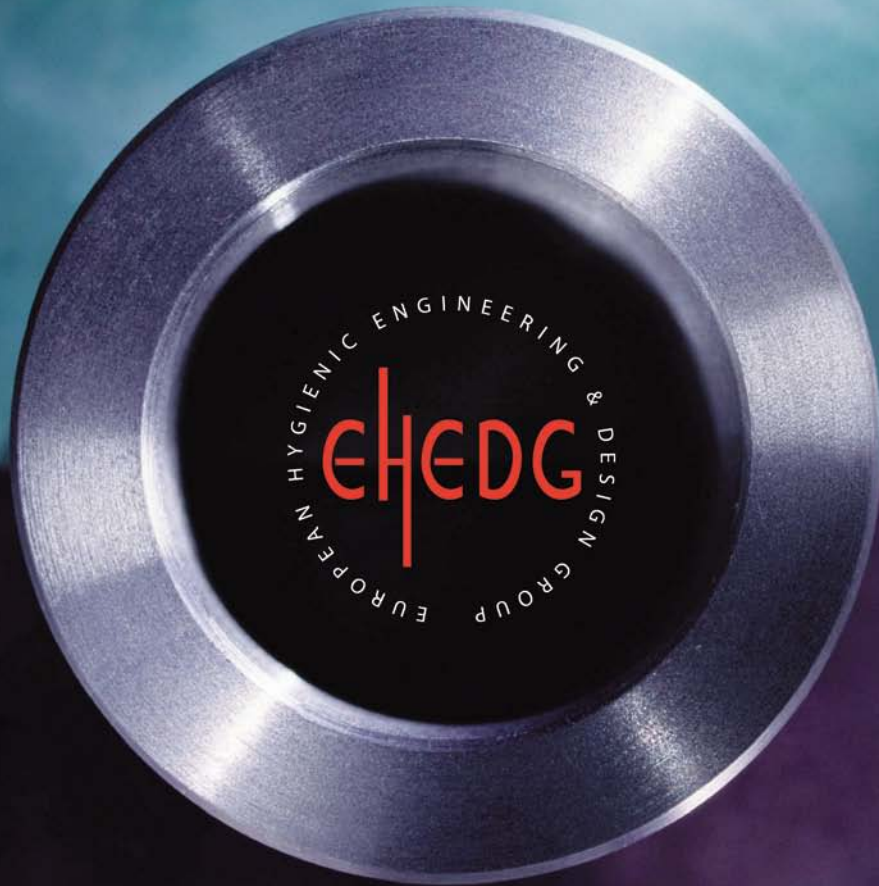


EHDG Guidelines



ՓԱՍՏԱԹՈՒՂԹ 8
ՀԻԳԻԵՆԻԿ ՍԱՐՔԱՎՈՐՄԱՆ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ ԶԱՓԱՆԻՇՆԵՐԸ
ԱՊՐԻԼ 2004





European Hygienic Engineering and Design Group

EHEDG Secretariat

Ms. Susanne Flenner

Lyoner Str. 18

60528 Frankfurt, Germany

Tel.: +49-69-66 03-12 17

Fax: +49-69-66 03-12 17

E-Mail: susanne.flenner@ehedg.org

Website: www.ehedg.org

Developed with support from the European Commission and in co-operation with 3-A and NSF International.

THE ENGLISH VERSION OF THIS EHEDG DOCUMENT IS THE OFFICIAL VERSION. THE EUROPEAN COMMISSION SUPPORTS THE DEVELOPMENT OF THE EHEDG GUIDELINES. THE RESPONSIBILITY FOR THE PREPARATION, DEVELOPMENT AND ISSUANCE OF SUCH GUIDELINES LIES WITH EHEDG. DUE TO THE TECHNICAL AND GENERAL NATURE OF THE GUIDELINES, NEITHER THE EC NOR EHEDG MAY ASSUME ANY LIABILITY RESULTING FROM THE INTERPRETATION, APPLICATION OR USE OF SUCH GUIDELINES.

Բովանդակություն

1.	Ներածություն.....	4
2.	Նպատակը և գործունեության շրջանակը.....	5
3.	Նորմատիվ գրականություն	5
4.	Սահմանումներ.....	6
5.	Կառուցվածքային կյուբեր	6
5.1	Ոչ թունավորություն.....	7
5.2	Չժանգոտող պողպատ.....	7
5.3	Պոլիմերային կյուբեր.....	8
5.4	Էլաստոմերներ	10
5.5	Կապակցողներ	11
5.6	Քսուլներ.....	11
5.7	Ջերմամեկուսիչ կյուբեր.....	12
5.8	Ազդանշանային փոխանցման հեղուկներ.....	12
6.	Ֆունկցիոնալ պահանջներ.....	12
6.1	Մաքրվելու ունակություն և աղտահանում.....	12
6.2	Միկրոօրգանիզմների մուտքի կանխարգելումը	13
6.3	Միկրոօրգանիզմների աճի կանխարգելում.....	13
6.4	Այլ պահանջների հետ համատեղելիություն	13
6.5	Սարքավորման հիգիենիկ նախագծի հաստատումը.....	13
7.	Հիգիենիկ նախագիծ և կառուցվածք	13
7.1	Մակերես և երկրաչափություն.....	13
7.2	Մակերեսի վերջնական մշակումը / մակերեսի խորդուբորդություն	15
7.3	Դրենաժվելու ունակությունը և կառուցվածքը.....	16
7.4	Տեղադրում.....	16
7.5	Չողում.....	17
7.6	Սուպպորտներ.....	17
7.7	Մեկուսացում.....	17
7.8	Սարքավորման հիգիենիկ բնութագրերի փորձարկումը.....	17
	ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ.....	18
	ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ.....	20



ՀԻԳԻԵՆԻԿ ՍԱՐՔԱՎՈՐՄԱՆ ՆԱԽԱԳԾՄԱՆ ԶԱՓԱՆԻՇՆԵՐԸ

ՈՐԴԵՑՈՒՅՑՆԵՐԸ ՊԱՏՐԱՍՏԵՑԻՆ՝

Dr G. Hauser*(1), G.J. Curiel(2), H.-W. Bellin(3), H.J. Cnossen(4), J. Hofmann(1), J. Kastelein(4), E. Partington(5), Y. Peltier(6), A.W. Timerley(7)

- (1) Technische Universität München, Lehrstuhl für Maschinen und Apparatekunde, Am forum 2, 85350 Freising, Germany Germany
- (2) Unilever R&D Vlaardingen, POB 114, 3130 AC Vlaardingen, The Netherlands
- (3) VDMA, Lyoner Strasse 18, 60528 Frankfurt/Main, Germany
- (4) TNO Nutrition and Food Research, POB 360, 3700 AJ Zeist, The Netherlands
- (5) Nickel Institute. 42 Weymonth Street, London, WIG 6NP, United Kingdom
- (6) DuPont Dow Elastomers S.A., Chemin du Pavillon, CH-1218 Le Grand-Saconnex, Geneva, Switzerland
- (7) Campden & Chorlewood Food Research Association group

* Նախագահ

1. Ներածություն

Այս փաստաթուղթը նկարագրում է սննդի մշակման սարքավորման հիգիենիկ նախագծման չափանիշները: Դրա հիմնական նպատակը սննդի միկրոկենսաբանական աղտոտման կանխարգելումն է: Այսպիսի աղտոտումը կարող է, իհարկե, ծագել հումքից, բայց հնարավոր է նաև միկրոօրգանիզմներով արտադրանքը աղտոտվի մշակման կամ փաթեթավորման ընթացքում: Ոչ հիգիենիկ սարքավորման մաքրումը դժվար է: Ճեղքերում կամ մեռած գոտիներում կարող են մնալ մնացորդներ, որոնք միկրոօրգանիզմների համար հանդիսանալով սպաստարան, գոյատևման և բազմացման աղբյուր կծառայեն ու կաղտոտեն արտադրանքը:

Զնայած նախագծման հիմնական նպատակը սարքավորման ճարտարագիտական ֆունկցիայի իրագործումն է, երբեմն հիգիենիկ պահանջները հակասում են սրան: Ընդունելի փոխզիջման ձգտելիս հիմնական նպատակը պետք է հանդիսանա սննդի անվտանգությունը:

Հիգիենիկ պահանջներին բավարարելու նպատակով, առկա նախագծի թարմացումը կարող է լինել արգելիչ թանկ և անհաջող, հետևաբար ավելի էֆեկտիվ է թարմացումը կատարել նախագծման սկզբնական փուլում: Այս դեպքում օգուտը ոչ միայն

արտադրանքի անվտանգությունն է, այլև սարքավորման սպասվելիք ծառայության ժամկետի աճը, խնամքի նվազեցումը, հետևաբար շահագործման ծախսերի նվազումը:

Այս փաստաթուղթը առաջին անգամ տպագրվել է 1993-ին «Ապարատների հարահանգներ»-ի հիգիենիկ պահանջների մանրամասն նկարագրման նպատակով: Հետագայում դրա որոշ մասերն ընդգրկվել են EN 1672-2, EN ISO 14159 ստանդարտներում:

2. Նպատակը և գործունեության շրջանակը

Այս փաստաթուղթը նկարագրում է սննդի մշակման սարքավորման հիգիենիկ նախագծման հիմնական չափանիշները: Այն տալիս է ուղեցույցներ, թե ինչպես նախագծել, կառուցել և տեղադրել սննդի որակի, հատկապես, անվտանգության վրա վնասակար ազդեցություն չունեցող սարքավորումներ: Ուղեցույցները կիրառվում են ընդհատ և անընդհատ, բաց և փակ արդյունաբերական սարքավորումների ծառայության ժամկետի մեծացման նպատակով:

Արտադրանքի զգայունությունը միկրոկենսաբանական ակտիվության նկատմամբ որոշում է նորմալ ճարտարագիտական պահանջների և հիգիենիկ պահանջների միջև հավասարակշռությունը: Օրինակ, չոր արտադրանքը չի խթանում միկրոօրգանիզմների աճին, և պահանջներն ավելի մեղմ են համեմատած խոնավ արտադրանքի հետ: Սպառողներին «վտանգող» արտադրանքի սարքավորումների նախագծման հիգիենիկ պահանջներն ավելի խիստ են: Այստեղ նախագծողը կարող է, ճիշտ հավասարակշռության ձգտելիս, համապատասխան հեղինակների կոնսուլտացիայի կարիք ունենալ:

3. Նորմատիվ գրականություն

Հետևյալ փաստաթղթերը պարունակում են հղումներ, որոնց միջոցով էլ կազմում են EHEDG ուղեցույցները: Այս ուղեցույցը պատրաստելիս ներքևում բերված հրատարակումներն ուժի մեջ են եղել: Բոլոր փաստաթղթերը վերանայվել են և խրախուսվել է ընկերությունների կողմից ներքևում նշված փաստաթղթերի վերջին հրատարակումների կիրառման հնարավորության հետազոտումը:

EN 1672-2:1997 Սննդի մշակման ապարատներ-հիմնական հասկացություններ-2-րդ մաս: Հիգիենիկ պահանջներ:

EN ISO 14159:2002(E) Ապարատների անվտանգությունը-Ապարատների նախագծման հիգիենիկ պահանջները:

4. Սահմանումներ

Այս ուղեցույցում կիրառվում են EHEDG բառարանի (www.ehedg.org/glossary.pdf) սահմանումները: Սարքավորման հիգիենիկ նախագծման հիմնական սահմանումներն են՝

Արտադրանքին հարող մակերես

Սարքավորման բոլոր մակերեսները, որոնք մտադրված կամ ոչ մտադրված շփվում են արտադրանքի հետ, որից արտադրանքը կամ կոնդենսատը կարող է դրենաժվել, կաթել հիմնական արտադրանքի կամ դրա տարողության մեջ, ներառյալ այն մակերեսները (օրինակ ոչ ստերիլ փաթեթավորման), որոնք կարող են ոչ ուղղակի աղտոտել արտադրանքին հարող մակերեսները կամ տարողությունները: Անալիզներն օգնում են սահմանել միջանկյալ աղտոտման գոտիները:

Արտադրանքին չհարող մակերես

Բոլոր մնացած մակերեսները

Ոչ թունավոր կառուցվածքային նյութեր

Նախատեսված կիրառման պայմաններում թունավոր նյութեր չանջատող նյութեր:

Ոչ արտորենտ նյութեր

Նյութեր, որոնք նախատեսված կիրառման պայմաններում չեն կլանում իրենց հետ շփվող նյութերը:

Կիրառման պայմաններ (սարքավորման)

Բոլոր նորմալ կամ հիմնավոր կանխատեսված աշխատանքային պայմանները, ներառյալ մաքրմանը: Պետք է լինեն ժամանակի, ջերմաստիճանի և կոնցենտրացիայի փոփոխությունների սահմանափակումներ:

5. Կառուցվածքային նյութեր

Մննդի ապարատների կառուցվածքային նյութերը պետք է բավարարեն որոշակի պահանջների: Արտադրանքին հարող նյութերը պետք է իներտ լինեն և արտադրանքի, և աղտահանիչների նկատմամբ ու նախատեսված կիրառման պայմաններում աղտահանվեն: Դրանք նաև պետք է լինեն կոռոզիոն կայուն, ոչ թունավոր, մեխանիկորեն կայուն և նախատեսված կիրառման պայմաններում վնասակար ազդեցություն չունենան: Արտադրանքին չհարող նյութերը պետք է լինեն մեխանիկորեն կայուն, հարթ և հեշտ մաքրվող:

Նպատակահարմար է սննդի արդյունաբերության արտադրանքների և նյութերի

բարելավումը, ինչպես նաև համապատասխան դեպքերում նյութերի մատակարարներից խորհրդի ստացումը:

5.1 Ոչ թունավորություն

Մենքում թունավոր տարրերի առկայությունը անընդունելի է, նախագծողը պետք է հոգա, որ արտադրանքի հետ անմիջական շփում ունեցող կառուցվածքային նյութերը լինեն ոչ թունավոր: Հարկավոր է օրենսդրական տեսանկյունից ստուգում, շատ երկրներ ունեն սննդամթերքի հետ շփվող նյութերի բաղադրության վերաբերյալ գործնական հրահանգներ և պետք է համոզվել նրանում, որ սպեցիֆիկ նյութերի կիրառումը թույլատրվում է առկա օրենսդրությամբ:

Մենքի արտադրությունում մշակող սարքավորման կառուցվածքային նյութի տրամաբանական ընտրությունը չժանգոտող պողպատն է, բայց կախված կիրառումից որոշ պոլիմերային նյութեր կարող են առավելություններ ունենալ չժանգոտող պողպատի նկատմամբ, ինչպիսիք են ցածր զինը կամ կշիռը, կամ էլ ավելի բարձր քիմիական դիմադրությունը: Ինչև է դրանց, ինչպես նաև էլաստոմերների, քսուլենների, կապակցողների և ազդանշանային փոխանցման հեղուկների ոչ թունավոր լինելը պետք է երաշխավորվի:

5.2 Չժանգոտող պողպատ

Ընդհանրապես, չժանգոտող պողպատներն ունեն գերազանց կոռոզիոն պաշտպանություն և դրա համար էլ լայնորեն կիրառվում են սննդի արտադրությունում: Առկա չժանգոտող պողպատների տիրույթը լայն է, և ամենահարմար ընտրությունը կախված է մշակման, մաքրման և հակամիկրոկենսաբանական քիմիկատների քայքայիչ հատկություններից (ոչ միայն քիմիական իոններ այլև pH, ջերմաստիճան): Ինչևէ, ընտրությունը կախված է նաև նրա վրա գործադրվող ճնշումից, դրա մեքենայացման ենթարկվելու ունակությունից, ձուլման ունակությունից, գոդունակությունից, ամրությունից և գնից:

Եթե պահանջվում է մթնոլորտային կոռոզիայի նկատմամբ լավ դիմադրություն, բայց նախատեսված կիրառման պայմանները ներառում են 6,5-8pH լուծույթներ, քլորիդների փոքր քանակներ (մինչև 50մգ/լ [ppm]) և ցածր ջերմաստիճաններ (մինչև 25°C), ապա ամենահարմար ընտրությունը AISI-304 է՝ առուստենիկ 18%Cr/10%Ni չժանգոտող պողպատը կամ ավելի հեշտ գոդվող ցածր-ածխածնային տարբերակը՝ AISI-304L(DIN1.4307;ENX2CrNi18-9):

Եթե քլորիդների և ջերմաստիճանի մակարդակները գերազանցում են մոտավորապես



այս արժեքների կրկնակին, նյութը պահանջում է ավելի մեծ դիմադրություն քլորիդների տեղայնական կուտակման արդյունք հանդիսացող ճեղքային և պիտինգային կոռոզիայի նկատմամբ: AISI-304-ին մոլիբդենի ավելացումը բարելավում է դրա կոռոզիոն դիմադրությունը, և այս պողպատը խորհուրդ է տրվում փականների, պոմպերի պատյանների, ռոտորների և լիսեռների համար, մինչդեռ դրա ցածր-ածխածնային էկվիվալենտը՝ AISI-316L (DIN 1.4435;EN X2CrNiMo 18-14-3)-ը՝ բարձր զոդունակություն ունեցող խողովակաշարերի և անոթների համար: Այլընտրանքային, կարող է կիրառվել տիտանը:

Մոտավորապես 150°C ջերմաստիճաններում նույնիսկ AISI-316 չժանգոտող պողպատը կարող է ենթարկվել ճեղքային կոռոզիայի այն տեղամասերում, որտեղ ուժեղ ճնշվող գոտիները ենթարկվում են մեծ քանակով քլորիդների ազդեցության: Այստեղ բարձր ամրություն և կոռոզիոն դիմադրություն ունեցող AISI-410, AISI-409 կամ նույնիսկ Incoloy 825(ջերմադիմացկուն քրոմ-նիկելային համաձուլվածք) [1] կարող են պահանջվել, չնայած դրանք ավելի թանկ են:

Աղյուսակ 1.1-ում բերված են սննդի արտադրությունում կիրառվող չժանգոտող պողպատների AISI, DIN , EN տեսակները:

ԱՂՅՈՒՍԱԿ 1.1. Սննդի արտադրությունում կիրառվող չժանգոտող պողպատների AISI, DIN , EN տեսակները:

AISI	DIN/EN	Բնութագրական անալիզներ					
		C%	Cr %	Ni%	Mo %	Ti%	N%
304L	DIN1.4307 (ENX2CrNi18-9)	<0.03	18	9			
316L	DIN1.4435 (ENX2CrNiMo18-14-3)	<0.03	18	14	3		
410	DIN1.4006 (ENX12Cr13)	<0.12	13	<0.75			
409	DIN1.44512 (ENX2CrTi12)	<0.03	11.5			<0.65	
329	DIN1.4460 (ENX3CrNiMoN27-5-2)	<0.05	27	5.5	1.7		<0.2

Կառուցվածքային նյութերի առանձին EHEDG ուղեցույցը պատրաստվում է, ներկայումս ոչ գլոցված չժանգոտող պողպատների բոլոր բնութագրերը մատչելի են AISI[2] և EN/DIN [3]-ից, իսկ գլոցված չժանգոտող պողպատներինը՝ ACI [4]-ից:

5.3 Պոլիմերային նյութեր

Պոլիմերային նյութերն ընտրելիս պետք է հաշվի առնել հետևյալ չափանիշները՝
 -կարգավորիչ պահանջների և հանձնարարականների միջև փոխհամաձայնություն [5],[6]

-սննդամթերքի և բաղադրամասերի համատեղելիություն (ձեթի, յուղի, պահպանման միջոցների նկատմամբ քիմիական դիմադրություն)



- քիմիական դիմադրություն (մաքրում և աղտահանում)
 - ջերմաստիճանային դիմադրություն (կիրառվող մաքսիմալ և մինիմալ ջերմաստիճաններ)
 - գոլորշու դիմադրություն(CIP/SIP)
 - ճնշումային-ճեղքային դիմադրություն
 - հիդրոֆոբություն/մակերեսի ռեակտիվություն
 - մաքրվելու ունակություն, մակերեսի կառուցվածքի, հարթության, նստվածքի կուտակման ազդեցություն
 - ադսորբցիա/դեսորբցիա
 - լուծազատում
 - ամրություն
 - ճկունություն
 - սառը հոսքի դիմադրություն
 - հղկման դիմադրություն
 - մշակման տեխնոլոգիա (ներարկային ձուլում, հալվածքի մամլում,փոխանցման ձուլում, մածուկի մամլում, զոդում, ծածկման տարբեր տեխնոլոգիաներ)
- Հիգիենիկ նախագծված սարքավորումներում հաճախակի կիրառվող պոլիմերներն են՝
- ացետալ (հոմո և սոպոլիմեր) (POM)
 - ֆտոր պարունակող պոլիմերներ, օրինակ
 - էթիլեն-տետրաֆտորէթիլենի սոպոլիմեր(ETFE)
 - պերֆտորալկոքսիդային խեժ (PFA)
 - պոլիտետրաֆտորէթիլեն (PTFE)
 - պոլիվինիլիդինի ֆտորիդ (PVDF)
 - ֆտորացված էթիլեն պրոպիլեն սոպոլիմերներ (FEP)
 - պոլիկարբոնատ (PC)
 - պոլիէթերէթերկետոն (PEEK)
 - պոլիէթեր սուլֆիդ (PESU)
 - բարձր խտությամբ պոլիէթիլեն (HDPE)



- պոլիֆենիլին սուլֆիդ (PPSU)
- պոլիպրոպիլեն (PP)
- պոլիսուլֆիդ (PSU)
- պոլիվինիլքլորիդ, ոչ պլաստիկացված(PVC)

Պոլիտետրաֆտորէթիլենի կիրառումը քննարկելիս պետք է հաշվի առնվի դրա ծակոտկենությունը և դժվար մաքրվելիությունը: Սակայն որոշակիորեն ձևափոխված PTFE-ն և լրիվ ֆտորացված սոպոլիմերները, ինչպիսին է PFA-ն, մաքրվելու ունակության տեսանկյունից ապահովում են EHEDG-ի պահանջները:

Պոլիմերային նյութերը կառուցվածքային մյուս նյութերի նման (ապակի, պողպատ, էմալ) պետք է ընտրվեն նախատեսված կիրառման պայմանների հիման վրա:

Որոշ պոլիմերներ, մասնավորապես ֆտոր պարունակողները, շատ մետաղների համար կարող են ծառայել որպես պաշտպանիչ ծածկույթ (շերտի հաստությունը՝ 5մկմ-1.2մմ): Դրանք բարելավում են մետաղի քիմիական դիադրությունը և մակերեսային այլ հատկությունները: Ծածկույթների կիրառման տեխնոլոգիաները կախված են բաղադրիչի երկարաչափությունից, և նպատակահարմար է հումքի մատակարարի կամ արտադրողի հետ քննարկումը:

Վերևում նշված տարբեր պոլիմերների քիմիական դիմադրության և ջերմաստիճանի վերաբերյալ հետագա ինֆորմացիա և մանրամասներ կարելի է ստանալ առանձին արտադրանքին վերաբերող տվյալների բանկից կամ ուղիղ մատակարարից և պոլիմեր արտադրողից:

5.4 Էլաստոմերներ

Վերևում նշված <<պոլիմերային նյութերին>> վերաբերող պարամետրերի ցանկը կիրառվում է նաև էլաստոմերներ ընտրելիս: Երբ ընտրությունը հասնում է վերջին կետերին, նույնականացումը և փոքր քանակների որոշակիացումը դառնում են կարևոր հարցեր: FDA կարգավորումների հետ փոխհամաձայնությունը կարող է կատարվել Մենդի Շփման Ծանուցման (FCN) վկայագրերով, ինչպես նաև 21CFR177.2600-ին համապատասխանության փաստաթղթերով:

Օրինակ

Մենդի արտադրությունում հերմետիկների, միջադիրների կամ միացման օղակների համար կիրառվող էլաստոմերների տեսակներն են՝

- էթիլեն պրոպիլեն դիեն մոնոմեր (EPDM)*



- ֆտորէլաստոմեր (FKM)**
- ջրածնացված նիտրիլ բուրժիլ ռետին (HNBR)
- բնական ռետին (NR)
- նիտրիլ/բուրժիլ ռետին (NBR)
- սիլիցիումի ռետին(VMG)**
- պերֆտորէլաստոմեր (FFKM)***

* EPDM ձեռքի կամ յուղի դիմադրություն չէ

** կիրառվում է մինչև 180°C ջերմաստիճաններում

*** կիրառվում է 300°C –ից ցածր և բարձր ջերմաստիճաններում:

Վերևում նշված տարբեր էլաստոմերների ընտրության վերաբերյալ հետագա ինֆորմացիայի և մանրամասների համար դիմել համապատասխան արտադրանքի տվյալների բանկին կամ մատակարարին և էլաստոմեր արտադրողին:

5.5 Կապակցողներ

Կապակցողների կիրառումը միշտ պետք է ենթարկվի FDA կարգավորումներին և միջադիրների կիրառման սարքավորումների մատակարարների հանձնարարականներին: Պահանջվում է համոզվել, որ կապակցողը չի առաջացնի սարքավորման չժանգոտող պողպատին վնասող տեղայնական կոռոզիա կամ նախատեսված կիրառման պայմաններում չի անջատի թունավոր նյութեր: Բոլոր կապերը պետք լինեն շարունակական և մեխանիկորեն հնչելի, կապակցողը չպետք է առանձնանա իրեն կապված հիմնական նյութից:

5.6 Քսուքներ

Սարքավորումների նախագիծը պետք է լինի այնպիսին, որ քսուքները չշփվեն արտադրանքի հետ: Եթե պատահաբար շփում է եղել, քսուքները պետք է համապատասխանեցվեն NSF Ոչ-Սննդային Բաղադրությունների Գրանցման Ծրագրին: Սա փոխարինում է USDA արտադրանքի հաստատման և ցանկի ձևով ներկայացված ծրագրին, որը հիմնված է կանոնավոր պահանջների վրա, ներառյալ համապատասխան կիրառման FDA 21 CFR-ն, բաղադրամասերը և պիտակավորումը [7]: Քսուքների արտադրության և կիրառման հետագա ուղեցույցը մատչելի է EHEDG N23 փաստաթղթից [8]:

Այս փաստաթղթերը մատնանշում են կոմպոնենտները, որոնք թույլատրելի են

քուլտուրային նպատակներով կիրառվող ձեթերում և յուղերում, պաշտպանական հակաժանգային թաղանթներում, միջադիրների վրա անջատող ազենտներում, տարողության միջնորմների հերմետիկներում և այն մեքենայի մասերի ու սարքավորումների քուլքներում, որտեղ սնունդը կամ դրա բաղադրամասերը պաշտպանված չեն քուլկված մասերից:

5.7 Ձերմամեկուսիչ նյութեր

Սարքավորման ջերմային մեկուսացումը պետք է այնպես կատարվի, որ մեկուսիչ նյութը չթրջվի շրջակա միջավայրից եկող ջրով (օրինակ սառը մակերեսին կոնդենսացում): Մեկուսիչ նյութը չպետք է պարունակի քլորիդ: Հակառակ դեպքում ջրի մուտքը կարող է չժանգոտող պողպատի մակերեսին առաջացնի ճնշումային ճեղքային կամ պիտինգային կոռոզիա: Ջրի մուտքը կարող է բերել նաև մեկուսացման վատթարացման:

5.8 Ազդանշանային փոխանցման հեղուկներ

Ազդանշանային փոխանցման նպատակով կիրառվող հեղուկները կարող են շփվել մշակման հեղուկի հետ, եթե նրանց միջև պատնեշը ձախողվի: Դրա համար այս հեղուկները պետք է սննդի աստիճան ունենան:

6. Ֆունկցիոնալ պահանջներ

Հիգիենիկ սննդի մշակման սարքավորումը պետք է հեշտ շահագործվի և կանխարգելի միկրոկենսաբանական պրոբլեմները: Սարքավորումը պետք է հեշտ մաքրվի և պաշտպանի արտադրանքը աղտոտումից: Ստերիլ սարքավորման դեպքում, այն պետք է լինի պաստերացվող կամ ստերիլացվող (կախված կիրառումից) և պետք է կանխի միկրոօրգանիզմների մուտքը (այլ կերպ պետք է լինի բակտերիա հերմետիկ): Պետք է հնարավոր լինի միկրոկենսաբանական անվտանգության տեսանկյունից կրիտիկական ֆունկցիաների հսկումը:

6.1 Մաքրվելու ունակություն և աղտահանում

Մաքրությունը շատ կարևոր հարց է: Դժվար մաքրվող սարքավորումը պահանջում է լրացուցիչ պրոցեսներ, ազդեցիվ քիմիկատներ, երկար մաքրում և աղտահանման ցիկլեր: Արդյունքը ավելի բարձր գինն է, արտադրանքի պակաս մատչելիությունը, սարքավորման փոքր ծառայության ժամկետը և կոյուղաջրերի ավելացումը:

6.2 Միկրոօրգանիզմների մուտքի կանխարգելումը

Խուսափել միկրոօրգանիզմների մուտքից արտադրանք: Սովորաբար հասարակական առողջության և կյանքի պահանջներից ցանկալի է հնարավորինս սահմանափակել սննդամթերքում միկրոօրգանիզմների թիվը: Ստերիլ մշակման սարքավորումները պետք է միկրոօրգանիզմների նկատմամբ հերմետիկ լինեն:

6.3 Միկրոօրգանիզմների աճի կանխարգելում

Ցանկալի պայմաններում միկրոօրգանիզմները շատ արագ աճում են: Հետևաբար պետք է խուսափել միկրոօրգանիզմների ապաստարան հանդիսացող ցանկացած տարածքից, ներառյալ մեռած գոտիները, անցքերն ու ճեղքերը:

6.4 Այլ պահանջների հետ համատեղելիություն

Գերազանց հիգիենիկ բնութագրերով, բայց ֆունկցիոնալ պարտականություններում թերացող նախագիծը չի երաշխավորվում կիրառման, հետևաբար նախագծողը պետք է գա փոխզիջման: Այս գործողությունը պետք է կոմպենսացվի ավելի ինտենսիվ մաքրման և աղտահանման պրոցեսներով, դա պետք է ներկայացվի փաստաթղթում, որպեսզի սպառողները գիտակցեն փոխզիջման բնույթը: Պետք է ցուցադրվի սարքավորման մաքրվելու ունակությունը, համապատասխան դեպքերում նաև CIP-ն:

6.5 Սարքավորման հիգիենիկ նախագծի հաստատումը

Պրակտիկական ցույց է տվել, որ անկախ նախագծման և պատրաստման փուլում հիգիենիկ նախագծի փորձարկումներից, պահանջների բավարարման ստուգման նպատակով, վերջնական նախագծի զննումը, փորձարկումը և հաստատումը շատ կարևոր է: Կրիտիկական դեպքերում հնարավոր է անհրաժեշտ լինի ստուգել շահագործման պրոցեսների մաս հանդիսացող հիգիենայի մակարդակը: Նախագծողը պետք է համոզված լինի համապատասխան գոտիների զննման և/կամ հաստատման մատչելիության մեջ:

7. Հիգիենիկ նախագիծ և կառուցվածք

Սարքավորման նախագծման, պատրաստման և ներդրման ժամանակ պետք է հաշվի առնվեն հետևյալ հիմնական չափանիշները:

7.1 Մակերես և երկրաչափություն

Մակերեսները պետք է մաքրվելու ունակ լինեն և դեպի սնունդ բաղադրիչների լուծազատման դեպքում չպետք է առկա լինի թունավորության վտանգ: Բոլոր



արտադրանքին հարող մակերեսները աշխատանքային բոլոր պայմանների ներքո (նախատեսված կիրառման պայմաններ) դիմադրողական պետք է լինեն արտադրանքի, բոլոր աղտահանիչների և վարակազերծողների նկատմամբ: Արտադրանքին հարող մակերեսները պետք է պատրաստված լինեն ոչ աբսորբենտ նյութերից և պետք է բավարարեն ներքևում բերված 7.2. բաժնի ամրության պահանջները:

Արտադրանքին հարող մակերեսները պետք է զերծ լինեն թերություններից, ինչպիսիք են ճեղքերը, այդ նպատակով`

-խուսափել զոդումից բացի այլ մետաղ-մետաղ ուղիղ միացումներից (մետաղ-մետաղ հարակցումը կարող է ապաստանել կեղտերը և միկրոօրգանիզմները): Ստերիլ մշակման սարքավորման դեպքում, առկա է նաև մետաղ-մետաղ հերմետիկների վտանգ, որոնք չեն կանխարգելում բակտերիաների մուտքը:

-խուսափել սարքավորումում տարառանցքությունից և խողովակների միացումից առաջացած անհարթություններից

-հերմետիկների կամ միջադիրների կիրառման դեպքում նախագիծը պետք է զերծ լինի ճեղքերից, որտեղ կարող են մնալ կեղտի մնացորդներ, և հնարավոր դառնա բակտերիաների կուտակումը և բազմացումը:

-քանի դեռ չի հաջողվել ստանալ արտադրանքին հարող հեղուկի հավասարաչափ բաշխմամբ ստատիկ հերմետիկ, խուսափել հիգիենիկ սարքավորումներում և խողովակային համակարգերում արտադրանքին հարող 0-միջադիրներից [9]: 0-միջադիրների համապատասխան նախագիծը տես EIEDG N16 փաստաթղթում[10]:

-էլիմինացնել արտադրանքի հարակցումը պտուտակային ակոսներից:

-անկյունները պետք է ունենան 6մմ կամ ավելի շառավիղ` մինիմալ շառավիղը 3մմ է: Խուսափել սուր անկյուններից ($\leq 90^\circ$):

Հերմետիկության տեսանկյունից, անկյունները պետք է լինեն հնարավորինս սուր` արտադրանքի կողմից հոծ մեկուսիչ ձևավորելու նպատակով: Այս պարագայում, ջերմային մշակման ընթացքում էլաստոմերային հերմետիկների վնասումից խուսափելու նպատակով, կարող է պահանջվել 0.2 մմ շառավիղ կամ փոքր ինչ շեղված եզր:

Եթե տեխնիկական կամ ֆունկցիոնալ պատճառներով այս չափանիշներից որևէ մեկը չի ապահովվում, մաքրվելու ունակության կորուստը պետք է ինչ-որ ձևով կոմպենսացվի, որի էֆեկտիվությունը պետք է ցուցադրվի փորձարկումով: Արտադրանքին հարող բոլոր մակերեսները պետք է կամ հեշտությամբ ենթարկվեն տեսազննման և ձեռքով մաքրման,



կամ պետք է ցուցադրվի, որ որոշակի ռեժիմով մաքրումը ամբողջությամբ հեռացնում է կեղտերը: Եթե կիրառվում է տեղում մաքրում (CIP), պետք է ցուցադրվի առանց ապամոնտաժման ստացված արդյունքների բավարարությունը (տես 7.8. բաժին <<Մաքրավորման հիգիենիկ բնութագրերի փորձարկում>>):

7.2 Մակերեսի վերջնական մշակումը / մակերեսի խորդուբորդություն

Վերջնական մշակումից հետո արտադրանքին հարող մակերեսները պետք է ունենան Ra-ի ընդունելի արժեք և գերծ լինեն թերություններից, ինչպիսիք են խորշերը, ծալքերը, ճեղքերը (Ra-ի սահմանումը տես ISO 4287:1997): Արտադրանքին հարող մակերեսի մեծ տարածքները վերջնական մշակման արդյունքում պետք է ունենան 0,8 մկմ կամ ավելի լավ Ra: Մաքրվելու ունակությունը խիստ կախված է մակերեսի վերջնական մշակման տեխնոլոգիայից, որը կարող է ազդել մակերեսի տեղագրության վրա:

Պետք է նշել, որ սառը գլոցված պողպատն ունի Ra=0.2-0.5մկմ խորդուբորդություն, և հետևաբար հաճախ մակերեսի խորդուբորդությունը պահանջներին բավարարում է առանց լրացուցիչ փայլեցման: Պահանջը արտադրանքին հարող մակերեսների վերջնական գործարանային տեսքի խորշերից, ծալքերից և ճեղքերից գերծ լինելն է:

Ra >0.8 մկմ խորդուբորդությունը ընդունելի է, եթե փորձի արդյունքները ցույց են տալիս, որ նախագծման այլ առանձնահատկությունների կամ պրոցեսների շնորհիվ, ինչպիսին է մաքրող ազենտների մեծ հոսքային արագությունը, բավարարվում է պահանջվող մաքրվելու ունակությունը: Պոլիմերային մակերեսների դեպքում, հիդրոֆոբությունը, թրջվելու ունակությունը և ռեակտիվությունը կարող են ուժեղացնել մաքրվելու ունակությունը [11]:

Չժանգոտող պողպատի մշակման և դրանից բխող մակերեսի տեղագրության հարաբերությունը ներկայացված է Աղյուսակ 2-ում: Այս տեղագրությունը կառավարում է մաքրվելու ունակությունը: Դեֆորմացված խորշերը, ծալքերը, ճեղքերը, մակերեսի բեկվածքները և անհարթությունները, կարող են մնալ մաքրող ազենտների համար անմատչելի գոտիներում:

ԱՂՅՈՒՍԱԿ 2 Չժանգոտող պողպատի մակերեսի մշակման և արդյունքում ստացված մակերեսի տեղագրության օրինակներ

Մակերեսի մշակում	Ra-ի մոտավոր արժեքներ (մկմ)	Տեխնիկայի բնութագրական առանձնահատկություններ
Տաք գլոցում	>4	Չբեկված մակերես
Մառը գլոցում	0.2-0.5	Հարթ չբեկված մակերես
Ապակե օղակներով մշակում	<1.2	Մակերեսի բեկում
Կերամիկական մշակում	<1.2	Մակերեսի բեկում



Մակերեսի մշակում	Ra-ի մոտավոր արժեքներ (մկմ)	Տեխնիկայի բնութագրական առանձնահատկություններ
Միկրոդեֆորմացում	<1	Դեֆորմացված մակերեսի անհարթություններ
Հրաթեփի (օքսիդային թաղանթի) հեռացում	0.6-1.3	Նախնական մակերեսից կախված ձեղքեր
խածատում	0.5-1	Բարձր գազաթներ, խորը հարթություններ
Էլեկտրափայլեցում		Գազաթների շրջանակներ առանց Ra-ի բարելավման անհրաժեշտության
Ալյումինիումի օքսիդով կամ սիլիցիումի կարբիդով մեխանիկական փայլեցում Հղկող ավազի համարը		Մակերեսի տեղագրությունը խիստ կախված է պրոցեսի պարամետրերից, ինչպիսին է գոտու արագությունը և ճնշումը:
500	0.1-0.25	
320	0.15-0.4	
240	0.2-0.5	
180	≤0.6	
120	≤1.1	
60	≤3.5	

Արտադրանքին չհարող մակերեսները, մաքրման հեշտության տեսանկյունից, պետք է լինեն բավական հարթ:

7.3 Դրենաժվելու ունակությունը և կառուցվածքը

Ամբողջ սարքավորման ու խողովակաշարի արտաքին և ներքին մասերը պետք է լինեն ինքնադրենաժվող կամ դրենաժվելու ունակ և հեշտ մաքրվեն: Խուսափել հորիզոնական մակերեսներից՝ դրանք պետք է մի կողմից թեքված լինեն: Արտաքին մակերեսների դեպքում սրա արդյունքը հիմնական արտադրանքի գոտուց հեղուկի դուրս մղումն է:

7.4 Տեղադրում

Հնարավորինս խուսափել սարքավորման վրա, խողովակաշարում և կառույցի ներքին մակերեսներին կոնդենսացումից: Եթե դա անհնար է, ապա նախագիծը պետք է լինի այնպիսին, որ կոնդենսատը շեղվի արտադրանքի կողմից:

Սարքավորումը և օժանդակ կառույցների մակերեսները (հատակ, պատեր, առաստաղ, սյուներ) պետք է հերմետիկացվեն, զերծ լինեն գրպաններից կամ ձեղքերից: Սարքավորման և քաղաքացիական կառույցի (հատակներ, պատեր, առաստաղ) միջև ցանկացած արանք պետք է հարմար լինի մաքրման և զննման համար [12]:

7.5 Չողում

Արտադրանքին հարող մետաղ-մետաղ միացումները պետք է լինեն հարթ և շարունակական գոդած և զերծ լինեն թերություններից:

Չողման ընթացքում կարող է պահանջվել գոդման գոդալամպի և հակառակ կողմի պաշտպանություն իներտ գազով:

Եթե գոդումը կատարվել է պատշաճ կերպով, գոդման հետագա մշակումները (մանրացում, փայլեցում) մինիմալ են: Խողովակաշարի դեպքում նախընտրելի մեթոդը ավտոմատ օրբիտալային գոդումն է, որն ապահովում է բարձրորակ գոդում:

Արտադրանքին չհարող կողմի գոդումները պետք է լինեն շարունակական՝ բավական հարթ պատշաճ մաքրում թույլ տալու համար:

Հիգիենիկ պահանջներին բավարարող գոդման մանրամասն խորհրդատվությունը բերված է EHEDG N9 փաստաթղթում [13]:

7.6 Սուպպորտներ

Սարքավորման և խողովակագծի սուպպորտները պետք է գործարայնացվեն և տեղադրվեն այնպես, որ դրանց ներսում կամ մակերեսին ջուր կամ կեղտեր չմնան: Պետք է հաշվի առնվեն ոչ համանման նյութերի միջև հնարավոր վնասակար գալվանական ռեակցիաները:

7.7 Մեկուսացում

Սարքավորման և խողովակաշարի մեկուսացման մատչելի տարբերակներն են՝

-հերմետիկ ծածկում

մեկուսիչ նյութերը պետք է ծածկվեն ամբողջական գոդված չժանգոտող պողպատով, որ հնարավոր չլինի օդի կամ խոնավության մուտք, ինչը նպաստում է միկրոկենսաբանական աճին և մեկուսիչ նյութերի քլորիդներ անջատելու դեպքում ուժեղացնում ծածկույթի միկրոկենսաբանական աղտոտման կամ կոռոզիայի վտանգը:

-վակուում

խողովակաշարը կարող է մեկուսացվել կրկնակի գոդված խողովակի խցից օդի հանմամբ: Սա ներկայացված պրոբլեմներից խուսափելու շատ էֆեկտիվ մեթոդ է:

7.8 Սարքավորման հիգիենիկ բնութագրերի փորձարկումը

Հրատարակվել է սարքավորման հիգիենիկ բնութագրերի գնահատման EHEDG փորձնական մեթոդների շարք:



-Մննդի մշակման սարքավորման տեղում մաքրվելու ունակության գնահատման մեթոդ, EHEDG N2 փաստաթուղթ [14]:

-Մննդի մշակման սարքավորման գծում պաստերացման գնահատման մեթոդ, EHEDG N4 փաստաթուղթ [15]:

-Մննդի մշակման սարքավորման գծում ստերիլացման ունակության գնահատման մեթոդ, EHEDG N5 փաստաթուղթ [16]:

-Մննդի մշակման սարքավորման բակտերիա հերմետիկության գնահատման մեթոդ, EHEDG N7 փաստաթուղթ [17]:

-Միջին չափսերի սննդի մշակման սարքավորման տեղում մաքրվելու ունակության գնահատման մեթոդ EHEDG N15 փաստաթուղթ [18]:

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Council Directive 89/109/EEC of 21 on the approximation of the laws of the Member States relating to materials and articles intended to come into contact with foodstuffs
2. AISI Steel Products Manual, Stainless and Heat Resisting Steels, December 1974, Table 2-1, p 18-19. American iron and steel Institute, 1000 16th St, NW, Washington, Dc 20036 (www.steel.org)
3. EN 17440: Stainless steels-Technical delivery conditions for drawn wire.
4. Alloy Designations for cast Stainless Steels. ASTM Standard A781/A781M, Appendix XI. Steel Founder's Society of America, Cast Metal Federation Bldg, 455 State St, Des Plaines, IL 60016, USA
5. Commission Directive 2002/72/EC of 6 August 2002 relating to Plastic materials and articles intended to come into contact with foodstuffs.
6. Code of Federal Regulations, Title 21, (21CFR) Part 170-199, Food and Drugs Administration
7. NSF White Book Listing of Non-Food Compounds (www.nsf.org/usda)
8. EHEDG Document N23 (2002), Safe production and use of food-grade lubricants. Also as an extended abstract in Trends in Food Science Technology 14(4)-157-162 criteria (1993). In: Trends Food Sci. & Technol. 4, 225-229
9. Lelieveld H.L.M. (1990) Processing Equipment and Hygienic Design In: Microbiological and Environmental Health Issues Relevant to the Food and Catering Industries Symposium. Proceedings, Campden and Chlorleywood Food Research Association Group, Chipping campden, 6-8 February 1990.
10. EHEDG Document N16 (1997) Hygienic pipe couplings. Also as an extended abstract in Trends in Food Science and Technology 8(3):88-92

Շարունակելի

11. Hyde, F.W. M. Albergand, K. Smith 1997. Comparison of fluorinated polymers against stainless steel, glass and polypropylene in microbial biofilm adherence and removal. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology* 19(2):142-149
12. EHEDG Document N13 (1996), Hygienic design of equipment for open processing. Also as an extended abstract in *Trends in Food Science and Technology* 6(9):305-310
13. EHEDG Document N9 (1993), Welding stainless steel to meet hygienic requirements.. Also as an extended abstract in *Trends in Food Science and Technology* 4(9):306-310
14. EHEDG Document N2 Third edition (2004). A method for the assessment of in place cleanability of food processing equipment.
15. EHEDG Document N4 (1993). A method for the assessment of in line pasteurization of food processing equipment. Also as an extended abstract in *Trends in Food Science and Technology* 4(2):52-55
16. EHEDG Document N 5. Second edition (2004). A method for the assessment of in-line steam sterilisability of food processing equipment.
17. EHEDG Document N 7 Second edition (2004). A method for the assessment of bacteria tightness of food processing equipment.
18. EHEDG Document N 15 (1997). A method for the assessment of in-place cleanability of moderately-sized food processing equipment. Also as an extended abstract in *Trends in Food Science and Technology* 8(2): 54-57.

ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ

Անգլերեն-հայերեն բառարան

Bellow	Սիլֆոն
Coupling	Կցորդում
Dynamic seal	Դինամիկական միջադիր, խցուկ, սալնիկ
Flange	Կցաշուրթ, фланец
Gasket	Միջադիր, прокладка
Joint	Հոդ, հողակապ, հարակցում
Misalignment	Տարառանցքություն
Seal	Միջադիր, հերմետիկ