EaPGREEN
Партнерство во имя окружающей среды и экономического роста

Данный проект финансируется ЕС

OECD BETTER POLICIES FOR BETTER LIVES | UNECE | UNEP | UNIDO

# Կաթի վերամշակման ռեսուրսաարդյունավետ արտադրության կազմակերպման  համառոտ ուղեցույց

## Բովանդակություն

Կաթի վերամշակման ........................................ 1

ռեսուրսաարդյունավետ արտադրության կազմակերպման  համառոտ ուղեցույց ........................................ 1

Գործընթացների ընդհանուր բնութագիր ........................................ 7

Ավելի մաքուր և ռեսուրսաարդյունավետ արտադրություն ........................................ 8

Արտադրության բարելավման ունիվերսալ միջոցառումներ ........................................ 14

Կաթի արտադրություն. պաստերիզացում և հոմոգենացում ........................................ 16

Կարագի արտադրություն ........................................ 18

Պանրի արտադրություն ........................................ 21

Խտացված կաթի և կաթի փոշու արտադրություն ........................................ 23

Պաղպաղակի արտադրություն ........................................ 24

Մաքրում և լվացում ........................................ 25

Օժանդակ գործընթացներ ........................................ 27

Կաթի վերամշակման ընթացքում կիրառվող տեխնոլոգիական լուծումների օրինակներ ........................................ 31

Խմելու կաթի մասնակի հոմոգենացում ........................................ 31

Գործընթացների ավտոմատացմանհնարավորություններ ........................................ 32

Անընդհատ պաստերիզացման սարքեր (HTST и HHST) ........................................ 33

Խառնման գործընթացի օպտիմալացում ........................................ 40

Սպիտակուցի ստանդարտացման նպատակով իրականացվող ուլտրաֆիլտրացում ........................................ 41

Առանց ապամոնտաժման լվացման  CIP համակարգեր ........................................ 42

Բարձր արդյունավետությամբ կաթսաներ ........................................ 44

Արտադրական թափոնները ՝ որպես կենսավառելիք........................45
Տեղեկատվության օգտակար աղբյուրներ և հղումներ........................49

# ՆԱԽԱԲԱՆ

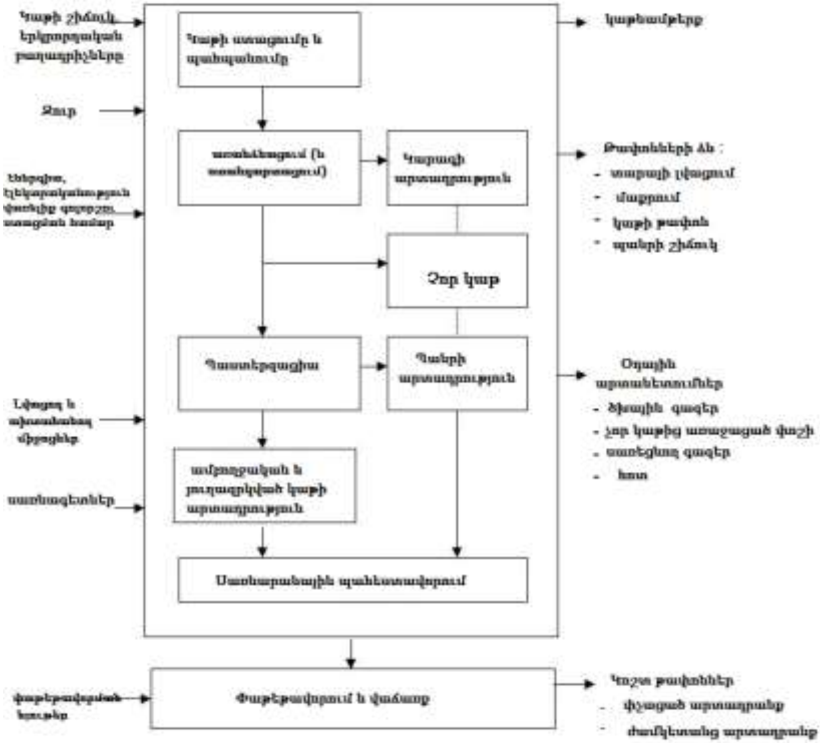
Կաթի վերամշակման ընթացքում ռեսուրսների արդյունավետ օգտագործման վերաբերյալ ուղեցույցի նպատակն է ճյուղի ձեռնարկություններում տեղեկատվության շրջանակի ընդլայնումը հումքի և նյութերի օպտիմալ օգտագործման հնարավորությունների, շրջակա միջավայրի վրա արտադրության հիմնական և օժանդակ պրոցեսների ուղղակի կամ անուղղակի ազդեցության վերաբերյալ, ինչպես նաև կաթնային արդյունաբերության ճյուղի ձեռնարկությունների տնտեսական, արտադրական և բնապահպանական գործունեության բացասական հետևանքների բացառման կամ նվազագույնի հասցման մոտեցումների սահմանման աջակցումը՝ ռեսուրսների առավել արդյունավետ օգտագործման և ավելի մաքուր արտադրության կազմակերպման համար նպաստավոր պայմանների ստեղծման միջոցով:

Սույն ուղեցույցը նախատեսված է կաթնային արդյունաբերության ձեռնարկությունների աշխատակիցների համար՝ տեխնոլոգներ, ճարտարագետներ, ֆինանսական պատասխանատուներ, ղեկավարներ, ինչպես նաև բնապահպանական և էներգետիկ կառավարմամբ զբաղվող փորձագետներ և խորհրդատուներ, նախագծային կազմակերպությունների աշխատակիցներ, ճյուղային միավորումների աշխատակիցներ, պետական ծառայողներ, ովքեր հետաքրքրված են կաթի վերամշակման ճյուղի ձեռնարկությունների արդյունավետության բարձրացմամբ:

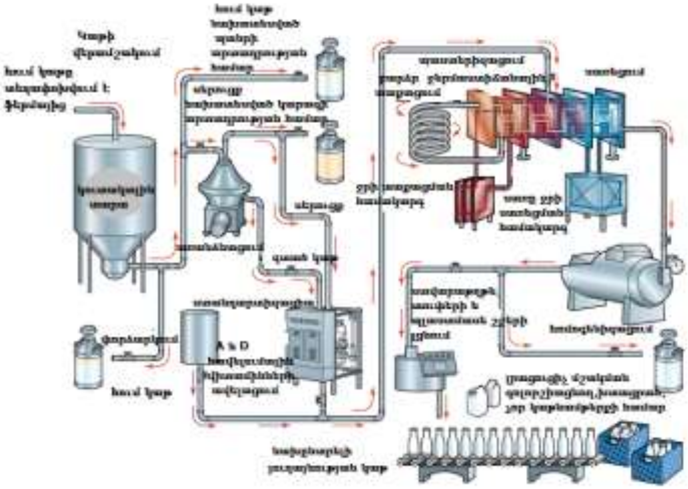
## Կաթնամթերքի արդյունաբերություն

Կաթնային արդյունաբերության ձեռնարկությունները զբաղվում են հում կաթի վերամշակման արդյունքում սպառողական որակի ըմպելի կաթի, կարագի, պանրի, յոգուրտի/մածունի, խտացրած կաթի, կաթի փոշու և պաղպաղակի արտադրությամբ:

Կաթի վերամշակման ընթացքում ռեսուրսների սպառման և շրջակա միջավայրի վրա ներգործության տեսանկյունից հիմնական խնդիրները կապված են ջրի և էներգիայի մեծածավալ սպառման, կողմնակի արտադրանքի և թափոնների առաջացման, ինչպես նաև անցանկալի հոտի և աղմուկի առաջացման հետ:




Նկ. 1. Կաթի վերամշակման գործընթացի մուտքային և ելքային հոսքերի ընդհանուր սխեմա:



Նկ. 2. Կաթի վերամշակման հիմնական գործընթացների սխեմա

Աղյուսակ 1. Կաթի գործարաններում ռեսուրսների սպառման միջինացված ցուցանիշներ

| | |
|---|---|
| Ջրի սպառում | 1,3-2.5 լ/կգ կաթ |
| Էներգիայի սպառում | 0,5-1,2 ԳՋ/տ կաթ |

## Գործընթացների ընդհանուր բնութագիր

*Կաթի վերամշակման ընթացքում շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության տեսակներ*

***Ջրի սպառում.*** Կաթի վերամշակման ընթացքում օգտագործվում է մեծ քանակությամբ խմելու ջուր: Հիմնականում ջուրն օգտագործվում է սարքավորումների լվացման և արտադրական տարածքների մաքրման ընթացքում՝ սանիտարահիգիենիկ նորմերի պատշաճ մակարդակով պահպանման նպատակով:

**Կեղտաջրերի արտանետում.** Կաթի վերամշակման արդյունքում առաջանում են մեծ քանակությամբ կողտաջրեր և հոսքեր, որոնք առանձնանում են կաթի բաղադրիչ հանդիսացող օրգանական նյութերի բարձր պարունակությամբ, լվացման ընթացքում օգտագործվող կաուստիկ և թթվային լուծույթների օգտագործման հետևանքով թափոններում թթվայնության տատանումներով (Ph), ջերմային տատանումներով, ինչպես նաև ազոտի և ֆոսֆորի բարձր մակարդակով:

***Էներգիայի սպառում.*** Էլեկտրէներգիան սպառվում է սարքավորումների շահագործման, հովացման, օդափոխության, լուսավորության և սեղմված օդի արտադրության ընթացքում: Բնական գազը հիմնականում օգտագործվում է գոլորշու արտադրության ժամանակ, իսկ գոլորշին օգտագործվում է լվացման ընթացքում ջրի տաքացման ժամանակ:

***Կոշտ թափոնները,*** որպես կանոն, կազմված են փաթեթավորման նյութերից, ինչպիսիք են պոլիեթիլենե շերտով ստվարաթղթե

տուփերը, պլաստմասե շշերը, պոլիեթիլենե տարրաները և ապակե տարրաները:

***Աղմուկ.*** Աղմուկի բարձր մակարդակը պայմանավորված է չոր կազեինի մանրացմամբ, կաթի ջերմային մշակման ընթացքում օգտագործվող գոլորշու ինջեկտորների աշխատանքով, հում կաթի և կաթնամթերքի տեղափոխման ընթացքում գոլորշիացման միջոցով ցածր ճնշման ապահովմամբ:

***Վտանգավոր թափոնները*** մասնավորապես ներառում են օգտագործված նավթի թափոնները, լաբորատոր թափոնները, ֆրեոնները: Այստեղ նույնպես կարելի է դասակարգել քիմիական նյութերի փաթեթները (օգտագործված տարրաներ, տոպրակներ, փաթեթավորում), օգտագործված ցերեկային լույսի լամպերը, շահագործումից հանված սարքավորումները, որոնք դեռևս պարունակում են վնասակար քիմիական նյութեր և սննդանյութերի մնացորդներ:
Դիտարկման արժանի այլ հարցերի շարքում կարելի է առանձնացնել **դեպի շրջակա միջավայր կատարվող արտանետումները**, մասնավորապես սառեցնող նյութերի (ֆրեոնների), գոլորշու, աէրոզոլային նյութերի չկառավարվող արտահոսքը դեպի շրջակա միջավայր, ինչպես նաև մթնոլորտի աղտոտումը վառելիքի այրման հետևանքով, այդ թվում ջերմոցային գազերի արտանետումները:

## Ավելի մաքուր և ռեսուրսաարդյունավետ արտադրություն

Ավելի մաքուր և ռեսուրսաարդյունավետ արտադրությունն իրենից ներկայացնում է արտադրական գործընթացների արդյունավետության

բարձրացման մեթոդաբանություն՝ այսպես կոչված կանխարգելիչ միջոցառումների իրականացման օգնությամբ:
Նմանօրինակ միջոցառումներն ազդեցություն չեն թողնում վերջնական արտադրանքի որակի վրա և տնտեսապես հիմնավորված են: Դրանք կարող են տատանվել պարզ և ոչ թանկարժեք լուծումներից մինչև խոշոր ներդրումային ծրագրեր:

Երեք պարզ հարցերի օգնությամբ հնարավոր է ընտրել օպտիմալացման ցանկալի տարբերակը.

**Որտե՞ղ է առաջանում անարդյունավետ օգտագործումը**

Օրինակ: Հումքի բեռնման կամ բեռնաթափման ընթացքում կորուստներ

**Ինչի՞ արդյունքում է տեղի ունենում անարդյունավետ օգտագործումը**

Պատճառ: հումքի բեռնման/բեռնաթափման գործընթացի համար սահմանված արտադրական ընթացակարգի բացակայություն

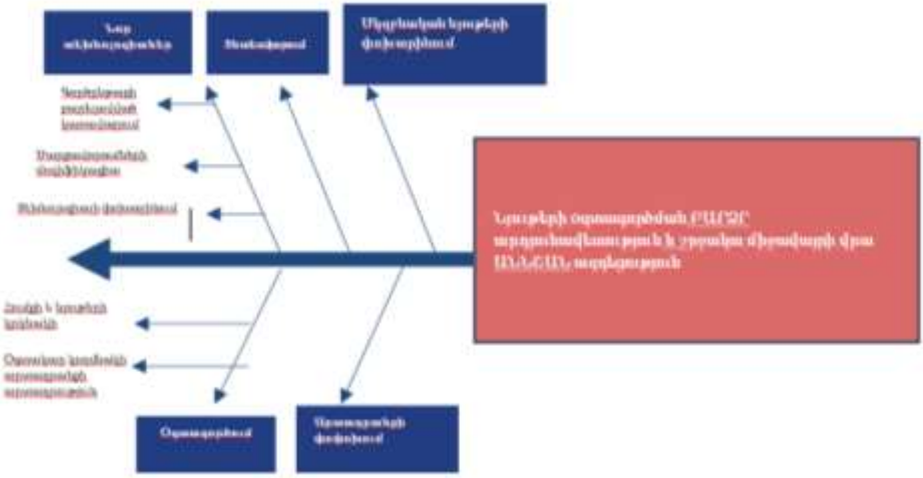
**Ինչպե՞ս կարելի է օպտիմալացնել անարդյունավետ օգտագործումը**

Լուծում: սահմանել համապատասխան ընթացակարգ և կրթել անձնակազմին

«Ձկան կմախք» կոչվող մեթոդաբանական սխեմա (նկ. 3), որը հնարավորություն է տալիս բացահայտել բազմաթիվ խնդիրների պատճառները: Այն կարելի է կիրառել նաև խնդիրների լուծումների որոնման ընթացքում կատարվող մտքերի փոխանակման ընթացքում, ինչը թույլ կտա տարանջատել գաղափարներն ըստ առանձին խմբերի:

Նկ.3. Արտադրական խնդիրների պատճառների և հետևանքների բացահայտման սխեմա.

Նկ. 4. Բացահայտված արտադրական խնդիրների լուծման ուղղությունների որոնման սխեմա



Լուծումների տարբերակները կարելի է տարանջատել հետևյալ կերպ՝

| *Լուծումների խումբ* | *Օրինակ* |
|---|---|
| Բարելավված տնտեսվարում | Սարքավորումների լվացմանը նախորդող չոր մաքրում |
| Գործընթացների բարելավված կառավարում | Գործընթացների ջերմաստիճանի կառավարում՝ էներգիայի գերածախսի բացառման նպատակով |
| Սկզբնական նյութերի փոխարինում | Թթվային ծագում ունեցող լվացման միջոցների փոխարինում առավել անվտանգ լվացման միջոցներով |
| Նոր տեխնոլոգիաներ | Խմբաքանակներով արտադրության ձևի փոխարինում անընդհատ արտադրության ձևով |
| Արտադրանքի փոփոխում | Քառակուսի ձևով փաթեթավորումն ավելի քիչ տեղ է զբաղեցնում կլոր փաթեթավորման համեմատ |

ՌԱՄԱ ազգային կենտրոնի կողմից կարող է լրացուցիչ տեղեկատվություն տրամադրվել կորուստների բացահայտման պատճառների, այդ թվում ռեսուրսների և էներգիայի կորուստների հաշվարկման, առաջարկվող լուծումների ծախսատարության և ակնկալվող արդյունքների վերաբերյալ, ինչպես նաև կարող են բերվել հաջողված փորձերի օրինակներ: Ազգային կենտրոնի գտնվելու մասին տեղեկատվությունը բերված է ուղեցույցի վերջում:

***Կաթի արտադրության գործարաններում առաջարկվող ՌԱՄԱ լուծումների օրինակներ***

| *Միջոցառում* | *Ներդրում* | *Տնտեսական արդյունավետություն* | *Ետգնման ժամկետ* |
|---|---|---|---|
| *Կաթսայի արդիականացում՝ առավել արդյունավետ այրիչներով փոխարինման շնորհիվ* | 5.800 EUR | 15.000 *մ³ բնական գազ* | 2,4 *տարի* |
| *Ջերմատար խողովակների ջերմամեկուսացում* | 1.000 EUR | 7.000 *մ³ բնական գազ* | 1 *տարուց պակաս* |
| *Պաստերիզացնող սարքի հարևանությամբ պինդ վառելիքով աշխատող կաթսայի տեղադրման շնորհիվ տեղային ջեռուցման ապահովում* | 7.000 EUR | 93.000 *մ³ բնական գազ* | 3 *ամիս* |
| *Замена ламп накаливания на светодиодные лампы Շիկացման լամպերի փոխարինում լուսադիոդային լամպերով* | 350 EUR | 790 *ԿՎտ/ժ* | 3,6 *տարի* |

*«Արամե և Սոֆի» ՍՊԸ օրինակով առաջարկված ՌԱՄԱ լուծումներ /Հայաստան/:*

Ձեռնարկությունն օրական կտրվածքով վերմշակում է 2000-3000 կգ կաթ՝ արտադրելով պանիր և մածուն:

ՌԱՄԱ աուդիտի անցկացման արդյունքում նյութերի և էներգիայի արդյունավետ օգտագործման առաջարկված միջոցառումներ.

- *Պանրի արտադրության ժամանակ և պաստերիզացման ընթացքում կիրառվող ջեռուցման մեթոդի/աղբյուրի փոխարինում և արդիականացում;*
- *Գործող ջեռուցման համակարգի փոխարինում, որը ներկայումս պանրի արտադրության ժամանակ պաստերիզացում իրականացնելու համար երկու՝ 1100 մ³ և 2500 մ³ ծավալով տարողությունները 30 - 32⁰C ջերմաստիճանին հասցնելու ընթացքում սպառում է 250մ³ բնական գազ: Նոր էլեկտրական ջեռուցման համակարգը հնարավոր է տեղադրել տարողությունների երկշերտ մետաղական պատերի ներսում, ինչը թույլ կտա պաստերիզացումն իրականացնել հավասարաչափ:*
- *Նախնական պահանջվող ներդրումը կազմում է 1000-1500 եվրո, ամսական խնայողությունը կկազմի 150 եվրո:*
- *Հեղուկ նավթային գազի /պրոպանի ($C_3H_8$) և բութանի ($C_2H_6$) խառնուրդ/ այրումը հանգեցնում է բնական գազի /ավելի քան 92% մեթանի ($CH_4$) պարունակությամբ/ այրման համեմատ $CO_2$*

*գազի ավելի մեծաքանակ արտանետումների, ուստի նման փոխարինման առաջարկը կարող է ունենալ զգալի բնապահպանական նշանակություն և հանգեցնել դեպի շրջակա միջավայր ջերմոցային գազերի արտանետման ծավալի կրճատմանը:*

- *Պահեստի ներսում շարժական պատնեշի օգտագործում, ինչը կկրճատի օդորակման տարածությունը և կկրճատի խողովակաշարերի համակարգի աշխատանքի տևողությունը: Պատնեշի կառուցման համար պահանջվող ներդրումը /մոտ 800 եվրո/ թույլ կտա ամսական կտրվածով խնայել 80-100 եվրո:*
- *Յուղի մնացորդներն անհրաժեշտ է կրկնակի անգամ վերամշակել սեպարատորի օգնությամբ, ինչի արդյունքում հնարավոր կլինի արտադրել նոր արտադրանք՝ կարագ:*
- *Գործարանի արտադրական կարողություններով հնարավոր է տարեկան արտադրել մոտ 4000 կգ կարագ, ինչը կարող է ապահովել մինչև 8000 եվրոյի լրացուցիչ տարեկան շահույթ: Գործարանում անհրաժեշտ է արդիականացնել օգտագործվող սարքավորումները:*

## Արտադրության բարելավման ունիվերսալ միջոցառումներ

Բազմաթիվ ձեռնարկություններ իրենց օրինակով կիրառում են արդյունավետ տնտեսվարման և տեխնիկական սպասարկման բավականին պարզ միջոցառումներ, որոնք հնարավորություն են տալիս բարելավել շրջակա միջավայրի վիճակը և ունենալ միջոցների տնտեսում:

Արդյունավետ տնտեսվարման միջոցառումներ՝

- աշխատատեղի մաքրության պահպանում;
- պատշաճ հաշվառման և կառավարման ապահովում;
- մաքրման և լվացման ճիշտ մեթոդների ուսուցանում աշխատակիցներին;

- կրկնակի օգտագործման և վերամշակման նպատակով թափոնների սորտավորում;
- գրաֆիկների կազմում և կանոնավոր կերպով տեխնիկական սպասարկման իրականացում՝վթարներից խուսափելու նպատակով:

Պարզ լուծումներ ջրի տնտեսման համար

- CIP մաքրման համակարգերի օգտագործում;
- ջրի հոսքի կառավարման կամ սահմանափակման նպատակով ծորակների և անջատիչների տեղադրում;
- հնարավորության դեպքում ջրի կրկնակի օգտագործում, օրինակ՝ աշխատատեղերի լվացման կամ սարքավորումների նախնական մաքրման ժամանակ;
- արտահոսքերի ժամանակին հայտնաբերում և վերացում;
- ջրի մեծածավալ սպառման կետերում ջրային հաշվիչների տեղադրում;
- լվացումից հետո ջուրն /շիճուկը/ օգտագործել յուղի /կարագի/ արտադրության նպատակով;
- լվացումից հետո ջուրն /շիճուկը/ օգտագործել որպես սնունդ կենդանիների համար (սպիտակուցների աղբյուր);
- լվացումից հետո ջուրն /շիճուկը/ օգտագործել հողի ոռոգման համար ( pH կարգավորում):

Պարզ լուծումներ էներգիայի խնայողության համար:

- լուսավորության ավտոմատ անջատման համակարգերի կիրառություն և սարքավորումների անօգուտ աշխատանքի կանխում;
- ջեռուցման և հովացման համակարգերի ջերմամեկուսացման կատարելագործում՝ ներառյալ խողովակաշարերը;
- հեռացնել գոլորշու և սեղմված օդի արտահոսքները;
- ժամանակին սպասարկել և փոխարինել կոնդենսատի հեռացման փականները;
- կաթսաներում օպտիմալ այրման ռեժիմի պահպանում;
- հովացման ընթացքում առաջացող տաք ջրի արդյունավետ օգտագործում;
- ջրի տաքացման նպատակով արևային կոլեկտորների օգտագործում;

Ռեսուրսաարդյունավետության բարձրացման միջոցառումներ «Մարիլա» ԲԲԸ օրինակով (Հայաստան):

*- Էներգիայի սպառման արդյունավետության բարձրացման նպատակով ջերմային ռեժիմների կառավարում (տվյալ դեպքում խոսքը գնում է ջեռուցման համակարգի ռադիատորների վրա ջերմաստիճանի կարգավորիչների տեղադրման մասին );*

*- Վթարային իրավիճակներից խուսափելու նպատակով տերմոստատների տեղադրում (օրինակ, եթե մոռացել են միացնել հովացման համակարգը);*

*- Հովացման սարքավորումների ջերմամեկուսացում պենոպլաստով կամ այլ ջերմամեկուսիչ նյութով;*

*- Շիկացման լամպերի փոխարինում լուսադիոդային կամ կոմպակտ ցերեկային լամպերով;*

*- Ընդհանուր օգտագործման տարածքների լուսավորության համար սպառվող էներգիայի խնայողության նպատակով շարժման սենսորների տեղադրում (մինչև 20% խնայողություն);*

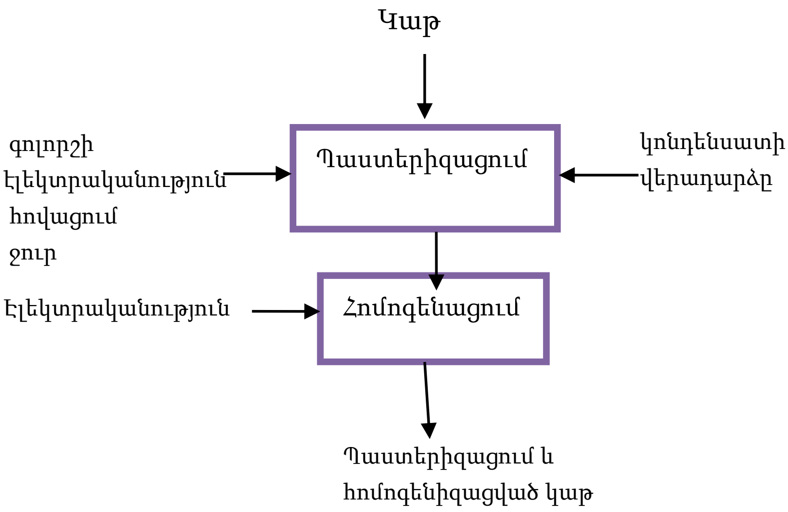
*- Սառցարաններում շարժական պատնեշների օգտագործում, որոնք անհրաժեշտության դեպքում կարող են կրճատել տարածքի ծավալը, ինչը թույլ կտա խնայել էներգիան;*

*- Կաթսաների կառուցվածքի փոփոխում՝ արտանետված գազերի շրջանառության լավացման նպատակով (թույլ է տալիս խնայել ջերմային էներգիային մինչև 15%-ը);*

*- Արտադրական սարքավորումների փոխարինում (հում կաթի կորուստների կրճատում տարեկան 25 տոննայով):*

## Կաթի արտադրություն. պաստերիզացում և հոմոգենացում

Կաթը պաստերիզացվում է կամ հոսքային տիպի անընդհատ (72-78°C 15 վայրկյանի ընթացքում) կամ պարբերական (62,5-65,6°C 30 րոպեի ընթացքում) պաստերիզացման սարքերով




**Նկ. 5. Կաթի արտադրության ընթացքում մուտքային և ելքային հոսքերն ու պրոցեսները:**

Պաստերիզացման կիրառվող տեխնոլոգիաներն ենթադրում են կարճ ժամանակահատվածներով բարձր ջերմաստիճանների օգտագործում, ուլտրապաստերիզացում առավել երկար պահպանման ժամկետներ ապահովելու նպատակով (125-138°C 2-4 վայրկյանի ընթացքում և հովացում մինչև 7°C) և ուլտրա ջերմային մշակում մի քանի վայրկյանների ընթացքում 140-150°C ջերմաստիճանի պայմաններում:

Շահագործման հիմնական ծախսերը կապված են կաթի տաքացման և հովացման ընթացքում սպառվող էներգիայի մեծ ծավալի հետ: Բացի այդ, սարքավորումների լվացման և մաքրման ընթացքում սպառվում են ջրային ռեսուրսներ:

Կատարելագործման առաջարկություններ:

- Պարբերական պաստերիզացման սարքերի փոխարինում անընդհատներով, այդ թվում ջերմափոխանակիչների

օգտագործում մուտքագրվող սառը կաթի նախնական տաքացման համար;

- Անընդհատ պրոցեսներում պարապուրդների կրճատում;
- Պաստերիզացնող սարքերի մաքրման պարբերականության կրճատում;
- Կաթի պարունակությամբ լվացման ջրերի հավաքում և օգտագործում որպես սնունդ կենդանիների համար:

*ՌԱՄԱ միջոցառումներ «Երիտասարդական կաթնային կոմբինատ» ԲԲԸ օրինակով (Բելարուս)*

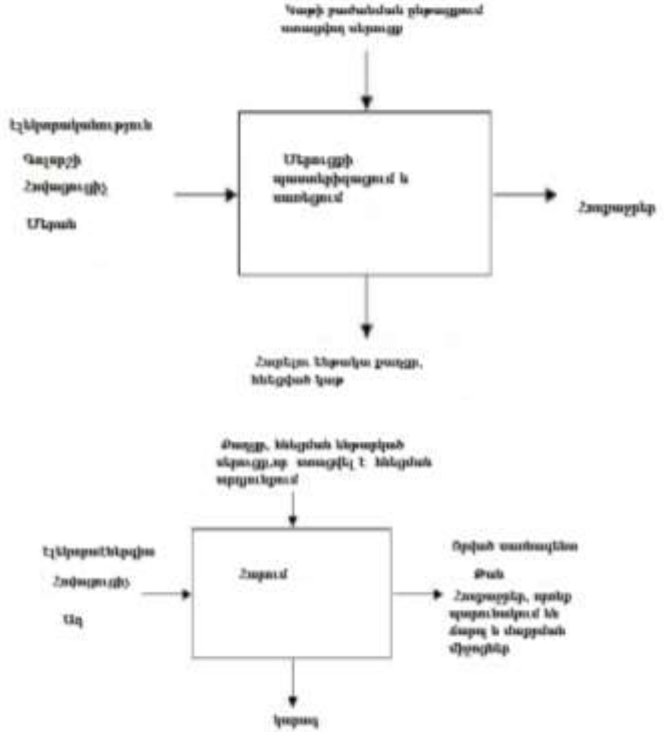
| *Առաջարկություն* | *Ներդրում* | *Տնտեսական արդյունք* | *Սպառվող ռեսուրսների կրճատում* |
|---|---|---|---|
| *Կաթի ընդունման հատվածներում խողովակների վրա ավտոմատ փականների տեղադրում* | *~50 եվրո* | *տարեկան ~500 եվրո, ջրի սպառման կրճատում* | *Տարեկան 300 մ³ ջուր* |
| *հոսքագծի կաթի լցման բաժանմունքում տեղադրել անջատման ավտոմատ համակարգ* | *~50 եվրո* | *Տարեկան ~400 եվրո - էլեկտրոէներգիա* | *Տարեկան 600 ԿՎտ/ժ* |
| *Ջրի և գոլորշու խողովակների ջեմամեկուսացում* | *~600 եվրո* | *Տարեկան~2000 եվրո-էլեկտրոէներգիա* | *Տարեկան 1400 ԿՎտ/ժ* |

## Կարագի արտադրություն

Կարագի արտադրության ընթացքում անհրաժեշտ է կաթի յուղային մասը պահպանել այնպիսի տարաներում, որոնք հետագայում հնարավոր է օգտագործել: Կաթի բաժանման ընթացքում ստացվող

սերուցքը պաստերիզացնում են մինչև 110°C ջերմասիճանի պայմաններում, որից հետո այն հովացնում են:

Թթվասերուցքային կարագի արտադրության դեպքում սերուցքին խառնում են մերան, որը հետագայում հասունանում է (12-18 ժամ 20°C ջերմաստիճանի պայմաններում): Սերուցքը տեղադրվում է խնոցի մեջ, որտեղ յուղի մասնիկները տարրալուծվում են՝ էմուլսիայի ապակայունացման և կաթնային յուղի ստացման նպատակով:



**Նկ. 2. Կարագի և սերուցքի արտադրության ընթացքում մուտքային և ելքային հոսքեր:**

Կարագի արտադրության տեխնոլոգիան ենթադրում է խնոցի օգտագործում կարագի խմբաքանակային արտադրության դեպքում և

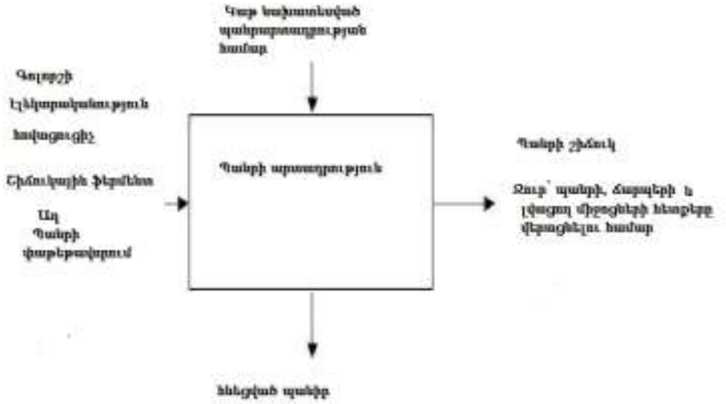
գլանակների օգտագործում կարազի անընդհատ արտադրության եղանակի դեպքում:
Պաստերիզացնող սարքավորումների լվացումից առաջացող կեղտաջրերը պարունակում են մեծ քանակությամբ օրգանական նյութեր:
Եթե որպես արտադրանք կամ բաղադրիչ օգտագործվում է թան/пахта, կեղտաջրերում օրգանական նյութերի պարունակությունը զգալիորեն մեծանում է:

Կատարելագործման առաջարկություններ:

- պաստերիզացնող սարքերի լվացման ժամանակի մինիմալացում;
- Ժամանակակից պաստերիզացնող սարքերի տեղադրում;
- Կաթի պարունակությամբ կեղտաջրերի հավաքում` կողմնակի արտադրանքի արտադրության նպատակով: Օրինակ Հայաստանում յուղազերծված կաթն օգտագործում է ցածր յուղայնության պանրի արտադրության նպատակով:

## Պանրի արտադրություն

Պաստերիզացումից (15 վայրկյան 70°C ջերմաստիճանում) և հովացումից (30°C) հետո  ամբողջական կամ ստանդարտացված կաթին խառնվում են մերաններ (1-1,5%) և ամբողջը լցվում է խառնիչներ ունեցող պանրի պատրաստման տարրաների մեջ: Պահանջվող թթվայնության ստացումից հետո (45-60 րոպե) խառնուրդին ավելացվում է ֆերմենտ, որը կաթնային զանգվածը վերափոխում է կաթնաշոռի: Կաթնաշոռը կտրատվում և տաքացվում է (39°C)՝ մանրակրկիտ խառնվելով: Շիճուկն անհրաժեշտ է հեռացնել և կաթնաշոռը որոշ ժամանակով թողնել հանգիստ: Այնուհետև կաթնաշոռը կտրատում են, համեմում աղով և փաթեթավորում անթափանց թաղանթի կամ կտորի մեջ և թողնում հասունանալու:.



**Նկ 3.Պանրի արտադրության ընթացքում հուքի և նյութերի մուտքային և ելքային հոսքեր:**

Փոքրածավալ արտադրության դեպքում կիրառվում է պարբերական եղանակը, սակայն պանիրը հնարավոր է նաև արտադրել անընդհատ եղանակով՝ անընդհատ դրենաժային, տարրաների ձևավորման և լցոնման համակարգերի օգտագործման դեպքում, որոնք օժտված են բարձր ֆունկցիոնալության հատկանիշներով:

Պանիրների արտադրության ընթացքում բնապահպանական խնդիրները հիմնականում կապված են շիճուկի օգտագործման հետ: Կաթնային շիճուկը որպես կանոն կազմված է 0,6-0,9% լուծվող սպիտակուցներից, մինչև 0,3% յուղից և մինչև 5% լակտոզայից: Նման թափոնների արտանետումը աղբավայրեր կամ գետերի մեջ հանգեցնում է աղտոտման և առաջացնում է տհաճ հոտ:

Բարելավման առաջարկություններ:

- Պանրի պատրաստման տարրաների լցոնման մակարդակի վերահսկում՝ հեղեղումներից խուսափելու նպատակով;
- Ջերմաստիճանի կարգավորում՝ այրումից խուսափելու նպատակով:

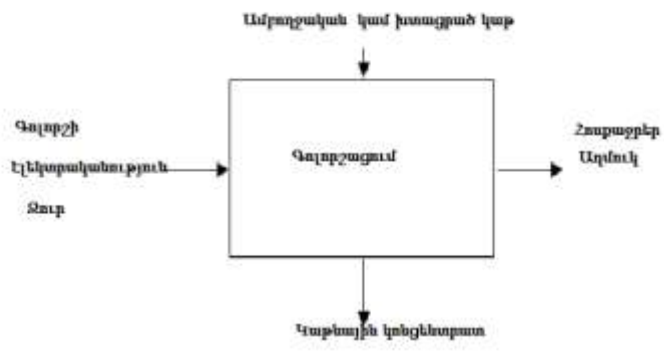
Խտացրած կաթի համար օգտագործվող ֆերմենտից առաջացող քաղցր կաթնային շիճուկից սպիտակուցը հնարավոր է վերականգնել ուլտրաֆիլտրացման եղանակով: Բարձր արժեքի պատճառով այն տնտեսապես նպատակահարմար է իրականացնել միայն մեծ քանակությամբ թարմ շիճուկի առկայության դեպքում: Դոնդողային հատկությունների շնորհիվ շիճուկային պրոտեինային փոշին կարելի է օգտագործել հացաբուլկեղենի և մսամթերքի արտադրության մեջ:

- Կաթնային կեղտաջրերը /շիճուկը/ հետագայում կարելի է օգտագործել կարագի արտադրության մեջ, ինչի համար անհրաժեշտ է դրանք ևս մեկ անգամ անցկացնել սեպարատորի միջով և ենթարկել որոշակի լրացուցիչ մշակմա: Շիճուկը նաև հնարավոր է օգտագործել որպես կենդանիների կեր կամ սննդային հավելում՝ մեծ քանակությամբ սպիտակուցների պարունակության շնորհիվ:
- Կաթնային շիճուկը կարող է օգտագործվել հողի որակի բարելավման և ոռոգման նպատակով:

*Կաթնամթերքի արտադրության ընթացքում «Մարիլա» ընկերությունը /Հայաստան/ թափոններից /շիճուկից/ արտադրում է նաև տարեկան մոտ 4,000 կգ անասնակեր, ինչը բերում է տարեկան 8.000 եվրոյի լրացուցիչ շահույթ:*

## Խտացված կաթի և կաթի փոշու արտադրություն

Կաթի չորացումն իրականացվում է ջրի հեռացման վակուումային գոլորշիացման մեթոդով: Կիրառվում են գոլորշիացման երկու եղանակներ՝ բարձր ճնշմամբ գոլորշով ջերմային եղանակ և մեխանիկական եղանակ:




Նկ. 4. Կաթի գոլորշիացման ընթացքում մուտքային և ելքային հոսքեր:

Ցողման եղանակով կաթի չորացումը առավել հաճախ օգտագործվում է կաթի, շիկուկի կամ մանկական սննդի չորացման արդյունաբերական անընդհատ եղանակի կիրառման դեպքում: Մյուս մեթոդները ներառում են սառեցմամբ չորացումը և չորացումը թմբուկում:

Գոլորշիացումը կապված է էներգիայի սպառման շատ բարձր մակարդակի հետ: Գոլորշիացման ջերմային սարքավորումները առաջացնում են ուժեղ աղմուկ և էներգատար են: Մեխանիկական խտուցիչ մեքենայի մաքրումն աշխատատար է և հանգեցնում է հեղուկ թափոնների առաջացմանը:

Կատարելագործման առաջարկություններ.

- Բարելավել հեղուկի մակարդակի նկատմամբ հսկողությունը՝ բացառելով գերեռումը;
- Ցածր խտությամբ կաթը կրկնակի շրջանառել՝ ցանկալի խտության կաթի ստացման նպատակով;
- Սարքավորումների մաքրումից առաջ հեռացնել հեղուկ թափոնները;
- Կոնդենսատը կրկնակի օգտագործել;
- Շիճուկն օգտագործել որպես պիտանի կողմնակի արտադրանք:

## Պաղպաղակի արտադրություն

Պաղպաղակը կաթի հիմքով արտադրանքի տեսակ է, որը սովորաբար պարունակում է 6-12% յուղ, 7,5 - 11,5% յուղազերծված կաթ և 13-18% շաքար: Այս խառնուրդին ավելացվում են կայունացուցիչներ, էմուլգատորներ և բուրավետ հավելումներ: Բաղադրիչները խառնվում են, տաքացվում են մինչև մոտավորապես 70 - 75°C և հոմոգենացվում են: Խառնուրդը պաստերիզացնում են 2-15 վայրկյանով 80 - 85°C ջերմաստիճանի հասցնելով, որից հետո սառեցնում են և 4-24 ժամ պահում են ավելի ցածր ջերմաստիճանի պայմաններում

Ներկանյութերը և բուրավետ հավելումները միացվում են խառնուրդին հասունացման փուլում: Պաղպաղակը մինչև -6°C սառեցնելու նպատակով օգտագործվում են անընդհատ եղանակով աշխատող սառցարանները: Ծավալի ավելացման նպատակով սառեցման

փուլում խառնուրդին ավելացվում է սեղմված օդ: Պաղպաղակը լցվում է տարրաների մեջ և հետագա սառեցման նպատակով տեղադրվում է -30 ից-40°C ջերմային պայմաններում աշխատող թունելային սառցարաններում:

1 կգ պաղպաղակի արտադրության տիպային ցուցանիշներ.

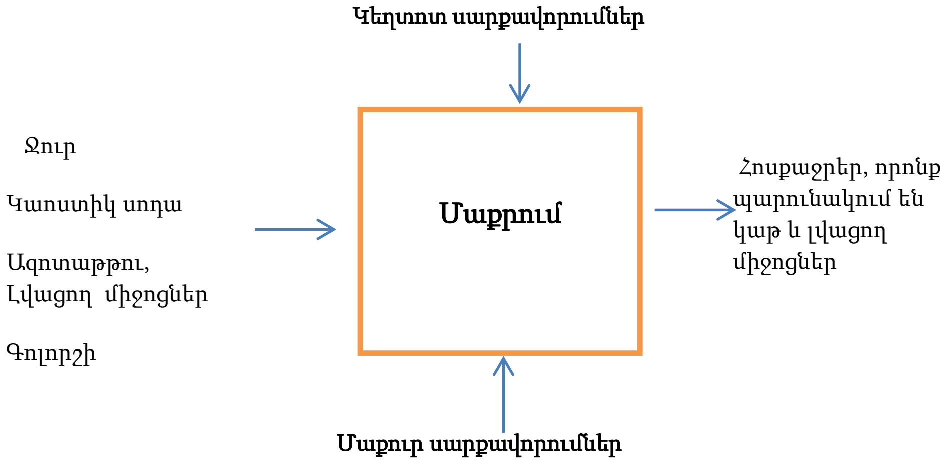
| | |
|---|---|
| Էներգիայի սպառում (ԿՎտ/ժ/կգ) | 0.6-2.8 |
| Ջրի սպառում (լ/կգ) | 4.0-5.0 |
| Կեղտաջրերի արտադրություն (լ/կգ) | 2.7-4.0 |

Կատարելագործման առաջարկություններ.

- Օգտագործել պաստերիզացման ընթացքում ստացվող ջերմությունը:

## Մաքրում և լվացում

Կաթի և կաթնամթերքի հետ շփվող աշխատանքային գոտիները և սարքավորումները անհրաժեշտ է կանոնավոր կերպով լվանալ՝ սանիտարահիգիենիկ պահանջներն ապահովելու նպատակով: Լվացման համար կարող է սպառվել կոմբինատում սպառվող ընդհանուր ջրի սպառման 25-40% : Լվացումից հետո առաջացած ջուրը կաթնային յուղի և սպիտակուցների, ինչպես նաև մաքրող և ախտայանող նյութերի պարունակության հետևանքով կարող է պարունակել մեծ քանակությամբ աղտոտող նյութեր:




Նկ. 5. Լվացման ընթացքում մուտքային և ելքային հոսքեր

Սարքավորումների լվացման գործընթացը ներառում է՝

- լավացում սառը ջրով (թափոնների արտանետում կոյուղի);
- Լվացող նյութերի և/կամ կաուստիկ սոդայի ավելացում (նատրիումի հիդրօքսիդ);
- Լվացող լուծույթի շրջանառություն սարքավորումով՝ կեղտոտվածությունը մաքրելու նպատակով (թափոնների արտանետում կոյուղի);
- Լվացում ջրով (թափոնների արտանետում կոյուղի);
- Ազոտային թթվի լուծույթով լվացում՝ բացառելու համար կաթնաթթվի եռումից նստվածքի առաջացումը (թափոնների արտանետում կոյուղի);
- Լվացում ջրով (թափոնների արտանետում կոյուղի);

Կատարելագործման առաջարկություններ՝

- Տեղադրել CIP-լվացում,եթե այն դեռ տեղադրված չէ;
- Անընդհատ վերահսկել ջրի ճնշման մակարդակը;
- Ժամանակին հեռացնել արտահոսքերը;

- Անջատել լվացող սարքավորումներ, երբ վերջիններս չեն օգտագործվում;
- Կրկնակի օգտագործել լվացման համար նախատեսված ջուրը կուտակող ջրային տարրայի/բակի օգտագործման միջոցով:

## Օժանդակ գործընթացներ

*Սեղմված օդ*

Սեղմված օդը ստանում են խտուցիչ մեքենայում, որը գործարկվում է էլեկտրական էներգիայի օգնությամբ և հովացվում է օդի կամ ջրի միջոցով:

*Գործընթացի արդյունավետության բարձրացման ուղղությամբ հիմնական առաջարկությունները ներառում են արտահոսքերի կարգավորումը, տեխնիկական սպասարկումը և հովացման նպատակով օգտագործվող ջրի կրկնակի օգտագործումը:*

Համակարգում ճնշման ստուգումը այն ժամանակ, երբ սեղմված օդը չի օգտագործվում (երբ արտադրական գործընթաց չի իրականացվում), կարող է  լավ պատկերացում տալ առկա արտահոսքերի վերաբերյալ:

*Միջինում օդի սեղմման համակարգերը ունենում են 25% -ից 35% օդի կորուստ միայն արտահոսքերի արդյունքում:ց 50% դեպքերում արտահոսքերի վերացման միջոցառումները կազմակերպության համար ունենում են ցածր ծախսատարություն:*
*Համակարգում սեղմված օդի արտահոսքը ծախսատար է՝ 7 Բար ճնշման պայմաններում 0,30 սմ արտահոսքերի արդյունքում հանգեցնում է տարեկան ավելի քան 1.000 եվրոյի լրացուցիչ ծախսի՝ էներգիայի ավելորդ օգտագործման հետևանքով, հետևաբար անհրաժեշտ է ժամանակին բացահայտել և հեռացնել բոլոր նշանակալի արտահոսքերը:*

| Անցքի չափը (մմ) | Օդի կորուստ լ/վ | ԿՎՏ ժ/օր | ՄՎՏ ժ/տարի |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 6 | 3 |
| 3 | 19 | 74 | 27 |
| 5 | 27 | 199 | 73 |

*Գոլորշու անտաղրություն և բաշխում*

Գոլորշին ստանում են կաթսաներում և բաշխում են ամբողջ ձեռնարկությունով ջերմամեկուսացված խողովակների օգնությամբ: Կոնդենսատը հավաքվում է հատուկ տարրայում, որից այն կարող է ուղղվել դեպի արտադրական գործընթացներ կամ կրկին վերադարձվել կաթսա:

*Գործընթացի արդյունավետության բարձրացման ուղղությամբ հիմնական առաջարկությունները ներառում են* վառելիքի որակի վերահսկողությունը, կաթսայի շահագործման պայմանների վերահսկողությունը, կոնդենսատի հեռացման սարքավորումների տեխնիկական սպասարկումը, փականների, կցաշուրթերի, տարրաների և այլ բաց մակերեսների ջերմամեկուսացումը:

| Անցքի Տրամագիծ (մմ) | Արտահոսքի արագությունը (կգ/ժ) զույգով Ջերմաստիճանը 260 (°C) գոլորշու ճնշումը ԿՊԱ-ն մթնոլորտայինից բարձր | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 345 | 689 | 1034 | 1379 | 1724 | 2068 | 2413 |
| 3.2 | 12 | 21 | 30 | 39 | 48 | 60 | 67 |
| 6.4 | 46 | 82 | 118 | 153 | 191 | 239 | 268 |
| 9.5 | 103 | 183 | 265 | 347 | 430 | 538 | 604 |
| 12.7 | 183 | 326 | 470 | 616 | 764 | 956 | 1073 |
| 19.1 | 411 | 733 | 1058 | 1387 | 1719 | 2151 | 2413 |
| 25.4 | 731 | 1303 | 1881 | 2465 | 3056 | 3824 | 4290 |
| 31.8 | 1143 | 2036 | 2938 | 3851 | 4776 | 5975 | 6703 |
| 38.1 | 1645 | 2931 | 4231 | 5546 | 6877 | 8604 | 9653 |

| Խողովակի անվանական տրամագիծը (մմ) | Չջերմամեկուսացված խողովակից ջերմափոխանցումը հետևյալ ազդեցությունների ներքո՝ քամու արագություն 0.4 մ/վ և շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանը 21 (°C) մ/Ձ/ ժ/մ, միջավայրի ջերմաստիճանը պրոցեսի ժամանակ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 93 | 204 | 316 | 427 | 538 | 649 |
| 12.7 | 1 | 3 | 4 | 7 | 10 | 14 |
| 25.4 | 1 | 3 | 6 | 9 | 14 | 20 |
| 50.8 | 2 | 5 | 9 | 14 | 22 | 32 |
| 76.2 | 2 | 6 | 12 | 19 | 30 | 44 |
| 101.6 | 3 | 8 | 14 | 24 | 37 | 55 |
| 127.0 | 3 | 10 | 18 | 28 | 44 | 66 |
| 152.4 | 4 | 11 | 20 | 34 | 51 | 76 |
| 203.2 | 5 | 13 | 25 | 42 | 66 | 96 |
| 254.0 | 5 | 16 | 30 | 50 | 79 | 119 |
| 304.8 | 6 | 18 | 34 | 58 | 92 | 139 |
| 406.4 | 7 | 21 | 42 | 71 | 113 | 172 |
| 508.0 | 9 | 26 | 50 | 86 | 139 | 211 |
| 609.6 | 10 | 30 | 59 | 101 | 164 | 250 |

*Ջրամատակարարում*

Ջրամատակարարման համակարգում անհրաժեշտ որակի ջրի բացակայության դեպքում կարող է անհրաժեշտություն առաջանալ լրացուցիչ մշակման ենթարկել ջուրը, ինչը կարող է պահանջել ֆիլտրացման (մանրախճով կամ ավազով), աէրացիայի և անհրաժեշտության դեպքում քլորացման իրականացում:

*Գործընթացի արդյունավետության բարձրացման ուղղությամբ հիմնական առաջարկությունները ներառում են* ջրի օգտագործման բնագավառում աշխատակիցների իրազեկման մակարդակի բարձրացում, արտահոսքերի վերացում, տեխնոլոգիական պրոցեսների կատարելագործում, ջրի կրկնակի օգտագործում:

| Անցքի չափը (մմ ) | Ջրի կորուստ (մ3) օր | Ջրի կորուստ (մ3)տարի |
|---|---|---|
| 0.5 | 0.4 | 140 |
| 1 | 1.2 | 430 |
| 2 | 3.7 | 1300 |
| 4 | 18 | 6400 |
| 6 | 47 | 17.000 |

Սառեցում և հովացում

Սարցարաններում և սառեցման համակարգերում որպես սառեցման նյութ հիմնականում օգտագործվում է ամոնյակը, որը նախ սեղմվում է և հետագա ընդարձակումից հովանում է փակ ուրվագծով համակարգը: Սառեցնող նյութը կարող է հանդես գալ որպես առաջնային ջերմակիր, կամ կարող է օգտագործվել երկրորդային ջերմակրի, օրինակ հովացնող աղաջրի լուծույթի կամ էթիլենգլուկոնատի հովացման նպատակով:

Քլորաֆտորաածխաջրերը, որոնք նախկինում օգտագործվում էին որպես սառեցնող նյութեր, ներկայումս արգելված են և դրանց

օգտագործումը դադարեցված է: Հովացմանհամակարգը բաղկացած է կոնդենսատորներից, խտուցիչ մեքենաներից և գոլործիացնող սարքերից:
Սառեցման համակարգի գործունեության հիմնական բնութագրիչը օգտակար գործողության գործակիցն է (ՕԳԳ,որը սահմանվում է որպես սառեման արդյունքի հարաբերություն ծախսված ածխատանքին՝ ծախսված էներգիային կամ հզորությությանը): ՕԳԳ կախված է ջերմաստիճանից որոշվում է Tբ/(Tբ – Tg) բանաձևով, որտեղ T – ջերմաստիճանն է՝ չափված Կելվիններով: Այսպիսով, որքան փոքր է ջերմության աղբյուրի և սպառման ջերմաստիճանի տարբերությունը, այդքան բարձր է արդյունավետությունը:
Սառցարանների շահագործման կատարելագործման առաջարկությունները ներառում են արտահոսքերի վերացումը, ջերմության կորուստների մինիմալացումը, սառցախցիկների և խողովակների ջերմամեկուսացումը, տեխնիկական սպասարկումը, կոնդենսատորների և գոլորշիացման սարքերի մաքրումը և հնարավորության դեպքում կոնդենսացման համար պահանջվող ջերմաստիճանի նվազեցումը:

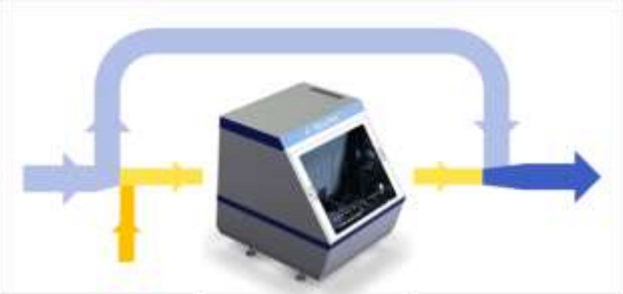
## Կաթի վերամշակման ընթացքում կիրառվող տեխնոլոգիական լուծումների օրինակներ

### Խմելու կաթի մասնակի հոմոգենացում

Սերուցքը հոմոգենացնում են յուղազերծված կաթի փոքր քանակության հետ՝ մինչև ցանկալի յուղայնության ստացումը (12%): Յուղազերծված կաթի մնացած մասը կենտրոնախույզ սեպարատորից անմիջապես անցնում է պաստերիզացման բաժանմունք: Հոմոգենացված սերուցքը կրկին միացվում է յուղազերծված կաթի հոսքին վերջնական տաքացման բաժանմունք անցնելուց առաջ: Այս ձևով յուղազերծված կաթի մուտքային հոսքը չի հոմոգենացվում, ինչի արդյունքում հնարավոր է դառնում զգալիորեն նվազեցնել հոմոգենացնող սարքերի կողմից սպառվող էներգիայի ծախսը:

Ավելի ցածր հզորությամբ հոմոգենացնող սարքավորումները ավելի էժան են կապիտալ և շահագործման ծախսերի տեսանկյունից: Նման հոմոգենացնող սարքի գինը կազմում է բարձր հզորությամբ սարքավորման գնի մոտ 55%-ը: Էլեկտրոէներգիայի ծախսը հնարավոր է կրճատել մոտավորապես 65%-ի սահմաններում:

Նշված դեպքում պաստերիզացման ընթացքում մասնակի հոմոգենացման ժամանակ 25.000 լ/ժ արտադրողականությամբ լրիվ հզորությամբ սարքի օգտագործումը հանգեցրել է հոմոգենացման ծավալների մինչև 8.500 լ/ժ կրճատմանը: Տեղադրելով 55 ԿՎտ ավելի ցածր հզորությամբ հոմոգենացնող սարք՝ էլեկտրոէներգիայի գումարային սպառումը նվազեցվել է մոտավորապես 65%-ով:



Նկ. 7. Մասնակի հոմոգենացման սխեմա

### Գործընթացների ավտոմատացմանհնարավորություններ

**(տեղափոխում, պաստերիզացում, հոմոգենացում և CIP-լվացում)**

Որոշ կաթի գործարաններ գործընթացի ինչ-որ հատվածներում տեղադրում են կառավարման փակ համակարգերով ծրագրավորվող տրամաբանական վերահսկիչներ (ԾՏՎ): Համադրելով նշված վերահսկիչների և հատուկ փականների օգտագործումը հնարավորություն է ստեղծում բացահայտելու և վերացնելու խողովակաշարերում, տարրաների լցման ընթացքում և մարդկային գործոնի հետևանքով առաջացող արտահոսքերը, ինչը վերջին հաշվով

հանգեցնում է կեղտաջրերի արտադրության կվազեցմանը: Նշված լուծման թերությունը բարձր արժեքն է:

Կաթի պաստերիզացման համար օգտագործվում են համակարգչային կառավարմամբ պլաստմասե ջերմափոխանակիչներ, որոնց ջերմափոխանակման մակերեսը ավելի մեծ է մնացածի համեմատ և որոնք ունեն յուղի ստանդարտացման և հոմոգենացման մակարդակների ավտոմատ կառավարման համակարգ:

Մշակումն իրականացվում է փակ համակարգում: Հումքի, կիսաֆաբրիկատների և արտադրանքի պահպանման և սարքավորումների տարբեր բաժանմունքներ մատակարարման գործընթացը կառավարվում է համակարգչային ավտոմատացված համակարգի կողմից: Նույն ավտոմատ կառավարման համակարգը կառավարում է նաև առանց քանդման CIP-լվացման գործընթացը:

Գործընթացի ավտոմատացման արդյունքում կրճատվում է արտադրվող թափոնների և կեղտաջրերի քանակը: Առանց քանդման CIP-լվացման համակարգի համակարգչային կառավարման համակարգի օգտագործումը հանգեցնում է սպառվող ջրի ծավալի և քիմիական նյութերի օգտագործման կրճատմանը: Պաստերիզացման ընթացքում ջերմափոխանակիչների մակերևույթի վիճակի հանդեպ իրականացվող վերահսկողության և տաք ջրի կրկնակի օգտագործման արդյունքում հնարավոր է դարձել էներգիայի ծախսը կրճատել 25% -ով, իսկ ջրի ծախսը՝ 50%-ով: Ավտոմատացված չափաբաժինների կիրառության արդյունքում ջրի և լվացող ու ախտահանող նյութերի սպառումը կրճատվել է 15%-ով:

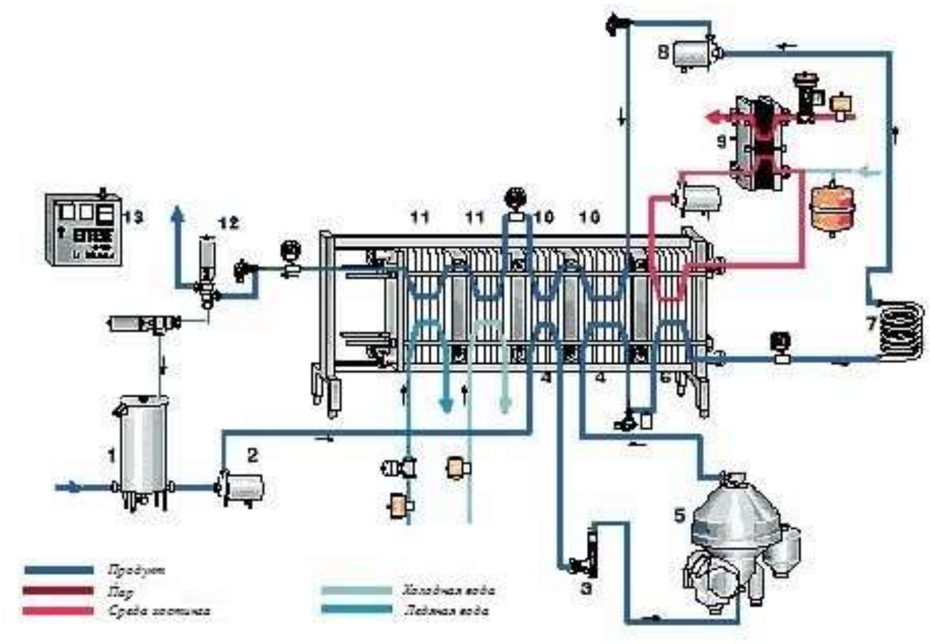
### Անընդհատ պաստերիզացման սարքեր (HTST и HHST)

Անընդհատ պաստերիզացման ընթացքում կիրառվում են հոսքային ջերմափոխանակիչներ, օրինակ ՝ խողովակային, սկավառակային և շրջանակային: Դրանք ունեն տաքացնող և հովացնող

բաժանմունքներ: Էներիշգիայի սպառման և արտադրվող կեղտաջրերի կրճատման նպատակով խմբաքանակային պաստերիզացման փոխարեն օգտագործվում է անընդհատ պաստերզացման համակարգը:

Խմբաքանակներուվ պաստերիզացումն իրականացվում է 62-ից 65°C ջերմաստիճանի պայմաններում 30 րոպեի ընթացքում: Անընդհատ պաստերիզացման սարքերն ապահովում են պաստերիզացումը բարձր ջերմաստիճանի պայմաններում կարճ ժամանակահատվածում (HTST) կամ պաստերիզացում կարճատև բարձր ջերմային մշակման ընթացքում (HHST). HTST պաստերիզացումը կատարվում է 15-ից 240 վայրկյանների ընթացքում 72 - 750 °C ջերմային ռեժիմի պայմաններում: HHST պրոցեսն ընթանում է 85 -ից 90 °C ջերմաստիճանի պայմաններում՝ 1-ից 25 վայրկյան տևողությամբ:

Տնտեսական և բնապահպանական օգուտները կայանում են էներգիայի սպառման և կեղտաջրերի կրճատման մեջ:




Նկ. 8. Պաստերիզացման գործընթացի սխեմա

## Պաստերիզացման ընթացքում ջերմության վերականգնում

Պաստերիզացնող սարքավորումները հիմնականում ունենում են վերականգնող հակահոսքային ջեռուցող սեկցիաներ: Մուտքագրվող կաթը նախնական տաքացման են ենթարկում պաստերիզացման բաժանմունքից դուրս եկող տաք կաթի ջերմության օգտագործմամբ:

Նման կերպ նոր մուտքագրվող և ջերմային մշակման ենթարկված արտադրանքների միջև ուղղակի ջերմափոխանակման օգտագործման շնորհիվ կաթի գործարանում էներգիայի տեսակարար սպառումը հնարավոր է կրճատել 80%-ով:

Ջերմային ռեժիմներն ունեն հետևյալ տեսքը.

| | |
|---|---|
| Մուտքագրվող կաթի ջերմաստիճան | 40C |
| Տաքացման ջերմափոխանակման ջերմաստիճան | 650C |

| | |
|---|---|
| Պաստերիզացման ջերմաստիճան | 780C |
| Հովացման ջերմափոխանակման ջերմաստիճան | 200C |
| Կաթի ջերմաստիճանը պաստերիզացումից հետո | 40C |

Նկ.9. Ջերմափոխանակման սխեմա

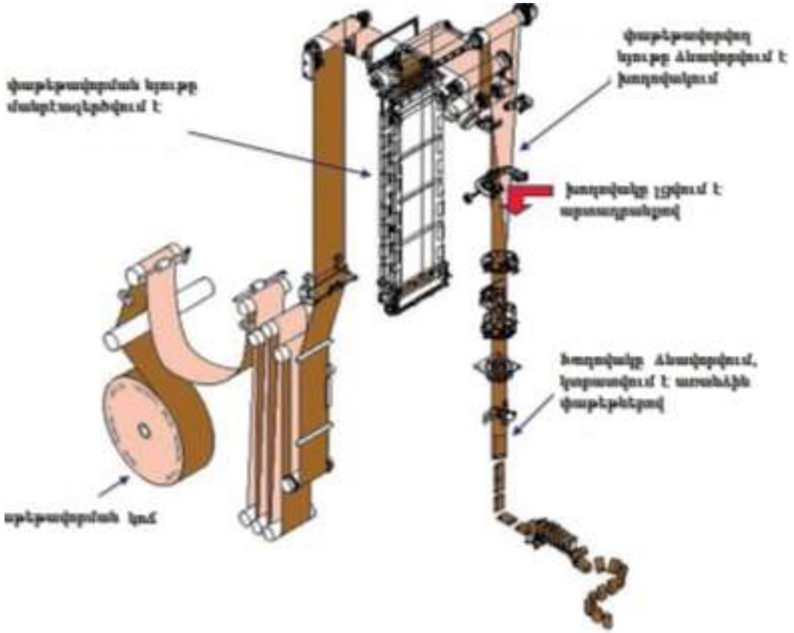
## Առանց ասեպտիկ խցիկի ասեպտիկ փաթեթավորման եղանակ

Որպես կանոն կաթի գործարաններում խմելու կաթի լցման ընթացքում կիրառվում է հետագա հոմոգենացմամբ ուլտրաբարձր ջերմաստիճանային մշակումը, իսկ հոսքագծի վերջում՝ ասեպտիկ փաթեթավորումը: Ուղղանկյուն ձևի փոթեթները, որոնցում կաթը հասցվում է սպառողներին (օրինակ Տետրապակ փաթեթները), պատրաստվում է բազմաշերտ նյութի հիմքով արտադրովող թղթից, որն իր մեջ ունենում է նաև մի քանի թաղանթներ և ալյումինե թիթեղի շերտեր:

Փաթեթավորման նյութի անընդհատ կտորից ձևավորվող փաթեթը մոտեցվում է լցման սարքավորմանը ջրածնի պերօքսիդով լցված ախտահանող ավազանի միջով: Այնուհետև ախտահանված կտորից ձևավորվում է խողովակ արտադրանքի լցման ծորակի շուրջ, համապատասխան երկայնակի կարերը դրվում են պլաստիկի տաք

եռակցման եղանակով, երբ փաթեթը լցված է: Լցմաննման եղանակը չի պահանջում ասեպտիկ խցիկի առկայություն:

Առավելությունները կայանում են ջերմային մշակման ընթացքում էներգիայի խնայողության, փափեթավորման թափոնների քանակի կրճատման և կաթի կորուստների նվազեցման մեջ ( 0,5%-ից ցածր), սակայն նշված մեթոդը այնուամենայնիվ թանկ է:



Նկ. 10. Կաթի փաթեթավորման հոսքագծի սխեմա առանց ասեպտիկ խցիկի

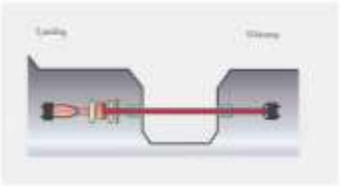
## Փուլային/ֆազային փոփոխությունների բացահայտման առցանց և ներկառուցված համակարգեր

Գործարկումից առաջ խողովակները սովորաբար լցված են լինում ջրով: Այնուհետև արտադրանքը դուրս է մղում ջուրը դրենաժի փականի միջով: Առավել հաճախ դրենաժի փականը փոկում են ձեռքով՝ ժամանակ առ ժամանակ կատարվող տեսողական ստուգման ընթացքում: Արտադրանքի և ջրի անցման առավել ճշգրիտ բացահայտմաննպատակով օգտագործվում են հոսքագծերի ավտոմատացմանառցանց մեթոդները:  Առցանց բացահայտումը կարող է իրականացվել հոսքի, խտության, անցանելիության չափման և օպտիկական սենսորների օգնությամբ:

Նշված մեթոդները կարող են օգտագործվել CIP – լվացումից հետո կաթի մատակարարման ժամանակ, HTST-ի գործարկման ժամանակ, անջատված սարքավորման լվացման ժամանակ, խողովակաշարերի փոխարինման ժամանակ:

Նշված եղանակով արտադրանքի կորուստները հնարավոր է կրճատել 50%-ով, անցումային խառնուրդի ծավալները՝ 30-40%-ով, կեղտաջրերում ԲՊԿ պարունակությունը ՝ 30%-ով.

CIP համակարգերում սովորաբար կիրառվում են էլեկտրահաղորդակցման սենսորներ: օպտիկական սենսորներն օգտագործվում են կաթի յուղայնության ստանդարտացման նպատակով:



Նկ. 11. ա) Էլեկտրահաղորդակցման ներկառուցված սենսոր բ)օպտիկական սենսոր

## Պահպանման ներկառուցված տարրաներ

Արտադրական հոսքագիծը կարող է նախագծվել այնպես, որ առանձին հատվածների հնարավորությունները փոխադարձ օպտիմալացվեն՝ արտադրանքի կուտակումների կամ պակասորդի բացառման նպատակով: Արտադրական հոսքագծի բեռնման գրաֆիկի փոփոխությունները կարող են խախտել այդ հավասարակշռությունը, ինչի արդյունքում կաթը կշարունակի շրջանառել պաստերիզացման սարքով: Դա կհանգեցնի էներգիայի գերածախսի, վնաս կհասցնի արտադրանքի որակին և կարող է մեծացնել սարքի լվացման անհրաժեշտ հաճախականությունը:

Պաստերիզացման սարքի ելքի մոտ արտադրանքի պահպանման ներկառուցված տարրաների քանակի և չափերի ճիշտ ընտրությունը թույլ կտա նվազագույնի հասցնել հոսքագծի պարապուրդները և կաթի կրկնակի շրջանառումը:  Տվյալ լուծումը հեշտ է իրագործել, այն բարձրացնում է արտադրանքի որակական հատկությունները և կրճատում է ջրի և էներգիայի սպառումը:

Նկ. 12. Ներկառուցված պահուստային տարրաներ

## Խառնման գործընթացի օպտիմալացում

«Բաղադրիչային լցոնում» կոչվող լցման սարքավորումների տեղակայման եղանակը թույլ է տալիս տարանջատել վերջնական կաթնամթերքը վերջին փուլում, ընդհուպ մինչև անմիջապես լցման պահը: Տվյալ սարքավորումը բաղկացած է երկու խողովակաշարերից՝, առաջինը նախատեսված յուղազերծված կաթի համար, երկրորդը՝ յուղի ստանդարտացված պարունակությամբ կաթի համար: Խառնումը իրականացվում է կոնկրետ արտադրանքի համար պահանջվող համամասնությամբ: Օրինակ, ենթադրենք գործարանն արտադրում է երեք յուղայնության կաթի տեսակներ, որոնք հնարավոր է լինում արտադրել երկու խողովակաշարերի աշխատանքի համապատասխան կարգաբերման շնորհիվ: Տվյալ եղանակի դեպքում արտադրանքի և փաթեթավորման նկութերի կորուստները բացակայում են : Բաղադրիչային լցման համակարգը կրճատում է ներկառուցված տարրաների անհրաժեշտությունը և կրճատում է լվացման անհրաժեշտ հաճախականությունը:

Արտադրության վերակարգաբերման հնարավորություններն աճում են, ինչը որպես կանոն համընկնում է սպառողական պահանջարկի փոփոխության հետ և կարող է որոշակի դժվարություններ առաջացնել արտադրանքի սառը վիճակում պահպանման կազմակերպման հարցում: Նման համակարգերի արժեքը կարող է բարձր լինել (ժամում 12,000 փաթեթ կաթ արտադրող հոսքագծի համար 1 մլն եվրո), սակայն վերջինս կարող է փոխարինել մի քանի լցման հոսքագծերի

Նկ. 12. Լցման վերակարգաբերվող հոսքագիծ

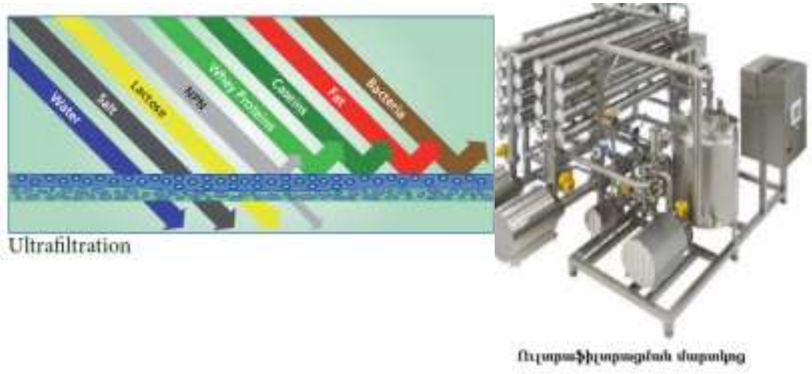
## Սպիտակուցի ստանդարտացման նպատակով իրականացվող ուլտրաֆիլտրացում

Ուլտրաֆիլտրացումը կարող է օգտագործվել պանրի արտադրության ժամանակ կաթի մեջ սպիտակուցի ստանդարտացման նպատակով: Կաթը ճնշման տակ անցնում է մեմբրանի միջով, որը իր վրա է հավաքում սպիտակուցի մոլեկուլները՝ այդ ձևով մեծացնելով սպիտակուցի ուլտրախտանյութի (ռետենտատի) պարունակությունը:

Ուլտրաֆիլտրացումը բերում է 1լ օգտագործվող կաթից արտադրվող պանրի քանակի ավելացմանը: Ավանդական ստանդարտացման հետ

համեմատ այս պրոցեսում ավելի քիչ քանակությամբ շիճուկ է առաջանում: Ուլտրաֆիլտրացման ընթացքում ավելի մեծ քանակությամբ էլեկտրական և ջերմային էներգիայի ու ջրի ծախսը փոխհատուցվում է պանրի արտադրանքի աճով:

Այս գործընթացի կազմակերպման համար պահանջվող ներդրումը մեծ է, ետգնման ժամկետները ընդունելի են համարվում միայն խոշոր արտադրության ծավալների դեպքում: Միջին ծավալներ ունեցող ձեռնարկության համար (դեղին պանրի տարեկան 25.000 տ արտադրողականությամբ) 430.000 եվրո արժողությամբ ներդրումը ետգնվում է մոտավորապես 6 տարվա ընթացքում:



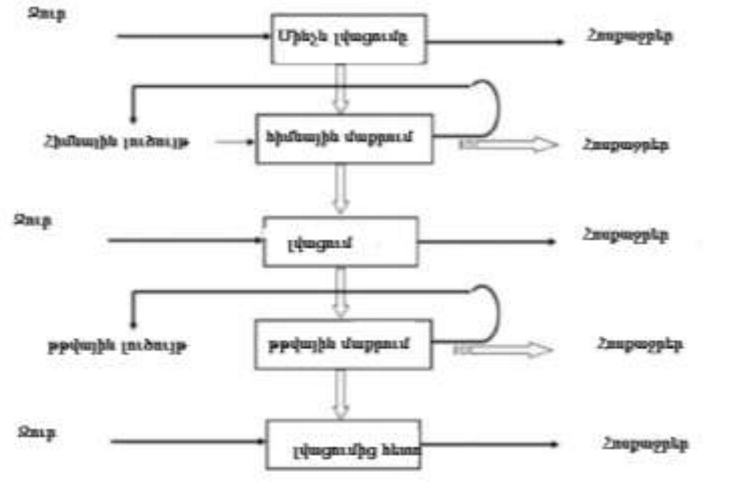

Նկ.13. Ուլտրաֆիլտրացման գործընթացի սխեման և սարքավորման արտաքին տեսքը:

## Առանց ապամոնտաժման լվացման CIP համակարգեր

CIP-լվացման համակարգերը սովորաբար կաթի վերամշակման գործարաններում օգտագործվում են տարրաների, խողովակաշարերի, լցման, պաստերիզացման, հոմոգենացման սարքերի և սարքավորման այլ բաղկացուցիչ մասերի լվացման նպատակով: Լավ նախագծված համակարգը խնայում է ջրի և քիմիական նյութերի օգտագործումը, ինչպես նաև կրճատում է ձեռքով լվացման ժամանակ աշխատուժի

ծախսումները: Առավել արդյունավետ CIP համակարգերը ունիվերսալ են՝ դրանցում ջուրը և քիմիական նյութերը վերականգնվում և պահպանվում են կրկնակի օգտագործման նպատակով: Որոշ CIP համակարգեր կիրառում են մեմբրանային ֆիլտրացում՝ ջրի և քիմիական նյութերի կորզման նպատակով:

Համակարգերի հիմնական մասում քիմիական ռեագենտների ջրում լուծման աստիճանը որոշվում է էլեկտրահաղորդման կամ պղտորության սենսորների օգնությամբ: Որոշ համակարգերում կիրառվում են ժամանակաչափեր: Անկախ համակարգի տեսակից անհրաժեշտ է կանոնավոր կերպով վերահսկել քիմիական նյութերի պարունակությունը և ջերմաստիճանը, ինչպես նաև իրականացնել տեսողական վերահսկողություն և պարզել արդյոք մաքրությունը պահանջվող մակարդակի վրա է գտնվում:



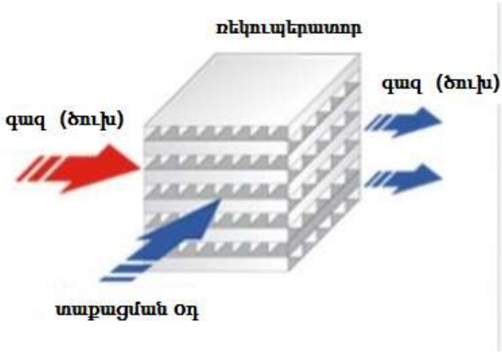

Նկ. 14. CIP լվացման գործընթացի սխեմա

Սերիական լվացումը,ի տարբերություն անընդհատ լվացման, բաղկացած է լվացումների սերիաներից: Սերիական լվացումը սովորաբար կիրառվում է տարրաների նախնական մաքրման նպատակով՝ CIP  լվացումից առաջ արտադրանքի առավելագույն հեռացման և ջրի ծախսի կրճատման նպատակով:

## Բարձր արդյունավետությամբ կաթսաներ

Կաթսաների օգտակար գործողության գործակիցը հնարավոր է բարձրացնել ջերմությունը վերականգնող սարքավորումների տեղադրման հաշվին,ինչպիսիք են օրինակ ռեկուպերատորները և էկոնոմայզերները: Էկոնոմայզերներն իրենից ներկայացնում է «օդ-հեղուկ» տիպի ջերմափոխանակիչ, որը վերականգնում է ծխային գազերի ջերմությունը՝ կաթսա մատակարարվող ջրի նախնական տաքացման նպատակով: Վառելիքի ծախսը հնարավոր է կրճատել մոտավորապես 1%-ով՝ ծխային գազերի ջերմաստիճանի յուրաքանչյուր 4.5 $^0$C նվազման համար: Ռեկուպերատորները «օդ-օդ» տիպի ջերմափոխանակիչներ են, որոնք օգտագործվում են գործընթացներում օդի նախնական տաքացման համար ծխային գազերի ջերմության վերականգնման նպատակով:

Կաթսաների փոխարինման կամ արդիականացման դեպքում բազմաթիվ կաթի գործարաններ ձգտում են օգտագործել ավելի արդյունավետ և շրջակա միջավայրի համար քիչ վնասակար վառելիք (օրինակ բնական կամ բիոգազ ածխի փոխարեն): Նման էներգախնայող միջոցառումների իրականացումը կարող է բերել սարքավորման ՕԳԳ-ի  մինչև 90-94% աճի:



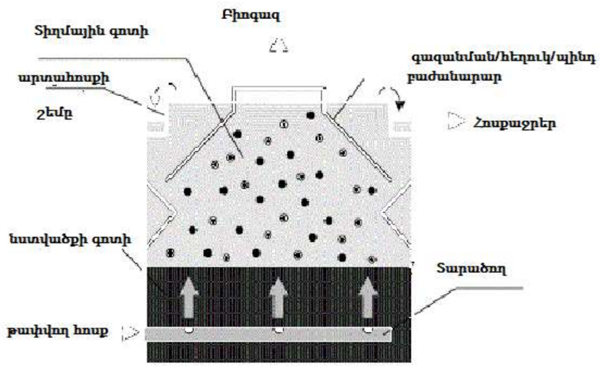

Նկ. 14. Ռեկուպերատորի աշխատանքի սխեմա

## Արտադրական թափոնները՝ որպես կենսավառելիք

Բիովառելիքն իրենից ներկայացնում է օրգանական թափոնների հոսք, որն օժտված է օգտակար էներգիայով և/կամ պարունակում է սննդարար նյութեր ու կարող է օգտագործվել որպես վառելիք՝ էներգիայի արտադրության համար: Կաթի գործարաններում գոյացող բիովառելիքի պոտենցիալ տեսակ է մեթան գազը, որը ստացվում է անաէրոբ խմորման արդյունքում, ինչպես նաև կեղտաջրերի և սեպարատորների վերամշակումից ստացվող նստվածքը/շլամը: Բիոգազի արդյունավետ օգտագործման նախապայմաններ՝

1. բիոգազի մեջ պարունակվող ջուրը անհրաժեշտ է հեռացնել;
2.անհրաժեշտ է դիտարկել բիոգազի և կաթսայի կառուցվածքների համատեղման հնարավորությունները՝ կորոզիայից խուսափելու նպատակով;
3.գազը պետք է մատակարարվի անընդհատ՝ անհրաժեշտ ճնշման տակ;
4. Անհրաժեշտ է ապահովել պահանջվող բուֆերային տարածք;
5.կեղտաջրերը չպիտի պարունակեն թունավոր նյութեր, որոնք կարող են ազդել բիովառելիքի արտադրության վրա:

Որպես օրինակ կարելի է բերել Նիդեռլանդներում գտնվող գործարանը (Borculo Whey արտադրանք), որտեղ տեղադրվել էր վերընթաց հոսքի անաէրոբ տիպի ռեակտոր (UASB): Ներդրման ընդհանուր ծավալը կազմել է 1,8 մլն ԱՄՆ դոլար, ետգնման ժամկետը՝ 3,5 տարի: Տնտեսական և բնապահպանական հիմնական օգուտը կայանում է մեթանի արտադրության մեջ, ինչը հանգեցրել է բնական գազի սպառման տարեկան 700.000 մ³ -ով կրճատմանը:




**Նկ. 15. Տիղմային նստվածքից բիոգազի ստացման ռեակտորի սխեմա:**

## Կաթի վերամշակման գործընթացի արդյունավետության տիպային համեմատական ցուցանիշներ

[illegible]

| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| --- | --- | --- | --- |
| [illegible] | 0.17 | 0.14 | [illegible] |
| [illegible] | 0.60 | 0.20 | [illegible] |
| [illegible] | 0.20 | 0.10 | 1.6 |
| [illegible] | 0.20 | 0.10 | 2.2 |
| [illegible] | 0.20 | 0.10 | 2.3 |
| [illegible] | 1.9 | 0.7 | [illegible] |
| [illegible] | 0.64 | 0.22 | [illegible] |

[illegible]

Աղյուսակ 2. Ռեսուրսների սպառում և կեղտաջրերի գոյացում

| Արտադրանք | Կաթի վերամշակման համար պահանջվող ջուր լ/Լ | Կաթի վերամշակման համար պահանջվող էներգիա ԿՎտ/ժ/լ | Կաթի վերամշակումից գոյացող կեղտաջրեր Լ/Լ |
| --- | --- | --- | --- |
| Խմելու կաթ և կաթնամթերք | 1.0-1.5 | 0.1-0.2 | 0.9-1.4 |
| Պանիր և շիճուկ | 1.4-2.0 | 0.2-0.3 | 1.2-1.8 |
| Կաթի փոշի, պանիր | 0.8-1.7 | 0.3-0.4 | 0.8-1.5 |
| Պաղպաղակ | 4.5-5.5 | 0.8-1.2 | 2.7-4.0 |

Աղյուսակ 3. Ջրի սպառումը առանձին հատվածներում և առանձին պրոցեսների կողմից:

| Կիրառման ոլորտ | Սպառում ([illegible] արտադրանք) | [illegible] |
|---|---|---|
| [illegible] | 0.01–1.45 | 2% |
| [illegible] | 0.02–0.44 | 2% |
| [illegible] | 0.03–0.78 | 2% |
| [illegible] | 0.03–0.78 | 2% |
| [illegible] | 0.11–0.92 | 3% |
| [illegible] | 0.11–0.41 | 3% |
| [illegible] | 0.18–0.75 | 4% |
| [illegible] | 0.20–1.8 | 5% |
| [illegible] | 0.32–1.76 | 8% |
| [illegible] | 0.06–20.89 | 13% |
| [illegible] | 0.56–4.39 | 16% |
| [illegible] | 1.52–9.44 | 40% |
| Ընդամենը | 2.21–9.44 | 100% |

Աղյուսակ **4. Էներգիայի սպառումը տարբեր կաթնամթերքների արտադրության ընթացքում**

| Արտադրանք | Էլեկտրաէներգիայի սպառում (ՀՁ/տ արտադրանք) | Վառելիքի սպառում (ՀՁ/տ արտադրանք) |
|---|---|---|
| Շուկայի կաթ | 0.20 | 0.46 |
| Պանիր | 0.76 | 4.34 |
| Չոր կաթ | 1.43 | 20.60 |
| Կարագ | 0.71 | 3.53 |

Աղյուսակ. 5. **Էներգիայի սպառումը տարբեր տեսակի կաթի գործարաններում**

| Ձեռնարկության տեսակը | Էներգիայի համախառն սպառում (ԳՋ/տ) [illegible] վերամշակված կաթի համար |
|---|---|
| Ժամանակակից ձեռնարկություն բարձր արդյունավետ [illegible] [illegible] և [illegible] | 0.34 |
| Ժամանակակից ձեռնարկություն, որն [illegible] է [illegible] վերամշակման համար | 0.50 |
| Հին, [illegible] [illegible] ձեռնարկություն | 2.00 |
| Ձեռնարկությունների միջանկյալ համար [illegible] [illegible] | 0.6–1.2 |

Աղյուսակ 6. **Էներգիայի սպառումը գոլորշիացման և չորացման ընթացքում**

| Գոլորշիացման և չորացման համակարգի տեսակը | Էներգիայի համախառն սպառում (ԳՋ/տ) արտադրանք |
|---|---|
| Հինգ աստիճանային գոլորշիացում և երկու փուլերով չորացման սարքավորումներ | 13-15 |
| Երեք աստիճանային գոլորշիացում և մեկ փուլով չորացման սարքավորումներ | 22-28 |
| Երկու աստիճանային գոլորշիացում և 1 փուլով չորացման սարքավորումներ | 40-60 |

## Տեղեկատվության օգտակար աղբյուրներ և հղումներ

ԵՄ դիրեկտիվ աղտոտմանկանխարգելման և ինտեգրացված վերահսկողության մասին (IPPC) , սննդի կաթի և ըմպելիքների արտադրություններում կիրառվող լավագույն հասանելի մեթոդների ուղեցույց (BREF)՝ http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/fdm_bref_0806.pdf

Կաթի վերամշակման ոլորտում ավելի մաքուր արտադրության կազմակերպում՝ http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/2480-CpDairy.pdf

Միջազգային Ֆինանսական Կազմակերպություն (Համաշխարհային Բանկի Խումբ), Կաթի վերամշակման ոլորտում բնության ու առողջության պահպանության և անվտանգության առաջարկություններ
http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/534a1a8048855373af34ff6a6515bb18/Final%2B-%2BDairy%2BProcessing.pdf?MOD=AJPERES

Envirowise, Կաթի գործարաններում ջրի օրինակելի սպառման մակարդակներ՝
http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/EN740_final.pdf

Էկոարդյունավետությունը կաթի արդյունաբերությունում՝
http://www.scpclearinghouse.org/upload/publication_and_tool/file/263.pdf.

Տետրա Պակ գործընթացներ, կաթի վերամշակման ուղեցույց՝ http://www.dairyprocessinghandbook.com

Փոքր և միջին ձեռնարկություններում էներգետիկ համակարգերի կառավրման չափանիշներ (BESS)՝
https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/bess

Կազմակերպություններ, որոնք մասնակցել են ԵՄ EaP GREEN ծրագրի շրջանակներում UNIDO կողմից իրականացված ռեսուրսաարդյունավետության և ավելի մաքուր արտադրության կազմակերպման ցուցադրական ծրագրին՝

«Arame & Sophi» ԲԲԸ (Հայաստան)
«Marilla» ԲԲԸ (Հայաստան)
«AER» ԲԲԸ (Ադրբեջան)
Вилейский филиал Молодечненского молочного комбината (Բելառուս)
«Молодечненский молочный комбинат» ԲԲԸ (Բելառուս)
«Броварский молокозавод» ԲԲԸ (Ուկրաինա)
«Гайсинский молокозавод» ԲԲԸ (Ուկրաինա)

Ռեսուրսաարդյունավետության և մաքուր արտադրության կազմակերպման Ազգային Կենտրոն Բելառուսում՝

«Բիզնեսի և տեխնոլոհիաների կառավարման ինստիտուտ»
ք. Մինս, Մոսկովյան փ, 15-56, 220007, Բելառուս

հեռ. +375 (17) 385 90 52

recp-bel@tut.by

http://www.recp.by/

## Տեխնոլոգիաների մատակարարների ցանկ՝

Edelstahl
http://www.edelstahl.com.br/homogeneizacao-parcial_ie.html
Tetrapak
http://processinginsights.tetrapak.com/the-secret-to-large-homogenizer-cost-savings/
GEA
http://www.gea.com/global/en/applications/dairy-processing/index.jsp
Foss (Дания)
http://www.foss.com.au/industry-solution/dairy/
Scherjon (Нидерланды)
http://www.scherjon.eu/
Van den Heuvel (Нидерланды)
http://www.heuvelzuivelmachines.nl/
Relco (Нидерланды)
http://relco.net/
Scope Electric (Болгария)
http://www.scope-electric.com/

Ullmers (США)
http://www.ullmers-dairyequipment.com/Inventory.html
Stoelting Volraht (США)
http://stoelting.com/Stoelting-Portal

Indian Dairy Equipment (Индия)

http://www.indiandairyequipment.com/
Phoenix Dairy Equipment (Индия)
http://www.phoenixdairymachinery.com/
Everest Instruments (Индия)
http://www.everestinstruments.in/dairy-milk.html

## ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ

Հավելված 1. Էներգաարդյունավետության բարելավման միջոցառումների իրականացման հարցերի ցանկ (BESS, 2010)

**ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐ**

**Ջերմային էներգիա**

**Ջերմության արտադրություն**

| **Ցածր ծախսատարությամբ / կարճաժամկետ հնարավորություններ** | |
|---|---|
| **Էներգիայի խնայողության միջոցառումներ** | **Ստուգման միջոցառումներ** |
| 1. այրման ընթացքում մաքսիմալ կրճատել օդի ավելցուկային սպառումը | 1. չափել CO2/O2 մակարդակը |
| 2. առավելագույնի հասցնել լիարժեք այրումը | 2. չափել ծխի մակարդակը/CO |
| 3. ապահովել կաթսայի մաքրությունը (նստվածք) | 3. վերահսկել ծխային գազերի ջերմաստիճանի բարձրացումը |
| 4. Վերանորոգել/փոխարինել կաթսայի ջերմամեկուսացումը | 4. պարբերաբար ստուգել կաթսայի ջերմամեկուսացման վիճակը |
| 5. ջերմամեկուսացնել սնուցող տարրան | 5. Ստուգել մատակարարվող ջրի ջերմաստիճանի հնարավոր կորուստները |
| 6.ջերմամեկուսացնել | 6. Ստուգել կոնդենսատի |

| | |
|---|---|
| կոնդենսատի վերադարձման գծերը | վերադարձման խողովակաշարում ջերմաստիճանի հնարավոր կորուստները |
| 7. Օպտիմալացնել սնուցվող ջրի որակը | 7. Վերահսկել սնուցման և խմելու ջրի որակը՝ կոշտություն, թթվայնություն, O2 |
| 8. Նվազագույնի հասնել օդի միջանցիկ հոսքերը | 8ա. Վերահսկել կաթսայի ջրում լուծված նյութերի հագեցվածությունը; 8բ. Բարելավել օդի միջանցիկ հոսքերի կառավարումը |
| 9. Պահպանել ճնշման, ջերմաստիճանի և վառելիքի մատակարարման արտադրողի կողմից շահագործման կանոններում ամրագրված չափանիշները | 9ա. Համոզվել, որ չափանիշները հասանելի են և կիրառվում են 9բ. Կանոնավոր ստուգումներ և վերակարգաբերումներ/սպասարկում |
| 10. այրման օդի ջերմաստիճանը հացնել առավելագույն հնարավոր մակարդակին | 10. Փչման համար նախատեսված օդը վերցնել կաթսայատան ամենաբարձր հատվածից |
| 11. Կրճատել գոլորշու ճնշումը, եթե այն գերազանցում է համակարգի/գործընթացի համար պահանջվող մակարդակը | 11. Ստուգել համակարգի/գործընթացի պահանջները, կարգաբերել կառավարման բաղադրիչները |
| 12. այրման համար նախատեսված տաք օդի մատակարարման համար | 12. այրման համար նախատեսված տաք օդի մատակարարման օդատար խողովակները տեղադրել տարածքի |

| | |
|---|---|
| օգտագործել օդատար խողովակներ | առավել բարձր հատվածում |
| 13. տեղադրել գազերի արտահոսքի ավտոմատ զրանցման սենսորներ | - |
| 14. վերացնել գոլորշու խողովակներում արտահոսքի հատվածները | - |
| **Ավելի ծախսատար / երկարաժամկետ հնարավորություններ** | |
| **Էներգիայի խնայողության միջոցառումներ** | **Ստուգման միջոցառումներ** |
| 1. Արագ փոփոխվող սպառման դեպքում վերակառուցել մեկ կամ մի քանի կաթսաները կուտակիչի (բուֆերային պահեստ) | 1. Վերահսկել/գնահատել սպառման փոփոխությունների մոդելները |
| 2. Փոխարինել վերահսկման կետերը High-Low-Off -ով (բարձր-ցածր-անջատված) կամ modulating-Low-Off-ով (մոդուլային- ցածր-անջատված) | 2. Վերահսկել/գնահատել սպառման փոփոխությունների մոդելները |
| 3. Տեղադրել գոլորշուց ջերմության վերականգնման համակարգ | 3. Դիտարկել մեծ տարողությամբ և օդի միջանցիկ մեծ հոսքերով դեպքերը (անընդհատ/մասնակի) |
| 4. Բարելավել այրման գործընթացի նկատմամբ վերահսկողությունը | 4ա. Ապահովել սպառումը բավարարելու համար անհրաժեշտ ջերմության մատակարարում<br>4բ. Նվազագույնի հասցնել վառելիքի |

| | |
|---|---|
| | մատակարարումը/աղտոտումը<br>4գ. Պաշտպանել աշխատակիցներին/սարքավորումները |
| 5.Ջերմության կրկնակի օգտագործում | 5ա. էկոնոմայզեր<br>5բ. Օդատաքացուցիչ (ռեկուպերատոր) |
| 6. Տեղադրել կաթսայից գոլորշու արտամղման ջերմության վերականգնման համակարգ | 6. Դիտարկել մեծ տարողությամբ և օդի միջանցիկ մեծ հոսքերով դեպքերը (անընդհատ/մասնակի) |
| 7.միավորել գործընթացները | 7.միավորել ջերմության զգալիորեն տարբեր սպառում ունեցող սարքավորումները (բարձր ճնշման գոլորշով աշխատող պրոցեսից առաջացած ցածր ճնշմամբ գոլորշին կարող է այնուհետև օգտագործվել ցածր ճնշման գոլորշով աշխատող պրոցեսի մեջ) |

**Ջերմության բաշխում**

| Քիչ ծախսատար / կարճաժամկետ հնարավորություններ | |
|---|---|
| **Էներգախնայողության միջոցառումներ** | **Ստուգման միջոցառումներ** |
| 1.Խախտված ջերմամեկուսացման վերանորոգում/փոխարինում | 1.Ջերմամեկուսացնել խողովակաշարերը, հատկապես՝ փականների շուրջ |
| 2.Անսարք կոնդենսատի կուտակման սարքի/ջրատար խողովակների, փականների առնակների և այլնի | 2.Պարբերաբար ստուգել համակարգում արտահոսքերի առկայությունը |

| | |
|---|---|
| վերանորոգում | |
| 3.Տեղադրել փականներ համակարգի բարբերաբար օգտագործվող մասերի ջերմամեկուսացման համար | 3.Ստուգել համակարգի պարբերաբար օգտագործվող մասերի (օրինակ՝ սեզոնային, գիշերային տաքացուցիչներ) կարգավիճակը |
| 4.Անջատել/ջերմամեկուսացնել խողովակաշարի չօգտագործվող և ավելորդ մասերը | 4.Ստուգել խողովակաշարի չօգտագործվող և ավելորդ մասերի առկայությունը |
| **Առավել ծախսատար / առավել երկարաժամկետ հնարավորություններ** | |
| **Էներգախնայողության միջոցառումներ** | **Ստուգման միջոցառումներ** |
| 1. կոնդենսատի կուտակման սարքերի/խողովակաշարերի փոխարինում ավելի արդյունավետներով | 1.Վերահսկել առկա կլանիչների ջերմության կորուստները ու արդյունավետությունը |
| 2.Ջերմամեկուսացման փոխարինում կամ բարելավում | 2.Ստուգել օգտագործվող ջերմամեկուսացումը, գնահատել համակարգում ջերմության կորուստը |
| 3.Առավելագույնի հասցնել կոնդենսատի վերադարձը | 3.Չափել կոնդենսատից ջերմության արտանետումը |
| 4. Վերանախագծել համակարգը խողովակաշարի հատվածների երկարության օպտիմալացման նպատակով | - |
| 5.Ցանցում ճնշման նվազեցում | - |

**Ջերմության օգտագործում: ա) գործընթաց**

| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
|---|---|
| 1.Ձեռնարկության արտադրական և կենցաղային շինությունների ջերմամեկուսացում | - |
| 2. Բարձրացնել կաթսայատան արդյունավետությունը | - |
| 3. Նախատեսել արդյունավետ ջերմափոխանցում | - |
| 4. Բարելավել հսկողության համակարգը (օրինակ՝ տեղադրել թերմոստատներ) | - |
| 5. Քննարկել էներգիայի այլընտրանքային աղբյուրների օգտագործման տարբերակները | - |
| 6. Ապահովել սարքավորումների բարձր բեռնվածություն | - |
| 7. Վերացնել տաքացած վիճակում սարքավորումների ոչ եկամտաբեր պարապուրդների ժամանակահատվածները | - |
| 8. Վերականգնել ջերմության թափոնները ջեռուցման համար | - |
| 9. Վերականգնել ջերմությունն այլ վայրերում օգտագործելու համար | - |
| 10. Անձնակազմին սովորեցնել օգտվել ձեռքով կառավարման համակարգից և հետևել էներգիայի խնայողության հնարավորություններին | - |

**Ջերմության օգտագործում: բ) շինությունների տաքացում**

| Քիչ ծախսատար / կարճաժամկետ հնարավորություններ | |
|---|---|
| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
| 1. Ջեռուցումն օգտագործել միայն անհրաժեշտ շինություններում | - |
| 2. Հարմարավետության համար թերմոստատները կարգավորել ամենացածր մակարդակի վրա | - |
| 3. Նվազագույնի հասցնել տաք օդի կորուստը | - |
| 4. Հետևել աշխատող տաքացուցիչների մաքրությանն ու արդյունավետ աշխատանքին | - |
| 5. Չջեռուցվող շինություններում խողովակների մեկուսացման համապատասխան մակարդակի ապահովում | - |
| 6. Ստուգել կոնդենսատ հավաքող սարքի ծորակները | - |
| 7. Հեռացնել օդը տաք ջրամատակարարման համակարգից | - |
| 8.Օգտագործել ժամանակաչափեր | - |
| 9. Համապատասխան դեպքերում կարգավորումներն իրականացնել ձեռքով | - |
| **Առավել ծախսատար / առավել երկարաժամկետ** | |

| հնարավորություններ | |
|---|---|
| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
| 1. Տեղադրել մեծ քանակությամբ / առավել արդյունավետ ջերմակարգավորիչներ | - |
| 2. Շինությունը տարբեր գոտիների բաժանելու համար օգտագործել էլեկտրական շարժակներով պատեր | - |
| 3. Օգտագործել օդային ծածկոցներ | - |
| 4. Փոխարինել էներգիայի աղբյուրները | - |
| 5. Ջեռուցման համակարգը փոխել՝ կախված հետևյալ գործոններից.<br>ջերմամեկուսացում<br>օդափոխություն<br>օգտագործում<br>լավ<br>չափից շատ<br>ճառագայթային ջեռուցում<br>վատ<br>ցածր<br>կոնվենցիոն ջեռուցում | |
| 6. Բարելավել շինության ջերմամեկուսացումը | - |

Էլեկտրաէներգիա

Շարժիչներ

| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
|---|---|
| 1. Համոզվել, որ շարժիչի հզորությունը չի գերազանցում լրիվ ծանրաբեռնվածությունը ավելի քան 25%-ով | - |
| 2. Տեղադրել շարժիչի կարգավորիչներ (լարում, հզորության գործակից և ֆիքսված արագության կարգավորիչներ) | - |
| 3. Ներկառուցել սահուն գործարկման հնարավորություն | - |
| 4. Տեղադրել փոփոխական արագությամբ կրիչներ | - |
| 5. Տեղադրել բարձր արդյունավետության շարժիչներ | - |

Սեղմված օդ

| Քիչ ծախսատար / կարճաժամկետ հնարավորություններ | |
|---|---|
| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
| 1. Անջատել սարքավորումը, երբ հնարավոր է | - |
| 2. Տեղադրել ոչ թանկարժեք էլէկտրոմագնիսական փականներ սարքավորումների օդի մատակարարման հոսքագծի վրա: Սարքավորման անջատման դեպքում անջատել սեղմված օդի | - |

| | |
|---|---|
| մատակարարումը: | |
| 3. Պարբերաբար մաքրել օդակլանիչի ֆիլտրերը | - |
| 4. Օգտագործել հնարավորինս ցածր աշխատանքային ճնշում: Հնարավորության դեպքում իջեցնել ճնշման մակարդակը: | - |
| 5. Օգտագործել հնարավորինս ցածր ջերմաստիճանի կլանվող օդ | - |
| 6. Տեղադրել երկու արագությամբ շարժիչներ | - |
| 7. Վերացնել արտահոսքերը | - |
| 8. Պարբերաբար ստուգել պահանջվող ճնշման պարամետրերը | - |
| **Առավել ծախսատար / առավել երկարաժամկետ հնարավորություններ** | |
| **Էներգախնայողության միջոցառումներ** | **Ստուգման միջոցառումներ** |
| 1. Տեղադրել ոչ մեծ խտուցիչ մեքենա՝ չծանրաբեռնված պահանջարկի ժամանակահատվածում օգտագործելու համար | - |
| 2. Առավելագույն սառեցման նպատակով տեղադրել օդատար խողովակ | - |
| 3. Տեղադրել չափիչներ օդի հոսանքի համար և էլեկտրական չափիչներ էլեկտրաէներգիայի սպառման և օդի օգտագործման վերահսկման համար | - |
| 4. Բազմախտուցիչ սարքավորումների | - |

| | |
|---|---|
| վրա տեղադրել ժամանակակից հսկիչներ | |
| 5. Տեղադրել ջերմության վերականգնման ստանդարտ հանգույց | - |
| 6. Օդի նախնական սառեցում | - |
| 7. Եթե որոշ սպառողներ օգտագործում են ցածր ճնշման օդ (2.5-3 բար), ապա անհրաժեշտ է տեղադրել երկու առանձին համակարգեր | - |
| 8. Խտուցիչ սարքի համար օգտագործել հաճախականության կարգավորման վահանակ | - |
| 9. Առանձին իրավիճակներում օգտագործել սեղմված օդի անհատական մատակարարում | - |
| 10. Օդաճնշման գործիքները փոխարինել էլեկտրական գործիքներով | - |

**Վակուումացում**

| Քիչ ծախսատար / կարճաժամկետ հնարավորություններ | |
|---|---|
| **Էներգախնայողության միջոցառումներ** | **Ստուգման միջոցառումներ** |
| 1. Անջատել սարքավորումը, երբ հնարավոր է | - |
| 2. Կանոնավոր տեխնիկական սպասարկումը անհրաժեշտ է պոմպի արդյունավետ աշխատանքն ապահովելու և վթարների կանխարգելման համար, հատկապես այն դեպքերում, երբ ընդունող հանգույցը պարունակում է կոնդենսատ | - |

| | |
|---|---|
| 3. Վերացնել արտահոսքը | - |
| **Առավել ծախսատար/ առավել երկարաժամկետ հնարավորություններ** | |
| **Էներգախնայողության միջոցառումներ** | **Ստուգման միջոցառումներ** |
| 1. Տեղադրել ջերմության վերականգնման ստանդարտ հանգույց | - |
| 2. Օգտագործել մատակարարման բազմակի կետերով կենտրոնացված վակումային համակարգ | - |

**Հովացում և սառեցում**

| | |
|---|---|
| **Միջոցառումների մշակում** | |
| **Էներգախնայողության միջոցառումներ** | **Ստուգման միջոցառումներ** |
| 1. Խմբավորել սառցախցիկներն ըստ օգտագործվող ջերմաստիճանի | - |
| 2. Օգտագործել ձեռնարկության ինտեգրացված կառուցվածք՝ օպտիմալացնելով գոլորշիացնող սարքերի և կոնդենսատորների աշխատանքը (օր.՝ հեռացնել խոչնդոտները) | - |
| 3. Բացառել բաց դռների պատճառով ջերմության կորուստները | - |
| **Քիչ ծախսատար / կարճաժամկետ հնարավորություններ** | |
| **Էներգախնայողության միջոցառումներ** | **Ստուգման միջոցառումներ** |
| 1. Անջատել չօգտագործվող լուսավորությունը, պոմպերը, էլեկտրական հովհարները և այլ | - |

| | |
|---|---|
| սարքավորումները | |
| 2.Վերանորոգել խաթարված ջերմամեկուսացումը /պատերի հաստացում | - |
| 3.Ստուգել սառեցնող նյութի աղտոտվածությունը | - |
| 4.Ստուգել կոնդենսատորի և գոլորշիացնող սարքի վրա նստվածքի առկայությունը | - |
| 5. (Բազմախցիկ համակարգեր); Կարգավորել հսկիչներն այնպես, որ հնարավոր լինի ակտիվացնել նվազագույն քանակությամբ կոմպրեսորներ | - |
| 6. Վերահսկել ապասառեցման ցիկլի տևողությունն ու ժամկետները: Ապասառեցումն իրականացնել պահանջի դեպքում, այլ ոչ ժամանակ առ ժամանակ | - |
| 7. Կիրառել վերակառուցված ծանրաբեռնվածության ռեժիմներ (օրինակ օգտագործել գիշերային ժամերի սառը օդը)՝ առավելագույնս պահանջված սակագների գործողության ժամանակահատվածներում | - |
| 8. Նվազագույնի հասցնել սառեցման համար նախատեսված տարածությունը շարժական էկրանների կամ վահանակների տեղադրման հաշվին | - |

| | |
|---|---|
| կամ սառեցման համար նախատեսված տարածությունը պոլիստերոլից պատրաստված բլոկներով լցնելու ճանապարհով | |
| 9. Անջատել գոլորշիչի հովհարները, երբ կոմպրեսորն անջատված է | - |
| 10. Կարգավորել ճնշումը կոնդենսատորում (հետևաբար նաև ջերմաստիճանը) | - |
| 11. Կոմպրեսորի գործարկման հետաձգում: Առաջնահերթ միացնել օդափոխությունը | - |
| 12. Բարձրացնել գոլորշիացման ջերմաստիճանը | - |
| **Առավել ծախսատար / առավել երկարաժամկետ հնարավորություններ** | |
| **Էներգախնայողության միջոցառումներ** | **Ստուգման միջոցառումներ** |
| 1. Սարքավորումների և սառեցման խցիկի հսկողության համար տեղադրել էլեկտրական հաշվիչներ և գործիքներ | - |
| 2. Տեղադրել էներգիայի կառավարման համակարգ, որը վերլուծում է ամբողջ սառեցման համակարգի աշխատանքը | - |
| 3. Կիրառել արդյունավետ ջերմամեկուսացում և ջերմամեկուսացում | - |
| 4. Տեղադրել ընդարձակման արդյունավետ էլեկտրոնային կափույրներ: Անհրաժեշտ է | - |

| | |
|---|---|
| հնարավորության դեպքում խուսափել գլխիկի ճնշման կարգավորումից: | |
| 6. Կոնդենսատորում օգտագործված ջերմության վերականգնում | - |
| 7. Օդի ավտոմատ հեռացում սառեցնող հեղուկից | - |
| 8. Հսկողություն սահմանել սառեցնող կոմպրեսորի հաճախականության վրա | - |
| 9. Գոլորշիչի հովհարի վրա տեղադրել բարձր արդյունավետությամբ կամ երկպտույտ էլեկտրոշարժիչ | - |
| 10. Սառնարանային սարքերի համար ստեղծել սառեցված ճակատային տարածություն | - |
| 11. Հալեցման ցիկլի սկզբնական փուլերում օգտագործել կոմպրեսորի տաք գազային վիճակում գտնվող սառեցնող հեղուկը: | - |
| 12. Հովացման համար այլ արտադրական գործընթացներից ավելցուկային ջերմության օգտագործում՝ կլանման հովացման միջոցով: | - |

ԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐ

Լուսավորություն

| Էներգախնայողության միջոցառումներ |
|---|
| 1. Օգտագործել առավել արդյունավետ լամպեր՝ լուսավորության և գունամատուցման պահանջվող մակարդակներին համապատասխան |

| |
|---|
| 2. Լամպերից լուսավորությունն օգտագործել առավել արդյունավետ |
| 3. Լամպերն ու ջահերը լույսն արգելափակող փոշուց և կեղտից հեռու պահել |
| 4. Անջատել լույսը, երբ լուսավորություն չի պահանջվում |
| 5. Պետք է դիտարկել լուսավորության ավտոմատ կառավարման հնարավորությունը (ժամանակը և/կամ ֆոտոէլեմենտները) |
| 6. Արդյունավետ օգտագործել ցերեկային լույսը |
| 7. Խուսափել շրջակա առարկաների կողմից լույսի կլանումից (լուսավոր պատեր, առաստաղներ և հատակներ) |
| 8. Փոխարինել ժամկետանց լամպերը |
| 9. Որպես տնտեսության լավ վարման գործիք օգտագործել «անջատել» եւ «տնտեսել» պիտակներ |
| 10. Սարքավորման արժեքի կրճատման նպատակով անհրաժեշտ է դիտարկել նորագույն տեխնոլոգիաների կիրառումը, ինչպիսին է օրինակ՝ ինֆրակարմիր ճառագայթման փոխարկումը: |
| 11. Մեծ տարածության լուսավորության համակարգը բաժանել լուսավորության մի քանի անկախ խմբերի |
| 12. Օգտագործել ներկայության հայտնաբերման սենսորներ |
| 13. Օգտագործել լուսավորության համակարգեր, որոնք շարունակաբար փոփոխվում են (օրինակ՝ բարձր հաճախականությամբ ցերեկային լույսի լապեր) |

Պատերն ու հատակները շենքում

| Առավել ծախսատար / առավել երկարաժամկետ հնարավորություններ | |
|---|---|
| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
| 1.Հատակների տաքացում | - |

| | |
|---|---|
| 2.Պատերի տաքացում | - |
| 3.Տանիքի տաքացում | - |
| 4. Կրկնակի կամ արևից պաշտպանված ապակիների կիրառում | - |

Կենտրոնացված ջեռուցում

| Քիչ ծախսատար / կարճաժամկետ հնարավորություններ | |
|---|---|
| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
| 1. Օգտագործել եղանակային պայմանների հաշվառման հսկիչ՝ դրսի ջերմաստիճանից կախված կաթսայում ջրի ջերմաստիճանը կարգավորելու նպատակով | - |
| 2. Կաթսայի աշխատանքի գրաֆիկի կարգավորման համար տեղադրել ժամանակակից ժամանակաչափ | - |
| 3. Ջերմամեկուսացնել խողովակաշարը | - |
| 4. Տաք ջրի պահպանման համար ջերմամեկուսացնել ռեզերվուարները | |
| Առավել ծախսատար / առավել երկարաժամկետ հնարավորություններ | |
| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
| 1. Ներքին մեծ տարածքները բաժանել ավելի փոքր չափերով տարածքների | - |
| 2. Մեծ ծավալով օդափոխության անհրաժեշտության դեպքում օգտագործել ռադիացիոն ջեռուցում | - |
| 3. Երբ փակ տարածքը զբաղեցնում է 6 քմ-ից ավելի մակերես, օգտագործել | - |

| | |
|---|---|
| արտածման օդափոխություն | |

Օդափոխության համակարգ

| Քիչ ծախսատար / կարճաժամկետ հնարավորություններ | |
|---|---|
| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
| - | - |
| Առավել ծախսատար / առավել երկարաժամկետ հնարավորություններ | |
| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
| 1. Ռոտորային անիվի օգնությամբ օգտագործված օդի ջերմության վերականգնում | |
| 2. Առավելագույնս նվազեցնել օդափոխվող օդի ծավալը՝ շնորհիվ<br>· ժամանակաչափի<br>· ներկայության սենսորի<br>· օդի հսկողության<br>· օդափոխիչի շարժիչի վրա հաճախականության հսկիչ սարքի տեղադրման | |
| 3. Դռների բացվածքներից ներթափանցման կանխում՝<br>· ջերմամեկուսացման<br>· փակ շերտավարագույրների<br>· օդային բարձիկների<br>· ավտոմատացված դռների<br>· սահող դռների<br>· դռների և դռների բացվածքի միջև | |

| | |
|---|---|
| ռետինե կոշտուկների կիրառման օգնությամբ | |

Արտածման օդափոխություն

| Քիչ ծախսատար / կարճաժամկետ հնարավորություններ | |
|---|---|
| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
| - | - |
| **Առավել ծախսատար / առավել երկարաժամկետ հնարավորություններ** | |
| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
| 1. Օգտագործել տեղային արտածման օդափոխության համակարգ: Տեղային համակարգի կողմից օգտագործված գազերի արտանետման նպատակն է հեռացնել աղտոտված նյութերը (փոշի, ծուխ, գոլորշի և այլն) անմիջապես սկզբնաղբյուրում | - |
| 2. Արտածման համակարեզերի արդյունավետության բարձրացման որոշ տարբերակներ իրենց մեջ ներառում են<br>· Էլեկտրական հովհարի հաճախականության կարգավորում<br>· չօգտագործվող արտանետման կետերի փակում<br>· Արտանետող բոլոր փակ կետերի դեպքում արտանետող համակարգի գործադրում | - |

Օդորակում

| Քիչ ծասխատար / կարճաժամկետ հնարավորություններ | |
|---|---|
| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
| - | - |
| Առավել ծախսատար / առավել երկարաժամկետ հնարավորություններ | |
| Էներգախնայողության միջոցառումներ | Ստուգման միջոցառումներ |
| 1. Օգտագործել ջերմային էներգիայի պահպանման համակարգ (օրինակ՝ սառույցի պահեստարաններ) | - |
| 2. Ապակիների համար օգտագործել արևից պաշտպանությանություն | - |

Հավելված 2. Կաթի վերամշակման գործընթացի բարելավմանն ուղղված միջոցառումներ

Կաթի վերամշակում

| Արտադրական տեղամաս | Գործողություն: Քիչ ծախսատար/ ոչ ծախսատար | Ավելի մեծ ծախսերով կատարելագործում |
|---|---|---|
| 1. Կաթի ընդունում և տարաների լվացում (հումքի գոտի) | CIP-ի համար ծայրերի տեխնիկական սպասարկում՝ CIP լվացարանում տաք ջրի օգտագործման նվազագույն մակարդակի ապահովման նպատակով | 1. Ընդունման բաժնում ինֆրակարմիր ջեռուցում<br>2. Տարաների արտաքին մակերեսների լվացում արտադրամասի տարբեր բաժիններից վերադարձող վերամշակված ջրով<br>3. CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 2. Հում կաթի պահպանման համար տարաներ (հումքի գոտի) | Բարելավել տարայի ջերմամեկուսացումը: Ապահովել լավ խառնում, որպեսզի նվազագույնի հասցվեն ջերմաստիճանի անկումները | |
| 3. Վերամշակման և պաստերացման | Բոցամուղների և սահմանափակիչների | CIP-լվացման համակարգի |

| | | |
|---|---|---|
| համակարգ (հումքի գոտի) | տեղադրում, որպեսզի առավելագույնս նվազեցվի լվացարանի համար ջրի հոսքը | բարելավում |
| 4. Միատարրություն | Բոցամուղների և սահմանափակիչների տեղադրում, որպեսզի առավելագույնս նվազեցվի լվացարանի համար ջրի հոսքը | |
| 5.Պաստերացում՝ գործողության կարճաժամկետ ընդմիջումներով աշխատող բարձր ջերմաստիճանայի ն թիթեղավոր ջերմափոխանակիչ ի օգտագործման միջոցով (HTST) | Սպասարկում՝ թիթեղներից արտահոսքի կանխման նպատակով | 1. Սառեցվող ջրի կրկնվող տաքացում<br>2. Թիթեղների ավելացման հաշվին արդյունավետության բարձրացում |
| 6. Պաստերիզացված կաթի պահպանում (պաստերացման գոտի) | | CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 7. Լցնում: Արտադրանքի | | CIP-լվացման համակարգի |

| | | |
|---|---|---|
| փոխադրման և արկղերում փաթեթավորման համակարգ (պաստերացման գոտի) | | բարելավում |
| 8.Արկղերի լվացում | | Արկղերի նախնական լվացման համար օգտագործել վերամշակված ջուր |
| 9.Ապրանքի պահպանում | | Ձմռան ամիսներին արտաքին սառը օդի օգտագործում |
| 10.CIP գործողություններ | CIP հոսքերի կառավարում՝ կախված ծավալից, ոչ թե ժամանակից՝ օգտագործվող ջրի քանակը նվազեցնելու նպատակով | 1. Օպտիկական ինտերֆեյս կաթի/ջրի ողողման հսկողության և քիմիական ինտերֆեյս ջրի/CIP համար<br>2. CIP լվացման և ըստ անհրաժեշտության լվացման համար առկա ինժեներական կապերից և տաքացման/նախնական տաքացման ծառայություններից ստացվող վերամշակված |

| | | |
|---|---|---|
| | | ջերմության կիրառում<br>3.Ջերմության պահպանում՝ տաք ջրամատակարարման պայմաններին համապատասխան<br>4. Լվացող քիմիական լուծույթի շրջապտույտի համակարգի տեղադրում՝ հատկապես HTST-ում լվացող քիմիական լուծույթների համար՝ ջեռուցման անհրաժեշտության նվազեցման նպատակով |
| 11.Լվացում ձեռնարկություննե րում | 1. Ճկուն փողերի վրա տեղադրել ծայրային անջատիչներ: Ծորակները բաց վիճակում չթողնել:<br>2. Չոր բաղադրիչների փշուրները համարվում են պինդ թափոններ: Հատակից փշուրների հավաքման | Լվացման համար տաք ջրի ջերմության պահպանում |

| | | |
|---|---|---|
| | ժամանակ ճկուն փողերը ճպետք է օգտագործվեն որպես ավել<br>3. Տաքացված ջուր կամ ջերմափոխանակում՝ տաքացման համար գոլորշու օգտագործման փոխարեն<br>4. Արտահոսքերի վերաբերյալ տեղեկատվության տրամադրում՝ մշտական արտահոսքերի խնդիրը լուծելու համար | |

Պանրի արտադրություն

| Արտադրական տեղամաս | Գործողություն: Քիչ ծախսատար/ ոչ ծախսատար | Ավելի մեծ ծախսերով կատարելագործում |
|---|---|---|
| 1. Հում կաթի ընդունում և տարրայի լվացում (հումքի գոտի) | CIP-ի համար ծայրերի տեխնիկական սպասարկում՝ CIP լվացարանում տաք ջրի օգտագործման | 1. Ընդունման բաժնում ինֆրակարմիր ջեռուցում<br>2. Տարաների արտաքին |

| | | |
|---|---|---|
| | նվազագույն մակարդակի ապահովման նպատակով | մակերեսների լվացում արտադրամասի տարբեր բաժիններից վերադարձող վերամշակված ջրով<br>3. CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 2. Հում կաթի պահպանման համար տարաներ (հումքի գոտի) | Բարելավել տարայի ջերմամեկուսացումը: Ապահովել բավարար խառնում, որպեսզի նվազագույնի հասցնել ջերմաստիճանի ցանկացած փոփոխություն | |
| 3. Վերամշակման և պաստերացման համակարգ (հումքի գոտի) | Կափույրների և հոսքի սահմանափակիչների տեղադրում, որպեսզի առավելագույնս նվազեցվի լվացարանի համար ջրի հոսքը | CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 4. Պաստերացում՝ գործողության կարճաժամկետ ընդմիջումներով աշխատող բարձր ջերմաստիճանայի ն թիթեղավոր | Սպասարկում՝ թիթեղներից արտահոսքի կանխման նպատակով | 1. Սառեցվող ջրի կրկնվող տաքացում<br>2. Թիթեղների ավելացման հաշվին արդյունավետության բարձրացում |

| | | |
|---|---|---|
| ջերմափոխանակիչի օգտագործման միջոցով (HTST) | | |
| 5. Պանրի համար վաննայի/պահպանման տարայի գոտի (պաստերացման գոտի) | 1. Ձեռքով լցնելու ժամանակ օպերատորին անհրաժեշտ է ուշադրություն դարձնել վաննայի լցման մակարդակին՝ ավել լցնելուց խուսափելու համար<br>2. Ձեռքով կառավարման դեպքում օպերատորին անհրաժեշտ է ուշադրություն դարձնել վաննայի ջերմաստիճանին | 1. Գերլցումը վերացնելու համար լցման ավտոմատ հսկողություն<br>2. Այրումը կանխելու նպատակով ավտոմատ ջերմաստիճանային հսկողություն<br>3. Թաղանթային համակարգ կաթնամթերքի նախնական կուտակման համար<br>4. CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 6. Լվացում | | Լվացող ջրի կրկնակի օգտագործում այլ նպատակներով՝ ինչպիսիք են հատակների մաքրումը և այլն |
| 7. Արտադրանքի հասունացում / պահպանում | | Ձմռան ամիսներին արտաքին սառը օդի օգտագործում |

| | | |
|---|---|---|
| 8. Կաթնային շիճուկի վերամշակում (հաճախ շիճուկի փոշու ստացման համար) | Համոզվել, որ ամբողջ շիճուկը հավաքված է ջրի և հաջորդ լվացման համար տաք ջրի անհրաժեշտության նվազման համար | 1. Օգտագործել ջերմության կուտակիչ այլ նպատակներով օրինակ՝ տարածքի մաքրման համար օգտագործվող սառը ջրի տաքացման նպատակով: 2. Թաղանթների օգնությամբ նախնական կուտակում |
| 9.CIP գործողություններ | CIP հոսքերի կառավարում՝ կախված ծավալից, ոչ թե ժամանակից՝ օգտագործվող ջրի քանակը նվազեցնելու նպատակով | 1.Օպտիկական ինտերֆեյս կաթի/ջրի ողողման հսկողության և քիմիական ինտերֆեյս ջրի/CIP համար 2. CIP լվացման և ըստ անհրաժեշտության լվացման համար առկա ինժեներական կապերից և տաքացման/նախնական տաքացման ծառայություններից ստացվող վերամշակված ջերմության կիրառում |

| | | |
|---|---|---|
| | | 3. Ջերմության պահպանում՝ տաք ջրամատակարարման պայմաններին համապատասխան<br>4. Լվացող քիմիական լուծույթի շրջապտույտի համակարգի տեղադրում՝ հատկապես HTST-ում լվացող քիմիական լուծույթների համար՝ ջեռուցման անհրաժեշտության նվազեցման նպատակով |

Պաղպաղակի և սառեցված մթերքի արտադրություն

| Արտադրական տեղամաս | Գործողություն: Քիչ ծախսատար/ ոչ ծախսատար | Ավելի մեծ ծախսերով կատարելագործում |
|---|---|---|
| 1. Կաթի ընդունում և տարաների լվացում (հումքի գոտի) | CIP-ի համար ծայրերի տեխնիկական սպասարկում՝ CIP լվացարանում տաք ջրի օգտագործման | 1. Ընդունման բաժնում ինֆրակարմիր ջեռուցում<br>2. Տարաների արտաքին մակերեսների լվացում |

| | | |
|---|---|---|
| | նվազագույն մակարդակի ապահովման նպատակով | արտադրամասի տարբեր բաժիններից վերադարձող վերամշակված ջրով<br>3. CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 2. Հում կաթի և սերուցքի պահպանում (հումքի գոտի) | Բարելավել տարայի ջերմամեկուսացումը: Ապահովել լավ խառնում, որպեսզի նվազագույնի հասցվեն ջերմաստիճանի տատանումները | |
| 3. Պաղպաղակի համար կաթի խառնում (հումքի գոտի) | Չոր բաղադրիչների փշուրները համարվում են պինդ թափոններ: Հատակից փշուրների հավաքման ժամանակ ճկուն փողերը ճպետք է օգտագործվեն որպես ավել | |
| 4. Վերամշակման և պաստերացման համակարգ (հումքի գոտի) | Բոցամուղների և հոսքի սահմանափակիչների տեղադրում, որպեսզի | CIP-լվացման համակարգի բարելավում |

| | | |
|---|---|---|
| | առավելագույնս նվազեցվի լվացման ժամանակ ջրի կիրառումը | |
| 5. Միատարրություն | Բոցամուղների և հոսքի սահմանափակիչների տեղադրում, որպեսզի առավելագույնս նվազեցվի լվացման ժամանակ ջրի կիրառումը | |
| 6. Պաստերացում՝ գործողության կարճաժամկետ ընդմիջումներով աշխատող բարձր ջերմաստիճանային թիթեղավոր ջերմափոխանակիչի օգտագործման միջոցով (HTST) | Սպասարկում՝ թիթեղներից արտահոսքի կանխման նպատակով | 1. Սառեցվող ջրի կրկնվող տաքացում<br>2. Թիթեղների ավելացման հաշվին արդյունավետության բարձրացում |
| 7. Պաղպաղակի պատրաստման համար պաստերացված խառնուրդի պահպանություն (պաստերացման | | CIP-լվացման համակարգի բարելավում |

| | | |
|---|---|---|
| գոտի) | | |
| 8. Պաղպաղակի պատրաստում/ լցոնում | 1. Նվազագույնի հասցնել արտադրանքի արտահոսքն ու կորուստը արտադրության համար պահանջվող էներգիայի պահանջի նվազեցման նպատակով<br>2. Պաղպաղակի զանգվածի մնացորդները հավաքել վերամշակման համար<br>3. Նվազեցնել սառնարանային բլոկից մինչև լցոնման գոտի ընկած հեռավորությունը՝ հալեցումից խուսափելու նպատակով | |

| | | |
|---|---|---|
| 9. Պաղպաղակ/ նոր ձևավորում | 1. Ապահովել կաղապարների լվացման համար ջրի ծախսի պատշաճ հսկողություն՝ ջրի ավելորդ օգտագործումից խուսափելու նպատակով<br>2. Ապահովել զանգվածի և նրա տաքացման պատշաճ ջերմաստիճան՝ ճնշակաղապարներում կպչումներից խուսափելու համար<br>3. Ապահովել տաքացման հսկողություն՝ ավելորդ հալեցումից խուսափելու համար | 1. Օգտագործված ջերմության վերամշակում կամ ջերմության պահպանում՝ կաղապարներում տաք ջրամատակարարման օգտագործման պայմաններին համապատասխան<br>2. Լվացող ջրի կրկնակի օգտագործում՝ այլ նպատակների համար |
| 10. Սառցարան | | 1. Սառնարանային սարքավորման սառեցման համակարգ |
| 11.CIP գործողություններ | CIP հոսքերի կառավարում՝ կախված ծավալից, ոչ թե ժամանակից, որպեսզի նվազեցվի | 1. Օպտիկական ինտերֆեյս կաթի/ջրի ողողման հսկողության և քիմիական ինտերֆեյս ջրի/CIP |

| | | |
|---|---|---|
| | օգտագործվող ջրի քանակը | համար<br>2. CIP լվացման և ըստ անհրաժեշտության լվացման համար առկա ինժեներական կապերից և տաքացման/նախնական տաքացման ծառայություններից ստացվող վերամշակված ջերմության կիրառում<br>3. Ջերմության պահպանում՝ տաք ջրամատակարարման պայմաններին համապատասխան<br>4. Լվացող քիմիական լուծույթի շրջապտույտի համակարգի տեղադրում՝ հատկապես HTST-ում լվացող քիմիական լուծույթների համար՝ ջեռուցման անհրաժեշտության նվազեցման նպատակով |

| | | |
|---|---|---|
| 12. Լվացում ձեռնարկություննե րում | 1. Ճկուն փողերի վրա տեղադրել ծայրային անջատիչներ: Ծորակները բաց վիճակում չթողնել:<br>2. Ջոր բաղադրիչների փչուրները համարվում են պինդ թափոններ: Հատակից փչուրների հավաքման ժամանակ ճկուն փողերը ճպետք է օգտագործվեն որպես ավել<br>3. Տաքացված ջուր կամ ջերմափոխանակում՝ տաքացման համար գոլորշու օգտագործման փոխարեն<br>4. Արտահոսքերի վերաբերյալ տեղեկատվության տրամադրում՝ մշտական արտահոսքերի խնդիրը լուծելու | Լվացման համար տաք ջրի ջերմության պահպանում |

| | | |
|---|---|---|
| | համար | |

Կաթնամթերքի արտադրություն

| Արտադրական տեղամաս | Գործողություն: Քիչ ծախսատար/ ոչ ծախսատար | Ավելի մեծ ծախսերով կատարելագործում |
|---|---|---|
| 1. Կաթի ընդունում և տարաների լվացում (հումքի գոտի) | CIP-ի համար ծայրերի տեխնիկական սպասարկում՝ CIP լվացարանում տաք ջրի օգտագործման նվազագույն մակարդակի ապահովման նպատակով | 1. Ընդունման բաժնում ինֆրակարմիր ջեռուցում<br>2. Տարաների արտաքին մակերեսների լվացում արտադրամասի տարբեր բաժիններից վերադարձող վերամշակված ջրով<br>3. CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 2. Հում կաթի պահպանման համար տարաներ (հումքի գոտի) | Բարելավել տարայի ջերմամեկուսացումը: Ապահովել բավարար խառնում, որպեսզի նվազագույնի հասցնել ջերմաստիճանի ցանկացած | |

| | | |
|---|---|---|
| | փոփոխություն | |
| 3. Վերամշակման և պաստերացման համակարգ (հումքի գոտի) | Բոցամուղների և հոսքի սահմանափակիչների տեղադրում, որպեսզի առավելագույնս նվազեցվի լվացման ժամանակ ջրի կիրառումը | CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 4. Միատարրություն | Բոցամուղների և սահմանափակիչների տեղադրում, որպեսզի առավելագույնս նվազեցվի լվացարանի համար ջրի հոսքը | |
| 5.Պաստերացում՝ գործողության կարճաժամկետ ընդմիջումներով աշխատող բարձր ջերմաստիճանային թիթեղավոր ջերմափոխանակիչի օգտագործման միջոցով (HTST) | Սպասարկում՝ թիթեղներից արտահոսքի կանխման նպատակով | 1. Սառեցվող ջրի կրկնվող տաքացում<br>2. Թիթեղների ավելացման հաշվին արդյունավետության բարձրացում |
| 6. | | CIP-լվացման |

| | | |
|---|---|---|
| Պաստերիզացված արտադրանքի պահպանում (պաստերացման գոտի) | | համակարգի բարելավում |
| 7. Մակարդի ինկուբացիա և հիմնական մշակում/ Հասունացում | | Մակարդի գոտում ակտիվ մանրէաբանական հսկողություն՝ պոտենցիալ վարակումների և կորուստների նվազեցման համար<br>2. CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 8. Լցոնում/ Փաթեթավորում/ Արկղերում փաթեթավորում | Ապահովել բոցամղիչների օգտագործում լվացող բոլոր հոսքագծերում: Վերանայել բոցամղիչների տեսակն ու տեղադրվածությունը | CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 9. Արտադրանքի պահպանում | | Ձմռան ամիսներին արտաքին սառը օդի օգտագործում |
| 10. CIP գործողություններ | CIP հոսքերի կառավարում՝ կախված ծավալից, ոչ թե | 1. Օպտիկական ինտերֆեյս կաթի/ջրի ողողման հսկողության |

| | | |
|---|---|---|
| | ժամանակից՝ օգտագործվող ջրի քանակը նվազեցնելու նպատակով | և քիմիական ինտերֆեյս ջրի/CIP համար<br>2. CIP լվացման և ըստ անհրաժեշտության լվացման համար առկա ինժեներական կապերից և տաքացման/նախնական տաքացման ծառայություններից ստացվող վերամշակված ջերմության կիրառում<br>3. Ջերմության պահպանում՝ տաք ջրամատակարարման պայմաններին համապատասխան<br>4. Լվացող քիմիական լուծույթի շրջապտույտի համակարգի տեղադրում՝ հատկապես HTST-ում լվացող քիմիական լուծույթների համար՝ ջեռուցման անհրաժեշտության |

| | | |
|---|---|---|
| | | նվազեցման նպատակով |
| 11. Լվացում ձեռնարկություններում | 1. Ճկուն փողերի վրա տեղադրել ծայրային անջատիչներ: Ծորակները բաց վիճակում չթողնել:<br>2. Չոր բաղադրիչների փշուրները համարվում են պինդ թափոններ: Հատակից փշուրների հավաքման ժամանակ ճկուն փողերը ճպետք է օգտագործվեն որպես ավել<br>3. Տաքացված ջուր կամ ջերմափոխանակում՝ տաքացման համար գոլորշու օգտագործման փոխարեն<br>4. Արտահոսքերի վերաբերյալ տեղեկատվության տրամադրում՝ մշտական արտահոսքերի խնդիրը լուծելու համար | Լվացման համար տաք ջրի ջերմության պահպանում |

Կարագի արտադրություն

| Արտադրական տեղամաս | Գործողություն: Քիչ ծախսատար/ ոչ ծախսատար | Ավելի մեծ ծախսերով կատարելագործում |
|---|---|---|
| 1. Կաթի ընդունում և տարաների լվացում (հումքի գոտի) | CIP-ի համար ծայրերի տեխնիկական սպասարկում՝ CIP լվացարանում տաք ջրի օգտագործման նվազագույն մակարդակի ապահովման նպատակով | 1. Ընդունման բաժնում ինֆրակարմիր ջեռուցում<br>2. Տարաների արտաքին մակերեսների լվացում արտադրամասի տարբեր բաժիններից վերադարձող վերամշակված ջրով<br>3. CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 2. Բանկաների լվացում (հում արտադրանքի գոտի) | Բանկաների լվացման ընթացքում ծավալի փոխարեն ժամանակի նկատմամբ հսկողություն | Այլ տարածքներից տաք ջրի հեռացում՝ հատկապես նախնական լվացման համար |
| 3. Հում կաթի պահպանման համար տարաներ (հումքի գոտի) | Բարելավել տարայի ջերմամեկուսացումը: Ապահովել բավարար խառնում, որպեսզի նվազագույնի հասցնել ջերմաստիճանի ցանկացած | |

| | | |
|---|---|---|
| | փոփոխություն | |
| 4. Վերամշակման և պաստերացման համակարգ (հումքի գոտի) | Բոցամուղների և հոսքի սահմանափակիչների տեղադրում, որպեսզի առավելագույնս նվազեցվի լվացման ժամանակ ջրի կիրառումը | CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 5. Պաստերացում՝ գործողության կարճաժամկետ ընդմիջումներով աշխատող բարձր ջերմաստիճանային թիթեղավոր ջերմափոխանակիչի օգտագործման միջոցով (HTST) | Սպասարկում՝ թիթեղներից արտահոսքի կանխման նպատակով | 1. Սառեցվող ջրի կրկնվող տաքացում<br>2. Թիթեղների ավելացման հաշվին արդյունավետության բարձրացում |
| 6. Ցուղազերծված պաստերացված կաթի պահպանում (պաստերացման | | CIP-լվացման համակարգի բարելավում |

| | | |
|---|---|---|
| գոտի) | | |
| 7. Կարագի հարում/ Արտադրություն | | CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 8. Արտադրանքի պահպանում | | Ձմռան ամիսներին արտաքին սառը օդի օգտագործում |
| 9. CIP գործողություններ | CIP հոսքերի կառավարում՝ կախված ծավալից, ոչ թե ժամանակից, որպեսզի նվազեցվի օգտագործվող ջրի քանակը | 1. Օպտիկական ինտերֆեյս կաթի/ջրի ողողման հսկողության և քիմիական ինտերֆեյս ջրի/CIP համար<br>2. CIP լվացման և ըստ անհրաժեշտության լվացման համար առկա ինժեներական կապերից և տաքացման/նախնական տաքացման ծառայություններից ստացվող վերամշակված ջերմության կիրառում<br>3. Ջերմության պահպանում՝ տաք ջրամատակարարման պայմաններին համապատասխան |

| | | |
|---|---|---|
| | | 4. Լվացող քիմիական լուծույթի շրջապտույտի համակարգի տեղադրում՝ հատկապես HTST-ում լվացող քիմիական լուծույթների համար՝ ջեռուցման անհրաժեշտության նվազեցման նպատակով |
| 10. Լվացում ձեռնարկություններում | 1. Ճկուն փողերի վրա տեղադրել ծայրային անջատիչներ: Ծորակները բաց վիճակում չթողնել: 2. Ջոր բաղադրիչների փշուրները համարվում են պինդ թափոններ: Հատակից փշուրների հավաքման ժամանակ ճկուն փողերը ճպետք է օգտագործվեն որպես ավել 3. Տաքացված ջուր կամ ջերմափոխանակում՝ տաքացման համար գոլորշու օգտագործման | Լվացման համար տաք ջրի ջերմության պահպանում |

| | | |
|---|---|---|
| | փոխարեն<br>4. Արտահոսքերի վերաբերյալ տեղեկատվության տրամադրում՝ մշտական արտահոսքերի խնդիրը լուծելու համար | |

Գոլորշիացված/չորացված արտադրանքի արտադրություն

| Արտադրական տեղամաս | Գործողություն: Քիչ ծախսատար/ ոչ ծախսատար | Ավելի մեծ ծախսերով կատարելագործում |
|---|---|---|
| 1. Կաթի ընդունում և տարաների լվացում (հումքի գոտի) | CIP-ի համար ծայրերի տեխնիկական սպասարկում՝ CIP լվացարանում տաք ջրի օգտագործման նվազագույն մակարդակի ապահովման նպատակով | 1. Ընդունման բաժնում ինֆրակարմիր ջեռուցում<br>2. Տարաների արտաքին մակերեսների լվացում արտադրամասի տարբեր բաժիններից վերադարձող վերամշակված ջրով<br>3. CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 2. Հում կաթի պահպանման համար | Բարելավել տարայի ջերմամեկուսացումը: Ապահովել բավարար | |

| | | |
|---|---|---|
| տարաներ (հումքի գոտի) | խառնում, որպեսզի նվազագույնի հասցնել ջերմաստիճանի ցանկացած փոփոխություն | |
| 3. Վերամշակման և պաստերացման համակարգ (հումքի գոտի) | Բոցամուղների և հոսքի սահմանափակիչների տեղադրում, որպեսզի առավելագույնս նվազեցվի լվացման ժամանակ ջրի կիրառումը | CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 4.Պաստերացում՝ գործողության կարճաժամկետ ընդմիջումներով աշխատող բարձր ջերմաստիճանային թիթեղավոր ջերմափոխանակիչի օգտագործման միջոցով (HTST) | Սպասարկում՝ թիթեղներից արտահոսքի կանխման նպատակով | 1. Սառեցվող ջրի կրկնվող տաքացում<br>2. Թիթեղների ավելացման հաշվին արդյունավետության բարձրացում |
| 5. Պաստերիզացված կաթի պահպանում (պաստերացման | | CIP-լվացման համակարգի բարելավում |

| | | |
|---|---|---|
| գոտի) | | |
| 6. Գոլորշիացում | | Նախնական խտացման համար RO/NF թաղանթների կիրառում՝ ջերմության օգտագործման նվազեցման նպատակով |
| 7. Գոլորշիացումից հետո գոլորշիացված/ խտացված արտադրանքի միատարրություն | Բոցամուղների և հոսքի սահմանափակիչների տեղադրում, որպեսզի առավելագույնս նվազեցվի լվացման համար ջրի հոսքը | |
| 8. Լցնում: Արտադրանքի տեղափոխման և արկղերում փաթեթավորման համակարգ (պաստերացման գոտի) | | 1. Օպտիկական ինտերֆեյսի գոտի՝ կաթի հոսքի և լվացման հոսքի հսկողության համար<br>2. CIP-լվացման համակարգի բարելավում |
| 9. Սփրեյ չորացման և խտացման համար, եռացող շերտ | | Չորացման ձևափոխված և ավելի բարձր արդյունավետությամբ տեխնոլոգիաներ |

| | | |
|---|---|---|
| 10. CIP գործողություններ | CIP հոսքերի կառավարում՝ կախված ծավալից, ոչ թե ժամանակից, որպեսզի նվազեցվի օգտագործվող ջրի քանակը | 1. Օպտիկական ինտերֆեյս կաթի/ջրի ողողման հսկողության և քիմիական ինտերֆեյս ջրի/CIP համար<br>2. CIP լվացման և ըստ անհրաժեշտության լվացման համար առկա ինժեներական կապերից և տաքացման/նախնական տաքացման ծառայություններից ստացվող վերամշակված ջերմության կիրառում<br>3. Ջերմության պահպանում՝ տաք ջրամատակարարման պայմաններին համապատասխան<br>4. Լվացող քիմիական լուծույթի շրջապտույտի համակարգի տեղադրում՝ հատկապես HTST-ում լվացող քիմիական |

| | | |
|---|---|---|
| | | լուծույթների համար՝ ջեռուցման անհրաժեշտության նվազեցման նպատակով |
| 11. Լվացում ձեռնարկություններում | 1. Ճկուն փողերի վրա տեղադրել ծայրային անջատիչներ: Ծորակները բաց վիճակում չթողնել:<br>2. Ջոր բաղադրիչների փշուրները համարվում են պինդ թափոններ: Հատակից փշուրների հավաքման ժամանակ ճկուն փողերը ճպետք է օգտագործվեն որպես ավել<br>3. Տաքացված ջուր կամ ջերմափոխանակում՝ տաքացման համար գոլորշու օգտագործման փոխարեն<br>4. Արտահոսքերի վերաբերյալ տեղեկատվության տրամադրում՝ մշտական | Լվացման համար տաք ջրի ջերմության պահպանում |

| | | |
|---|---|---|
| | արտահոսքերի խնդիրը լուծելու համար | |

Նոր տեխնոլոգիաներ

| Տեխնոլոգիայի անվանումը | Գործընթաց | Գործողություն |
|---|---|---|
| 1. Կառավարման փորձագիտական համակարգչային համակարգեր | Բոլորը (հատկապես սառեցված արտադրանքները) | 1. Սառեցում<br>2. Վերամշակում |
| 2ա. Պաստերացման ոչ ջերմային մեթոդներ. մանրաքամում | Առավելապես հեղուկ կաթ | 1. Պաստերացում<br>2. Մանրէաբանական հսկողություն |
| 2բ. Պաստերացման ոչ ջերմային մեթոդներ. բարձր հիդրոստատիկ ճնշում | Առավելապես հեղուկ կաթ և պանրի արտադրություն | 1. Պաստերացում<br>2. Մանրէաբանական հսկողություն |
| 2գ. Պաստերացման ոչ ջերմային մեթոդներ. էլեկտրական դաշտի ազդեցություն | Առավելապես հեղուկ կաթ | 1. Պաստերացում<br>2. Մանրէաբանական հսկողություն |
| 3. Ոչ ջերմային մանրէաբանական հսկողություն. հեղուկների համար բարձր և ցածր ինտենսիվության ուլտրամանուշակագույն | 1. Շիճուկի համար բարձր ինտենսիվություն (պանիր)<br>2. Ջրի համար ցածր ինտենսիվություն (բոլորը) | 1. Մանրէաբանական հսկողություն<br>2. Մանրէաբանական հսկողություն |

| | | |
|---|---|---|
| 4. Գերտաքացած գոլորշու օգնությամբ վակուումային չորացում | Չոր կաթ և կաթի շիճուկից արտադրանքներ | Չորացում |
| 5. Չորացման իմպուլսային համակարգեր | Չոր կաթ և կաթի շիճուկից արտադրանքներ | Չորացում |
| 6. Մակարդի հիմքով լվացման միջոցներ CIP գործողությունների բարելավման համար՝ էներգիայի, կծվի և ջրօգտագործման սպառման նվազման նպատակով: | Բոլորը | CIP |
| 7.Կաթնամթերքի ժամանակին արտադրության կոնցեպցիա | Առավելապես հեղուկ կաթ | Առավելապես պահպանման համար |

Աղյուսակ 1. Սեղմված օդի արտահոսքի արժեքը

| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1/64" | .45 | 576 | $0.13 | $4.00 | $48.00 |
| 1/32" | 1.60 | 2,304 | $0.51 | $15.50 | $186.00 |
| 3/64" | 3.66 | 5,270 | $1.16 | $35.30 | $424.00 |
| 1/16" | 6.45 | 9,288 | $2.04 | $62.00 | $744.00 |
| 3/32" | 14.50 | 20,880 | $4.59 | $139.50 | $1,674.00 |
| 1/8" | 25.80 | 37,152 | $8.17 | $248.40 | $2,981.00 |
| 3/16" | 58.30 | 83,952 | $18.47 | $561.50 | $6,738.00 |
| 1/4" | 103.00 | 148,320 | $32.63 | $992.00 | $11,904.00 |
| 5/16" | 162.00 | 233,280 | $51.32 | $1,560.00 | $18,721.00 |
| 3/8" | 234.00 | 336,960 | $74.13 | $2,253.60 | $27,036.00 |

[illegible]

[illegible]

| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1/64" | .45 | 576 | $0.18 | $5.50 | $66.00 |
| 1/32" | 1.60 | 2,304 | $0.71 | $21.60 | $259.00 |
| 3/64" | 3.66 | 5,270 | $1.63 | $49.60 | $595.00 |
| 1/16" | 6.45 | 9,288 | $2.886 | $87.60 | $1,051.00 |
| 3/32" | 14.50 | 20,880 | $6.47 | $196.70 | $2,360.00 |
| 1/8" | 25.80 | 37,152 | $11.52 | $350.20 | $4,202.00 |
| 3/16" | 58.30 | 83,952 | $26.03 | $791.30 | $9,496.00 |
| 1/4" | 103.00 | 148,320 | $45.98 | $1,397.80 | $16,744.00 |

[illegible]

Դիտողություն: Սույն հրապարակման բովանդակության ողջ պատասխանատվությունը կրում են հեղինակները: Այն չի արտացոլում Եվրոպական Հանձնաժողովի կամ ՄԱԿ-ի Արդյունաբերական զարգացման կազմակերպության (UNIDO) կարծիքը: Եվրոպական Հանձնաժողովը և ՄԱԿ-ի Արդյունաբերական զարգացման կազմակերպությունը (UNIDO) սույն հրապարակման մեջ պարունակվող տեղեկատվության ցանկացած կերպ օգտագործման համար պատասխանատվություն չեն կրում: