից:

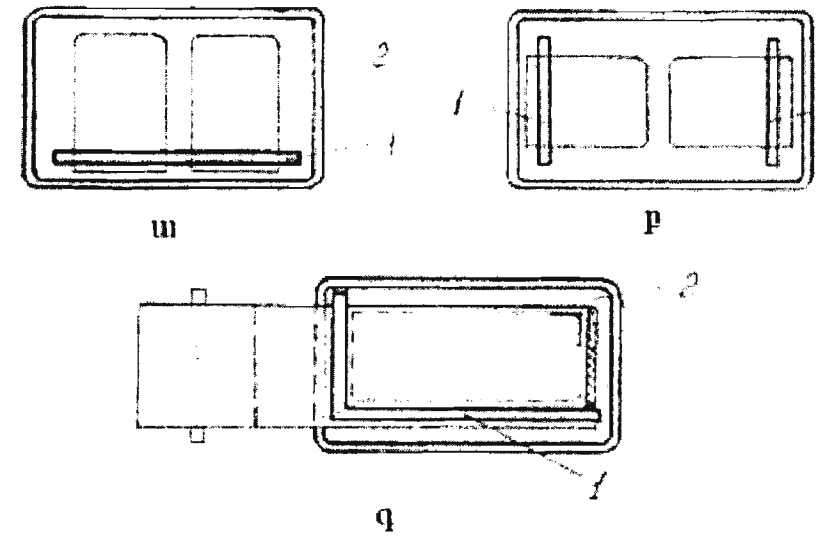
Երկխուց վակուումային մեքենաները (նկ. 6.14) աշխատում են հետևյալ կերպ՝ մթերքը տեղավորում են փաթեթի մեջ և տեղադրվում վակուումային խցում, որտեղ, մթերքի և փաթեթի չափսերից կախված, ներդիրների օգնությամբ կարգավորվում է խցի բանվորական բարձրությունը: Փաթեթները պետք է լցված լինեն մթերքով այնպես, որպեսզի փաթեթի ծայրը 2-3 սմ լայնությամբ ազատ լինի: Այնուհետև փաթեթը մթերքով տեղավորում են եռակցող թաղանթի հարթության վրա այնպես, որ փաթեթի ծայրերը ծալքեր չունենան: Խուցը փակվում է կափարիչով, որն ունի մեկ կոնստրուկտիվ յուրահատկություն՝ կափարիչի թիթեղը կատարված է «լողացող» տեսքով, հորիզոնական ուղղորդիչի ուժի համաձայն համար խցին կափարիչի սեղմման դեպքում և հերմետիկացնող ռեզինի դեֆորմացիայից խուսափելու համար: Հետագա գործողությունները կատարվում են ավտոմատ կերպով՝ վակուումացում, չեզոք գազի ներթողում, թաղանթների սեղմում և եռակցում, մթնոլորտային օդի ներթողում: Առաջին խցում վակուումային և փաթեթների եռակցման ընթացքում օպերատորը երկրորդ խցում կատարում է փաթեթների դասավորում, այսինքն՝ երկրորդ խուցը նախապատ-

րաստում է վակուումային փաթեթավորման: Հատուկ լամպի մարումից հետո, ինչը նշանակում է, որ առաջին խցում դադարել է օդի ներհոսքը, կափարիչը տեղափոխում են 2-րդ խցի վրա, և ավտոմատ կերպով սկսվում է փաթեթավորման ցիկլը 2-րդ խցում: Այդ ընթացքում 1-ին խուցը ազատում են փաթեթավորված մթերքից:



Նկ. 6.14. Երկխուց վակուումային մեքենաների ընդհանուր տեսքը

Երկխուց մեքենաներում հողակապերի վրա տեղադրված մեկ կափարիչով հաջորդաբար կարող են փակվել և հերմետիկացվել երկու իրար կողք տեղադրված միասնական խցեր, որոնք միացված են միասնական վակուումային և էլեկտրամատակարարման համակարգերին: Ընդ որում մեքենայի կառուցվածքի ոչ զգալի բարդացման իրականացման դեպքում կարելի է հասնել արտադրողականության զգալի բարձրացման այն բանի շնորհիվ, որ մեկ խցում, ավտոմատ փաթեթավորման գործընթացի հետ մեկտեղ, միաժամանակ իրականացվում է նաև երկրորդ խցում փաթեթավորման ենթակա նախապատրաստված արտադրանքի նոր չափաբաժնի տեղադրումը: Այնուհետև կափարիչը տեղափոխվում է երկրորդ խցի վրա՝ այնտեղ տեղադրված արտադրանքի փաթեթավորման համար, և գործընթացը կրկնվում է: Եռակցող քանոնները (1) խցում (2) կարող են տեղադրվել առջևից (Նկ. 6.15, ա), կողքերի երկու ծայրերում Նկ. 6.15, բ), իսկ կիսաթևային թաղանթի մեջ փաթեթավորման դեպքում ուղիղ անկյան տակ, առջևից և կողքից (Նկ. 6.15, գ):

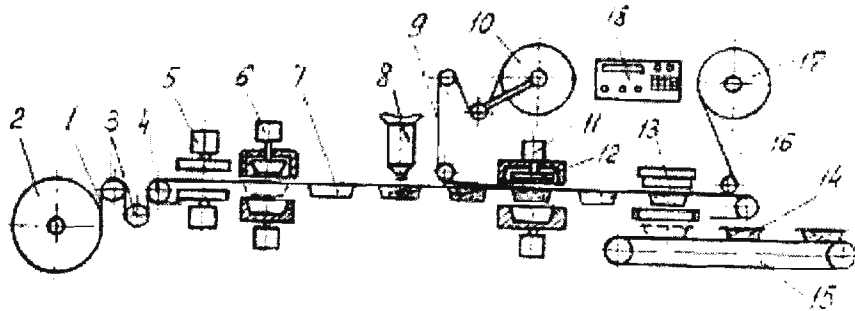


Նկ. 6.15. Վակուումային մեքենաներում տեղադրված եռակցող քանոնների սխեման՝
1-խուցը, 2-եռակցող քանոն

Սովորաբար եռակցող քանոնները տեղադրվում են խցում՝ ուղիղ անկյան տակ, իսկ արտադրանքը փաթեթավորվում է կիսաթևային ջերմաստեղծող թաղանթի մեջ: Այդ որում փաթեթավորվող իրը տեղավորվում է կիսաթևային ջերմաստեղծող թաղանթի շերտերի միջև և խցում տեղաշարժվում է այնպես, որպեսզի թաղանթի չամրացված ծայրերը տեղավորված լինեն եռակցող քանոնների վրա: Այնուհետև խուցը հերմետիկորեն փակվում է կափարիչով և վակուումացվում է: Օդի հեռացումից հետո ուղղանկյուն եռակցող քանոնը բարձրացվում է, սեղմում և եռակցում է իր վրա տեղավորված թաղանթի ծայրերը երկայնակի և լայնակի կաճերով՝ տալով նրան հերմետիկ փաթեթի տեսք: Այնուհետև եռակցող քանոնները բաժանվում են իրարից, խուցը միանում է մթնուղորտին և միաժամանակ միանում են ճառագայթային էլեկտրատաքացուցիչները: Փաթեթի թաղանթը

տաքացվում է բոլոր կողմերից և չափսերի փոքրացման հետ մեկտեղ ջերմամաստեցվում է՝ ամուր կաշեղով փաթեթավորվող իրին: Այնուհետև ճառագայթային տաքացուցիչները անջատվում են, խուցը բացվում է, և պատրաստի վա-կուումային սկին-փաթեթը հեռացվում է այնտեղից:

Արտադրանքի փաթեթավորումը զանգվածային արտադրության պայմաններում իրականացվում է բարձր արտադրողականությամբ ավտոմատացված վակուում-փաթեթավորող հոսքագծերում, որոնց սխեման բերված է նկ. 6.16-ում:



Նկ. 6.16. Ավտոմատացված վակուում-փաթեթավորող հոսքագծի սխեման

Այսպիսի մեկ գծում մեկ ժամում կարելի է փաթեթավորել, օրինակ, մինչև 1000 կգ սննդամթերք՝ 30-ից մինչև 600 սմ³ տարողությամբ ամենատարբեր ձևերով ձևավորված պոլիմերային տարայի մեջ: Այս հոսքագծի աշխատանքի ժամանակ ջերմաձևավորող պոլիմերային թաղանթը (1) բացվում է գլանաթիթեղից (2) և ձգող հոլովակների (3) միջով մտնում է շղթայավոր անսահման փոխադրիչի (4) սեղմակների մեջ, փոխադրիչը քայլային ռեժիմով տեղաշարժվում է հոսքագծի կատարող բլոկների միջով: Ընդ որում բլոկում (5) իրականացվում է թաղանթի երկկողմանի տաքացումը կոնտակտային էլեկտրատաքացուցիչներով, իսկ բլոկում (6) տաքացված թաղանթից կատարվում է տարայի ձևավորում վակուումային կամ պնևմամեխանիկական եղանակով: Այնուհետև պաս-

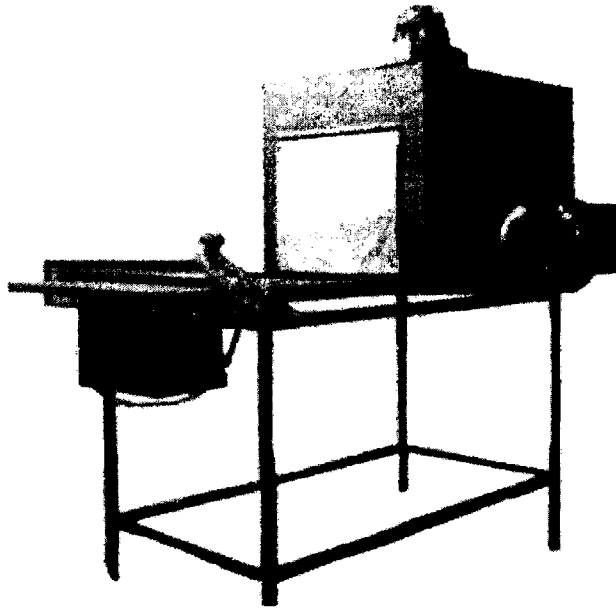
տառը, ձևավորված տարայի (7) հետ սառելով, տեղաշարժվում է դեպի չափաբաժանիչ (8), որը տարայի մեջ է լցնում փաթեթավորող մթերքը: Հետագա տեղափոխման ժամանակ ձևավորված տարան (1) վերևից ծածկվում է ծածկութային թաղանթով (9), որը տրվում է գլանափաթեթից (10): (11) բլոկի խցում փաթեթները հերմետիկացվում են, վակուումացվում, անհրաժեշտության դեպքում լցվում են ՄԳՄ-ով, այնուհետև իջնող (12) տաք սալով տարայի կցաշուրթին հերմետիկորեն եռակցվում է կափարիչը ծածկութային թաղանթից (9): Այնուհետև բլոկում (13) ստացված փաթեթները (14) կտրվում են փաթեթավորվող պաստառից և ժապավենային փոխադրիչով (15) տրվում են տրվող դիրքին, իսկ թաղանթի պաստառի (16) թափոնները շղթայական փոխադրիչից (4) տեղափոխվում են պտտվող կոճին (17): Գծի աշխատանքի տրված ավտոմատ ռեժիմը ապահովվում է ղեկավարման միկրոպրոցեստորային համակարգով (18):

6.5. Ջերմակծկվող թաղանթներում փաթեթավորող արքավորումներ

Սննդի արդյունաբերության մթերքների փաթեթավորումը ջերմամաստեցնող թաղանթի մեջ ժամանակակից ամենաէժան փաթեթավորման միջոցն է: Ջերմակծկվող թաղանթի մեջ մթերքների փաթեթավորման սկզբունքը հենց փաթեթավորման ստեղծումն ու նրա հետագա նստեցումն է, որոշակի ջերմաստիճանում՝ փաթեթավորող թաղանթի հատկությունների հաշվին: Արդյունքում փաթեթավորումը ձեռք է բերում արտադրանքի ձևը:

Ջերմակծկվող թաղանթում փաթեթավորման առանձնահատկություններից մեկը բաժնետրարված արտադրանքի կնքման ֆունկցիա կատարելն է, քանի որ թաղանթի բացելուց հետո փաթեթավորումը նորից եռակցել հնարավոր չէ: Այս եղանակի օգտագործման դեպքում կարելի է փաթեթավորել տարբեր ձևերի և չափսերի սննդային արտադրանք:

Ջերմակծկվող թաղանթի (թևք և կիսաթևք PE-ից, PA-ից, PET-ից, PP-ից պատրաստված) օգտագործման ոլորտը բավական լայն է: Այս նյութի մեջ կարելի է փաթեթավորել սննդամթերքի տարբեր տեսակներ՝ հրուշակեղենային արտադրանք, պանիրներ, բանջարեղեն և այլն: Ջերմակծկվող թաղանթում փաթեթավորումը

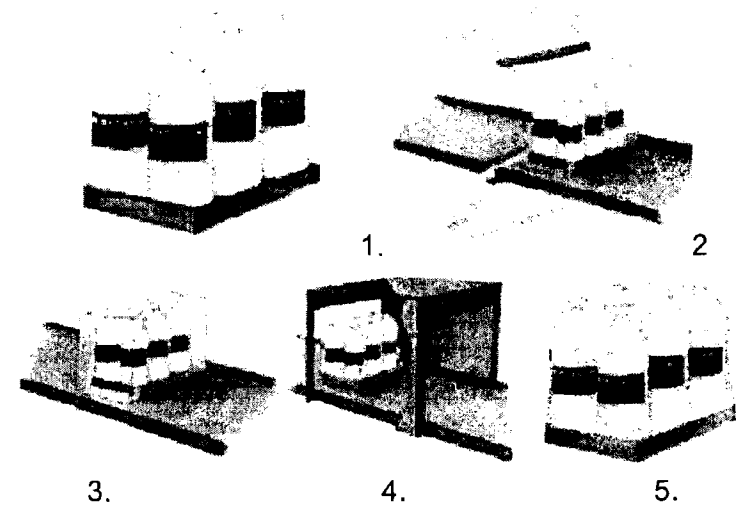


Նկ. 6.18. Խմբային փաթեթավորման մեքենայի ընդհանուր տեսքը

Խմբային փաթեթավորման ստեղծման համար պահանջվում են առավել հզոր ապարատներ (մինչև 15 կվտ հզորությամբ): Խմբային փաթեթավորման համար օգտագործվող մեքենաները ներառում են հետևյալ հիմնական հանգույցները՝

- տաքացնող թունել (ջերմաթունել),
- սառեցնող օդափոխիչ,
- փոխադրիչ (փոխադրիչների համակարգ),
- թաղանթի բացման համակարգ,
- նյութի կտրման և եռակցման համակարգ,
- ղեկավարման համակարգ:

Խմբային փաթեթավորման տեխնոլոգիական սխեման ներկայացված է նկ. 6.19-ում:



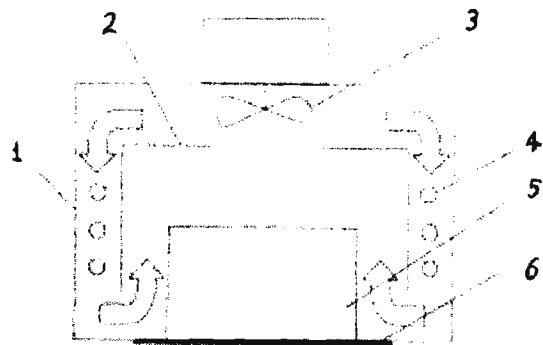
Նկ. 6.19. Խմբային փաթեթավորման տեխնոլոգիական սխեման

1-խմբավորված փաթեթ, 2-ջերմաեռակցող և կտրող սարք, 3-խմբավորված փաթեթը փոխադրիչի վրա, 4-ջերմանստեցման խուց, 5-փաթեթավորված պարկ

Փաթեթավորման գործընթացը բաղկացած է երկու փուլից՝ բլոկի ձևավորում (1) և թաղանթի նստեցում թունելային խցի մեջ՝ տաք օդի ներմղման մեթոդով: Ընդունող սեղանի վրա տեղի է ունենում մթերքների խմբավորում փաթեթավորող պոլիմերային թաղանթի մեջ (2): Այնուհետև սեղմող փեղկի մեկուսիչ ֆոտոպլաստային ծածկույթով և տեղաբաշխված միջրոմային թելերով, որոնք տեղադրված են սեղանի ակոսում, տեղի է ունենում թաղանթի եռակցումը և կտրումը: Խմբավորված փաթեթը (3) մուտք է գործում փոխադրիչի վրա, որի միջով տեղափոխվում է խցի մեջ (4): Թաղանթը ջերմության ազդեցությամբ կծկվում է, և փաթեթն ընդունում է մթերքի տեսքը (5): Խցի ելքի մոտ փաթեթն անցնում է պաղեցման գոտի, որտեղ փչվում է սառը օդով օդափոխիչի օգնությամբ, որը ամրացվում է խցին արտաքին կողմից: Սառը օդի ազդեցությամբ տեղի է ունենում թաղանթի պաղեցումը և կարծրացումը, այսինքն՝ տեղի է ունենում կծկման գործընթացի արագացում: Հե-

նոցի ներքևի մասում տեղադրված է կոնվեյերի հաղորդակիչը, որը բաղկացած է էլեկտրաշարժիչից և շղթայական փոխանցումների համակարգից, որոնց օգնությամբ տեղի է ունենում փոխադրիչի արագության դիսկրետ կարգավորումը: Օգտագործվող թաղանթի տեսակից և հաստությունից կախված՝ անհրաժեշտ է փոխել թունելում փաթեթավորվող մթերքի գտնվելու ժամանակը: Այդ խնդիրը լուծում են՝ փոփոխելով փոխադրիչի արագությունը:

Ավելի մանրամասն դիտարկենք թունելային խցի աշխատանքի սկզբունքը: Խուցը բաղկացած է երկու շերտից: Դեպի շրջակա միջավայր կորուստների նվազեցման համար խցի արտաքին պատերը պատված են ջերմամեկուսացնող նյութով՝ ապակեթելով: Խցի կողային պատերի շերտերի միջև տեղակայված են տաքացնող բլոկները, որոնք կոմպլեկտավորված են ստանդարտ էլեկտրատաքացուցիչներից: Վերևի պատի անցքերի, խցի երկու լայնակի ճեղքերի և խցի վերևի մասում տեղադրված օդափոխիչի հաշվին տեղի է ունենում տաք օդի փչումը և օդափոխությունը, որի շարժումը ցույց է տրված նկար 6.20-ում:



Նկ. 6.20. Խցի լայնական կտրվածքի սխեման՝

1-խցի արտաքին պատ, 2-խցի ներքին պատ, 3-օդափոխիչ, 4-տաքացնող բլոկներ, 5-մթերքների փաթեթավորող խումբ, 6-փոխադրիչ

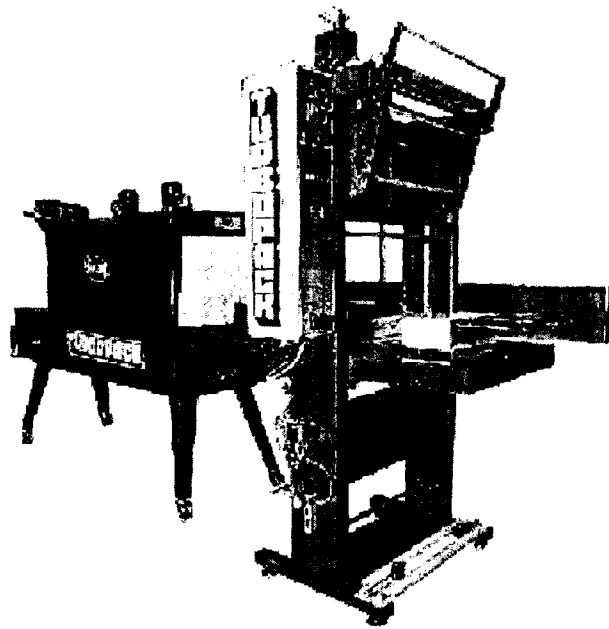
Տաք օդի կորուստը կանխելու նպատակով խցում՝ մուտքում և ելքում, տեղադրված են ճկուն փականակներ, որոնք պատրաստված են ֆտորոպլաստային լաքակտորից, որոնք պահպանում են ջերմությունը խցում և չեն խոչընդոտում խցի միջով փա-

թեթավորվող արտադրանքի տեղաշարժին: Ջերմակծկվող թաղանթում մթերքների փաթեթավորման համար նախատեսված սարքավորումները լինում են ձեռքի, կիսաավտոմատ և ավտոմատ:

Կիսաավտոմատ փաթեթավորող մեքենաներ (նկ. 6. 21)

Կախված մոդելների մոդիֆիկացիայից՝ բլոկների ձևավորման, նրանց տրման և ջերմակծկվող թաղանթով փաթեթավորման գործողությունները կարող են ավտոմատացվել: Կիսաավտոմատ սարքերի օգտագործման դեպքում հաճախ ձեռքի գործողություն է համարվում միայն պահեստատուփի մեջ մթերքի տեղավորումը: Մյուս բոլոր գործողությունները՝ դեպի եռակցման դիրք խմբավորված փաթեթի տրումը, եռակցող դանակի վերադարձի-ընդունման տեղաշարժը, թաղանթի հետ միասին վերևի և ներքևի գլանափաթեթների բացումը, ջերմանստեցման մեքենայի մեջ փաթեթի տեղաշարժը, տեղի են ունենում ավտոմատ կերպով, որը սարքը դարձնում է ավելի արտադրողական և հեշտացնում է օպերատորի աշխատանքը: Սակայն հանդիպում են այս կարգի այնպիսի մեքենաներ, որտեղ օպերատորը ստիպված է լինում վճարել թաղանթ, ձևավորել պակը և ձեռքով կատարել որոշ այլ գործողություններ: Իհարկե, կիսաավտոմատ փաթեթավորող մեքենաները ավտոմատ սարքերի համեմատությամբ ունեն ավելի փոքր արտադրողականություն, սակայն, հաշվի առնելով նրանց համեմատաբար ոչ մեծ չափսերը, խնայողականությունը, սպասարկման պարզությունը և համեմատաբար ցածր արժեքը, կարելի է վստահորեն ասել, որ ոչ մեծ ձեռնարկությունների համար այսպիսի սարքավորման ձեռքբերումը ամենաարդյունավետն է: Այս կարգի մեքենաների հիմնական տարբերությունները մյուսների համեմատ այն են, որ այս կամ այն գործողության մեքենայացման աստիճանում, ինչպես նաև փաթեթավորվող խմբի չափսերում, այստեղից էլ առաջանում են կոնստրուկտիվ լուծումների ուրոշ տարբերություններ: Օրինակ, գոյություն ունեն կարուսելային տիպի մեքենաներ: Այսպիսի կիսաավտոմատի աշխատանքը տեղի է ունենում առանցքի պտտման շնորհիվ, որի վրա տեղադրված են երեք աշխատանքային սեղաններ: Ջերմակծկումն իրականացվում է հաջորդաբար՝ կարուսելի

պտտման ընթացքում սեղաններից յուրաքանչյուրը ընկնում է ջերմախուց:



Նկ. 6.21. Կիսավտոմատ փաթեթավորող մեքենայի ընդհանուր տեսքը

Կիսավտոմատ սարքավորումների հետ մեկտեղ փոքր բիզնեսում լայն կիրառություն են գտել ձեռքի փաթեթավորող մեքենաները: Դրանք փոքր գաբարիտներով փաթեթավորող մեքենաներ են, որոնք նախատեսված են խմբային և հատային փաթեթավորման համար: Չնայած իրենց փոքր չափսերին և փոքր տեղակայված հզորությանը, այս մեքենաները կարող են ունենալ բաականաչափ բարձր արտադրողականություն: Հարկ է նշել, որ ձեռքի սարքերը պահանջում են օպերատորի մասնակցություն գործ-

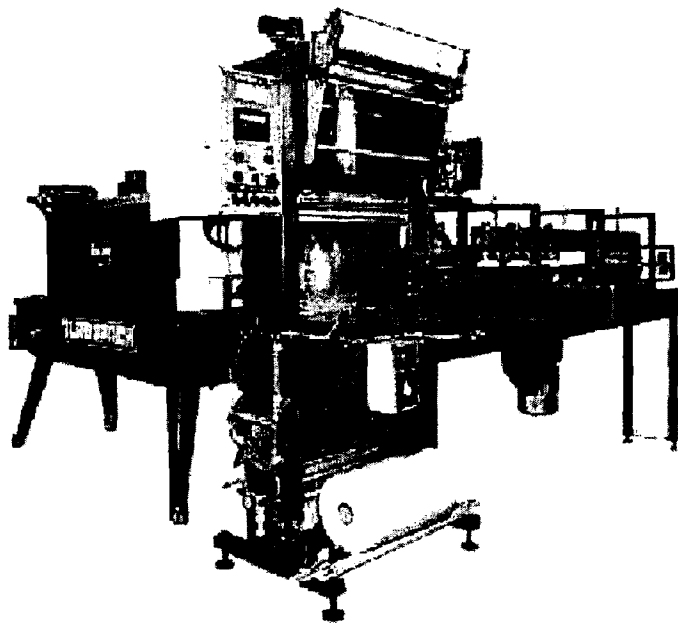
նականում փաթեթավորման բոլոր փուլերում: Ուսումնասիրենք ձեռքի փաթեթավորող մեքենաների աշխատանքի սկզբունքը:

Փաթեթավորող արտադրանքը տեղադրվում է փաթեթավորող մեքենայի պահեստատուփի մեջ և ձեռքով տեղաշարժվում է եռակցման դիրքի վրա: Օպերատորը ներքևի և վերևի գլանափաթեթներից բացում է փաթեթավորման համար անհրաժեշտ թաղանթի քանակը և այն ձգում է արտադրանքի վրա: Այնուհետև օպերատորը շարժվող եռակցող-կտրող դանակով կատարում է կարի եռակցումը, թաղանթի կտրումը և փաթեթի ձևավորումը: Դրանից հետո օպերատորը խմբավորած փաթեթը տեղափոխում է ջերմային սարքի մեջ: Որպես կանոն, դա տեղի է ունենում այն բանի հաշվին, որ յուրաքանչյուր հաջորդ փաթեթավորում շարժման ժամանակ նախորդ փաթեթը հրում է ջերմաթունելի մեջ (երբեմն օգտագործվում են հատուկ հարմարանքներ): Ջերմաստեղծող խցի փոխադրիչով փաթեթի տեղաշարժման ժամանակ թաղանթը փափկեցվում և կծկվում է: Դուրս գալով ջերմային խցից՝ փաթեթն անցնում է պաղեցման դիրքը, որտեղ շրջափչվում է սառը օդով, որի հետևանքով թաղանթը պաղեցվում է և պնդանում: Պատրաստի փաթեթը տեղափոխվում է բեռնաթափման դիրքին, որտեղից նրան հանում է օպերատորը և դասավորում փաթեթ-տակդիրի կամ փոխադրիչի վրա: Այս դասի մեքենաներում, կախված մոդիֆիկացիայից, որոշ գործողություններ նույնպես կարող են ավտոմատացվել: Այս սարքավորումների արժեքը զգալիորեն կախված է աշխատանքային խցի չափսերից և փաթեթավորվող ապրանքի տիպից: Ըստ դասի առավել պարզ և ըստ արժեքի ոչ թանկ են համարվում նրբանցքային տիպի խցերով ջերմաստեղծող սարքավորումները: Այս մեքենաներում փաթեթավորվող արտադրանքը տեղադրվում է ջերմաթունելի մեջ և նրանից դուրս է բերվում մյուս կողմից:

Ավտոմատ փաթեթավորող մեքենաներ (Նկ. 6.22)

Ջերմաստեղծող թաղանթում տարայի խմբային փաթեթավորման համար օգտագործվող՝ ամբողջությամբ ավտոմատացված հոսքա գծերը կարող են կատարել բոլոր գործողությունները, որոնք անհրաժեշտ են աշխատանքի մեկ ցիկլի սահմաններում փաթեթի պատրաստման համար: Որպես կանոն, այսպիսի ավտո-

մատները բավականաչափ հեշտ են վերասարքաբերվում մի քանի տեսակի արտադրանքի փաթեթավորման համար (տարբեր չափների և ծավալների տարաներ, «Տետրա ռեքս», «Տետրա բրիկ» և այլ տիպի փաթեթներ), ինչպես նաև թույլ են տալիս ջերմակծկվող թաղանթի մեջ խմբային փաթեթը պատրաստել ինչպես սովորաբար թե հիմքի վրա, այնպես էլ առանց դրա: Ջերմակծկվող թաղանթի հաստությունը կարող է տատանվել՝ կախված արտադրանքի տեսակից և փաթեթավորման նպատակից: Ավտոմատ ջերմակծկվող սարքավորումներում փաթեթավորման գործընթացը, որպես կանոն, համարվում է անընդհատ արտադրական ցիկլի վերջնական փուլը, այդ պատճառով նրա աշխատանքի հստակությունից է կախված ամբողջ արտադրական հոսքի աշխատանքը, իսկ ավտոմատի աշխատանքի խաթարումը կարող է բերել ամբողջ կոմպլեքտի աշխատանքի դադարեցմանը:



Նկ. 6.22. Ավտոմատ փաթեթավորող մեքենայի ընդհանուր տեսքը

Ավտոմատ մեքենաներում խմբային փաթեթավորման սրտեղծման տեխնոլոգիան շատ դեպքերում նման է կիսաավտոմատների աշխատանքին՝ այն տարբերությամբ, որ բոլոր գործողությունները կատարվում են ավտոմատ ձևով: Ներկայումս ապակե և ալյումինե տարայի փաթեթավորման նպատակով լայնորեն օգտագործվում են նաև սովարաթթե վաթերը: Այդ պատճառով ավտոմատների մեծամասնությունը հագեցված են վաթերի ձևավորման և սոսնձման սարքերով, որոնց աշխատանքի վերահսկումը իրականացնում է էլեկտրոնիկան:

Կիսաավտոմատ սարքավորումների աշխատանքի ժամանակ վաթերի մեջ տարայի տեղավորման գործընթացն իրականացվում է օպերատորի կողմից: Ջերմանստեցնող թաղանթի մեջ շշերի փաթեթավորման համար օգտագործվող ավտոմատի բաղկացուցիչ մաս է համարվում շշերի (կամ այլ փաթեթավորող իրերի) դարսիչը: Այս ագրեգատը նախատեսված է սովարաթթե վաթերի մեջ իրերի դարսման համար՝ ջերմակծկվող թաղանթում նրանց հետագա փաթեթավորման նպատակով: Փոխադրիչների համակարգը ապահովում է փաթեթավորվող արտադրանքի անընդհատ մատուցում՝ դրանով իսկ մեքենայի աշխատանքը դարձնելով անդադար:

Ուսումնասիրենք ավտոմատ փաթեթավորող մեքենայի աշխատանքի սկզբունքը: Շշերը քառսային ձևով տեղափոխվում են փոխադրիչի վրա, որտեղ անընդհատ աշխատող հետաշրջող սարքի միջոցով բաշխվում են շարքերով: Այնուհետև շշերը փոխադրիչի ուղղորդներով շարժվում են դեպի կուտակիչ սեղանը, որտեղ ձևավորվում է բլոկը: Փոխադրիչը կանգ է առնում, և բռնիչներով ստուգվում է վաթի տեղադրումը: Եթե վաթը տեղադրված է, ապա բռնիչները տեղաշարժվում են՝ շշերը տեղափոխելով վաթի վրա: Այնուհետև արտադրանքը, որը գտնվում է ձևավորված և սոսնձված վաթի մեջ, տակդիրի վրա տեղադրված (կամ առանց դրա) տրվում է փաթեթավորող ավտոմատին, որտեղ տեղի է ունենում բլոկի փաթաթումը ջերմակծկվող թաղանթով, եռակցումը և կտրումը: Դրանից հետո ձևավորված բլոկը տրվում է ջերմաթուլնեղի, որի ելքում այն պաղեցվում է սառը օդի օդափոխիչով:

6.6. Տրանսպորտային տարա փաթեթավորող մեքենաներ

Տրանսպորտային փաթեթի ձևավորման համար (հատային բեռներից) օգտագործում են տակդիրները, որոնք բեռների տեղադրման հրապարակ են և հարմարեցված են մեխանիզացված բեռնման և տեղաշարժման համար:

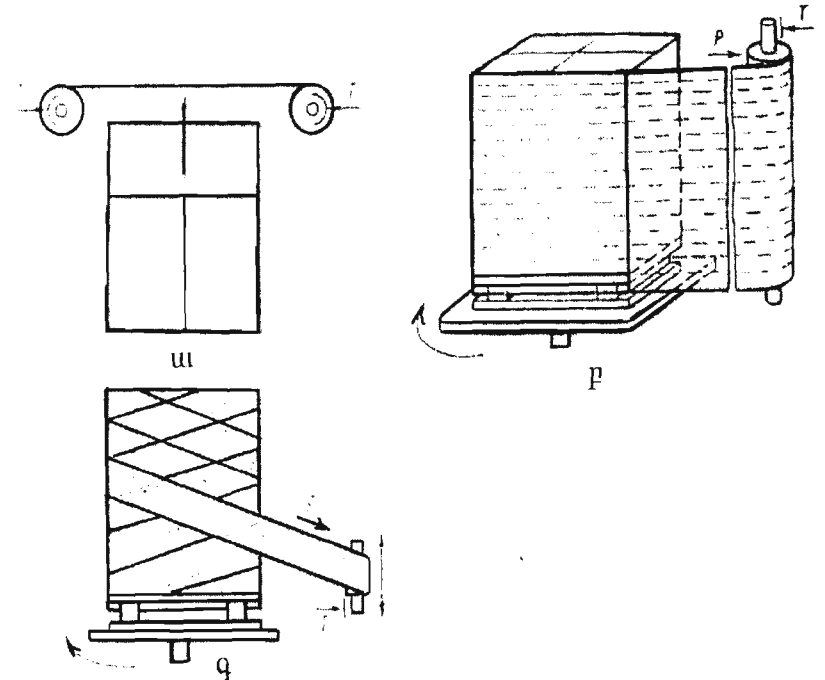
Արտադրվում են հարթ, հենակային և արկղային վաճառարկղեր: Լայն տարածում են ստացել 1200 x 800 մմ և 1200 x 1000 մմ չափսերով հարթ վաթերը: Հարթ վաթերը կարող են լինել միատախտամած և երկտախտամած: Միատախտամած վաթերն ունի մեկ տեղադրման հարթակ և հատակի վրա հեմվում է չորսուների կամ հենակային կանգնակների օգնությամբ: Երկտախտամած տակդիրն ունի տեղադրման և հենակային հրապարակներ: Հարթ տակդիրների վրա կարելի է ձևավորել փոքր հատային բեռների (ապակե բանկաներ և շշեր, մետաղական բանկաներ) և տարա-հատային բեռների (ստվարաթղթե արկղերի և ջերմաստեղծող թաղանթների մեջ փաթեթավորվող արտադրանք) փաթեթները: Հարթ վաթերի վրա տեղադրվող բեռները պահանջում են ամրակցում: Փաթեթի մեջ բեռների ամրակցման համար օգտագործում են պողպատե ժապավեններ (ГОУС 603-71, ГОУС 3560-73), ջերմաստեղծող թաղանթներ՝ 0.15-0.3 մմ հաստությամբ, և պոլիմերային ձգվող թաղանթներ:

Փաթեթների մեջ բեռների ամրակապման առավել ունիվերսալ և հուսալի միջոց է համարվում նստեցվող և ձգվող թաղանթը, որով բեռները փաթեթավորում են արկղե տարայի, տոպրակների, փոքր հատային բեռները՝ հաստ սպառողական տարայի (շշեր, բանկաներ և այլն) մեջ: Թաղանթի պատրաստման նյութ են ծառայում պոլիէթիլենը, պոլիվինիլքլորիդը, պոլիստիրոլը և այլն:

Տեղակայանքը բաղկացած է հետևյալ հիմնական հանգույցներից և մեխանիզմներից՝ սեղանից փաթեթի պտտման համար սայլակից, որի վրա ամրացվում է թաղանթի գլանափաթեթը, սեղմման մեխանիզմից, որն արգելակում է ձգման ուժի ազդեցությամբ տակդիրի վրա գտնվող բեռի տեղաշարժումը: Ձգվող թաղանթով փաթեթի ամրակապման տեխնոլոգիան հետևյալն է. պտտվող սեղանի վրա բեռի տեղադրումից հետո օպերատորը բռնակի օգնությամբ ֆիքսում է բեռը հենակներով, ամրակապում է թաղանթը տակդիրին և միացնում է էլեկտրասարքավորումները:

Ներկայումս հայտնի է ձգվող թաղանթներով փաթեթների ամրակապման երեք եղանակ՝ նրա փաթեթավորումը երկու գլանափաթեթներից, ուղիղ փաթեթում մեկ գլանափաթեթից, պարուրած փաթեթում մեկ գլանափաթեթից:

Ամրակապման բոլոր նշված եղանակները ցույց են տրված նկ. 6.23-ում:



Նկ. 6.23. Ձգվող թաղանթով բեռների փաթեթների ամրակապման եղանակները՝

ա) փաթեթում երկու գլանափաթեթներից, բ) ուղղակի փաթեթում մեկ գլանափաթեթից, գ) պարուրած փաթեթում մեկ գլանափաթեթից

Ամրակապման ամրության վրա ազդող կարևոր գործոն է համարվում արտաքին ճիգի P ազդեցությամբ տեղաշարժի կամ շրջադարձի բացակայությունը: Փաթեթի կայունության պայման-

ները ամրակապման ժամանակ որոշվում են հետևյալ սահմանափակումներով

$$M_{շփ.} > M$$

$$F_{շփ.} > P$$

որտեղ՝ $M_{շփ.}$ -ը շփման մոմենտն է փաթեթի ծանրության ուժի ազդեցությամբ,

M -ը՝ արտաքին ճիգից առաջացած մոմենտը,

$F_{շփ.}$ -ը շփման ուժը,

P -ն՝ արտաքին ճիգը:

Արտաքին ճիգի P և մոմենտի M առավելագույն արժեքները ձգվող թաղանթով փաթեթների ամրակապման ժամանակ ներկայացված են աղյուսակ 6.1-ում:

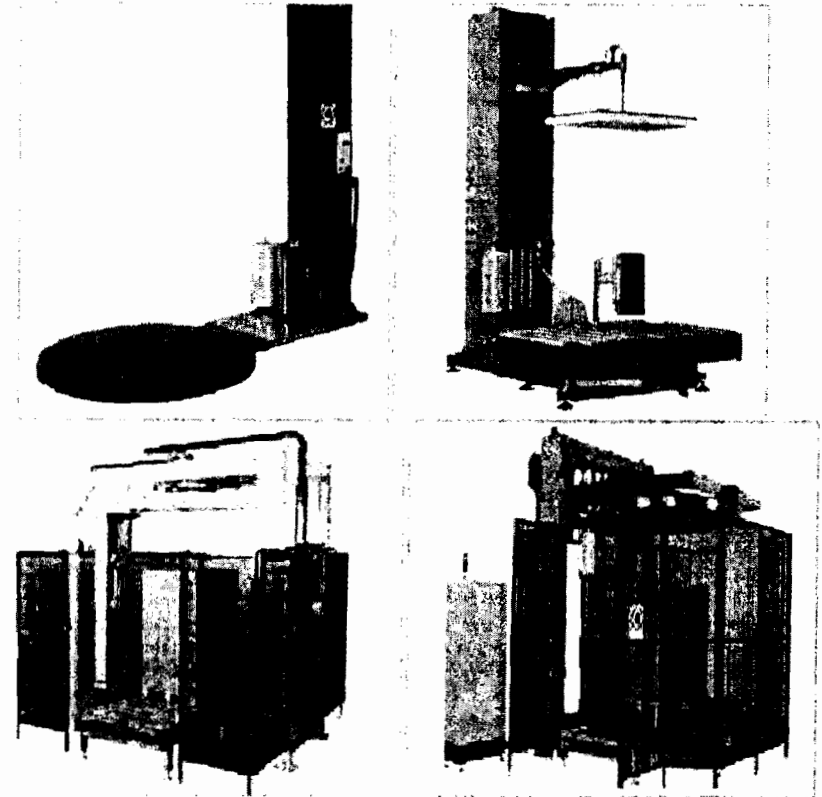
Աղյուսակ 6.1

Արտաքին ճիգի և մոմենտի առավելագույն արժեքները ամրակապման ժամանակ

Ամրակապման եղանակը	Արտաքին ճիգ P , մ	Արտաքին ճիգից առաջացած մոմենտը, մ.մ
1	2	3
Պարուրածն փաթաթում 40 մկմ հաստությամբ, 600 մմ լայնությամբ թաղանթով	240	172.8
Ուղղակի փաթաթում 40 մկմ հաստությամբ թաղանթով առավ. 1350 մմ լայնությամբ առավ. 1800 մմ լայնությամբ	540 720	388.8 318
Ուղղակի փաթաթում 150 մմ հաստությամբ թաղանթով առավ. 1350 մմ լայնությամբ առավ. 1800 մմ լայնությամբ	2025 2700	1458 1944
* M -ը շփման ուժի շփման շառավղի արտադրյալն է		

Ստրետչ թաղանթում փաթեթավորման սարքավորումներ

Ստրետչ թաղանթի հատկությունները թույլ են տալիս իրականացնել փաթեթավորման գործընթացը ինչպես ձեռքով, այնպես էլ ավտոմատ և կիսավտոմատ փաթեթավորող ստրետչ մեքենաների (նկ. 6.24) օգնությամբ:



Նկ. 6.24. Սարքավորումների ընդհանուր տեսքը

Ստրետչ մեքենաները ձեռքի աշխատանքը բացառում են անմիջապես փաթեթավորման գործընթացում: Աշխատանքի սկզբունքը կարելի է նկարագրել հետևյալ փուլերով՝

- մթերքի ավտոմատ տրում «մխոցին», որը տեղադրված է թաղանթի տակ և ամրակապված է հատուկ հալիչներում,

- «մխոցի» վրա տեղադրված մթերքի կողմից թաղանթի ծգում,
- թաղանթի կտրում մթերքի տակ գտնվող հալիչների տեղաշարժումով,
- փաթեթավորված մթերքի տրում տաքացնող սալիկին,
- փաթեթավորված մթերքի ավտոմատ դուրսբերում:

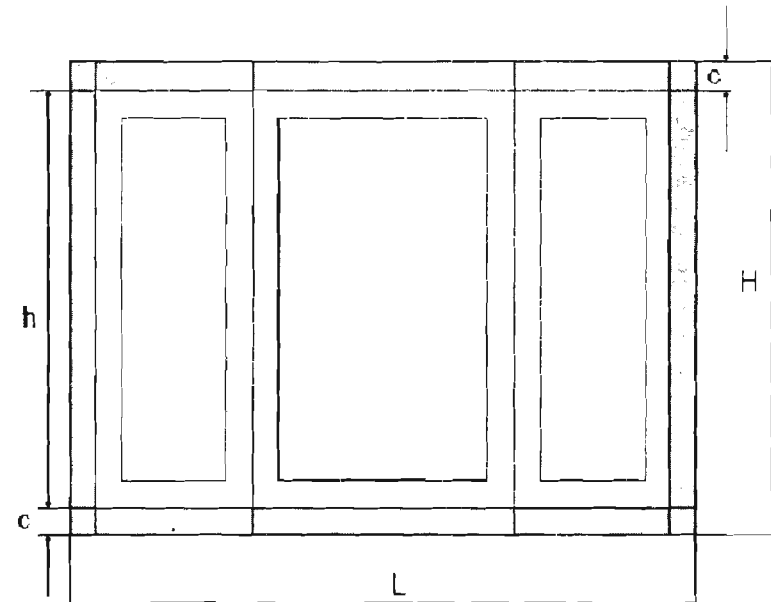
ULMA-ի կողմից արտադրվող ստրետչ մեքենաների տեսականիում կա 15 անվանում ստանդարտ մոդելներ՝ տարբեր արտադրողականությամբ, որոնք հագեցած են լրացուցիչ ընտրվածքներով:

Սուպերմարկետների համար նախատեսված ունիվերսալ կոմպակտ մեքենաներից (COMPACT սերիայի մոդելներ) մինչև ինչպես մեխանիկական (CHIK սերիայի մոդելներ), այնպես էլ համակարգչայնացված (CUPERCHIK սերիայի մոդելներ) բարձր արտադրողականությամբ մեքենաներ, նախատեսված են վերամշակող արտադրամասերում օգտագործման համար: Բոլոր մեքենաներն աշխատում են բազմաթիվ արտադրողների ստրետչների օգտագործմամբ և համատեղելի են լայն տեսականու կշեռքների և լեյբ-մեքենաների հետ: Ականոցի տրամագիծը կարող է լինել 77 մմ կամ 112 մմ:

Գլուխ 7. Թաղանթի ծախսի որոշումը

Ուղղահայաց փաթեթավորող ավտոմատների վրա թաղանթի ծախսի որոշումը

Ուղղահայաց փաթեթավորող ավտոմատներով փաթեթավորման թաղանթի փռվածքի սխեման բերված է նկ. 7.1-ում:



Նկ. 7.1. Թաղանթի փռվածքի սխեման

1. Թաղանթի լայնությունը, L՝

$$L = 2(b + C), (\text{մ})$$

որտեղ b- դատարկ փաթեթի լայնությունը, մ,
C- երկայնական կարի լայնությունը, մ:

2. Թաղանթի երկարությունը, H՝

$$H=h+2C, (\text{մ})$$

որտեղ h -փաթեթի ներքին երկարությունը, մ:

3. Փաթեթի մակերեսը, S ՝

$$S=H \times L, (\text{մ})$$

4. Մեկ փաթեթի քաշը, P ՝

$$P=S \times \delta \times h^1, (\text{կգ})$$

որտեղ δ - թաղանթի խտությունը, կգ/մ³,
 h^1 - թաղանթի հաստությունը, մ:

Յորիզոնական փաթեթավորող ավտոմատներով թաղանթի ծախսի որոշումը (նկ. 7.2).

1. Թաղանթի լայնությունը (B) և երկարությունը (L) որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$B=2 \cdot (b+h+c)$$

$$L=\ell+2 \cdot (h+c)$$

որտեղ c - կարի լայնությունը, մ ($c=15-25$ մմ);

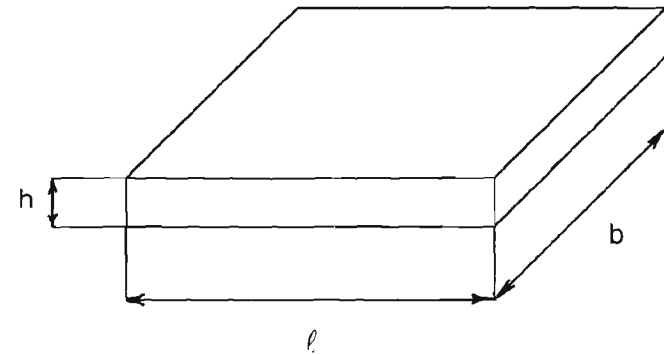
ℓ - փաթեթավորող մթերքի երկարությունը, մ;

h - փաթեթավորող մթերքի բարձրությունը, մ;

b - փաթեթավորող մթերքի լայնությունը, մ:

2. Փաթեթի մակերեսը, S ՝

$$S=B \times L, (\text{մ})$$



Նկ. 7.2. Փաթեթավորող մթերքի չափերը

3. Մեկ փաթեթի քաշը, P ՝

$$P=S \times \delta \times h^1, (\text{կգ})$$

որտեղ δ - թաղանթի խտությունը, կգ/մ³,
 h^1 - թաղանթի հաստությունը, մ:

Գլուխ 8. Դոզատորների դասակարգումը

Դոզատորի ընտրությունը կախված է փաթեթավորող մթերքների տեսակից, այսինքն՝ նրա ֆիզիկա-քիմիական հատկություններից, խոնավությունից, մթերքի մասնիկների չափերից, ձևից, ներքին և արտաքին շփման գործակցից և այլն: Դոզատոր պետք է ընտրվի յուրաքանչյուր որոշակի մթերքի համար:

Դոզատորները դասակարգվում են հետևյալ հիմնական ցուցանիշներից ելնելով՝

1. ըստ աշխատանքի սկզբունքի՝ ծավալային, ժամանակային (հոսքային) և քաշային,
2. ըստ տեխնոլոգիական պրոցեսի կառուցվածքի՝ անընդհատ և ընդհանուր գործողության,
3. ըստ դեկավարման աստիճանի՝ ձեռքի և ավտոմատ՝ ծրագրման տարբեր մակարդակներով:

Չափաբաժանող մեքենաներում օգտագործվող դոզատորների դասակարգումը բերված է աղյուսակում 8.1-ում:

Աղյուսակ 8.1

Չափաբաժանող մեքենաներում օգտագործվող դոզատորների դասակարգումը

Ըստ աշխատանքի սկզբունքի	Ըստ աշխատանքային օրգանի շարժման տեսակի և տիպի	Չափաբաժանի վրա ազդող պարամետրերը
1	2	3
Ծավալային	Ռոտորային, նկ. 8.1 Թմբուկային, նկ. 8.2 Մխոցային, նկ. 8.5 Սկավառակային կամ բաժակային, նկ. 8.6	Չափիչ տարողության ծավալը
Հոսքային (ժամանակային)	Շնեկային, նկ. 8.3 Փոխարկիչային, նկ. 8.4	Չափաբաժանման, շնեկիքայի և պտտման հաճախության տևողությունը
	Տատանողական	Չափաբաժանման տևողությունը՝ հոսքի մեծությունը, որը պայմանավորված է տատանողական զրգռման ինտենսիվությամբ

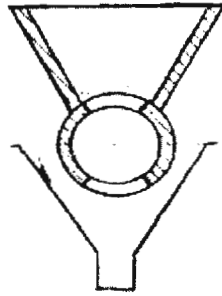
1	2	3
	Գրավիտացիոն ճոճանակային	Չափաբաժանման տևողությունը և հոսքի մեծությունը, որը պայմանավորված է կարգավորվող ելքային պատուհանով անցնող չափաբաժանվող մթերքի գրավիտացիոն արտահոսքով
	Խողովակային	Հոսքի մեծությամբ, որը կապված է չափաբաժանող խողովակի շարժման արագությունից և թեքությունից
	Սեկվանսային	Չափաբաժանի քաշից, որը որոշվում է ներսարքված կշեռքների օգնությամբ
Բալային	Բազմավաճառարկային	Չափաբաժանի քաշը որոշվում է ներսարքված կշեռքների օգնությամբ
	Կոմբինացված	Չափաբաժանի քաշը որոշվում է որպես մի քանի միջանկյալ չափաբաժանների կոմբինացիա, որի արդյունքում ստացվում է որոշելի մոտ արդյունք
	Ուժային	Չափաբաժանի քաշը համեմատական է ուժային դաշտի մեծությունը

Ծավալային դոզատորներ

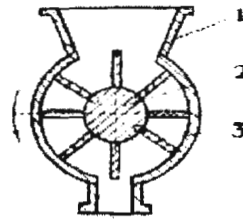
Աշխատանքի ծավալային սկզբունքն օգտագործող դոզատորները կատարում են մթերքի չափաբաժանի չափում շափիչ տարողությունների օգնությամբ, որոնք, որպես կանոն, ունեն կարգավորվող ծավալ:

Ծավալային դոզատորների կոնստրուկցիաները բազմազան են՝ կախված բանվորական օրգանի և նրանց կատարած շարժման տիպից:

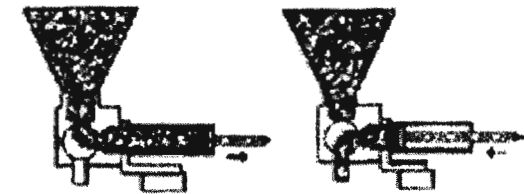
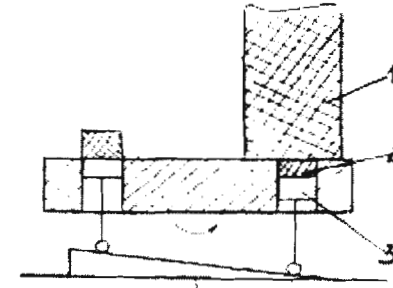
Չափիչ տարողությունը կրող օրգանը կարող է լինել սկավառակ կամ թմբուկ. ռոտոր (նկ. 8.1, նկ. 8.2), որը կատարում է անընդհատ պտտական շարժում (նկ. 8.3), սեկտոր, որը կատարում է հետադարձ-պտտական շարժում, մխոց, որը կատարում է հետադարձ-ընդունող շարժում, կարող է գտնվել հանգստի վիճակում, իսկ շարժումը կկատարեն փականակները, որոնք այն կառանձնացնեն բունկեր-հավաքիչից և ելքային սարքից (նկ. 8.6):



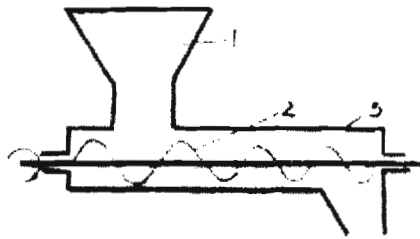
Նկ. 8.1. Ռոտորային դոզատոր



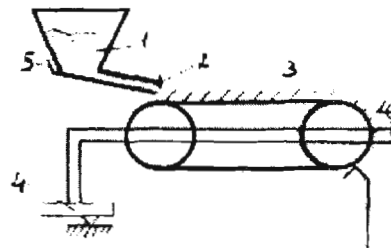
Նկ. 8.2. Թմբուկային դոզատոր



Նկ. 8.5. Մխոցային դոզատոր



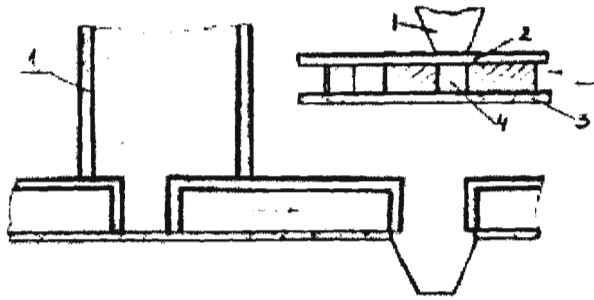
Նկ. 8.3. Շնեկային դոզատոր



Նկ. 8.4. Փոխարկիչային դոզատոր

Ծավալային դոզատորները բնութագրվում են համեմատաբար ցածր արժեքով և բարձր արտադրողականությամբ: Դոզատորների մեծամասնության աշխատանքի ճշգրտությունը տատանվում է 1-6% սահմաններում (չափաբաժանվող մթերքին նրանց համապատասխանության պայմանով): Այդ ճշգրտությունը բավականաչափ կախված է մթերքի չափաբաժնի մեծությունից:

Ծավալային դոզատորներից առավել տարածում է գտել բաժակային դոզատորը (Նկ. 8.6): Բաժակային դոզատորը երկու սկավառակից բաղկացած սարք է, որոնք տեղադրված են ուղղահայաց լիսեռի վրա, ընդ որում նրանցից մեկը անշարժ է, իսկ երկրորդը (հաճախ ներքևին)՝ լիսեռի շուրջը տեղաշարժման հնարավորությամբ (սխեման): Սկավառակների վրա շրջանաձև տեղադրված են չափիչ բաժակները՝ սնամեջ գլանները, որոնք տեղեկադիվ ձևով մտնում են մեկը մյուսի մեջ:



Նկ. 8.6. Բաժակային դոզատոր

Շարժական սկավառակի տեղաշարժումով փոփոխվում է բաժակների ծավալը, որի շնորհիվ կարգավորվում է չափաբաժինը: Ներքևի սկավառակի բաժակներն ունեն սահափականներ, որոնք տարբեր կոնստրուկցիաներում իրարից տարբերվում են միայն նրանով, թե որ ուղղությամբ են բացվում: Վերևի սկավառակի վրա սովորաբար կա միջանկյալ տարողություն, որի միջով մթերքը բունկերից տրվում է բաժակներին: Միջանկյալ տարողությունը կատարում է նույն ֆունկցիան, ինչ որ վաճառարկղերը քաշային դոզատորում՝ «ծգում է» մթերքի հոսքը: Սկավառակները բաժակների հետ միասին լիսեռի օգնությամբ պտտվելով (անընդհատ կամ դիսկրետ)՝ տեղափոխում են բաժակները լցման դիրքից դեպի դատարկման դիրքը, այնուհետև դատարկ բաժակները՝ նորից դեպի լցման դիրքը: ճանապարհի մեծ մասում սահափականները հպվում են բաժակների ներքևի ծակատային մասին, բացառությամբ դատարկման դիրքից, որտեղ նրանք բացվում են՝ տալով մթերքի չափաբաժինը: Բաժակների քանակը կարող է հասնել 12-ի, սակայն չափաբաժնի մեծ ծավալի դեպքում դա բերում է սկավառակների տրամագծի մեծացման, և այդ պատճառով բաժակների օպտիմալ քանակը 6-8 հատ է:

Հոսքային (ժամանակային) դոզատորներ

Ինչպես հետևում է անվանումից, ժամանակային դոզատորները ձևավորում են մթերքի չափաբաժինը, որը համեմատական է

չափաբաժանման ժամանակի տևողությունը: Ռպես աշխատանքային օրգան այստեղ կարող են հանդես գալ տարբեր կոնստրուկցիաների վիբրոսնիչներ, շնեկներ կամ բունկերներ, որոնք ունեն կարգավորվող և պարբերաբար փակվող ելքային պատուհան: Այսպիսի դոզատորներ են նաև հոսքային դոզատորները, որոնցում չափաբաժնի մեծությունը համեմատական է հաստատուն ժամանակում ելքային սարքի միջով մթերքի անցման հոսքի մեծությանը: Չնայած այստեղ չափաբաժանման ժամանակի տևողությունը անորոշ է, սակայն մտնում է չափաբաժնի մեծության հաշվարկի մեջ: Այդ պատճառով այդպիսի դոզատորները երբեմն անվանում են անորոշ ժամանակային: Դրանցից են խողովակային դոզատորը, որում ձևավորվում է մթերքի հոսքը և միաժամանակ տեղափոխվում է պտտվող խողովակի օգնությամբ: Չափաբաժանման ճշտությունը այսպիսի մեխանիզմների համար ուղիղ ձևով կախման մեջ է գտնվում հաղորդակի և ժամանակի ռելեի աշխատանքի ճշտությունից և կայունությունից: Կիրառելով ճշգրիտ հաղորդակներ, կարելի է հասնել համարյա նույն ճշտության, ինչպիսին քաշային դոզատորներիցն է, ծավալային դոզատորների արտադրողականությունը մոտ արժեքների դեպքում:

Իրենց արժեքով նույնպես ժամանակային դոզատորները միջանկյալ տեղ են գրավում ծավալային և քաշային դոզատորների միջև:

Փոշենման մթերքների չափաբաժանման համար մեծ տարածում է ստացել շնեկային դոզատորը: Դասական եղանակով պատրաստված շնեկային դոզատորը կոնաձև բունկեր է, որից ուղղահայաց շնեկի միջոցով վերցվում և տրվում է չափաբաժինը, միջանկյալ տարողության, որտեղ պահպանված է մթերքի հանձնարարված մակարդակը, և սնուցող շնեկի (սովորաբար հորիզոնական), որը պարբերաբար միանում է միջանկյալ տարողության մեջ մթերքի մակարդակի պահպանման համար: փոխկապկցված սխեմա: Կոնաձև բունկերի ներսում տեղակայված են թիակ-խառնիչներ, որոնք պտտվելով մղում մթերք դեպի չափաբաժանող շնեկը: Չափաբաժանումը կատարվում է շնեկի պտույտների տրված քանակով: Թույլատրելի է միջանկյալ տարողության բացակայությունը. այդպիսով մթերքի մակարդակը պահպանվում է կոնում, որն այդ դեպքում ավելի մեծ է, քան միջանկյալ տարողության առկայության դեպքում: Սակայն վատ է, երբ ընդհանրապես բացա-

կայուն են մակարդակի տվիչը և սնուցող շնեկը: Ոչ մի այլ դոզատորի ճշտությունը այդքան կախված չէ մթերքի մակարդակից, որքան շնեկայինինը:

Շատ փոշիացող և քիչ փոշիացող մթերքների համար ցանկալի է ունենալ տարբեր երկարության շնեկներ: Երկար շնեկը շատ փոշիացող մթերքների համար կիջեցնի մասնատարակի փոշուտվածությունը, հետևաբար մաս կարերի որակը, և կբարձրացնի ավտոմատի արտադրողականությունը:

Օգտագործվում են մասնատորներ հորիզոնական չափաբաժանող շնեկով, սակայն, ի տարբերություն ուղղահայաց չափաբաժանող շնեկի, նրա լցման գործակիցը այնքան էլ հաստատուն չէ, հետևաբար չափաբաժնի ճշտությունը նվազում է:

Շնեկային դոզատորի առավելություններից է այն, որ այս դոզատորը հերմետիկ է, հետևաբար կիրառելի է մասնագործական մթերքների համար, իսկ թերություններից է պակաս ճշգրիտ լինելը բոլոր եղանակների համեմատ:

Թանկ փոշենման մթերքների (օրինակ՝ աղացած սուրճ) չափաբաժանման ճշգրտության բարձրացման համար մի շարք ձեռնարկություններ («Բեստրոն», «Սիգնալպակ», «Ուլամաշ») կիրառում են ստուգիչ կշռման համակարգը: Ավտոմատից հետո տեղադրվում է սարք, որը կշռում է մթերքով լցված տոպրակները և խոտանում է դրանք չափաբաժնի քաշի տատանումների դեպքում: Դեպի ավելին կամ պակասը տատանումների դեպքում դոզատորին ազդանշան է տրվում շնեկի պտույտների թվի փոփոխման համար:

Քաշային դոզատորներ

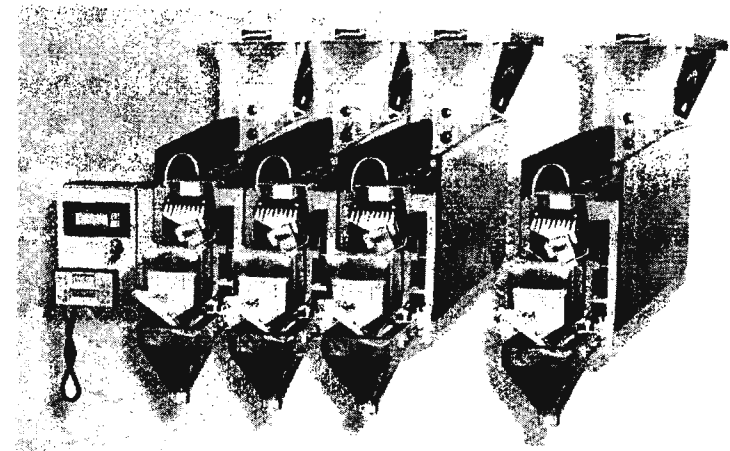
Բազմավաճառարկային դոզատորը մի մեխանիզմում հավաքված մի քանի (2-ից 4) պարզ դոզատորների խումբ է, որոնք հաջորդաբար մղում են մթերքի չափաբաժինները: Քաշային չափաբաժանումը հիմնված է այն սկզբունքի վրա, որ քաշաչափիչ ծավալին է տրվում մախ, այսպես կոչված, «կոպիտ չափաբաժինը», որը պահանջվածից պակաս է, ապա այնտեղ բարակ շիթով ավելացվում է մթերքը (նուրբ չափաբաժանում կամ ավելացում), և երբ տարողությունում առաջանում է մթերքի անհրաժեշտ քաշը, նուրբ չափաբաժանումը ընդհատվում է, բացվում է սահափականը, որի միջով տրվում է չափաբաժինը:

Չափաբաժանվող մթերքը անհրաժեշտ է «ծգել» շարժման ժամանակ՝ այն ուղղելով տարողության մեջ որոշակի կայուն հոսքով (մեծ արժեքով՝ կոպիտ, փոքր արժեքով՝ նուրբ չափաբաժանման համար):

Գոյություն ունի այդ հոսքերի մեծության կարգավորման մի քանի եղանակ: Ավելի հաճախ դրանք ձգում են «գծով»: Ձգումը տեղի է ունենում այն բանի շնորհիվ, որ մթերքը շարժվում է տատանվող վաճառարկղերով, որոնք տեղադրված են հորիզոնի նկատմամբ որոշակի թեքությամբ: Տեղադրվում է այդպիսի 2 կամ 3 վաճառարկղ: Առաջին կամ երկրորդ (կախված նրանց քանակից) վաճառարկղից հետո կատարվում է մթերքի տրում նուրբ չափաբաժանման վաճառարկղի վրա (ավելի փոքր չափսի), որը տեղադրվում է կոպիտ չափաբաժնի տրման վաճառարկղերից բարձր:

Կոմբինացված (մուլտիգլխիկային) դոզատոր

Մուլտիգլխիկային դոզատորը 8-16 հատ տարողությունների խումբ է (այստեղից էլ առաջին հանդիպող անվանումը՝ մուլտիգլխիկային), որոնք կոմստրուկցիաներից մեծ մասում տեղադրված են շրջանաձև (նկ. 8.7): Տարողությունները տեղակայված են այնպես, որ նրանց մեջ լցվի մթերքի քաշի պահանջվող չափաբաժնի 1/4 կամ 1/3 մասը:



Նկ. 8.7. Մուլտիգլխիկային դոզատոր

Մթերքի քաշը յուրաքանչյուր տարողությունում անընդհատ վերահսկվում է, և համակարգիչը մթերքի համակեցությամբ «որոշում է», թե որ 4 կամ 3 տարողություններում կարող է ստացվել առավել ճշգրիտ չափաբաժին (այստեղից էլ անվանումը՝ կոմբինացված): Ընտրված տարողությունների սահմանափակումները բացվում են, և մթերքի չափաբաժինը տրվում է ավտոմատի մթերքատարին: Ինչքան շատ են տարողություն-գլխիկները, այնքան ճշգրիտ է չափաբաժինը, և բարձր է արտադրողականությունը: Այսպիսի դոզատորը ամենաթանկն է բոլոր գոյություն ունեցողներից:

Քաշային դոզատորներից ամենամեծ ճշտությունը ապահովում է կոմբինացված դոզատորը: Քաշային դոզատորների հիմնական թերությունը նրանց ցածր արտադրողականությունն է:

Գլուխ 9. Տարայի եռակցման հիմնական մեթոդները

Փաթեթների վրա ամուր կարի ստացման համար կիրառվում է ջերմաեռակցումը: Եռակցման կարի ամրությունը կախված է ջերմային եռակցման տեսակից, թաղանթի տեսակից, հաստությունից, ջերմման սարքերի սեղմման ժամանակից ու ուժից և այլն:

Եռակցում է կոչվում կառուցվածքի տարրերի չքանդովի միացությունների ստեղծման եղանակը, որի դեպքում ամբողջովին անհետանում է միացվող մակերևույթների միջև եղած բաժանագծերի սահմանը: Եռակցման մեթոդների դասակարգման հիմքում դրված են եռակցման գոտում նյութի տաքացման աղբյուրները և մեթոդները: Կախված տաքացման աղբյուրներից՝ եռակցման եղանակները բաժանվում են երկու հիմնական խմբերի:

Առաջին խումբն են կազմում եռակցման այն եղանակները, որոնցում օգտագործվում է ջերմության արտաքին աղբյուրների էներգիան: Դրանցից են գազային եռակցման եղանակները, երբ տաքացումը իրականացվում է տաք գազով: Սրանց թվին է պատկանում նաև հալումա-ջերմային եռակցումը, որի դեպքում ջերմությունը միացվող մակերևույթներին է հաղորդվում տաքացված գործիքի հետ անմիջական հպման միջոցով: Այս խմբի մեջ է մտնում նաև տաքացված առիակված նյութից անջատվող ջերմության հաշվին կատարվող եռակցումը:

Երկրորդ խմբին են պատկանում եռակցման այն եղանակները, որոնցում ջերմությունը միացվող նյութերի ներսում արտադրվում է էներգիայի տարբեր տեսակների վերափոխման հետևանքով: Կարող է օգտագործվել ինֆրակարմիր ճառագայթման, բարձր հաճախականության հոսանքների, ուլտրաձայնային տատանումների, շփման էներգիան:

Առանձնահատուկ խումբ են կազմում եռակցման հատուկ եղանակները՝ օքսիդալուծիչի օգտագործմամբ, միջուկային, քիմիական, լազերային: Փափուկ տարայի արտադրությունում առաջին խմբից ամենամեծ տարածումն ունի հալումա-ջերմային եռակցման եղանակը:

Լայն տարածում է գտել նաև պլաստմասսաների եռակցման մեթոդների դասակարգումը ըստ էներգիայի տեսակի, որը առբերվում է եռակցվող դետալներին: Գործնականում ջերմապլաստների եռակցման մեթոդներն առաջին խմբին են պատկանում:

ները իրականացվում են էներգիայի երեք տեսակներից որևէ մեկի՝ ջերմային, մեխանիկական և էլեկտրամագնիսական, առբերման հաշվին: Իրենց հերթին, ջերմային էներգիայի առբերմամբ եռակցման եղանակները բաժանվում են երկու խմբի՝ ջերմային և ջերմամեխանիկական:

Ջերմային են եռակցման այն տեսակները, որոնց դեպքում ստատիկ ճնշումը էական դեր չի խաղում եռակցման միացման առաջացման մեջ: Եռակցման միացման որակը այս դեպքում որոշվում է բացառապես առբերվող ջերմային էներգիայի քանակով: Որպես օրինակ կարող են ծառայել եռակցումը գազային ջերմակիրով և եռակցումը արտանդող առբերումով:

Ջերմամեխանիկական են եռակցման այն տեսակները, որոնց դեպքում չբանդովի միացությունը առաջանում է ջերմային էներգիայի առբերման և ստատիկ ճնշման ներգործման հետևանքով: Եռակցման ջերմամեխանիկական տեսակների դեպքում ջերմային էներգիան կարող է առբերվել եռակցվող մակերևույթների անջատման սահմանին եռակցվող դետալների ջերմահաղորդականության (հալումա-ջերմային եռակցում միջանցահալումով) եռակցվող մակերևույթներին ջերմության աղբյուրի հաղորդման (հալումա-ջերմային եռակցում հալանցումով) հաշվին: Եռակցման մեխանիկական տեսակների դեպքում ջերմային էներգիան արտադրվում է եռակցվող դետալների ներսում առբերված մեխանիկական էներգիայի ջերմային փոխակերպման հաշվին: Առբերված մեխանիկական էներգիան կարող է լինել հետևյալ տեսակների՝

- առածգական տատանումների էներգիա (ուլտրաձայնային եռակցում),
- շփման կամ վիբրաշփման էներգիա (եռակցում շփումով):

Եռակցվող դետալներին էլեկտրամագնիսական էներգիայի առբերման ժամանակ ջերմային էներգիան նրանցում նույնպես առաջանում է կամ պոլիմերների միկրոմոլեկուլների օղակների բևեռացման հաշվին՝ արտաքին էլեկտրական դաշտի վերադրման դեպքում (եռակցում բարձր հաճախականության հոսանքներով), կամ էլեկտրամագնիսական տատանումների էներգիայի կլանման

հաշվին (եռակցում ինֆրակարմիր ճառագայթումով, եռակցում լազերով):

9.1. Հալումա-ջերմային եռակցում

Տաքացված գործիքով հալումա-ջերմային եռակցումն իրականացնում են միակողմանի կամ երկկողմանի տաքացումով: Հաշվի առնելով, որ փափուկ տարայի եռակցման ժամանակ նյութի հաստությունը զգալիորեն փոքր է կարի լայնությունից և երկարությունից, կարելի է ջերմային հոսքը տաքացուցիչից (1) ուղղված համարել դեպի մի կողմ: Այս դեպքում կարի հարթությանը և տաքացուցիչի աշխատանքային հարթությանը զուգահեռ բոլոր հարթությունները կլինեն իզոթերմիկ հարթություններ: այդ մակերևույթների ջերմաստիճանը է ժամանակից կախված տաքացուցիչից տարածական ֆունկցիա:

Ժամանակը, որն անհրաժեշտ է ոչ ստացիոնար ջերմային գործընթացների դեպքում տրված որոշակի ջերմաստիճանի հասնելու համար, հակադարձ համեմատական է նյութի ջերմաստիճանաթափանցելիությանը: Ջերմաստիճանաթափանցելիության α գործակիցը կախված է c տեսակարար ջերմունակությունից, ρ խտությունից և λ ջերմահաղորդականության գործակիցից:

$$\alpha = \frac{\lambda}{c\rho}$$

Որքան մեծ է ջերմահաղորդականության գործակիցը, այնքան փոքր է ջերմաստիճանների տարբերությունը նյութի ներսի տարբեր կետերում նրա տաքացման միանման արտաքին պայմանների դեպքում:

Ջերմապլաստիկ պոլիմերների ջերմաֆիզիկական հատկությունները, որոնք անհրաժեշտ են նրանց ջերմահաղորդականության գործակիցի հաշվարկման համար, բերված են աղյուսակ 9.1-ում:

Ջերմապլաստիկ պոլիմերների ջերմաֆիզիկական
հատկությունները

Ջերմապլաստիկ պոլիմեր	Հոսունության ջերմաստիճան, $T_{\text{լ}}, ^\circ\text{C}$	Ջերմահաղոր- դականության գործակից, $\lambda, \text{վտ/մ}^\circ\text{C}$	Տեսակարար ջերմունակություն, $C_p, \text{կՋ/կգ}^\circ\text{C}$	Գծային թերմիկ ընդլայնման գործակից, $\alpha \cdot 10^{-4}$
1	2	3	4	5
PELD	110	$29,2 \cdot 10^{-2}$	2,10-3,84	$2,2 / 0-50^\circ\text{C}/$
PEHD	140	$40,0 \cdot 10^{-2}$	2,10-3,84	$5,2 /$ $50-100^\circ\text{C}/$
PP	170	$13,8 \cdot 10^{-2}$	1,92	1,4-2,0
PS	150	$12,5 \cdot 10^{-2}$	-	0,6
PVC	180	$16,7 \cdot 10^{-2}$	1,17	1,0
PA	225-260	$25,1 \cdot 10^{-2}$	1,67	1,1
PUR	190	$31,4 \cdot 10^{-2}$	-	1,4
PETP	280	$13,8 \cdot 10^{-2}$	1,04	-

Ջերմապլաստների ցածր ջերմահաղորդականության պատճառով ջերմաստիճանը եռակցվող դետալների հաստությամբ բաշխվում է անհավասարաչափ: Նյութի մակերևույթին ջերմաստիճանը ավելի բարձր է, քան եռակցման գոտում: Եռակցման գոտում բավականաչափ տաքացման համար տաքացնող տարրերի ջերմաստիճանը պետք է բարձր լինի եռակցման ջերմաստիճանից: Տաքացման արագությունը կախված է գործիքի ջերմաստիճանից, եռակցվող նյութի ջերմաֆիզիկական հատկություններից և հաստությունից:

Հալումա-ջերմային եռակցման ժամանակ եռակցվող միացույունների ստացման եղանակները կարող են լինել ընդհատ և յնընդհատ:

Ընդհատ հալումա-ջերմային եռակցումը ներառում է դեպի եռակցման գոտի միացվող նյութերի տրման գործողությունները՝ լեղմում տաքացված գործիքով, տաքացում, պահպանում, սառեցում, գործիքի հեռացում, եռակցված նյութերի հեռացում: Տեքենայի աշխատանքային ցիկլի T_0 ժամանակահատվածը, որն յրականացնում է ընդհատ եռակցում, կազմում է՝

$$T_0 = t_1 + t_2$$

որտեղ՝ t_1 – ն եռակցման վրա ծախսված ժամանակն է,

t_2 –ը՝ աշխատանքային ցիկլի ընթացքում պարապ ընթացքի վրա ծախսված ժամանակը:

Տեխնոլոգիայի կատարելության աստիճանը կարելի է գնահատել K տեխնոլոգիական արտադրողականության և Q_0 ցիկլային արտադրողականության հարաբերությամբ՝

$$K = 1 / t_1,$$

$$Q_0 = 1 / T_0 = 1 / \{t_1 + t_2\} = \eta K,$$

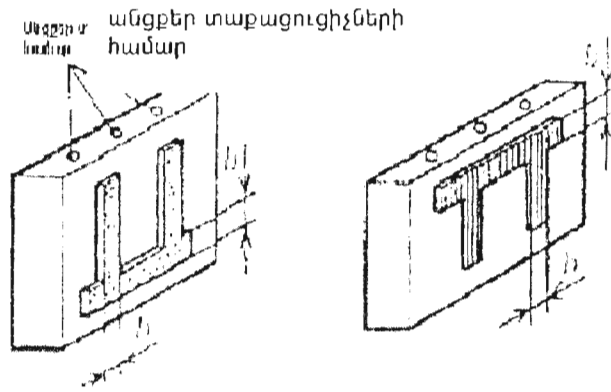
որտեղ η -ն արտադրողականության գործակիցն է,

$$\eta = t_1 / T = 1 / \{K t_x + 1\}$$

Ակնհայտ է, որ $0 < \eta < 1$, ընդ որում $\eta = 1$ պարապ ընթացքների բացակայության դեպքում, այսինքն՝ տեխնոլոգիայի և մեքենայի սահմանային կատարելության դեպքում: Ուղղագիծ կարերի ստացման համար որպես եռակցող գործիք սովորաբար համարվում են չժամգոտվող պողպատից պատրաստված բավականաչափ հարթ մակերևույթ ունեցող հղկաքարերը:

Որպես եռակցումն ապահովող տարրեր՝ օգտագործում են երկու մետաղական անվիկների կամ հարթ թիթեղների տեսք ունեցող սարքեր: Ուղղաձիգ կարերի ստացման համար եռակցման սարք են համարվում չժամգոտվող պողպատից պատրաստված թիթեղները, որոնց լայնությունը հավասար է զոդվող կարի լայնությանը: Թիթե-

ղները կարող են ունենալ հարթ և խորդուբորդ մակերևույթներ (նկ. 9.1):

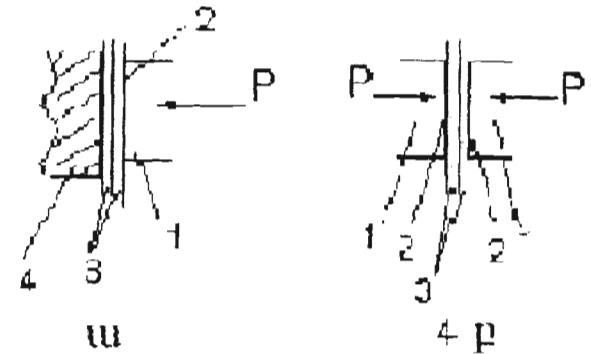


Նկ. 9.1. Ջերմակոնտակտային եռակցման հարթ սալիկներ

Եռակցվող նյութի՝ տաքացուցիչին կաշեւը բացառելու համար եռակցումը կատարում են խորդուբորդ ներդիրների օգնությամբ, որոնք պատրաստված են ֆտորոպլաստից, պոլիէթիլեն տերֆտալատից, ինչպես նաև կրեմնիում-օրգանական ռետիններից: Փափուկ տարան պատրաստվում է բացառապես միաշերտ կամ բազմաշերտ պոլիմերային նյութերից: Բարակ թաղանթների եռակրցման առանձնահատկություններից է համարվում նրանց արագ տաքացման հնարավորությունը: Այդ պատճառով գործիքը հպումա-ջերմային եռակցման ժամանակ կարելի է տաքացնել մինչև նյութի դեստրուկցիայի սկզբի ջերմաստիճանները: Սակայն դա չի անդրադառնում եռակցման որակի վրա, քանի որ դեստրուկցիայի արագությունը ցածր է եռակցման արագությունից թաղանթների փոքր հաստությունների դեպքում: Կոնտակտաջերմային եռակցումն իրականացվում է միակողմանի կամ երկկողմանի տաքացումով, որոնց սխեմաները ցույց են տրված նկ. 9.2-ում: Կարի շրջակա գոտում նյութի տաքացման համար, որը զգալիորեն նվազեցնում է եռակցող միացության ամրությունը, գործիքի լայնությունը ավելացնում են և այն հազեցնում են հատուկ սառեցնող տարրերով կամ մեկուսացնող թիթեղներով: Եռակցման պայման-

ները զգալիորեն բարելավում է նյութի երկկողմանի տաքացումը (նկ. 9.2, բ): Այն թույլ է տալիս պակասեցնել տաքացման ժամկետը և իջեցնել գործիքի ջերմաստիճանը:

Տաքացուցիչին եռակցվող նյութի կաշեւը բացառելու նպատակով հաճախ եռակցումն իրականացնում են բաժանարար ներդիրների օգնությամբ: Դրանք սովորաբար պատրաստվում են ֆտորոպլաստից, որն ամրացվում է ապակյա կտորով, ինչպես նաև պոլիէթիլենտերեֆտալատից:



Նկ. 9.2. Ջերմամեկուսացնող (ա) և սառեցնող (բ) գործիքներով հպումա-ջերմային եռակցման սխեման

1-տաքացուցիչ, 2-ջերմամեկուսացնող թիթեղ, 3-բաժանարար ներդիր, 4-եռակցվող նյութ, 5-սառեցնող տարր

Եռակցման տեխնոլոգիական պարամետրերի (ջերմաստիճան, ճնշում, տևողություն) ընտրությունը կախված է առաջին հերթին եռակցվող նյութի տեսակից, հաստությունից, ինչպես նաև կոնստրուկտիվ առանձնահատկություններից:

Մինչև 100-150 մկմ հաստությամբ թաղանթների եռակցումը կարելի է իրականացնել միակողմանի տաքացումով: Ավելի հաստ թաղանթները կարելի է եռակցել երկկողմանի տաքացումով: Թաղանթների հաստության ավելացումով բարձրանում է տաքացնող տարրի ջերմաստիճանը, սակայն մինչև հայտնի սահմանը,

քանի որ միաժամանակ աճում է նաև նյութի տաքացման ժամանակը, ինչը կարող է բերել նրա դեստրուկցիային:

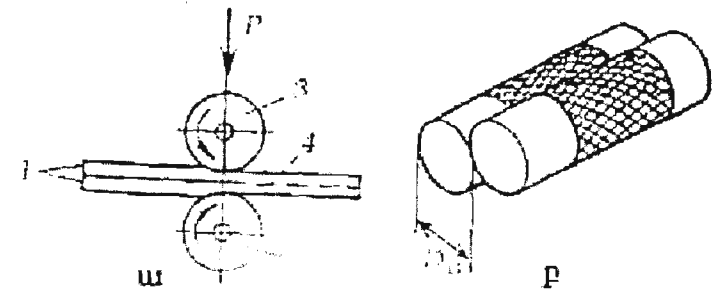
Կարի ամրության անկման պատճառներից մեկն է համարվում տաքացված գործիքի հետ անմիջապես հպվող նյութի գերտաքացումը: Ջերմադեստրուկցիայի արդյունքում այդ գոտում նյութի ամրությունը զգալիորեն նվազում է: Բացի այդ, գերտաքացումը բերում է նյութի բարձրացված դեֆորմացիային եռակցվող գործիքով նրան ճգնելու դեպքում: Առաջացող մակահալույթները համարվում են լարումների խտացուցիչներ, որոնք նվազեցնում են ամրությունը: Ուղղորդված թաղանթների եռակցման ժամանակ եռակցվող կարի ամրության նվազման հիմնական պատճառ է հանդիսանում տաքացման գոտում պոլիմերի ապակողմնորոշումը: Կոնտակտաջերմային եռակցման արագությունը մեծանում է տաքացնող տարրի ջերմաստիճանի բարձացմանը զուգընթաց:

Անընդհատ հալումա-ջերմային եռակցման ժամանակ գործիքի նկատմամբ նյութի տեղափոխման արագությունը (v) որոշվում է մինչև անհրաժեշտ է ջերմաստիճանը եռակցման գոտու տաքացման տևողությամբ:

$$v = \frac{l}{t}$$

որտեղ l -ը տաքացուցիչի աշխատանքային երկարությունն է:

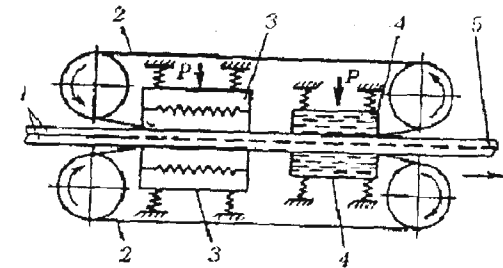
Ըստ եռակցման հանգույցի կոնստրուկտիվ կատարման՝ անընդհատ հալումա-ջերմային եռակցումը լինում է հոլովակային և ժապավենային: Հոլովակային եռակցման ժամանակ միացվող նյութը բաց են թողնում պտտվող տաքացված զույգ հոլովակների միջով, որոնցից մեկը հպվում է ճիգով, որն ապահովում է եռակցման պահանջվող հալումային ճնշումը (նկ. 9.3): Ստացվող եռակցման կարի լայնությունը տրվում է հոլովակների աշխատանքային մասի լայնությամբ: Հոլովակների աշխատանքային մակերևույթը կարող է լինել հարթ կամ ակոսավոր՝ տարբեր պրոֆիլով: Հոլովակները կարող են լինել բավականաչափ լայն գլանիկների տեսքով, տարբեր փոխդասավորության խորացումներով, որոնք գտնվում են փաթեթավորվող հատային նյութի տակ:



Նկ. 9.3. Հոլովակային հալումա-ջերմային եռակցման սխեմաներ (ա) և գրտնակներ (բ)

1-եռակցվող նյութ, 2-տաքացած գլանիկ, 3-սեղմող գլանիկ, 4-եռակցման կար

Ժապավենային եռակցումը թույլ է տալիս եռակցվող կարի սառեցումը կատարել ճնշման իջեցումից առաջ: Ժապավենային եռակցման սխեման ցույց է տրված նկ. 9.4-ում:



Նկ. 9.4. Ժապավենային երկկողմանի հալումա-ջերմային եռակցման սխեման

1-եռակցվող նյութ, 2-պողպատե ժապավեն, 3-տաքացնող շրթիկներ, 4-սառեցնող շրթիկներ, 5-եռակցման կար

Եռակցման գոտին տեղադրված է երկու զույգ համառանցքով տեղակայված պտտվող լիսեռների միջև, որոնց վրա հագցված են երկու անընդհատ գործող օղակաձև մետաղական ժապավեններ (2): Նրանց միջև տրվում է եռակցվող նյութը (1): Եռակցումը իրականացվում է տաքացնող շրթիկների (3) միջև, որոնք ժապավենի միջոցով հաղորդում են եռակցման որոշակի ճնշում: Այնուհետև սառեցվող շրթիկների (4) միջև ճնշման տակ տեղի է ունենում եռակցվող կարի սառեցումը:

9.2. Բարձր հաճախականության եռակցում

Բարձր հաճախականության հոսանքների (ԲՀՀ) դաշտում պոլիմերների եռակցումը հիմնված է հալվող մակերևույթների դիէլեկտրիկ տաքացման վրա, որը էներգիայի ջերմային վերափոխման արդյունք է անմիջապես նյութերի ներսում:

ԲՀՀ դաշտում տաքացման հիմնական պայման է համարվում պոլիմերի մոլեկուլներում այնպիսի օղակների առկայությունը, որոնք ունեն դիպոլային կառուցվածք և ի վիճակի են բևեռացվել արտաքին դաշտի ազդեցությամբ: Դիպոլներ են կոչվում հավասար մեծություն և հակադարձ նշան ունեցող լիցքերի կապակցված զույգերը: Այդ լիցքերի մեծությունների հարաբերությունը նրանց միջև եղած տարածությանը կոչվում է դիպոլային մոմենտ: Դիպոլների շեղումը արտաքին էլեկտրական դաշտի ազդեցությամբ կոչվում է բևեռացում:

Փոփոխական էլեկտրական դաշտում գտնվող պոլիմերում տեղի է ունենում դիպոլների կողմնորոշում՝ դրական լիցքերը ձգվում են դեպի բացասական լիցքավորված էլեկտրոդը, իսկ բացասականները՝ դեպի դրական լիցքավորվածը: Էլեկտրական դաշտի ուղղության փոփոխման դեպքում, այսինքն՝ էլեկտրոդներում լիցքի նշանի փոխման դեպքում, փոփոխվում է նաև դիպոլների կողմնորոշումը: Կողմնորոշմանը կխանգարեն ինչպես նույն մոլեկուլի, այնպես էլ այլ մոլեկուլների հարևան օղակները: Այդ արգելքների հաղթահարման վրա ծախսված էներգիան վեր է ածվում ջերմության: Տաքացման գործընթացում պոլիմերի մածուցիկությունը նվազում է, և բարելավվում են կողմնորոշման պայմանները: Էլեկտրական էներգիայի վերափոխումը ջերմայինի տեղի է ունե-

նում նյութի ամբողջ երկարությամբ, այդ պատճառով էներգիայի և կորուստները, և՛ ջերմաստիճանային տատանումները նվազագույն են:

Տարբեր պլաստմասսաները փոփոխական էլեկտրական դաշտում տաքանում են ոչ միանման ինտենսիվությամբ: ԲՀՀ-ում տաքացման ունակությունը որոշվում է էներգիայի մեծությամբ: Այն գնահատում են $\epsilon_{\text{ու}}$ դիէլեկտրիկ կորուստների գործոնով, որը հավասար է դիէլեկտրիկ թափանցելիության (ϵ) և դիէլեկտրիկ կորուստների անկյան տանգենսի ($\text{tg } \delta$) արտադրյալին՝

$$K_{\text{առ.}} = \epsilon \text{ tg } \delta$$

Բարձր հաճախականության եռակցման են ենթարկվում այն պոլիմերները, որոնց $K_{\text{առ.}} \geq 0,01$: Դրանց թվին են պատկանում առաջին հերթին պոլիվինիլքլորիդը, պոլիվինիլիդենքլորիդը, պոլիվինիլացետատը, պոլիամիդները, ցելյուլոզի եթերները, պոլիմեթիլենտակրիլատները, պոլիացետալները (աղ. 9.2): Հարկ է նշել, որ $K_{\text{առ.}}$ մեծապես կախված է ջերմաստիճանից և տատանումների հաճախականությունից:

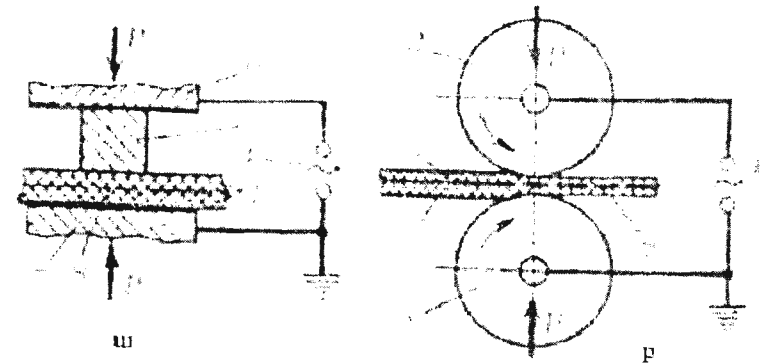
ԲՀՀ-ի ազդեցությամբ ջերմային էներգիան անջատվում է պոլիմերի մասսայում: Եռակցվող նյութի ջերմաստիճանի կարին զուգընթաց ջերմության հոսքը ուղղվում է դեպի եռակցող էլեկտրոդները, որոնք ունեն շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանը:

Աղյուսակ 9.2

Պլաստմասսաների դիէլեկտրիկ ցուցանիշները 10^6 հաճախականության և 493°K ջերմաստիճանի դեպքում

Նյութ	Դիէլեկտրիկ թափանցելիություն, ϵ	Դիէլեկտրիկ կորուստների անկյան տանգենս, $\text{tg } \delta$	Կորուստների գործոն, $K_{\text{տ}}$
Պոլիվինիլքլորիդ			
Կարծր	2.8-3.4	0.015-0.04	0.042-0.136
պլաստիֆիկացված	3.3-4.5	0.04-0.09	0.132-0.405
Պոլիվինիլիդենքլորիդ	3.0-5.0	0.05-0.08	0.150-0.400
Պոլիվինիլբուտերալ	3.3-3.9	0.06	0.198-0.234
Պոլիվինիլացետալ	2.7	0.016	0.042
Պոլիամիդ	3.8-4.2	0.025-0.03	0.090-0.128
Ացետիլցելյուլոզա	3.2-7.0	0.01-0.10	0.032-0.70
Ցելյուլոզայի ացետոբուտիրատ	3.2-6.2	0.01-0.04	0.032-0.248
Պոլիմեթիլմետակրիլատ	2.9-3.2	0.02-0.03	0.058-0.096
Պոլիկարբոնատ	3.0	0.01	0.03
Պոլիեթիլենթերեթիլեն	2.5-2.2	0.01	0.025-0.030
Պոլիտետրաֆտոր-թերեթիլեն	1.9-2.2	0.00025	0.000475-0.00055
Պոլիէթիլենտերեթստալատ	3.0	0.002	0.006
Պոլիէթիլեն	2.2-2.4	0.0001-0.0004	0.00022-0.00096
Պոլիպրոպիլեն	2.0	0.0001	0.0002
Պոլիստիրոլ	2.4-2.7	0.0001-0.002	0.00024-0.0054
Պոլիհիդրոստիլեն	2.4-2.9	0.0005	0.0012-0.0015

ԲՀՀ դաշտում պոլիմերային թաղանթների եռակցումը իրականացվում է երկու սխեմայով՝ մամլումային և հոլովակային (նկ. 9.5):



Նկ. 9.5 Պոլիմերային թաղանթների մամլումային (ա) և հոլովակային (բ) բարձր հաճախականության եռակցման սխեման՝ 1-եռակցվող նյութեր, 2-բարձրապոտենցիալ հոլովակ, 3-հողակցված հոլովակ, 4-բարձր հաճախականության գեներատոր, 5-աշխատանքային գործիք, 6-բարձրապոտենցիալ աշխատանքային կոնդենսատորի շրջադիրներ, 7-հողակցված աշխատանքային կոնդենսատորի շրջադիրներ, 8-եռակցման կար

Մամլումային եղանակի դեպքում եռակցվող նյութը տեղավորում են աշխատանքային կոնդենսատորի շրջադիրների միջև և միացման տեղի տաքացումն իրականացնում են գործիքի (էլեկտրոդների) օգնությամբ, որը կրկնում է կարի արտաքին ձևը: Բացի նրանից, որ էլեկտրոդները էներգիան մոտեցնում են եռակցման տեղին, նրանք նյութին հաղորդում են նաև անհրաժեշտ ճնշում և պաղեցնում են նրա մակերևույթները: Մամլման եղանակի առավելությունն է համարվում եռակցվող նյութի հավասարաչափ տաքացումը միանգամից և միևնույն ռեժիմում, ինչը ապահովում է կարերի եռակցման բարձր որակը:

Հոլովակային եղանակը ծառայում է ձգված անընդհատ կարերի ստացման համար: Նյութերի եռակցումն իրականացվում է իրար հակառակ ուղղություններով պտտվող երկու էլեկտրոդների՝ հոլովակների օգնությամբ, որոնցից մեկը միացված է գեներատորի բարձրապոտենցիալ ելքին, իսկ մյուսը կողակցված է:

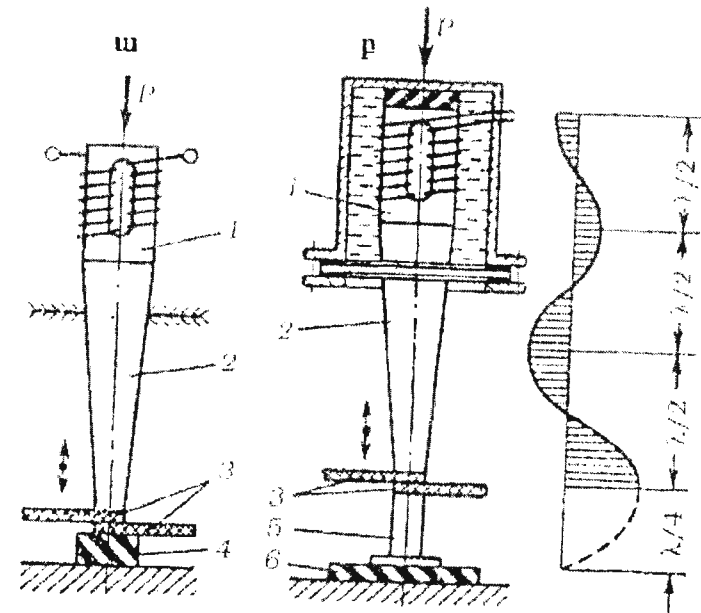
Պարզությամբ հանդերձ, այս եղանակն ունի մի շարք թերություններ, որոնք սահմանափակում են նրա կիրառումը: Անընդհատ բարձր հաճախականության եռակցման ժամանակ որոշ բարդություններ են առաջանում կարի պաղեցման ժամանակ՝ նյութը չի հասցնում պաղել ճնշման տակ: Կարելի է դուրս է գալիս հոլովակների միջից դեռևս տաք վիճակում, այդ պատճառով պաղեցման գործընթացում կարող է տեղի ունենալ մինչև նրա դեֆորմացումը: Բացի այդ, նյութը կարող է բռնվել հոլովակների կողմից տաքացման գոտում, այդ պատճառով նրա հաստությունը նվազում է, փոփոխվում է էլեկտրական ռեժիմը, հետևաբար նաև կարի որակը: Այդ թերության վերացման համար սահմանափակում են եռակցման արագությունը, եռակցման կարերի երկարությունը, ինչպես նաև կիրառում են ավելի բարդ կառուցվածքի մատուցման մեխանիզմ:

Փաթեթավորման տաքացման և եռակցման տեխնոլոգիական պարամետրերը (տաքացման և պահպանման տևողությունը, էլեկտրական դաշտի ճնշումը, ջերմաստիճանը և լարվածությունը) գործնականում սահմանվում են փորձնականորեն տարայի և փաթեթավորման նյութի և կոնստրուկցիայի յուրաքանչյուր տեսակի համար: Բացի վերը նշված տեխնոլոգիական պարամետրերից, եռակցման կարի ամրության վրա մեծ ազդեցություն է գործում եռակցման կարի վերջնական հաստությունը:

9.3. Ուլտրաձայնային եռակցում

Ուլտրաձայնով եռակցումը հիմնված է պոլիմերների հալմանային մակերևույթների տաքացման վրա մինչև մածուցիկաստրում վիճակը ուլտրաձայնային հաճախականության (16-50 կՅց) տատանումների էներգիայի ջերմային էներգիայի վերափոխման արդյունքում: Ուլտրաձայնային եռակցման սխեման բերված է նկ. 9.6-ում: Միացվող դետալները (3) սեղմում են P ճիգով գործիքի (2) վերջնամասի և պասիվ (4) կամ սարքաբերված (5) անդրադարձիչի միջև: Տատանիչի (1) փաթույթի վրա բարձր հաճախականության հոսանքի տրման ժամանակ նրանում առաջանում են երկայնական բարձր հաճախականության մեխանիկական տատանումներ, որոնք հաղորդվում են եռակցվող նյութերին (3) գործիքով (2)

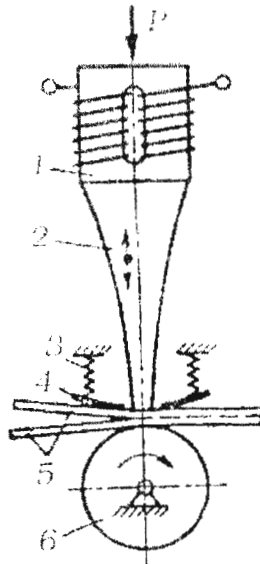
խտացուցիչի միջոցով: Ճնշումը եռակցվող դետալների վրա իրականացնում են գործիքով կամ պասիվ անդրադարձիչով: Որպես պասիվ անդրադարձիչ օգտագործում են այնպիսի նյութ, որը հանգցնում է ուլտրաձայնային տատանումները, օրինակ, ռետինը, փայտանյութը և այլն: Հենցի մեջ տատանումների փոխանցման հաշվին էներգիայի կորուստների նվազեցման համար օգտագործում են սարքաբերված անդրադարձիչը (5): Այն պատրաստում են պողպատե ծողից, որն ամրացվում է ռետինե հարթակի (6) վրա: Անդրադարձիչի բարձրությունը որոշում են փորձնականորեն: Այն կազմում է տատանումների ալիքի երկարության մոտավորապես քառորդ մասը: Տատանումների երկարությունը կազմում է կեսալիք, գործիքի երկարությունը՝ երկու կեսալիք:



Նկ. 9.6. Պասիվ (չկարգաբերված) անդրադարձիչով (ա) և ակտիվ անդրադարձիչով (բ) ուլտրաձայնային եռակցման սխեման՝ 1-ճառագայթիչ, 2-խտացուցիչ՝ գործիքի հետ, 3-եռակցվող նյութեր, 4-պասիվ անդրադարձիչ, 5-կարգաբերված անդրադարձիչ, 6-հարթակ

Նշված եղանակով կարելի է մեկ աշխատանքային ցիկլի ընթացքում կատարել կետային, ուղղագծային և պարփակված օղակաձև կարեր մինչև 100 մմ տրամագծով: Կարի ձևը որոշվում է գործիքի ձևով և աշխատանքային մակերևույթի մակերեսով:

Անընդհատ կարերը ստանում են հոլովակային եռակցման օգնությամբ, որի սխեման բերված է նկ. 9.7-ում: Այս դեպքում եռակցման ճնշումը այնքան էլ բարձր չէ, և չի կարելի օգտագործել ակտիվ անդրադարձիչ: Այդ պատճառով եռակցվող թաղանթների հաստությունը սահմանափակվում է մինչև 50 մկմ:



Նկ. 9.7. Հոլովակային ուլտրաձայնային եռակցման սխեմա՝ 1-ճառագայթիչ, 2-խտացուցիչ, 3-գսպանակ, 4-ճնշումային սահաժող, 5-եռակցվող նյութեր, 6-հոլովակ

Ուլտրաձայնային եռակցման հիմնական պարամետրերից են նրանք, որոնք անմիջականորեն ազդում են մեխանիկական էներգիայի այն քանակի վրա, որը տրվում է եռակցվող նյութերին և վեր է ածվում ջերմային էներգիայի: Այդպիսի պարամետրեր են համարվում ալիքատարի աշխատանքային կողաճակատի տատա-

նումների f ամպլիտուդը (ՈՔ), ուլտրաձայնային իմպուլսի t_i տևողությունը (վրկ.) կամ եռակցման v արագությունը (մ/վ) և եռակցման P_{em} ճնշումը (Պա) կամ նյութին ալիքատարի հպման F (Հ) ճիգը:

Ուլտրաձայնային եռակցումը կարող է երաշխավորվել պոլիկարբոնատային, պոլիպրոպիլենային, պոլիամիդային և պոլիէթիլենտերեֆտալատային թաղանթներից ստացված փափուկ տարայի պատրաստման նպատակով, որոնց համար օգտագործվում են եռակցված միացությունների ամրության 60 %-ից ոչ պակասը: Ավելի վատ են եռակցվում ցածր և բարձր ճնշման պոլիէթիլենից պատրաստված թաղանթները: Նրանց միացությունների ամրությունը ըստ շեղման կազմում է հիմնական նյութի ամրության 25-30 %-ը:

Ուլտրաձայնային եռակցումը օժտված է որոշակի առավելություններով բազմաշերտ կոմպոզիցիոն նյութերից փափուկ տարայի պատրաստման ժամանակ օգտագործվող եռակցման այլ տեսակների նկատմամբ, քանի որ թույլ է տալիս ստանալ առավելագույն ամրության եռակցման միացություններ:

9.4. Իմպուլսային եռակցում

Ջերմաիմպուլսային եռակցումն իր ֆիզիկական բնույթով համարվում է կոնտակտային ջերմային զոդման տարատեսակներից մեկը: Իմպուլսային եռակցման ժամանակ օգտագործվում է ջերմազոդման տարրի բարձր էլեկտրական դիմադրողականությամբ ամենափոքր մակերևույթը: Այդպիսի մեղ մետաղալարի տեսքով տաքացուցիչները տաքանում են վայրկյանի մի քանի ականթարթում՝ ի հաշիվ հոսանքի իմպուլսի, որը տրվում է նրանց վրա: Չնչին ջերմահաղորդականության հետևանքով տարրերը արագ տաքանում և պաղում են, իսկ փաթեթավորող նյութի տարրերի նկատմամբ աղգեգիայի բացառման նպատակով նրանց վրա ընկնում է տեֆլոնի հակաայրուկային շերտ:

Հոսանքի աղբյուրի անջատումից հետո ջերմության հոսքի ուղղությունը փոխվում է դեպի հակառակը, այսինքն՝ պոլիմերից դեպի տաքացուցիչը: Մնացորդային ջերմությունը հեռացվում է եռակցման կարից տաքացուցիչի միջոցով, որը փոքր ջերմունակության

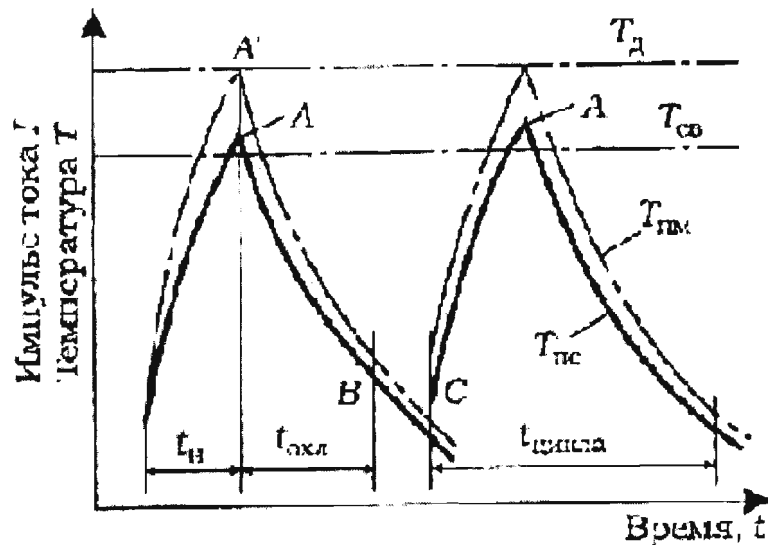
հետևանքով արագ պաղեցվում է: Ընդ որում, պաղեցումն իրականացվում է ճնշման տակ, որը ջերմահիմպուլսային եռակցման գլխավոր առավելությունն է:

Բարակ թաղանթի եռակցման համար օգտագործում են միակողմանի տաքացումը, ավելի հաստ թաղանթների համար՝ երկկողմանի տաքացումը:

Ջերմահիմպուլսային եռակցման օպտիմալ ջերմաստիճանը որոշում են փորձնական եղանակով՝ փոփոխելով տաքացուցիչի միջով անցնող էլեկտրական հոսանքի իմպուլսի մեծությունը և տևողությունը: Հոսանքի իմպուլսի տևողությունը հաստատվում է ավտոմատ կերպով՝ ժամանակի ռելեի օգնությամբ, որը թույլ է տալիս կանխել նյութի գերտաքացումը:

Տաքացված տարրով եռակցման ժամանակ զոդումն իրականացվում է ավելի ցածր ջերմաստիճաններում և ավելի երկար ժամանակահատվածում:

Տաքացման ջերմաստիճանի կախվածությունը ջերմաեռակցման ժամանակից ներկայացված է նկ. 9.8-ում:



Նկ. 9.8. Ջերմահիմպուլսային եռակցման սխեման

Պոլիմերային թաղանթների եռակցման ժամանակի ջերմաստիճանից կախվածության գրաֆիկ:

Գրաֆիկից պարզորոշ երևում է ինտենսիվ սկզբնական ջերմային իմպուլսի հատվածը, որի մաքսիմումը հասնում է 0.25 վրկ-ում, այնուհետև ջերմաստիճանն իջնում, է և կարը, գտնվելով 1500 Պա ճնշմամբ թիթեղի արանքում, պաղում է: Կախված նյութի տեսակից և հաստությունից՝ տաքացման տևողությունը կազմում է մի քանի վայրկյան, իսկ ճնշումը՝ 0.01–ից մինչև 0.2 – 0.3 ՄՊա:

Ջերմահիմպուլսային եռակցման էֆեկտիվությունը որոշվում է հետևյալ գործակցով՝

$$k = (T_H - T_n) / (T_{cb} - T_n)$$

որտեղ

T_H -ը տաքացուցիչի ջերմաստիճանն է, °C

T_{cb} -ն՝ ջերմաստիճանը եռակցման տեղում, °C

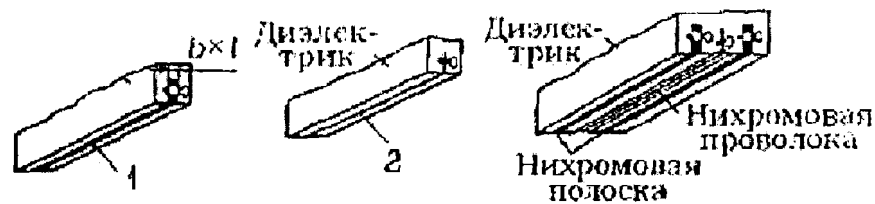
T_n -ը՝ կցորդի ջերմաստիճանը, °C

k -ի փորձնականորեն հաստատված կախվածությունը պոլիէթիլենային թաղանթի հաստությունից

Ջերմաստիճանների հարաբերությունների k գործակցի կախվածությունը պոլիէթիլենային թաղանթի d հաստությունից եռակցման է ժամանակահատվածում (1-0.1 վրկ., 2-0.25 վրկ., 3-0.5 վրկ., 4-1.0 վրկ.) ջերմահիմպուլսային եռակցման ժամանակ: Պոլիէթիլենի համար թույլատրելի $k=1.6$ արժեքի և եռակցման 0.25 վրկ. տևողության դեպքում միակողմանի տաքացման պայմաններում կարելի է եռակցել 120 մկմ առավելագույն հաստությամբ թաղանթը (կոր 2): Տաքացման նկատմամբ առավել զգայուն PVC թաղանթն ունի թույլատրելի $k=15/1.2$ արժեք, այդ իսկ պատճառով այն նմանատիպ պայմաններում կարող է եռակցվել 40 մկմ-ից ոչ ավել առավելագույն հաստության դեպքում: Լայնական կարը լինում է երկու տեսակ՝ միակողմանի և երկկողմանի եռակցված շերտով:

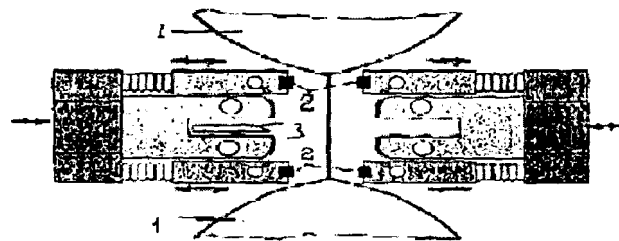
Տաքացնող տարրեր

Իմպուլսային եռակցման համար օգտագործվող տաքացնող տարրը 3 – 5 մմ լայնությամբ միջրոմային շերտ է կամ 0.6 – 1 մմ տրամագծով միջրոմային մետաղալար, որն ամրացված է դիէլեկտրիկից պատրաստված իրանի վրա (նկ. 9.9):



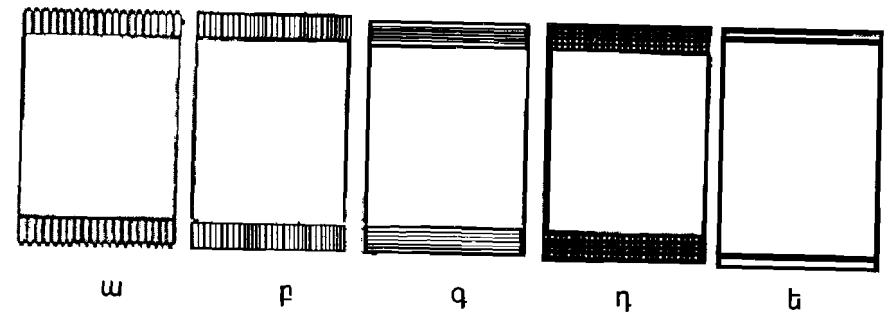
Նկ. 9.9. Իմպուլսային եռակցման տաքացնող տարր՝
1-նիքրոմային շերտ, 2-նիքրոմային մետաղալար

Երկայնական եռակցման ժամանակ միաժամանակ երկու եռակցման կարեր ստանալու և եռակցվող կարերի միջև թաղանթի կտրման համար օգտագործում են ջերմաիմպուլսային եռակցման հանգույցի կոնստրուկցիան՝ դրան ամրացված կտրող դանակի հետ միասին, որի սխեման ցույց է տրված նկ. 9.10-ում:



Նկ. 9.10. Իմպուլսային եռակցման սխեման՝
1-փաթեթավորող նյութ, 2-ջերմաիմպուլսային տաքացուցիչ, 3-կտրող դանակ

Կախված եռակցման տեսակից և եռակցման տաքացնող տարրերից՝ ստացվում են եռակցման տարբեր կարեր: Նկար 9.11-ում ցույց են տրված եռակցման կարի տեսակները՝ ձևավորող սարքի թիթեղներից կախված:



Նկ. 9.11. Եռակցման կարի տեսակները՝
ա-երկայնական եռակցում «գիգգազ» ակոսով, բ-ուղիղ կարով երկայնական եռակցում, գ-ուղիղ կարով լայնական եռակցում, դ-ուղիղ կարով լայնական և երկայնական եռակցում, ե-իմպուլսային եռակցում

Գլուխ 10. Փաթեթավորող մեքենաների աշխատանքի անվտանգության տեխնիկան

Աշխատանքի անվտանգության պահանջների պահպանումը անմիջականորեն կախված է արտադրվող մեքենաների որակից և հուսալիությունից: Հայտնի է, որ մեքենայի հուսալիությունը նրա կարողությունն է՝ անվթար կատարելու որոշակի պայմաններում պահանջվող ֆունկցիաները հանձնարարված ժամանակահատվածի ընթացքում: Ցանկացած վթարային իրավիճակ կամ խոչընդոտ կարող է մեքենան սպասարկող անձնակազմի համար աշխատանքի ընթացքում առաջացնել ռիսկի անմիջական ավելացում: Սովորաբար դա կապված է զգալի վտանգ ներկայացնող մեխանիզմների աշխատանքին անձնակազմի չալանավորված միջամտության հետ:

Լայնորեն կիրառվող անվտանգությունը կախված է նաև արտադրողականությունից, որտեղ մեքենայի ֆունկցիաների էրգոնոմիկ որոշումները անմիջականորեն ազդում են շահագործման հեշտացման և շահագործման ընթացքում օպերատորի կողմից սխալ թույլ տալու հավանականության փոքրացման վրա: Փաթեթավորող մեքենաների հուսալիությունը և որակը փոքրացնում են ոչ միայն վնասվածքների ստացման ռիսկը, այլև կորուստները, որոնք առաջանում են փաթեթավորված մթերքի և օգտագործվող փաթեթավորող նյութի փչացման հետևանքով, հատկապես հարկադրված դադարների ժամանակ:

Աշխատանքի անվտանգությանը ներկայացվող պահանջները:

Արդյունաբերության զգալի թվով բնագավառներում որպես վերջնական գործողություն լայնորեն օգտագործվում են փաթեթավորող մեքենաները, այդ թվում նաև փաթեթի ձևավորման, նրանց լցման և փակման համար նախատեսված մեքենաները: Այդպիսի մեքենաներում կան շարժական, տեղափոխող և ձևավորող հանգույցներ, և մեքենայի կազմի մեջ մտնող յուրաքանչյուր հանգույց պետք է համապատասխանի աշխատանքի անվտանգության հետ կապված պահանջներին:

Փաթեթավորող մեքենաներում կիրառվող ղեկավարման համակարգերը պետք է պահպանեն նաև էլեկտրատեխնիկական պահանջները, քանի որ ղեկավարումը հիմնականում կատարվում է

էլեկտրական և էլեկտրոնային համակարգերի միջոցով: Արտադրական գոտին, որը բաղկացած է հաղորդակի էլեկտրական, մեխանիկական, պնևմատիկ կամ հիդրավլիկ տարրերից, ինչպես նաև հզորության փոխանցման տարրերից, պահանջում է բոլոր հնարավոր սահմանափակումների և այլ կոնստրուկտորական լուծումների կիրառում:

Փաթեթավորող մեքենաներում արտադրական գոտին բավական վտանգավոր է, քանի որ այդ մեքենաներում կան զգալի քանակի տեղափոխող, դոզայավորող, ձևավորող և կտրող տարրեր, որոնք միշտ չէ, որ հնարավոր է փակել պաշտպանիչ թաղանթներով՝ կապված նրանց գործողությունների հետ: Այդ հանգույցների անվտանգ աշխատանքի համար պետք է օգտագործել հատուկ կոնստրուկտիվ լուծումներ:

Տեխնիկական պահանջներ: Շահագործման ենթարկվող փաթեթավորող մեքենաները և սարքավորումները պետք է համապատասխանեն շահագործման անվտանգության և առողջապահության բնագավառներում գործող հիմնական պահանջներին: Մեքենա-ները պետք է նախագծել և արտադրել՝ հաշվի առնելով այն համ-գամանքները, որ նրանք համապատասխան կերպով կատարեն իրենց ֆունկցիաները, ինչպես նաև թույլ տան, որպեսզի նրանց սպասարկումը, կարգավորումը և վերանորոգման աշխատանքները կատարվեն այնպես, որպեսզի դրանք վտանգավոր չլինեն նախագծողի առողջության և գույքի համար: Փաթեթավորող տեխ-նիկական արտադրողը պետք է հաշվի առնի մեքենայի շահագործման ժամանակ տեղի ունեցող դժբախտ պատահարները և այլ չնախատեսված իրավիճակները ու նախապես հոգ տանի ռիսկի աստիճանը նվազեցնող համակարգերի ստեղծման համար:

Փաթեթավորող տեխնիկայի նախագծման փուլում և նրա արտադրման ընթացքում արտադրողը պետք է ղեկավարվի հետևյալ հիմնական սկզբունքներով՝

- հնարավոր առավելագույն չափով վերացնել կամ սահմանափակել արտակարգ իրավիճակների առաջացման ռիսկը,

- ձեռք առնել անհրաժեշտ պաշտպանիչ միջոցներ տարբեր տեսակի վտանգների նկատմամբ, որոնք հնարավոր չէ վերացնել տեխնիկական միջոցներով,
- տեղեկացնել սպառողներին այլ հնարավոր վտանգների մասին, որոնք կապված են արտադրողի կողմից ընդունված չկատարելագործված պաշտպանական միջոցառումների հետ:

Մեքենաների նախագծման և պատրաստման ժամանակ պետք է հաշվի առնել էրգոնոմիկայի սկզբունքները և սահմանափակել սպասարկման ժամանակ առաջացող անհարմարությունները անձնական սլաշտպանության համար նախատեսվող միջոցների հետ միասին: Սննդամթերքի փաթեթավորման նպատակով օգտագործվող մեքենաների համար առաջանում են լրացուցիչ պահանջներ, որոնց նպատակն է մթերքների փաթեթավորման համապատասխան հիգիենիկ պայմանների պահպանումը: Նյութերը և կոնստրուկցիաները պետք է ապահովեն մեքենաների մաքրման հարմարավետությունը աշխատանքից առաջ և հետո, իսկ փաթեթավորվող մթերքի հետ հպվող տարրերը պետք է համապատասխանեն սննդամթերքի հետ հպման թույլատրելի պահանջներին: Մակերևույթները և նրանց միացությունները պետք է լինեն հարթ և չունենան սահմաններ և արանքներ (անհասանելի տիրույթներ), որոնցում հնարավոր լինեն սննդամթերքի կուտակումներ: Պետք է բացառվեն բոլոր հնարավոր խորդուբորդություններն ու խորությունները, ինչպես նաև միացումները պտուտակների, գամերի միջոցով, բացառությամբ այն դեպքերի, երբ դա տեխնիկապես անհնար է: Առաջարկվում է փաթեթավորող մեքենաներում նախատեսել սննդամթերքի հետ առնչվող հանգույցների և դետալների ազատ հանման և հեռացման հնարավորություն նրանց հնարավոր մաքրման և ախտահանման համար: Բացի դրանից, պետք է նախատեսված լինի նաև ազատ մոտեցում այդպիսի հանգույցների և դետալների ներքին մակերևույթներին նրանց մաքրման նպատակով:

Փաթեթավորող մեքենաները պետք է նախագծվեն ու պատրաստվեն այնպես, որպեսզի ցանկացած կողմնակի մթերք, նյութ, լվացող միջոց և այլն, հնարավորություն չունենա ներթափանցել փաթեթավորվող մթերքի մեջ, իսկ ներթափանցման դեպքում հնարավոր լինի մեքենայից դրանց հեշտ դուրսհանումը:

էրգոնոմիկ պահանջներ: Փաթեթավորող մեքենաների նախագծման ընթացքում պետք է պահպանել էրգոնոմիկայի հիմնական սկզբունքները: Դա ապահովում է սարքավորումների սպասարկման անվտանգությունը և միաժամանակ բարձրացնում է նրանց արտադրողականությունը: Էրգոնոմիկայի սկզբունքների ընդունումը անհրաժեշտ է նախագծային աշխատանքների ժամանակ հստակ նշելով օպերատորի և մեքենայի ֆունկցիաները: Օպերատորի զգալի ֆիզիկական ծանրաբեռնվածությունից խուսափելու համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել մարմնի չափերը և դիրքը, ցիկլերով կատարվող գործողությունների ամպլիտուդը և հաճախականությունը:

Հատուկ ուշադրություն պետք է դարձնել հետևյալ գործոններին՝

- օպերատորի սպասարկման հարմարավետ գոտին աշխատանքի ժամանակ,
- մեքենայի հարմարվածությունը օպերատորի ֆիզիկական հնարավորություններին,
- աղմուկների, տատանումների և ջերմաստիճանի ազդեցության բացառումը և սահմանափակումը,
- օպերատորի և մեքենայի աշխատանքային ռիթմի համատեղումը օպերատորի համար առավել հարմարավետությամբ,
- աշխատանքային տեղի և կարգավորման, տեղադրման և վերանորոգումների հետ կապված սպասարկման գոտիների ռացիոնալ լուսավորվածությունը,
- ղեկավարման տարրերը և վիզուալ տեղեկատվության տարրերը պետք է լինեն արտահայտիչ, պարզ և տեղադրված լինեն այնպես, որպեսզի բացառվի սխալի հնարավորությունը և, դրա հետ կապված, մեքենայի դիրքը կամ շարժման ուղղությունը պետք է համապատասխանեն սարքավորման առավել արդյունավետ աշխատանքին,
- ղեկավարման հանգույցների աշխատանքը պետք է նվազագույնի հասցնի սպասարկման ընթացքում վտանգի աստիճանը:

Էլեկտրատեխնիկական պահանջներ: Մեքենաների էլեկտրական հանգույցները պետք է վերահսկվեն ըստ հետևյալ կետերի՝

- պաշտպանիչ միացության համակարգի հուսալիություն,
- մեկուսիչ շերտի դիմադրության ստուգում,
- մնացորդային լարումներից պաշտպանության ստուգում,
- ֆունկցիոնալ փորձարկումներ,
- պաշտպանում գերծանաբեռնվածությունից:

Խորհուրդ է տրվում վերահսկել սահմանված և անվանական լարումները էլեկտրացանցի հնարավոր գերծանաբեռնվածության պատճառով: Մի քանի ագրեգատներից բաղկացած մեքենաներում անվանական լարում է համարվում մեքենայի բոլոր տարրերի անվանական հզորությունների գումարը, որոնք կարող են միացվել միաժամանակ: Եթե հնարավորություն կա օգտագործելու տարբեր կոմբինացիաներ, ապա անվանական հզորության որոշման համար օգտագործվում է այն, որը տալիս է բարձր արժեք:

Աղմուկի մակարդակը: Մեքենայի կոնստրուկցիան և պատրաստումը պետք է ապահովեն աղմուկի ցածր մակարդակ և առավելագույնս օգտագործեն աղմուկը սահմանափակող սարքեր ու հատկապես նրանց աղբյուրները: Աշխատանքային տեղում փաթեթավորվող մեքենայի կողմից առաջացող աղմուկի թուլատրելի մակարդակը չպետք է անցնի 85 դԲ:

Պոլիմերային նյութերի նշագրումները

PE	Պոլիէթիլեն
LDPE	Ցածր խտությամբ պոլիէթիլեն
HDPE	Բարձր խտությամբ պոլիէթիլեն
LLDPE	Ցածր խտությամբ գծային պոլիէթիլեն
PP	Պոլիպրոպիլեն
PVC	Պոլիվինիլքլորիդ
PVDC	Պոլիվինիլիդենքլորիդ
PVA	Պոլիվինիլացետատ
PVAL	Պոլիվինիլալկոհոլ
PS	Պոլիստիրոլ
PET	Պոլիէթիլեն տերեֆտալատ
PC	Պոլիկարբոնատ
PA	Պոլիամիդ
EVA	Էթիլենվինիլացետատ
PUR	Պոլիուրետան
EVAL	Էթիլենվինիլսպիրտ համապոլիմեր
HIPS	Հարվածակայուն պոլիստիրոլ
EPS	Փրփրեցված պոլիստիրոլ

Գրականություն

1. Аксенова Т.И., Ананьев В.В. и др. Тара и упаковка. –М.: МГУПБ, 1999.-179 с.
2. Бристон Дж.Х., Катин Л.Л. Полимерные пленки / Пер. с англ.Под ред. Э.В.Донцовой.- М.: Химия, 1993.-384 с.
3. Безкоровайный К.Г. Сварка изделий из пластмасс.-Л.: Химия, 1979.-120с.
4. Ефремов Н. Ф. Тара и ее производство.- М.: Изд-во МГУП, 2001.- 311 с.
5. Журнал «Тара и упаковка» за 1991-2001.
6. Землячев Н.К., Гольцев В.П. Пакетные перевозки продовольственных грузов. М. : Транспорт, 1989.-110 с.
7. Каверин В.А. Выбор, изготовление, испытания тары и упаковки.- М.: МГУП, 2002.-257 с.
8. Капустин П.,Копылов В. Лазерная технология изготовления вырубных штампов. Тара и упаковка.1998.№0 1, с.26-27.
9. Маршалкин Г.А. Технологическое оборудование кондитерского производства.-М.: ПИЩЕПРОМИЗДАТ, 1984-571 с.
10. Розанцева Э.Г. Технология упаковочного производства.-М.: Колос, 2002.-182 с.
11. Справочник упаковщика, “Converta”.- Финляндия, 1981.-59 с.
12. Сурков В.Д., Липатов Н.Н., Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности.-М.:1983.
13. Упаковка грузов: Справочник. Н.В.Акимов, Н.Н. Андропова. -М.: Транспорт, 1992.-380с.
14. Федько В.П. Упакова и маркировка.-М.: “Экспертное бюро-М”,Издательство “Приор”,1998.-240 с.
15. Чернов М.Е.Упаковка сыпучих продуктов.- М.: ДеЛи, 2000.-163с.
16. Шершнев Е.С. и др. Тара и упаковка в современной экономике. - М.: Родник, 1996.-182 с.

Ց Ա Ն Կ

Ներածություն.....	3
Գլուխ 1. Փաթեթավորումը և նրա ֆունկցիաները.....	4
1.1. Պահպանման ունկցիա.....	4
1.2. Տրանսպորտային ֆունկցիա.....	5
1.3. Գովազդային ֆունկցիա.....	6
1.4. Չափորոշ, օրենսդրական ունկցիա.....	7
1.5. Էկոլոգիական ունկցիա.....	7
1.6. Տեղեկատվական ֆունկցիա.....	9
1.7. Շահագործման ֆունկցիա.....	9
Գլուխ 2. Տարայի և փաթեթավորման դասակարգումը...	10
Գլուխ 3. Պոլիմերային փաթեթավորող նյութեր.....	23
3.1. Բնական պոլիմերային նյութեր.....	23
3.2. Սինթետիկ պոլիմերների հիմքով արափաթեթավորող նյութեր.....	25
3.2.1. Պոլիօլեֆիններ.....	25
3.2.2. Վինիլային պոլիմերներ.....	28
3.2.3. Պոլիստիրոլը և նրա համապոլիմերները.....	31
3.2.4. Պոլիէթիլեն տերեֆտալատ.....	33
3.2.5. Պոլիկարբոնատ.....	34
3.2.6. Պոլիամիդներ.....	35
3.3. Կոմբինացված և բազմաշերտ նյութեր.....	35
Գլուխ 4. Փաթեթավորման եղանակները.....	41
4.1. Փաթեթավորում վակուումով.....	41
4.2. Փաթեթավորում գազային միջավայրում.....	44
4.3. Հականեխիչ փաթեթավորում.....	57
4.4. Փաթեթավորում ջերմակծկվող թաղանթների մեջ...	60
4.5. Փաթեթավորում ձգվող թաղանթների մեջ.....	64
Գլուխ 5. Փաթեթավորման ընտրության հիմունքները.....	67
5.1. Սննդամթերքում փոփոխություններ առաջացնող գործոնները	67
5.2. Սննդամթերքի առանձնահատկությունները.....	68
5.3. Փաթեթավորման նյութի ընտրությունը.....	89
Գլուխ 6. Փաթեթավորող սարքավորումներ.....	97
6.1. Ուղղահայաց փաթեթավորող ավտոմատներ.....	97

6.2. Հորիզոնական փաթեթավորող ավտոմատներ.	101
6.3. Ավտոմատներ հականեխիչ փաթեթավորման համար.....	103
6.4. Վակուումային սարքավորումներ.....	109
6.5. Ավտոմատներ հականեխիչ փաթեթավորման համար.....	117
6.6. Տրանսպորտային տարա փաթեթավորող մեքենա- ներ.....	128
Գլուխ 7. Թաղանթի ծախսի որոշումը.....	133
Գլուխ 8. Դոզատորների դասակարգումը.....	136
Գլուխ 9. Տարայի եռակցման մեթոդները.....	145
9.1. Հպումա-ջերմային եռակցում.....	147
9.2. Բարձր հաճախականության եռակցում.....	155
9.3. Ուլտրաձայնային եռակցում.....	159
9.4. Իմպուլսային եռակցում.....	162
Գլուխ 10. Փաթեթավորող մեքենաների աշխատանքի անվտանգության տեխնիկան.....	167
Գրականություն.....	173

Ստորագրված է տպագրության 17.09.04թ.:
Թղթի չափսը 60x84 ¹/₆: Տպագ. մամ. 11,0: Հրատ. մամ. 8,8:
Պատվեր 312 Տպաքանակ 150
ՀԳԱ-ի տպարան Տերյան 74