

EaPGREEN

Partnership for Environment and Growth



This project is
funded by the EU



Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Sənaye İnkişafı Təşkilatı (UNIDO)

TƏRKİBİNDƏ UÇUCU ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏR OLAN KİMYƏVİ MADDƏLƏRLƏ DAVRANIŞ

RESURS SƏMƏRƏLİ VƏ DAHA TƏMİZ İSTEHSALA DAİR
QISA TƏLİMAT

2017

Hazırkı nəşr Avropa İttifaqı tərəfindən maliyyələşdirilən və İqtisadi Əməkdaşlıq və İnkişaf Təşkilatı (İƏİT) tərəfindən BMT-nin Ətraf Mühit Proqramı (UNEP), BMT-nin Sənaye İnkişafı Təşkilatı (UNIDO) və BMT-nin Avropa İqtisadi Komissiyası (UNECE) ilə birgə həyata keçirilən “Avropa İttifaqının Şərq tərəfdaşlığı ölkələrində iqtisadiyyatın ekolojiləşdirilməsi” proqramı (EaP GREEN) çərçivəsində hazırlanmışdır.

Hazırkı nəşrdə öz əksini tapmış fikirlər Avropa İttifaqının rəsmi mövqeyininin ifadəsi kimi qəbul oluna bilməz.

Hazırkı sənəd Birləşmiş Millətlər Təşkilatı tərəfindən rəsmi şəkildə redaktə edilməmişdir. Hazırkı sənəddə istifadə olunmuş anlayışlar və materialların təsviri BMT-nin Sənaye İnkişafı Təşkilatının (UNIDO) Katibliyinin hər hansı ölkə, ərazi, şəhər və ya rayonun, yaxud onların hakimiyyət orqanlarının hüquqi statusu, yaxud sərhədlərinin müəyyənləşdirilməsi, iqtisadi sistemi və ya inkişaf səviyyəsi ilə əlaqədar ifadələri kimi başa düşülə bilməz.

“İnkişaf etmiş”, “sənaye cəhətdən inkişaf etmiş” və “inkişaf etməkdə olan” tipli anlayışlar statistik məqsədlər üçün nəzərdə tutulmuşdur və mütləq şəkildə hər hansı bir konkret ölkədə və ya əyalətdə inkişaf prosesində nail olunmuş mərhələ barədə fikirləri ifadə etmir. Təşkilatların və ya kommersiya məhsullarının adlarının çəkilməsi onlara UNIDO tərəfindən hər hansı dəstəyin göstərilməsi kimi başa düşülə bilməz.

UNIDO-nun iştirakını nümayiş etdirmək üçün layihələrin seçilməsi layihələrin coğrafi və tematik baxımdan müxtəlifliyini və miqyasını göstərmək məqsədilə həyata keçirilmişdir və UNIDO tərəfindən təsdiq edilməmişdir.

MÜNDƏRICAT

GİRİŞ	7
RSĐTİ METODOLOGİYASININ KÖMƏYİ İLƏ İSTEHSALIN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ TƏDBİRLƏRİNİN MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ	8
MÜƏSSİSƏDƏ RSĐTİ PROQRAMININ REALLAŞDIRILMASI	9
YAŞIL KİMYA	10
HƏLLEDİCİLƏR VƏ UÜB	12
AVROPA QANUNVERİCİLİYİNİN TƏLƏBLƏRİ	12
UÜB EMISSİYALARININ AZALDILMASININ VACİBLİYİ	13
HƏLLEDİCİLƏRDƏN İSTİFADƏ	13
ÜMUMİ TƏDBİRLƏR	15
HƏLLEDİCİLƏRİN TƏSİRİNƏ NƏZARƏT	15
HƏLLEDİCİLƏRİN ƏVƏZ EDİLMƏSİNİN ƏSAS MƏRHƏLƏLƏRİ	17
HƏLLEDİCİNİN UYGUNLUĞUNUN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ	19
SƏNAYEDƏ TƏMİZLİK	20
Xülasə	20
UÜB-ün əvəz edilməsi	24
Emissiya və tullantıların azaldılması strategiyaları	25
ÖRTÜKLƏMƏ	27
Xülasə	27
UÜB-ün əvəz edilməsi	31
Tullantıların azaldılması strategiyaları	32
Lak-boya sənayesində tərkibində UÜB olmayan həlledicilərdən istifadəyə misal	33
OFSET ÇAPI	34
Xülasə	34
UÜB-ün əvəz edilməsi	36
Emissiya və tullantıların azaldılması strategiyaları	38
ƏLAVƏ 1. RİSKLƏRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ ONLARA NƏZARƏT PROSEDURU	41

Resurs səmərəli və daha təmiz istehsalə dair Təlimat
EaP GREEN Proqramı

Cədvəl P 1.1. Karbohidrogenli və tərkibində oksigen olan həlledicilər üçün təhlükəlilikləri nəzərə alınmaqla həlledicilər qrupu.....	41
Cədvəl P 1.2. Yoxlama formalarının müəyyənləşdirilməsi	42
Cədvəl P 1.3. Konkret yoxlama tədbirlərinin seçilməsi	43
Cədvəl 1.4. Həlledicilərdən istifadə vasitəsilə iş üçün istifadə edilən avadanlıqlara/ventilyasiyaya nümunələr	44
ƏLAVƏ 2. RESURS SƏMƏRƏLİLİYİNİN ARTIRILMASI TƏDBİRLƏRİNİN MÜSTƏQİL HAZIRLANMASI ÜÇÜN SUALLAR SIYAHISI.....	45
Cədvəl P 2.1. İş yerinin düzgün saxlanması	45
Cədvəl P 2.2. Enerjiden səmərəli istifadə	45
Cədvəl P 2.3. Qazanxanalardan və qızdırılmış sudan səmərəli istifadə	45
Cədvəl P 2.4. İstilikdən istifadə.....	46
Cədvəl P 2.5. Tullantılardan və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə məsələsinin öyrənilməsi.....	46
Cədvəl P 2.6. Suya qənaət	47
ƏLAVƏ 3. FAYDALI RESURLAR.....	48
Ədəbiyyat	48
Əlaqə məlumatları.....	49

ÖN SÖZ

Hazırkı dövrdə ekoloji cəhətdən tarazlaşdırılmış istehsal metodlarının və resurslardan daha səmərəli istifadənin tətbiqinə zərurət gəldikcə daha çox nəzərə çarpır. Qlobal səviyyədə BMT-nin Sənaye İnkişafı Təşkilatı (UNIDO) və BMT-nin Ətraf Mühit Proqramının (UNEP) rəhbərliyi altında dünyanın müxtəlif ölkələrində həyata keçirilən yaşıl sənaye, resurs səmərəli və daha təmiz istehsal konsepsiyaları işlənib hazırlanmışdır.

Yaşıl sənaye konsepsiyası – “daha az resursdan istifadə etməklə və ətraf mühitə mənfi təsiri azaltmaqla daha çox dəyər istehsal edir” (creating more value with less impact) ki, buna da təbii ehtiyatlardan daha səmərəli istifadə və daha təmiz texnologiyalar vasitəsilə nail olunur.

Resurs səmərəli və daha təmiz istehsal (RSDTİ konsepsiyası) – istehsalatın səmərəliliyini artırmaq məqsədilə integrasiya olunmuş yanaşma olub, köhnəlmiş texnologiyaları daha müterəqqi texnologiyalarla əvəz etməklə maddi resursların kompleks şəkildə idarə olunmasına əsaslanır.

Hazırkı konsepsiyanın əsas ideyası odur ki, istehsal prosesləri elə təkmilləşdirilməlidir ki, yalnız ətraf mühitin çirklənməsini və sənaye tullantılarının həcmi azaltmaq deyil, həmçinin resursların optimal idarə edilməsi yolu ilə şirkətlər üçün əlavə gəliri qoruyub saxlamaq və (və ya) əlavə gəlir əldə etmək mümkün olsun.

RSDTİ-nin tətbiqi üç komponentin dayanıqlı inkişafını dəstəkləyir:

- Resurslardan səmərəli istifadənin optimallaşdırılması (material resursları, enerji və su);
- Tullantı və emissiyaların azaldılması hesabına ətraf mühitə təsirin minimallaşdırılması;
- İnsanlar və cəmiyyət üçün risklərin minimallaşdırılması.

Resurs səmərəli və daha təmiz istehsal (RS/DTİ) dair hazırkı Təlimat Avropa İttifaqının dəstəyi və maliyyəsi ilə “Aİ-nin Şərq Tərəfdaşlığı ölkələrində iqtisadiyyatın ekolojiləşdirilməsi” (EaP GREEN) proqramı çərçivəsində, UNIDO və UNEP-in metodikalari və proqramın icrasının ilkin nəticələri əsasında hazırlanmışdır. “Yaşıl” iqtisadiyyat prinsiplərinin həyata keçirilməsinə yardıma dair EaP GREEN proqramının diqqət mərkəzində Şərq tərəfdaşlığı ölkələrinə – Azərbaycan, Ermənistan, Belarus, Gürcüstan, Moldova və Ukraynaya dəstək göstərilməsinə yönəlmiş “yaşıl” iqtisadiyyat prinsipləri dayanır. Hazırkı proqram İqtisadi Əməkdaşlıq və İnkişaf Təşkilatı (İƏİT), BMT-nin Avropa üzrə İqtisadi Komissiyası (UNECE), BMT-nin Ətraf Mühit Proqramı (UNEP) və BMT-nin Sənaye İnkişafı Təşkilatı (UNIDO) ilə birgə həyata keçirilir. Proqram Avropa İttifaqı və digər donör, o cümlədən Sloveniya Respublikasının hökuməti və Avstriya İnkişaf Bankı tərəfindən maliyyələşdirilir. Proqram haqqında ətraflı məlumatı aşağıdakı istinaddan əldə etmək olar: <http://www.green-economies-eap.org>.

UNIDO və UNEP resurs səmərəli və daha təmiz istehsal (RSDTİ) metodologiyasının tətbiqi ilə əlaqədar olan və sənayenin müxtəlif sahələrində tətbiq olunan nümayiş layihələrinin həyata keçirilməsinə məsuldurlar. UNIDO-nun “Resurs səmərəli və daha təmiz istehsal (RSDTİ)” nümayiş layihəsi “Aİ-nin Şərq Tərəfdaşlığı ölkələrində iqtisadiyyatın ekolojiləşdirilməsi” regional proqramının komponentidir. Proqram haqqında daha ətraflı məlumatı aşağıdakı istinaddan əldə etmək olar: <http://www.unido.org/eapgreen.html>

Azərbaycan Respublikasında RSDTİ nümayiş proqramı 2014-cü ildən etibarən qida sənayesi müəssisələrində, kimya sənayesində və müxtəlif tikinti müəssisələrində həyata keçirilməkdədir.

Hazırkı təlimat müəssisə işçiləri – texnoloqlar, mühəndislər, maliyyə işçiləri, menecerlər, həmçinin ətraf mühitin və enerjinin idarə edilməsi sahəsində ekspert və məsləhətçilər, layihə təşkilatlarının əməkdaşları, sənaye birliklərinin əməkdaşları, müəssisələrin kimyəvi maddələrlə davranış sahəsində işinin səmərəliliyini artırmaqda maraqlı olan dövlət qulluqçuları üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Resurs səmərəli və daha təmiz istehsalə dair Təlimat
EaP GREEN Proqramı

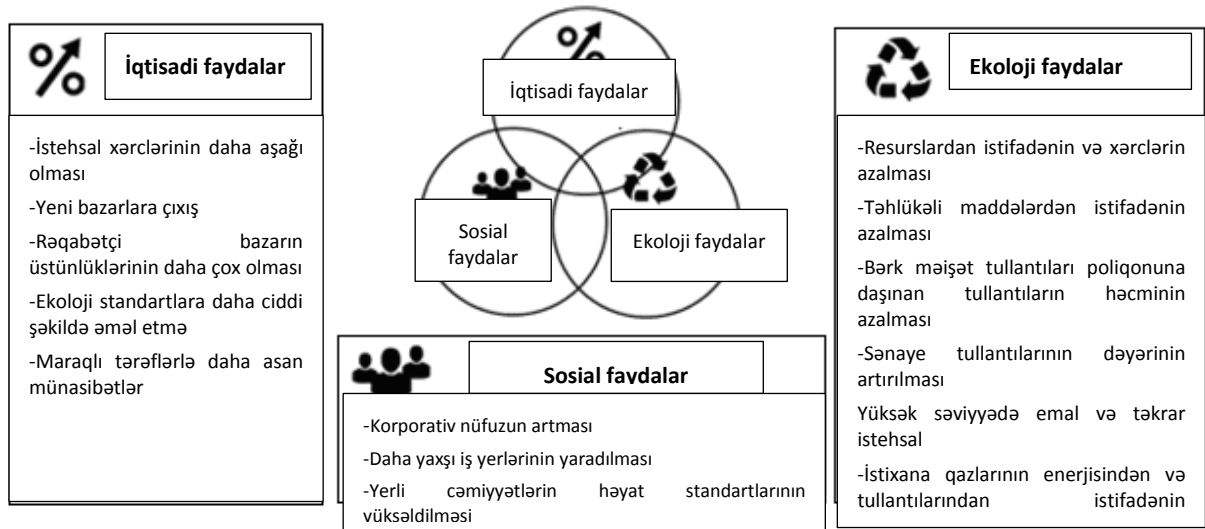
Hazırkı təlimatda RSDTİ ilə bağlı əsas konsepsiyalar və RSDTİ-yə əsas yanaşmalar verilmiş, müəssisədə RSDTİ-nin həyata keçirilməsinin mərhələləri təsvir edilmişdir. Hazırkı təlimatın diqqət mərkəzində dayanan əsas məsələ aşağıdakı misalların təmsalında kimyəvi maddələrlə, xüsusilə, uçucu üzvi birləşmələrlə (UÜB) davranış zamanı resurs səmərəli və daha təmiz istehsal (RSDTİ) metodologiyasının tətbiqidir:

- Sənayedə təmizlik
- Örtükləmə
- Ofset çapı

RESURS SƏMƏRƏLİ VƏ DAHA TƏMİZ İSTEHSAL

Giriş

Resurs səmərəli və daha təmiz istehsal (RSDTİ) xəbərdaredici tədbirlərdən istifadə edilməklə resurslara qənaət edilməsinə və ətraf mühitin çirkləndirilməsinin azaldılmasına və ya aradan qaldırılmasına, istehsal proseslərinin səmərəliliyinin artırılmasına yönəlmiş metodologiya ehtiva edir. Qərarlar iqtisadi baxımdan faydalı, həyata keçirilməsi mümkün qərarlar olmalıdırlar və məhsulların keyfiyyətinə mənfi təsir etməməlidirlər. RSDTİ-nin əsas konsepsiyası budur: **“aradan qaldırmaqdan daha yaxşıdır”**. RSDTİ layihəsinin həyata keçirilməsindən əldə ediləcək faydalar Şəkil 1-də verilmişdir.



Şəkil 1. RSDTİ-nin həyata keçirilməsindən əldə ediləcək faydalar

RSDTİ təbii resurslardan (xammal, enerji və su) daha səmərəli istifadəyə, tullantıların yaranma həcmi azaldılmasına, ətraf mühitə təsirin minimallaşdırılmasına, həmçinin insanların rifah və sağlamlığının yaxşılaşdırılmasına xüsusi diqqət yetirir. Buna, adətən, aşağıdakı beş metod və ya onların birləşməsi yolu ilə nail olunur (Şəkil 2):

- **Məhsulda dəyişiklik edilməsi** – məhsulun xarakteristikasının (məsələn, materialın tərkibi və xüsusiyyətləri) dəyişdirilməsi. Bu yolla yeni məhsulun istismar müddətini artırmaq, bərpasını asanlaşdırmaq və ya həmin məhsulun istehsalını ətraf mühiti daha az çirkləndirən istehsalat çevirmək mümkündür. Məhsulların qablaşdırılmasına dəyişiklik edilməsinə də adətən, məhsullarda dəyişiklik edilməsi kimi baxılır.
- **Giriş komponentlərinin əvəz edilməsi** – texnoloji prosesdə daha zərərsiz materiallardan, həmçinin istismar müddəti uzun olan yardımçı maddələrdən (məsələn, sürtkü materialları və soyuducu mayelər) istifadə edilməsi.
- **Texnologiyada dəyişiklik edilməsi** – proseslərin təkmilləşdirilməsi, avtomatlaşdırılması, optimallaşdırılması, avadanlıqların müasirləşdirilməsi.
- **Düzgün təsərrüfat fəaliyyəti** – texnoloji proseslərə dəyişikliklər edilməsi və tullantı və emissiyaların yaranmasını aradan qaldırmaq, axıntıların qarşısını almaq, işçilərə sənaye sahəsində verilən təhsili təkmilləşdirmək və onların peşə biliklərini artırmaq məqsədilə bu proseslərin idarə edilməsi.
- **Təkrar dövr etmə** - sənaye tullantılarının yarandığı şirkətdə onların təkrar istifadəsi və ya şirkətdən kənar təkrar emalı və (və ya) istifadəsi.

Texnologiyalarda dəyişiklik edilməsi

Tullantıların yaranmasını azaltmaq üçün texnologiya və avadanlıqlarda hansı dəyişiklikləri aparmaq lazımdır?

Giriş komponentlərinin əvəz edilməsi

Tullantıların yaranmasını azaltmaq üçün giriş materiallarını hansı şəkildə dəyişdirmək mümkündür?

İş yerlərinin optimal tərkibi

Tullantıların yaranmasını azaltmaq üçün avadanlıqlardan istifadəni, manual emalı və texniki qulluğu necə təkmilləşdirməli?

İstehsal prosesi

Məhsulda dəyişiklik edilməsi

Tullantıların yaranmasını azaltmaq üçün məhsulun spesifikasiyalarında hansı dəyişiklikləri etmək olar?

Tullantıların utilizasiyası

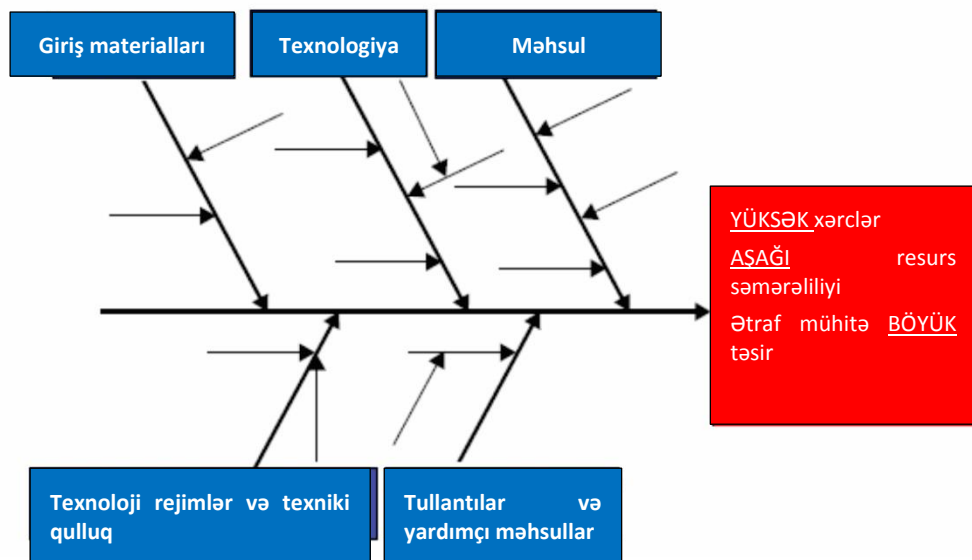
Qiymətli komponentləri hansı şəkildə təkrar emal və ya bərpa etmək olar?

Şəkil 2. RSDTİ metodları

RSDTİ metodologiyasının köməyi ilə istehsalın təkmilləşdirilməsi tədbirlərinin müəyyənləşdirilməsi

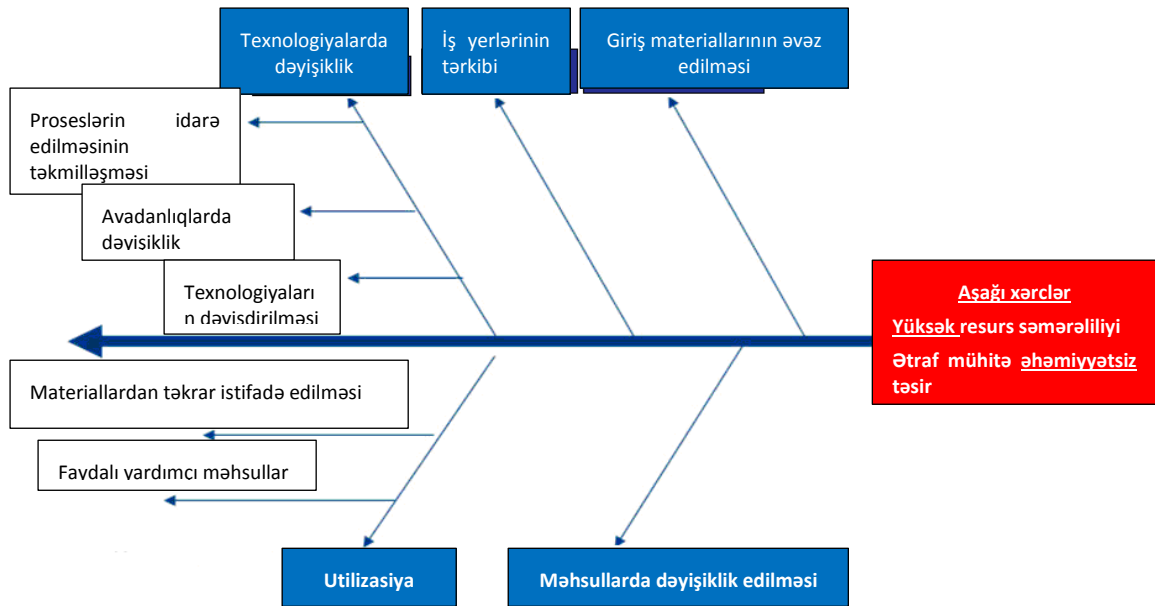
Şirkətdə resurslardan istifadənin səmərəliliyinin artırılması tədbirlərini müxtəlif metodlarla, o cümlədən yoxlama sualları (hazırkı Təlimata 2 sayılı əlavə) vasitəsilə müəssisənin işçilərinin müstəqil qiymətləndirilməsi, RSDTİ üzrə ekspert konsultasiyası, şirkətin işçilərinin iştirakı ilə “beyin hücumu” vasitəsilə, həmçinin digər şirkətlərdə tətbiq edilən qabaqcıl təcrübələri mənimsəməklə müəyyənləşdirmək olar.

Optimallaşdırma variantlarını seçmək “İsikava Diaqramı” adlandırılan metodoloji sxemə (şəkil 3, şəkil 4) kömək edə bilər. Bu sxem bir çox problemlərin səbəblərini müəyyənləşdirməyə və həll etməyə imkan verir. Ondan həmçinin problemlərin həllinin axtarılmasının gedişində “beyin hücumu” zamanı və ya müxtəlif kateqoriyalara dair ideyaları təsnif etmək üçün istifadə etmək olar.



Şəkil 3. Problemin yaranma yerinin və səbəblərinin sxemi

**Resurs səmərəli və daha təmiz istehsalə dair Təlimat
EaP GREEN Proqramı**



Şəkil 4. Prosesin təkmilləşdirilməsi üçün imkanlar axtarışı məqsədilə prosesə baxışın sxemi

Regiondakı RSDTİ mərkəzləri daha ətraflı məlumat, texniki dəstək və alətlər (məsələn, texnoloji kartlar, cədvəllər, praktik tətbiqə misallar) təqdim etməklə şirkətlərə kömək edə bilərlər.

Bir çox şirkətlər qeyd etmişlər ki, inzibati-təsərrüfat fəaliyyətinin təkmilləşdirilməsinə yönəlmiş sadə tədbirlərdən istifadə və texniki qulluq vasitəsilə ətraf mühitin vəziyyətində ciddi dəyişikliklərə və vəsaitlərə qənaət olunmasına nail ola bilərlər. Beynəlxalq təcrübədən görünür ki, resurslardan istifadənin təqribən 40% yaxşılaşdırılması heç bir investisiya tələb etmir və ciddi qənaət yaradır.

Hazırkı məlumat kitabçasına 2 sayılı əlavədə şirkətlər tərəfindən resurslardan səmərəli istifadə və xərclərə qənaət imkanlarının müstəqil qiymətləndirilməsi üçün yoxlama sualları siyahısı verilmişdir.

Suallar siyahısı aşağıdakı istiqamətləri əhatə edir:

- Düzgün təsərrüfatçılıq fəaliyyəti
- Materiallardan istifadənin və tullantıların əmələ gəlməsinin azaldılması
- Enerjiyə qənaət
- Suya qənaət

Müəssisədə RSDTİ proqramının reallaşdırılması

Müəssisədə RSDTİ proqramının müvəffəqiyyətlə reallaşdırılması aşağıdakı mərhələlərin ardıcıl şəkildə həyata keçirilməsinə əsaslanır:

Hazırlıq mərhələsi – ekspertlərin müəssisə (buraxılan məhsulların nomenklaturası, istifadə edilən texnoloji proseslər və s.) ilə tanışlığı.

İlkin qiymətləndirmə – ekspert qiymətləndirməsi olub, elektrik daşıyıcılarından, xammaldan, materiallardan, sudan istifadəyə, həmçinin çirkab suların, tullantı və emissiyaların yaranmasına dair keyfiyyət və kəmiyyət xarakterli məlumatları əhatə edir.

Müəssisənin texnoloji proseslərinin və "ekoloji" xəritələrinin sxeminin tərtib edilməsi;

Hərtərəfli qiymətləndirmə - resurslardan qeyri-səmərəli istifadənin və tullantıların yaranmasının səbəblərini müəyyənləşdirmək, material və enerji balansları tərtib etmək, RSDTİ-yə dair təkliflər hazırlamaq və toplamaq məqsədilə müəssisədəki texnoloji proseslərin ekspertlər tərəfindən araşdırılması.

Bu mərhələdə instrumental ölçmələrin (məsələn, tullantıların, çirkab suların tərkib və miqdarının, temperaturlarının (o cümlədən texnoloji avadanlıqların səthlərinin temperaturları), təchiz edilən xammalın, materialların həcmələrinin ölçmələrinin aparılması, müəssisənin işinin real

göstəricilərinin müəyyənləşdirilmiş normalarla müqayisəsi məqsədilə maye təchizatı və boşaldılması faydalıdır.

Həyata keçirilmənin mümkünlüyünün qiymətləndirilməsi – müəssisənin işinin səmərəlilik göstəricilərinin artırılması məqsədilə müəssisənin işçiləri tərəfindən ekspertlərlə birgə imkanların, həmçinin resurslar və enerjinin mühafizəsi tədbirlərinin münasibliyinin öyrənilməsi, qərarların ekoloji-iqtisadi və investisiya baxımından qiymətləndirilməsi.

Reallaşdırma – məhsuldarlığı artırmaq, həmçinin sənaye tullantılarının yaranmasını və çirklənmələri azaltmaq üçün planlaşdırılmış tədbirlərin və texnoloji dəyişikliklərin praktik şəkildə reallaşdırılması.

RSĐTİ – bu, yalnız bir dəfəyə məxsus yaxşılaşma olmayıb, fasiləsiz yaxşılaşma prosesidir. Bu prosesin müntəzəm şəkildə reallaşdırılması müəssisənin ciddi ekoloji və iqtisadi faydalar əldə etməsinə imkan verir.

RSĐTİ proqramının müvəffəqiyyətlə reallaşdırılması üçün müəssisənin idarəetmə sistemində və gündəlik əməliyyatlarında onun prinsiplərinin yerinə yetirilməsi lazımdır.

Müəssisənin rəhbərləri müəssisədə resurs və enerji itkisinə, həmçinin bunlarla bağlı xərclərə, RSĐTİ proqramlarının əldə edilmiş nəticələrinə və onların müəssisənin işinə təsirinə dair dəqiq məlumatlara malik olmalıdırlar.

Müəssisənin rəhbərləri həmçinin yaradıcılığı təşviq etməli və işçilərdə innovasiyaların həyata keçirilməsi prosesində və şirkətin mövcud fəaliyyət sistemində RSĐTİ prinsiplərinin möhkəmləndirilməsində iştirak etməyə maraq oymalıdırlar.

Müəssisənin rəqabətqabiliyyətliliyini artırmaq, əsassız enerji, xammal, material və su itkilərini, sənaye tullantılarının yaranmasını azaltmaq üçün **Resurs səmərəli və daha təmiz istehsal mərkəzinə** müraciət edin.

Resurs səmərəli və daha təmiz istehsal mərkəzi lazımi ölçü vasitələri və sınaq avadanlıqları, müxtəlif ölçüyə, mülkiyyət formasına malik olan və sənayenin müxtəlif sahələrində fəaliyyət göstərən müəssisələrdə RSĐTİ metodologiyalarının həyata keçirilməsinə dair metodik materiallarla təchiz olunmuşdur.

Mərkəzin ekspertləri istər müəssisənin mühəndis-texniki mütəxəssislərinə RSĐTİ metodologiyasının öyrədilməsinə, istərsə də müəssisənin istehsalatının müasirləşdirilməsi üçün zəruri maliyyə resurslarının əldə edilməsinə əlverişli şərtlərlə kömək və yardım göstərirlər.

Yaşıl kimya

“Yaşıl kimya” – kimyəvi məhsul və proseslərin ehtəzəli şəkildə təkmilləşdirilməsidir ki, zərərli maddələrdən istifadəni və (və ya) belə maddələrin əmələ gəlməsini aradan qaldırır. “Yaşıl kimya”nın 12 prinsipi mövcuddur:

- **Profilaktika:** tullantıların yaranmasının qarşısını almaq tullantılar yarıdıqdan sonra onların emalı və təmizlənməsi ilə məşğul olmaqdan daha yaxşıdır.
- **Atom səmərəliliyi (giriş maddələrindən istifadənin tamlığı):** sintez metodlarını ehtəzəli seçmək lazımdır ki, prosesdə istifadə olunan bütün materiallar son məhsulun tərkibində maksimum dərəcədə olsun.
- **Daha zərərsiz kimyəvi sintez metodları:** imkan daxilində, insanlar və ətraf mühit üçün maksimum aşağı toksikliyə malik maddələrdən istifadə edən və belə maddələr istehsal edən bu cür sintez metodlarından istifadə etmək lazımdır.
- **Daha təhlükəsiz kimyəvi maddələr hazırlamaq:** kimyəvi məhsullar ehtəzəli hazırlanmalıdır ki, toksikliyi azaldan zaman onların funksional səmərəliliyi qorunub saxlanılsın.
- **Daha təhlükəsiz həlledicilər və yardımçı maddələr:** yardımçı maddələrdən (məsələn, həlledicilər, ayırıcı vasitələr və s.) ümumiyyətlə istifadə etməmək daha yaxşı olardı. Lakin bu mümkün olmazsa, onlardan istifadə zərərsiz olmalıdır.
- **Enerji səmərəliliyi nəzərə alınmaqla layihələndirmə:** enerji xərclərini və onların ətraf mühitə təsirini, həmçinin məhsulun dəyərini nəzərə almaq və onları minimallaşdırmaq lazımdır.
- **Sintez** imkan daxilində ətraf mühitin göstəricilərinə yaxın temperatur və təzyiq şəraitində aparılmalıdır.
- **Bərpa olunan xammaldan istifadə edilməsi:** ilkin və istifadə olunan materiallar bərpa edilən olmalı, iqtisadi baxımdan faydalı və texniki cəhətdən mümkün bütün hallarda tükənən olmamalıdır.
- **Törəmə məhsullardan istifadənin azaldılması:** törəmə məhsulların əldə edilməsinin yardımçı mərhələlərini (funksional qrupların qorunması, bloklayıcı əvəzləyicilərin tətbiqi, fiziki və kimyəvi proseslərin müvəqqəti dəyişdirilməsi) imkan daxilində xaric etmək lazımdır, belə ki bu cür proseslər əlavə reaktivlərdən istifadə edilməsini tələb edir və tullantılar əmələ gətirə bilərlər.

Resurs səmərəli və daha təmiz istehsalə dair Təlimat
EaP GREEN Proqramı

- **Kataliz:** hər zaman stoxiometrik reaktivlərlə müqayisədə daha selektiv olan katalitik proseslərə üstünlük vermək lazımdır.
- **Maddələrin parçalanmasının xarakteri nəzərə alınmaqla onlardan istifadə:** kimyəvi maddələr elə olmalıdırlar ki, istifadə olunduqdan sonra ətraf mühitdə toplanmayıb, təhlükəsiz məhsullara parçalansınlar.
- **Çırkənmənin qarşısını almaq üçün real vaxt rejimində analiz:** real vaxt rejimində zərərli maddələrin əmələ gəlməsinə nəzarət etməyə və belə maddələri önləməyə imkan verən analitik metodlar hazırlanmalıdır.
- **Bədbəxt hadisələrin qarşısını almaq üçün ilkin olaraq daha təhlükəsiz kimya:** kimyəvi proseslərdə istifadə edilən maddələr və onların formaları elə seçilməlidir ki, kimyəvi təhlükə riskləri, o cümlədən sızıntılar, partlayışlar və yanğın minimal səviyyədə olsun.

HƏLLEDİCİLƏR, UÇUCU ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏR VƏ ONLARDAN İSTİFADƏ

Hazırkı və növbəti bölmələrdə sənaye təmizliyi, örtüklərin çəkilməsi və ofset poliqrafiya çapı zamanı tərkibində uçucu üzvi birləşmələr (UÜB) olan həlledicilərdən istifadə, həmçinin işçilərin sağlamlıq və təhlükəsizliyinin qorunması sahəsində müvafiq təcrübə nəzərdən keçirilmişdir. Burada həmçinin həlledici və UÜB-lərin əvəz edilməsinə nümunələr verilmişdir. Bu bölmənin məqsədi həlledici və UÜB-lərdən istifadənin, onların əvəz edilməsi imkanının ümumi mənzərəsini təqdim etmək, həmçinin şirkətlərə həlledicilərdən istifadə zamanı sağlamlıq və təhlükəsizliyin yaxşılaşdırılmasına dair məsləhətlər verməkdir.

Həlledicilər və UÜB

Həlledicilər – həll olunan maddələrin və ya həlledicinin özünün kimyəvi modifikasiyasına yol vermədən bərk, maye və ya qaz formasında maddələr əmələ gətirməyə qadir maye birləşmələrdir. Onlardan sənayedə kimyəvi və sənaye məmulatlarının istehsalı üçün, kimyəvi reaktivlərdən istifadə edilən proseslər ehtiva edən peşəkar xidmətlərin göstərilməsi zamanı (məsələn, quru təmizləmədə), təmizlik və ya poliqrafiyada, həmçinin istehlakçılar tərəfindən gündəlik həyatda (məsələn, boyaların, kosmetikanın və ya məişətdə istifadə olunan təmizləyici maddələrin tərkibində) geniş şəkildə istifadə olunur. Həlledicilərdən bir çox hallarda, uçucu üzvi birləşmələr (UÜB) adlandırılan birləşmələr ayrılır.

UÜB-lərin müxtəlif anlayışları mövcuddur. Məlum olduğu kimi, havada uçucu üzvi birləşmələr və azot oksidləri (NOx) olarsa, günəş işığının və istiliyin təsiri ilə troposfer ozonu əmələ gəlir ki, bu da ətraf mühitə və insan sağlamlığına mənfi təsir edir. ABŞ-da UÜB-lər atmosferdəki foto-kimyəvi reaksiyalarda iştirak edən istənilən üzvi birləşmələrdir (Ətraf Mühitin Mühafizəsi Agentliyi (ƏMMA) tərəfindən zəif foto-kimyəvi reaksiya qabiliyyətinə malik üzvi birləşmələr kimi təsnif edilən birləşmələr istisna olmaqla)).

Aİ ölkələrində UÜB-lərə 293,15 °K (20 °C) temperaturda 0,01 kPa və ya daha yüksək buxar təzyiqinə malik olan, yaxud konkret istifadə vəziyyətlərində müvafiq uçuculuğa malik olan istənilən üzvi birləşmələr aid edilir.

Ayrı-ayrı sənaye sahələri üçün (məsələn, lak və boyalar üçün) başqa anlayışlardan istifadə edilə bilər: UÜB ilkin qaynama temperaturu atmosfer təzyiqində (101,3 kPa) 250 °C-dən az və ya 250 °C-yə bərabər olan istənilən üzvi birləşmədir.

Avropa qanunvericiliyinin tələbləri

Həlledicilərin emissiyalarına dair Direktiv (SED) – Avropa İttifaqında sənayedən qaynaqlanan UÜB emissiyalarının azaldılmasına dair əsas iqtisadi siyasət sənədidir. Bu sənəddə həlledicilərdən istifadə edən fəaliyyət növlərinin geniş spektri verilmişdir, məsələn, poliqrafiya sənayesi, səthlərin təmizlənməsi, nəqliyyat yollarının örtüklənməsi, quru kimyəvi təmizləmə, həmçinin ayaqqabı və əczaçılıq məhsulları istehsalı. SED Direktivinə əsasən, bu fəaliyyət sahələrində istifadə edilən qurğular tullantıların Direktivdə göstərilmiş limit qiymətlərinə və ya tullantıların azaldılması sxemləri adlandırılan tələblərə cavab verməlidirlər. Direktiv işlənmiş qazlarda UÜB emissiyaları üçün limit hədləri və baca borularından atılan nəzarətlənməz emissiyalar üçün maksimal səviyyə, yaxud emissiyalar üçün ümumi limitlər müəyyənləşdirir. Hazırkı Direktivin məqsədi sənayeye digər vasitələrlə emissiyaları limit hədlərindəki azaltma imkanı yaratmaqdır. Buna yüksək həlledici tərkibli məhsulların zəif həlledici tərkibli məhsullarla əvəz edilməsi yolu ilə və ya tərkibində UÜB olan həlledicilərdən istifadə etməyən istehsal proseslərinə keçid vasitəsilə nail olunur.

Aİ-nin Sənaye emissiyalarına dair Direktivin (IED 2010/75/EU) vəzifəsi Aİ ölkələrində zərərli sənaye tullantılarını azaltmaqla, qismən isə əlçatan nümunəvi metodlardan (ƏNM) daha səmərəli istifadə etməklə insan sağlamlığının və ətraf mühitin daha yüksək səviyyədə qorunmasına nail olmaqdır. Bu metodlar aşağıdakı prinsiplərə əsaslanır: 1) kompleks yanaşma;

2) ölçətan nümunəvi metodlardan istifadə; 3) çevik şəkildə həll variantı müəyyənləşdirmə; 4) yoxlama; 5) ictimaiyyətin iştirakı.

1) Kompleks yanaşma o deməkdir ki, icazələrdə qurğuların bütün ekoloji xüsusiyyətləri, məsələn, atmosfərə, suya və torpağa emissiyalar, tullantıların yaranması, xammaldan istifadə edilməsi, enerji səmərəliliyi, bədbəxt halların qarşısının alınması və obyekt bağlandıqdan sonra onun mühafizəsi nəzərə alınmalıdır.

2) Emissiyalara icazə verilməsini nəzərdə tutan şərtlər tullantıların limit anlayışları nəzərə alınmaqla, ən son texnologiyalara əsaslanırlar. IED müəyyən fəaliyyət növləri üçün, məsələn, titan dioksidi istehsal etmək üçün həmçinin ayrı-ayrı çirkləndirici maddələr üçün Aİ ölkələrində emissiyaların limit hədlərini müəyyənləşdirir.

3) IED səlahiyyətli orqanların emissiyalar üçün çevik şəkildə daha sərt limit hədləri müəyyənləşdirmələrinə imkan verir. Bu, yalnız konkret hallarda – qiymətləndirmələr ƏNM-lərin nəticələr hissəsində göstərilmiş emissiya səviyyələrinə nail olunduğunu göstərdiyi halda mümkündür ki, bu da coğrafi yerləşmənin və ya ətraf mühitin yerli şəraitinin ekoloji faydaları, yaxud qurğuların texniki xarakteristikası ilə müqayisədə, qeyri-mütənasib olaraq daha yüksək xərclərə gətirib çıxarır.

4) IED-də ekoloji yoxlamalara xüsusi tələblər verilmişdir. Aİ üzvü olan dövlətlər ekoloji yoxlama sistemi yaratmalı və müvafiq şəkildə, həmin yoxlamalar üçün fəaliyyət planları tərtib etməlidirlər. IED-in tələbinə əsasən, istehsalat sahələri ən azı hər 1-3 ildən bir ziyarət edilməlidir.

5) IED ictimaiyyətin qərarların qəbul edilməsi prosesində iştirakını və belə qərarların nəticələri barədə ictimaiyyətə məlumat verilməsini təmin edir.

Daha konkret desək, Direktivdə və ona Əlavədə üzvi həlledicilərdən istifadə edən qurğulara və üzvi həlledicilərdən istifadə etməklə fəaliyyətə dair xüsusi şərtlər verilmişdir. Bu Əlavədə həlledicidən istifadədən asılı olaraq, emissiyaların limit və maksimal hədləri verilmişdir.

EC № 1272/2008 sayılı Reqlamentə əsasən, tərkibindəki UÜB-lər kanserogen, mutagen və ya toksik UÜB-lər kimi təsnif edilən maddə və ya qarışıqlarda H340, H350, H350i, H360D və ya H360F kimi nişanlanmış təhlükəli təsire dair göstəriş olmalıdır. Onlar mümkün qədər tez bir müddətdə daha zərərsiz maddələr və ya qarışıqlarla əvəz edilməlidirlər.

UÜB emissiyalarının azaldılmasının vacibliyi

Uzun müddət UÜB-lərin təhlükəliliyinə lazımi diqqət yetirilməmişdir, bunun səbəbi odur ki, insan sağlamlığı üçün zərərli nəticələr dərhal baş verməmişdir. Buna görə də UÜB-lərdən istifadənin nəticələrini araşdırmaq çətin olmuşdur.

UÜB-lər həm ətraf mühitə, həm də insan sağlamlığına zərər vurur. Onlar günəş işığı mövcud olan zaman azot oksidləri ilə reaksiyaya girərək yer səviyyəsində ozon əmələ gətirirlər. Baxmayaraq ki, yerdən yüksəkdə yerləşən troposfer qatının ozonu ultrabənövşəyi şüalardan müdafiə üçün olduqca əhəmiyyətlidir, bu qaz yer qatında mövcud olduqda, insanlar və heyvanlar üçün olduqca zərərli olur. Həlledicinin dəri ilə təması onun dəri vasitəsilə udulmasına gətirib çıxara bilər ki, bu da öz növbəsində, ümumi toksikləşməyə, yaxud qaşınıtı və ya dermatit formasında yerli reaksiyaya səbəb ola bilər. Nəticədə dəridə ağrı ilə müşayiət olunan şişkinlik, qabıqlanma, qabarcıq, çat əmələ gələ bilər.

UÜB-lərin tənəffüs yolu ilə udulması tənəffüs yollarının qıcıqlanmasına səbəb ola bilər, mərkəzi sinir sistemində təsir göstərə bilər (yuxululuq, başgicəllənmə, müvazinətin itirilməsi, baş ağrısı və s.). UÜB olduqca ciddi təsir göstərdikdə isə şüurun itirilməsinə və hətta ölümə gətirib çıxara bilər.

Həlledicilərdən istifadə

Həlledicilərdən kimyəvi maddələrin təkrar emalı zamanı və ya son məhsulun tərkib hissəsi kimi, bütün proseslərdə istifadə edilir.

Təkrar emal üçün:

- Sintez və ayırma prosesləri
- Çıxarma prosesləri üçün köpük əmələ gətirən maddələr
- Sənayedə təmizlik (soyuq, isti, buxardan istifadə etməklə)

Resurs səmərəli və daha təmiz istehsalə dair Təlimat
EaP GREEN Proqramı

- Lak-boya örtüklərinin silinməsi
- Avadanlıqların təmizlənməsi
- Peşəkar təmizləmə (məsələn, quru təmizləmə)

Son məhsulun tərkib elementləri kimi:

- Boya və laklar
 - Boyalar
 - Kənd təsərrüfatı üçün kimyəvi maddələr
 - Geniş istehlak malları və məişət kimyası.
- Həllədicilərin ən vacib funksiyaları Cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1. Həllədicilərin ən vacib funksiyaları

Ən vacib funksiyalar	İzah
Çirklənməni yüksək səviyyədə aradan qaldırma imkanı	Mexaniki enerjiden istifadə məqsədilə səthə çıxış (sıçrama, ultrasəsle təmizlik) çətinləşir. Çirklənməni yüksək səviyyədə aradan qaldırma imkanı xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.
Buxarın yüksək kondensasiya tezliyi	Səthlərdə çirklənmənin aradan qaldırılmasını təmin edir.
Səth gərginliyinin aşağı olması	Çətinliklə daxil olunan yerlərdə təmizlik və yaxalama üçün vacibdir.
Qatılığın az olması	Çətinliklə daxil olunan yerlərdən çirklərin təmizlənməsini təmin edir və həllədicini hamar səthlərdən yumaqla, həllədicinin buxarlandırılmalı olan miqdarını azaldır.
Adekvat qaynama temperaturu – tam qurutmadan ötrü, emal edilən detalların kifayət həcmdə istiliyi saxlamasına imkan verir	Çətinliklə daxil olunan yerlərdə həllədicini qalarsa, həllədicinin böyük qismini buxarlandırmaq lazım gələcək. Səmərəli qurudulma üçün vakuumla qurutma tələb olunur. Tam qurutmadan ötrü, emal edilən detallar faydalı istiliyi qoruyub saxlamalıdır.
Buxarlanma enerjisinin aşağı olması	Detallarda saxlanılan istilik vasitəsilə mürəkkəb səthdə qalan həllədicini artıqlarının buxarlanmasını təmin edir. Bu, detalları təkrar qızdırmağa ehtiyac olmadan (bu, detalların məhsuldarlığını azaldır) tamamilə quru detallar əldə etmək üçün əsas faktordur.

HƏLLEDİCİLƏRLƏ TƏHLÜKƏSİZ DAVRANIŞ

Ümumi tədbirlər

- Müəssisədə işçi yerlərin vəziyyəti ilə əlaqədar risklərin qiymətləndirilməsinin aparılması.
- Texnikanın təhlükəsizliyinin artırılması və nəzarətin təmin edilməsi tədbirlərinin həyata keçirilməsi.
- İşçilərə təhlükə anlayışının, həmçinin onların işi ilə bağlı nəzarət tədbirlərindən istifadənin öyrədilməsi və müntəzəm olaraq bu bacarıqların möhkəmləndirilməsi.
- Düzgün ümumi ventilyasiyanın təmin edilməsi.
- İş yerlərinin qənaətbəxş təmizliyinin təmin edilməsi və maye axıntılarınin təxirəsalınmadan aradan qaldırılması.
- Mənfi təsirləri azaltmaq üçün nəzərdə tutulan avadanlıqların, məsələn, hava ventilyasiyasının, fərdi mühafizə vasitələrinin (FMV) yerli düzgün seçilməsinin və sınaqdan keçirilməsinin, həmçinin bu avadanlıqlara texniki qulluğun təmin edilməsi.
- Texniki qulluqdan əvvəl avadanlıqların tərkibində olan texniki mayelər boşaldılmalıdır; hermetik qapalı çənlərdəki boşaldılan mayelər utilizasiya olunana və ya təkrar dövr edənədək saxlanılmalıdır.
- Xüsusi geyimlərin müntəzəm şəkildə təchiz edilməsinin və yuyulmasının, həmçinin işçilərin yuyunması və paltarlarını geyinə bilməsi üçün lazımı şəraitin təmin edilməsi.
- Qida qəbuluna və siqaret çəkilməsinə yalnız bu məqsədlər üçün ayrılmış yerlərdə icazə verilməsi.

Həllədicilərin təsirinə nəzarət

Potensial təhlükə - maddələrin sağlamlığa zərər vurmasının mümkünlüyüdür. Həllədicilər ən çox buxarın tənəffüs edilməsi və mayələrin dəri ilə təması yolu ilə təsir göstərir. Risk – real istifadə şəraitində yaranan mənfi təsir ehtimalıdır və buna görə də həm təhlükə, həm də təsir faktorudur. Bu isə o deməkdir ki, riskə potensial təhlükəni azaltmaqla (məsələn, daha zərərsiz həllədicidən istifadə etməklə) və ya təsiri azaltmaqla, yaxud bunlardan hər ikisi vasitəsilə nəzarət etmək olar.

Riskin və nəzarət prosesinin qiymətləndirilməsi:

1. Cədvəl P1.1-dən (Əlavə 1) istifadə etməklə, həllədicinin hansı qrupa daxil olduğunu müəyyənləşdirmək.
2. Prosesdə istifadə edilən həllədicinin miqdarını müəyyənləşdirmək.
Aşağı: 1 l / kq-dək
Orta: 1 l / kq-dan 1000 l / kq-dək
Yüksək: 1000 l / kq-dan çox
3. Əlavə 1-ə müraciət etməklə, həllədicinin istifadə şəraitində nə dərəcədə asanlıqla buxar əmələ gətirməsini müəyyənləşdirmək.
4. Hansı nəzarət formasının daha optimal olacağına qərar vermək üçün Cədvəl P1.2-dən istifadə etmək olar. Cədvəl 2-də nəzarət formalarına dair qısa icmal verilmişdir.
5. Cədvəl P1.3 və P1.4-ə müraciət etməklə, konkret nəzarət tədbirləri müəyyənləşdirmək. 1-4-cü nəzarət formaları çərçivəsində nəzarət tədbirləri daha sərt dirlər və aşağıdakıları əhatə edirlər: avadanlıqların/ventilyasiyanın konstruksiyası, texniki qulluq, sınaq, mühafizə avadanlıqlarından istifadə, tədris və yoxlama. Buxarla tənəffüs etmədən qoruyan və zəruri hallarda dəri və göz ilə təmasın qarşısını almaq üçün nəzarət tədbirləri seçmək lazımdır.

Cədvəl 2. Nəzarət formalarına dair qısa icmal

Resurs səmərəli və daha təmiz istehsalə dair Təlimat
EaP GREEN Proqramı

Nəzarət forması	Növ	Nəzarət səviyyəsi	Təsvir
1	Ümumi ventilyasiya	BAZA	Yaxşı ümumi ventilyasiya və iş
2	Texniki nəzarət		Yerli hava ventilyasiyası və ya digər texniki nəzarət
3	Mühafizə avadanlığı		
4	Xüsusi tədbirlər	CİDDİ	Ekspert məsləhəti tələb olunur

ƏLAVƏ: həlledicinin uçuculuğu – həlledicinin nə dərəcədə asanlıqla buxar əmələ gətirməsidir; buna görə də bu xüsusiyyət həlledicinin təhlükəliliyi ilə deyil, tənəffüs yolu ilə potensial təsiri ilə əlaqədardır. Hazırkı əlavədə verilən uçuculuqla bağlı göstərişlərin məqsədi təsirin idarə edilməsi üçün düzgün nəzarət tədbirlərindən istifadəni təmin etməkdir.

- Qaynama temperaturu 50 °C-dən aşağı olan həlledicilərə yüksək dərəcədə uçuculuğa malik həlledicilər kimi baxıla bilər.
- Qaynama temperaturu 50-150 °C olan həlledicilərə orta dərəcədə uçuculuğa malik həlledicilər kimi baxıla bilər.
- Qaynama temperaturu 150 °C-dən yüksək olan həlledicilərə aşağı dərəcədə uçuculuğa malik həlledicilər kimi baxıla bilər.

Həlledicinin uçuculuğuna iş prosesinin temperaturu təsir edir.

Buna görə də orta uçuculuq dərəcəsinə malik (yəni qaynama temperaturu 50-150°C təşkil edən) həlledicidən istifadə edərkən, onun qaynama temperaturundan 30 °C həddində iş temperaturlarında həlledicinin temperaturunu yüksək hesab etmək lazımdır.

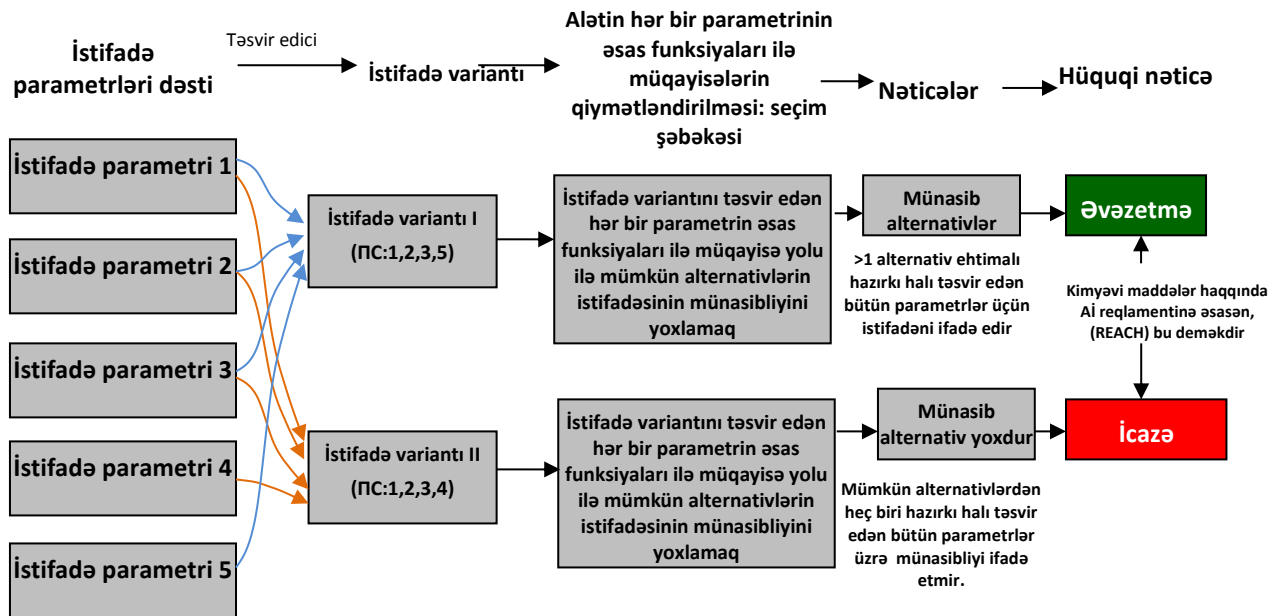
Aşağı uçuculuq dərəcəsinə malik (yəni qaynama temperaturu 150°C-dən yüksək olan) həlledicidən istifadə edərkən, onun qaynama temperaturundan 30 °C həddində iş temperaturlarında uçuculuğu yüksək saymaq lazımdır. Əgər işçi temperaturlar həlledicinin qaynama temperaturundan 130 °C-dən 30 °C-dək olarsa, uçuculuğu orta hesab etmək lazımdır.

PROSESLƏRDƏ VƏ MƏHSULLARDA HƏLLEDİCİLƏRİN ƏVƏZ EDİLMƏSİ

Həllədicilərin əvəz edilməsinin əsas mərhələləri

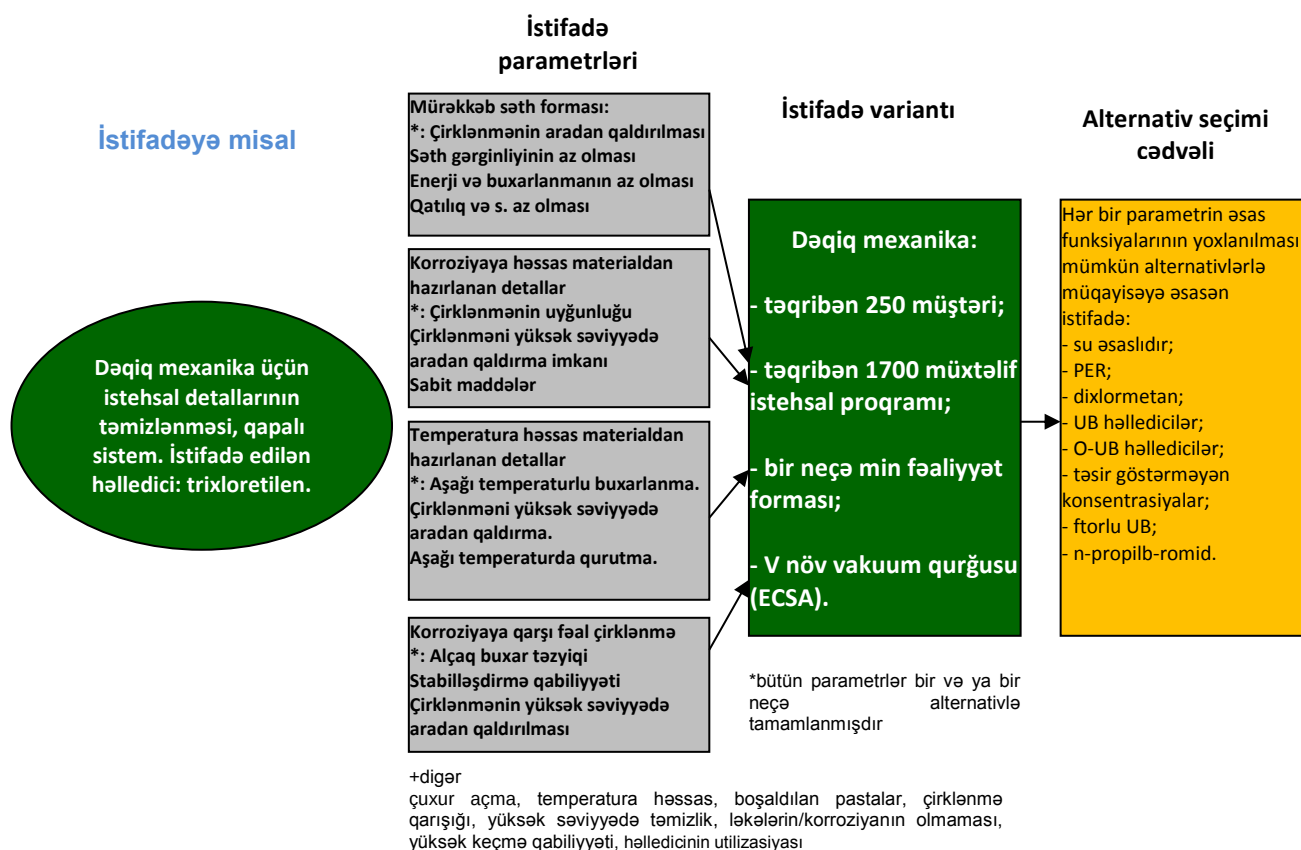
Üç əsas mərhələ yerinə yetirilərsə, əvəzetmə prosesi kifayət qədər sadə olacaq:

1. Mümkün alternativlərin müəyyənləşdirilməsi
 - a. Sənaye sahəsində əldə edilmiş təcrübə
 - b. Əvəzetməyə dair məlumat bazaları
 - b. Sınaqların nəticələri
2. Risklərin qiymətləndirilməsi və müqayisə edilməsi
 - a. Təhlükə səviyyəsi
 - b. Potensial təsir
 - b. Risk matrisi
3. Mənasibliyin qiymətləndirilməsi (Şəkil 5)
 - a. Əsas funksiyalara malik parametrlərdən istifadə edilməsi (Şəkil 6)
 - b. Seçim şəbəkəsi (Şəkil 7)



Şəkil 5. İstifadə parametrləri modeli

**Resurs səmərəli və daha təmiz istehsalat dair Təlimat
EaP GREEN Proqramı**



Şəkil 6. Mümkün alternativlərin münasibliyinin qiymətləndirilməsi üçün istifadə parametrləri modeli

Texniki cəhətdən münasib alternativ:

İstifadə variantını təsvir edən istifadə parametrləri	Alternativ A	Alternativ B	Alternativ C	Alternativ D
Nö 1	Ok	Ok	Ok	MD
Nö 2	MD	Ok	MD	MD
Nö 3	MD	Ok	Ok	MD
Nö 4	MD	Ok	Ok	MD

* «MD» münasib deyil mənasındadır.

Şəkil 7. «Seçim toru» aləti

Mümkün alternativləri istehsalat praktikası, həmçinin alternativlərin yoxlanılmasının nəticələri nəzərə alınmaqla müəyyənləşdirmək tövsiyə olunur. Məsələn, müəyyən həlledicinin müvafiq sahədəki digər şirkətlər tərəfindən artıq tətbiq edilmiş alternativləri olduqda.

Qiymətləndirmə alətləri və risklərin müqayisəsi:

- Kimyəvi maddələrin razılaşdırılmış global təsnifat və nişanlanma sisteminin modeli (GHS):** GHS modeli mümkün əvəzedici maddələrin qiymətləndirilməsi üçün işlənilib hazırlanmışdır. Bu məhsullar haqqında yalnız az sayda məlumat verən Cədvəl 1-dəki məlumatların köməyi ilə əvəzedici maddələrin qiymətləndirilməsini aparmaq olar.

- **AI-nin praktik tövsiyələri:** Avropa Komissiyası tərəfindən hazırlanmış, AI-də iş yerlərində təhlükəli kimyəvi maddələrin əvəzlənməsinin nəticələrinin təqdim edildiyi hesabat. Hesabatın əsas hissəsi əvəzetməyə ümumi yanaşmanın hazırlanmasından və onun rəhbər sənəd kimi təqdimatından bəhs edir. Qeyd etmək lazımdır ki, GHS modeli praktikada xeyli asan tətbiq olunur.

Həllədicinin uyğunluğunun qiymətləndirilməsi

Həllədicilərin uyğunluğunu qiymətləndirmək üçün aşağıdakı təlimatlardan istifadə etmək olar:

Chem21 – klassik və daha az yayılmış həllədicilərin seçilməsinə dair təlimat: həllədicilərin ümumi reytingini hazırlamaq üçün təhlükəsizlik, sağlamlıq və ətraf mühit meyarlarını qiymətləndirən metodologiya. Bu, bioloji mənşəli həllədicilərin ekolojiyinin qismən sadələşdirilmiş qiymətləndirilməsi imkanı təmin edir.

<http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2016/GC/C5GC01008J>

ACS – həllədicilərin seçilməsinə dair təlimatdır. Burada təhlükəsizlik, sağlamlıq və ətraf mühit (hava, su, tullantılar) meyarları 1-10 bal aralığında qiymətləndirilir ki, bu da həllədicilərin sürətli şəkildə müqayisə edilməsi imkanı təmin edir.

<https://www.acs.org/content/dam/acsorg/greenchemistry/industriainnovation/roundtable/acs-gci-pr-solvent-selection-guide.pdf>

Hansen həllolma parametrləri – həllədicilərin və qarışıqların həll olmasını proqnozlaşdırmaq üçün istifadə edilə bilər.

<https://www.crcpress.com/Hansen-Solubility-Parameters-A-Users-Handbook-Second-Edition/Hansen/p/book/9780849372483>

<http://www.hansen-solubility.com/HSP-science/basics.php>

UÜB-DƏN İSTİFADƏ EDƏN PROSESLƏRDƏ RSDTİ YANAŞMALARİ

Sənayedə təmizlik

Xülasə

Təmizliyin yekun nəticəsi bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan aşağıdakı 4 faktordan asılıdır:

1. Kimyəvi təsir (tətbiq edilən təmizləyici vasitələr vasitəsilə müəyyənləşdirilir)
2. Mexaniki təsir (kimyəvi maddələrdən istifadə zamanı kinetik enerji vasitəsilə müəyyənləşdirilir)
3. Temperatur
4. Vaxt

İki əsas təmizlik prosesi mövcuddur (Cədvəl 3): su əsaslı proseslər və həlledici əsaslı proseslər.

Cədvəl 3. Təmizlik prosesi

Su əsaslı	Həlledici əsaslı
Əsasən qeyri-üzvi xarakterli çirklənmə Əsas vəzifə -hissəciklərin məhv edilməsi Hamar səthli detallar Suyun yekun emalı Xüsusilə çirklənmiş böyük miqdarda bu və ya digər element	Tamamilə müxtəlif xarakterli əşyalar (material/forma) Quru və tamamilə susuz səthlər Mürəkkəb forma Əhəmiyyətli dərəcədə çirklənmə (tullantıların azaldılması) Həssas (fiziki təsire və korroziyaya) səthlər

Cədvəl 4-də təmizlik metodları verilmişdir: soyuq təmizləmə, isti məhlulə salmaqla təmizləmə və həlledicinin buxarında yağsızlaşdırma. Bu təmizlik formalarının hər biri üçün müxtəlif həlledicilərdən istifadə edilir.

Cədvəl 4. Əsas təmizlik metodları

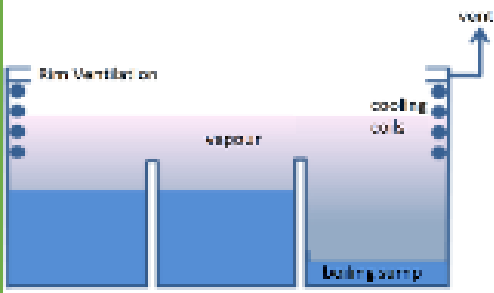
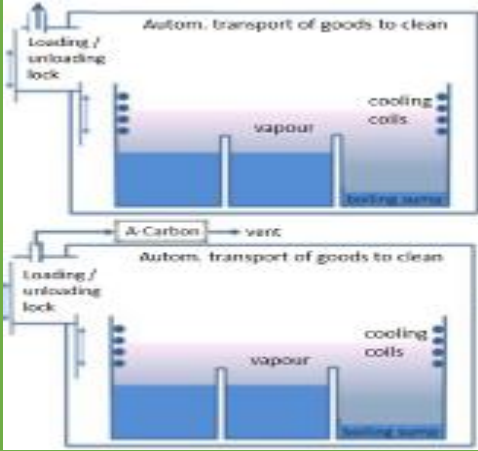
İstifadə edilən metod	İstifadə edilən metodun təsviri	Səciyyəvi istifadə parametrləri	Bu təmizlik metodu üçün səciyyəvi mühit
	Açıq sistemdə həlledicinin içinə salmaqla, çiləməklə, fırça ilə təmizləməklə, silmə vasitəsilə istifadə edilir	- Sadə / hamar səthlər - çirklənmənin olduğu yerə asanlıqla daxil olma - quru detalların mövcud olmaması - qurutma vaxtı həlledici əhəmiyyətə malik deyil	- su əsaslı tərkiblər - yüksək qaynamaya malik karbohidrogenlər (<160 °C), terpenlər və ya efirlər - spirtlər, aseton
İstiyə daxil etməklə təmizləmə	- təmizlik üçün qızdırılmış vasitələr (<15°C-Fl.p. yanıcı olarsa) - sadə avadanlıqlar (açıq vannalar) - içəri daxil etmə - çiləmə - ultrasəs	- Adi çirklənmə (xüsusiyyətlərə zərər gəlmədən, oksidləşmədən və korroziya riski olmadan) - qurutma müddəti əhəmiyyətli deyil - yüksək dərəcədə üzvi təmizlik mütləq deyil	- su əsaslı tərkiblər - yüksək qaynamaya malik karbohidrogenlər və ya terpenlər - mürəkkəb efirlər - spirt, aseton - ftorlu karbohidrogen və ya ftorlu efir
Həlledicinin buxarında yağsızlaşdırma	- yanıcı olmayan həlledicilər üçün qaynama temperaturunadək iş temperaturu - yanıcı həlledicilər üçün 0,1 bar və ya daha aşağı təzyiq altında qaynama temperaturunadək iş temperaturu - detalların buxarla emalı	- təbii təmizliyə tələbin yüksək olması - mürəkkəb səthlər - sürətli qurutma - korroziya risklərinə nəzarət	- xlorlu həlledicilər (perxloretilen, trixloretilen, metilen-xlorid, bromlu karbohidrogenlər) - karbohidrogenlər, qaynama temperaturu > 160 °C - aromatikləşdirilməmiş n-, izo- və sikloparafin - tərkibində oksigen olan həlledicilər, qaynama temperaturu > 160 °C,

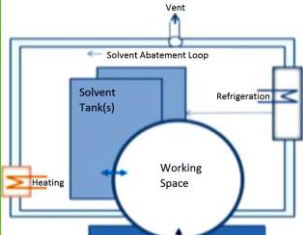
Resurs səmərəli və daha təmiz istehsalat dair Təlimat
EaP GREEN Proqramı

- detalların buxarla qurudulması - mürəkkəb avadanlıq (vakuum əldə edilməsi)		məsələn, propilenqlikol efirləri: əsasən, aşağıdakılarda istifadə edilir: n-butoksi-2-propanol (171 °C qaynama temperaturu)
---	--	---

Təmizlik üçün 5 müxtəlif qurğu növündən istifadə edilir (Cədvəl 5).

Cədvəl 5. Təmizlik qurğularının növləri

Qurğu növü (Avropa Xlorlu Həllədiciləri Birliyinin (ECSA) təsnifatına görə)	Əsas xüsusiyyətlər	Yanıcı həllədicilərdən istifadə
I növ. Üstüaçıq  Hava ventilyasiyası; buxar; buraxılış; halqalı soyutma; qaynayan maye qəbuledicisi	- üstüaçıq - hava ventilyasiyası - su ilə soyutma və ya soyuducu vasitələrlə soyutma - atmosfərə nominal emissiya: 1-16 kq/saat, orta hesabla 4,7 kq/saat	XEYR <15°C-Fl.p-dək qızdırılma istisna olmaqla VƏ YA Bina və avadanlıqlar partlayışa qarşı tam şəkildə təhlükəsizdirlər və alovlanma mənbələri tam şəkildə istisna oluna bilərlər.
Üst hissə II a/b: yarımqapalı  Detalların təmizlik üçün avtomat hərəkət etdirilməsi; Yükləmə / boşaltma qıfılı; Buxar Soyutma halqaları; Qaynayan maye qəbuledicisi; Fəallaşdırılmış kömür → buraxılış Detalların avtomat hərəkət etdirilməsi; Yükləmə / boşaltma qıfılı; Soyuducu halqaların buxarı; Qaynayan maye qabı	- çərçivəyə salınmış (hər tərəf bağlıdır) - detalların yüklənməsi / boşaldılması üçün çıxan hava şlüzü - soyuducu vasitələrlə soyutma - detalların avtomat hərəkət etdirilməsi - Növ IIb: ventilyasiya kanalının təmizlənməsi məqsədilə, fəallaşdırılmış kömürlə - atmosfərə nominal emissiya: IIa: 2kq/saat / IIb: 1 kq/saat	XEYR <15°C-Fl.p-dək qızdırılma istisna olmaqla VƏ YA Bina və avadanlıqlar partlayışa qarşı tam şəkildə təhlükəsizdirlər və alovlanma mənbələri tam şəkildə istisna oluna bilərlər.

III növ: açılanadək daxili hava təmizləməsi ilə, qapalı  Bu konturu Həllədicinin yumşaldılmasının konturu Həllədicini çən(lər)i; Soyudulma iş sahəsi; Qızdırılma; Buxarın əmələ gəlməsi/ distillə	- bir bağlı kamera və ya toplayıcı kameradan istifadə etmə (həllədicini çən(lərindən hermetikləşdirmə üçün hava şlüzü) - Açılmaya qədər ($<2\text{q/m}^2$) havanın təmizlənməsi üçün soyudulma ($<20^\circ\text{C}$) vasitəsilə həllədicinin yumşaldılmasının konturu - atmosfərə nominal emissiya 155 q/saat	XEYR $<15^\circ\text{C}$-Fl.p-dək qızdırılma istisna olmaqla VƏ YA Bina və avadanlıqlar partlayışa qarşı tam şəkildə təhlükəsizdir və alovlanma mənbələri tam şəkildə istisna oluna bilərlər.
IV növ: qapalı, qapalı hava konturu ilə, ventilyasiyasız qurutma  Həllədicinin yumşaldılmasının konturu Həllədicini çən(lər)i; Soyutma; Fəallaşdırılmış kömür; İş sahəsi Qızdırılma – Distillə buxarının əmələ gəlməsi	- Hava emissiyasının olmaması (qapalı hava konturları) Daxili avadanlıqlar fəallaşdırılmış kömür (soyudulmaya əlavə olaraq) - Mürəkkəb konfigurasiyaya malik detalların ən mükəmməl qurudulması - atmosfərə nominal emissiya: 1-100 q/saat, orta hesabla 38 q/saat	XEYR $<15^\circ\text{C}$-Fl.p-dək qızdırılma istisna olmaqla VƏ YA Bina və avadanlıqlar partlayışa qarşı tam şəkildə təhlükəsizdir və alovlanma mənbələri tam şəkildə istisna oluna bilərlər.
V növ: qapalı, boşluqlar olmadan  Həllədicinin yumşaldılma konturu Həllədicini çən(lər)i; Soyutma; Fəallaşdırılmış kömür; İş sahəsi; Vakuüm; Qızdırılma – Distillə buxarının əmələ gəlməsi	Eynilə IV Növ kimi, lakin iş zamanı iş kamerasının və distillənin azaldılmış təzyiq altında olduğu vakuüm texnologiyasına malik. - Qurutmanın yaxşılaşması, - emissiyaların azalması, - tullantıların azalması, - həllədicinin istifadə müddətinin artması (aşağı temperatur nəzərə alınmaqla).	BƏLİ 100 mbar-dan aşağı vakuüm partlayışdan müdafiə kimi çıxış edir (səbəb: Qaz fazaları partlayan zaman təzyiq maksimum 10 dəfə artır)

Təmizlik proseslərinin təsviri:

1. Həllədicinin buxarında yağsızlaşdırma

Vakuümlü kamera sistemləri: bu təmizləyici qurğular emissiyaların azaldılması ilə yanaşı, səthlərin ən yüksək səviyyədə təmizlənməsini təmin edir. Vakuümdən istifadə və fəallaşdırılmış kömür doldurulmuş filtr sayəsində təmizləmə zamanı UÜB emissiyaları minimallaşır. Həllədicini emissiyaların yarana biləcəyi bütün proseslər qapalı korpusda baş verir (Şəkil 9). Belə qurğular distillə sistemi ilə təchiz olunmuşlar ki, bu sistem həllədicini daha sonra təkrar istifadəyə hazır olan yağ və sürtküden (yağlar) ayırır.

Vakuümsüz kamera sistemləri: bu konstruksiya buxarçəkən və (və ya) soyuducu sistemlərlə birlikdə qapadıcı qurğular silsiləsinin köməyi ilə həllədicinin birbaşa emissiyasının qarşısını alır. Bu sistem buxarı təkrar olaraq həllədicini çəninə geri qaytarır. Yuxarıda qeyd edilmiş vakuüm qurğusundan fərqli olaraq, bu sistem işlənmiş qazı çıxarır. Sistem atmosfərə atılacaq olduqca yüksək həcmdə nəzarət olunmaz

emissiyaların tutulmasını və azaldılmasını təmin edir. Bu qurğular xlorlu həlledicilərlə və ya yanıcı olmayan digər həlledicilərlə işləyə bilirlər.

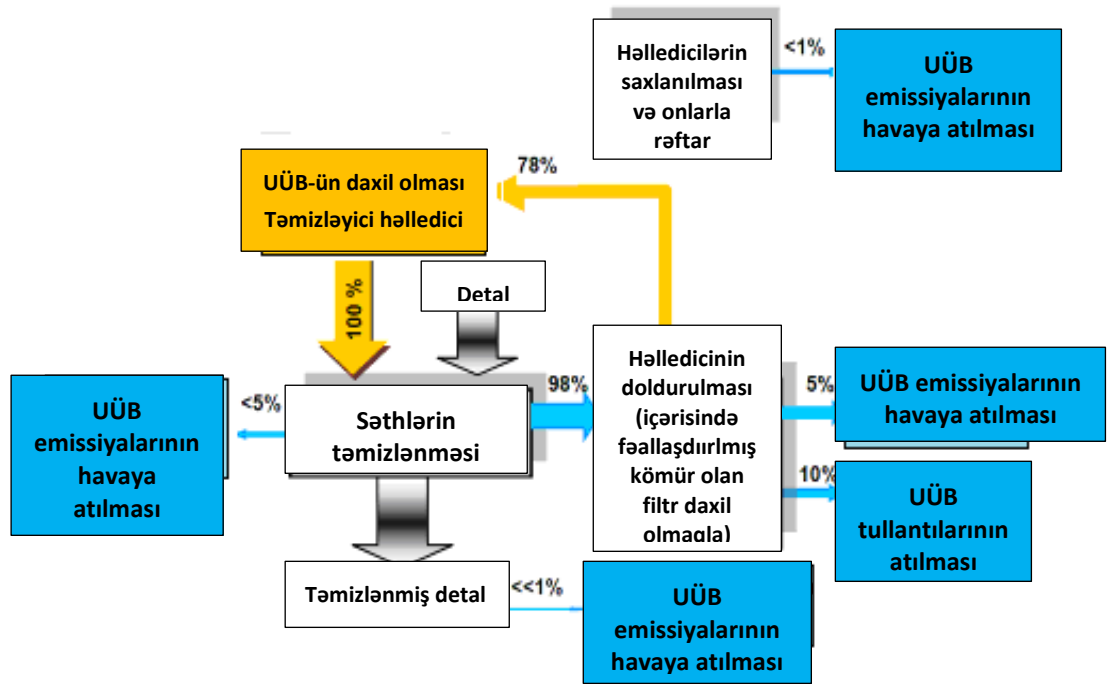
Üstüaçıq buxar sistemləri: həlledicinin buxarında yağsızlaşdırma üçün üstüaçıq, səciyyəvi qurğu. Həlledicinin buxarlanması qarşısını almaq üçün qızdırıcısı olan qab təmin olunur. Təmizlənəcək detallar buxar dolu qaba salınır və həlledici buxar təzyiqində qızanadək detalların səthinə kondensasiya edilir. Təmizlənmiş detallar yavaş-yavaş buxar dolu qabdan çıxarıldıqca, yerdə qalan maye həlledici sürətlə buxarlanır. Bir çox hallarda təmizliyin təsiri həlledicinin detalların alt hissəsindən çilənməsi vasitəsilə və ya detalların içində həlledici maye olan vannaya salınması ilə artırılır. Buxarla yağsızlaşdırıcıların demək olar ki hamısı suayırıcılarla təchiz olunublar ki, bu da (susuz) həlledicinin orada əks axınına imkan verir.

2. Maye halında təmizləmə

Soyuq təmizləyicilər: soyuq təmizləyicilərdən, adətən, texniki qulluq işlərinin aparılması zamanı və sənaye fəaliyyəti zamanı istifadə olunur. Bu təmizləyicilər, əsasən, dövrü yüklənmə üçün nəzərdə tutulmuşlar və həlledicinin buxarında yağsızlaşdırma ilə müqayisədə, yüksək qaynama temperaturuna malik həlledicilər üçün münasibdirlər. Soyuq təmizləməyə çiləmə, fırça ilə təmizləmə, yaxalama və içinə salma kimi əməliyyatlar daxildir. Təmizliyin təsirini artırmaq üçün çirklənmiş detallar çənə salınmazdan əvvəl çox vaxt çiləmə vasitəsilə ilkin olaraq əllə təmizlənilirlər. Təmizlikdən sonra detallar qurudulma məqsədilə çənin üzərinə asılırlar və ya ayrıca stellaja yerləşdirilirlər. Çənin içindəki həlledicidən daha sonra təkrar istifadə edilir.

Səciyyəvi soyuq təmizləyicilər öz konstruksiyalarına görə əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənə bilirlər. Bununla belə, onları çənin növünə görə iki əsas qrupa ayırmaq olar: çiləmə üçün sadə vanna və içinə salma üçün çən. Bu konstruksiyalar arasında içəri salma üçün çənə malik sistem daha dərin təmizlik təmin edir ki, bu da məhz içinə salma sayəsində baş tutur (daha dərin təmizlik üçün çox vaxt hərəkət etdirmə üsulundan istifadə edilir). Bütöv təmizlik prosesinin gedişində açıq vannadan UÜB emissiyaları qalxır. Bunu nəzərə alaraq, çox vaxt qurğunun ağzını örtən və istifadə edilməmə zamanlarında UÜB emissiyalarına mane olan kip qapaqdan istifadə edilir.

Şəkil 8-də səthlərin qapalı sistemdə səviyyəvi təmizlənmə prosesinin ümumi icmalı verilmişdir. Qapalı sistemə həlledici doldurulur.



Şəkil 8. Qapalı sistemdə həlledici doldurulmaqla səthlərin təmizlənməsi prosesinin sxemi

Atmosferə emissiyaların əhəmiyyətli hissəsi təmizlik prosesi zamanı və həlledicilərlə rəftar və onların mühafizəsi zamanı, lakin xüsusən, detalların çıxarılması üçün kameranın açılması zamanı baş verir.

UÜB-un əvəz edilməsi

Bir çox alternativ təmizləmə metodu mövcuddur ki, onların tətbiqi zamanı həlledicilərdən UÜB-lərin ayrılması baş vermir.

1. UÜB-lərin əvəz edilməsi sahəsində ən səmərəli tədbir sudan istifadəyə əsaslanan sistemlərə keçiddir:

- Sudan istifadəyə əsaslanan təmizlik sistemləri ən müxtəlif istifadə formaları üçün münasibdir. Su əsaslı həll variantlarından turşu, qələvi və ya neytral təmizləyicilərlə birgə sənayedə bəzi bərk səthlərin – metalların, plastmassın, örtüklənmiş səthlərin, şüşə və elektron komponentlərin təmizliyi üçün istifadə edilə bilər. Neytral təmizləyicilərdən, əsasən, səthlərin aralıq və yekun təmizlənməsi üçün istifadə edilir. Bu təmizlik zamanı səthlərin olduqca təmiz vəziyyətə gətirilməsi üçün səthin təmizlənməsi, fosfatlaşdırma və ya örtükləmə proseslərindən əvvəl güclü qələvi təmizləyicilərdən istifadə edilir. Təmizlik texnologiyalarında dəyişiklik edilməsi (məsələn, lazerlə təmizlik, CO₂-dən istifadə edilməklə təmizlik) UÜB tullantılarının qarşısını almağa imkan verir. İnvestisiya xərclərinin çox olmasına baxmayaraq, istismar xərcləri bir qədər aşağı olacaq.
- İki əsas metod – içine salma və çiləmə / tökmə.
- Həlledicidən istifadəyə əsaslanan sistemlərlə (qapama, havanın ventilyasiyası ilə) müqayisədə, sudan istifadə edən qurğulara 50% daha az investisiya xərclərinin çəkilməsi.
- Qurutma mərhələsinin daxil edilməsinə ehtiyac olduğu üçün daha çox enerji istifadə edə bilər; bundan əlavə, burada daha çox tullantı yarana bilər.
- Məhsulların daimi keyfiyyətini təmin etmək üçün (istismar müddəti 3 həftədən 3 ayadək) təmizlik sistemlərinin daha müntəzəm texniki qulluğa/əvəzetməyə ehtiyacı var.

2. Karbohidrogenlərdən istifadə etməklə təmizləmə:

- Həlledici kimi, yağların, sürtkülərin və ya üzvi çirkəndiricilərin təmizlənməsi üçün istifadə edilə bilər. Quru buz dənələri sıxılmış hava axını vasitəsilə təmizlənəcək səthə göndərilir.

- Bu metod pasın, kəfin, toz-lakların, ikikomponentli boyaların və qeyri-üzvi birləşmələrin əksəriyyətinin təmizlənməsi üçün münasib deyil.

3. Plazma texnologiyası:

- Plazma texnologiyasında aşağı təzyiqli plazma sistemindən (AŞTPS) və ya atmosfer təzyiqli plazma sistemindən (ATTPS) istifadə edilir. AŞTPS-dən dövrü proseslər, ATTPS-dən isə fasiləsiz proseslər üçün istifadə edilir.
- Adətən, avtomobil sənayesi və elektron sənaye sahələrində sənaye boyamasından əvvəl sürtkülərin, oksidlərin, yağların, silikonların və ya nazik qat üzvi çirkəndiricilərin təmizlənməsi üçün istifadə edilir.
- Yaxalama mərhələsi olmadan istifadə edilir.
- Yalnız nazik çirkənmə qatı aradan qaldırıldığı üçün ilkin təmizlik mərhələsinə ehtiyac ola bilər (< 1 mkm).
- Xüsusi kimyəvi maddələrə ehtiyac olmadığı üçün istismar xərcləri çox aşağıdır.

4. Ultrabənövşəyi təmizləmə:

- Ultrabənövşəyi (UB) şüa və ozondan astar səthlərindən (məsələn, fotorezistorlar və yarımkeçiricilər) üzvi çirkəndiricilərin təmizlənməsi üçün istifadə edilə bilər. Təmizləyicilər sərbəst oksigen radikallarıdır; onlar üzvi çirkəndiricilərlə reaksiyaya girir və həmin çirkəndiriciləri parçalayırlar. Plazma təmizliyində olduğu kimi, ilkin təmizlik mərhələsinə ehtiyac ola bilər.

5. Lazerlə təmizləmə:

- Xüsusilə, avtomobil, aviasiya və ya elektron sənaye sahələrində yüksək keyfiyyətli səthlər üçün tez-tez istifadə olunur.
- Qoruyucu üzvi qatların və örtüklərin qat-qat və ya tam şəkildə soyulması üçün impulsu lazer şüasından istifadə edir.
- Əlavə təmizləyici kimyəvi maddələr tələb etmir.
- İstismar xərcləri çox aşağı olsa da, investisiya xərcləri yüksək olur.

6. Boyanın termik üsulla silinməsi:

- Boyaların termik üsulla silinməsi sobada 250-430°C temperaturda 3-12 saat ərzində aparılır. Bu metod plastik və ya ağac materiallar üçün deyil, yalnız istiliyə davamlı materiallar üçün münasibdir. Detalı örtən boya yandırılır və soyudulduqdan sonra ehtiyac olarsa, kül qalıqlarını aradan qaldırmaq üçün əlavə emal (məsələn, qum tökmə və ya su ilə yuma) həyata keçirmək olar.
- Qaz formasında yanma məhsullarını termik oksidləşdirmənin köməyi ilə neytrallaşdırmaq lazımdır. Başqa tullantılar yaranmır, texniki xidmət xərcləri isə həlledicilərdən istifadə edən sistemlərdə olduğundan aşağı olur. Bununla belə, burada enerji sərfiyyatı daha yüksək olur.

Emissiya və tullantıların azaldılması strategiyaları

Həlledicilərin başqası ilə əvəz edilməsi münasib variant olmazsa, prosesin demək olar ki hər bir mərhələsində emissiyaların azaldılması üçün ucuz metodlar mövcud olur.

1. Təmizlik avadanlıqları:

- Müvafiq materialdan hazırlanmış saxlama çənindən istifadə etməli
- Hava ventilyasiyasını elə tənzimləməli ki, diffuziya emissiyalarının qarşısını alsın, lakin buxar yastığına təsir göstərməsin
- Əsaslı təmizlikdən istifadə etməli
- Avadanlıqların yerləşdirildiyi binada nəfəsliklər qoymamalı və hava burulğanına imkan verməməli
- Emal edilən detalların yerləşdirilməsi üçün detallarla çənin divarları arasında kifayət qədər yer saxlamalı (porşen effektinin azaldılması), detalları asta-asta hərəkət etdirməli
- Avadanlıq işləmədiyi zaman qapağı bağlı saxlamalı
- Yaxşı olar ki, mümkün hallarda avadanlıqlar təkrar yükləmə şlüzləri ilə təchiz olunsunlar
- Yaxşı olar ki, yeni qapalı avadanlıqlar quraşdırılsın

- 2. Qurutma və təmizləmə üçün keyfiyyətli avadanlıq:**
 - Açıq və ya yarımqapalı avadanlıqlardan istifadə edilərsə, detalları buxar kondensasiya olunanadək buxar fazasında saxlamaq lazımdır.
- 3. Tullantıların daşınması:**
 - Nasosdan və bərkidilmiş hermetik birləşmələri olan ayrılmış xətlərdən istifadə etməli
 - Buxarı geri qaytaran xətlərdən istifadə etməli
- 4. Həllədicilərin daşınması:**
 - Nasosdan və bərkidilmiş birləşmələrdən istifadə etməli
 - Maye xəttinin ucluğu həllədiçi mayenin səthindən aşağıda yerləşməlidir
 - Buxarı geri qaytaran xətlərdən istifadə etməli
- 5. Həllədicilərin mühafizəsi:**
 - Gətirilən çənləri yalnız müvafiq alətlərin köməyi ilə boşaltmalı
 - Onları hamar bərk səthlər üzərində yerləşdirməli və ya təhlükəsiz konteynerlərdən istifadə etməli
 - Yağış və günəşdən qorunmalı
 - Buxarlanmadan itkilərin qarşısını almaq üçün çənləri qapalı saxlamalı
- 6. Zavod daxilində nəqliyyatla daşıma:**
 - Həllədiciləri heç bir halda açıq çənlərdə daşımamalı
 - Nəqliyyatla daşıma zamanı düzgün bərkidilməni təmin etməli
- 7. Qurğunun yanında saxlama:**
 - Materialları hamar bərk səthlərin üzərində saxlamalı
- 8. Distillə:**
 - Dövri olaraq distillə istifadə edilən həllədicinin utilizasiyadan əvvəl konsentrasiyasını həyata keçirməyə imkan verir
 - Termik parçalanmadan qaçmaq üçün istilik gərginliyini minimallaşdırmaq lazımdır
 - Azaldılmış təzyiq altında distillə etmə gərginliyi azaldır və tullantılarda həllədiçi konsentrasiyalarının az olmasına imkan verir
- 9. Həllədicilərlə səliqəli davranma:** bəzi həllədicilər aşağıdakılara imkan verir:
 - Parçalanma prosesini izləmək üçün həllədicinin analizini aparmaq
 - Həllədicinin istismar müddətini uzatmaq üçün sistemi neytrallaşdırmaq və təkrar stabiləşdirmək.

Kifayət qədər sadə həll variantı qapalı rejimdə təmizlik işlərinin aparılmasıdır. Hermetik kamera sistemləri açıq avadanlıqlarla müqayisədə həllədicilərin birbaşa emissiyasını 90%-dən çox və həllədicidən istifadəni təqribən 60-80% azaldır (tullantılardakı həllədicinin tərkibindən asılı olaraq).

Təmizlik prosesində bərpa və təkrar istifadənin olmadığı yerlərdə UÜB emissiyalarını azaldan texnologiyalara ehtiyac var.
- 10. Fəallaşdırılmış kömürün adsorbsiyası:** fəallaşdırılmış kömür halogenləşdirilmiş və halogenləşdirilməmiş həllədicilərin emalı üçün münasibdir; belə emalı istər müəssisədə, istərsə də müəssisədən kənarda aparmaq olar. İlkin investisiya xərclərinin yüksək olduğu nəzərə alınarsa, yerində bərpa kiçik şirkətlər üçün daha əlverişsiz ola bilər. Fəallaşdırılmış kömürdən axın sürəti 100-100 000 m³/saat olduqda, həllədicinin qatılığı 50 q/m³-dək olduqda istifadə edilir.
- 11. Həllədiçi emissiyalarının termik oksidləşdirilməsi:** termik oksidləşdirmə yalnız xloruz həllədicilər üçün tövsiyə olunur, bir şərtlə ki, xlorlu emissiyaların mümkün emissiyası nəzərə alınaraq, proses yüksək temperaturda müşayiət olunmasın.

Termik oksidləşdirmənin iki geniş yayılmış növü var: bərpaedici və islahedici. Bərpaedici oksidləşdirmə islahedici termik oksidləşdirmədən daha səmərəli hesab edilir, belə ki bu metodda bərpa edilən enerjiden daha səmərəli istifadə edilir ki, bunun da nəticəsində istismar xərcləri əhəmiyyətli dərəcədə aşağı olur. Bərpaedici termik oksidləşdirmə sistemləri, xüsusilə, nisbətən az həllədiçi yükü olan texniki axınlar üçün səmərəlidirlər və həllədicinin tərkibinə və qatılığına nisbətən həssas deyillər. Bərpaedici termik oksidləşdirmə sistemlərindən aşağı intensivliyə malik axınlar üçün istifadə edilir. İntensivlik yüksək olduqda isə bu sistemlər iqtisadi baxımdan münasib olmayan sistemlərə çevrilirlər.

Termik oksidləşdiricini 800 °C iş temperaturunadək qızdırmaq üçün təbii qaz lazımdır. Yanma zamanı ayrılan istiliyi bərpa etmək və buxar istehsalı üçün istifadə etmək olar.

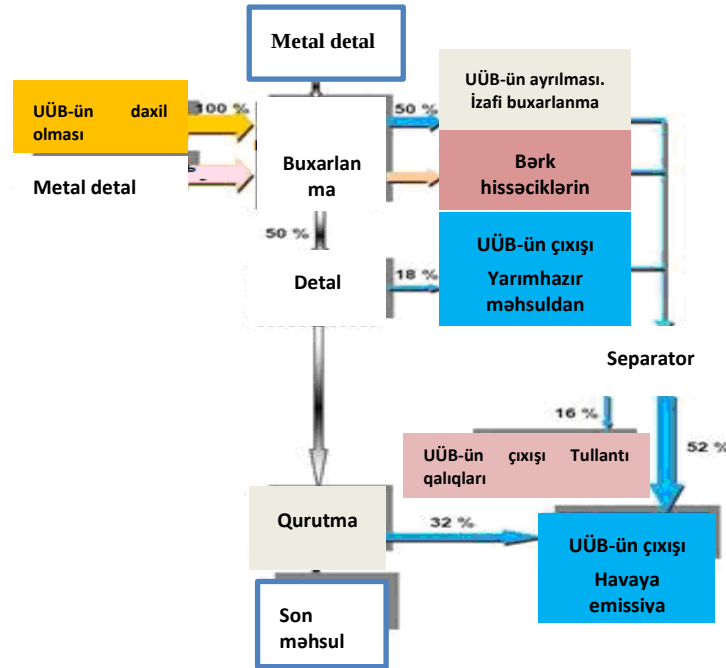
12. **Kimyəvi lizinq:** kimyəvi maddələr çox vaxt istehsalçılar tərəfindən iri həcmli çənlərdə realizə edirlər ki, bu da son nəhayətdə, ətraf mühit üçün mənfi nəticələrə gətirib çıxarır. Kimyəvi lizinq zamanı sifarişçi kimyəvi maddələrdən istifadədən əldə edilən effekt üçün pul ödəyir, bu isə o deməkdir ki, təchizatçı üçün daha az miqdarda kimyəvi maddə təchiz etmək iqtisadi baxımdan daha mənfəətlidir. Bunun üçün təchizatçı istehlakçıya istifadəni azaltmaq üçün istifadə şərtlərinin hansı şəkildə optimallaşdırılmasının tələb olunduğu barədə məlumat təqdim edir.

Örtükləmə

Xülasə

Metal əşyaların örtüklənməsi

Prosesin və UÜB emissiyaları kütləsinin təsviri: aşağıdakı sxemdə (Error! Reference source not found.) prosesin səciyyəvi mərhələlərinə və örtüklərin 50% əlavə tökmə vasitəsilə adi hazırlanma metodlarından istifadə zamanı əmələ gələ biləcək UÜB emissiyalarına dair tövsiyələr verilmişdir. Praktikada tökmə yolu ilə çəkilən adi örtüklərin səmərəliliyi detalın formasından (düz və ya mürəkkəb səth) və tökməni çəkən işçinin təcrübəsindən asılı olaraq, 5% - 60% təşkil edə bilər. Örtüyün səmərəliliyinin və ya örtükdəki həlledici tərkibinin dəyişməsi sxemdə təsvir edilmiş UÜB axınlarına müvafiq təsir göstərə bilər.



Şəkil 9. Tökmə vasitəsilə adi örtükləmə metodlarının prosesinin mərhələlərinin sxemi

Prosesin təsviri

Yağsızlaşdırma: əksər hallarda, məsələn, avtomobillərə ilk örtük qatı çəkilərkən, əvvəlcə onlar qum tökülmesi yolu ilə emalə məruz qalırlar. Daha sonra isə yağsızlaşdırmaya ehtiyac qalmır. Yerli çirklənmə zamanı, müvafiq sahələrin emalı üçün manual təmizləmədən (fırça ilə emal və ya təmizləmə) istifadə edilir. Kiçik metal detallar yüksək təzyiq altında və ya tərkibində təmizləyici olan, tökmə vasitəsilə çəkilən həlledici ilə yuma vasitəsilə su əsaslı təmizləyici maddələrlə ilkin təmizlik prosesindən keçir.

Örtükləmə sistemləri: metal elementlərin örtüklənməsi sistemləri çox vaxt minimum iki qatdan ibarət olur: ilk qat və bir və ya bir neçə üst qat. İlk qat korroziyaəleyhinə funksiya daşıyır və sonrakı örtüklərin əlaqəsini gücləndirir. Adətən, metalın üzərinə çəkilən ilk örtük qatı polivinilbutiral kauçuka əsaslanır (həllədicilər – 60%), baxmayaraq ki, daha müasir sistemlər epoksid kauçukuna (həllədicilər – 40%) və ya mürəkkəb poliefirə (20%-li məhlullar) əsaslanırlar.

Əksər hallarda üst (son) qat örtüyü bir qatdan təşkil olunur. Bu qat rəngi/xarici görünüşü, həmçinin kimyəvi maddələrdən və digər təsirlərdən (günəş işığı, mexaniki təsir və s.) müdafiəni təmin etməlidir. Bu, birkomponentli sistem (50%-li məhlullar) və ya ikikomponentli sistem (30%-li komponentlər) ola bilər. Alternativ kimi, tərkibində UÜB olan, 10-15% çəki faizinə malik su əsaslı sistemlərdən istifadə edilir.

Xüsusi rəng effektlərinə nail olmaq tələb olunduğu hallarda, iki və ya üçqatlı sistemlərdən istifadə edilir. İkiqatlı sistem rəngi təmin edən astdan və şəffaf üst qata malik qoruyucu örtükdən ibarət olur. Çoxqatlı sistem üçün əlavə rəng qatından (ara qat) istifadə edilir.

Örtükləmə metodları: örtük çəkmə metodları (Cədvəl 6) örtüklənəcək məmulatdan asılı olaraq ciddi şəkildə fərqlənir. Qrunt sistemlərinin çəkilməsi üçün bir çox hallarda elektroforez vannasından istifadə edilir, tökmə üsulu ilə və ya tozla örtükləmədən kiçik və iri miqyaslı istehsalə uyğun olaraq istifadə edilir. Örtüyün səmərəliliyi məhsulun formasından asılı olaraq ciddi şəkildə fərqlənə bilər.

Cədvəl 6. Örtükləmə metodları və onların səmərəliliyi

Metod	Səmərəlilik əmsali	Detalların forması	Digər məhdudiyyətlər
Sıxılmış hava ilə nüskürtmə	20 – 65	Məhdudiyyətsiz	-
Havasız püskürtmə	40 – 80	Böyük detal, sadə forma	-
Kombinə edilmiş püskürtmə	35 – 75	Böyük detal	-
Sıxılmış hava ilə nüskürtmə (HVLP)	45 – 65	Məhdudiyyətsiz	-
Sıxılmış hava ilə elektrostatik püskürtmə	50 – 80	Faradey hüceyrələrinin olmaması	Elektrik keçiriciliyinə malik materiallar lazımdır
Havasız elektrostatik püskürtmə	45 – 85	Faradey hüceyrələrinin olmaması	Elektrik keçiriciliyinə malik materiallar lazımdır
Kombinə edilmiş elektrostatik püskürtmə	40 – 80	Faradey hüceyrələrinin olmaması	Elektrik keçiriciliyinə malik materiallar lazımdır
Doldurma	85 – 95	Dəliksiz detallar	Həllədicilər üçün yüksək xərclər
İçinə daxil etmə	75 – 90	Dəliksiz detallar	Həllədicilər üçün yüksək xərclər
Elektrostatik püskürtmə ilə birgə toz	50 – 95	Məhdudiyyətsiz	Elektrik keçiriciliyinə malik materiallar lazımdır

Örtükləmə metodları :

- **Yüksək və aşağı təzyiq altında tökmə:** Örtük materialı sıxılmış hava şırıncasının köməyi ilə püskürtmə tapançasının ağızlığından püskürdülür. Havanın təzyiqi nə qədər yüksək olarsa, peskərdülən hissəciklər o qədər az olacaq ki, bu da örtüklənən səthin hamarlığını artırır, baxmayaraq ki, bu, həmçinin böyük həcmdə tullantının əmələ gəlməsi ilə nəticələnir. Əksinə, təzyiq çox aşağı olarsa, örtüklənmiş səthin keyfiyyəti zəif olacaq.

Örtüyün səmərəliliyi 5%-lə 30-60% arasında təbəddüd edir.

Püskürtmə yolu ilə çəkilən örtük yüksək keyfiyyətli yekun örtük əmələ gətirmə xüsusiyyətinə və xüsusi səth effektlərinə malik olduğu üçün istənilən səthə tətbiq edilə bilər (xüsusilə, üst qatların hazırlanması üçün).

- **Yüksək miqdarda sıxılmış hava sərfiyyatı ilə aşağı təzyiqli püskürtmə (HVLP):** HVLP püskürtməsi üçün təzyiq normal 3-6 atmosfer təzyiqindən 0,7-dək azaldılır. Yüksək təzyiq altında çəkilən örtüklə müqayisədə, bu, izafi püskürtməni 20%-ə azaltmağa imkan verir, örtüyün səmərəliliyi isə 40-80 % təşkil edir.

Örtüyün keyfiyyəti aşağı təzyiqlə əlaqədar olaraq lazımi səviyyədə olmaya bilər. HVLP tapançasının konstruksiyasında yaxın dövrlərdə aparılmış təkmilləşdirmə sayəsində yüksək təzyiq altında püskürtmə vasitəsilə əldə edilən örtük keyfiyyəti ilə müqayisədə edilə bilən keyfiyyətə nail olmaq mümkündür.

Havasız püskürtmə: havasız püskürtmə metodu ilə örtük hazırlanan zaman boya 80-250 bar təzyiq altında çox kiçik metal ucluq (<2 mm) vasitəsilə püskürdülür. Bu, örtüklərin hazırlanması üçün sürətli və ucuz metoddur; bu metod üçün birkomponentli və ikikomponentli boyadan istifadə edilə bilər, baxmayaraq ki, bu metod kifayət qədər kobud yekun qat əmələ gətirir. Daha zərif örtüklər çəkməzdən əvvəl bu qatın cilalanması lazım gəlir. Beləliklə, yüksək təzyiq altında olan havadan istifadə vasitəsilə püskürtmə metodu ilə müqayisədə, bu metodda əlavə proses mərhələsinə ehtiyac yaranır.

- **Elektrostatik püskürtmə metodu ilə çəkilən örtüklər:** Örtüyün detallarının və materialının əks qütbə malik olduğu nəzərə alınarsa, onlar arasında elektrik sahəsi yaranır. Örtük materialı narınlaşdırılır və püskürdülür, onun hissəcikləri detala cəzb olunur. Örtüyün qalınlığı bütün səth boyunca və kənarlarda praktik olaraq eyni olduğu zaman proses başa çatır. Anod detalları korroziyaya meyilli olduqları üçün katod örtüyü daha geniş istifadə edilən metoddur.

Elektrostatik toz boya örtüklərinin ümumi səmərəliliyi 9-100 % təşkil edir. Elektrostatik püskürtmə metodu daha böyük vaxt və material sərfi tələb edir, bu metodu avtomatlaşdırmaqla asanlaşdırmaq olar. Bu metod həm də daha az təmizlik tələb edir.

Elektrostatik püskürtmə metodunun həyata keçirilməsi üçün detalın keçiricilik qabiliyyəti olmalıdır. Lakin bu metoddan Faradey hüceyrəsi formasında olan detallar üçün istifadə etməkdən qaçmaq lazımdır, belə ki bu halda örtük hamar olmur.

- **Elektrostatik sahədə sıxılmış havanın köməyi ilə püskürtmə, havasız və pnevmatik püskürtmə:** bu metodlar boya hissəciklərinin istər havasız püskürtmə, istərsə də elektrostatik yüklənməsi yolu ilə sıxılmış havadan istifadəni bir araya gətirir.

Sıxılmış hava və havasız püskürtmə vasitəsilə püskürtmə üçün materialların axını müvafiq olaraq 1000 ml/dəq-dək və 3000 ml/dəq-dək təşkil edir. Material səmərəliliyi 85% təşkil edir.

Elektrostatik sahədə püskürtmə vasitəsilə elektrostatik püskürtmə metodu ilə örtükləmədə olduğundan daha mürəkkəb formalı detalları örtükləmək mümkündür.

- **Normal olaraq içinə daxiletmə:** detallar əllə boyanın içinə salınırlar və ya konveyer sisteminin köməyi ilə gətirilir və boyanın içinə daxil edirlər. Su əsaslı boyanın içinə daxil etmə metodu zamanı köpük əmələ gələ bilər. Bu cür boyalar yalnız dar pH diapazon ölçülərində sabit olurlar və buna görə də çirklənməyə qarşı olduqca həssasdırlar.

Bu metod tamamilə az xərc ətləb edən metoddur, onun material səmərəliliyi isə 100-ə çatı bilər. Boyamanın keyfiyyəti nisbətən aşağı olur; bundan başqa, bu metod açıq-məsaməli strukturların örtüklənməsi üçün münasib deyil.

- **Elektroforez daxiletmə:** elektroforez daxiletmədən, əsasən, ilkin örtüyün çəkilməsi üçün istifadə edilir. Prosesin gedişində sabit cərəyan yaranır. Bu cərəyan detalla elektrodlar arasında əks qütblərdən keçir.

Katod sistemləri korroziyaya qarşı anod sistemlərindən daha yaxşı müdafiə təmin edir.

Örtük 1-4% həlledici tərkibinə malik olmaqla su əsaslı olmalıdır.

Elektroforez daxiletmə yüksək keyfiyyətli örtük təmin edir, lakin bu metod istər investisiyalar planında, istərsə də materialların dəyərində dair planda yüksək xərc tələb edən metod kimi əks olunur; bununla yanaşı, bu metod yüksək səviyyədə texniki xidmət tələb edir.

Detalın keçiricilik qabiliyyəti olmalıdır. Elektroforez daxiletmə metodu vasitəsilə çəkilmiş örtüyün aşağı qatları çox vaxt yuxarı qatlardakı toz örtükləri əhatə edirlər.

- **Toz örtüyün çəkilməsi:** toz örtüklər 100%-ə çatan yüksək keyfiyyət təmin edirlər, belə ki əlavə püskürtmə materialından təkrar olaraq istifadə etmək mümkündür. Bu örtüklər çəkildikdən sonra detalların 200-250 °C temperaturda qızdırılması vasitəsilə əriyir və bərkiyirlər.

Toz örtük – elektrostatik sahədə püskürtmə: toz hissəcikləri elektrostatik yük qəbul edir və sıxılmış hava vasitəsilə detalın üzərinə püskürür. Boya qutusu və örtükləmə avadanlığını vakuum təmizləməsi və ya sıxılmış hava üfürülməsi vasitəsilə təmizləmək olar. Bu proses zamanı həlledici emissiyalarının püskürülməsi baş vermir.

İçinə salma yolu ilə örtükləmə: örtük çəkilməzdən əvvəl detal toz boyanın ərimə temperaturundan yüksək temperaturda qızdırılır. Toz, səthdə reaksiyaya girdikdə, qatılma və bərkimə baş verir.

Qurutma: örtük çəkildikdən sonra qurumalıdır. Qurutma zamanını əlavə quruducu aqreqlərdən istifadə vasitəsilə azaltmaq olar. Qurutma zamanı obyekt və ya materialdan, örtük növdən və qalınlığından asılıdır; quruma zamanı bir neçə saniyədən bir saatadək dəyişkənlik göstərə bilər.

Quru havadan su əsaslı örtüklərin qurudulması üçün və ya “yaşın ardınca yaş” metodu ilə örtük qatları çəkilən zaman ilkin qurutma üçün istifadə edilir. Bu, qurutma vaxtını əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilər. Qapalı şəraitdə, quruyan hava fəallaşdırılmış kömür və ya seolit vasitəsilə adi havanın tərkibində olan az miqdarda UÜB əldə etməklə emalə göndərilir.

Təmizləmə: bütün örtükləmə metodları mütləq detalların, iş yeri zonasının və avadanlıqların təmizlənməsi ilə müşayiət olunmalıdır. Bu zaman istər manual təmizləmədən, istərsə də həlledicinin bərpası ilə qapalı sistemlərdən istifadə olunmaqla avtomat təmizləmədən istifadə oluna bilər. Yağsızlaşdırıcı həlledicilərdən və sudan istifadə edilir. Su ilə təmizləmə su əsaslı örtükləmə sistemlərindən istifadə edilən zaman mümkündür. Təmizləmə səmərəli və cəld həyata keçirilməlidir. Təmizliyin intensivliyi rəng dəyişmələrinin xarakterindən, həmçinin çirklənmənin nəm və ya quru olmasından asılı olaraq müxtəlif ola bilər. Boya qutularını, adətən, tərkibində az miqdarda UÜB olan təmizləyicilərlə yuyurlar.

İstifadə edilən həlledicilər:

- **Həlledici əsaslı adi örtüklər:** həlledici əsaslı adi örtüklərin tərkibində təqribən 30-80% həlledici var. İstifadə edilən həlledicilər, əsasən, karbohidrogen (ksilol, toluol, aə benzin) qarışıqları, olurlar. Bununla belə, spirt, efir və ketonlardan da istifadə edilir. Onlar yarımkondensasiya (fenol, karbamid və melamin kauçuku), polimerləşmə (poliefirlər, akrilik kauçuk, alkid kauçuku) və ya əlavə polimerləşmə (epoksid, poliuretan kauçukları) əsaslı örtüklər kimi təsnif edirlər.
- **Tərkibində yüksək miqdarda həlledici əsaslı quru çöküntülər olan örtüklər:** yüksək miqdarda quru çöküntüyə malik örtüklərin tərkibində < 35% həlledici olur.

Aşağıdakı həlledicilərdən istifadə edilir: ksilol, ağ benzin, poliaromatik karbohidrogenlər, butilasetat, spirtlər və qlikolefirlər. Ketonlar və toluollar Avropada o qədər də populyar deyil. Tərkibində yüksək miqdarda quru çöküntülər olan örtüklər üçün birləşdirici maddələr epoksid kauçuku, ikikomponentli poliuretan, polisilosan, oksiran və ya alkid kauçukuna əsaslanırlar.

Su əsaslı örtük: su əsaslı örtüklərdə həlledici tərkibi təqribən 3-18% təşkil edir. Su əsaslı örtüklərin tərkibində durulaşdırıcı vasitələr kimi çıxış edən və ya nəm lent qatının xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün üzvi həlledicilər var. Su əsaslı örtüklər alkid, poliefir, akril, melamin və epoksid kauçukuna əsaslanırlar.

Toz örtüklər: toz örtüklərin tərkibində UÜB yoxdur. Bu örtüklər, adətən, turşu və ya anhidridə malik akrilik kauçuka əsaslanırlar.

Ətraf mühit və sağlamlıqla bağlı əsas məsələlər: metal örtüklər üçün həm örtük materialının özündə, həm də onların təmizlənməsi üçün maddələrin tərkibində çoxsaylı həlledicilərdən istifadə edilir.

UÜB emissiyaları azot oksidi emissiyaları ilə birgə hünəş işığının təsiri altında yer qatı ozunu əmələ gətirirlər. Əmək şəraitinə dair müvafiq normativləri nəzərə almaq lazımdır.

Havaya UÜB emissiyaları aşağıdakılar zamanı baş verə bilər:

- həlledicilərin mühafizəsi
- texnoloji proses
- təmizlik əməliyyatı

Mühafizə zonalarından sızıntı və axıntılar həlledicilərin yerin altına və ya yeraltı sulara daxil olmasına gətirib çıxara bilər.

UÜB-ün əvəz edilməsi

UÜB-dən istifadə edilməyən metodlar: bir neçə alternativ təmizlik metodu mövcuddur ki, bu metodlarda UÜB-ü ayıran həlledicilərdən istifadə edilmir.

1. Tozşəkilli örtük

- Toz örtüklər bir çox hallarda həlledici və ya su əsaslı örtükləri əvəz edə bilirlər, lakin bu, detalların qızdırılma imkanlarından, həmçinin detalların səthlərinin zəruri xüsusiyyətlərindən asılıdır.
- Material səmərəliliyi 80-95%-ə çata bilər.

2. Su əsaslı materiallardan istifadə edən metodlar

- Su əsaslı örtük sistemlərindən istifadə olunduğu halda, avadanlıqların təmizlənməsi üçün yuyucu vasitələrdən istifadə etmək olar.
- Yuyucu vasitələrin köməyi ilə təmizləmə həlledici əsaslı sistemlərlə iş zamanı olduğundan daha çox vaxt ala bilər. Bu işə çirkab suların əlavə qızdırılmasını və sonrakı təmizlənməsini tələb edə bilər.

3. Tərkibində UÜB-lər azaldılmış sistemlər:

- Bir çox hallarda həlledici əsaslı sistemlərdən tərkibində yüksək miqdarda quru çöküntülər olan və ya su əsaslı örtüklərə keçid vasitəsilə UÜB emissiyalarının əhəmiyyətli dərəcədə azaldılmasına nail olmaq mümkündür. Bu yolla tullantıların ümumilikdə 30-55% azaldılmasına nail olmaq mümkündür.
- Tərkibində yüksək miqdarda quru çöküntülər olan örtüklərdə çəki vahidinə olan daha yüksək dəyər məhsulun yüksək səmərəliliyi ilə tarazlaşdırılır.
- Su əsaslı sistemlər çox vaxt paslanmayan poladdan hazırlanmış avadanlıqlardan istifadə edilməsini, həmçinin qurutma vaxtının uzadılmasını tələb edir. Bu metoddan istifadə zamanı qeyri-hamar formaya malik böyük detallar üzərində örtüklərin hazırlanması üçün ilkin təmizləməni xüsusilə diqqətlə aparmaq lazımdır ki, səthin tam şəkildə təmizlənməsi mümkün olsun.

Tullantıların azaldılması strategiyaları

Tullantıların istifadəsini və yaranmasını azaltmaq:

- Mümkün hallarda qapalı yerlərdən istifadə etmək lazımdır
- Püskürtməni örtüklənən səthdən çox da uzaq olmayan məsafədə həyata keçirməli
- Püskürtmə şırıncasını səthə perpendikulyar vəziyyətdə saxlamalı
- Püskürtmə şırıncasının enini elə tənzimləmək lazımdır ki, şırıncanın detalın eninə uyğun olsun
- Dəqiq kontur örtüyü çəkmək
- Havanın təzyiqi maksimum aşağı olmalı, bununla belə, keyfiyyət tələblərinə uyğun gəlməlidir
- Yaxşı olar ki, örtük qatlarının sayı azaldılsın.

Ümumiyyətlə, UÜB tullantılarının azaldılması imkanı örtük qatlarının sayının azaldılmasına bağlıdır. Belə həll variantı yalnız fərdi xüsusiyyətlər, məsələn, dözümlülük, korroziyaya davamlılıq və məmulatların xarici görünüşünə istehlakçının spesifik tələbləri nəzərə alınmaqla qəbul edilə bilər.

UÜB tullantılarının azaldılması üçün digər bir imkan daha nazik səth qatının çəkilməsidir. Əgər 85 mkm (içinə daxil etmə vasitəsilə) yerinə 50 mkm (püskürtmə vasitəsilə) qalınlığa malik qat əldə etmək mümkün olarsa, bu, material sərfiyyatını azaltmağa imkan verəcək. Bu halda, səthin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması zamanı həm materiala, həm də utilizasiyaya olan xərclər azalır.

Bəzi hallarda qatların örtüklənməsi sisteminə dəyişikliklər edilməsi yolu ilə tullantıları azaltmaq olar. Məsələn, qurultu örtükləri elektroforez daxil etmə vasitəsilə, üst qat isə həlledici əsaslı adi sistemdən istifadə edilməklə örtüyün püskürdülmesi vasitəsilə çəkildiyi halda, kənd təsərrüfatı maşınları ikiqat örtüklənə bilər. İkiqat sistem saxlanılmaqla, üst qatı tərkibində həlledici olmayan toz örtüklə əvəz etmək olar. Alternativ kimi, elektroforez daxil etmə metodu ilə çəkilmiş tək qatdan ibarət sistemdən istifadə etmək olar.

Təmizlik xərclərinin azalması: boya püskürdücülərinin və tətbiqedicilərinin təmizlənməsi üçün qapalı sistemlərdən istifadə etməklə təmizlik zamanı həlledici emissiyalarını 80% azaltmaq olar. Avtomat yumaq distillə vasitəsilə həlledicinin təkrar dövretməsi ilə birləşdirmək olar ki, bu da həlledicinin 80-90% bərpa olunmasını təmin edə bilər.

Bundan başqa, aşağıdakı tədbirlərdən istifadə etmək olar:

- Təmizlik məhlullarını maksimum qənaətli sərf etmək
- Birrəngli detallar üçün örtüklərin ardıcılıqla hazırlanması
- Təmizləməzdən əvvəl təchizat borularını boşaltmaq
- Müvafiq dövrüyyəni təmin etmək məqsədilə, mühafizə şərtlərini və istehsalat şəraitini müntəzəm şəkildə təftiş etmək
- Açıq səthli meydançaları minimallaşdırmaq
- Həlledicinin filtrlər vasitəsilə qapalı konteynerə geri axınına imkan verən sistemlərdən istifadə etmək.

Emissiyaların azaldılması: binaları bütün potensial UÜB mənbələri üçün hava ventilyasiyası ilə təchiz etmək lazımdır ki, işçilərə təsirin qarşısını alınsın və ya UÜB-lər məhdudlaşdırılsın. Bu cür birinci dərəcəli tədbirləri həyata keçirmək mümkün olmazsa, UÜB-ləri termik oksidləşdirmə, bioloji emal yolu ilə və ya yüksək temperaturlu plazma vasitəsilə ayırma yolu ilə parçalamaq olar.

Plazma və bioloji emaldan, əsasən, UÜB-lərin zəif konsentrasiyaları ($< 1 \text{ q/sm}^3$) üçün, termik oksidləşdirmədən isə UÜB-lərin $> 1 \text{ q/sm}^3$ səviyyəsində konsentrasiyalarında istifadə edilir. Karbonun zəif və dəyişkən konsentrasiyalarında alovun sabit temperaturunu qoruyub saxlamaq üçün təbii qazın əlavə yandırılmasından istifadə etmək olar. Avtotermik yanmaya ümumi üzvi karbonun $> 2 \text{ q/sm}^3$ konsentrasiyasında nail olmaq olar.

Termik oksidləşdirmə UÜB-nin miqdarının 99,9 %-dək azaldılması kimi səmərəliliyə nail olmağa imkan verir; emalın səmərəliliyi, adətən, aşağı olsa da, investisiya və istismar xərcləri də az olur.

Fəallaşdırılmış kömürdə və ya seolit materiallarında adsorbsiyadan durulaşdırılmış çirkab suların təmizlənməsi üçün istifadə olunur. Ümumi üzvi karbon (UÜK) tərkibinin partlayış təhlükəsinin aşağı həddini 25-50%-dən artıq keçməməsini təmin etmək məqsədilə, konsentrasiya olunmuş qaz axınlarını monitoring etmək lazımdır.

Aşağıda Universal Colors adlı Peru şirkətinin təmsalında lak-boya sənayesində tərkibində UÜB olmayan həlledicilərdən istifadə etməklə daha "yaşıl" texnologiyaya keçidə alternativ yanaşma verilmişdir.

Lak-boya sənayesində tərkibində UÜB olmayan həlledicilərdən istifadəyə misal

Universal Colors adlı Peru şirkətində UNIDO-nun ekoloji cəhətdən daha təmiz və təhlükəsiz boyaların istehsalı adlı IAMS layihəsi həyata keçirilmişdir. Layihənin əsas vəzifələri aşağıdakılar olmuşdur:

- * Kimya sənayesinin resurs səmərəli potensialının artırılması
- * Kimyəvi təsnifat və nişanlama
- * Risklərin qiymətləndirilməsi
- * Təhlükəli kimyəvi maddələrin əvəz edilməsi

Əsas məlumat

Tərkibində uçucu üzvi birləşmələr (UÜB) olan boya istehsal edən bir çox ölkələrin həmin boyaları su əsaslı boyalarla əvəz etdikləri bir vaxtda Perunun lak-boya sənayesi hələ də tərkibində UÜB olan həlledici qarışıqlarından istifadə edir. Bu qarışıqların bəzi komponentləri sağlamlıq və ətraf mühitlə bağlı ciddi problemlər yaradan təhlükəli kimyəvi maddələrdir.

Giriş

Peru şirkəti Universal Colors artıq 14 ildir ki, quru, dəniz nəqliyyatı, evlər və avtomobillər üçün boyalar, həmçinin sənayedə istifadə olunmaq üçün qablaşdırma materialları və laklar istehsal edir. Şirkət yeni strategiyaya əməl etməklə, istehsalatı və digər şirkətlərlə müqayisədə rəqabət qabiliyyətini optimallaşdırmağa və təhlükəli kimyəvi maddələrdən istifadəyə getdikcə daha ciddi tələblər irəli sürən Peru qanunvericiliyinə əməl etməyə çalışır. 2015-ci ildə şirkət UNIDO-nun ekoloji cəhətdən daha təmiz və təhlükəsiz boyaların istehsalı üzrə IAMS layihəsinə qoşulmuşdur.

Layihənin başlanğıcı

Layihənin əvvəlində Avropa İslahatlar Mərkəzinin mütəxəssislərinin köməyi ilə texniki menecer, laborant, satınalmalar şöbəsinin nümayəndəsi və istehsalat rəhbərindən ibarət innovasiya qrupu yaradıldı. UNIDO-nun metodologiyasının tətbiqi vasitəsilə boyaların ən təhlükəli xüsusiyyətləri müəyyənləşdirilmişdir. Bu xüsusiyyətlər həlledicilərdən böyük həcmdə emissiyaların yaranması ilə bağlıdır. İstifadə edilən qarışıqların tərkibində xeyli miqdarda nafta və aromatiklər var.

Boya bazarının öyrənilməsi göstərmişdir ki, getdikcə bazarın daha çox segmenti tərkibində UÜB-lərin az olduğu təhlükəsiz boyalardan istifadəyə üstünlük verir. Layihənin diqqət mərkəzində dayanan məsələ tərkibində UÜB olmayan yeni boya tərkibləri hazırlamaq, lakin bu zaman ilkin tərkiblərin xüsusiyyətlərini və səmərəliliyini də qoruyub saxlamaqdır.

Layihənin və əsas dəyişikliklərin həyata keçirilməsi

Kimyəvi maddələrin təsnifatı və nafta (liqroin) həlledicisinə, yüngül aromatlara daha təhlükəsiz alternativlərin axtarışı IAMS instrumental metodlarının köməyi ilə həyata keçirilmişdir. Tədqiqatçılar qrupu mövcud ədəbiyyatı, o cümlədən internetdə mövcud olan məlumatları diqqətlə öyrənmiş, həmçinin özlərinin daha təhlükəsiz alternativlərdən istifadə təcrübələrini müzakirə etmiş və Peru qanunvericiliyini nəzərdən keçirmişlər. Nəticədə, ən yaxşı variantı seçmək üçün kimyəvi maddələrin təsnifat və nişanlanmasının (GHS) təhlili vasitəsilə həlledicinin üç alternativinin qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Bunun nəticəsində nafta həlledicisi və yüngül aromatiklər yerinə, dimetilkarbonat (DMK) ehtiva edən yeni tərkib müəyyənləşdirilmişdir. DMC yaxşı alternativ hesab edilir, belə ki o, həlledici qarışıqlarında (nafta, yüngül aromatiklər) olan diapazonla malikdir, UÜB hesab edilmir və müvafiq olaraq, ətraf mühitə təsir göstərmir. Əvəzetmə texniki dəyişikliklər və ya xüsusi avadanlıq tələb etmir. Baxmayaraq ki, DMC-dan istifadənin dəyəri hazırda tərkibində nafta, yüngül aromatiklər olan həlledici qarışıqlarından

istifadənin dəyərindən daha yüksəkdir, bununla belə, Universal Colors şirkəti əvəzetmə layihəsini dəstəkləyir, çünki bu layihə şirkətin baxışına uyğundur.

Cədvəl 7. Prosesin təkmilləşdirilməsinin nəticələrinin və mümkün faydaların qiymətləndirilməsi

Əvəz edilməyədək	Əvəz edilmədən sonra
Resurslardan istifadə Demək olar ki, ildə 6 ton həlledici qarışığının (nafta, yüngül aromatiklər) istehlak edilməsi	Resurslardan istifadə Nafta həlledicisinin, yüngül aromatiklərin boyaların tərkibindən çıxarılması
Çirklənmə və ekosistemə təsir *Həlledici qarışıqlarından istifadə nəticəsində hər il atmosfərə 38 000 kq UÜB atılır *Boyaların tərkibində su orqanizmləri üçün uzunmüddətli toksik təsire malik həlledici var.	Çirklənmə və ekosistemə təsir *Atmosferə UÜB emissiyalarının azaldılması: dimetilkarbonat UÜB kimi təsnif edilmir * Dimetilkarbonat ətraf mühitə zərərli təsir göstərmir
Sağlamlıq və təhlükəsizlik Boyaların tərkibində genetik qüsurlar və xərçəng yarada biləcək məhlul (nafta, yüngül aromatiklər) mövcuddur	Sağlamlıq və təhlükəsizlik İşçilərin sağlamlıq və təhlükəsizliyinə təhlükə riski azalır

Ofset çapı

Xülasə

Prosesin təsviri:

İstilik vasitəsilə sərtləşən boyalardan istifadə edən çap maşınları rulonun hər iki tərəfində hər bir rəng üçün "ikiqat çap cihazları" ilə təchiz olunurlar. Boya və nəmləndirici məhlul hər bir cihaza avtomatik olaraq verilir. Boya çarxları və nəmləndirici aparatın çarxları materialları ayrı-ayrı çənlərdən çap qəlibinin çarxına daşıyırlar. Müxtəlif hidrofil xüsusiyyətlərə malik bir neçə örtüyün çəkilməsindən istifadə edilir.

Baxmayaraq ki, nəmləndirici məhlul çap zamanı mütəmadi olaraq kağız hissəcikləri və boya ləkələri ilə çirklənir, dövr edən nəmləndirici məhlul arzu edilən çap xüsusiyyətləri əldə etmək üçün təmiz su, izopropanol və digər əlavələr əldə edilənədək səmərəli işləyən filtdən keçirilməlidir.

Nəmləndirici məhlulun konturlarının təmizlənməsi üçün müxtəlif sistemlərdən – bir qayda olaraq, parça filtrasiyasından istifadə edilir. Onlar soyuducu sistemlər, həmçinin izopropanolun və əlavələrin ölçülməsi və dozalaşdırılması sistemləri ilə təchiz olunmuşlar. Təmiz suyun tərkibində qələvi duzlarının yüksək və ya dəyişən konsentrasiyaları olarsa, o zaman nəmləndirici məhlulun tərkibini tənzimləmək üçün duzun təmizlənməsi həyata keçirilir.

Operator tipografik qüsurlar aşkar edərsə, kağız hissəciklərinin və ya boya artıqlarının çıxarılması üçün çap formasının lövhəsinin və rezin çarxların təmizlənməsi həyata keçirilir. Çarxların təmizlənməsini əllə və ya avtomat təmizləmə sistemlərinin köməyi ilə aparmaq olar. Avtomat sistemlərdə təmizləyici məhlullardan və çiləyici, fırçalı və ya parçalı/sıxlaşdırıcı mexanizmlərdən istifadə edilir. Çarxların bu cür "situasiyaya uyğun" təmizlənməsi ilə yanaşı, maşınların müntəzəm ümumi təmizlənməsi də həyata keçirilir (məsələn, həftədə bir dəfə).

Çap prosesindən sonra kağız, boyaların qurudulması üçün sobaya daxil olur. İşlənmiş qazlar təmizləmə sistemine göndərilir. İstilik vasitəsilə sərtləşən boyalardan istifadə edən çap maşınları çox vaxt qapalı konstruksiya malik olurlar.

Çap üçün boyalar: rulon ofset çap üçün istifadə edilən, istilik vasitəsilə sərtləşən boyalar yağ əsaslı olmalıdırlar. Bu onunla əlaqədardır ki, bu metodda rəngli sahələr üçün lipofil maddələr (yağ), rəngsiz sahələr üçün isə hidrofil (su əsaslı) maddələr cəlb edən çap qəliblərindən istifadə edilir.

Ofset çapı üçün istilik vasitəsilə sərtləşən boyalar yüksək qaynama qabiliyyətinə malik mineral yağlar əsasında hazırlanırlar. Bu yağlar ətraf mühit temperaturunda buxarlanmırlar və buna görə də kifayət qədər gec quruyurlar. Bu xüsusiyyətlər nəzərə alınmaqla, onlar bir neçə saat ərzində zərər vermədən maşında qala bilirlər (məsələn, texniki xidmət üçün dayanmalar zamanı).

Təsvirlərin əksəriyyəti üç standart rəngdən və qara rəngdən istifadə yolu ilə hazırlanır. Buna görə də rəng sisteminin təmizlənməsi yalnız əlavə rənglərdən istifadə edildi (məsələn, ticarət nişanları üçün) və ya maşınların planlı təmizliyinin həyata keçirildiyi hallarda lazımdır. İstilik vasitəsilə sərtləşən çap boyalarının tərkibində, adətən, təqribən 35% yağ mövcud olur. Çap boyalarındakı yağın təqribən 85%-i qurutma cihazında 180°-300°C-də buxarlanır. Bu səbəbdən, istilik vasitəsilə sərtləşən boyaların ümumi həcmnin təqribən 30%-i quruducu cihazda buxarlanır.

İstifadə zamanı (quruducu cihazda) istilik vasitəsilə sərtləşən çap boyasının tərkibində olan üzvi həlledicinin uçuculuğu 20°C-də > 0,01 kPa buxar təzyiqinə malik maddələrin uçuculuğuna bərabər olur. Buna görə də UÜB-lərin Aİ-nin Həlledici emissiyalarına dair Direktivinə (SED) əsasən, bu həlledicilər UÜB-lərdir.

Direktivə əsasən, hazır məhsulda həlledici qalıqlarına nəzarət olunmaz emissiya hissələri kimi baxılır.

Quruducu qurğuda çap boyalarından, həlledici məhluldan və kağızın yerləşdirilməsi zamanı təmizlik aparıldığı halda təmizləyicilərdən UÜB əmələ gəlir. Onlar yumşalması üçün termik oksidləşdiriciyə göndərilir. Ayrılan qazların tərkibində minimum yanma temperaturunu (təqribən 2 q/m³) saxlamaq üçün kifayət qədər UÜB olmadıqda, əlavə yanacaq kimi, təbii qazdan istifadə edilir.

Nəmləndirici məhlul sistemi: adi çap formaları üçün texnoloji su çap üçün nəzərdə tutulan sahələrin boş sahələrdən ayrılması üçün qəliblərin səthinə dəqiqliklə uyğun gəlməlidir. Bu, pH səviyyəsinin sabit olmasını tələb edir. Buna görə də texnoloji suya çap qəlibindəki "su-boya" balansını stabiləşdirmək, həmçinin suyun səthindəki gərginliyi azaltmaq üçün əlavələr tökülür.

Adətən, iki əsas əlavədən istifadə edilir:

- Səthin gərginliyini azaltmaq üçün izopropil spirti (izopropanol və ya İP)
- pH səviyyəsini tənzimləmək üçün duzlar

Nadir hallarda izopropanolun yerinə etanoldan istifadə edilir. Digər əlavələr fosfor turşusu, akasiya kauçuku, korroziya inhibitorları, nəmləndirici vasitə, qurutma stimulyatoru, funqisid və köpük əleyhinə vasitələrdir. İzopropanol və etanol yalnız nəmləndirici məhlul çap formasına çəkilən zaman səthin gərginliyini azaltmaqla qalmayıb, həmçinin çap qurğusunu buxarlandırma yolu ilə soyudur; onlar həm də nəmləndirici məhlulda mikroorqanizmlərin çoxalmasının qarşısını alırlar. Uçuculuğu daha az olan və ya olmayan üzvi birləşmələrə əsaslanan digər əlavələrdən (çox vaxt qlikollar) nəmləndirici məhlulun tərkibindəki izopropanolu azaltmaq üçün istifadə edilir. Bu əlavələrin tərkibindəki UÜB 0-30% arasında dəyişə bilər. Dozanın təyin edilməsi təqribən 3% təşkil edir ki, bu da nəhayətdə, nəmləndirici məhlulda UÜB-lərin qatılığının 0-1% olmasına gətirib çıxarır.

Təmizləyicilər yaxşı təmizləyici xüsusiyyətlərə malik olan aromatik karbohidrogenlərə əsaslanırlar, lakin sağlamlığın qorunması məqsədilə onlardan istifadə məhdudlaşdırılmışdır. Adi təmizləyicilər, əsasən, 20°C temperaturda 0,1-11 kPa buxar təzyiqinə malik yağlı karbohidrogenlərdir (100% UÜB, yanma temperaturu 30-80°C). Onların tərkibində az miqdarda aromatik karbohidrogenlər var. 1990-cı illərdə çıxan, tərkibində yağ olan təmizləyicilər təbii yağlara, yüksək qaynama qabiliyyətinə malik mineral yağlara və ya onların qarışıqlarına əsaslanırlar (0% UÜB, 20°C –də < 0,01 kPa buxar təzyiqi, > 100°C yanma temperaturu).

Ətraf mühit və sağlamlıqla bağlı əsas suallar: rulon ofset çapında həlledicilərin geniş spektrindən istifadə edilir: izopropanol, etanol, qlikollar, nəmləndirici məhlul əlavə kimi və təmizlik məqsədilə, əsasən, yağlı karbohidrogenlər.

Həlledicilərin texnoloji emissiyaları azot oksidlərinin emissiyaları ilə birgə günəş işığının təsiri altında yer qatı ozonunu əmələ gətiricilərdir.

Aşağıdakı hallarda havaya UÜB emissiyaları atıla bilər:

- həlledicilərin saxlanması
- texnoloji proses (əsasən, nəmləndirici məhluldan)
- təmizlik əməliyyatı (avtomatik və manual)

Əmək şəraitinə qoyulan mövcud tələbləri də nəzərə almaq lazımdır. Termik oksidləşdirmə sistemindən atılan emissiyaların tərkibində parçalanmamış və ya qismən parçalanmış üzvi birləşmələr, o cümlədən CO₂, CO və azot oksidləri var. Təbii qazdan əlavə yanacaq kimi istifadə edildiyi zaman, tullantıların tərkibində həmçinin yanmaz metan (CH₄) ola bilər.

Suya UÜB emissiyaları nəmləndirici məhlulun utilizasiyası zamanı baş verir (yerli normativ tələbləri nəzərə almaq lazımdır). Mühafizə yerlərindən sızıntı və axıntılar emissiyaların yer qatına və ya yeraltı sulara keçməsinə səbəb ola bilər.

Prosesin gedində tərkibində həlledicilər olan tullantılar əmələ gəlir. Bu tullantılar utilizasiya edilməlidir.

Təmizləyicilərin tərkibində ksilol və toluol kimi aromatik karbohidrogenlər mövcud ola bilər. Bu maddələr insan sağlamlığına digər aromatik karbohidrogenlərdən daha güclü təsir göstərirlər. Toluol R40 risk kodu ("xərçəng yarada bilər") ilə xarakterizə olunur.

İzopropanolun qatılığıının 8%-dək azaldılması tendensiyası mövcuddur.

Avadanlıqların boyalarla çirklənmiş detallarının təmizlənməsi üçün zəif uçuculuğa malik karbohidrogenli həlledicilərdən istifadə edilir – ekoloji təmiz təmizləyicilər kimi, təbii yağ efirləri (TYE). Tərkibində mineral yağ olmayan boyaların tərkibi ekoloji təmiz tərkib hesab edilir; onlardan istifadə gətdikcə daha çox yayılmaqdadır.

UÜB-ün əvəz edilməsi

UÜB tullantıları çap boyalarının tərkibində olan yağlı karbohidrogen həlledicilərin qurudulması zamanı yaranırlar. Bu tullantıların qarşısını yalnız çap prosesinin təkmilləşdirilməsi vasitəsilə almaq olar. UB çap boyalarından (UÜB tullantıları olmadan, UB şüalarından istifadə vasitəsilə qurutma) istilik vasitəsilə sərtləşdirici funksiyaya malik maşınlarda istifadə edilə bilməz, belə ki bu halda çap sürəti olduqca yüksək olur. Bununla belə, tullantıların digər iki mühüm mənbəyini əvəzləmək olar: nəmləndirici məhlulda izopropanol və UÜB əsaslı təmizləyicilər (detal və avadanlıqlar üçün).

Bunu aşağıdakı şəkildə etmək mümkündür:

- Nəmləndiricisiz ofset çapına keçməklə nəmləndirici məhluldan istifadədən imtina etmək. Bu cür addım çarxların bərkidilməsi, çap boyalarının uyğunlaşdırılması və çap qurğularının forma və avadanlığı ilə birləşdirilməlidir.
- Həlledici məhlulun tərkibində izopropanolu azaltmaq və xüsusi əlavələrlə əvəz etmək. Bu, çarxlar üçün bütün əlavələrin, xüsusi materialların dəqiq ölçülməsini, texnoloji suyun soyuq və təmiz vəziyyətdə saxlanılmasını, həmçinin çap bölməsində duz tərkibini müntəzəm saxlanılmaqla ətraf mühitin temperaturuna və nəmliyinə nəzarət edilməsini tələb edir.
- Detal, maşın, çarx və çənlərin təmizlənməsi üçün uçucu təmizləyiciləri < 0,01 kPa buxar təzyiqinə malik üzvi maddələrlə əvəz etmək; maşınların müntəzəm manual təmizlənməsi üçün quru buzdan istifadə etməklə.

Nəmləndirici məhlulun nəmləndiricisiz ofset çapı ilə əvəz edilməsi: nəmləndirici məhluldan istifadə etməklə bütün çap sisteminin əvəz edilməsinə nəmləndiricisiz ofset çapı vasitəsilə nail olmaq olar. Nəmləndirmə olmadan bu cür çap üçün xüsusi çap forma və avadanlıqlarından, həmçinin xüsusi çap boyalarından istifadə tələb edilir.

Quru çap prosesində istifadə edilən kimyəvi maddələr UÜB emissiyalarının qarşısını almağa imkan verir, həmçinin çirkab suların həcmi azaldır.

Yaponiyada susuz rulon ofset çapı texnologiyasından artıq uzun illərdir istifadə edilsə də [nəmləndiricisiz Avropa çap assosiasiyası (EWPA) 2008], Avropada 2004-cü ilədək ondan az istifadə edilirdi. Qəzet çapı üçün qurutma olmadan susuz rulon ofset çapı texnologiyası 2004-cü ildə kommersiya baxımından əlverişli texnologiyaya çevrildi. Eyni zamanda, Belçika və

Danimarkada məhdud dairədə satışa çıxarılan jurnallar çap edən iki şirkətdə qəzet çapı üçün soyuq qurutmaya malik maşınlar həmçinin istiliyi stabiləşdirən qurutma üçün qurğularla təchiz olundular. Fransadakı digər bir şirkət susuz ofset çapı üçün onu istiliyi sabitləşdirən qurğularla tamamlamaq imkanına malik avadanlıqlar quraşdırmağa hazırlaşır (əgər maşında quruducusuz çap texnologiyasından istifadə edilərsə, həmin maşın Direktivin şərtlərinə uyğun deyil).

Nəmləndirici məhlulda izopropanolun tam (və ya qismən) əvəz edilməsi: nəmləndirici məhlulda izopropanolun əvəz edilməsi quru (susuz) ofset çapına keçiddən daha praktik həll variantı ola bilər. Bunun üçün bir neçə ilkin şərti yerinə yetirmək lazımdır.

Çap keyfiyyətini azaltmadan izopropanol tərkibini sıfıra endirmək yalnız yeni maşınlarda (2000-ci ildən sonra yaradılmış) mümkündür, belə ki, daha köhnə maşınlarda müvafiq mühitə alısdırma sistemi yoxdur, köhnə çarxlar isə lazımı dəqiqliklə sazlanmırlar.

Əvəzetmənin asanlaşdırılması üçün xüsusi əlavələr işlənib hazırlanmışdır. Bu əlavələr həmçinin su səthinin gərginliyini azaldır və mikroorqanizmlərin çoxalmasını qarşısını alırlar. Əlavələrin tərkibində 30%-dək üzvi karbohidrogenlər (əsasən, qlikol) var və onlardan bəziləri UÜB kimi təsnif edirlər.

İzopropanol tərkibinin nə dərəcədə azaldıla bilməsi hər bir maşının özündən asılıdır. Bir qayda olaraq, nəmləndirici məhlulun tərkibindəki üzvi birləşmələrin kütlə miqdarı mövcud çap maşınlarında 10 çəki faizindən, yeni maşınlarda isə 5 çəki faizindən yüksək olmamalıdır [Ətraf mühitin mühafizəsi, ərzaq və kənd təsərrüfatı Nazirliyi (DEFRA) Böyük Britaniya, 2008]. Prosesin şərtlərinin optimallaşdırılması yolu ilə daha ciddi azaltmalara nail olmaq mümkündür.

Yaxşı olardı ki, azaltma kiçik mərhələlərlə aparılsın ki, azaltmanın hər bir mərhələsində çap parametrlərinin yoxlanılması zamanı azaldılmanın hər bir mərhələsi minimum 2-3 aylıq dövr ərzində yoxlanıla bilsin. Çarxlar üçün əlavə və material təchizatçıları bir çox hallarda izopropanol tərkibi azaldılan iş rejimlərinin sınaqdan keçirilməsini dəstəkləyirlər.

İzopropanol tərkibinin azaldılması planında nəmləndirici məhlulun xüsusiyyətlərinin sabit səviyyədə saxlanması vacibdir. Təmiz suyun tərkibi stabil olmalıdır. Daimi temperaturu qoruyub saxlamaq üçün avadanlıqların soyudulması lazımdır.

İzopropanolun əvəz edilməsindən yaranan emissiyaların azaldılması istifadə edilən ilkin səviyyələrdən asılıdır.

Çap boyalarından yaranan UÜB-lərin əksəriyyətinin işlənmiş qazların termik təmizlənməsi zamanı parçalandığı nəzərə alınarsa, izopropanoldan yaranan nəzarətlənməz emissiyalar bütün UÜB-lərin təqribən 80%-ni təşkil edirlər (yerdə qalan 20% təmizləyicilərdən qaynaqlanır). Beləliklə, izopropanolun əvəz edilməsi vasitəsilə UÜB emissiyalarının əhəmiyyətli hissəsinin qarşısı alına bilər. Əgər, məsələn, nəmləndirici məhlulda izopropanolun qatılıq səviyyəsi 10 həcm faizindən 5 həcm faizinədək azaldılarsa, bu emissiyaların 40% azaldılmasına nail olunur.

UÜB-li təmizləyicilərin tərkibində UÜB olmayan və ya az miqdarda UÜB olan təmizləyicilərlə əvəz edilməsi: adi uçucu məhsulların (bir qayda olaraq, 0,1 – 11 kPa buxar təzyiqinə malik) yerinə, tərkibində UÜB olmayan yüksək qaynamaya malik təmizləyici vasitələr və ya tərkibində UÜB olmayan bitki yağı əsaslı təmizləyici vasitələrdən istifadə edilə bilər. Səmərəli təmizlik üçün daha kiçik miqdarlar lazımdır və onları 50%-dək su ilə qarışdırmaq mümkündür. Sərfiyatda əldə edilən azalma onun daha yüksək qiymətini tam şəkildə kompensasiya edir.

Bu təmizləyici vasitələr əlavə əməliyyatlar və operator bacarıqları tələb edir. Aşağı səviyyədə uçuculuğa malik vasitələr təmizlənməli olan səthə çəkilən zaman bir çox hallarda gec təsir edir. Onları su ilə yumaq lazımdır (təmizləmənin ikinci mərhələsi kimi).

Uçucu olmayan təmizləyicilər əllə çəkilərsə, onları qənaətlə və diqqətlə istifadə etmək lazımdır, belə ki onların maşına damlaması çapda qüsurlar yarada bilər.

Avtomatik təmizlik üçün, adətən, çap çarxlarının həlledici ilə təmizlənməsi ilə birgə tam örtüklənmiş çarxlardan istifadə edilir. Təmizləyicilərin sonradan örtüyə hopması üçün

təmizləyicilərin püskürdülmesi yerinə, əvvəlcədən tərkibində UÜB olmayan təmizləyicilər hopdurulmuş örtüklərdən istifadə etmək olar.

Yüksək uçuculuğa malik (20°C temperaturda 3-11 kPa buxar təzyiqi) ənənəvi təmizləyicilərin yerinə, zəif uçuculuğa malik (20°C temperaturda 0,1 kPa buxar təzyiqinə və təqribən 60-80°C yanma temperaturuna malik) üzvi həlledicilərdən istifadə etmək olar.

Emissiya və tullantıların azaldılması strategiyaları

İzopropanol və təmizləyicilərdən əmələ gələn UÜB emissiyalarının ümumi azaldılmasına qabaqcıl təcrübədə istifadə edilən aşağıdakı tədbirlərin köməyi ilə nail olmaq olar:

- Çap qəliblərinin, maşın detallarının və avadanlıqların manual təmizlənməsi zamanı təmizləyicinin miqdarını minimallaşdırmaq.
- Həlledicinin axmasına imkan verməmək.
- Çəndə və ya daşınma zamanı, həmçinin açıq çənlərdən sızıntı zamanı axıntılardan emissiyaların yaranmasına imkan verməmək.
- Əvvəlcədən təmin edilən materialları istifadə etməzdən əvvəl qapalı konteynerdə saxlamaq.

Tullantıların azaldılması:

Həlledici emissiyalarından səmərəli istifadə: adətən, boyaların qurudulması üçün termik emaldan və enerjinin bərpasından istifadə edilir. Həlledicinin bərpası səmərəli deyil, belə ki bərpa olunan hissə təkrar istifadədən əvvəl emal olunur, çünki tərkibində izopropanol, karbohidrogen qarışığı və su olur.

İşlənmiş qazlarda UÜB-lərin parçalanması metodunun səmərəliliyi > 99% təşkil edir ki, bu da karbohidrogenlərin 20 mq / m³/dən aşağı emissiya səviyyələrinə uyğundur.

Yüksək enerji səmərəliliyi üçün ayrılan UÜB-lərin enerji ekvivalentindən istifadə edilir və işlənmiş qazlardakı enerjini qurutma cihazlarının qızdırılması üçün bərpa edir (istiliyin bərpası).

Qapalı avadanlıqlar nəzarətlənməz emissiyaları azaldır, xüsusilə, çap bölməsində dövr edən havanı atılan qazların təmizlənməsi sistemi vasitəsilə çıxaran kondisioner sistemləri ilə birgə. İzopropanol emissiyalarının (həlledici məhlul) təqribən 10%-i toplanır və quruducu qurğulara göndərilir, daha sonra isə sobada yandırılır.

Nəzarətlənməz emissiyaların minimallaşdırılması: Maşınlarda qapalı konstruksiya olarsa və qurutma qurğuları atılan qazların emalı üzrə sabit sistemlərlə təchiz olunarsa, qapalı maşından havanın çıxarılması quruducu qurğu və atılan qazların emalı sistemi vasitəsilə həyata keçirilə bilər. Bu halda, nəzarət olunmaz emissiyaların minimallaşdırılması üçün havanın çıxarılmasının sürətini tənzimləmək olar.

Cədvəl 8-də ofset poliqrafiya sənayesinə dair qısa icmal verilmişdir.

Cədvəl 8. Ofset çapında təkmilləşdirmə metodları

Məqsədlər	Təsviri	
Tərkibində UÜB olmayan sistemlər	Tərkibində UÜB olmayan təmizləyicilər	20°C temperaturda <0,1 kPa buxar təzyiqinə malik təmizləyicilərdən istifadə edilməsi
	Susuz rulon ofset çapı	Nəmləndirici məhlul olmadan çap etməyə imkan verən xüsusi çap formalarından və modifikasiya edilmiş boyalardan istifadə edilməsi
	Tərkibində UÜB olmayan nəmləndirici məhlul	Prosesin təkmilləşdirilməsi tədbirləri ilə tərkibində UÜB olmayan xüsusi əlavələrdən istifadə edilməsi

Resurs səmərəli və daha təmiz istehsalə dair Təlimat
EaP GREEN Proqramı

UÜB tərkibi azaldılmış sistemlər	Nəmləndirici məhlulda izopropanol azaldılması	Prosesin təkmilləşdirilməsi tədbirləri ilə nəmləndirici məhlulun tərkibindəki izopropanolun mərhələlərlə <5%-dək azaldılması
		Nəmləndirici məhlul üçün izopropanolun təsirini imitasiya edən xüsusi əlavələrdən istifadə edilməsi
	Daha zəif uçuculuğa malik təmizləyicilər	20°C temperaturda təqribən 0,1 kPa buxar təzyiqinə malik təmizləyicilərdən istifadə
		Avadanlıqların müntəzəm təmizlənməsi üçün quru buzdan (CO ₂) istifadə
Prosesin təkmilləşdirilməsi	Dəqiq dozalaşdırma və ölçmələr	İzopropanolun və əlavələrin dəqiq dozalaşdırılması və ölçülməsi sistemlərindən istifadə
	Nəmləndirici məhlulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması	Temperatura, hissəvi filtrlərin etibarlılığına, bitən suyun hazırlanmasına nəzarətin həyata keçirilməsi
	Nəmləndirici sistemin çarxlarının optimallaşdırılması	Xüsusi çarx səthlərindən (keramika) istifadə edilməsi
	Təmizliyin yaxşılaşdırılması	Bütün çarxların avtomat təmizlənməsi sistemindən istifadə
	İzopropanoldan istifadənin optimallaşdırılması	İşçilərə izopropanol səviyyəsini artıran zaman iş şəraitini yaxşılaşdırmağın öyrədilməsi
	Təmizləyicilərdən istifadənin optimallaşdırılması və tullantıların utilizasiyası	İşçilərə izafi istifadəyə, sızıntı və emissiyalara yol verməməyin öyrədilməsi
Tullantıların azaldılması texnologiyası	Termik oksidləşdirmə	99% səmərəliliyə və <20 mq/sm ³ emissiya göstəricilərinə malik təmizləmə sistemləri. Ayrılan buxarın bərpası (suyun qızdırılması və otaqların qızdırılması üçün)
	Emissiyalara malik sistem vasitəsilə havanın çəkilməsi	Emissiyaların azaldılması sistemi vasitəsilə daxili məkandan havanın çıxarılması

TƏHLÜKƏLİ MADDƏ VƏ MATERIALLARDAN TƏHLÜKƏSİZ VƏ SƏMƏRƏLİ İSTİFADƏ

Sənayenin və xalq təsərrüfatının istənilən sahəsində müxtəlif kimyəvi maddə və birləşmələrdən istifadə edilir. Hazırkı dövrdə onların sayının təqribən 10 milyon olduğu güman edilir. Hər il dövriyyəyə 1000 yeni maddə, birləşmə və qarışıq, yeni kimyəvi təhlükə mənbələri daxil olur.

Kimya sənayesinin sərhədlərinin getdikcə genişlənməsi, sənayedə və məişətdə kimyəvi maddələrin istifadə sferasının genişlənməsi onların əhalinin və ətraf mühitin sağlamlığına xoşagəlməz təsiri riskini artırır.

Kimyəvi maddələrdən istifadənin səmərəliliyinin artırılması və sağlamlığa, eləcə də ətraf mühitə təsir riskinin minimallaşdırılması üçün onlardan rəasional istifadə sxemlərinin formalaşdırılması tələb olunur.

Kimyəvi maddələrlə iş prosesində üç növ tədbirdən istifadə edilir: risklərin azaldılması, istehlak həcmələrinin azaldılması və təhlükəli kimyəvi maddə tullantılarının yaranmasının minimallaşdırılması.

Təhlükəli maddələrdən icazəsiz istifadə imkanını aradan qaldırmaq üçün içərisində təhlükəli maddələr olan hər bir konteynerin üzərinə müvafiq nişanlar yapışdırmaq və burada konteynerin içindəkilər və onların təhlükəlilik növü barədə məlumat vermək lazımdır. Həmçinin təhlükəli maddələrin saxlanıldığı yerlərdə təhlükə forması barədə müvafiq xəbərdarlıq yerləşdirilməlidir.

Təhlükəli kimyəvi maddələr qırmızı çərçivə içində romb formasında ştamppla işarələnirlər. Təhlükəli maddələrin nişanlanması sahəsində beynəlxalq praktikaya doqquz təhlükə formasını göstərən simvol daxil edilmişdir, əvvəlki narıncı rəngli nişanlamaya malik mallar isə 2017-ci ilin sonunadək satıla bilər.

Bu sistem Avropa İttifaqı və BMT, beynəlxalq təşkilatlar və bir çox ölkələr tərəfindən qəbul edilmişdir.

		
Partlayıcı maddələr	Tez alışan maddələr	Oksidləşdirici qazlar, mayələr, bərk maddələr
		
Təzyiq altında olan qazlar	Metallarda korroziya yaradan kimyəvi məhsullar	Kəskin toksiklik
		
Kəskin toksiklik, sinif 4	Xərçəng yaradan kimyəvi maddələr	Su mühiti üçün təhlükəlilik, Sinif 1

Şəkil 10. Xəbərdaredici nişanlama

ƏLAVƏ 1. RISKLƏRİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ ONLARA NƏZARƏT PROSEDURU

Cədvəl P 1.1. Karbohidrogenli və tərkibində oksigen olan həlledicilər üçün təhlükəlilikləri nəzərə alınmaqla həlledicilər qrupu

A qrupu	Kateqoriya	Həlledicinin adı	CAS nömrəsi ¹	Qaynama nöqtəsi (°C)
	Spirtlər	Etanol / Sənaye təyinatlı metilli spirtlər	64-17-15	78
		n-Propanol	71-23-8	97
		İzopropanol	67-63-0	82
		Heksanol	111-27-3	157
		Diaseton spirti	123-42-2	168
	Mürəkkəb efirlər	İzobutilasetat	110-19-0	118
		Metilasetat	79-20-9	58
		Etilasetat	141-78-6	77
		n-Propilasetat	109-60-4	102
		İzopropilasetat	108-21-4	89
		n-Butilasetat	123-86-4	127
		Amilasetat	628-63-7	149
		İzoamilasetat	123-92-2	142
	Sadə / mürəkkəb qlolikol efirləri	Monobutil dietilenqlolikol efiri	112-34-5	226
		Dietilenqlolikol monobutildirasetat	124-17-4	242
		Monometil propilenqlolikol efiri	107-98-2	120
		Monoetil propilenqlolikol efiri	1569-02-4	133
		Monometil dipropilenqlolikol efiri	34590-94-8	184– 197
		Monoetil dipropilenqlolikol efiri	30025-38-8	188– 201
		Asetat monometil propilenqlolikol efiri	108-65-6	146
		Asetat monoetil propilenqlolikol efiri		159
		Monoetil dietilenqlolikol efiri	54839-24-6	195– 202
		Asetat monoetil dietilenqlolikol efiri		214
	Ketonlar	Aseton	67-64-1	56
		Metiletilketon	78-93-3	80
	Efirlər	Dietil efiri	60-29-7	35
	Karbohidrogenlər	İzoparafinli həlledicilər	110-82-7	150– 190
		İzoparafinli həlledicilər		180–220
		n- və izopentanlar (siklopentan istisna olmaqla)		24–35
		İzoheksan		55 – 63
		Tərkibində az miqdarda n-heksan olan yağlı həlledicilər		60 – 95
		Sikloheksan		81
		Aromatiksizləşdirilmiş heptan hissəciyi		94 – 100
		Aromatiksizləşdirilmiş yağlı karbohidrogenlər		80 – 110
		Aromatiksizləşdirilmiş yağlı karbohidrogenlər		80 – 110
		Aromatiksizləşdirilmiş yağlı karbohidrogenlər		100– 140
		Aromatiksizləşdirilmiş mineral spirtlər		135– 165
		Aromatiksizləşdirilmiş mineral spirtlər		
		Aromatiksizləşdirilmiş aromatik karbohidrogenlər		150–200
				175–220
				200–250
B qrupu	Kateqoriya	Həlledicinin adı	CAS nömrəsi	Qaynama nöqtəsi (C)
	Spirtlər	Tret-butanol	75-65-0	83
		Sikloheksanol	108-93-0	161
		İzobutanol	78-83-1	108

¹ Amerika Kimya Cəmiyyətinin Kimyəvi Referativ Xidmətinin (CAS) reyestrinə daxil edilmiş kimyəvi birləşmələrin kəmiyyət müəyyənləşdiricisi. Ədəbiyyatda işlənən zaman bu müəyyənləşdirici bütün maddələr üçün münasibdir; kimyəvi maddələrin adlandırılmasında olan fərqlər səbəbindən, onları müəyyənləşdirməyə imkan verir. Bu nömrəni mütləq materialların təhlükəsizlik pasportlarında göstərmək lazımdır.

Resurs səmərəli və daha təmiz istehsalə dair Təlimat
EaP GREEN Proqramı

		Yardımcı butanol	78-92-2	100
		n-Butanol	71-36-3	118
		Amil spirti	71-41-0	137
		İzoamil spirti	123-51-3	133
	Sadə / mürəkkəb qlolik efirləri	Monobutil etilenqlolik efiri	111-76-2	171
		Monobutil efiri etilenqlolik asetatı	112-07-2	194
	Ketonlar	Metilizobutylketon	108-10-1	117
		Metilaminketon	110-43-0	151
		Metilizoamilketon	110-12-3	145
		Sikloheksanon	108-94-1	157
	Efirlər	Tetrahidrofuran	109-99-9	66
	Karbohidrogenlər	Toluol	108-88-3	110
		Ksilen həlledicisi	130-20-7	137– 142
		Aromatik həlledicilər		160– 185
		Aromatik həlledicilər		180– 215
		Mineral spirtlər		150– 200
		Mineral spirtlər		175– 220
		Ağır mineral spirtlər		200– 260
C qrupu	Kateqoriya	Həlledicinin adı	CAS nömrəsi	Qaynama nöqtəsi (C)
	Spirtlər	Metanol	67-56-1	65
	Sadə / mürəkkəb qlolik efirləri	Monometil etilenqlolik efiri	109-86-4	123
		Monoetil etilenqlolik efiri	110-80-5	143
		Monometil efiri etilenqlolik asetatı	110-49-6	143
		Monoetil efiri etilenqlolik asetatı	111-15-9	156
		Monometil efiri dietilenqlolik	111-77-3	194
	Ketonlar	Metil n-butylketon (heksan-2-on)	591-78-6	125
		İzoforon	78-59-1	215
	Karbohidrogenlər	Texniki heksan		65 – 70

Cədvəl P 1.2. Yoxlama formalarının müəyyənləşdirilməsi

A TƏHLÜKƏ SİNFİ

İstifadə edilən kəmiyyət	NƏZARƏT FORMALARI		
	Aşağı uçuculuq	Orta uçuculuq	Yüksək uçuculuq
Aşağı	1	1	1
Orta	1	1	2
Yüksək	1	1	2

B TƏHLÜKƏ SİNFİ

İstifadə edilən miqdar	NƏZARƏT FORMALARI		
	Aşağı uçuculuq	Orta uçuculuq	Yüksək uçuculuq
Aşağı	1	1	1
Orta	1	2	2
Yüksək	1	2	3

C TƏHLÜKƏ SİNFİ

İstifadə edilən miqdar	NƏZARƏT FORMALARI		
	Aşağı uçuculuq	Orta uçuculuq	Yüksək uçuculuq
Aşağı	1	2	2
Orta	2	3	3
Yüksək	2	4	4

Cədvəl P 1.3. Konkret yoxlama tədbirlərinin seçilməsi

NƏZARƏT TƏDBİRLƏRİ	NƏZARƏT FORMALARI				
	1	2	3	4	
GİRİŞ İMKANI					
Yalnız müvafiq zonada olması tələb edilən şəxslərə giriş imkanının verilməsi tədbirlərini nəzərdən keçirmək.	✓				
Yalnız müvafiq giriş imkanına malik işçilər üçün giriş imkanına icazə vermək.		✓			
İşçilərin işçi zonaya giriş imkanına nəzarət etmək; işçi zonanı və avadanlıqları müvafiq cədvəllərlə təmin etmək.			✓		
KONSTRUKSIYA VƏ AVADANLIQLAR					
Açıq pəncərə və qapılardan təbii ventilyasiya kifayət edə bilər; həlledicilərdən daha geniş istifadə mexaniki ventilyasiya tələb edə bilər (məsələn, divarda quraşdırılan hava ventilyatoru və ya kanal sistemi). Ətraf mühitə emissiyaların milli qanunvericiliyin tələblərinə uyğunluğunu təmin etmək.	✓				
Yerli hava ventilyasiyasını (YHV) zərərli buxarların mənbəyinə mümkün qədər yaxın yerləşdirmək.		✓			
Mümkün olarsa, zərərli buxarların mənbəyinin yayılmasının qarşısını almaq üçün örtük vasitəsilə həmin mənbənin qarşısını almaq.			✓		
Kifayət qədər təmiz qarışdırılmış hava qəbulunu təmin etmək.	✓	✓	✓		
Ventilyasiya sisteminin köməyi ilə buxarların bütün mümkün hallarda iş yerindən çıxarılmasını təmin etmək.		✓			
İşçi sahələri qapı və pəncərələrdən uzaqda yerləşdirmək lazımdır ki, cərəyan edən yel YHV sistemlərinin səmərəli işinə mane olmasın.		✓			
Həlledici ilə qapalı sistemdə işləmək lazımdır; onu ehtiyatla çəkmək lazımdır (məsələn, təhlükəsiz şəkildə müəyyənləşdirilmiş nümunələrin seçimi üçün).			✓		
Buxarların iş məkanına geri dönməsinin qarşısını almaq üçün çirklənmiş havanı qapı, pəncərə və hava alma boşluqlarından uzaq saxlamaq		✓	✓		
YHV sisteminin işini yoxlamaq üçün sadə imkanlar təmin etmək, məsələn, pnevmatik mühərriklər və ya signal cihazları.		✓	✓		
Sızmaların qarşısını almaq üçün mümkün hallarda sistemi əlavə təzyiq altında saxlamaq.			✓		
TEXNİKİ QULLUQ					
Ventilyasiya sistemində istehsalçının təlimatlarına uyğun qulluq göstərmək.	✓	✓	✓		
Bütün mühafizə avadanlıqlarına istehsalçının təlimatlarına uyğun qulluğu təmin etmək.			✓		
Texniki qulluq işlərinin həyata keçirilməsi üçün işə buraxılış sistemi quraşdırmaq.			✓		
BAXIŞ VƏ SINAQ					
Ventilyasiya/müdafiə avadanlıqlarının normal işlədiyindən və zədələnmədiyindən əmin olmaq üçün həftədə bir dəfədən az olmayaraq onları vizual yoxlamaq.	✓	✓	✓		
Gələcək sınaq nəticələri ilə müqayisə üçün YHV sisteminin layihə göstəricilərinə dair informasiya əldə etmək.		✓	✓		
Dövri şəkildə ventilyasiya sistemlərinin fəaliyyətini istismar xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq yoxlamaq və sınaqların nəticələrini qeydə almaq.	✓	✓	✓		
Mümkün mənfi təsiri qiymətləndirmək üçün müntəzəm olaraq havanın keyfiyyətinə nəzarət etmək.	✓	✓	✓		
İŞ YERLƏRİNİN TƏMİZLƏNMƏSİ VƏ TƏRKİBİ					
Həlledici axıntıları dərhal aradan qaldırmaq lazımdır.	✓	✓	✓		
İstifadədən dərhal sonra həlledici konteynerlərinin qapaqlarını dəyişmək.	✓	✓	✓		
Konteynerləri təhlükəsiz yerdə saxlamaq və boş konteynerlərdən təhlükəsiz şəkildə istifadə etmək.	✓	✓	✓		
Müntəzəm olaraq bütün iş avadanlıqlarını və işçi sahəni təmizləmək və yumaq.	✓	✓	✓		
ŞƏXSİ MÜHAFİZƏ VASİTƏLƏRİ (ŞMV)					
İçində həlledici olan çənlərin üzərində signal nişanlaması və dəriyə, gözə mümkün təsir riskləri haqqında məlumat olmalıdır. Əgər dəri ilə / gözlə təmasın qarşısını digər vasitələrlə almaq mümkün deyilsə, müvafiq ŞMV-lərə dair tövsiyələr almaq üçün təhlükəsizlik pasportuna müraciət etmək tövsiyə olunur.	✓	✓	✓		
ŞMV-ləri təmiz saxlamalı və tövsiyə edilən müddətlərdən sonra, yaxud yoxlamaların gedişində uyğunsuzluq aşkar edildiyi halda onları əvəz etmək.	✓	✓	✓		
TƏDRİS					
İşçilərə həlledicilərin zərərli xüsusiyyətlərinə dair təlimatlar vermək	✓	✓	✓		

E
K
S
P
E
R
T
L
Ə
R
Ə

M
Ü
R
A
C
İ
Ə
T

E
D
İ
N

Cədvəl 1.4. Həlledicilərdən istifadə vasitəsilə iş üçün istifadə edilən avadanlıqlara/ventilyasiyaya nümunələr

İş əməliyyatı		Göstərilən nəzarət forması	Təklif edilən avadanlıq / ventilyasiya
I	Aşağıdakılardan az və orta miqdarda istifadə edilən çilingər işləri: A qrupu həllediciləri B qrupu həllediciləri C qrupu həllediciləri	1 1 – 2 2 – 3	Məşinin altında quraşdırılmış hava ventilyatorundan mümkün istifadə vasitəsilə təbii ventilyasiya. Hava şkafindan və ya hava qurğularından istifadə edin.
II	Ev şəraitində həlledici əsaslı (A və B qrupu) yağ-alkid boyalardan istifadə	1	Təbii ventilyasiyadan istifadə etmək, həlledici buxarlarının çıxarılması üçün qapı və pəncərələri açmaq.
III	Döşəmənin vurulması zamanı həlledici əsaslı yapışqanlardan istifadə etmək: A qrupu həllediciləri B qrupu həllediciləri	1 1 – 2	Qapı və pəncərələri açmaqla, təbii ventilyasiyadan istifadə etmək Əlavə olaraq, ventilyatorlardan/ hava kompressorlarından istifadə etmək.
IV	Çap işləri – kiçik həcmli dövrü çap (məsələn, trafaret çapı) A və B qrupu həllediciləri	1 – 2	Qənaətbəxş ümumi ventilyasiyanı təmin etmək. Mümkün hallarda yerli hava ventilyasiyasını qurğuların altında yerləşdirmək.
V	Çap işləri – daimi olaraq, iri həcmdə A və B qrupu həllediciləri	2	Qurğuların altında yerləşdirilmiş yerli hava ventilyasiyası.
VI	Aralıq saxlama çənlərinin doldurulması və boşaldılması: A və B qrupu həllediciləri C qrupu həllediciləri	2 – 3 3 – 4	Çıxarılmış havanı saxlama çəninə vurmaq. Hava ventilyasiyasından istifadə etməklə doldurma işləri aparmaq.
VII	Barabanın doldurulması: A və B qrupu həllediciləri C qrupu həllediciləri	2 3	Yerli hava ventilyasiyasını barabanın üst hissəsinə mümkün qədər yaxın yerləşdirmək.
VIII	A və B qrupu həllediciləri məhsullarının istehsalı	2	Yerli hava ventilyasiyasından istifadə etmək.
IX	Püskürtmə ilə boyama A və B qrupu həllediciləri	1 – 2	Bütün avadanlıqları yerləşdirə bilmək üçün lazımi ölçülərə malik qurutma kabineti təmin etmək.
X	Yağsızlaşdırma üçün buxar vannası A və B qrupu həllediciləri	2 – 3	Hava ventilyasiyası vannası təmin etmək. Mümkün hallarda bu əməliyyatı məhdudlaşdırmaq.

ƏLAVƏ 2. RESURS SƏMƏRƏLİLİYİNİN ARTIRILMASI TƏDBİRLƏRİNİN MÜSTƏQİL HAZIRLANMASI ÜÇÜN SUALLAR siyahısı

Özünüqiymətləndirmə məqsədilə RSDTİ-yə dair hazırkı yoxlama sualları siyahısı mövcud təlimat və sənədlər, o cümlədən aşağıdakılar əsasında hazırlanmışdır:

- UNIDO və UNEP (2010). PRE-SME – Kiçik və orta müəssisələrdə resurs səmərəliliyinin inkişaf etdirilməsi – Sənayedə tədris kitabçası.
- UNIDO (2006). Daha təmiz istehsal alətləri.
- İƏİT (2012). Ekoloji cəhətdən rəşional istehsal alətləri.
- Dayanıqlı biznes ortaqları (2004). İş yerinin düzgün saxlanması. Ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində səmərəli fəaliyyət.
- Təbiətdən istifadə və ətraf mühitin auditi sxemi (EMAS) (2004). Kiçik və orta müəssisələr üçün enerji səmərəliliyi alətləri.
- Bazel ali peşə məktəbi (FHBB) (2007). Daha təmiz istehsalatı dair sürətli təhlil. Ekoloji sahibkarlıq institutu. Şimal-qərbi İsveçrə Tətbiqi Elmlər Universiteti.

Cədvəl P 2.1. İş yerinin düzgün saxlanması

RSDTİ-nin təkmilləşdirilməsi və ya yoxlanılmalı məsələlər	
İş yerlərində lazımi şəraitin təmin edilməsi	Yoxlama tədbirləri
İş yerlərinin təmiz saxlanması	
Ehtiyatlara lazımi nəzarəti davam etdirmək	
İşçilərə optimal təmizlik metodlarını öyrətmək	
Avadanlıqların sıradan çıxmasının qarşısını almaq üçün muntəzəm profilaktik təmirlər planlaşdırmaq	
Texnoloji sistemlərdəki bütün sızıntıları aradan qaldırmaq	
Tullantıların əmələ gəlməsini minimallaşdırmaq	
Bütün xammal və hazır məhsulların müvafiq nişanlanmasını həyata keçirmək	
Materialların istifadə olunduqları yerin yaxınlığında saxlanılmasını təmin etmək və aralıq əməliyyatların sayını minimuma endirmək	

Cədvəl P 2.2. Enerjiədən səmərəli istifadə

Az xərc tələb edən /qısamüddətli imkanlar	
Enerjiyə qənaət tədbirləri	Yoxlama tədbirləri
Avtomatlaşdırılmış istehsal sistemlərindən istifadə etmək	
Elektrik enerjisi təchizatı sistemində itkiləri azaltmaq	
Avadanlıqların optimal iş rejimini qurmaq	
Bina və avadanlıqların istilik izolyasiyasını həyata keçirmək	
Tədricən və ya dərhal köhnəlmiş avadanlıqlardan və istehsalat xətlərindən enerjiyə qənaət edən müasir xətlərə keçin	
Enerjiyə qənaət edən işıqlandırma və digər avadanlıqlar quraşdırmaq	
Avadanlıqları maksimum saz vəziyyətdə saxlamaq	
Daha təmiz alternativ yanacaq növlərindən istifadə etmək	

Cədvəl P 2.3. Qazanxanalardan və qızdırılmış sudan səmərəli istifadə

Az xərc tələb edən /qısamüddətli imkanlar	
Enerjiyə qənaət tədbirləri	Yoxlama tədbirləri

Resurs səmərəli və daha təmiz istehsalə dair Təlimat
EaP GREEN Proqramı

Qazanxanaların optimal yanma əmsalını qoruyub saxlamaq	
Maksimum səmərəli yüklənməyə malik qazanlardan istifadə etmək	
Boru kəmərlərinin istifadə olunmayan hissələrini bağlamaq	
Ayrılan istilikdən içməli suyun qızdırılması üçün istifadə etmək	
Sıradan çıxmış istilik izolyasiyasını təmir etmək və ya əvəzləmək	
Texnoloji rezervuarlardan yaranan itkiləri minimallaşdırmaq	
Texnoloji isidici halqadan yaranan kondensatdan təkrar istifadə etmək	

Cədvəl P 2.4. İstilikdən istifadə

Az xərc tələb edən /qısamüddətli imkanlar	
Enerjiyə qənaət tədbirləri	Yoxlama tədbirləri
Yalnız lazımi otaqlarda isitmədən istifadə etmək	
İsti hava itkisini minimallaşdırmaq	
İsidilən və isidilməyən zonaları ayırmaq, sürətlə örtülən qapılardan və hava şlüzlərindən istifadə etmək	
Bütün boruları (isti su, buxar və kondensat), flansları, klapanları və s. izolyasiya etmək	
İstifadə edilməyən bütün boruları və fəaliyyətsiz axın xətlərini aradan qaldırmaq və ya dayandırmaq	
Sızıntıların qarşısını almaq üçün bütün birləşdirmə yerlərini, büzmələri, klapanları təmir etmək	
Atılan havadan isitmə məqsədilə istifadə etmək.	

Cədvəl P 2.5. Tullantılardan və bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə məsələsinin öyrənilməsi

Az xərc tələb edən /qısamüddətli imkanlar	
Enerjiyə qənaət tədbirləri	Yoxlama tədbirləri
Prosesin bütün mərhələlərində giriş materiallarının kəmiyyətini tənzimləmək və keyfiyyətə nəzarət etmək	
Zəruri hallarda ənənəvi xammal materiallarını toksikliyi daha az olan materiallarla əvəz etmək	
Son məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq	
Giriş materiallarının balansını yoxlamaq	
Elektrik və istilik enerjisinin birgə hasilatı (kogenerasiya) məsələsini öyrənmək	
Bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə etmək	
Prosesin bütün mərhələlərini yoxlamaq və xammal itkisinin baş verdiyi yerləri müəyyənləşdirmək	
İtkiləri minimallaşdırmaq üçün avtomat təchizat sistemlərindən istifadə etmək	
Keyfiyyətli məhsul əldə edilməsini təmin etmək üçün prosesin optimal parametrlərini işləyib hazırlamaq	
Faydalı məhsullar əldə etmək üçün tullantılardan təkrar istifadə etmək	
Digər sahələrin tullantılarından xammal qismində istifadə etmək	
Təmizləmə yerlərinin maksimum yüklənməsini azaltmaq	

Resurs səmərəli və daha təmiz istehsalat dair Təlimat
EaP GREEN Proqramı

üçün tullantıların yaranmasını planlaşdırmaq	
Təkrar istifadə və təkrar emal üçün münasib tullantıları ayırmaq	
Bioloji cəhətdən parçalanmayan bərk tullantıları ayırmaq və təkrar emal üçün təhvil vermək	
Atmosferə tullantılar	Yoxlama tədbirləri
Yüksək səviyyədə zərərli emissiyası olan nəqliyyat vasitələrindən istifadə etməmək	
İstixana qazlarının ümumi emissiyalarını hesablamaq	
Baca borularından atmosfərə atılan emissiyaları ölçmək	
Baca borularında küllərin/hisin tutulması üçün sistemlər quraşdırmaq	
Hava bacası borularında enerjinin regenerasiyası sistemləri quraşdırmaq	

Cədvəl P 2.6. Suya qənaət

Az xərc tələb edən /Qısamüddətli imkanlar	
Suya qənaət tədbirləri	Yoxlama tədbirləri
İstehsalat müəssisələrində və inzibati binalarda sayğaclar quraşdırmaq	
Mənbəyə görə ümumi su sərfiyyatını ölçmək	
Su sərfiyyatını ölçmək üçün əsas proseslərdə və avadanlıqlarda alt-sayğaclar quraşdırmaq	
Suyun təkrar dövr etməsi sistemi quraşdırmaq	
Su sərfiyyatının artmasının səbəblərini öyrənmək	
Avtomat yuma avadanlığı quraşdırmaq	
Su istifadəsini azaltmaq	Yoxlama tədbirləri
Suya qənaət və su itkisini minimallaşdırma təlimatlarını yerinə yetirmək	
Xortumlarda qapadıcı klapanlar və tənzimləməyə malik püskürtmə başlıqları quraşdırmaq	
Su sərfiyyatını məhdudlaşdırmaq üçün taymerlər quraşdırmaq	
Sudan səmərəli istifadə	Yoxlama tədbirləri
Yuyucu vasitələrin istifadəsini minimallaşdırmaq	
Ayırıcıların və yaxalama üçün vannaların quraşdırılmasını təkmilləşdirmək	
Təmizlik üçün istifadə edilən suyu və ya texniki suyu filtdən keçirmək və təkrar istifadə etmək	
Soyuducu sudan başqa məqsədlər üçün təkrar istifadə etmək	
Yağış sularını toplama sistemi quraşdırmaq	
Çirkab suların təmizlənməsi və zərərsizləşdirilməsi	Yoxlama tədbirləri
Çirkab suların təmizlənməsi üçün sutəmizləyici qurğular quraşdırmaq	
Çirkab sular təmizləndikdən sonra texnoloji proseslər üçün istifadə edilir	

ƏLAVƏ 3. FAYDALI RESURLAR

Ədəbiyyat

Introduction to UNIDO. Inclusive and Sustainable Industrial Development.
https://www.unido.org/fileadmin/user_media_upgrade/Who_we_are/Structure/Director-General/DG_UNIDO_FINAL_WEBs.pdf

UNIDO, UNEP (2010). Enterprise - Level Indicator for resource productivity and pollution Intensity. A Primer for Small and Medium-Sized Enterprises.

https://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Green_Industry/Enterprise_Level_Indicators_for_Resource_Productivity_and_Pollution_Intensity.pdf

UNIDO Green Industry (2011). Policies for supporting Green Industry

https://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Green_Industry/web_policies/green_industry.pdf

UNIDO (2009). Sənaye üçün daha yaşıl xidmət zonaları. Sənayenin dayanıqlı inkişafı üçün imkanlar və çətinliklər.

http://www.greenindustryplatform.org/wp-content/uploads/2013/05/Green_Industry_Initiative.pdf

UNIDO (2011). Sənayenin dayanıqlı inkişafı naminə yaşıl sənaye təşəbbüsü.

<http://apki.net/wp-content/uploads/2012/06/UNIDO-Green-Industry-Initiative-for-Sustainable-Industrial-Development.pdf>

PRE-SME – Kiçik və orta müəssisələrdə resurs səmərəliliyinə dəstək göstərilməsi. Sənaye təlimləri üçün paylama materialı.

http://www.unep.org/pdf/PRE-SME_handbook_2010.pdf

EaPGREEN (2015). Kiçik və orta müəssisələrin ekolojiləşdirilməsi: Aİ-nin Şərq tərəfdaşlığı ölkələri üçün təbiətin mühafizəsi siyasətinə dair vəsait.

<http://www.oecd.org/environment/outreach/Greening-SMEs-policy-manualrus.pdf>

UNEP (2014). UNEP-in resurs səmərəli və daha təmiz istehsalə dair illik hesabatı.

<http://www.unep.org/annualreport/2014/ru/resource-efficiency.html>

Əlaqə məlumatları

Karolina QONZALES

UNIDO-nun RSDTİ proqramının rəhbəri

E-poçt: c.gonzalez-mueller@unido.org

www.unido.org/eapgreen

Tatyana ÇERNYAVSKAYA

UNIDO-nun RSDTİ proqramının Beynəlxalq koordinatoru

Tel.: +43 1 26 0 26 3106

E-poçt: t.chernyavskaya@unido.org

www.unido.org/eapgreen

Orxan SƏİDOV

UNIDO-nun RSDTİ proqramının Beynəlxalq Ekspert

E-poçt: o.saidov@unido.org

Webpage: www.unido.org/eapgreen

www.recpaz.wordpress.com

Bu sənədin hazırlanmasında RSDTİ proqramının həyata keçirilməsi sahəsində geniş istifadə edilən dünya təcrübəsindən və adıçəkilən nümayiş proqramının Azərbaycanda fəaliyyət göstərən müəssisələrdə tətbiqi çərçivəsində yaranmış təcrübə və nəticələrdən istifadə olunmuşdur.

