

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ**

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау кен-металлургия институты

«Металлургиялық процестер, жылу техникасы және арнайы материалдардың технологиялары» кафедрасы



М.А. Өтегенов, Г.Д. Гусейнова

МЕТАЛЛУРГИЯДАҒЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҮЙЛЕСІМДІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Пәннің оқу-әдістемелік кешені

(5B070900 – Metallургия мамандығына арналған)

Алматы 2012

ҚҰРАСТЫРУШЫЛАР: М.А. Өтегенов, Г.Д. Гусейнова **Металлургиядағы экологиялық үйлесімді технологиялар. Пәннің оқу-әдістемелік кешені (5В070900 – Metallургия мамандығына арналған).** – Алматы: Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ, 2012.– Б. 1-139.

Андатпа: Оқу-әдістемелік материалдар кешені «5В070900 – Metallургия» мамандығының студенттеріне арналған. Курста металлургия өндірісінің қоршаған ортаға әсеріне сипаттама берілген, материалдар мен энергияны үнемдеу әдістері қарастырылған, кара және түсті металдар өндірісіндегі қолданылатын аз қалдықты және экологиялық таза технологияларды талдау жүргізілген. Оқу-әдістемелік кешенде экологиялық таза өндірісті құру принциптері мен процедурасы қарастырылған, экологиялық проблемаларды шешудің әртүрлі тәсілдемелері көрсетілген. Өзірленетін технологиялардың эколого-экономикалық тиімділігін бағалау қарастырылған. Экологиялық мониторинг және менеджмент жүйелерінің негізгі жағдайлары келтірілген.

Қорытынды жол (37 кесте, 19 сурет)

Пікір беруші, техн. ғыл. д-ры, профессор Смағұлов Д.Ұ.

«5В070900 – Metallургия» мамандығының білім стандарты, типтік және жұмыс оқу бағдарламасының негізінде басылды.

© Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ, 2012

1 ПӘННІҢ ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ – SYLLABUS

1.1 Оқытушылар туралы мәліметтер:

Сабақты жүргізуші оқытушылар: *Өтегенов Марат Агибаевич, доцент, техника ғылымдарының кандидаты, Гусейнова Гюльнара Джалаловна, доцент, техника ғылымдарының кандидаты.*

Байланыс түрі:

Кеңсе: Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Metallургия және полиграфия институтының «Metallургия процестері және арнайы материалдар технологиясы» кафедрасы

Мекен-жайы: 050013, Алматы қ., Қ.И. Сәтбаев к., 22, ТКМК 311 бөлме

Тел.: 257-71-65, ішкі 71-65

Кафедрада болу уақыты: оқытушының сабақ кестесімен, ТКМК 311 ауд.

1.2 Пән туралы мәліметтер:

Атауы: «Metallургиядағы экологиялық үйлесімді технологиялар»

Кредит саны: 3

Өткізу орны: Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университетінің Metallургия және полиграфия институтының «Metallургия процестері, жылутехникасы және арнайы материалдар технологиялары» кафедрасы

1 кесте

Жұмыс оқу жоспарынан көшірме

Курс	Семестр	Кредит	Аптадағы академиялық сағаттар				Бақылау нысаны	
			Дәрістер	Тәжірибелік сабақ	СӨЖ	СОӨЖ		Барлығы
3	6	3	2	1	3	3	9	Емтихан

1.3 Пререквизиттері: «Физика», «Математика», «Химия», «Экология», «Metallургия процестерінің теориясы».

1.4 Постреквизиттері: «Жоғары тазалықты металдарды алу процестері», «Metallургиялық агрегаттарды құрау».

1.5 Пәннің мақсаты мен міндеттері

Пәнді оқытудың мақсаты – студенттердің экологиялық таза өндірістерді құрумен байланысты салада білім алуы.

Қойылған мақсат «5В070900 – Metallургия» мамандығының кәсіптік сипаттамасына сәйкес.

Пәннің негізгі міндеттері – бұл студенттердің келесідей білім мен шеберлік алуы

1 білім:

- metallургия өндірісінің қоршаған ортаға қазіргі әсерлері туралы;
- материалдар мен энергияны үнемдеу әдстері туралы;
- экологиялық таза өндірісті құру принциптері туралы;

– экологиялық мониторинг пен менеджмент жүйелерінің негізгі жағдайлары туралы;

2 шеберлік:

– полиметалдық шикізаттарды кешенді өндеудің қолданыстағы аз қалдықты және экологиялық таза технологияларын салыстырмалы талдауды жүргізу;

– әзірленген технологияның эколого-экономикалық тиімділігін бағалау әдісін қолдану;

– экологиялық баланс есептеуін орындау.

1.6 Тапсырмалар тізімі мен түрлері және оларды орындау кестесі:

Тапсырмалар тізімі мен түрлері: тәжірибе сабақтарында есептер шығару; 2 бақылау жұмысы (есептер топтамасын шешу); СӨЖ бойынша 2 бақылау тапсырмасы (пән курсың қамтитын жеке тапсырмалар); 2 аралық бақылау (тест сұрақтары және карточкалармен жеке тапсырмалар), қорытынды бақылау – тесттік нысандағы емтихан.

2 кесте

Тапсырмалардың түрлері мен оларды орындау мерзімдері

Бақылау түрі	Жұмыс түрі	Жұмыстың тақырыбы	Ұсынылатын әдебиетке, беттерінің көрсетілуімен, сілтеме	Тапсыру уақыты (оқу аптасының нөмірі)
Ағынды бақылау	T1	Конвертерлік газды кәдеге асыру нұсқаларын эколого-экономикалық бағалау.	3 нег. [17-20]	2
	T2	Газды тазарту нұсқаларының эколого-экономикалық тиімділігін есептеу.	3 нег. [20-22]	3
	T3	Металлургия шаңының агрессивтік коэффициентін бағалау	3 нег. [23-25]	4
	T4	Шаңды өндеудің тиімділігін бағалау	3 нег. [25-27]	5
	ӨЖ1	1-7 дәрістер тақырыбын таңдау бойынша жеке тапсырма.	1 нег. [3-42], 2 нег. [219-247], 4 нег. [2-28]	6
	B1	1-7 дәрістер тақырыптары бойынша есептер блогін шығару	3 нег. [10-30]	7
	T5	Құрамынды түсті металл болатын шаңды өндеудің тиімділігін бағалау	3 нег. [27-30]	9
	T6	Электрболатбалқыту цехін қайта құрудан кейін зиянды болдырмауды бағалау	3 нег. [34-35]	10
	T7	Атмосфералық ауаны ластағаны үшін ақы төлеуді есептеу	3 нег. [35-37]	11

2 кестенің жалғасы

Бақылау түрі	Жұмыс түрі	Жұмыстың тақырыбы	Ұсынылатын әдебиетке, беттерінің көрсетілуімен, сілтеме	Тапсыру уақыты (оқу аптасының нөмірі)
	Т8	Табиғатты пайдалану төлемін өтеуді есептеу.	3 нег. [37-39]	12
	ӨЖ2	8-15 дәрістер тақырыбын таңдау бойынша жеке тапсырма.	1 осн. [42-68], 2 осн. [247-310], 4 осн. [28-46]	13
	Б2	8-15 дәрістер тақырыптары бойынша есептер блогін шығару	3 осн. [30-47]	14
Аралық бақылау	АБ1	1-7 тақырыптары бойынша тест сұрақтары және карточкалармен жеке тапсырмалар.	1 осн. [3-42], 2 осн. [219-247], 4 осн. [2-28]	8
	АБ 2	8-15 тақырыптары бойынша тест сұрақтары және карточкалармен жеке тапсырмалар	1 осн. [42-68], 2 осн. [247-310], 4 осн. [28-46]	15
Қорытынды бақылау	Е	Емтиханның сұрақтары осы ОӘК-де келтірілген	Көрсетілген әдебиеттер мен дәріс конспекциясы	16–17

Бақылау түрлері: Т – тәжірибелік сабақ, Б – бақылау жұмысы, ӨЖ - өздік жұмыс, АБ – аралық бақылау, Е – емтихан.

1.7 Пән бойынша оқу-әдістемелік материалдар

1.7.1 Міндетті түрде оқылуға арналған материалдар

1. Симонян Л.М., Кочетов А.И. Экологически чистая металлургия. М., «Учеба», 2005.
2. Юсфин Ю.С., Леонтьев Л.И., Черноусов П.И. Промышленность и окружающая среда. М., ИКЦ «Академкнига», 2002.
3. Симонян Л.М., Косырев К.Л. Ресурсосбережения и экология в металлургии. М., «Учеба», 2005.
4. Юсфин Ю.С., Пашков Н.Ф., Черноусов П.И., и др. Экология металлургического производства: материальные и топливные ресурсы металлургии. М., «Учеба», 2003.

1.7.2 Қосымша танысуға арналған материалдар

1. Ласкорин Б.Н. и др. Безотходная технология переработки минерального сырья. М., «Недра», 1984.
2. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. М.: ЮНИТИ, 1998.
3. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М.: Прогресс-традиция, 2000.
4. Лисин В.С., Юсфин Ю.С. Ресурсо-экологические проблемы XXI века и металлургия. М.: Высш. шк., 1998.
5. ҚР Президенті Н.Ә.Назарбаевтың <http://www.akorda.kz/> ресми сайты. ҚР Президентінің минералды ресурстар және металлургия бойынша бірінші Қазақстандық конгресте сөйлеген сөзіне, 30.06.2010, Астана.

6. ҚР Президенті Н.Ә.Назарбаевтың <http://www.akorda.kz/> ресми сайты. ҚР Президентінің тау кен-металлургия саласын тиімді дамыту және бәсекелестік қабілетін жоғарылату бойынша нақты шаралар қабылдау туралы сөзінен, 6.03.2009, Астана.

1.8 Білімді бақылау және бағалау

«Металлургиядағы экологиялық үйлесімді технологиялар» пәнінің бақылау түрлері бойынша рейтингтік пайыздың бөлінуі 3 кестеде келтірілген.

3 кесте

Бақылау түрлері бойынша рейтингтік пайыздың бөлінуі

Қорытынды бақылау түрі	Бақылау түрлері	Пайызы
Емтихан	Қорытынды бақылау (емтихан)	100
	Аралық бақылау	100
	Ағымды бақылау	100

Ағымдық бақылау нәтижелерін тапсыру мерзімдері пән бойынша оқу процесінің календарлық кестесімен анықталады (4 кесте).

4 кесте

«Металлургиядағы экологиялық үйлесімді технологиялар» пәні бойынша бақылаудың барлық түрлерін тапсырудың күнтізбелі кестесі

Апталар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Бақылау түрлері	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Бақылау. аптадағы саны	-	T1	T2	T3	T4	ӨЖ ₁	Б1	АБ ₁	T5	T6	T7	T8	ӨЖ ₂	Б2	АБ2

Бақылау түрлері: Т – тәжірибелік сабақ, Б – бақылау жұмысы, ӨЖ - өздік жұмыс, АБ – аралық бақылау.

Пән бойынша қорытынды баға 5 кестеге сәйкес анықталады.

5 кесте

Студенттер білімін бағалау

Баға	Әріптік эквивалент	Пайызбен (%)	Баллмен
Өте жақсы	A	95-100	4
	A-	90-94	3,67
Жақсы	B+	85-89	3,33
	B	80-84	3,0
Жақсы	B-	75-79	2,67
	C+	70-74	2,33
Қанағаттанарлық	C	65-69	2,0
	C-	60-64	1,67
	D+	55-59	1,33
	D	50-54	1,0
Қанағаттанарлықсыз	F	0-49	0

Модульдер және аралық аттестацияға бақылау жүргізуге арналған сұрақтар тізімі

1 модуль бойынша бақылау жүргізуге арналған сұрақтар:

- 1 Қалдықсыз технология ұғымы.
- 2 Қалдықсыз технология принциптері.
- 3 Түсті металлургия кәсіпорындарының ақаба суларын тазарту.
- 4 Қара және түсті металлургия қалдықтары.
- 5 Атмосфераның ластануымен күресі проблемалары.
- 6 Атмосфераның ластануы.
- 7 Су қоймаларының ластануы.
- 8 Қатты қалдықтардың түзілуі.
- 9 Жер қыртысының ластануы.
- 10 Дүниежүзіндегі металлургияның қазіргі күйін сипаттаңыз.
- 11 Экологиялық қызмет жүйесіне не кіреді?
- 12 ҚР металлургияның қазіргі күйін сипаттаңыз.
- 13 Бірізді циклдардың мүмкіндіктері.
- 14 Қоршаған орта сапасының жақсаруының (сақталуының) жалпы принциптері.
- 15 «Өнеркәсіптік экожүйе» ұғымын түсіндіріңіз.
- 16 Өнеркәсіптегі материалдар ағынының сұлбасы (мысал келтіру, түсіндіру).
- 17 Өнеркәсіптік экожүйедегі материалдар ағынының сұлбасы (мысал келтіру, түсіндіру).
- 18 Жүйелік тәсілдеме және экологиялық стратегия дегеніміз не?
- 19 Қалдықтардың түзілуінің стандартталған себептері.
- 20 Қалдықтардың түзілуін болдырмау әдістерін атаңыз.
- 21 Өндірістің тұрақты жандануына келтіретін екі негізгі тәсілдеме туралы баяндаңыз.

2 модуль бойынша бақылау жүргізуге арналған сұрақтар:

- 1 Техносфера мен техногендік ресурстарға анықтама беріңіз.
- 2 Элементтер қозғалысы сұлбасын құрудың негізгі принциптерін нақты мысалда анықтаңыз.
- 3 Микроэлементтер ролінің қазіргі көрінісі туралы не білесіз, мысалы темір металлургиясында?
- 4 Темір өнімдерін өндірудегі микроэлементтер көздері.
- 5 Металлургия процестерінің негізгі фазалары арасындағы микроэлементтердің бөлінуі қалай жүреді?
- 6 ISO 14000 стандарттар сериясының негізгі ережелері.
- 7 Экологиялық менеджмент жүйесі (ЭМЖ).
- 8 Қоршаған ортаны қорғау басқармасының жүйесі (ҚОҚБ).
- 9 ISO 14000 стандарттарына сәйкестікті сертификаттау.
- 10 ЭМЖ құру үшін кәсіпорынға не қажет?
- 11 Техногендік кен орынына анықтама беріңіз.
- 12 Техногендік кен орындары табиғидан немен ерекшеленеді?
- 13 Техногендік кен орындарының қандай ерекшеліктері бар?

14 Экологиялық мониторингке анықтама беріңіз, оның металлургиядағы міндеттері.

15 Экологиялық мониторингтың сыныптамасы.

16 ШҰК түрлері.

17 Мониторинг объектілері мен әдістемелері.

18 Экологиялық мониторингтың бағдарламасы.

Аралық аттестаттауға дайындалуға арналған сұрақтар:

1 Табиғи ресурстарды пайдалануды төмендетудің негізгі жолдары.

2 Материалдар мен энергияны үнемдеу неге байланысты?

3 Қайтарма ресурстарды қолдану дегеніміз не?

4 Қайтарма энергетикалық ресурстарға не жатады?

5 Қазіргі өндірістің бірыңғай ресурстық-экологиялық концепциясын қандай міндеттер біріктіреді?

6 Металлургиялық өндірістің даму беталысы.

7 Шағын-зауыттар, олардың толық циклді зауыттардан айырмашылығы.

8 Шағын-зауыттардың артықшылығы мен кемшіліктері.

9 Шағын-зауыттардың жұмысына мысал келтіріңіздер.

10 Экологиялық таза кәсіпорын (ЭТМК) өзінің жобасына нені енгізеді?

11 1 блок: Жоспарлау мен ұйымдастыруға кіретін этаптар.

12 2 блок: Алдын ала бағалау және талдау блогіне кіретін этаптар.

13 3 блок: Өндірістің жалпы экологиялық сипатты блогіне кіретін этаптар.

14 4 блок: Нұсқаларды әзірлеу және олардың орындалуын зерттеуге кіретін этаптар.

15 5 блок: Таңдалған нұсқаны жүзеге асыру және ары қарай даму блогіне кіретін этаптар.

16 Қоршаған ортаны қорғау стратегиясына мысалдар келтіру.

17 Қоршаған ортаны қорғау технологиялары.

18 Қоршаған ортаны қорғаудың жаңа технологияларына мысалдар келтіру.

1.9 Курстың саясаты мен процедурасы (оқытушының оқушы студентке қоятын талабы)

Оқудың ең жоғарғы нәтижелеріне жету үшін студент сабақтардың барлық түрлеріне міндетті түрде қатысуға, дәрістерді конспектілеуге, өздік жұмыстар бойынша тапсырмаларды орындауға, аудиториялық сабақтарда белсенділік көрсетуге міндетті.

Ағымдық бақылау студенттің қалыпты жұмысын ынталандыруға арналған. Студенттің ағымдық рейтингі келесі баллдардан құралады: сабақтағы белсенділігі және толық жауаптары; жеке тапсырмаларды орындағаны; дәріс конспектілерін сапалы жүргізгені; оқу сабақтарына қатысқаны; тәжірибелік жұмыстарды орындағаны және қорғағаны; жазбаша жұмыстарды, өздік жұмыстарды қорғағаны; тесттік тапсырмаларды орындағаны үшін.

Курстың міндетті элементі – бұл пәннің негізгі тақырыптары бойынша есептеулер кіретін, 2 семестрлік тапсырма. Тапсырманы бағалау орындалған тапсырманың күрделілігі мен мөлшеріне байланысты.

Оқу курсының аяқталуымен, тесттік емтихан түрінде қорытынды бақылау жүргізіледі.

2 НЕГІЗГІ ТАРАТЫЛАТЫН МАТЕРИАЛДАР МАЗМҰНЫ

2.1 Курстың тақырыптық жоспары

6 кесте

Курстың тақырыптық жоспары

Тақырыптар атауы	Академиялық сағаттар саны			
	Дәріс	Тәжр. сабақ	СОӨЖ	СӨЖ
1 Кіріспе	2	-	3	3
2 Metallургияның қоршаған ортаға әсері	2	2	3	3
3 Қоршаған ортаға әсер етудің негізгі факторлары	3	2	3	3
4. Ресурстарды пайдалану	1	2	3	3
5 Экологиялық таза металлургияны жасаудың жалпы принциптері	2	-	3	3
6 Экологиялық таза өндіріске қойылатын негізгі талаптар	2	2	3	3
7 Экологиялық таза металлургияны құру: 1-5 блоктар	2	-	3	3
8 Metallургиялық өндірістің әртүрлі әдістеріне салыстырмалы сипаттама	2	2	3	3
9 Жаңа процестерді жасаудағы экологиялық стратегия	3	2	3	3
10 Техносферадағы элемент ағындары	2	-	3	3
11 Элемент ағындары және техногенді кен орындарының қалыптасуы	1	-	3	3
12 Техногендік ресурстар	2	2	3	3
13 Жобалық және технологиялық шешімдердің экологиялық тиімділігін бағалау	2	1	3	3
14 Экологиялық мониторинг жүйесі	2	-	3	3
15 Экологиялық менеджмент жүйесі	2	-	3	3
Барлығы (сағат)	30	15	45	45

2.2 Дәрістік сабақтар конспектісі

№ 1 дәріс. Кіріспе

Қазіргі уақытта туындайтын барлық экологиялық проблемалардың шешімі – ол шикізатты барынша тиімді және кешенді пайдалану, ең бастысы оны өңдеу процестері кезінде – байытуда, химия-металлургиялық процестерде, қалдықтарды кәдеге асыруда. Соңғы жылдары қалдықсыз технология атымен белгіленіп жүрген, мұндай тәсілдеме техникалық мүмкіндікті технологиялық, экономикалық, ұйымдастыру шаралары ретінде қарастырылады. Бұл шаралар салалық сипаттағы қосымша өнімді өндіру мақсатында, қалдықтарды кешенді

өңдеу және кәдеге асыруды қарастыратын минералдық шикізатты барынша максимал қолдануға бағытталған.

Қалдықсыз технологияны құру идеясы табиғаттағы процестердің өзара байланысы үлгісінен туындады. Табиғатта бір организмдердің өмір әрекеттік өнімдері екіншілерімен жұтылады, соның нәтижесінде табиғаттағы айналыс нәтижесінде заттың артықша жиналуы болмайды. Қалдықсыз технология қатты, сұйық және газтәрізді түрдегі қалдықтардың өте аз бөлінуімен немесе тіпті болмауымен барлық бағалы компоненттерді барынша жоғары дәрежеде бөліп алуды қарастырады. Қазып алынған кендерден қара және түсті металдармен қатар жүретін негізгі компоненттерден өзге, негізгі химия өнімдерін, құрылыс материалдарын, тыңайтқыштарды алу көзделеді.

Металлургиялық өнеркәсіптің ең маңызды міндеті, ол пайдалы компоненттерді жоғары дәрежеде бөліп алумен қатар, шикізат құрамына кіретін барлық элементтер мен қосылыстарды толық кешенді пайдалануды қамтамасыз ететін жаңа технологиялық процестерді әзірлеу және өндіріске енгізу болып табылады.

Пайдалы қазбалардың бай кен орындарының қорлары әрине, шексіз емес. Қазып алу көлемінің артуына қарай минералды ресурстардың қорларының таусылу қаупі туындайды, олардың сапасы нашарлайды. Өңдеуге игерудің күрделі жағдайларындағы кен орындары тартыла бастайды, соның нәтижесінде шикізаттың өзіндік құны жоғарылайды және оны қазып алу шығындары артады. Құрамы бойынша кедей кендердің үлесі ұлғаяды, оларды өңдеу құны жоғарылайды, осыған байланысты бағалы компоненттерді бөліп алу деңгейі төмендейді.

Металлургия салаларында суды пайдалану және оның ластануы жылына ондаған куб километрлерге жетеді. Қазып алушы және өңдеуші салалар қатты, сұйық және газтәріздес қалдықтардың ең ірі көздері болып табылуда. Шикізаттың нашарлауымен қалдықтар үлесі жоғарылайды. Оларды жинақтауға, ұстауға, солар алатын жерлерді баптауға, олардың зиянды әсерінен қоршаған ортаны қорғауға кететін шығындар да артады.

Осы проблемалардың жалғыз шешімі – шикізатты өңдеу процестерінде оны тиімді кешенді қолдану болып табылады – байытуда, металлургиялық процестерде, қалдықтарды кәдеге асыруда. Соңғы жылдары қалдықсыз технология атауымен берілетін мұндай тәсілдеме, барлық қалдықтарды кешенді өңдеуді және кәдеге асыруды қарастыра отырып, минералды ресурстарды максимал қолдануға бағытталған техникалық, технологиялық, экономикалық шаралардың жиынтығы ретінде қаралады. Шикізатты кешенді өңдеу, экономикалық идеядан өзге, басқа да проблемаларды (ресурстық және экологиялық) шешуге ықпал етеді және кәсіпорынның заманауи жабдықтарын еңбек өнімділігін арттырумен, толық пайдалануға мүмкіндік береді. Шикізатты барынша толық және кешенді қолданылуын, еңбек, энергетикалық және материалдық ресурстарды үнемдеуді қамтамасыз ететін аз қалдықты, ресурсүнемдеуші технологияларға өту маңызды. Сонымен, бірізгілікте қоршаған ортаны ластаумен күресі проблемалары да шешіледі. Алдымен әртүрлі қалдықтардың түзілуімен, жиналуымен

байланысты, олармен күресу және оларды қолдану аспектілерді қарастырамыз.

Қалдықсыз технологияны қалай түсінуге болады. Академик Н.Н.Семеновтың пікірі бойынша, қалдықсыз технология ұғымы тәжірибелік іс – әрекетінің нәтижесінде қоршаған ортаға теріс әсер етпейтін өндіріспен түсіндіріледі. Қалдықсыз технология технологиялық процестер мен шикізатты дайындау әдістерінің ұйымдастыру-техникалық шараларының өзара ұштасуын көрсетеді, бұл оның қоршаған ортаға экологиялық зиянсыздыққа дейін кешенді қолданылуын және теріс әсер тигізбеуін қамтамасыз етеді. Осы тұрғыдан қарағанда қалдықсыз технологияның принциптерін жүзеге асыруды қамтамасыз ететін бірқатар негізгі бағыттарды бөліп көрсетуге болады:

– қалдықтардың түзілуінсіз, шикізаттарды кешенді өңдеу бойынша жасау және өндіріске енгізу;

– өндірістің барлық қалдықтарын өңдеуден өткізу және тауарлы өнім алумен оны қайта пайдалану;

– оны қайтара қолдану талаптарын ескере отырып, өнімнің жаңа түрлерін жасау және шығару;

– тазартқыш ғимараттардың тұнбаларын қолданумен өнеркәсіптік сумен қамтамасыздандыру жүйесіне тұйықталған жүйелерді әзірлеу және енгізу;

– қалдықсыз территориялық – өнеркәсіптік кешендерді және тиімді, үнемді региондарды құру.

Қалдықсыз өндіріс тауарлық өнімді алумен өндірістің қалдықтарын өңдеуді және пайдалануды немесе олардың басқада пайдаға қолданылуын қарастырады. Бұл халықшаруашылығы үшін экономикалық жағынан да, әлеуметтік жағынан да тиімді бола алады. Қалдықсыз өндірістің құрама бөлігі ретінде тұйықталған су айналымы және газ айналымы циклдерін құру құбылысын қарастыруға болады.

Бүгінгі күннің өзінде түсті металлургия кәсіпорындарында өңделетін минералды шикізаттардан 50-ден аса құнды ілеспе компоненттер бөлініп алынады. Мысалы, Красноуральскі мыс комбинатында алынатын ілеспе өнімдердің құны негізгі өнімнің құнынан екі еседен аса жоғары, ал Өскеменнің комбинатында ілеспе өнімдердің құны шығарылатын өнімнің барлық құнының жартысын құрайды.

Осымен қатар, қалдықсыз технология негізгі компоненттерден өзге, түсті және қара металдардың ілеспе компоненттерін, құрылыс материалдарын, химия мен тыңайтқыш алуды болжайды, сонымен қатар шахталар мен кеніштердің қуыс кеңістіктерін толтыру үшін, жол қаптамаларын жасау өндірісінде үйінді жыныстар мен байыту фабрикаларының қалдықтарын қолдануды көздейді.

Қалдықтар. Фазалық құрамдары бойынша қалдықтар қатты, сұйық және шаң- газтәріздес болып бөлінеді.

Қатты қалдықтарға жататындар: аршып алу және шахталық жыныстар, байыту фабрикаларының қалдықтары, кектер, гидрометаллургиялық өндірістердің шламдары, қара және түсті металлургияның қождары, ТЭЦ-

тердегі энергетикалық көмірлерді жағыдың қалдығы күл. Сұйық қалдықтар қатары шахталық сулардан, жуу-шаймалау суларынан, байыту фабрикаларының жуынды суларынан, түсті металлургияның ақаба суларынан тұрады. Шаңтәрізді қалдықтар негізінен қара және түсті металлургияның кәсіпорындарында түзіледі және құрамында әртүрлі қосылыстар болатын (күкірт ангидридi, көмірқышқыл газы, көміртегі тотығы, сынап, хлор, фтор және басқалары) булар мен газдардан тұрады.

Қатты қалдықтар, а) түсті металлургияда: Шикізатты қазып алу және өңдеу масштабтары бойынша түсті металлургия көмір және қара металлургия өндірістерімен теңдей түседі. Дегенмен өнімнің бір бірлігіне есептелген қалдықтар шығымы бойынша, мұнда едәуір жоғары көрсеткіш шығады. Көптеген жағдайларда, 1 т металды алу үшін 100-200 т, кейде мыңдаған тонна кендерді өңдеу қажет болады (алюминий өндірісінен өзге). Түсті металдарды қазып алу қалдықтары жуық шамамен 80 % құрайды, ал байыту қалдықтары – қазып алынған тау кен массасының 10 % шамасын көрсетеді. Түсті металлургияның және бір ерекшелігі – ол, улы заттардың көп мөлшерде бөлінуі, мысалы, күкірттің, мышьяқтың, сурманың, сынаптың және тағы басқалардың қосылыстары.

Түсті металдар кенін кешенді өңдеу ілеспе өнімдер алуға мүмкіндік береді, ол өнімдердің жалпы құны осы саланың шығаратын жалпы тауарлық шығысының 30 % жуығын құрайды. Қазіргі уақытта минералдық шикізаттардан түсті металлургия кәсіпорындарында 70 аса элементтер бөлініп алынады. Металдармен қоса қабат кәсіпорындар химиялық өнімдер де өндіреді – минералдық тыңайтқыштар, күкірт қышқылы, кальцинирленген сода, цемент алуға арналған шикізат және т.б.

Мысалы, мыс кендерін кешенді өңдеу мыстан өзге бірқатар элементтерді алуды мақсат етеді: селенді, теллурді, алтынды, күмісті, күкіртті, висмутты, молибденді және басқа да элементтерді.

Қорғасын-мырышты кендерден, қазіргі уақытта, 18 элемент бөлініп алынады.

Қалайылы кендерді кешенді өңдеудің қатарына, құрамында вольфрам, мыс, мырыш, қорғасын, висмут болатын шламдар мен құмдарды пайдалану процестері жатады.

Вольфрам-молибденді кендердің құрамында әртүрлі түсті және сирек металдардың бар екені белгілі, олардың бірқатары флотация мен металлургиялық қайта өңдеу кезінде бөлініп алынады.

Ал титан-магний зауыттарында хлорқұрамды қалдықтарды ақаба суларды тазарту мақсатында пайдаланады.

Алюминий өндірісінің процестеріндегі қалдықсыз технология, ванадиді, галлиді, рубидиді, соданы, поташты, цемент алуға арналған шламды ілеспе бөліп алумен жүретін шикізаттарды (бокситтерді, нефелиндерді, алуниттерді) кешенді қолдануға негізделеді.

Түсті металлургия кәсіпорындарының қалдықтарын кәдеге асыру байыту фабрикаларының қолдықтарын қазып алынған тау кен кеңістігін толтырғыш материал ретінде қолданумен, қождық қалдықтарды олардан

құнды компоненттерді бөліп алу үшін қайтарма материалды өңдеумен жүзеге асырылады. Көптеген жылдар бойында қалдық қоймаларында жиналған металлургиялық қатты қалдықтар (қождар, шламдар, кектер және т.б.), құрамындағы пайдалы компоненттердің мөлшері бойынша, қазіргі уақытта қазып алынатын шикізатпен теңесті немесе тіпті одан асып түседі және осыған байланысты өнеркәсіптік өндіріске қайтадан тартылуда. Мұндай қалдықтарды рационалды өңдеу барлық құндылығы бар құрамдастарды максимал бөліп алынуын және қалғанының әртүрлі құрылыс материалдарын өндіру үшін ары қарай қолданылуын қарастырады .

Химиялық өнеркәсіп өнімдері мен минералдық тыңайтқыштар өндіру үшін қалдықтарды қолдану, қазіргі уақытта кеңінен өріс алуда. Мысалы, Жезқазған түсті металлургиясының қалдықтары минералдық тыңайтқыштар ретінде пайдаланылады. Кедейлендірілгеннен кейінгі түсті металлургияның қождары да тыңайтқыш ретінде қолданыла алады. Қалдықтарды құрылыс материалдарының өндірісінде қолдану қарқынды дамып келеді. Қолданылау мүмкіндіктерінің жолдары – құрылыс шойтастары мен кірпіштерін, қалыптанған қоспалар, ұяшықты бетон, шыны талшық және басқа да материалдарды алу болып табылады.

Қара металлургия қалдықтарын кәдеге асыру: 2010 жылдың деректері бойынша ТМД елдеріндегі қара металлургияның қазушы және өңдеуші кәсіпорындарының қалдықтар қоймаларында 35 млрд т жуық байыту қалдықтары мен қождар жиналып қалған. Металлургиялық процестерде қалдықтардың үлкен мөлшері әкті қалдықтар, колошник шаңдары, болатбалқыту және домналық қождар түрінде жиналады. Қара металлургия қалдықтары құрылыс материалдарының, керамикалық ағызу құбырлары, шекемтастар, цемент және басқа да өнеркәсіптердің дәстүрлі шикізаты болады.

Бірқатар кен орындарының кендерінің құрамында көптеген құнды қосылыстар бар: магнетит, апатит, кальцит, мусковит және басқалары. Мұндай кендерді кешенді өңдеудің қатарына темір концентратынан өзге, ілеспе өнімдерді алу да кіреді: азықтық фосфаттарды, аммофосты, фосфор қышқылын, отқа төзімділерді және т.б. Көптеген қождар қышқылды жер қыртыстарын әктілеу үшін ауыл шаруашылығында қолданылады.

Түсті металлургия кәсіпорындарының ақаба суларын тазарту. Түсті металлургияда өңделетін шикізаттың түрінің көптігі, күрделілігі және өндіріс процестерінің көп сатылы болуы ақаба сулардың көптеп шығуына олардың ластану дәрежесінің жоғары болуына келтіреді. Түсті металлургияның әртүрлі салаларының кәсіпорындары технологиялық процестерінің суды қолдануы бойынша біршама айырмашылықты болады. Төменде келтірілген 7 кестеде металлургиялық зауыттардың 2009 жылғы суды қолдануы мен суды айдауы (шығаруы) бойынша мәліметтер, м³/жылына есебінде берілген.

Ақаба суларды тазарту әдістерінің әртүрлі сыныптамасы бар: механикалық, химиялық, коагуляциялық-флотациялық, электрохимиялық, сорбциялық, мембрандық, деминералдау мен биологиялық тазарту.

Тазартудың механикалық әдісіне тұндыру, сүзу, центрифугалау жатады.

Тазартудың химиялық әдісі суды бейтараптандыруды, қоспадың тотығуын, олардың химиялық тұндырылуын, хлорлауды, озондауды, цианидтерді айдауды, фотохимиялық әдістерді қарастырады.

Коагуляциялық және флотациялық әдістер күлдің өзара коагуляциясымен, реагенттерді қолданумен коагуляциялау, үлмелі тұнба қабатында мөлдірленумен жүзеге асырылады.

7 кесте

Металлургиялық зауыттардың су қолдануы мен су бөлуі бойынша мәліметтер (1989 жылдың көрсеткіші)

Салалар	Суды пайдалану	Ақаба сулар тастандысы
Алюминилік	1652	289
Никель-кобальттық	1270	165
Мысты	380	72
Қорғасын-мырышты	399	70
Вольфрам-молибденді	101	64
Титан-магнилі	144	46
Түсті металдарды өңдеу	126	42
Сирекметалды	86	4,4
Сынап-сурьмалы	19	1,6
Қалайылы	31	1,1

Электрхимиялық әдістерге электрокоагуляция, электрофлотация, қоспалардың электролизі кіреді.

Сорбциялық әдістер активтендірілген көмірде сорбциялаумен, бейорганикалық сорбенттерде (саздарда, силикагельдерде, цеолиттерде және т.б.) сорбциялаумен, ион алмасумен жүргізіледі.

Мембрандық әдістер электродиализді, осмосты, ультрасүзуді қарастырады.

Ақаба суларды деминералдау қатарына дистилдеу әдістері (булау), мұздату, суды кристаллогидраттармен немесе органикалық еріткіштермен экстракциялау жатады.

Биологиялық әдістер микроорганизмдердің күрделі органикалық заттарды көмірқышқылы мен суға дейін тотықтыру қабілеттілігіне негізделген. Бұл кезде тотығу анаэробтық (ауа оттегісінің қатысуынсыз) және аэробтық жағдайларда өте алады.

Су ресурстарын ластанудан және тауысылудан қорғау өнеркәсіптік өндірістің ақаба суларын тазартумен шектеле алмайды. Кез келген өндірістің технологиялық процестерінде сумен қамтамасыздандыру жүйесінің тұйықталған сұлбасын енгізу, қымбат және күрделі де, көлемді тазарту ғимараттарын тұрғызудан арзанға түседі.

Қалдықсыз технология ақаба сулардың тасталуын толығымен тоқтататын, қазіргі уақыттың бірден-бір жолы болып табылады. Қалдықсыз технологияға өту, бастапқы сатысы сумен айналымды қамтамасыздандыру болатын, суды пайдаланудың ақабасыз жүйесін енгізуді көрсетеді.

Ақабасыз технология ұғымын, өндірістік ақаба сулары түзілмейтін және тасталмайтын өндіріс технологиясы ретінде түсіндіруге болады. Барлық қолданылатын су сәйкес өңдеулерден өткен соң қайтадан процеске оралады. «Қалдықсыз технология» ұғымы ақаба сулар түзілмейтін және тасталмайтын жеке зауыттарды, байыту фабрикаларын, цехтардың технологияларын түсіндіреді. "Суды пайдаланудың ақабасыз жүйесі" жалпы кәсіпорындар, салалар, өнеркәсіп салалары бойынша ақаба суларды тастауды болдырмау мәселесін қарастырады.

Түсті металлургияда 2000-шы жылдары саланың кәсіпорындарының 80 % жуығында суды айналымды пайдалану енгізілді, бірақ айналымдағы суды қолдану мөлшері өндіріс технологияларында әрбір кәсіпорынның сулы қолданудың жалпы мөлшерінен 5-тен 90 % дейін ауытқиды. Жалпы салалар бойынша кеніштердің, байыту фабрикаларының, қосалқы цехтардың, бу қазандарының және ведомстволық Жылу – энергетикалық орталықтардың қолдануына жалпы қолданыстағы су көлемінің 65,5 % айналымды суды қолданады. Бұл кезде өндіріс технологияларына қолданылатын қайтарма су мөлшері есепке алынбайды.

Ауалы ортаны қалай сақтауға болады. Адамның ассыз (тамақсыз) ондаған күндер, сусыз бірнеше күндер, ал ауасыз бірнеше секунд қана өмір сүре алатыны белгілі. Сондықтан атмосфераны қорғау және оңтайлы жағдайда ұстау, қазіргі таңда өте зор маңызға ие. Қала жағдайларында ең басты атмосфераны ластаушы автокөлік болады деген пікір қалыптасқан. Бұл шынында да солай. Дегенмен, осымен қатар атмосфералық бассейнді ластауда бу қазандарының да жұмысы негізгі рөлдердің бірін атқарады. Бірақ, қатты отын қолданатын бу қазандарын, үй пештерін және т.б. агрегаттарды жергіліктендіруге және аз ластайтын агрегаттарға ауыстыруға, түтінмен, газбен, шаңмен ластау дәрежесі төмен агрегаттарды іске қосуға болатын болса, ал металлургиялық, химиялық, тау-кен қазу өнеркәсіптерін бірденінен жұмыстың қалдықсыз принципіне алмастыру мүмкін емес. Бұл негізінен, әртүрлі кәсіпорындардың әртүрлі газдық өнімдер шығаруымен байланысты, оларды кәдеге асыру және өңдеу өте күрделі, ал кейді тіпті мүмкін емес.

Жергілікті ластанудан қорғану үшін салынатын өте биік құбырлар, атмосфераға түсетін зиянды қоспаларды ауа ағынымен жүздеген, мыңдаған километрлерге таратады және үлкен территориялық қоршаған ортаны ластауға келтіреді. Бұл кезде барлық заттар (космосқа ұмтылатын сутегіден өзгесі) жерде қалады. Атмосфераны мұндай ластау ауылшаруашылығына үлкен зиян келтіреді, металдар мен басқада материалдардың коррозиясын үдетеді. Келітірілген зиянның масштабын салыстырмалы байқау үшін, мысал ретінде тек қана экономикалық зиянды келтіріп, келесі мәліметтерді байқауға болады: АҚШ-та күкірт ангидридмен атмосфераның ластануынан келген зиян 13,8 млрд. долларға бағаланған, бұл 1990 жылдың көрсеткіші.

Көптеген зиянды заттар үшін шекті рұқсатты концентрация (ШРК) белгіленген. Мысалы, елді мекендердегі орташа тәуліктік ШРК ($\text{мг}/\text{м}^3$) құрайды: азоттың қостотығы – 0,085; аммиак – 0,2; сірке қышқылы – 0,5;

күкіртсутектер – 0,008. Одан өзге, металлургиялық кәсіпорындардың тастайтын лақтырындыларының құрамында қатты заттар да болады - шаңдар, оның құрамы мен концентрациясы кең шектерде ауытқиды.

Қандай зат атмосфераны ең көп ластайды? Барлық өнеркәсібі дамыған елдерде, ең алдымен әрине күкірт ангидридi, көміртегі тотығы, азот тотықтары, көмірсутектер. Атмосфераға массалы тасталатын ластың көзі болатындар, барлық дерлік өндірістер саласында кездесетін, тотығу процестері болып табылады. Бұл ең алдымен, сульфидті кендерді өңдеу процестері, көміртектердің толық жанбауы. Көміртегі тотығы атмосфераға карбидтерді, кремниді, кальциді және басқаларды өңдеу кезінде тасталады. Көміртегі тотығының көп мөлшері атмосфераға отынның толық жанбауынан тасталады. Азот тотықтары атмосфераны азот қышқылын өндіру кезінде ластайды (бұл «түлкі құйрығы» деген атаумен белгілі)

Әртүрлі иісті заттармен атмосфераның ластануымен күресу проблемасы, немен күресу керек екенін ажырату қиындығымен күрделене түседі. Бұл осы заттардың спецификасымен байланысты және олардың әрқайсысын сандық мөлшерде анықтау қиындығымен байланысты. Сонымен, атмосфералық ауаны ластаушылар негізінен түсті және металлургия, химия өнеркәсіптері болып табылады және атмосфераны қорғау көптеген салалардың өзара бірігіп бұл проблемаларды шешуіне байланысты болады.

Қалдықсыз технология адам тіршілігінің барлық әсерлерінен қоршаған ортаны қорғаудың бүкіл дәстүрлі түрлерін қамтиды. Атмосфераны қорғау жағдайлары үшін қалдықсыз технологияны жасау мүмкіндігінің аспектісін жан-жақты қарастырып көрейік. Негізгі пайдалы компоненттерді бөліп алу мақсатында минералдық шикізаттарды өңдеуші барлық өндірістер, толғымен қалдықсыз өндіріс бола алмайды. Егер қалдықтар, белгілі бір жағдайларда, басқа өндіріс үшін шикізат бола алады десек, онда мәселеге басқаша қарауға керек. Мысалы, сульфидтік полиметалдық шикізаттарды өңдеу кезінде түзілетін күкірт ангидридi күкірт қышқылын өндіруші өндіріс үшін шикізат бола алады, дегенмен бұл кезде де атмосфераға күкіртті газ тасталады. Зиянды газ тәріздес лақтырындыларды қалай азайтуға, зиянсыздандыруға және кәдеге асыруға болады? Түсті металлургияның әрекеттегі кәсіпорындарында, ал күкіртті отындарды жағуға негізделген жылу электрстанцияларында ең массалық ластаушы болып табылатын күкірт ангидридін толығымен аластау технологиялық жолмен мүмкін емес. Күкіртті отындарды жағатын ЖЭЦ қалдықсыз өндірісті құрудың жалғыз жолы – бұл, түтінді газдарды күкірт ангидридiнен тазарту және оны тауарлы өнім ретінде (күкірт қышқылы, күкірт немесе сұйық күкіртті ангидрид) кәдеге асыру немесе оны кальций сульфатына өткізіп, күресінге тастау.

Атмосфераға тасталатын лақтырындыларды рұқсат етілетін шекке дейін азайту газтазартуды қолдану жолымен жүзеге асырыла алады. Әрине, төмен шоғырланған лақтырындыларды тазарту тиімді емес, бірақ жалпы

халық шаруашылығы тұрғысынан қарастырсақ, ол қоршаған ортаға келтіретін зиянды төмендету есебінен өтеліне алады.

Ерекше зиянды заттардың бөлінуіне баламалық – бұл басқа технологиялық процестерді өндіріске енгізу, яғни зиянды лақтырынды болмайтын технологияларды жасау. Сонымен, қалдықсыз өндіріс өндіру технологиясын өзгерту арқылы немесе шығатын газдарды тазарту арқылы жүзеге асырыла алады.

Шаңнан және газдан тазартудың қандай құралдары бар? Шаңсыздандыру жағдайында шаңтүту процестері негізінен шаңның дисперстік сипаттамасымен анықталады. Кендер мен жыныстарды механикалық ұнтақтау кезінде алынған дөрекі дисперсті шаң, жентектеу шаңдары механикалық шаңтүтқыштарда тұтыла алады (скрубберлерде, циклондарда). Айдау және конденсаттау процестерінде алынған, сонымен қатар жану кезіндегі жұқадисперсті шаң шаңтүтудың барынша жетілдірілген технологиясын қолдануды талап етеді. Бұл жағдайларда электрсүзгіштерді, механикалық әрекеттегі әртүрлі текті сүзгіш аппараттарды қолданады. Өнеркәсіптік газ тазартудың қолданыстағы әдістері физикалық және химиялық абсорбцияға, адсорбцияға, жағуға және т.б. қолдануға негізделеді.

Әдебиет: 1 нег. [5-7], 4 нег. [4-6].

Бақылау сұрақтары:

- 1 Қалдықсыз технология ұғымы.
- 2 Қалдықсыз технология принциптер.
- 3 Түсті металлургия кәсіпорындарының ақаба суларын тазарту.
- 4 Түсті және қара металлургия қалдықтары.
- 5 Атмосфераны ластаумен күресу проблемалары.

№ 2 дәріс. Металлургияның қоршаған ортаға әсері

Металлургияның дүниежүзіндегі күйі. Қара және түсті металлургия соңғы жылдары жеткілікті жоғары қарқынмен дамуда.

Тауарлы кенді дүниежүзілік қазып алу мөлшері жылына 1 млрд. т, кокстелген көмірдің көлемі 600 млн. т, кокс өндірісінің өнімі 370, шойын 540, шекемтастар 240 жетті.

Болат өндірісінің негізгі өндірушілері – ЕО елдері, Солтүстік Америка, Қытай және Жапония. 2009 жылдың желтоқсанының соңында қара металлургия жылына 1 млрд т болат өндіру шекарасынан өтті. 2008 жылмен салыстырғанда дүниежүзілік металлургияда өндірістің өсуі рост (+9,1 %) дүниежүзілік экономикалық даму қарқынын (+4 %) екі есеге басып озды.

Металлургиялық өндірістің ірі өндірушілері Қытай, АҚШ және Жапония бола алады, бұл елдерде жылына орташа есеппен 100 млн т болат балқытады. Электрлік болаттың үлесі 40 % жуық құрайды, ал кейбір елдерде бұл жеке 70 % жетіп жығылады.

Әлемдегі өндірістік қуаттарды пайдалану коэффициенті 63...75 % құрайды. Бұл көрсеткіші 100 % жақындап қалған Қытай бұл қатарға жатпайды.

Жиырманшы ғасырдың 90-шы жылдарының басында Ресейде тауарлы кенді қазып алу мөлшері жуық шамамен 100 млн. т құрады, кокстаушы көмір 40, шойын өндірісі 65, болат өндірісі 90 (мартендік 47,8, конвертерлік 28,4, электрболат 13,4 млн. т).

Тоқсаныншы жылдардың ортасында металлургия өндірісінің 40 % құлдырауынан соң, болат өндірісінің динамикалық өсуі басталды және 2000 жылға ол жылына 60 млн. т жетті. Мартендік процесс 30 % дейін қысқарды (дүниежүзінде тек Қытай мен Украинада қолданылады), электрболаттың үлесі 13-14 % құрады (АҚШ-пен салыстырғанда үш есеге төмен), үздіксіз құю – 50 % (әлемде > 80 %). Конвертерлік болаттың үлесі артты. Мамандардың пікірінше, бүкіл қуаттың 35 % тозды, оларды жабу, ал 55 – қайта құру керек.

Осының нәтижесінде Ресейде қара металлургия шикізатын қолдану батыс елдерінен 10 %, энергия қолдану 1,2 - 1,5 ретке жоғары болды. Электрэнергиясын пайдалану Жапония мен Германиямен салыстырғанда 14 % жоғары.

Орташа есеппен Ресейде 1 т болат өндірісіне жұмсалатын қаржы, америка долларына шаққанда, 13-15 долл. құрайды, АҚШ-та 25-тен жоғары, Жапонияда – 37, ЕО елдерінде – 30 долл. Отандық кәсіпорындардағы табиғатты қорғауға жұмсалатын қаржы үлесі, жалпы шығынның ең жақсы жылдары 8-10 % құрады, ал Батыста ол – 20 %, ал Жапонияда – 50 %.

Ресейде зиянды антропогенді лақтырындылармен адам денсаулығына, ауыл және орман шаруашылықтарына және коммуналдық, өнеркәсіптік объектілерге залал ішкі ұлттық өнімнің 10-20 % құрайды. Бұл сан әрине төмен болар еді, егер де зиянның шығындары емес, себептерін болдырмауға шаралар қолданылса.

Толық металлургиялық циклді алдыңғы қатарлы шетел зауыттарында шаңның меншікті лақтырылуы болаттың 1 кг/т аспайды, осы кезде Ресейдің металлургиялық комбинаттарында бұл көрсеткіш 4,5-тен 11 кг дейін ауытқиды, яғни 4-10 ретке жоғары. Меншікті энергия пайдалануда отандық кәсіпорындарда жоғары (орташа шамамен 1,5 ретке). Осыған сәйкес «артық» отын жағудан түзілетін зиянды заттар тастандысы да артады.

Алдыңғы қатарлы шетелдік кәсіпорындарда жаңа аз сулы металды өндіру технологияларын, ақаба суларды тазартуды, айналымды сумен қамтамасыздандыруды енгізуді, суды талап етілетін нормативке дейін суытуды, газды тазартудың құрғақ әдістеріне көшуді қолдану, таза суды қолдану көрсеткішін біршама төмендетті (айналдымдағы судың үлесі 96 %) және су қоймаларының ластануын азайтты.

Атмосфералық ауаны және су объектілерін қорғау салысында Ресей шетелдік фирмалардың XX ғасырдың 70-ші жылдарындағы деңгейде тұр. Айырмашылық 40 жылдан асады. Ресейлік кәсіпорындар (ОЭМК, «Северсталь», НЛМК және басқ.) жабдықтарды жаңартуды жүзеге асыруда және жаңа технологиялық процестерге көшуде. Жағдайды жақсарту жағына бет алғанменен, қалып қойған ара қашықтықтың орынын тез арада толтыру мүмкін емес, тек қана қоршаған ортаны қорғаудың бірқалыпты шараларын үздіксіз жүргізу абзал. Алдыңғы қатарлы металлургиялық технологиялар мен экологиялық стратегияларға бағларлана отырып, техникалық жаңғыртуды жүзеге асыру керек.

Қазіргі уақыттың қара металдар өндіруші металлургиялық кәсіпорындары келесідей қайта өндірулерге ие: окатыштер мен агломераттар өндірісі, коксохимиялық, домналық, болатбалқыту және илектеу өндірістері. Кәсіпорын құрамына ферроқорытпалар, отқа төзімділер және құю өндірістері де жатады. Олардың бәрі табиғат ресурстарын пайдаланушылар, және атмосфераны, суларды және жер қыртысын ластаушылар. Одан өзге, металлургиялық кәсіпорындар қалдықтар жинайтын полигондарды жасайды, ол үшін құнарлы жердің бір бөлігі пайдаланылады, жерге де осылай зиян келтіріледі.

Ыңғайсыз экологиялық жағдайлар Ресейдің келесідей ірі металлургиялық қалаларында байқалады, Липецк, Магнитогорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Челябинск, Череповец және т.б. Ірі металлургиялық орталықтарда атмосферадағы сулы ортадағы зиянды заттардың концентрациясы нормадан бірталай асып кетеді.

Келе жатқан экологиялық қауіпті дер кезінде бағалай білген елдер, соңғы отыз жылдар ішінде қоршаған ортаны қорғау бағытында белгілі бір шараларды іске асырып, одан айтарлықтай нәтижелер алды.

Ал бұл кезде Бұрынғы КСРО территориясындағы кәсіпорындарды, қоршаған ортаны ластауды жоюдың жеткілікті шараларын жүргізуші, арттыруы ірі металлургиялық орталықтардағы экологиялық жағдайларды барынша нашарлатып тастады.

Өткен ғасырдың 80-ші жылдары экология мәселелеріне дұрыс көңіл бөле бастады, соның нәтижесінде зиянды заттардың атмосфераға тасталуы азайды. Экологиялық қызметтер жүйесі құрылды, оның құрамына кіретін элементтер:

- табиғатты қорғау – кәсіпорындарда осы қызметтің бас инженердің орынбасары ретінде қызмет орындары ашылды, арнайы бөлімдер мен қоршаған ортаны қорғау зертханалары ұйымдастырылды;
- күрделі жөндеулердің орталықтандырылған жүйесі және табиғатты қорғау жабдықтарын жетілдіру;
- жаңа газ- және сутазартқыш жабдықтарды әзірлеу және дайындау;
- табиғатты қорғауға жұмсалатын күрделі қаржыны арттыру (жеке жылдарда ол сала бойынша күрделі қаржының 8-10 % жетті).

1987-1988 жылдары 2005 жылға дейін металлургия саласында қоршаған ортаны қорғау және табиғи ресурстарды тиімді пайдалану бойынша ұзақ мерзімді бағдарлама әзірленді. Бұл бағдарлама саланың техникалық жарактануына негізделді және оның жүзеге асуы барлық кәсіпорындарда экологиялық жағдайларды қалыпқа келтіруді қамтамасыз етуі қажет болатын. Табиғатты қорғау мақсатына ары қарай инвестиция үлесін 20 % дейін арттыру қарастырылды.

1991 жылы басталған өндірістің құлдырауы табиғатты қорғау мәселелеріне теріс әсер етті. Экологиялық көрсеткіштердің жақсаруы табиғатты қорғау шараларының орындалуы арқылы емес, негізінен өндіріс көлемдерін қысқарту нәтижесінде жүзеге асырылды.

Әдебиет: 1 нег. [7-10], 4 нег. [6-42].

Бақылау сұрақтары:

1. Metallургияның дүниежүзіндегі заманауи күйін сипаттаңыз
2. Экологиялық қызметтер жүйесіне не кіреді?
3. ҚР металлургияның экологиялық жағдайын сипаттаңыз
4. Metallург-экологтар қарастыратын мәселелер
5. Metallургияда қолайсыз экологиялық жағдайлар тудыратын факторлар

№ 3 дәріс. Қоршаған ортаға әсер етуші негізгі факторлар

1. Атмосфераның ластануы

Барлық металлургиялық қайта өңдеу процестері атмосфераны шаңмен, көміртегі оксидтерімен, азотпен және күкіртпен ластаушы көз болып табылады (8 кесте).

Көптеген металлургиялық комбинаттарда шаңды шығарудың нақты деңгейі болатын 1 тоннасына 4-11 кг болады, яғни орнықты нормадан 2-5 ретке артады және шетелдік зауыттармен салыстырғанда 4-10 ретке үлкен, оларда бұл лақтырындылар болатын 1 тоннасына 1 кг аспайды.

8 кесте

Металлургиялық өндірістің негізгі қайта өңделуінен шығатын лақтырындылардың меншікті түзілуі (тазартуға дейін), кг/т

Зиянды заттар	Өндіріс		
	Агломерациялық	Домналық	Болат балқыту
Шаң	20-25	10-20	13-25
Көміртегі оксиді	20-50	600-605	0,4-1,6
Азот оксиді	-	-	0,3-3
Күкірт оксиді	3-25	0,2-0,3	0,02
Күкіртсутек	-	10-60	-

Металлургиялық кәсіпорынның негізгі қайта өңдеу газдарының регламенттелген лақтырындыларының көздері 9 кестеде келтірілген.

9 кесте

Металлургиялық кәсіпорынның негізгі қайта өңдеу газдарының регламенттелген лақтырындыларының көздері

Өндіріс	Негізгі операциялар	Қосалқы операциялар
Агломерациялық өндіріс	Агломерациялық шихтаны жентектеу, агломератты суыту және қайтару	Ұнтақтау, елеу және шихтаны тасымалдау
Шекемдеу өндірісі	Шекемтастарды күйдіру	Ұсақтау, елеу және шихтаны тасымалдау
Домна өндірісі	Шихталық материалдарды тиеу, балқыту және шойынды құю	Домна цехіне шихтаны жеткізу және кен қоймасы мен эстакада шанаптарына түсіру

Дамыған елдердегі экологиялық стратегия болат өндірісін қоршаған ортаға және халыққа айтарлықтай зиян келтірмей ұйымдастыруға мүмкіндік

береді. Мысал ретінде «Фест Альпине Шталь» (Австрия, Линц қ.) металлургиялық кәсіпорынын қарастыруға болады, қуаты жылына 3 млн. т болат, толық металлургиялық циклмен жұмыс істейді (коксохимиялық өндіріс, агломерациялық, домналық, конвертерлік және прокат өндірісі).

Бұл өнеркәсіптің барлық өндірісінде шығытын газдардағы зиянды заттардың шектелген құрамы бойынша, атмосфераға түсетін лақтырындылардың абсолют шамасына шекті норма белгіленеді

Кокс өндірісі

Лақтырым, кг/т коксқа шаққанда
шаң.....0,08

SO₂.....0,08

NO₂.....0,55

Эмиссия, мөлшері мг/м³:

Коксті газда H₂S <500

Шойын өндірісі

Лақтырым, кг/т шойынға шаққанда:

шаң.....0,006

Агломерат өндірісі

Лақтырым, кг/т агломератқа шаққанда:

шаң.....0,11

SO₂.....0,9

NO₂.....0,49

эмиссия мөлшері, мг/м³:

SO₂.....<500

NO₂.....<400

Болат өндірісі (конвертлі)

Лақтырым, кг/т болатқа шаққанда:

шаң.....0,1

SO₂.....0,01

NO₂.....0,003

Атмосфераға тасталатын газдардағы *шаң құрамының мөлшері* барлық қайта өңдеуде <50 мг/м³ (мақсат <20 мг/м³). Көрсетілген нормалар орындалып қана қоймай, (жоғарыдан келетін нормативтердің өзгерісінің алдын алып) жаңа мақсаттар белгілейді. Мысалы, «Фест Альпине» фирмасының кейбір өндірістеріндегі шаң лақтырымдары 10 мг/м³ құрайды, ал кәсіпорын оны 2 мг/м³ дейін азайтуға тырысуда. Атмосфераға зиянды лақтырымдарды қысқартудың келесі мысалы ретінде «Тиссен Шталь АГ» (Германия, Дуйсбург қ.) концернінің кәсіпорынын алуға болады, ондағы шаңның меншікті лақтырымдары 1995 ж. 1 т болатқа шаққанда 0,4 кг құрады, ал 1975 ж. Бұл көрсеткіш 5кг/т болат болатын.

2. Су қоймаларының ластануы

Қара металлургия суды пайланушы ірі өндірістің бірі болып табылады. Осы саладағы су пайдалану мөлшері бүкіл елдегі өнеркәсіптік өндірістің жалпы су пайдалану мөлшерінің 12-15 % құрайды.

Қара металлургияда жабдықтарды суыту үшін орташа есеппен 49 % су қолданылады, газдар мен ауаны тазартуға – 26 %, гидрокөлікке – 11 %, металды өңдеуге – 12 %, басқа да процестерге 2 %. Айналымды сумен

қамтамасыздандыру жүйесіндегі буланумен, химиялық тазартылған суды дайындаумен, технологиялық процестердегі жоғалымдармен байланысты қайтымсыз шығындар 6-8 % құрайды. Қалған су ақаба су түрінде қайтадан су қоймаларына қайтарылады. Жуық шамамен 60-70 % «шартты таза» қатарына жатады, яғни ласталмаған және тек қана жоғары температуралы. Қалған ақаба сулар (30-40 %) әртүрлі қоспалармен және зиянды қосылыстармен ласталған.

Металлургиялық өндірістердің түрі бойынша жұмсалатын судың шығыны 10 және 11 кестелерде келтірілген.

10 кесте

Металлургиялық өндірістердің түрі бойынша жұмсалатын судың шығыны

Өндіріс түрлері	Өнім	Судың меншікті шығыны, м ³ /т өнімге		Судың жалпы меншікті шығынындағы үлесі, %
		Барлығы	Оның ішінде таза	
Тау кен	Кен	12,0	4,5	5,0
Агломерациялық	Агломерат	7,5	0,6	3,1
Коксохимиялық	Кокс	12,5	1,0	5,2
Домналық	Шойын	60,0	4,5	25,0
Болатбалқыту	Болат	52,0	3,5	21,7
Илектеу	Прокат	96,0	5,5	40,0
Барлығы	Болат	240,0	20,0	100,0

Металлургиялық кәсіпорындарда қолданылатын су келесі көрсеткіштер бойынша белгілі бір сапалық сипаттамада болуы керек:

- 1) температура;
- 2) жүзгінді бөлшектер мөлшері;
- 3) май мен шайырқұрамды өнімдердің мөлшері;
- 4) сутегі көрсеткіші рН,
- 5) тұздардың жалпы мөлшері;
- 6) темірдің және т.б. мөлшері.

Атмосфералық ауаны және сулы объектілерді қорғау саласында Ресей дамыған елдерден көп кейін қалады. Соңғы жылдары ірі металлургиялық комбинаттар («Северсталь», НЛМК, ММК және басқ.) қаражаттарын өндірісті жаңалауға және экологиялық қауіпсіздікке салуда, бірақ бүкіл сала бойынша қоршаған ортаны қорғаудың радикалдық шараларынсыз бұл қалысты жеңіп шығу мүмкін емес. Бұл кәсіпорындар, алдыңғы қатардағы металлургиялық технологияларға, ең жоғарғы экологиялық көрсеткіштерге бағдарлана отырып, техникалық қайта жарақтануды жүзеге асыруда.

3. Қатты қалдықтардың түзілуі

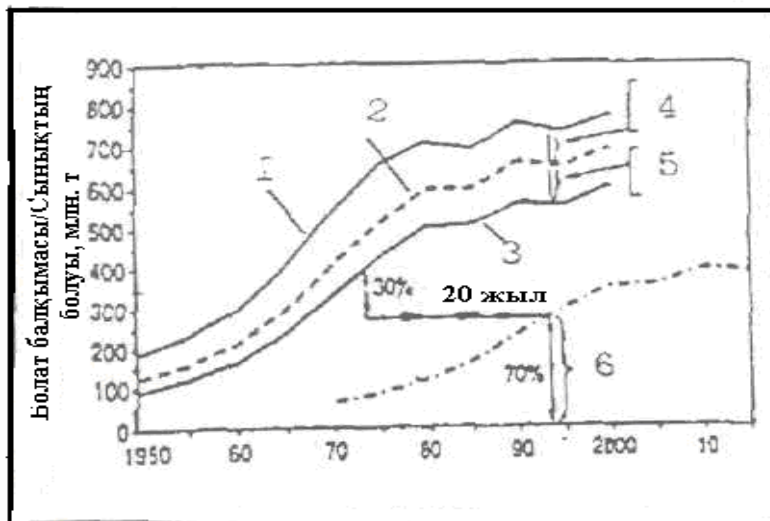
Қазіргі кезде өнеркәсіптік қалдықтардың түзілу, оларды жайғастыру және өңдеу проблемалары ерекше көңіл аудартуда және экономикалық проблемалармен қатар экологиялық және әлеуметтік сипатқа айналуға, маңыздылығы бойынша бұл проблема ғаламдық проблемаға айналды.

11 кесте

Металлургия кәсіпорынның ласталған ақаба суларының түзілу көздері

Өндіріс түрі	Операциялар
Домналық	Домна газын тазарту, тұтылған шаңдар мен шанап астында жиналған шашындыны гидравликалық жинау, домна қожын түйірлеу және шойынды құю
Агломерациялық және шекемтас-тар өндірісі	Газды тазарту және күйдіру машиналары мен шаң қаптарының шашындысын жинау, ғимаратты сулы жинау
Коксхимиялық	Көмірді байыту және шаң тұту; химиялық процестер (фенолды ақаба сулар); коксты сөндіру
Болат балқыту	Газды тазарту, құймақалыпты суыту және сулы тазалау, бу қазандық-кәделеуішті жуу
Илектеу	Валкаларды, олардың мойындарын және аунақшаларды суыту, қақты жуу және тасымалдау, қосалқы механизмдерді суыту, құбырларды гидравликалық сынау

Қатты қалдықтарға жататындар: металды қалдықтар, қож, шаң, істен шыққан отқа төзімділер, электродтар және т.б. Қазіргі уақытта дүниежүзінде өте зор металлқоры жиналған (~ 30 млрд. т.). Елдегі металлқор көлемі 1,45 млрд. т асады (2008 ж. 1988 жылмен салыстырғанда жуық шамамен екі есеге артты). Қор металының жартысынан артығы (53 %) машиналардың, жабдықтардың, 47 пайызы, конструкция рециклингіне қиын көнетін ғимараттар мен басқалардың үлесіне келеді. Өнеркәсіптің 60 % құрайтын негізгі қордың ескіру дәрежесі белгіленеді. 1 суретте сынықтардың түзілу сұлбасы көрсетілген. Өндірілген металлургиялық өнімнің 70 % жуығы 20 жылдардан соң амортизациялық сынықтар түрінде қайта балқытуға қайтарылады, ал қалғаны қайтымсыз жоғалады.



болат өндірісі (1), аралық өнім (2), соңғы өнім (3)
 сынықтардың дүниежүзілік түзілімі: 4 – қайтарма сынықтар;
 5 – металды өңдеу қалдықтары; 6 – амортизациялық сынықтар

1 сурет – Сынықтардың түзілу құрылымы

Қара металдардың сынықтары мен қалдықтарын есепке алу экономика үшін маңызды мәселе және олардың пайда болу көздерін жүйелі зерттеуді талап етеді. Қайтарма қара металдар келесідей түзіледі:

- қара металдарды өндіру кезіндегі қалдықтар;
- металды өңдеуге пайдалану кезіндегі қалдықтар;
- амортизациялық сынықтар;
- басқа пайда болу көздері.

Қара металдар өндірісінің қалдықтарына жататындар: шойын, болат, илектер, болат және шойынды құю, құбырлар өндіру, штамптау, соғу және т.б. металл бұйымдарын жасау өндірістерінде түзілетін металл қалдықтары. Металды өңдеу қалдықтары екі пайда болу көзі бойынша есепке алынады: өндірістік (машинажасау және металды өңдеу) және құрылыстық. Амортизациялық сынықтарға негізгі құралдарды жою сынықтары, күрделі және ағынды жөндеу жұмыстарыны кезінде пайда болатын сынықтар, қолданудан шығып қалған машиналар, агрегаттар, жабдықтар, жарақтанғыш құралдар, инструменттер, құндылығы төмен бұйымдар, түршілік қалдықтары жатады. Басқада пайда болу көздері қатарына сынықтар мен қож қалдықтарынан (техногендік кен орындары) алынатын, зауыт пен қала территориясындағы металл қалдықтары жатады.

Қара металдар өндірісіндегі металл қалдықтарының меншікті түзілуі (жарамды өнімнің 1 т-на) төменде келтірілген, кг/т (%):

Шойын.....	4-6	(1)
Болат.....	35-40	(12)
Болат құйма.....	520-550	(8)
Шойын құйма.....	320-370	(12)
Илем.....	190-220	(60)
Болат құбырлар.....	80-120	(3)
Шыңдау мен штамптау.....	175-180	(3)
Метиздер.....	65-80	(1)

Қалдықтардың ең үлкен мөлшері болат, шойын құйма мен илектеу кезінде түзіледі. Балқыту агрегаттары бар кәсіпорындарда түзілетін металл қалдықтары, негізінен, қайтарма сынықтар болып табылады, олар сол кәсіпорынның өзінде қайтара қолданылады.

Өндірістегі металл қалдықтарының негізгі массасын илектеу өндірісінің қалдықтары құрайды, олар құймакесектің сапасыз бөлігінің кесінділерінен, ақаулы ұштарының кесінділерінен, табақтың жиектерінің және өлшенді ұзындығын кесу кезіндегі қалдықтардан және технологиялық режим бұзылған кезде пайда болатын қалдықтар мен жаңқалардан құралады.

Құйма дайындамалардың үлесінің артуы қалдықтардың меншікті шамасының төмендеуінен әсер етеді, демек, ұара металдар өндірісіндегі қалдықтар үлесін азайтуға келтіреді.

Металл өңдеу қалдықтарының үлесінің ары қарай төмендеуі машинажасау және металды өңдеу зауыттарында өндірістің қысқаруына және металды пайдалану коэффициентін жоғарылатуға байланысты күтіледі.

Соңғы уақыттарда амортизациялық сынықтар үлесі мен олардың жиналу мөлшерлерінің біршама жоғарылауы байқалады, бұл олардың біртекті болмауына байланысты қолданылмауымен түсіндіріледі. Оның барлық ресурстарының 80 % жуығы негізгі құралдарды жою мен соларды жөндеу кезінде түзілетін сынықтардың үлесіне келеді, өйткені кәсіпорынның ең металкөлемді салаларында ескірген агрегаттар, ғимараттар мен үймереттер жабдықтарының үлкен саны пайдаланудан шығарылып тасталады.

Амортизациялық сынықтардың жиналуы өз мерзімін өтеген кемелерден, әскери техникалардан, қару-жарақтардан, оқ-дәрілерден, көлік құралдарынан (темір жол вагондарынан, цистерналардан, платформалардан, жүк және жеңіл автокөліктердің), технологиялық жабдықтардан, инструменттен және аспаптардан алынады.

Бұл түзілу көздері бойынша сынықтар ресурстарының құрылымының өзгеруіне келтіреді: айналымдағы (барынша таза) сынықтар үлесі төмендейді, ал сатып алынатын амортизациялық сынықтар үлесі арта бастайды (олар көбінесе қажетсіз қоспалармен ласталған). Амортизациялық сынықтарды қайтара қолдану, бірқатар жағдайларда, олардың ластану деңгейінің жоғары болуымен, қиындайды.

Өндіріс кезіндегі қалдықтардың түзілу көлемінің және қара металдарды пайдаланудың төмендеуі нәтижесінде қолданылуының және амортизациялық сынықтардың үлесінің қолданылуының азаюы келешекте сапалы сынықтардың түзілуінің қарқынын төмендетуге келтіре алады.

Металлургиялық кәсіпорындағы сынықтардың пайда болуының негізгі көздері 12 кестеде келтірілген.

12 кесте

Металлургиялық кәсіпорындағы сынықтардың пайда болуының негізгі көздері

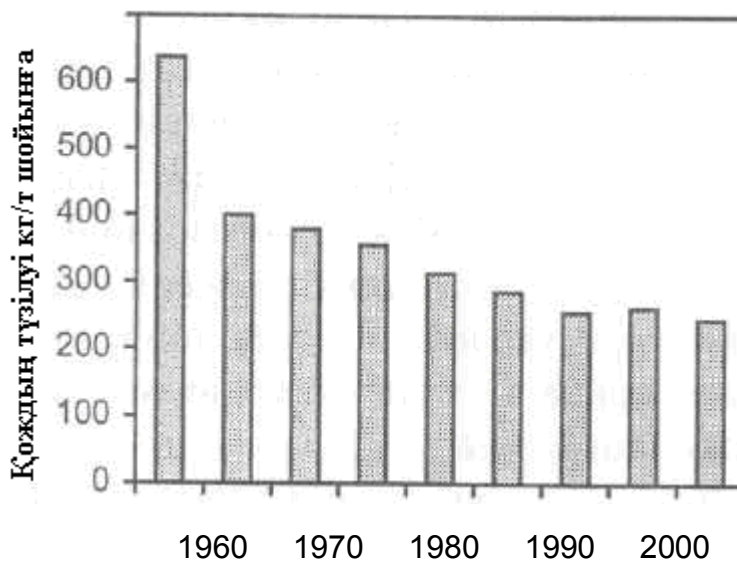
Өндіріс	Операциялар
Домналық	Канаваларда және шойынтасығыш ожауларда шойынды шығару және құю (қалдықтар, чушкалық шойындардағы ақаулар)
Болатбалқыту	Болатты шығару және құю (литниктер, жеткіліксіз құю, ақаулы құймакесектер, ожаудағы металл қалдықтары), құймакесектерді тазарту (жоңқалар)
Илектену өндірісі	Кесу (кесінділер, жоңқалар), илектену (илемге жеткізбеу), дайындамаларды тазарту (шаң, жоңқалар)
Құю өндірісі	Металды құю (ожаулардағы қалдық, литниктер), құю (ақау)

Одан өзге, металлургиялық кәсіпорындарда басқада қалдықтардың үлкен мөлшері түзіледі, олардың 34 % ғана қайтадан кәдеге асырылады немесе зиянсыздандырылады. Негізі металдар оксидінен құралатын, қождар – қалдықтардың ең массалық түрі. Металдар оксидінен тұратын шаң түріндегі лақтырындылар, құрғақ тазарту кезінде майда дисперсті шашылмалы материалды көрсетеді, олар құнды компоненттердің алынуымен, ілеспе

өнімдер алуда пайдаланыла алады. Сулы газтазарту кезінде бұл шаң шламға айналады, шламжинағышқа жиналады, ал ол үлкен ауданға жайғасады және жер қыртысын ластайды.

Заманауи технологияларды қолдану қалдықтардың түзілуін төмендетеді. 2 суретте шойын өндірісіндегі домна қожының меншікті түзілуінің өзгерісі көрсетілген (40 жылдың ішінде оның мөлшері екі еседен артық төмендеген).

Қолданыстағы технологиялар домналық, кейде болат балқыту қождарын, сонымен қатар шаңды толық кәдеге асыруға мүмкіндік береді. Шламдарды кәдеге асыру – ең қиын мәселелердің бірі.



2 сурет – Домна қожының түзілуі (Германия) 1960-2000 жж

Өнеркәсібі дамыған елдерде соңғы 30 жылдың ішінде қалдықтарды жинаудан кәдеге асыруға өту жағдайы жүзеге асырылуда. Германияда негізгі өндіріс шеңберінен тыс өңделетін 110 кг/т болат қалдықтары түзіледі. Және 100 % домна қожы және 90 % жуық болатбалқыту қожы кәдеге асырылады. Бұл процеске қалдықтарды көму құнының жоғары болуы да әсер етеді – 22 долл./т қауіпсіз қалдықтар (қауіпті қалдықтар қосымша өңдеуге немесе тұрақтандыруға 165 долл. талап етеді). Одан өзге, қалдықтарды өңдеу және қолдану кезінде табиғи ресурстар үнемделеді.

4. Жер қыртысының ластануы

Цехтері мен қосалқы қызметтерінің саны көп металлургиялық кәсіпорындар 1000 га (10 км) дейінгі ауданды алып жатады. Өнеркәсіп кәсіпорынының айналасындағы жердің химиялық элементтермен ластануы радиусі 10 км, ұзақтығы одан да жоғары (30 км-ден аса) жерді алады.

Жалпы сала бойынша тау кен жұмыстарының салдарынан бұзылған, жарамды жер ауданы жуық шамамен 130мың га (1,3 мың км²) жетеді, бұл күл-және қож жинауыш қалдықтар көмбелері алатын жер.

Жер қыртысын ластаушы болатын көздер:

- стационарлы және жылжымалы ластаушылардан атмосфералық ауаға зиянды заттардың тасталуы;

- өндірістер мен пайдалану қалдықтарының полигондары;
- өнеркәсіптік қалдықтар тасталатын санкцияланбаған жерлер.

Полигондардың айналасындағы жер бетіндегі атмосфера еріген күкірт диоксидімен, аммиакпен, формальдегидпен, метилмеркаптанмен, күкіртсутекпен, жерасты горизонттық-сүзінділермен ластаушы заттармен, оның ішінде ауыр металдар қосылыстарымен де ласталған. Сүзіндінің ену тереңдігі 85 метрге жетеді, ал ластану ареалы - 1,5 км дейін.

Жердің химиялық ластануына, өнеркәсіптік өндіріс пен санитарлық – қорғау аймақтарының қалдықтарын жинауға арналған полигондар территориясы мен магистраль бойының территориясы ғана емес, сонымен қатар ерекше қорғалатын табиғи объектілер территориясы да ұшырайды.

Мысалы, Ресей территориясында 2000 жылдың басында 2 млрд. тоннадан артатын санкцияландырылған және санкциоландырылмаған улы қалдықтар болды. Олардың алынатын негізгі көздері, әрине өнеркәсіп. Мысалы, 2000 жылдары жалпы 132 млн. т осындай қалдықтар көлемінің 124 млн. т, немесе 93,5 % өнеркәсіптер үлесіне тиесілі болды. Және де улы қалдықтардың үлкен бөлігін (54 % жуық) беретін – бұл, қара және түсті металлургия. Өткен ғасырдың 90-шы жылдарының басынан аяғына дейін экономиканың құлдырауына карамастан, көптеген өнеркәсіптерде қалдықтардың түзілуі арта түсті. Қара металлургияда 1998-1999 жж. Құлдырау, сонан соң 2000 ж. қайтадан өрлеу байқалды. Қара металлургияда улы қалдықтардың түзілу үлесі 41 % құрады, бұл барлық сала ішіндегі ең жоғары көрсеткіш болды; 2000-шы жылдары ол 26 % дейін төмендеді, ал бірінші орынға түсті металлургия шықты (29 %). Улы қалдықтардың жиналуы олардың үлкен бөлігінің өңделмеуінен туындайды.

Әдебиет: 1 нег. [10-26], 4 нег. [42-50].

Бақылау сұрақтары:

1. ҚМ мен ТМ кәсіпорындарынан атмосфераның ластануы
2. ҚМ мен ТМ кәсіпорындарынан су көздерінің ластануы
3. ҚМ мен ТМ кәсіпорындарында қатты қалдықтардың түзілуі
4. ҚМ мен ТМ кәсіпорындарынан жердің ластануы
5. Атмосфераға, су көздеріне және т.б. ластаушы тастандыны қысқартушы кәсіпорындарға мысал келтіріңіз

№ 4 дәріс. Ресурстарды пайдалану

Пайдаланылатын табиғи ресурстарды үнемдеу және түзілетін қалдықтардың мөлшерін азайту мен олардың қоршаған ортаға әсерін төмендету қажеттігі өзара байланысты және кешенді шешуді талап етеді.

Одан өзге, тағы бір маңызды мәселе – жиналған және жаңадан түзілген қалдықтарды кәдеге асыру жағдайы. Бұл мәселе кешенді шешілуі қажет, өйткені бір өндірістің қалдықтары келесі өндіріс үшін шикізат бола алады, бұл, өз кезегінде, табиғи ресурстарды пайдалануды төмендетуге әсер етеді.

Енді үшінші мәселе – қайтарма ресурстарды тиімді пайдалану. Осы мәселелердің барлығы қазіргі уақыттың өндірісінің бірыңғай ресурстық-экологиялық концепциясына біріктіріледі.

Табиғи ресурстарды пайдалануды төмендетудің екі негізгі жолы бар:

– материалдар мен энергияны тікелей үнемдеу;

– қайтарма ресурстарды пайдалану.

Материалдар мен энергияны тікелей үнемдеуге жататындар:

1. отынды қолдануды төмендету;

2. шикізаттар мен қалдықтарды кешенді пайдалану;

3. жоғалымды азайту;

4. үнемді жабдықтар мен тиімді технолологияларды қолдану;

5. металл сапасын жақсарту;

6. қалдықсыз технолологиялар жасау;

7. өнеркәсіптік қалдықтарды жою.

Қайтарма ресурстарды пайдалану: Қалдықтарды жою зиянсыздандырылған қалдықтарды қайтарма шикізат немесе пайдалы өнім алу үшін кәдеге асыруды білдіреді. Металлургиялық кәсіпорын өзінің қалдықтарын пайдаланушы болып табылады.

Металдық қалдықтар.

Дүниежүзі бойынша болаттың 40 % жуығы қалдықтардан балқытылады, бұл темір кендері мен коксталушы көмірдің үлкен мөлшерін үнемдеуге мүмкіндік береді. Болат өндірісінде қалдықтарды қолдану болатты толық сұлба бойынша өндірумен салыстырғанда 20 есеге арзанға түседі, күрделі қаржы жұмсалым бес ретке төмен, ауаны ластау 80 %-ға, суды ластау 76 % және қалдықтар көлемі 97 % төмендейді.

Қара металлургияда сынықтар өндіріс үшін пайдаланылады, кг/т болатқа:

Мартендік болат..... 500 дейін;

Оттегілі-конвертерлік болат..... 280 дейін;

Электрболат..... 940 дейін;

Қайта өңдеу шойыны..... 120 дейін;

Құйма шойын 20 дейін;

Шойынды құйма бұйымы..... 700 дейін.

Сынықтарды қайта балқытуға арналған агрегаттар – бұл мартендік (скрап-процесс) және доғалы пештер болып табылады. Дегенмен мартен пешінде жылулық п.э.к. өте төмен (15–20 %) және отынның шығыны жоғары, ал доғалық пеште – электрэнергиясының шығыны үлкен (отандық зауыттарда – 450-600 кВт-сағ/т болат). 1 кВт-сағ электр энергиясын өндіру үшін ОЭЦ-да 11-12 МДж жылу энергиясы шығындалады.

Қайтарма энергетикалық ресурстарға жататындар(ҚЭР):

• жанғыш газдар (домналық, кокстық, конвертерлік, ферробалқытудікі және т.б.);

• отын қалдықтары (кокс майдасы, көмірді қазып алудың және көмірді байыту қалдықтары);

• қыздырылған кокстан, металдан және басқ. шығатын жылу;

• суыту жүйесіндегі жылу - домналық, доғалық және басқа пештердің;

• артықша қысым.

Домналық газ тазартудан соң отын ретінде қолданылады. Оның жану жылуы 3,0-4,6 МДж/м³ құрайды, ол газүрлеудегі табиғи газ,мазут және оттегі

мөлшеріне тәуелді. Газдың шығысы 2000-2500 м³/т шойынға құрайды, тазартылған домна газының шаңдануы 4 мг/м³ аспауы керек.

Кокстық газ кокстау операцияларынан түзіледі. Шаңнан, шайырлардан және ұшқыш заттардан тазартылғаннан соң оны отын ретінде қолдануға болады. Кокстық газдың жану жылуы 17-19 МДж/м. Тазартылған кокстық газдың шаңдануы 10 мг/м³ аспауы қажет.

Қайтарма ресурстарды пайдалану арқылы ондаған миллион тонна отынды үнемдеуге болады. Қазіргі күні қайтарма ресурстарды пайдалану көлемі жуық шамамен 26 % құрайды.

Ең үздік шетелдік және отандық кәсіпорындардың экологиялық стратегиялары болатты өндіруді қоршаған орта мен халыққа айтарлықтай зиян келтірмей ұйымдастыруға болатынын дәлелдейді және соған мүмкіндік береді.

Әдебиет: 1 нег. [26-32], 4 нег. [50-54].

Бақылау сұрақтары:

1. Табиғи ресурстарды қолдануды төмендетудің қандай негізгі жолдарын білесіз?
2. Материалдар мен энергияны тікелей үнемдеу қалай түсіндіріледі?
3. Қайтарма ресурсты пайдалану қалай қорытындыланады?
4. Қайтарма энергетикалық ресурстарға не жататынын атаңыз.
5. Қазіргі өндірістің бірыңғай ресурстық-экологиялық концепциясы қандай мәселелерді біріктіреді?

№ 5 дәріс. Экологиялық таза металлургияны құрудың жалпы принциптері

Металлургиялық өндірістің даму беталыстары

1960-1970 жылдары болатты өндірудің дүниежүзі бойынша өндірісі жылына 600 млн. т, ал КСРО - 160 млн. т құрады. Болаттың негізгі үлесін толық циклді металлургиялық зауыттар шығарды. Өткен ғасырдың 70-ші жылдарының ортасына дейін металлургия жоғары пайдалығы бар өндіріс болды, ұлттық экономиканың ең қажетті компоненті десе болады. Өсу қарқындылығы жеткілікті жоғары болды, Энергия проблемасы туындаған жоқ және қоршаған ортаны қорғау бойынша қатаң талаптар қойылды.

Дегенмен сол 1970 жылдың аяғында энергетикалық кризис келіп, жағдай күрт өзгерді. Энергияны үнемдеу және қоршаған ортаны қорғау уақыттың негізгі талабы болды. Металлургиялық кәсіпорындар бәсекелестікке қарсы тұра алмады: өндірістің өсу қарқыны нөлге дейін түсті, көптеген кәсіпорындар күйреді, жұмыссыздық басталды, металлургиялық өндіріс өзінің келбетін жоғалтты, жаңа технологиялар жасау саласындағы зерттеулер тоқтатылды, металдың орынына жаңа материалдар келе бастады. Сол кездерде «жасылдардың да» әртүрлі ұйымдары құрылды, бұл да металлургияның өндіріс саласы ретінде құлдырауына үлкен әсер етті.

Бұл кризис Жапониядан өзге елдің бәріне әсер етті, Жапония басынан бастап жоғары сапалы болат өндірудің жаңа технологиясын қолданумен жаңа типтегі кәсіпорындар құрған еді, атап айтқанда автомобиль жасау саласында. Металл сапасын жақсарту есебінен өнімнің бір бірлігіне шығындалатын

металл мөлшері төмендеді, және жапон өндірісінің көліктері арзан, әрі жақсы сапалы болып, инвесторлар үшін осы саланың тартымды болуына әсер етті. Осымен қатар, экологиялық проблемалар да шешілді: қоршаған ортаны қорғауға жалпы шығынның 50 % дейінгі мөлшері жұмсалынды. Екінші жағынан, жақсы сапалы металды қолдану табиғи ресурстарды үнемдеуге мүмкіндік берді, өйткені өнімнің бірдей санына аз металл жұмсалып, өнімнің қызмет ету мерзімі ұлғайды.

Металлургиялық саланың кризистік жағдайдан шығуы болат өндірісінің технологиясы мен қатар, оның технологиялық сұлбаларын да жетілдірумен мүмкіндікті болды. Металлургия саланың қайта құрылу жолына түсті.

Жаңа және жетілдірілген технологияларды қолдану өндірістің дамуына және металды пайдалануға әсер етті. Дегенмен энергетикалық кризис пен қоршаған ортаны қорғау қажеттілігіне байланысты металл өндіру технологиясында маңызды өзгерістер талап етілді.

Көрсетілген проблемаларды шешудің мүмкін жолын талдау технологияны энергетикалық және экологиялық талаптарға сәйкес түбегейлі жақсарту қажеттігін растады. Дегенмен көптеген ірі металлургиялық зауыттар қайта жаңартуға дайын болмай шықты.

Жаңа талаптарды қанағаттандыратын шағын-зауыттар пайда болды. Кеңінен дами бастаған бағыттар:

- кокссыз металлургия;
- жұқа слябтарды үздіксіз құю технологиясы;
- темірдің сұйықфазалық тотықсыздану технологиясы;
- электрпештерде сынықтар мен т.б. алмастырушыларды пайдалану.

90-шы жылдардың ортасында АҚШ пен Еуропада тиімді, экологиялық таза металлургияның концепциясы қалыптастырылды, Жапонияда болат технологиясының жетілдірілуі мен сапасын жоғарылату ары қарай жалғастырылды. Қатаң бәсекелестік басталды, нәтижесінде ең үздік кәсіпорындар алға қойған міндеттерін шешіп, ары қарай жұмысын жалғастыра алды.

20 жылдың ішінде АҚШ-тың типтік металлургиялық зауытында лақтырындылар мен қалдықтар төмендеді: CO_2 - 28 %-ға (жылына 1,5 млн. т); SO_2 - 95 %-ға (жылына 198 мың т); қатты қалдықтар – 84 %-ға (жылына 2,9 млн. т). Одан өзге, төмендеді: еңбек шығыны – 3-4 адам-сағ. (1970 ж. 6-12 адам болған) және энергия шығыны – 1975 ж салыстырғанда 40 % аса.

Металды қолдану көлемі ұлғайды, оны өндіру қайтадан тиімді бола бастады, жаңа технологиялар пайда болды (жұқа слябтарды құю, электр пештерінде балқытудың жаңа жолы және т.б.).

Жаңа технологияларды қолдану, АҚШ-тың болатты ең төменгі өзіндік құнмен шығаруына мүмкіндік берді. Жапония сапалы болат өндіру саласында дүниежүзілік лидер ретінде өзінің орынын жібермеді.

Толық циклді мини-зауыттар мен кәсіпорындар арасындағы бәсекелестік олардың арасына бірінші кезекте шешуді талап ететін міндеттер қойды:

- пайдалылығын қамтамасыздандыру (шығарылатын болат маркаларының көбісін арзан әдіспен алуға болады, мысалы шағын-зауыттарда);

- инновацияны қамтамасыздандыру (жабдықтарды жаңарту);
- жаңа технологияларды ендіру (тапсырыскер талабын жақсы қанағаттандыру үшін);
- нарық талабына жинақы көңіл аудару;
- қатандандырылған экологиялық талаптарға сәйкес келу.

Аталған проблемалардың көбісі, құрамына кенмен жұмыс істейтін емес, скрабпен жұмыс істейтін электр пеші кіретін компактты болат балқыту кешендерін көрсететін мини – зауыттарда жеңіл шешіле алады.

Соңғы жылдары болат өндірісінің өсу қарқыны дүниежүзі бойынша 9 % құрайды, бұл жалпы өнеркәсіп бойынша өсудің қарқынынынан екі еседен артық. Бұл металлургияның технологиялық, экономикалық және экологиялық проблемаларды шеше алуымен байланысты. Осылай шешімді табуға үлкен дәрежеде өндірісті қайта құру мен мини-зауыттарды іске қосуда үлкен әсер етті.

Болат өндірісінің әртүрлі сұлбаларының жалпы сипаттамасы

Толық циклді зауыттарда болатты алу үшін алғаш қазылып алынған кен, кокс, отын, жұмыртастар және басқалары қолданылады. Процесс аралық өнімді алумен жүреді – шойынды, оны өндіру үшін агломерациялық және коксохимиялық өндірістер қажет. Содан соң шойын конвертерде (классикалық сұлба) немесе доғалы болат балқыту пешінде (ДБП) өңделеді, одан кейін пештен тыс өңдеу, құю, слябтар мен блюмдер, илектер алынады.

Компактты зауыттарда да табиғи шикізаттар қолданылады. Дегенмен аралық өнімді – шойынды алу үшін, темірдің тотықсыздануының домнадан тыс процесі пайдаланылады, сондықтан агломерациялық және коксохимиялық өндірістердің қажеті болмайды.

Мини-зауыттар негізінен ДБП-де скрапты балқытуға мамандандырылған, олар пештен тыс тазарту қондырғыларымен бірыңғай технологиялық желіде жұмыс атқарады. Губкалы темірді шикіқұрамға қосу өте жоғары сапалы металды алуға мүмкіндік береді. Болаттың дүниежүзілік өндірісінің 70 % астамы толық циклді кәсіпорындарда орындалады, дегенмен электрболаттың үлесі үздіксіз артуда. Дүниежүзінде 1200 астам доғалы болат балқыту пештері іске қосылған, жыл сайын сыйымдылығы 100-150 т жететін бірнеше жаңа пештер пайдалануға беріледі. Сонымен қатар, ДБП-нің қуатын пайдалану коэффициенті оттегілі конвертерлерден ешқандай қалыспайды. Әртүрлі елдерде бұл көрсеткіш электрпештері үшін 60-тан 83 % дейін, конверторлар үшін – 64-тен 96 % дейін ауытқиды. Мұның басты себептерінің бірі электрэнергиясы мен электродтардың қымбат болуы, келесі себебі – қазіргі талаптарға сәйкес келмейтін жабдықтардың ескіруіне байланысты.

Толық циклді жұмыс істейтін және мини-зауыттардың салыстырмалы сипаттамасы 13 кестеде келтірілген. Мини-зауыттар қоршаған ортаны қорғау тұрғысынан қарағанда өте тиімді және келешекті, оларды болаттың басқа маркасын шығаруға қайта қалыптастыру жеңіл, олар экономикалық тұрғадан тиімді, өнімділігі жоғары, жаңа технологияларды жеңіл енгізуге мүмкіндікті.

13 кесте

Болат өндірісінің әртүрлі сұлбаларының салыстырмалы сипаттамасы

Көрсеткіш	Толық циклді кәсіпорындар	Мини-зауыттар
Күрделі қаржы жұмсалымы:		
Долл./т илек табағы	956-1500	154-320
Долл./т болат	600-750	100-150
Өндіріс көлемі, млн. т/жылына	1-5(10)	0,25-2,0
Тиеуден шығаруға дейінгі балқыту кезеңі (80-100 т пеш үшін), мин		50-180
Өнімділік, т/сағ	-	45-100
Пайдалану:		
электрэнергиясы, кВт/т	200	550 (миним. 200)
жылу энергиясын пайдалану, ГДж/т	19-25	4,47-5,60
Энергияның меншікті шығыны, ш.б.	1	0,35-0,38
Өндірістік шығындар, долл./т болат	400-500	200-300
Еңбек шығыны адам-сағ/т	3-4	0,4, 1,5
Еңбек өнімділігі, т/адам, жылына	-	5000 дейін

Металды массалық шығаратын, толық циклді ірі және оңтайсыз зауыттармен салыстырғанда мини-зауыттар – өте икемді өндірісті, тапсырыскер талабына жеңіл бағыттала алады және арнайы шығарылатын болат өндірісіне жеңіл кіріседі.

Шағын-зауыттар артықшылығына жатқызуға болады:

- өндірістің икемділігін;
- өнімнің өзіндік құнының төмендігін (өйткені қалдықтар табиғи шикізаттан арзан болады);
- өнімнің шағын партияларын дайындау мүмкіндігін;
- энергияның аз жұмсалуды;
- толық циклді кәсіпорындармен салыстырғанда қалдықтардың аз мөлшерінің болуын;
- жаңалықты, қайта құруды енгізудің қарапайымдылығы, жаңа жабдықтарды пайдалану мүмкіншілігі;
- табиғатты қорғау шаралары аз шығынды қажет етеді;
- қызметкерлер мен жұмыскерлер саны бірқатарға азаяды (Еуропада - 0,3, Ресейде - 3 адам-сағ/т болатқа).

Осының барлығы шағын-зауыттардың дамуына әсер етеді.

Мини-зауыттардың кемшілігіне жатқызуға болады. Сынықтар бағасының өсу беталысы мини-зауыттар құрылысы мен жұмысын шектейді. Мысалы, 1985 жылдары болат сынықтарының тоннасы 118 АҚШ доллары тұратын, ал 1990 жылдары 126 долларға артты. 2003-2004 жылдары сапалы сынықтарды сатып алу бағасы дүниежүзі бойынша 140-260 долл./т, Ресейде 100-190 долл./т құрады. Бұл, бір жағынан, тұтыну сұранысының жоғарылауымен байланысты, ал екінші жағынан – төменгі сапалы сынықтар үлесінің артуымен. Нәтижесінде

балқытылған болат сапасының нашарлауы байқалады – түсті металдар қоспаларының мөлшері үздіксіз артуда.

Бұл проблемаларды шешу жолдарының бірі, сынықтардың орынына басқа шикікұрамдық материалдарды қолдану болып табылады.

Жапонияда мини-зауыттар баяғыдан-ақ тек сынықтармен емес, сонымен қатар темірдің тура тотықсыздануы негізінде алынатын жаңа материалдармен де жұмыс істейді. Сынықтардың негізгі орынын алмастырушылар:

- металдандырылған окатыштер;
- ыстықтай брикеттелген темір;
- синтик;
- темір карбиді;
- кокссіз өндірілген шойын және басқ.

Көптеген жаңа материалдарды темірді тікелей тотықсыздандыру жолымен алады – «Мидрекс», «Корекс», «Темір карбиді», «Ромелт» және т.б. процестер. Бұл процестерде теміркенді шикізаттар (темір кендері, агломерат, тотыққан окатыштер) мен табиғи газ қолданылады. Темірді сұйық фазалы тотықсыздандырудың (СФТ) жаңа технологияларында коксталмаған (энергетикалық) көмірді, кез келген темірқұрамды материалдарды қолданады (14 кесте).

14 кесте

Темірдің сұйық фазалы тотықсыздануы (СФТ)

Процесс	Отын, тотықсыздандырғаш			Шикізат
	С, %	Ұшқыштар	Күл	
СФТ	50-55	30-35	12-15	Кен майдасы, шаң, шлам, қақ
Домналық	75-85	25-35	8-10	Агломерат және окатыштер

Уақыт өткен сайын табиғи шикізат қорларының таусылу қауіпін ескеретін болсақ, онда сұйық фазалы тотықсыздандыру процесінің басымдылығы айқын байқалады.

СФТ басқа артықшылықтарына жатқызуға болады:

- электрдоғалы өндіріспен сәйкестендіру үшін өнімділікті түзету мүмкіндігін. Номиналды қуаттың 50-115 % пайдалануға болады, тоқтату үшін 1-2 сағ, қайта іске қосу үшін 3-5 сағат талап етіледі;
- пайдаланушығындары домна пешімен салыстырғанда екі есеге төмен (24-38 долл./т шойын; «Ромелт» - 29; «Корекс» - 35);
- лақтырынды көлемі төрт есеге төмен.

Металды өндірудің әртүрлі сұлбалары бір-бірін толықтырады. Өндірістің массалық көлемінде толық циклді зауыттар тиімді, ал бірегей, арнайы, сапалы болат өндірісі үшін – мини-зауыттар тиімді болады.

Әдебиет: 1 нег. [32-37], 4 нег. [54-60].

Бақылау сұрақтары:

1. Металлургиялық өндірістің даму бағыты
2. Мини-зауыттар, олардың толық циклді зауыттан ерекшелігі

3. Мини- зауыттардың артықшылығы мен кемшілігі.
4. Мини- зауыттар жұмысына мысал келтіру.

№ 6 дәріс. Экологиялық таза өндіріске қойылатын негізгі талаптар

Кез-келген өндірісті құру кезінде, қоршаған ортаға әсер етуді ең төменгі деңгейде ұстауға ұмтылу қажет. Бұл минимум нені көрсетеді, оның критериялары қандай, кәсіпорынның экологиялық стратегиясының негізі не бола алады – осындай көптеген сұрақтарға жауап берілуі қажет.

Өткен ғасырдың жетпісінші жылдарының ортасындағы экологиялық және энергетикалық кризисті талдау, оның пайда болуының негізгі себептерін айқындады – ресурстарды пайдаланудың экспоненциалдық артуы, қалдықтардың шектен жоғары пайда болуы және адам тіршілігіндегі ортаның ластануы. Сондықтан экологиялық таза өндірісті құрудың жалпы принциптері қоршаған ортаны сақтау концепциясынан ғана емес, сонымен қатар оның сапасын арттырудың да алынады. Табиғи ортаның аталған жылдардағы күй жайы, қойылған үлкен экологиялық проблемаларды шешу мақсатында тез арада осы мәселені қарауды талап етті.

Табиғи ортаның сапасын жақсарту мен сақтау – бұл көп сатылы және үздіксіз процесс. Әрбір кезеңі оны жүзеге асыру үшін уақыт пен қаражатты талап етеді. Түпкілікті мақсат – мүмкіндігінше табиғи ортаны негативті ықпал болғанға дейінгі күйіне келтіру. Ол үшін кәсіпорындар өз әрекеттерін табиғатты қорғаушы органдармен келіседі, және де өте қысқа мерзімдерге бөлінген ұзақмерзімді экологиялық стратегия әзірленеді. Белгілі бір деңгейге жеткенде және 1 сатының міндеттерін шешіп, осы этаптың нәтижелерін, осы кезде біршама алда келе жатқан, басқа өндірушілердің деңгейімен салыстырады, және ары қарай өте жоғарғы дәрежедегі міндеттерді жүзеге асыруға кіріседі.

Бірізді циклдер өндірушілерге келесі салаларда қоршаған ортаны қорғауды жетілдіруге мүмкіндік береді:

1) *ресурстарды сақтау*: материалдар мен энергияны пайдалану тиімділігін жоғарылату, яғни өндіріспен байланысты табиғи ресурстарды пайдалану жағдайын қысқарту;

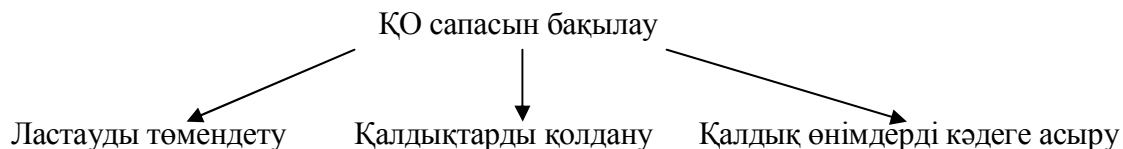
2) *улы материалдарды қолдануды төмендету*: қоршаған ортаға теріс әсер ететін барлық материалдар, тәуекелшілдер деп саналады (ғалами жылулыққа және т.б. әсер етуші, озондық қабатты нашарлататын заттарды қосқанда).

3) *қалдықтарды минимизациялау*: қысқарту және (қаншалықты мүмкіндікті боса) түзілген қалдықты материалдарды материалдарды жою.

Қоршаған ортаның сапасын бақылау өндірістік процестерді, қалдықтарды қолдануды және жұмыс істеуден шыққан өнімдерді кәдеге асыруды бақылаумен параллель жүзеге асырылады (3 сурет). Экологиялық таза өндірісті жасаудың соңғы этапында (әрбір этаптан сонда болады) қоршаған ортаны қорғаудың талаптарына сәйкестікті экологиялық сертификаттау жүргізіледі.

Аталған принциптер жұмыс істеуі және байқалатындай нәтижелер беруі үшін, табиғатты қорғауға жауапты барлық құрылымдар өзара әрекет жасауы қажет және жүйелі тәсілдеме керек. Егер осы жүйедегі қандай да бір буын жұмыс атқармаса, онда бүкіл жүйенің жұмысы «ақсайды». Э. Демингтің

пікірінше, туындайтын проблемалардың 96 % жуығы жұмысты дұрыс ұйымдастырмаудан шығады, тек 4 % ғана орындаушылардың сапасыз жұмысына тәуелді болады. Және, табиғатты қорғау жүйесі сапасыз әзірленген болса, онда өндірушілер мен орындаушылардан сапалы жұмысты талап ету мүмкін емес.



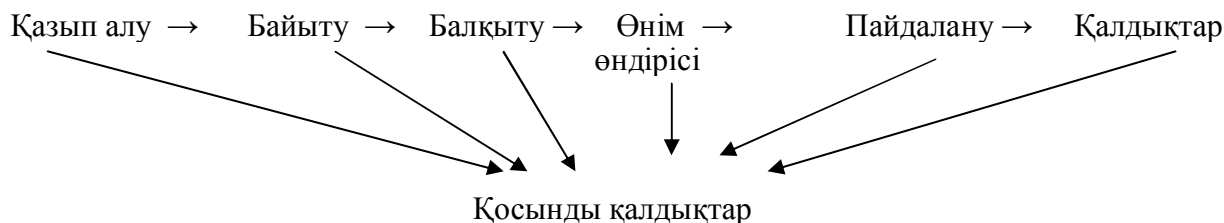
3 сурет – Қоршаған ортаның сапасын жақсартудың (сақтаудың) жалпы принциптері

Экологиялық таза өндірісті жасаудың негізгі принципі өнімнің өміршеңдік циклінің барлық этаптарында талдауды, бүкіл технологиялық процестерді бағалау мен бақылауды қамтамасыз етуімен қорытындыланады. Бұл тұтынушының талаптарын, әсіресе қоршаған ортаны қорғау мәселесіндегі талаптарын қанағаттандыру мақсатында жасалады.

Бұйымның өміршеңдік циклі оны жасау бойынша зерттеулердің басталуынан, пайдалану мерзімінің аяғына дейінгі әзірлеменің негізделуіндегі бұйым күйінің бірізді өзгеруінің өзара байланысты процестерінің жиынтығы ретінде қарастырылады. Бұйымның өміршеңдік циклінің сатыларына әзірлемені зерттеу мен негіздеу, әзірleme, өндіру, қолдану (оған жататындар: пайдаланудан шығару, тізімнен шығару, беру, кәдеге асыру, жою) және күрделі жөндеу жатады.

«Өнеркәсіптік экожүйе» ұғымы

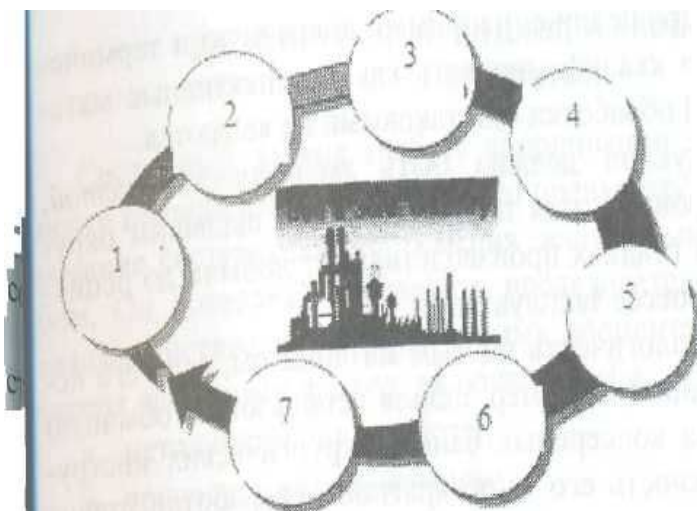
Табиғатта кез келген экожүйе тұйықталған: бір процестің қалдықтары екінші процесс үшін шикізат бола алады, соның нәтижесінде барлық қалдықтар дерлік өңделеді, тек 1-2 % қайтымсыз жоғалады. Өнеркәсіпте керісінше: 1-2 % тиімді пайдаланылады, ал қалғаны (өңделетін шикізаттың 98 % дейінгі мөлшері) қалдықтарға кетеді (4 сурет).



4 сурет – Өнеркәсіптегі материалдар ағынының сұлбасы

Кез келген өндірістің стратегиясы – бұл өнеркәсіптік экожүйені құру. Табиғат заңына сүйенетін болсақ, онда индустрияда да бір өндірістің қалдықтары екінші өндіріс үшін шикізат болуы қажет. Ол үшін өндірістердің кешенін құру керек, содан соң материалдар ағынан тұйықтау қажет (5 сурет).

Әртүрлі деңгейлерде қабылданатын табиғатты қорғау, технологиялық және басқа да шешімдер сапалы және келешекті болуы керек. Пайдаланылатын жабдықтар да, қолданылатын технологияда және алынатын өнімдер де осы талаптарға сай болуы қажет. Бұл материалдар мен энергияны үнемдеуге мүмкіндік береді, қосымша пайда кіргізеді және қоғамға жалпы пайда келтіреді. Шетелдерде қабылданған мұндай шешімдер заңдық және жеңілдік тұрғыларынан ынталандырылады.



1 - процестер интеграциясы; 2 - энергия регенерациясы; 3 – дыбыстан қорғау; 4 - шаңсыздандыру; 5 – зиянды газдардан тазарту; 6 – суды өңдеу; 7 – қалдықтарды өңдеу

5 сурет – Өнеркәсіптік экожүйедегі материалдар ағынының сұлбасы:

Келешекті материалдар дегеніміз қоғамға қажетті, арнайы өңдеулер әсерінен өте жоғары қасиеттері болатын, экономикалық және экологиялық тиімді және қайталама өңдеуге (рециклингке) жеңіл түсе алатын материалдар.

Мысалы, пештен тыс және термиялық өңдеуден өткен болат бұйымдарды келешектік материалдар ретінде сыныптауға болады. Арнайы өңдеуден өтпейінше, оларды келешектік материал деп атай алмаймыз.

Пайдаланылатын өнім *экологиялық таза*, қауіпсіз, өндірістің барлық сатыларында қоршаған ортаны аса лаस्ताмайтын технологиялармен өндірілген болуы керек – қазып алудан рециклингке дейін, әсіресе пайдалану процесінде.

Металл экологиялық таза материал болып саналады, егер оны тағайындалуы бойынша пайдаланатын болса (мысалы, кәдімгі болатты консерві банкісін жасауда, хирургиялық құралдар және т.б. жасауда қолдануға болмайды). Оны көп қайтара өңдеуден өткізу мүмкіндігі оны экологиялық таза материалдар рангіне көтереді.

Экологиялық таза материалдар-green (жасылдар) - бұл өндірілуі кезінде қоршаған ортаның сапасы жақсаратын, яғни қазып алу, байыту, тазарту және өңдеу кезінде, сонымен қатар қолданылуы процестерінде қоршаған ортаны қорғау принциптері сақталатын материалдар; олар жеңіл және тиімді өңделеді.

Экологиялық таза материалдарды алуды қамтамасыз ететін жабдықтар мен технологиялар келешекті болып табылады. Мысалы, доғалы болат балқыту пештері, олар металл қалдықтарын қайта балқытуға арналған, сонымен қатар сынықтардан жоғары сапалы металл алуды қамтамасыз ететін технологиялар тек экономикалық тұрғыдан келешекті емес, және де экологиялық, әрі ресурсты сақтау жағынан да келешекті болып табылады.

Қазіргі уақытта ең басты мәселе табиғи ресурстардың түгесілу қаупі мен қоршаған ортаның ластануы болып тұр. Бұл проблемаларды шешу үшін жеңілдікті салық салу есебінен ресурсты сақтау және табиғатты қорғау шараларын енгізу мен дамытуды ынталандыру қажет, бекітілген талаптарды орындамағаны үшін салынатын салықтардың мөлшерін көбейту қажет.

Дамыған елдерде қоршаған ортаны қорғауға жалпы күрделі қаржы жұмсалымның 15-тен (АҚШ-та) 50 % дейінгі (Жапонияда) мөлшері шығындалады. Жеңілдікті салық салу және қатаң санкциялар бұл елдерде қоршаған ортаны қорғау проблемаларын шешуге мүмкіндік береді.

Ресей мен Қазақстанда қоршаған ортаны қорғау саласындағы заңдар қажетті деңгейде орындалмай келеді. Оның негізгі себебі елдегі қаржыландыру жағдайларының тұрақсыздығы.

Жүйелік тәсілдеме және экологиялық стратегия

Жүйелік тәсілдеме кәсіпорын әрекетінің барлық аспектілерін үйлестіруді талап етеді. Оның артықшылығының бірі – мақсатқа ең тиімді әдіспен қол жеткізу үшін жүйені құрылымдау болып табылады. Ол жүйенің жеке элементтері арасындағы бірізділікті, өзара байланысты және өзара әрекеттесуді анықтауға мүмкіндік береді. Жүйелік тәсілдемеге жалпы жататындар:

- жұмысты жүргізу әдісі;
- оны ұйымдастыру процедурасы;
- жетекшілік ету.

Әдіс қолдануға болатын нұсқаларды іздеуге бағытталған; процедурада жоспарланған өзгерістерді, жұмыс этаптарын қалай ұйымдастыруға болатынын айқын көрсетіледі. Жетекшілерге жұмыскерлер мен қызметкерлерді жаңа білімге, жаңа тәсілдемеге және қол жеткен өзгерістерді сақтауды оқыту міндеті жүктеледі.

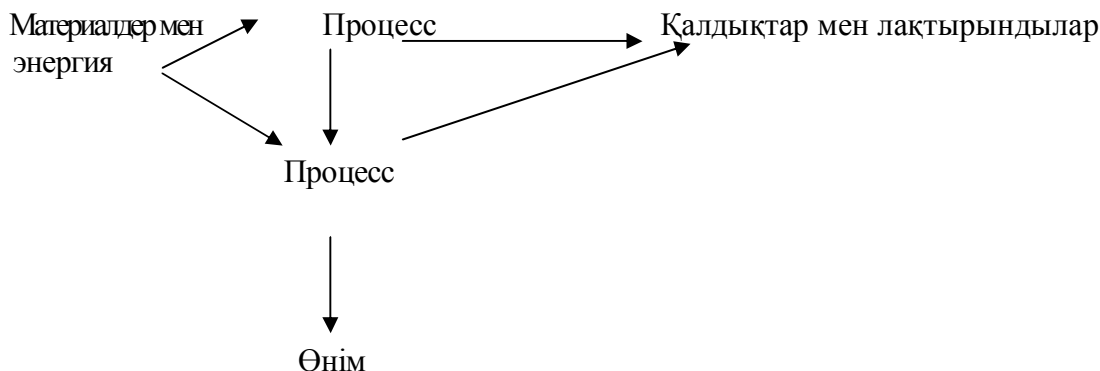
Экологиялық таза өндірісті жасау әдісіне көрсетілген белгілі бір бірізділікте өтуді талап ететін, логикалық сатылар кіреді:

1. тізімге алу (инвентаризация), масштабтарды бағалау;
2. себептерді анықтау;
3. нұсқаларды әзірлеу (іздеу және талдау).

Көздерді инвентаризациядан өткізу (тіркеу). Қалдықтар мен лақтырындылардың көздерін айқындау қажет. Өндіріске қатысатын материалдар мен энергияның ағыны талданады. Бұл материалдар тиімсіз қолданылатын немесе жоғалатын процестер мен бөлімдерді сәйкестендіру мақсатында жүргізіледі (6 сурет).

Ең қолайсыз жағдайлар туындайтын бөлімшелер мен процестер анықталады.

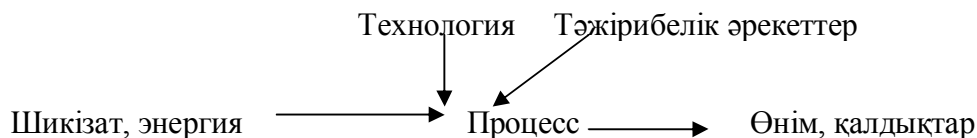
Қалдықтар мен лақтырындылардың жоғары түзілуінің *себептерін айқындау.*



6 сурет - Өндіріске қатысатын материалдар мен энергияның ағыны

Ол үшін стандартталған себептер категорияларын қолданған тиімді, атап айтқанда әсерлерін (7 сурет):

- 1) бұйымдардың «өнімдердің» ерекшеліктері;
- 2) шикі материалдарды таңдау;
- 3) технологиялар мен жабдықтар;
- 4) жұмыс істеушілердің тәжірибелік әрекеттері (бұл жерде дайындығы, біліктілігі мен мамандықты игеруі аталады);
- 5) қалдықтардың спецификасы.



7 сурет – Қалдықтардың түзілуінің стандартталған себептері

Аталған компоненттердің әсерлері қарастырылады және қолайсыз жағдайлардың негізгі себептері анықталғаннан соң, осы проблемаларды шешуге кіріседі.

Қалдықтардың түзілуі себептерін болдырмауға бағытталған *нұсқаларды әзірлеу*. Бір немесе бірнеше себептердің орын алуы мүмкін. Осыған байланысты олардың түзілуін «болдырмау әдістері» таңдалады:

- 1) бұйымдарды, өнімдерді модификациялау;
- 2) шикізаттық материалдарды алмастыру;
- 3) технологияларды, жабдықтарды модификациялау;
- 4) басқаруды жетілдіру;
- 5) өз өндірісіндегі, жергілікті орындағы рециклинг.

Сонымен, экологиялық таза өндірісті (ЭТӨ) жасаудың негізгі тәсілдемесі өндірісті жақсарту мақсатында барлық процестердің, материалдар ағынының, қолданылатын жабдықтардың, жұмыстың ұйымдастырылуының, қызметкерлер

біліктілігінің және әрекеттегі жағдайды өзгертудің шараларының талдалуын қарастырады.

Ұйымдастырудың нәтижелілігі мен тиімділігін қамтамасыздандыру үшін, жетекшілер қол жеткен деңгейді жүйелі түрде талдаудан өткізуі керек.

Жүйелік тәсілдеме өндірісті жетілдіруді ұйымдастыру туралы жалпы жағдайларды қайта қарауға келтіреді, және бұл қол жеткізген деңгейде процесс тоқтап қалмайды. Қоршаған ортаны қорғау саласындағы кәсіпорынның іс әрекетін тұрақты түрде жақсарту оның негізгі мақсаты болуы керек.

Өндірісті тұрақты жақсартудың екі негізгі тәсілдемесі бар:

- қолданыстағы процестерді қайта қарайтын және жақсартатын немесе жаңа процестерді енгізуге келтіретін алдыңғы қатарлы жобалар;
- қолданыстағы процестердің шеңберінде қызметкерлермен жүргізілетін біртіндеп жақсарту процесі.

Алдыңғы қатарлы жобалар арнайы жиналған командамен, күнделікті жұмыстан тыс кездерде жүзеге асырылады. Мұндай жобалар, қолданыстағы процестерді қайта жобалаумен жүргізіліп, келесідей жұмыстарды қамтиды:

- мақсатты анықтау және өндірісті жақсарту бойынша жасалған жобаның қысқаша сипаттамасы;
- қолданыстағы процестерді және өзгерістерді жүзеге асыру мүмкіндіктерін талдау;
- жақсарту және жоспарлау нұсқаларын таңдау;
- жақсарту бойынша шараларды енгізу;
- сәйкестікті тексеру, зерттеу;
- қол жеткен деңгейді бағалау және ары қарай жақсарту келешегін қарастыру.

Бұл әмбебапты тәсілдеме, қандай да бір проблемаларды шешу үшін қазіргі кезде әртүрлі салаларда қолданылуда (экология мен ресурс сақтауда, сапа менеджменті жүйесінде және т.б.). Басқа да салаларда қолданылатын сапа менеджменті философиясының негізінде, Шухарт - Демингтің PDCA циклі жатыр (plan-do-check-act – жоспарлау-әрекеттен-зерттеу-енгізу), ол алдымен ең басты үш «жаумен» күресуге бағытталған: жоғалыммен, сәйкес келмеумен және тиімсіз әрекеттермен.

Табиғатты қорғау заңдарын қатаңдатумен, кәсіпорын, жеткілікті экологиялық тиімділікке, өзінің іс әрекетінің және өнімінің қоршаған ортаға әсерін бақылауға және осы жұмыстардың нәтижелерін көрнекі көрсетуге қол жеткізуді көздейді. Қоршаған ортаны басқарудың жүйесі кәсіпорынға процедураларды белгілеуге және олардың тиімділігін бағалауға, сол арқылы экологиялық саясат пен мақсатты экологиялық көрсеткіштерді тұжырымдауға мүмкіндік береді. Мұндай жүйенің жалпы мақсаты қоршаған ортаны қорғау және қоғамның әлеуметтік-экономикалық балансын сақтай отырып, оның ластануын болдырмауға бағытталады.

Қоршаған ортаны басқару стратегия мен бәсекелестік қабілеттілікке байланысты барлық проблемаларды қоса отырып, бүкіл проблемалар диапазонын қамтиды. Бұл саясаттың табысты енгізілуін көрнекі көрсетуді,

кәсіпорын, өзінің қоршаған ортаны басқару жүйесінің бар екеніне мүдделі жақтарды сендіру үшін де пайдалана алады.

Қоршаған ортаны басқаруды жүйелі пайдалану келесідей жағдайларда оптималды нәтижелер бере алады: қоршаған ортаны басқару жүйесі тиімді және экономикалық тұрғыдан мүмкіндікті болатын жерде ең жақсы технологияны ендіруге ынталандыру кезінде және осындай технологияның экологиялық тиімділігін толық шамада ескерген кезде.

Отандық кәсіпорындар үшін кез-келген жобаны жүзеге асыру ҚОӘБ (қоршаған ортаға тигізілетін әсерді бағалау) деп аталатын құжатты әзірлеумен қоса жүреді. Бұл құжат қоршаған ортаға адамның (кәсіпорынның) шаруашылықты іс әрекетінің әсерлерін барынша толық ескере алады.

Шаруақылықты әрекет етуші субъект оның жүзеге асырылуының альтернативті нұсқаларын тұжырымдайды және ҚОӘБ (қоршаған ортаға тигізілетін әсерді бағалау) негізінде тиімді және экономикалық тұрғыдан мүмкіндікті болатын нұсқаны енгізуге ұмтылады. ҚОӘБ (қоршаған ортаға тигізілетін әсерді бағалау) техникалық құжаттарды дайындау сатысында жүргізіледі. Оның негізгі функциялары болатындар: әсер етуші көздерді айқындау, мүмкіндікті экологиялық ықпалдарды анықтау және шекті ұйғарынды лақтырындылар мен тастандыларды (ШҰЛ/ШҰТ) нормалау. Бұл қоршаған ортада теріс өзгерістерді болдырмау мақсатында жүргізіледі. ҚОӘБ (қоршаған ортаға тигізілетін әсерді бағалау) ескерумен техникалық шешімдерді жүзеге асыру шығындары артады, кей жағдайларда өте жоғары шамада. Бұл шығындар келешектегі өнімдер мен көрсетілетін қызметтердің өзіндік құнына автоматты кіретіндіктен, кез-келген әрекеттің экономикалық тиімділігі жобалық және технологиялық шешімдердің «экологиялығына» тәуелді болады.

Сонымен, ҚОӘБ (қоршаған ортаға тигізілетін әсерді бағалау) мақсаты қандай да бір лақтырындылар мен қалдықтарды болдырмау емес, оларды әсер ететін территориядағы экологиялық жағдайларға байланысты сәйкестікті нормалау болып табылады. Бұл кезде кәсіпорын қоршаған ортаны ластағаны үшін төлем ақы төлеуге міндетті. Бұл процедура туралы мәліметтер төменгі дәрістерде келтіріледі.

Әдебиет: 1 нег. [37-48], 4 нег. [61-68].

Бақылау сұрақтары:

1. Бірізді циклдердің мүмкіндіктері.
2. Қоршаған орта сапасының жақсаруының (сақтау) жалпы принциптері.
3. «Өнеркәсіптік экожүйе» ұғымын түсіндіріңіз.
4. Өнеркәсіптегі материал ағынының сұлбасы (келтіріңіз, түсіндіріңіз).
5. Өнеркәсіптік экожүйедегі материал ағынының сұлбасы (келтіріңіз, түсіндіріңіз).
6. Жүйелік тәсілдеме және экологиялық стратегия деген не?
7. Қалдықтардың түзілуінің стандартталған себептері.
8. Қалдықтардың түзілуін болдырмау әдістерін атаңыз.
9. Өндірісті тұрақты жақсартуға келтіретін екі негізгі тәсілдеме туралы айтыңыз.

№ 7 дәріс. Экологиялық таза металлургияны құру (1-5 блоктар).

Экологиялық таза металлургиялық кәсіпорынды (ЭТМК) жасау үшін «алға шығу жобасында» келесідей сипаттамалар болуы керек:

- 1) өндірістер, технологиялық процестер, қалдықтардың барлық көздері;
- 2) бұл лақтырындалардың пайда болу себептері;
- 3) лақырындылар масштабтары, олардың қоршаған ортаға әсері;
- 4) қалдықтардың түзілуін азайту жолдары;
- 5) оларды кәдеге асырудың мүмкіндікті нұсқалары;
- 6) таңдалған нұсқалардың экономикалық бағалануы;
- 7) түпкілікті нұсқаны жүзеге асыру жолдары.

Қойылған міндеттерге тәуелді басқа да сипаттардың қосылуы мүмкін. Экологиялық таза кәсіпорынды жасау процесі – салыстырмалы ұзақ мерзімді. Өндірістің құрылымы мен күйіне тәуелді ол бес жыл немесе одан да көп уақытқа созылуы мүмкін. ЭТК жасаудың стандартты процедурасы әзірленген, оны кейбір өзгерістер енгізумен, экологиялық таза металлургия (ЭТМ) жасау процедурасын сипаттау үшін де қолдануға болады. Ол ИСО 14000 стандартының философиясына негізделген, сондықтан олардың құрылымы көп жағдайда ұқсасты (сәйкесті).

ЭТМК құру процедурасы бірізді шешілетін бес блоктан (міндеттен) және 20 этаптан тұрады (8 сурет).

Халықаралық стандарт ИСО 14000 кәсіпорынның қоршаған ортаны басқаруын тиімді жүйемен қамтамасыздандыруға арналған. Жүйенің табысты болуы кәсіпорынның барлық деңгейлерде және барлық бөлімшелерімен, әсіресе жоғарғы жетекшіліктегілердің, алған міндеттемелеріне тәуелді болады.

Бұл кәсіпорын жетекшілерімен экологиялық саясатты (стратегияны) әзірлеуіне және ЭТК жасау қажеттілігін мойындауына байланысты болады.

Әрбір блоктың атауы шешілетін міндеттермен сәйкес келеді. Әрекеттенудің логикалық бірізділігі кәсіпорынның экологиялық саясатынан шығады:

- 1 блок. Жоспарлау және ұйымдастыру.
- 2 блок. Алдын ала бағалау және талдау.
- 3 блок. Өндірістің жалпы экологиялық сипаттамасы.
- 4 блок. Нұсқаларды әзірлеу және олардың орындалуын зерттеу.
- 5 блок. Таңдалған нұсқаны жүзеге асыру және ары қарай дамыту.

1 блок. Жоспарлау және ұйымдастыру

1 блокқа төрт этап кіреді.

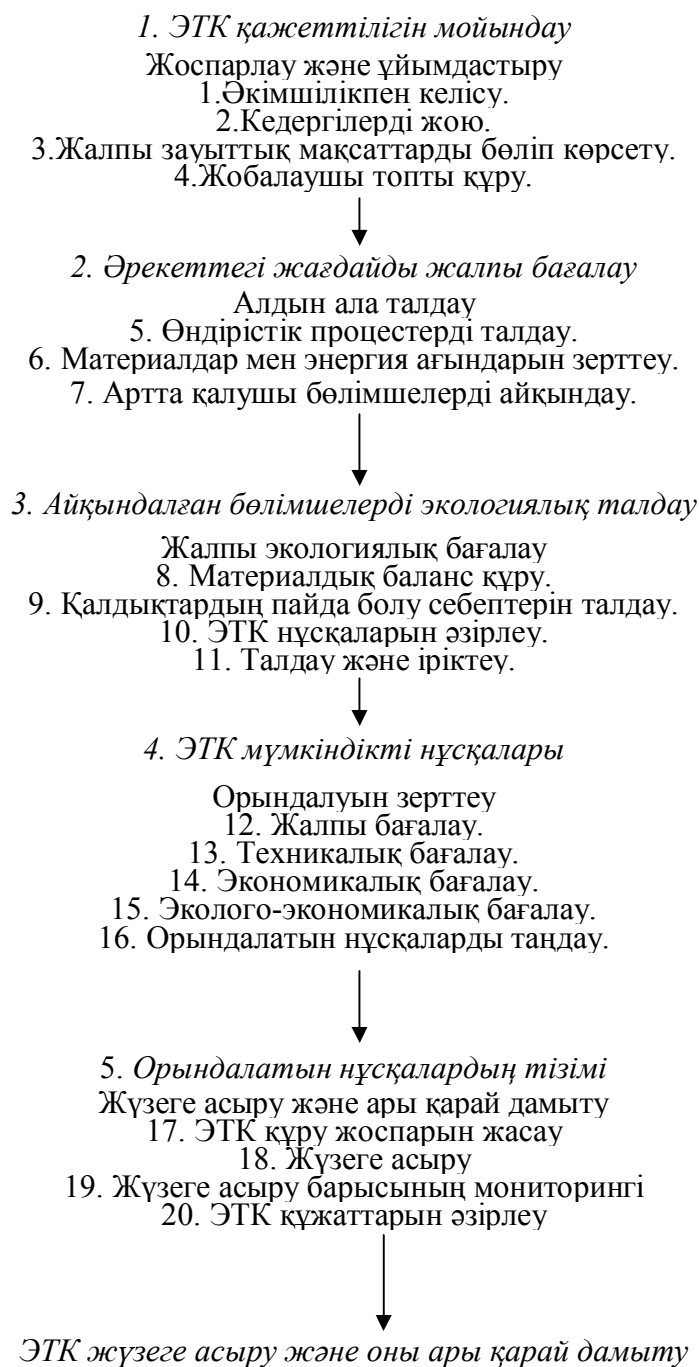
1-ші этап. Әкімшілікпен келісу. Кәсіпорынның жетекшілерін қызықтыру қажет және ЭТК құру үшін қажетті әрекеттерді ғана келісу керек. Бұл этаптың табысты шешілуі үшін маңызды болады:

- 1) экономикалық пайданы айқындау;
- 2) қоғам алдында жауапкершілікті көрсету;
- 3) қоршаған ортаны қорғаудан пайда болатынын көрсету.

2-ші этап. Кедергілерді айқындау және оларды жою. Кедергілердің сәйкестілігі кезінде, олардың пайда болу себептерін қарастыру қажет. Олар көбінесе келесі жағдайлар нашар немесе жеткіліксіз болғанда пайда болады:

- 1) түсіну (бұл не үшін керек?);

- 2) ұйымдастыру (мұны қалай істеу керек?);
- 3) ақпарат (нені таңдау қажет?);
- 4) білім (кім жасайды?).



8 сурет – Экологиялық таза өндірісті құру процедурасы

Одан өзге, келесі себептердің де болуы мүмкін: технологияны өзгерткісі келмеу (қандайын таңдау қажет?), экономикалық құлдыраудан қорқу (ақшаны қайдан аламыз, өтелу мерзімі қалай болады?), жалпы өзгеріске қарсы болу (артықша бас ауруы неге керек!).

Кедергілер (барьерлер) жалпы түсінбеушілікке сүйенетіндіктен, ақпаратты көбірек жинау, экономикалық көрсеткіштерді салыстыру, таза өндірістердің мысалдарын көрсету қажет.

3-ші этап. Жалпы зауыттық мақсаттарды айрықша көрсету. ЭТК жасаудың пайдалылығын көрсету керек және келесі ақпараттарды беру керек:

1) Уақытша талаптарға сәйкес еместігін көрсету мақсатында, өндіріс стандарттары туралы;

2) Экологиялық талаптардың сақталмауын көрсету мақсатында, ҚО қорғау бойынша заңдар туралы;

3) Жақсарту пайдасын көрсету мақсатында, «эталондық» технологиялар туралы;

4) өндірістің даму тарихы туралы – бұрынғыны мақтан тұтып, ары қарай даму үшін және келешек табыстылықты жоспарлау мақсатында.

Егер кәсіпорын тұрақты жақсы атаққа ие болса, ол өзінің беделін нықтауға мүдделі болады. Жалпы зауыттық мақсаттардың бүкіл жұмыскерлерге түсінікті болуы үшін, қысқа үндеулер қолданылады: мысалы, [SMARTgoals]=[Интеллектуалдық мақсаттар], мұндағы ағылшынша жазылған бас әріптер: Specific - ерекшелікті, Motivating – дәлелденген, Achievable – қол жетерлік, Recordable - рекордты, Timely – дер кезінде.

4-ші этап. Жобалаушы топты құру (жоба командасы). Жобалаушы топ кәсіпорынның күйін және оның даму келешегін бағалау үшін қажет. Топтың жетекшісі, оған өзінің басшылық үкілеттілігін беретін, бас директормен тағайындалады.

Жобалаушы топқа проблеманы білетін және онымен ұқыпты айналысуға дайын қызметкерлер кіреді: қоршаған ортаны қорғау зертханасының бастығы, бас инженер, экономистер, цех басшылары, есепші және т.б. (15 кесте). Олардың бағдарламаға сәйкес оқудан өткені дұрыс.

15 кесте

Жобалаушы топтың құрамы

Топ мүшелерінің қызметі	Жеке жауапкершілік
Топ жетекшілері: 1	ҚОҚ және өндіріс бойынша әкімдік
2	Экономист және/немесе бас инженер
Эксперт (бақылаушы)	Экономист және цех бастығы, техникалық бағыт
Топ мүшелері: 1	Төменгі буын бақылаушылары және операторлар
2	
3	Бухгалтерлер

Жобалаушы топтың міндетіне кіреді:

- экологиялық таза кәсіпорынды жобалау және ұйымдастыру;
- қолданыстағы технологияға ұқсас, бірақ экологиялық тазарақ

кәсіпорынның технологиялары туралы ақпараттар жинау және талдау;

- нақты жағдайларға қолданбалы бағалау және талдау.

1 блоктың нәтижелері:

- жобаны қаржыландыруды кәсіпорынның жетекшілерімен келісу (халықаралық ұйымдарды спонсорлыққа, инвесторлыққа тарту);
- зауыт деңгейіне сәйкес нақты мақсаттар белгілеу;
- жоба этаптарын орындау үшін жауапкершілікті кісілерді тағайындау (қаржыны жұмсау, алынған нәтижелердің сапасы және басқ.);
- жоба сметасын әзірлеу және оны кәсіпорынның шығындар сметасына енгізу.

2 блок. Алдын ала талдау

Екінші блок үш этаптан тұрады.

5-ші этап. Өндірістік процестерді талдау. Өндіріс сұлбасын, материалдар ағынын талдау қажет және біртепті процестер мен операцияларды бөліп көрсету керек.

6-шы этап. Материалдар мен энергия ағынын зерттеу – тізімін құру және келтірілетін және әкетілетін материалдар мен энергияның барлық түрлерін, өндіріс шығындарын талдау. Келтірілетін және әкетілетін материалдар тізімін 16 кестенің түрінде құру қажет.

16 кесте

Келтірілетін және әкетілетін материалдар тізімі

Келтірілетін материалдар	Әкетілетін материалдар
Шикізаттық материалдар: - кен - шойын - окатыштар - кокс - легирлеушілер - сынықтар мен басқ.	Өнім: - болат (прокат) - окатыштер - қож - газ (домналық, конвертерлік, т.б.) - басқалары
Қосымша материалдар: - флюстер - газ - су - электродтар - отқа төзімділер және т.б.	Лақтырындылар мен қалдықтар: - газбен - сумен - қатты қалдықтар - басқалар
Энергия: - электр энергиясы - отын - ҚЭР - экзотермиялық реакция энергиясы	Кететін жылу: - сумен - газбен - металмен - басқалар

Ары қарай, өндіріс шығындары бойынша 17 кесте құрылады. Мұндай кестенің жуықтама түрі келтірілген:

17 кесте

Өндіріс шығындарын тіркеу

Көрсеткіштер	Саны
Өнімнің жоғалымы	Теңге (т)
Тазартуға кететін шығын	Теңге (т)
Жылу жоғалымы	Теңге (Дж)
Кететін судың көлемі	Теңге (м ³)
ҚО келетін зиян	Теңге/жыл (т/жыл)

Алынған мәліметтерге сүйеніп, алдын ала салыстырмалы экологиялық-экономикалық талдау жасалады. Содан соң сусымалы материалдар шығынының, электрэнергиясы шығынының жоғары деңгейлі болуының, шаңгаз тастандыларының жоғарғы мөлшерінің және т.б. себептері талданады. Ең мүмкіндікті болжанатын себептер:

- 1) шикізат материалдарын тасымалдау кезіндегі жоғалымдар;
- 2) процесс параметрлерінің технологиялық нұсқаулықтардан алшақ кетуі;
- 3) материалдардың ағып кетуі;
- 4) Энергияны үнемдеудің жетілдірілмеуі;
- 5) басқа себептер.

7-ші этап. Ең үлкен күш салуды қажет ететін, өндірістің *артта қалушы бөлімшелерін анықтау*. Эксперттер бұл бөлімшелердің жұмысын тәуелсіз зерттейді, содан соң алынған нәтижелерді салыстырады (эксперттік бағалау әдісі). Бөлімшелердің келесідей жерлері ерекше көңіл бөлуді талап етеді:

- қалдықтар мен лақтырындылардың үлкен мөлшері түзілетін жерлер;
- улы (зиянды) заттар түзілетін жерлер;
- үлкен экономикалық жоғалымдар өтетін жерлер (мысалы, тапшы және қымбат тұратын компоненттер қалдықтарының мөлшері жоғары болмауы мүмкін, бірақ экономикалық шығын мөлшері өте маңызды болады);
- қалдықтардың түзілу себептерін болдырмау нұсқалары.

Эксперттердің үлкен бөлігі белгілеген бөлімшелерге ерекше көңіл аудару қажет. Бөлімшелерді жақсарту үшін қажеттілік тұрғысынан қарағандағы ең маңызды таңдау, эксперттердің (комиссия мүшелерінің) үлкен бөлігімен қабылдануы керек.

2 блоктың нәтижелері:

- бөлімшелер бойынша түзілетін қалдықтар мен лақтырындыларды талдау және бағалау; қоршаған ортаға келтірілетін зиянның алдын ала бағалануы;
- қалдықтарды кәдеге асыру мүмкіндігін талдау;
- өндірістің экологиялық тиімділігін жоғарылатуға бағытталған, қажетті шараларды алдын ала талдау және бағалау.

3 блок. Жалпы экологиялық бағалу

3 блок төрт этаптан тұрады.

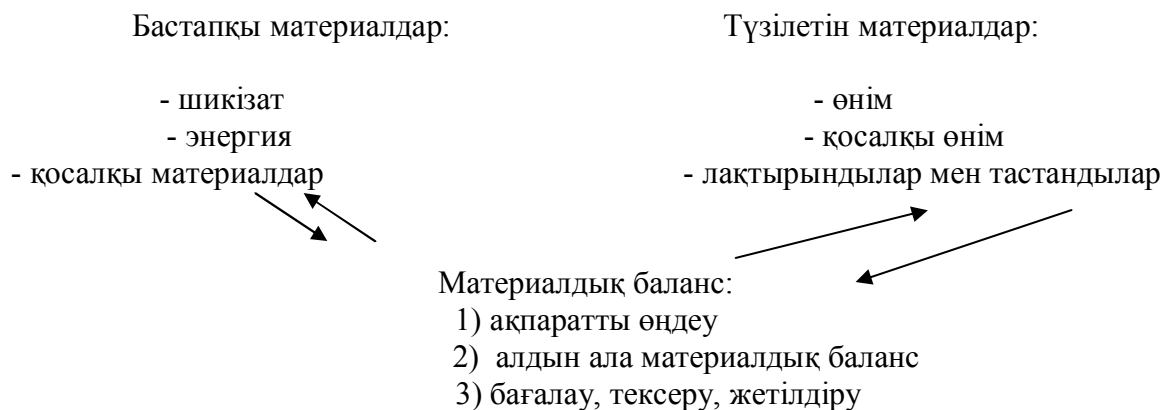
8-ші этап. Материалдық және энергетикалық баланстарды құру, бұл таңдалған бөлімшедегі материалдар мен энергия ағындарын түбегейлі талдау мен бақылау мақсатында жүргізіледі. Оны құрудың бірнеше әдістері бар, оның ішінде:

- материалдар ағыны (макроматериалдық баланс) негізінде;
- химиялық реакцияның өтуі негізінде (элемент бойынша материалдық баланс).

Макроматериалдық балансты құру сұлбасы 10 суретте кескінделген.

Элемент бойынша материалдық баланс элементтер бойынша жеке-жеке құрастырылады. Жеке заттар арасында өтетін химиялық реакциялар зерттеледі, жеке элементтердің ағыны бақыланады.

Балансты құру кезінде улы, сонымен қатар тапшы және қымбат тұратын заттардың түзілуіне ерекше көңіл бөлінеді.



10 сурет – Материалдар ағына негізіндегі материалдық баланс

Екі әдіспен алынған материалдық баланстың нәтижелері салыстырылады. Улы және құнды материалдар жеке бөліп көрсетіледі. Барынша қымбат (құнды) немесе улы заттарға дәлдігі жоғары баланс құрылуы керек. Егер баланс әрбір материалға немесе затқа жеке жасалынса, оны көрнекі көрінеді.

Алынған мәліметтерді ең үздік дүниежүзілік көрсеткіштермен салыстыру берілген кәсіпорындағы технологияның ең әлсіз орындарын табуға мүмкіндік береді.

9-шы этап. Қалдықтардың пайда болу себептерін талдау. Қалдықтар мен жоғалымдар түзілуінің жоғары болуының себептері – артқа қалған технология және жабдықтар, жұмыскерлер біліктілігінің төмендігі, шикізаттық материалдар сапасының нашар болуы, өндірілетін өнім сапасының төмендігі.

10-шы этап. Экологиялық таза өндіріс нұсқаларын әзірлеу. ЭТК әзірлеу нұсқалары жобалау тобында жүзеге асырылады. Күнделікті істердің жағдайы ескеріліп, қолданыстағы нұсқалар талқыланады, соның негізінде шешім қабылданады. Экологиялық шығынды болдырмаудың барлық әдістері ескерілуі керек (технологияны модификациялау, ұйымдастыруды жақсарту, шикізат материалдарын алмастыру, өнімді жетілдіру, жергілікті жерде қалдықтар рецирклингі).

Шешім әзірлеу үшін «ми шабуылы» әдісін қолдануға болады. Эксперттер, оның ішінде шақырылғандарда, мәселені жалпы талқылайды, кемшіліктер мен оларды болдырмау әдістерімен танысады, өз пікірлерін айтады. Әрбір эксперт тәуелсіз, өз пікірін жеке жеткізеді. Барлық ұсыныстар тіркеледі және соның

негізінде шешім қабылданады. Шешім қабылдау процесінде жұмысшылар, техниктер және бақылаушылар қатыса алады.

Барлық ақпарат көздері қолданылады: жоба тобынан тыс идеяларды қорғау, әртүрлі нұсқаларды қарастыру, ең жаңа технологияларға шолу жасау және т.б.

11-ші этап. Нұсқаларды талдау және іріктеу. Жобалар конкурсы өткізіледі. Авторлар өз нұсқаларына тұсаукесер жасап, оларды қорғайды.

Қаралатын нұсқаларды қалыптастыру:

- 1) модульдер бойынша, біртегіс операциялар бойынша;
- 2) өзара байланыстары бойынша;
- 3) орындалатын нұсқалар бойынша;
- 4) Орындала қоймайтын нұсқалар бойынша.

Бірінші кезекте орындалатын нұсқаларға басымдылық беріледі. Әрбір нұсқаның технологиялық және қаржыландыру мүмкіндіктері қарастырылады және талқыланады, бұл кезде қолдағы жабдықтар мен жұмыскерлер сәйкестігі ескеріледі. Осы сатыда орындалмайтын нұсқалар қайтарылады.

Үшінші блоктан алынатын нәтижелер.

- түзілетін қалдықтардың мөлшері мен қауіптілігі туралы ақпарат алу;
- осы лақтырындылардың түзілу себептерін анықтау;
- нұсқаларды ранжирлеу, олардың орындалуын айқындау (алынып тасталған нұсқаға қайта оралуға болады).

4 блок. Нұсқалардың орындалуын зерттеу

4 блок бес этаптан тұрады. Бұл блоктың мақсаты – тандалған нұсқалардың орындалуын ары қарай зерттеу.

12-ші этап. Алдын ала (жалпы) бағалау. Нақты тандалған нұсқалардың орындалуын, қосымша талаптарға (техникалық, экономикалық, экологиялық) сәйкес зерттеу. Ескеріледі:

- негізгі жабдықтар мен қызметкерлердің болуы (өндірістің жаңа нұсқасына өту кезінде қоладыныстағыға бағытталу қажет, өйткені оларды бірден жаңалауға барлық уақытта мүмкіндік бола бермейді);

- күрделілік дәрежесі – жүзеге асыруды ең қарапайым нұсқадан бастау қажет;

- құны – құны салыстырмалы ең төмен нұсқаға басымдылық беріледі.

13-ші этап. Жабдықтар мен технологияны техникалық бағалау. Жабдықтардың сенімділігі, қол жетерлігі, өнімділігі, қызмет көрсету талаптары, қолданылу ерекшеліктері, қызметкерлердің біліктілігі негізделетін құжат құрастырылады. Жобаны жүзеге асырғанға дейінгі және кейінгі барлық процестің материалдық балансы құрылады (18 кесте).

14-ші этап. Экономикалық бағалау.

1. Экономикалық бағалауға кіретін талдау:

- а) күрделі және ағынды қаржы жұмсау;
- б) өзіндік құн мен пайда;
- в) қоршаған ортаға келтірілетін зиян.

2. Көрсетілген а), б) және в) талдауларынан берілген жағдайға сәйкес келетін критериді таңдау қажет (жабдықтар, жеке конструкциялар, жалақы, оқу және т.б.)

3. Табиғатты қорғау шараларының пайдалы екенін бағалауға болатын калькуляция құрастырылады.

18 кесте

Таза өндірісті жүзеге асырғанға дейінгі және кейінгі материалдарды келтіру мен әкетудің талдамасы

Материалдар мен энергия	Жүзеге асыруға дейін А	Жүзеге асырудан кейін В	А-В айырмасы
Келтіріледі: - шикі материалдар - энергия - су - басқ.			
Әкеліледі: - өнім - сұйық қалдықтар - қатты қалдықтар - ұшатын қалдықтар - басқ.			

Экологиялық таза өндірісті жүзеге асыруға дейінгі және кейінгі барлық параметрлер салыстырылады (19 кесте).

Таза өндірістің инвестициялық қызықтыратын нұсқалары мен олардың тиімділігін жалпы экономикалық көрсеткіштерден шыға отырып бағалайды. Шығындар мен ақшалай түсімдер әр уақыттық сипатта болатындықтан, олардың уақытқа тәуелді құнының өзгеруі ескеріледі, атап айтқанда – келешектегі ақшалай түсім нақты кезде төменгі құндылықты болады.

19 кесте

ЭТӨ-ті жүзеге асыруға дейінгі және кейінгі нұсқалардың экономикалық бағалануы

Көрсеткіштер	Бағасы Б, теңге/өң. бірл.	Қолданылатын материалдар мен өндірілетін өнімнің мөлшері, т (м ³)			Үнемділік Ә=Ц Δ, теңге.
		алғашқы	кейінгі	айырмасы Δ	
Кіріс					
Шығыс					
Барлығы					Қосындысы

Ақшаның уақытша құнының сандық көрсетілуі пайыз мөлшерлемесі (дисконт) болады, ол уақыт бірлігіндегі ақша құнының салыстырмалы өзгерісін көрсетеді. Егер дисконт нормасы r тең болса, онда ағындағы уақыт кезеңіне келтірілген ақша сомасының құны D , t жылдан кейін алынған, тең болады

$$D = D(t)/(1+r)^t \quad (1)$$

Келешек түсім ағынды кезеңнен алыс және r жоғары болған сайын, бұл түсімдердің құндылығының жоғалымы үлкен болады. Ақша ағымының ағынды құны PV келесі теңдікпен анықталады:

$$PV = D + \sum D(t)/(1+r)^t \quad (2)$$

Нұсқалардың экономикалық тиімділігін бағалаудың негізгі критериялары болатындар:

- таза дисконттық кіріс NPV ;
- пайдалылық нормасы IRR ;
- өтелу кезеңі $T_{ок}$ (немесе PBP критерийі);
- пайда индексі PI .

NVP критерийі (*Net profit value*) – таза пайда, таза дисконттық табыс (таза келтірілген құн) – жобаның басталу кезеңіне келтірілген барлық ақшалай түсім құны мен жобаны жүзеге асырумен байланысты шығындар арасындағы айырма ретінде есептеледі. Мейлі B және C – жоба бойынша ақшалай кіріс пен шығыстың келтірілген құны болсын:

$$B=b(t)/(1+r)^t \quad (3)$$

$$C=c(t)/(1+r)^t \quad (4)$$

$b(t)$ - t кезеңіндегі табыстың өсуі;

$c(t)$ - t кезеңіндегі шығынның өсуі.

Онда:

$$NPV = B - C$$

$$NPV = (B - C) - I$$

I – бірмезгілдік инвестициялық шығындар.

NPV жоғары болған сайын, салынған қаржыдан түсетін пайда артады.

Критерий IRR – пайдалылықтың ішкі нормасы – күтілетін ақшалай түсімнің келтірілген құны, шығындардың келтірілген құнына немесе инвестициялық шығындар сомасына тең кезіндегі дисконт нормасы r .

Өзінің мәні бойынша IRR инвестициялау кезеңі кезінде әрбір инвестицияланған ақша бірлігінің жыл сайын, еңбек ақысының пайыздық нормасын көрсетеді. Қарастыратын нұсқалардың ранжирлеуі ретінде IRR қолдана отырып, оның мәні жоғары болатын ($IRR > r$) жобаларға жоғары баға беру керек, бұл кезде оларды жүзеге асырудан түсетін түсім инвестициялық капиталдың орынын толтыру үшін жеткілікті болады.

Критерий PBP – қайтару мерзімі (жобаның өтелу кезеңі T_{om}) – бұл, бастапқы капиталды қайтару үшін, жобадан өндірілетін, нақты ақшалардың жиналған таза ағынын талап ететін кезең. Ол тек қана қысқа мерзімді инвестициялармен (жылдан аз) жұмыс істеу кезінде жеткілікті негізделген шешімдерді алуға мүмкіндік береді.

Критерий PI – пайдалылық индексі жобаның салыстырмалы пайдалылығын көрсетеді және табыстың дисконттық ағынының шығынның дисконттық ағынына немесе бірмезгілдік инвестициялық шығындарға қатынасына тең.

Осы критерия жұмсалған қаржының экономикалық тиімділігін көрсетеді. $PI > 1$ болған кезде жоба тиімді болып саналады. Әртүрлі нұсқаларды таңдау кезінде PI максимал мәні болатын жобаға басымдылық беріледі.

Сонымен қатар, нақты нұсқаның микроортасы мен оның макроэкономикалық және экологиялық аумағының өзара тәуелділігін ескеру керек, өйткені кез келген жоба нақты тіршіліктегі сыртқы ортада енгізіледі. Олардың өзара әрекеттесуі жобаның кешендік экспертизасымен зерттеледі.

Талдау аймағына, кейде, әртекті ақпараттар массивіде тартылады, олар тек қана жобамен байланысты емес, сонымен қатар жалпы жергілікті, ұлттық және тіпті трансұлттық масштабтағы әлеуметтік-экономикалық беталыстармен байланысты.

15-ші этап. Эколого-экономикалық бағалау – қоршаған ортаны қорғау шараларының экологиялық-экономикалық тиімділігін бағалау.

Жобалық және технологиялық шешімдердің экологиялық тиімділігін бағалау үшін әртүрлі тәсілдемелер қолданылады. Олар үшін жалпылама болатындар: бірінші этапта қоршаған ортаға қолданыстағы және таңдалған технология нұсқаларының келтіретін зиянын бағалау (жабдықтарды, агрегаттарды, кәсіпорынды, процестерді және т.б.), екінші этапта – зиян келтіргені үшін төлемдерді ескере отырып, оларды жүзеге асырудың экономикалық мүмкіндіктері талданады (пайда, шығындар, өтелі мерзімі және басқ.). Қоршаған ортаға келтірілген зиянды бағалау әдістерін қарастырайық (оңтайлы болуы үшін жалпы қабылданған теминдерді пайдаланамыз):

- 1) ластағаны үшін төлеу (қалдықтарды орналастыру);
- 2) Экологиялық зиян.

Қоршаған ортаны ластағаны үшін төлеу

Жоғарыда айтылғандай, отандық кәсіпорындар үшін кез келген жобаны іске асыру ҚОӘБ (қоршаған ортаға әсерді бағалау) құжаттарын әзірлеумен жүреді. Оның негізгі функциялары әсер ету көздерін айқындау, мүмкіндікті экологиялық залалдар мен шекті ұйғарынды лақтырындыларды/тастандыларды (ШҰЛ/ШҰТ) нормалау болып табылады. Нормалаудың маңызы өте жоғары, өйткені орнықтырылған нормадан лақтырындының нақты мөлшері жоғары болған жағдайларда, кәсіпорын ластағаны үшін прогрессивтік шкала бойынша айып төлейді. Мұндай тәсілдеменің кемшілігі, ол бірқатар жағдайларда кәсіпорынға өндірісті жетілдіру үшін күрделі қаражат жұмсағанға қарағанда, үлкен айып пұлдарын төлегені тиімді болуында.

Экологиялық зиян

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың лақтырындыларымен қоршаған ортаға тиетін ластанудың экологиялық зияндылығы бірмезгілде бірнеше аспектілермен айқындалады: 1) моралдық, 2) беделдік, 3) заңдық, 4) эстетикалық, 5) әлеуметтік, 6) экономикалық, 7) табиғи және басқалай.

Келтірілген зиянның алдыңғы бесеуі ақшалай бағалауға қиын беріледі.

Табиғи формада зиян келесідей көрсеткіштермен көрсетіледі: килограмм, метр, сағат, өнім мөлшері, құндық өрнегі бар шартты бірліктер.

Экологиялық зиян келтіру деп табиғаттағы нақты немесе мүмкіндікті жоғалымдарды, шығынға ұшырауды немесе теріс өзгерістерді және сол арқылы ақшалай нысанда көрсетіле алатын, қоршаған ортаның ласталуын түсіндіруге болады. Экологиялық зиян келтірудің маңызды экономикалық көрсеткіштері болатындар:

а) қоршаған ортаның ластануынан алынатын теріс зардаптардың орынын толтыру үшін жұмсалатын қаражаттар;

б) қоршаған ортаға тасталатын лақтырындылардың мөлшерін төмендету үшін қажетті қаражаттар;

в) лақтырындылармен бірге жоғалатын шикізаттар мен өнімдердің орынын толтыруға қажетті қаражаттар.

Регионалдық деңгейде осы және басқа факторларды (жергілікті жердің типі, тұрғындардың саны, орман және ауылшаруашылығы жерінің ауданы, лақтырындылардың таралу сипаттамасы және т.б.) кешенді есепке алу компьютерлік модельдеуді қолданумен жүзеге асырылады. Экологиялық зиян келтіруді есептеуге арналған нақты жобалық және технологиялық шешімдерді бағалау кезінде қарапайым әдістерді пайдалануға болады.

Экологиялық зиян келтіру нақты (есептелген), мүмкіндікті және болдырмау болып бөлінеді.

Нақты зиян – жұмыс істеп жатқан кәсіпорынның (бөлімшесімен, цехімен, технологиясымен) қоршаған ортаны ластауы нәтижесінде қоғамға келтірілген нақты залал – жаңа немесе табиғатты қорғау шараларын енгізгеннен кейінгі.

Мүмкіндікті зиян – табиғатты қорғау шаралары енгізілмеген кезде болуы мүмкін залал.

Болдырмау зияны – белгілі бір уақыт ішінде мүмкіндікті мен нақты зияндар арасындағы айырма.

Жобаланатын табиғатты қорғау шараларын енгізудің экологиялық-экономикалық тиімділігі қарастырылатын кезеңнің соңында қол жеткізген нәтижелер мен динамикада қарастырылған, жобаны жүзеге асыруға шығындалған қаражаттар арасындағы айырма ретінде анықталады, яғни уақыттың нақты кезеңіндегі.

16-шы этап. Орындалатын нұсқаларды таңдау. 12-15 этаптар нәтижелерінің негізінде үшке дейін нұсқа таңдалады, өйткені нұсқалардың көп санын салыстыру тиімсіз болады. Солардың ішінен ең оңтайлысы жүзеге асыруға ұсынылады.

5 блок. Жүзеге асыру және ары қарай дамыту

5-ші блок төрт этаптан тұрады. Онда қарастырылатын шаралар тандалған нұсқалардың тәжірибелік іске асырылуына бағытталған. Негізгі этаптардың қысқаша сипаттамасы.

17-ші этап. Әрбір бөлімше үшін жауапкер мен орындалу мерзімін көрсетумен, ЭТК жасаудың жоспарын құру.

18-ші этап. Таңдалған нұсқаны жүзеге асыру – орындалу барысын қадағалау.

19-шы этап. Жүзеге асырубарысының мониторингі (бақылануы) – ЭТК жүзеге асырылған нұсқасының жоспарланғанға (жобалау деңгейіне дейін жетілдірілген) сәйкестігін бағалау.

20-шы этап. Қол жеткен деңгейді сипаттайтын құжаттарды әзірлеу. ЭТК-ның толық құжаттары, оның ішінде кәсіпорынның экологиялық паспортыда (КЭП) құрастырылады.

Жобаны жүзеге асыру аяқталғаннан соң алынған нәтижелер дүниежүзілік жетістіктермен салыстырылады. Бүкіл өндірістік процесс ғылым мен техниканың жаңа жетістіктері тұрғысынан, сонымен қатар қойылатын экологиялық талаптар бойынша да талданады. Алға жаңа мақсаттар қойылады,

және экологиялық таза кәсіпорынды құрудың процедурасы қайтадан басынан басталады.

Әдебиет: 1 нег. [48-74].

Бақылау сұрақтары:

1. Экологиялық таза металлургиялық кәсіпорын (ЭТМК) жобасына қандай мәселелер кіреді?

2. 1 блок – Жоспарлау және ұйымдастыру, қандай этаптардан тұрады?

3. 2 блок – Алдын ала бағалау және талдау, қандай этаптардан тұрады?

4. 3 блок – Өндірістің жалпы экологиялық сипаттамасы, қандай этаптардан тұрады?

5. 4 блок – Нұсқаларды әзірлеу және олардың орындалуын зерттеу, қандай этаптардан тұрады?

6. 5 блок – Таңдалған нұсқаны жүзеге асыру және ары қарай дамыту, қандай этаптардан тұрады?

№ 8 дәріс. Металлургиялық өндірістің әртүрлі әдістерінің салыстырмалы сипаттамасы

Толық циклді зауыттардағы экологиялық стратегияның қалыптасуы. «Ниппон стил» фирмасы зауытының қайта құрылуы. Ең жаңа технологияларды қолдану.

«Ниппон стил» фирмасының толық циклді металлургиялық зауыттарын реформалаудың негізгі мақсаты, шығарылатын өнімнің көлемін арттыруды қамтамасыз ету талабынан оның сапасын жоғарылату мәселесіне өтуі және ресурсты сақтау мен қоршаған ортаны қорғау деңгейін арттыру болып табылды.

1956 жылдан бастап, «Ниппон стил» фирмасының зауыттарында сатылы түрде алдыңғы қатарлы технологиялар енгізілді. Оның нәтижелері 1966 – 1970 жылдары экономикалық дамудың жоғары қарқындылығынан көріне бастады. Ішкі және сыртқы нарықтардағы қатаң бәсекелестік жағдайында лидерлік орынын сақтау үшін келесі міндет қарастырылды: тұрақты жоғары сапалы тауарлық өнімнің кең ассортиментін өндіруге болатын жаңа технологияларды әзірлеу қажеттігі шешілді.

1971-1976 жылдары өсу қарқыны төмендеді: мұнай өндірісінің құлдырауына байланысты барлық салаларда экономикалық күйзеліс байқалды. Бұл тар номенклатуралы өнімдерді массалық өндірістен кең ассортиментті өнімнің, ыңғайлы майда сериялы шығарылуына үдемелі түрде өтуді талап етті. Қоршаған ортаны қорғау және энергияны сақтау бойынша қосымша шаралар жүзеге асырылды.

1977-1990 жылдары өндірістің құрылымы қарқынды жетілдірілді, өнімнің жаңа типтері әзірленді, энергияны төмендету мен қоршаған ортаны қорғау бойынша шешуші шаралар қабылданды, өнімнің жоғары сапасы тұрақтандырылды. Ескі зауыттар жабылып, ал жаңадан іске қосылған зауыттарда жоғары сапалы өнімнің өндірілуі қарқыны арттырылды. Іс әрекеттегі домналық пештердің саны 12-ден 8-ге дейін қысқартылды, ал жұмыскерлердің саны 28 000-нан 15 000-ға дейін азайтылды, соған байланысты меншікті шығындар да төмендеді. Өндірістік процестерде электроника, биотехнология

кеңінен қолданыла бастады және өнеркәсіп салаларының динамикалық дамуына жаңа материалдар көптеп пайдаланылды.

1993 ж. Steel scrap melting process (SMP) конвертерінде сынықтарды балқытудың жаңа процесі әзірленді, онда бірмезгілде үш агрегат жұмыс істейді: екеуі – балқытуға арналған, үшіншісі – соңғы тазарту үшін және берілген құрамдағы болатты алуға арналған. Сынықтарды балқыту, жоғары көмертекті (4 %) сұйық аралық өнімді былауда жүргізілді. Бұл процестің негізгі артықшылықтары:

- скраптың балқуының үдеуі;
- көмірдің арзан сорттарын қолдану (жеке агрегатта десульфурациялау);
- СО толық жағу кезіндегі жылуды пайдалану.

Ресурсты сақтау және қоршаған ортаны қорғау

Энергияны үнемдеу

Энергетикалық кризистің басынан бастап «Ниппон стил» энергия сақтаушы технологияларды бірізді енгізеді, соның нәтижесінде 1983 жылы энергияны пайдалануды 23 % төмендетуге қол жеткізді. Энергияны үнемдеудің негізгі әдістері:

- 1) пайдаланылмаған энергияны кәдеге асыру;
- 2) электрэнергиясын қолдануды төмендету;
- 3) артықша энергияны пайдалану;
- 4) арзан энергия көздерін тарту;
- 5) энергия ағынын орталықтандырылған компьютерлік басқару.

Экологиялық проблемаларды шешу

Техникалық саясаттың бір бөлігі болған, 1970 ж. қабылданған негізгі экологиялық саясат, ластау көздерінің түзілуін болдырмау болып табылды. Ол қарастырады:

- 1) лақтырындылардың жалпы мөлшерін төмендету;
- 2) ластайтын заттарды минимумға (жойылуға) келтіру;
- 3) ластануды ашық және келісімді бақылау;
- 4) металлургиялық кәсіпорынға жақын территорияда таза қоршаған орта жасау.

Қоршаған ортаны қорғау стратегиясы

1993 жылы қойылатын талаптың артуына байланысты қоршаған ортаны қорғаудың жаңа стратегиясы әзірленді (11 сурет), оның әмбебаптығының арқасында, ол стратегия кез келген металлургиялық кәсіпорындарда қолданыла алады: металлургиялық өндірістің жетілдірілуі және қалдықтардың пайда болуын бақылау (энергияның және материалдардың, әсіресе улы материалдардың) бірмезгілде жүргізілді.

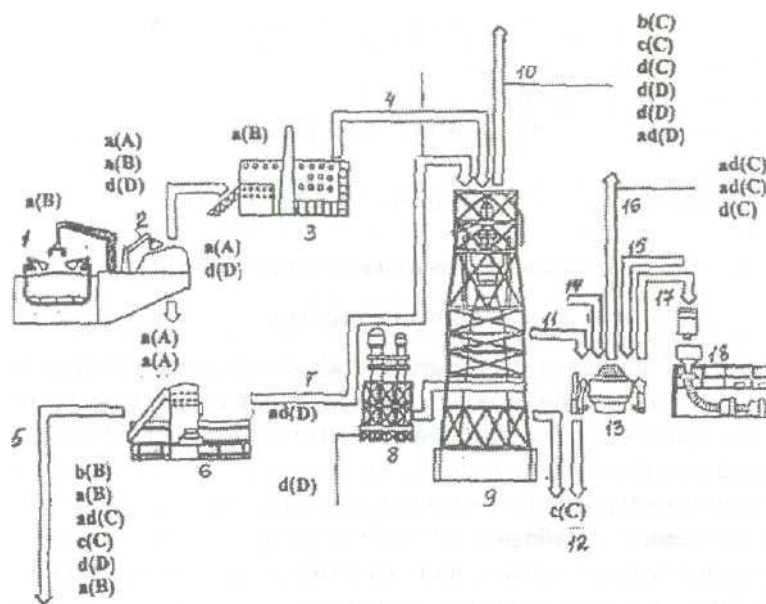
Жаңа тәсілдемеге нақты агрегаттар мен процестер бойынша экологиялық проблемасы бар детализация кіреді, бұл кезде негізгі өндірістің қолданылатын технологиясы ескеріледі және өндірістен тыс лақтырындылардың беталысын бақылау тіркеледі:

1 - өндірісті жетілдіру (жабдықтарды, технологияларды, процестерді), яғни металлургиялық өнеркәсіптегі қоршаған ортаны қорғау бойынша технологиялық шараларды төрт бағытқа бөлуге болады:

- (A) – жоғары тиімділікті жабдықтар мен технологиялар;
- (B) – ластанмай өңдеу, лақтырындылардан шаңтұту (сүзу);
- (C) – рецирклинг және қалдықтарды кәдеге асыру;
- (D) – энергия алу мақсатында жылуды регенерациялау.

2 – деңгейді тікелей бақылау (тазарту және бақылау жүйесі):

- a – ауаның ластануы;
- в – судың ластануы;
- с – қалдықтарды кәдеге асыру;
- d – энергия сақтау.



- 1 – темір кені; 2 – коксталатын көмір; 3 - аглофабрика; 4 – агломерат;
- 5 – кокстық газ; 6 – кокстық пеш; 7 – кокс; 8 - каупер; 9 – домна пеші;
- 10 - домналық газ; 11 - шойын; 12 – қож; 13 - оттегілі конвертер; 14 – скрап;
- 15 – оттегі; 16 – конвертер газы; 17- сұйық болат; 18 – үздіксіз құю

11 сурет – «Ниппон стил» фирмасы зауыттарындағы қоршаған ортаны қорғау стратегиясы

Келтірілген сипаттамаға сәйкес болат өндірісінің барлық этаптарында, газ лақтырындылары, қалдықтар, жылу жоғалымы және басқа бөлінетін бөлімдер айқындалады және олардың мөлшерін төмендету шаралары әзірленеді.

Белгілі тәртіппен агломерациялық, коксохимиялық, домналық және конвертерлік өндірістерді қарастырамыз.

Агломерациялық өндіріс:

- a(A) – төменгі күкіртті отын мен материалдарды қолдану;
- a(B) - технологиялық процестегі десульфурация және газ лақтырындыларды тазарту;
- d(D) – шығатын газ жылуын кәдеге асыру;
- a(B) – шикі материалдар бөліміндегі судың бүркілуі;
- a(A) - NO_A төменгі бөлінуімен жүретін технологиялық процесс;

d(D) – агломерация қалдықтары жылуын кәдеге асыру (ауаны жылыту, буды қайта қолдану, электрэнергиясын пайжалануды төмендету).

Коксохимиялық өндіріс:

a(A) - NO_A төменгі бөлінуімен жүретін жабдықтар;

a(A) – түтінсіз тиеу, шаңды тиеуші арбаға жинау;

ad(D) – коксты құрғақ сөндіру;

b(B) – шламды аммиакты сумен өңдеу процесі;

a(B) - кокстық газды десульфурациялау;

ad(C) – оттық газын кәдеге асыру;

c(C) – химиялық заттарды бөліп алу;

d(D) - кокстық газ жылуын кәдеге асыру;

a(B) - шаңды экранда және таспалы конвейерлерде жинау.

Каулер:

d(D) - утилизация тепла отходящих газов, подогрев воздуха.

Доменное производство:

b(C) – суды рециркуляциялау жүйесін ұйымдастыру;

c(C) - шаңды рециркуляциялау жүйесін ұйымдастыру;

d(C)- шығатын газ жылуын кәдеге асыру;

d(D) – колошник газын кәдеге асыруға арналған турбина (электрэнергиясын үнемдеу);

d(D) – шаңды құрғақ жинау;

ad(D) – колошник қысымын теңестіруге қолданылған газ жылуын қайта қолдану.

Конвертерлік өндіріс:

ad(C) - конвертерлік газ жылуын кәдеге асыру;

d(C) - шығатын газды жағу кезінде CO₂ бөліп алу;

Сипатталған стратегия – мақсаты экологиялық проблемаларды міндетті түрде шешу болып табылатын, техника мен технологияның даму деңгейіне сәйкес ұзақ уақыт, үздіксіз жаңарып отыратын металлургиялық өнеркәсіптің жетілдірілу бағдарламасын көрсетеді.

«Ниппон стил» қоршаған ортаны қорғау саласындағы әзірлемесі дүниежүзілік жоғары бағаны алды.

VAI кәсіпорындарындағы қоршаған ортаны қорғау стратегиясы

Кәсіпорын VAI (VOEST-ALPINE Industrieanlagenbau GmbH) Австрияда (Линц қ.) орналасқан. Фирма өзінің жаңа технологиялар саласындағы әзірлемелерімен және экологиялық проблемаларды шешу бағдарларымен белгілі.

VAI қара металдар өнімін өндірудің үш негізгі технологиялық сұлбасын бөліп көрсетеді:

- мини-зауыттар (скрапты балқыту/DRI/HBI электр пештерінде, үздіксіз құю және илектеу);

- компактты (жинақы) зауыттар, оған кіретіндер: COREX және/немесе DRI қондырғылары, конвертерлер немесе электрдоғалы пештер, үздіксіз құю және илектеу стандарты қондырғылары;

- домналы пешті интегралданған зауыттар;

- толық емес зауыттар.

Процестің оптималді сұлбасы шығарылатын бұйымдардың сортаментіне, өнімділікке және басқ. тәуелді болады.

Технологиялар мен жабдықтардың жетілдірілуі

Домналықпен салыстырғанда, экологиялық таза болатын, домнадан тыс шойын алу процесі саласында әзірлемелер жүргізілді. COREX процесімен шойын алу кәдімгі домна пешінен шойын алу сұлбасынан келесідей айырмашылықты болады:

- коксты талап етпейді (тотықсыздандырғыш және энергия көзі ретінде коксталмайтын көмір қолданылады);
- агломератты талап етпейді (ірі кесекті темір кендері қолданылады).

FINMET – шойынды ыстықбрикеттелген темірден (HBI) тікелей алу процесі, ол шикізат ретінде темір кендерін және тотықсыздандырғыш ретінде майда көмір мен табиғи газды қолдануға негізделген.

KMS технологиясының ерекшелігі, ол шойынды құю алдында, конвертердің өзінде сынықтарды алдын ала қыздыру болып табылады. Процесс металшикіқұрамға қанынасты үлкен икемділікке ие болады (шойынның тапшылығы кезінде 100 % дейін сынықтар қолданыла алады), одан өзге, құрамдастырылған газүрлеу де мүмкіндікті (жоғарыдан және төменнен). Кәдімгі конвертерлік процесс LD-мен салыстырғанда жылулық п.э.к. 40-тан 70 % дейін артады.

Тұрақты және ауыспалы токты доғалық пештер, энергияны үнемдеуге әсер ететін технологиялық жаңалықты жабдықтар. Тұрақты токты пеш VAI бірегей оттықты пластина типті электродты (анод) болады, бұл пеш оттығының қызмет ету мерзімін ұлғайтады.

Қоршаған ортаны қорғау стратегиясы

Технологиялық процестер мен қоршаған ортаны қорғау әдістерін бірізгілікте әзірлеу қажетті бола бастады, әсіресе қара металлургия үшін. Лақтырындыларды тазарту экологиялық және экономикалық проблемаларды шешу үшін жеткіліксіз болды. Өнімнің сапасын жақсартып қоятын ғана емес, сонымен қатар қоршаған ортаны ластаушы заттардың бөлінуін болдырмайтын өндіріс технологиялары мен сұлбаларын қолдану қажет.

Қоршаған ортаны қорғаудың VAI технологиялық бөлімімен (1985 жылы құрылған) технологиялық сұлбаларды жан-жақты талдау негізінде, энергия мен материалдар ағынымен байланысты, рециркуляция процестеріне басымдылық берілді. Бұл ресурстардың барлық түрін қосымша үнемдеуге мүмкіндік берді, бұлда экологиялық және экономикалық проблемаларды шешудің тағы бір жолы болып табылады.

Бүкіл цикл бойынша, шикізатты жеткізуден түпкілікті өнімді өндіргенге және қалдықтардың ақырғы рециркуляциясына дейін, ресурстарды пайдалануды төмендету стратегиясы әзірленді. Бұл стратегияның жүзеге асырылуы келесідей орындалды:

- өндірістік циклдің жүзеге асыру үшін ең үлкен мүмкіндікті болатын бөлімшелерін сәйкестендіру;
- қаражатты үнемдеуді қамтамасыз ететін, қоршаған ортаны қорғау саласындағы зерттеулер мен металлургиялық процесті әзірлеуді қатар жүргізу.

Осы стратегияның бірнеше табысты мысалдары:

- AIRFTNE – шығатын газдарды тазартудың және жоғары өндірістік икемділіктің үлкен тиімділігін қамтамасыз ететін технология.

- COREX – қоршаған ортаға ең төменгі лақтырынды тастайтын технология.

Қоршаған ортаны қорғау технологиялары

Қоршаған ортаның проблемаларын шешу, келесідей процестер мен технологияларды қамтиды:

1) Шығатын газды тазарту, ең майда шаңдарды аластау, аэрозольдер, SO^* , NO_x , HCl , HF , ауыр металдар, диоксиндер/фурандар және т.б.;

2) қолданудан кейінгі газды суыту жүйесі (жылуды кәдеге асыру);

3) қалдықтарды кәдеге асыру есебінен жылу алу (көміртекқұрамды, жылулық);

4) ақаба суларды тазарту және рециркуляциялау жүйесі;

5) қосалқы өнімдерді бөлуге және рециркуляцияға арналған жүйе (түсті металдарды бөліп алу);

6) қоршаған орта күйін бақылау;

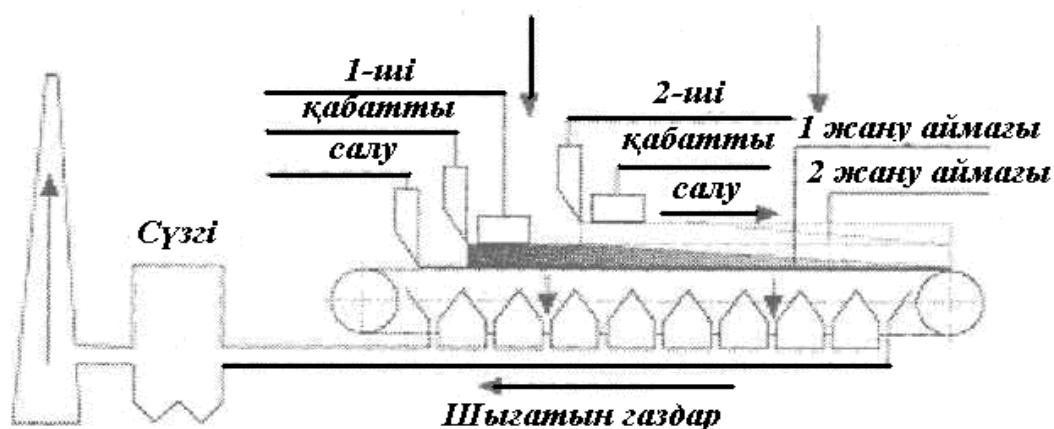
7) табиғатты пайдалануды реттеу жүйесі, оның ішінде энергияны;

8) қоршаған ортаны қорғау бойынша жаңа технологияларды зерттеу және әзірлеу.

Болат балқыту өнеркәсібінің жаңа технологиялары кеңінен өндіріске енгізілуде, өйткені олар қоршаған ортаны қорғау бойынша қойылатын талаптарға сәйкес келе алады.

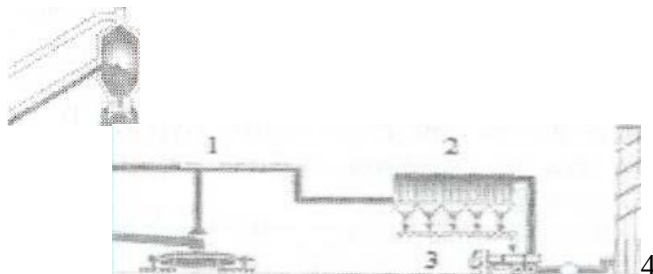
Әртүрлі өндірістердегі шығатын газдарды шаңнан тазарту сұлбадары 12 және 13 суреттерде кескінделген.

Күйежентектеу процесінде (12 сурет) шығатын газдар аглотаспаның бүкіл ауданы бойынша сорылады және шаңнан тазартылғаннан соң атмосфераға аласталады. Домнанөндірісінде шаң тұту ж.йесі шаңның түзілетін бөлімшелерін қамтиды (13 сурет).



12 сурет – Агломерациялау өндірісіндегі шығатын газдарды тазарту жүйесі

Болат өндірісінде қолданылатын скрап құрамында потенциалды улы (зиянды) элементтер бар, олар қоршаған ортаға немесе технологиялық процеске теріс әсер етеді. Қойылатын мақсат – ол, лақтырыңдалармен және қалдықтармен кететін пайдалы компоненттер жоғалымын болдырмау және қосымша өнім алу, мысалы, өндірістік процесс барысында қорғасын мен мырыш сияқты түсті металдарды бөліп алу.



1 – шығатын газдар; 2 - газтазарту; 3 – шаң жинағыш; 4 – тазартылған газ

13 сурет – Домна өндірісінде шаң тастандыларын тұту сұлбасы

Шаңның құрамындағы мырыш, оны бөліп алу үшін өте төмен (бөліп алу үшін талап етілетін минимал концентрация 12 % құрайды), ал қалдықтар жиналатын орынға қауіпсіз тастау үшін – өте жоғары. Ары қарай мырышты бөліп алу үшін қажетті мырыш опасының концентрациясын алу үшін, шаңды көп қайтара рециркуляциядан өткізу керек.

Газ суытылғаннан соң, ірі фракциялар бөлінеді, ал майда фракциялар электрсүзгіште тұтылады. Ары қарай мырыш сепараторда бөлінеді және кесектеуге беріледі, ал қалған бөлігінен және ірі фракциядан азот атмосферасында ыстықтай брикеттелген темір алады, ол конвертерге қайтарылады. Қатты күйдегі окатыштарды реакторда жоғары температуралы өңдеуден өткізеді, бұл кезде мырыш буланып кетеді. Мырышпен байытылған, түзілген шаң, ары қарай мырышты бөліп алу мақсатында тұтынушыға жібереді. Қалған жартылай өнім, мврвштан кедейленген, конвертерге қайтарылады.

Электрлік балқыту кезіндегі шаңды тұту мен кәдеге асыру сұлбасы 14 суретте келтірілген.

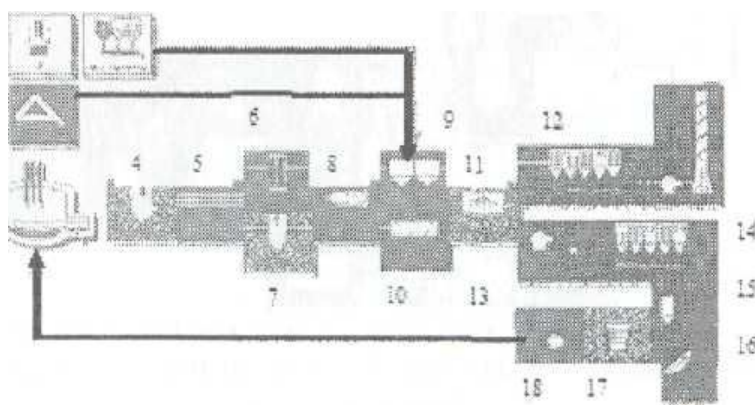
Газдарды шаңнан тазарту тиімділігі $> 99\%$ құрайды, бұл кезде 1 т болатқа шаққанда 15-20 кг шаң тұтылады. Тазартқаннан кейінгі газдардың шаңдануы $< 10 \text{ мг/м}^3$ құрайды. Бұл процестің артықшылығы:

- 1) шаңды кәдеге асыру нәтижесінде скрапты қолдану мөлшері төмендейді;
- 2) көміртегі оксиді қосымша энергия көзі ретінде қолданылады (бұл кезде $80-100 \text{ м}^3/\text{т}$ болатқа жуық конвертерлік газ түзіледі; жылулық эквиваленті – 9 МДж/м^3).

Доғалы болат балқыту пешінен шығатын газдар CO қосалқы жағатын камера арқылы өтеді, суытылады және тазартылғаннан соң түтінді газ тартатын арнаға келеді. Мырыштың мөлшері жоғары болған кезде, электрлік болат

балқыту шаңы мырышсыздандыру сатысынан өтеді және содан соң пешке қайта қайтарылады.

Қабылданған шаралар улы шаңдарды атмосфераға тастау көлемін төмендетуге, энергияны пайдалану мөлшерін төмендетуге, жұмысшылардың жұмыс істеуін қауіпсіздендіруге, сонымен қатар қоршаған орта саласындағы заңдардың орындалуына әсер етті.



- 1 - ожау-печь; 2 – материалдарды дайындау; 3 – сорғыш зонт;
4 – қосалқы жағу камерасы; 5 – ыстық газды сумен суыту жүйесі;
6 – ауамен суыту; 7 – сумен суыту (шынықтыру); 8 – ұшқынды бөлгіш;
9 – қоспалау камерасы; 10 – құбырлы қоспалаушы; 11 – адсорбенттер;
12 – импульсты үрлеуішті сүзгіш; 13 – желдеткіш; 14 – кері үрлеуішті сүзгі;
15 – шаңның шахталық қондырғысы; 16 – түйіршіктеу;
17 – мырышсыздандыру; 18 – шаңды ауалы тасымалдау

14 сурет – Электр балқыту кезіндегі шаңды тұту мен кәдеге асыру сұлбасы

Әдебиет: 1 нег. [74-87].

Бақылау сұрақтары:

1. Қоршаған ортаны қорғау стратегиясына мысалдар келтіріңіз.
2. Қоршаған ортаны қорғау технологиялары.
3. Агломерация өндірісіндегі шығатын газдарды тазарту сұлбасын келтіріңіз және түсіндіріңіз.
4. Домна өндірісіндегі шаң тастандыларын тұту сұлбасын келтіріңіз және түсіндіріңіз.
5. Электр балқыту кезіндегі шаңды тұту мен кәдеге асыру сұлбасын келтіріңіз және түсіндіріңіз.

9 дәріс. Жаңа процестерді жасау кезіндегі экологиялық стратегия

Қоршаған ортаны қорғау өте күрделі қаражат жұмсалымын талап етеді. Мини-зауыттар осы шығындарды едәуір төмендетуге мүмкіндік беретін жаңа экологиялық таза және ресурс сақтаушы технологияларды қолданады. Электрболат балқыту процесінде бастапқы энергия шығыны, мартен пеші мен конвертермен салыстырғанда екі есеге төмен болады. Энергияны сақтау, сынықтарды алдын ала қыздыру үшін шығатын газдар жылуын қолданумен,

электр энергиясын пеш кеңістігіндегі СО және Н₂ толық жануы кезінде бөлінетін жылумен орын алмастырумен, инновациялық технологияны қолданумен, қождың көпіруімен және т.б. қамтамасыздандырылады.

Инновациялық технологияны қолдану, бір жағынан, процестің қарқындануына, өнімділіктің жоғарылауына әсер етеді, ал екінші жағынан – көміртегіні пайдалану көлемінің артуына және СО₂ аласталуына келтіреді. Осымен қатар шаң- және газтүзілу қарқыны артады. Одан өзге, тағы бірқатар проблемалар болады. Бұл тасталатын лақтырындылар құрамында диоксиндер мен фурандардың болуы және амортизациялық сынықтардан балқытылған болат құрамындағы түсті металдың жоғары мөлшерінің болуы, электрлік доға аймағында металмен азоттың сіңірілуі және т.б. Осы проблемаларды шешу үшін әртүрлі зауыттарда түрлі тәсілдемелер қолданылады.

Алғашқы мини-зауыттардың бірін Берклидегі Nucor Steel фирмасы құрды. Оның жылдық өндірісі 1,8 млн. т ыстық- және суықсозбасымды болат табақтарға, және де 500 мың т орташа сортты илектерге есептелген. Зауыттың негізгі жабдықтары тұрақты токты, 165-т екі корпусты доғалы болат балқыту пешінен, ожаулық – пештің екі қондырғысынан, жұқа слябты УНРС, туннельдік пештен, алты клетті ыстық және суық стан жолақтар илектерінен, улау желісінен, жолақты ашық жұмсарту пешінен және жолақты ыстықтай мырыштау желісінен тұрады. Ақырғы мақсаты – жылына 3 млн. т болат табақтары мен сортты илектер өндіру, сол үшін болатты балқыту мен құюдың қосымша қуаттары талап етілді. Зауытта 385 адам жұмыс істейді.

Осы кәсіпорынның жоғары өндірістік көрсеткіштері мен қоршаған ортаны қорғау саласындағы табыстары, көптеген елдерде электрлік болат балқытудың мини-зауыттарын тұрғызылуына себепкер болды. Бұл кезде меншікті күрделі қаржы жұмсалымы мен өндіріс шығындары, толық циклді зауыттармен салыстырғанда едәуір төмен болады.

Мини-зауыт Badische Stahl Werke (BSW.) Зауыттың жалпы сипаттамасы

Зауыт 1968 жылы Германияда салынды, 130 мың м² ауданда орналасқан. Негізгі жабдықтары: екі доғалы болат балқыту пештері (80 т), екі пеш-ожаулық қондырғысы, екі бескөзді үздіксіз құю қондырғысы (дайындама 125 мм, өнім – жұқа брус пен жолақ).

Пештердің жоғары өнімділікті болуы (жылына 1,5 млн. т жоғары болат) Oxigen Technology (оттегілі, немесе инъекциялық, технологиялар) жалпы атауымен біріктірілген жаңа технологиялық процестерді қолданумен байланысты:

- былауды оттегімен үрлеу;
- сынықтарды отынды-оттегілі жанарғымен қыздыру;
- доғалы болатбалқыту пешінің (ДБП) кеңістігінде СО-ны СО₂ дейін жағу.

Доғалы болатбалқыту пештері автоматтандырылған манипуляторлармен және балқыту мен қыздыру процестерін үздіксіз бақылау аспаптарымен жабдықталған. Бағдарламалармен қамтамасыздандыру нақты уақыт режимінде кері байланысты жүзеге асыруға және шикіқұрамдық материалдарды беру уақытын оңтайландыруға, көміртегіні инъектирлеуге, қожды көбіктендіруге мүмкіндік береді. Сол арқылы энергия мен материалдардың төменгі

шығындарымен жылдамдықты балқыту процесіне қол жетеді. Электродтар мен шегендердің шығыны бірнеше есеге төмендейді.

1989 жылы зауытта қоршаған ортаны қорғау мәселелерімен айналысатын топ құрылды. Топтың негізгі міндеттері: өнімділікті максимал жоғарылатуды, лақтырындылар мөлшерін мейлінше төмендетуді және өнімнің өзіндік құнын барынша төмендетуді қамтамасыз ету. Бұл міндеттердің маңызы әртүрлі және оларды біріктіре шешу қажет.

Өндіріс көлемінің жоғарылауы, жуық шамамен 100 адамдай болатын жұмыс істеушілердің санының артуына тәуелді емес, ал еңбек өнімділігін арттыру есебінен жүзеге асырылады. Өндірістің бірқалыпты өсуі сонымен паралель қоршаған ортаны қорғау мәселелерінде шешуге мүмкіндік береді.

Технологиялық шаралар

1. Балқыту кезеңін 80-нен 50 мин дейін қысқарту.
2. Электрэнергиясын енгізу қарқындылығын жоғарылату.
3. Оттегімен үрлеу, жанарғыларды қолдану, барлық операцияларды оңтайландыру жолымен процесті қарқындату.
4. Жабдықтардың тұрып қалуын төмендету.

Балқыту процесін қарқындату кезінде шу деңгейінің артатынын, газдық және шаңдық лақтырындылардың түзілуі үдейтінін айта кету керек, бұл өз кезегінде қоршаған ортаны қорғаудың қосымша шараларын талап етеді.

Қоршаған ортаны қорғау

Лақтырындыларды төмендетудің ішкі концепциясы:

- қоршаған ортаны қорғау мен жоғары өнімділік маңыздылығы бойынша бір деңгейге қою;
- бүкіл деңгейде (жұмысшыдан бастап жетекшіге дейін) қоршаған ортаны қорғау қажеттілігі туралы түсінікті қалыптастыру;
- барлық деңгейде қоршаған ортаны қорғау бойынша топтар құру;
- қоршаған ортаны қорғаудың инвестициялық бағдарламаларын әзірлеу;
- қож бен шаңды өңдеуге арналған жаңа процестер құру.

Қоршаған ортаны қорғаудың сыртқы концепциясы:

- сыртқы эксперттермен ынтымақтастық;
- қоғамдық жұртшылықпен байланыс (мысалы, оқушыларға, студенттерге және т.б. экскурсиялар ұйымдастыру);
- қоршаған ортаны қорғау бойынша мектептерде, институттарда және т.б. семинарлар өткізу;
- барлық деңгейде білікті кадрлар дайындау.

Экологиялық проблемаларды шешу

Шу деңгейін төмендету

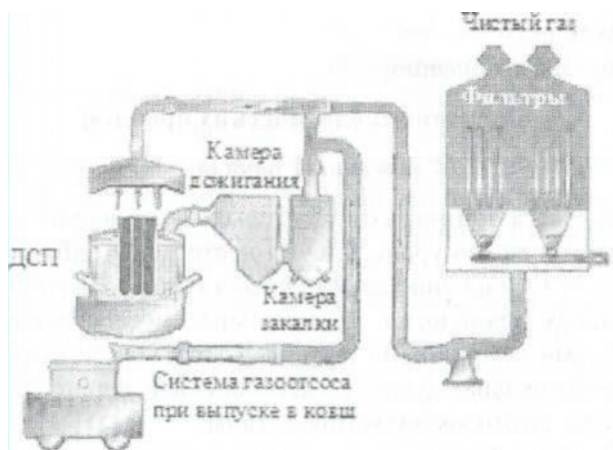
ДБП қоршаған ортаны шумен ластаушы көз болып табылады. Пеш маңайындағы шу деңгейі 90 дБ, ал кейбір кезеңдерде 130 дБ жетеді. Шудың күшеюіне инъекциялық технологияны пайдалану да әсер етеді. Арнайы жүргізілген зерттеулер шу шығарушы ретінде скрапты кескіштер, шикіқұрамды балқыту кезеңінде доғалы электрпештері, дайындама қоймасы, илектік стан болатынын көрсетті.

1990 жылы сынықтарды дайындау бөлімшесінде ұзындығы 400 м, биіктігі 9 м қалың бөренелерден жасалған шуға қарсы қабырға тұрғызылды. Доғалы пеш пен тұрғын кварталдар бағытының арасына қосымша қабырғалар орнатылды, және цехтарда шуға қарсы есіктер мен терезелер қойылды. Ең ыңғайсыз шулы жерлерге, жиілікті ескере отырып, шуға қарсы арнайы материалдар қолданылды.

Атмосфераға тасталатын лақтырындыларды төмендету

ДБП-нің лақтырындыларының жалпы сипаттамасы. Электрболат өндірісі шаң мен газдың көп мөлшерде түзілуімен жүреді, әсіресе оттегімен газүрлеу шаң мен газдың түзілуін күшейтеді. Осы кездегі электрэнергиясы шығынының 5-10 кВт-сағ/м³ O₂ азаюына қарамастан, шаңның шығуы 0,5 кг/м O₂ артады. Бұл жарамды өнім шығысын 4,5-6 % төмендетеді.

Тағы бір проблема экотоксиканттардың - диоксиндер мен фурандардың, түзілуімен байланысты. Аталған проблемаларды шешуге BSW үлкен көңіл бөлінеді. Шығатын газдардың шығу және өңделу сұлбасы 15 суретте келтірілген.



15 сурет – Шығатын газдардың шығу және өңделу сұлбасы

Диоксиндер және фурандардың (ДжФ) тасталуын болдырмау. Диоксиндер (Д) полихлорланған (полициклдік) көмірсутектерді - дибензодиоксиндерді ПХДД (мүмкіндікті қосылыстарының саны - 75) көрсетеді. Фурандар (Ф) диоксиндерден оттегінің екі атомының орынына бір атомды болуымен ерекшеленеді ПХДФ (мүмкіндікті қосылыстарының саны - 135). Барлық қосылыстар және олардың улылығы бойынша деректер қоры бар.

Дегенмен олардың кейбірі жоғары улылықты болады, табиғи ортада бұзылмайды және адамның ағзасынан ешқалай шығарыла алмайды. Олар жинала береді және тірі организмге залал келтіреді, оның ішінде адамға генетикалық деңгейде де зиянды.

ДБП-нің шикіқұрамында ласталған (амортизациялық) сынықтарды қолдану кезінде, газдардың баяу суытылуы нәтижесінде диоксиндердің ұйғарынды нормадан жоғары концентрацияларда түзілуі жүреді (жоғары температураларда, мысалы пештің өзінде диоксиндер түзілмейді). Егер ешқандай шаралар

қабылданбаса, онда шығатын газдардағы ДжФ мөлшерілері 3-10 нг/м³ жете алады. Олардың түзілуін болдырмау үшін, шынықтыру камерасында шығатын газдардың суды бұркумен күрт суытылуы жүргізіледі (15 сурет).

Суытылған газдағы ДжФ концентрациясы шикіқұрамдық материалдардың ластану деңгейі мен шынықтыру температурасына тәуелді. Егер балқыту стандартты (амортизациялық) сынықтармен жүргізілсе, онда шығатын газдағы олардың концентрациясы, газдың шынықтыру температурасы төмен болған сайын, аз болады (200 °С кезінде 0,1 нг/м³ артпайды).

Өзінің таза сынықтарында жұмыс істеу кезінде ең жоғарғы көрсеткіштер алынды. Шикіқұрамда ескі сынықтарды қолдану қажеттігі күрт суыту жүйесін пайдалануды талап етеді, яғни газдарды шынықтыру 200-300 °С дейін жүргізіледі. Осы кездегі ДжФ лақтырындысы 0,3 нг/м³ аспайды.

Диоксиндер мен фурандардың түзілуін басудың басқа әдістері:

- HCl және Cl₂ аластау – қауіпсіз хлоридтерге байланыстыру;

- Активтендірілген көмірлі және қайнама қабаттағы кальций гидроксиді болатын сүзгіштерді қолдану (жоғары температураларда залалсыздандырады).

ДжФ талдауы өте қымбат тұрады (Ресей кәсіпорындарында ол тіптен жоқ). Сондықтан индикатор ретінде СО толық жағу дәрежесін пайдалануға болады. Егер шығатын газдарда СО < 5 мг/м³, онда ДжФ < 0,1 нг/м³.

ДжФ-дың 20-30 % шаңға отыратынын айта кету қажет. Сондықтан шаңды тұту, тасымалдау және ары қарай өңдеу, осы факторды ескерумен жүргізілуі керек.

Шаңның шығуын төмендету. Шаңның меншікті түзілуі 10-20 кг/т болатын құрайды (жеке жағдайларда 30-ға жетеді), ДБП шығысындағы газдың шаңдануы 100 г/м³ жете алады. Шаң тұтуды жақсарту үшін жеңді сүзгіштерді қолданады, одан кейін шығатын газдардың шаңдануы, заң бойынша, 100 мг/м³ төмен болады. BSW заманауи технологияны қолдану шаңды атмосфераға лақтыру мөлшерін бірінші этапта 10 мг/м³ дейін, кейіннен 2 мг/м³ дейін төмендетуге мүмкіндік берді.

Тастандылар ластығын төмендету

Сүзгіштерді, сепараторларды, құмды сүзгілерді, суытқыштарды және тазартудың басқа әдістерін орнату нәтижесінде, тастандыдағы жүзінді бөлшектердің концентрациясы 5 мг/л құрайды. Шығатын судың температурасы норма шегінде болады. Суды алу және тастау минимал шамада.

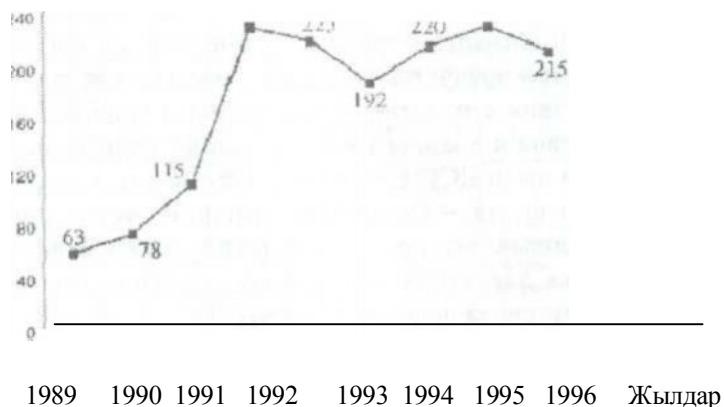
Мырыш пен қорғасынды бөліп алу мақсатында ДБП-нің шаңын өңдеу

Осыдан он жыл бұрын өндіріс қалдықтарын қоқыс тастайтын жерге (полигондарда) жайғастыруға болатын. Уақыт келе бере бос орын қалмады, ал орналастыру құны артып кетті. Қалдықтарды жеткізу шығыны (3) бірнеше есеге ұлғайды (16 сурет).

Өндіріс шығынын төмендету үшін, қалдықсыз технологияларды жасау қажеттігі туындады. Қызмет көрсетуші жұмыскерлер санын қысқарту, эенргияны қолдану мөлшерін төмендету, қалдықтардың түзілу себептерін жою талаптары қойылды. Одан өзгі, болат балқыту өндірісінің қалдықтарын – қожды, қақты және шандарды – қосымша қосалқы өнімге айналдыру қажет болды.

Шаңды өңдеудің 20-дан аса әртүрлі процестері бар. Оларды екі негізгі топқа бөлуге болады: пирометаллургиялық және гидрометаллургиялық.

Жоғары температурада (пирометаллургиялық өңдеу) мырыш пен қорғасын буланады және ары қарай металдық мырыш пен қорғасынды және олардың оксидтерін алу өндірісінде пайдаланыла алады. Бұл процестерде тұтқырлы және сұйық ағатын қождың үлкен мөлшері түзіледі.



16 сурет – Шаңды тасымалдау және көмуге кететін шығындар

Гидрометаллургиялық процестер, мырыш пен қорғасынның ерітілуіне, содан соң металл ретінде электролиттік әдіспен бөлуге негізделген.

Бұрынырақ ДБП шаңдарын өңдеудің ең кең тараған әдісі – бұл Walz – процесс болды. Оның мәні шаңның құммен және кокс майдасымен бірге біріктіріліп кесектелуімен түсіндіріледі. Температураның 1200 °С шамасында мырыш, қорғасын, сілтілер және хлоридтер буланады және электрсүзгілердің ыстық газында жиналады. Хлоридтер мен сілтілердің жоғары мөлшерінің болуына байланысты, оксидтер металдық мырыш өндірісінің процестерінде және металды легирлеуде шектеулі қолданыла алады. Бұл кезде ары қарай өңдеуді талап ететін қож түзіледі.

Шаң және бөлініп алынатын қосалқы өнімдер, көп шығындалумен Еуропаның, тіпті Австралияның басқа кәсіпорындарына ары қарай өңдеу мақсатында, тасымалданады. Одан өзге, алынған қосалқы өнімдерді қолдану экологиялық проблемалар тудырады.

Қалдықсыз технология саясатына сәйкес BSW-да бағалы заттарды (жоғары сапалы мырыш, қорғасын оксидтері (сілтілер, хлоридтер) бөліп алу мақсатында төменгі өзіндік құнмен, ДБП-нің шаңын дайындау және өңдеудің технологиясы әзірленді және 1998 жылдың аяғында енгізілді. Бұл өнімдер таза металдарды бөліп алуда, төменгі шығынды шикізат ретінде қолданылады, ал қалған темір түйіршіктері қайтадан ДБП-де пайдаланылады.

ДБП-і шаңындағы негізгі компоненттердің (оксидтердің) мөлшері, % масс:

Оксидтер:

Мырыштың..... 31,7

Қорғасынның 4,61

Жалпы темірдің..... 21,5

Хлордың 3,37

Мырыш пен қорғасынның жоғары мөлшерінің болуы, бұл шаңды ары қарай өңдеу үшін бағалы өнім етеді.

Электрболат балқыту шаңын өңдеуге арналған BSN-процесс. BSN-процесс Badische Stahl Werke AG (теперь Sudweststahl GmbH - SWS) зертханасында ойлап табылған және сынақтан өткізілген. Бұл өнертабыс шаңнан металдар мен олардың қосылыстарын, тікелей қыздырылмайтын айналмалы пештерде буландыруға негізделген. ДБП-нің шаңындағы қорғасын, қорғасын хлоридінің түрінде болатындықтан, оны температураның 900 °С жоғары шамасында мырыш оксидінен бөліп алуға болады.

Сүзгілерде тұтылған майда дисперсті шаң, таспалар көмегімен еңкішті кесектегішке беріледі. Жуық шамамен 10 % су қосылады, беріктігі жоғары шариктер – окатыштар (түйіршіктер) қалыптанады. BSW-де жылына 25 мың т жуық окатыштер өндіріледі.

Барабанды пеште жуық шамамен 300 °С температурада кептірілген, алынған окатыштер, екінші барабанды пешке беріледі, ол жерде қорғасынның қосылыстары (хлоридтер, сілтілер) 1000-1200 °С температурада буланады және сүзгіштерде жиналады. Қалған түйіршіктер (окатыштер) келесі барабанды пешке беріледі. Тотықсыздандырғыш атмосферада, 1000-1200 °С температурада мырыш буланады. Ары қарай, суыту кезінде мырыш ауамен тотығады және келесі өңдеу үшін жиналады. Осылай үш өнім алына алады:

- 1) мырыш оксиді (ZnO), ол резеңке өнеркәсібінде қолданыла алады;
- 2) қорғасын (хлориді, сілтісі), қорғасын қосылыстарын алуға болады;
- 3) темір түйіршіктері, негізгі материал ретінде болатын алу өндірісінде қолданыла алады.

BSN- және Walz-процестерінің салыстырмалы талдауы, экологиялық және экономикалық тұрғадан, тасымалдау шығынын, энергияны тұтынуды, бағалы заттарды сату табысын, ауыр металдар мен органикалық лақтаушылар (ДжФ) лақтырындыларын ескерумен жүргізіледі.

BSN-процесі үшін шаңды тасымалдау бағасы бес есеге төмен, мырыш пен қорғасынды бөліп алу дәрежесі мөлшерлес, энергияның жалпы шығыны 4900 кВт-сағ/т шаңды құрайды, бұл жуық шамамен, Walz-қайта балқыту-процесімен салыстырғанда 20 % төмен, ал мүмкіндікті лақтырындылар (Cd, Hg және басқ.) бес есеге төмен және жылына 500 кг аспайды.

Одан өзге, BSN-процесі үшін шағын үнемді әрекеттегі қондырғы жеткілікті. Ол болат балқыту цехының жанына орналастырылады, яғни қауіпті шаңды тасымалдау қажеттігі талап етілмейді.

Consteel жартылай үздіксіз процесі

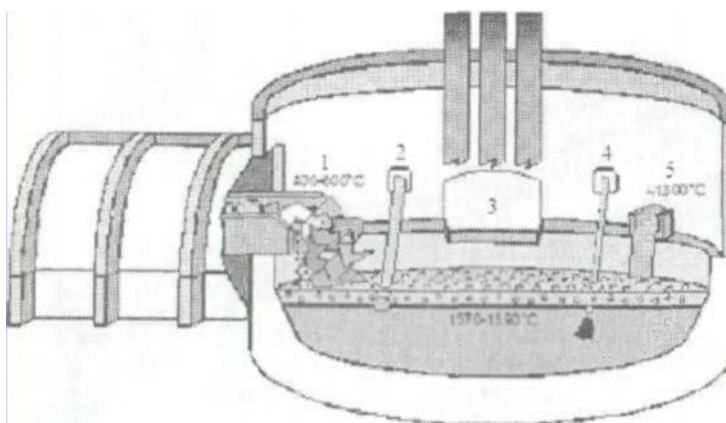
Процестің жалпы сипаттамасы

Consteel технологиясы – ыстық шикіқұрамды үздіксіз тиеумен электрболатты балқыту процесінің патенттелген атауы. Өнеркәсіптік қолданыста 15 доғалы болат балқыту пештері бар, олар осы принцип бойынша жұмыс істейді. Скрап ДБП-не үздіксіз беріледі, ол скраптық қойманы цехпен жалғастыратын, таспа конвейер көмегімен орындалады.

Consteel технологиясы бойынша қыздыру және скрапты үздіксіз тиеу қондырғыларына кіреді: электрдоғалы пеш; пеш газдарымен шикіқұрамды қыздыру аймағы; шығатын газдарды суыту камерасы; жеңді сүзгіштер; шығатын газдарды қосымша жағу камерасы; тиеу аймағының динамикалық тығыздағышы. Скрап конвейерге магниттік крандармен тиеледі және конвейер беттігінде таспаның соққылы қозғалысымен тасымалданады. Қыздыру аймағында ол пештен шығатын газдармен қыздырылады, бұл газ скрап қозғалысына кері бағытта «қарсы ағын» принципімен беріледі. Скрапты қыздыру бөлімшесінде, шығыны басқарудың автоматты жүйесімен реттелетін, ауа оттегісімен СО-ның СО₂ дейін жануы өтеді. Осы кезде бөлінетін қосымша жылу да скраппен сіңіріледі.

ДБП-де өтетін процестер

Пеште тұрақты түрде сұйық металл болады (17 сурет). Скрапты үздіксіз тиеу процесінде оның біртіндеп былауға батуы мен балқуы (еруі) жүреді. Электрлік доға былаудың сұйық айналы беттігінде жанады, сондықтан доғаның жануы балқытудың барлық кезеңінде тұрақты және электродтардың скраптың қатты түйірлерімен қысқа тұйықталуының қоздырушы әсеріне түспейді. Мұндай жағдай шикіқұрамды кезеңді тиеу кезінде өтеді.



1 – скрап; 2 – оттегілік фурма; 3 – жұмыс терезесі; 4 – көміртегі үрлеуге арналған фурма; 5 – шойынды құйып алуға арналған науаша

17 сурет – ДБП кеңістігінде негізгі элементтердің орналасу сұлбасы

ДБП-нің күмбезі барлық уақытта жабық, пеш газдарының шыңуы газарна жүйесімен, түсетін шикіқұрамға қарсы жүргізіледі. ДБП-нің басқару жүйесі былаудың берілген температурасын, қождың көпіруіне берілетін оттегі мен көмір шаңын ұстау үшін, скраптың берілуін автоматты түрде реттейді. Металл мен қож, тәжірибе жүзінде тепе-теңдікте болады, сондықтан қарқынды реакцияның жүруі екіталай.

Шойынды үздіксіз беру кезінде былаудағы көміртегінің мөлшері тиімді бақыланады, соның нәтижесінде технологиялық операциялардың қауіпсіздігі, қождың көпіру мүмкіндігі, химиялық құрамның бақылануы қамтамасыз етіледі. Сұйық шойынды кезеңді құю, пешке үрленетін оттегі (немесе металда еріген)

мен металда еріген (немесе пешке үрленетін) көміртегімен өзара әрекеттесу реакциясының қарқынды жүруіне келтіре алады.

Былаудағы көміртегі мөлшерін 0,15-0,24 % деңгейінде ұстап, былауда көміртегінің тотығуының қарқынды реакциясынсыз қождың көпіру процесін оңтайландыруға болады.

Shaoguan зауытындағы Consteel қондырғысының технологиялық көрсеткіштері

2000 жылдың желтоқсан айында Shaoguan (Қытай) зауытында, Consteel технологиясы бойынша шикіқұрам үздіксіз тиелетін және сұйық шойынның құйылуы үздіксіз жүретін 90 т-лық пеш қолдануға берілді. Алты айдан соң зауыт толық жобалық қуатына шықты.

Сұйық шойын пешке отқа төзімді науаша арқылы, бүйір қабырғасындағы саңылау арқылы құйылады (скрапты үздіксіз тиеу аймағына қарсы). Оны жеткізу торпедалық арбамен берілетін 60 т ожаумен орындалады. Су суытылатын оттегілік фурма қыздырылған шикіқұрам берілетін жақта орналасқан. Оттегілі үрлеу жылу ағынын жоғарылатуға мүмкіндік береді және сұйық былаудың араласуын қарқындатады, бұл тиелген скраптың балку жылдамдығын ұлғайтады. Қондырғы балқытуды әртүрлі шикіқұраммен жүргізуге мүмкіндік береді: 40 % дейін сұйық шойын; 100 % қатты металлшикіқұрам. Сонымен қатар, шикіқұрамды бадьялар көмегімен тиеу мүмкіндігі де қарастырылған.

Төменде қондырғы жұмысының орташа меншікті шығын көрсеткіштері келтірілген (1 т болатқа), көрсеткіш 2002 жылдікі:

Шикіқұрам, %	Сұйық металды тиеумен	Қатты үйіндіге
Скрап	72	82
Сұйық шойын	28	-
Қатты шойын	-	18
Әк, кг/т	45	42
Электрэнергиясы шығыны кВт·сағ/т	260	364
Оттегі, м ³ /т	31,7	32,5
Көмір, кг/т	5,2	6,8
Электродтар шығыны, кг/т	1,42	1,57
Пештің токпен жұмыс істеу уақыты, мин	54	63
Шығарудан шығаруға дейінгі уақыт, мин	62	71
Тәулігіндегі балқыту саны	22	19
Пеш өнімділігі, т/сағ	100	100

Шығындалу көрсеткіштері кәдімгі электрлік балқытумен салыстырғанда едәуір жақсы дәрежелерді көрсетеді. Тәуліктегі балқыту саны 31 дейін жеткізілген, электрэнергиясының шығыны 250 кВт сағ/т дейін төмендетілген. Шығыстағы азоттың мөлшері кәдімгі электрлік балқытумен салыстырғанда төмен, бұл өз кезегінде конвертерлік деңгейдегі болатты өндіруге мүмкіндік береді.

Consteel процесінің негізгі артықшылығы

Consteel технологиясының басқалармен салыстырғандағы басты технологиялық ерекшеліктері – шикіқұрамды үздіксіз тиеу мен оны алдын ала қыздыру мүмкіндігі.

Бұл ерекшеліктер келесідей басымдылықты қамтамасыздандырады:

- жоғары өнімділікті және өндірістің ыңғайлылығын;

- өндірістік шығындарды төмендетуді;

- жылдам өтелуін;

- қызметкерлер қауіпсіздігін;

- қоршаған ортаға негативті әсер етуді төмендетуді (ресурстарды үнемдеу, шаңның шығысын төмендету, шу деңгейін төмендету және т.б.).

Қоршаған ортаға негативтік әсерді төмендету

Энергияны үнемдеу. Шикіқұрамды алдын ала қыздыру балқытуға кететін технологиялық электрэнергиясын біршама қысқартуға мүмкіндік береді. Скрапты қыздырудың орташа температурасында 400-ден 600 °С дейін және үйіндінің бүкіл массасының балқу дәрежесі 70-тен 80 % дейін болғанда, үнемделген энергияның мөлшері 80-нен 120 кВт-сағ/т болатты құрайды.

Ыстық шикіқұрамды тиеу (шойынды, темірдің тікелей тотықсыздану өнімдерін) қосымша артықшылық береді – энергияның шығыны төмендейді, өнімділік артады. Мысалы, температурасы 1300 °С шойынды тиеу кезіндегі ДБП-не енгізілетін қосымша энергия 280 кВт-сағ/т болат болады, бұл бөлме температурасында чушкалық шойынды тиеумен салыстырғанда.

Электродтар мен шегендер шығынын төмендету. Біркелкі және тұрақты қыздыру, көбікті қождың, балқыту уақытын қысқартудың нәтижесінде электродтар мен шегендер шығыны төмендейді.

Шу деңгейін төмендету. Балқыту процесінің бүкіл бойында доға электродтар мен сұйық металл арасында жанатын болғандықтан, шу деңгейі қауіпсіз мәнге дейін төмендейді.

Шаң тастандысын төмендету. Шаңдалған пеш газдары скрап арқылы өтуі кезінде, олардың сүзілуі жүреді – шаңның бір бөлігі скрапта шөгеді және пешке қайта қайтарылады. Бұл кезде шаңның тасталуы төмендейді, одан өзге, жарамды шығымы артады.

Consteel технологиясының келешектік дамуы

Болаттың дүниежүзілік өндірісі дамуда, яғни электрболаттың да үлесі өседі. Бұл скрап тапшылығына келтіреді. Қазірдің өзінде кейбір ДБП қатты шойынды қамтитын шикіқұрамдармен жұмыс жасауда, бұл арнайы болаттарды өндіру кезінде балқыма металдың тазалығын қамтамасыз етеді, сонымен қатар, көміртегінің және шойын кремниінің тотығуы есебінен қосымша жылу келтіріледі.

Екінші жағынан, кейбір металлургиялық комбинаттар доналық процестің бөлшекті немесе толық жабылу мүмкіндігін қарастыруда, ал болатты балқыту көлемін электрболат есебінен орындамақ. Бұл технологиялық сұлба домна пеші – оттегілі конвертер тұтынушы үшін өте сапалы (сондықтан да қымбат) өнімді беруімен байланысты. Кейбір жағдайларда дайын өнімнің тазалығы қажетті талаптан да асып кетіп жатады. Болаттың көптеген маркалары, жомналық

шойын сияқты, бастапқы материалдардың ондай тазалығын талап етпейді. Бұл жағдайларда арзан шикізаттардан болатты балқытуға болады.

Consteel технологиясы электрбалқыту үшін жаңа мүмкіндіктерді ашады – болатты балқыту барынша үнемді әдіспен, жоғары сапалы, азот пен қалдықты қоспалар мөлшері бойынша конвертерлік металдан қалыспайтындай жүргізіледі.

Өндірістік шығындардың мәнді қысқартылуы, жоғары өнімділік, пайдалану сенімділігі және игерудің қысқа мерзімділігі мұндай қондырғылардың келешектігін қамтамасыздандырады. Сұйық және ыстық материалдарды үздіксіз тиеумен электрболатты балқыту процесінің ары қарай дамуы Faststeel технологиясы болып табылады, бұл Fastmelt және Consteel технологияларының ұғрамдас түрі десек болады.

СББ-ды мини-зауыттарда қолдану

Мини-зауыттардың тиімді өндіруін жоғарылату әдістерінің бірі – ол шикіқұрамдағы болат сынықтарын және металданған окатыштарды сұйық немесе қатты шойынмен алмастыру болады.

«Маннесман Демаг» фирмасының мәліметтері бойынша, металданған окатыштарды 40 % сұйық немесе қатты шойынмен алмастыру электрэнергиясының шығынын 300 және 140 кВт-сағ/т болатқа қысқартуға мүмкіндік береді.

65 % скрап және 35 % сұйық шойынды шикіқұраммен жұмыс істейтін, шахталық қыздырғышты пештерде электрэнергиясының шығыны 200 кВт-сағ/т құрайды, ал шикіқұрамда 100 % скрап болғанда бұл шығын 290-300 кВт-сағ/т болатын («Фукс системтехник» фирмасының мәліметтері). Басқа зауыттарда да 30-40 % скрапты сұйық шойынмен алмастырған кезде электрэнергиясының шығыны төмендегендігі туралы осындай деректер бар.

Электр пешінің шикіқұрамында шойынды пайдалану болатқұрамындағы мыстың, мырыштың және басқа түсті металдардың мөлшерін азайту, трансформатор қуатын арттырмай-ақ пештің өнімділігін жоғарылату, шикіқұрамдағы қымбатқа түсетін таза сынықтардың үлесін азайту және электродтар шығынын төмендету туралы мәселені шешуге мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта электрлік пештің шикіқұрамындағы сұйық шойын, домналық өндіріс бар зауыттарда қолданылады. Мини-зауыттар үшін шойын өндірісі шағын мөлшерлерде қажет, бұл домна пешін қолдану кезінде тиімді бола алмайды.

Шойынды алудың альтернативтік әдісі – сұйық-фазалық тотықсыздану процестері (СББ) «Корекс» және «Ромелт» электр пештері шикіқұрамында сұйық шойынды кеңінен қолдануға мүмкіндік береді және соның базасында мини-зауыттар тұрғызуға болады. Домналық шойынмен салыстырғандағы негізгі артықшылығы – оның өндірісінде арзан коксталмайтын көмір мен темірқұрамды материалдарды қолдану мүмкіншілігі.

Ең бір келешекті процесс – ол «Ромелт», отын мен тотықсыздандырғыш ретінде энергетикалық коксталмайтын көмірді қолданумен, кесектелмеген кенді немесе концентратты өңдеуге мүмкіндік береді.

НЛМК (Липецк қ.) жағдайындағы есептеулер, электр пештері шикіқұрамында «Ромелт» технологиясы бойынша балқытылған, 30-50 % жартылай өнім болған кезде, кәдісгі сынықтар құнымен салыстырғанда жартылай өнімнің қымбат (22 %) болуына қарамастан, болаттың өзіндік құнының 5-7 % төмендейтінін көрсетті.

Шойынның өзіндік құнын ары қарай төмендетуге оттегі мен көмір шығынын қысқарту, пештен шығатын газдардың мөлшерін төмендету, меншікті жылу жоғалымын азайту жолдарымен қол жеткізуге болады. Осыны жүзеге асырудың мүмкіндікті құралы, бұл – пеш құрылымын жетілдіру, оның ішінде балқыту мен тотықсыздандыру процестерін бөлу арқылы.

Алынған шойынның өзіндік құны домналық шойынмен салыстырғанда 20-25 % төмен. СББ пештері домналықтармен салыстырғанда жоғары экологиялық көрсеткіштерге ие – лақтырындылар көлемі төрт есеге төмен. Оларды мини-зауыттар құрамына енгізу болаттың қалдықсыз технологиясына өтуге мүмкіндік береді, өйткені осы пештерде электр пешінің қождары мен газтазрту шаңдарын өңдеуге мүмкіндік туады.

Агрегат агрегатының жалпы сипаттамасы

Агрегат жылына 1,6 млн. т болат өндіреді. Әрбір корпусының сыйымдылығы, сұйық болат бойынша - 220 т. Шығарылатын қорытпаның массасы 170 т құрайды, агрегат жұмысының уақыты - 73000 сағ/жыл. Болат әрбір 46 минут сайын шығарылады, агрегат жұмысының циклі - 92 мин.

Балқыту технологиясы

Қорытпаны шығарғаннан соң тексеру, ағымдағы жөндеу, пешті тиеу жүргізіледі. «Батпаққа» (пеште 50 т болат қалдырылады), ары қарай шойынды құю кензінде былаудың көпіріп кетуін болдырмау мақсатында, ферроалюминий мен ферросилиций салынады. Сұйық шойын (75 т) науаша арқылы беріледі. Терезелер жабылады және сонда оттегілі фурмалар түсіріледі.

Оттегімен үрлеу жүргізіледі, үрлеу қарқындылығы 27 мин ішінде 12 мың м³/сағ жетеді. Балқыту барысында мойынтірек арқылы үздіксіз 35 т ыстықбрикеттелген губкалық темір және 10 т түйіршікті шойын, сонымен қатар әк пен доломит беріледі. 27 минуттан соң оттегілік фурма шығарылады, электрод салынады. Былаудың доғалық қыздырылуы 37 мин созылады, бұл кездегі келтірілетін қуат 60 МВт. Қыздыру процесінде үздіксіз 70 т ыстықбрикеттелген губкалық темір тиеледі, ал бүйір терезесі арқылы, манипулятор фурмалары арқылы ұнтақ тәріздес әк, доломит, көмір үрленеді – көпнрме қожды қалыптау мақсатында.

Келтірілетін қуатты 10 МВт дейін азайтады, қожды айдайды. Уақыт 7 мин өткеннен соң электродты көтереді және оттегілі газүрлеу аяқталған, басқа корпусқа түсіреді. Балқыту процесі 5 минутқа созылады. Процесс үздіксіз.

Процестің көрсеткіштері

Электрэнергиясының шығыны - 225 кВт-сағ/т. Оттегі шығыны - 45 м³/т. Электродтар шығыны - 0,7 кг/т. Агрегат жұмысының тоқтық уақыты - 95 %.

Агрегаттарды пайдаланудың жалпы уақыты (үрлеу және доғалық қыздыру) - 150 % асады.

Процестің құндылығы

1. Агрегаттың жоғары өнімділігі.
2. ДБП салыстырғанда электродтардың меншікті шығыны бірқатар төмен.
3. Тікелей алынатын ыстық және суық темірді тиеуге болады (шикіқұрамда 100 % дейін губкалық темір бола алады).
4. Тікелей алынатын темір окатыштер және басқа түрде қолданылады.
5. Металдық шикіқұрам 100 % сынықтардан тұра алады.

Қоршаған ортаны қорғау

Агрегат үнемді: ДБП-мен салыстырғанда оның өнімділігі жоғары, электродтардың меншікті шығыны төмен, электрэнергиясы шығыны төмен.

Оттегі шығыны, ДБП-мен салыстырғанда, жоғары болғанымен, бірақ оны үрлеу кезінде губкалық темір арқылы өтетіндіктен, шығатын газдардың сүзілу процесі өтеді, соның нәтижесінде шаң түзілу азаяды.

Шикіқұрам ретінде тікелей алынатын ыстық және суық темірді қолдануға болады (окатыштер және басқа түрде де), 100 % дейін губкалық темір немесе 100 % сынықтар. Бұл процесті нарық конъюнктурасына тәуелсіз, икемді етеді.

ЭТМП жасаудың келешегі

Соңғы жылдары дүниежүзінде электрдоғалы пештерде болат өндіруші мини-зауыттар үлесінің өсу тенденциясы байқалады, осы тенденция келешекте де сақталады. Сұйықфазалық тотықсыздандыру базасында сынықтарды алмастыру, болатты электрдоғалы өндіру технологиясын электрпештерінің құрылымын жетілдірумен ұштастыру, жұқаслябты қондырғыларға өту өндірістерінің жаңа технологиялары – осының барлығының жинағы мини-зауыттарды толық циклді кәсіпорындарға қарағанда бәсекелестік қабілеттігі жоғары кәсіпорынға айналдырады.

Болат сапасын жоғарылату үшін мини-зауыттар сөндірісімен айналысуға мәжбүрлі, осыған біріктірілген кәсіпорындарды да жатқызуға болады. Сұйықфазалық тотықсыздандыру технологиясын қолдану аясын, сынықтарды алмастырушы ретіндегі жаңа материалдар өндірісі үшін кеңейту, инвестициялық шешімдер қабылдау процесінде басты роль атқарады.

Домналық пештермен, кокстық батареялармен және аглофабрикалармен салыстырғанда, темірді сұйықфазалық тотықсыздандыру қондырғысына күрделі қаражат аз жұмсалатынын ескеріп, жаңа болат балқыту қуаттарын жасауда осы технологияларды пайдалану басты шешім болады деп болжанады. Жакын уақыттарда, домналық өндірісті қолданушы жұмыс істеп тұрған кәсіпорындардың басым бөлігі, жаңа технологияларға алмастырылмайды, ал жаңадан жабдыкталады. Электрболат балқыту кешенінің технологиялық тізбегін жетілдіру: электрпеші – сынықты алмастырғыштар – жұқаслябты қондырғылар сапасы бойынша конвертерлік болатқа сәйкес болат алуға мүмкіндік береді, өндірістің ағынды және күрделі шығындарын төмендетеді. Толық циклді интегралданған және болатты үздіксіз құюдың кәдімгі қондырғылары бар кәсіпорындар сапалы болат өндіруге бағдарланады.

Металлургиялық өндірістің әртүрлі сұлбалары өзара алмастырылатын емес, альтернативті болады, өйткені әртүрлі сортаментті және тағайынды өнімдерді өндіру үшін өндірістің әртүрлі сұлбасын қолданған тиімді болады. Іс әрекеттегі

кәсіпорынды қайта құру кезінде ірі металлургиялық кешеннің құрамына мини-зауыттарды енгізу де келешекті болып табылады.

Металдық өнімдердің бірқатар жоғары технологиялық түрлері болмайтын (халықаралық стандарт талабына сәйкес келмеуінен) немесе ондай өнім үлкен қаржы жұмсалыммен жүретін, Ресей үшін, заманауи электрболат балқыту кешендерін құру қара металлургияның дамуының келешекті жолдарының бірі.

Болат балқытуда электр энергиясын қолдану, оның қоршаған ортаға негативті әсер етуіне қарамастан, кеңейе беретін сияқты. Маман-талдаушылардың пікірлері бойынша электрге, жақын 10-20 жылдың ішінде, альтернатива жоқ. Бағалаудың көрсетуінше табиғи газбен жұмыс істейтін ЖЭС электроэнергиясын өндіруде, болатты тікелей өндірумен салыстырғанда, қоршаған ортаға тигізетін залалы минимал (< 1 %).

Экологиялық таза өндірісті құрудың басқа бағыты өнеркәсіптік кешендер құру, оның құрамына металлургиялық кәсіпорындармен қатар құрылыс, химиялық, энергетикалық және басқа кәсіпорындар кіреді. Осының негізінде, бір өндірістің қалдықтары екіншісі үшін шикізат болатындай өнеркәсіптік экожүйе қалыптастыруға мүмкіндік болады.

Тазарту ғимараттары өзіргі түсінікте ең шекті жағдайларда қолданылады; оларды, ұсталған қалдықтарды және улы заттарды өңдейтін немесе қосымша өнім алу үшін пайдаланатын, жалпы өндірістік тізбекке кіргізген дұрыс болады.

Әдебиет: 1 нег. [87-108].

Бақылау сұрақтары:

1. *Badische Stahl Werke (BSW)* мини-зауыты мысалында экологиялық проблемаларды шешу

2. Жартылай үздіксіз процесс Consteel.

3. ПЖВ мини-зауыттарда қолдану.

4. ЭТМП жасаудың келешегі.

5. ДБП балқыту кезіндегі экологиялық проблемаларды шешу.

10 дәріс. Техноаядағы элемент ағындары

Әртүрлі текті ресурстарды тиімді пайдалануды бағалауда да, өндірістердің қоршаған табиғи ортаға тигізетін техногендік әсерін бағалауда да қазіргі уақыттың тәсілдемесінің негізі ресурстық циклдерді құру принциптері немесе материалдардың айналымы болып табылады. Мұндай тәсілдеме көр факторлы табиғи-техногендік процестердің себептік-ізденушілік байланыстарын айқын бақылауға мүмкіндік береді.

Қазіргі техникалық тілге "ресурстық цикл", "энергия өндіруші цикл", "биосфералық ресурстық цикл", "бесіктен молаға дейін" терминдері берік кірді. Олардың кейбіреулері бұқаралық ақпарат құралдарымен кеңінен қолданылады және тұрмыс жағдайы деңгейінде айтылады. Ұғымдар қалыптастырылғаннан соң және бірқатар химиялық элементтердің, біздің планетамызда өтетін органикалық процестер үшін ерекше маңызы бар азоттың, күкірттің, көміртегінің және басқ., айналымы есептелгеннен кейін, бұл тенденциядағы келесі логикалық қадам— ол "химиялық элемент ағыны", немесе "элементағыны" ұғымдарын енгізу болып табылады.

Мұндай тәсілдеменің қажеттігі келесідей ойдан туындайды. Қазіргі жағдайларда, бұйымның құрылымын қалыптастыру және өнім сапасына әсер етуде де, сонымен қатар супертотксиканттар лақтырындыларының түзілуі мәселелерінде үлкен, кейде тіпті анықтаушы маңызды рольді қоспалар атқарады, басқаша айтқанда кейде техногендік материалдың т тоннасында бірнеше грамм мөлшерде қатысатын микроэлементтер атқарады.

Табиғи ортаға тән емес, химиялық қосылыстар мен материалдар номенклатурасы бойынша адамды қоршаған орта барынша күрделі болып барады, және бұл процесс ары қарай да қарқынды дамуда. Осы жағдайларда өтіп жатқан технологиялық процестер туралы ғана емес, сонымен қатар қабылданатын техникалық шешімдердің мүмкіндікті әлеуметтік әсерін талдау және болжау үшін сенімді негіз болатын айқын және сенімді ақпарат алу қажет. Мұндай талдауларда сенімділікті, фазалық құрамдастар жүйесінде түзілетін барлық құрамның зерттеудің баланстық әдісіне және термодинамикалық есептеулерге негізделген, мөлшеріне тәуелсіз әрбір химиялық элементтің қарастырылатын жүйедегі қозғалысын есептеу мен тіркеу ғана қамтамасыз ете алады. Бұл қозғалыстың мөлшерлік бағалануы *элементағыны* түрінде ғана көрсетіледі.

Сонымен, техногендік элементтік ағын ретінде технологиялық тізбек бойынша химиялық элементтің белгілі бір бүкіл мөлшерлі анықталған қозғалысының параметрлерін түсіне аламыз. Бұл элементтің тұтас табиғи ортадан (жер қыртысынан) оны бөліп алудан бастап, шикізатты және өнімді тасымалдауды, энергияны өндіруді, өндірістің барлық технологиялық саталарын, өнімді пайдалануды, өндірістің қалдықтарымен жаслатын шаралардың барлық нысандарын, оны қолдануды, оның ішінде рециклинг пен депонирлеуді, және же зерттелетін элементтің лақтырындылармен бүкіл табиғи ортаға таралуын қамтиды.

Жалпы түрде алатын болсақ, элементағыны, қатты минерал құрамында табиғи ортадан бөлініп алынатын элемент мысалында (бөліп алудың осы нысаны ең кең тараған түрі), сұлба ретінде көрсетіле алады. Элемент ағынының принципіалдық сұлбасы 18 суретте кескінделген.

Элемент ағынының берілген сұлбасы барынша толық шамада жоғарыда келтірілген оның анықтамасын айқын көрсетеді және элементтің бөлінуінің ғалами сипатын көрнекі түсіндіреді. Дегенмен жүргізілетін зерттеулердің мақсаты мен тереңдігіне байланысты элементағындарының басқа да сұлбаларын құруға және сипаттауға болады, мысалы:

- жеке құрамдастары үшін, қазып алу және ресурсты пайдалануға дайындау, тасымалдау, өндірістік және тіршілік аясында және т.б.;
- әртүрлі региондар үшін – қазып алушы, өндірістік, энергия өндіруші, және қалдықтарды жинау үшін пайдаланылатын территория және т.б.;
- нақты өндірістік бөлімшелер үшін, оның ішінде жеке агрегаттар мен т.б.

Бұл құбылыстың ғаламидан ерекшелігі, осы элементағындарын жергілікті ретінде анықтауға болады (немесе регионалдық ретінде, егер оны географиялық жағдайы бойынша құру туралы мәселе туындаса). Одан өзге, элементағындары уақытша факторларды ескерумен орташа тәуліктік, орташа

айлық, орташа жылдық, «бір сәттік» және т.б. болып бөліне алады, сонымен қатар интегралдық – белгілі бір кезеңге, мысалы, қандай да бір өндірістік кәсіпорынның жұмыс істеу уақытында, қандай да бір регионның негізделі кезеңінде немесе өнеркәсіптік орталықтың жайғасу кезеңінде болып бөліне алады.



18 сурет – Элементағынының сұлбасы

Элементағынын көрсетудің әртүрлі нысаны бола алады: графикалық, кестелік, талдамалы, диаграммалы және т.б.

Тағы да бір өте маңызды әдістемелік мәселеге тоқталайық, атап айтсақ химиялық элементтің макро- және микроэлементтерге бөлінуіне (19 сурет).

Қағидаға сай, макроэлементтерге жататын элементтер:

- заттың кеңістікте болуын оның құрамында өзінің мөлшерлі қатысуымен анықтайды;

- қазып алу, өндіру, тұтыну немесе өнімді пайдалану процестерінің барысына маңызды әсер етеді, табиғи ресурстардың техногендік түрленуінің ескертілген сатыларының техника-экономикалық көрсеткіштерін анықтайды.



19 сурет – Химиялық элементтердің бөлінуі

Мөлшерлік тұрғыдан макроэлементтерге қарастырылатын өнімнің (немесе жүйенің) құрамында мөлшері 0,01 масс. % шамадан асатын элементтерді қабылдауға болады. Егер элементтің мөлшері 0,01 масс. % төмен болса, онда оны шартты түрде микроэлементтер категориясына жатқызуға болады. Арнайы әдебиеттерде кейде микроэлементтерді "микрокоспалы" - өнімнің қасиеттері мен мөлшерлік сипатына қандай да бір әсер етушілер, және "ізді" – мөлшері соншалықты аз, оның болуы өнімнің осы уақытқа дейінгі белгілі тұтыну кезіндегі зиянды сипаттарына ешқандай әсер ете алмайтындар болып бөлетінін атап кетуіміз керек.

Элементағынының жан-жақты қарастырылуын қара металдар индустриясы мысалында жүргіземіз. Бұл сала ірі материал өндіруші және өңдеуші болып табылады, ал саланың өнімі болат, шойын және темір – негізгі конструкциялық материалдар болатыны белгілі.

Қара металлургия мысалында элементтер қозғалысының сұлбасын құру принциптері

Қарастырылатын металлургиялық жүйеде, мөлшері мен орындайтын роліне байланысты химиялық элементті макро- немесе микроэлементтер негізді элементтерге жатқызу қабылданған. Қара металлургия процестеріне қатысты ары қарай біз келесідей қабылдаймыз:

- макроэлементтерге: темір, көміртегі, оттегі, азот, сутегі, кальций, кремний, алюминий, магний, марганец, фосфор, күкірт, мырыш, калий және натрий. Біріншіден бастап тоғыз элемент кез келген металлургиялық жүйенің міндетті түрдегі құраушысы болады, біз оларды «негізді» элементтер деп атаймыз. Марганец, фосфор және күкірт – дайын металдық өнімнің қасиеттерін анықтаушы элементтер, сондықтан технологиялық циклдің бүкіл бойлығында бақыланады және барлық темірден жасалған бұйымдардың стандарттары

немесе сертификаттарына енгізіледі. Өншейінде бұл элементтерді кара металлургияда макроқоспаларға жатқызады. Калий мен натрий металлургиялық қождардың қалыптану процестерінде маңызды роль атқарады, сонымен қатар мырышпен бірге біріншілікті металды (ең бастысы шойын өндірісінде) өндіруде процестер көрсеткішіне және домна пешінің отқа төзімділерінің тұрақтылығына маңызды әсер етеді. Осыған байланысты мырыштың, калидің және натридің мөлшерін анықтауға, металлургиялық кәсіпорынға келетін барлық шикіқұрамдық материалдар (ең алдымен, коксталатын көмір, теміркенді материалдар, флюстер) химиялық талдауға ұшырайды;

- микроқоспаларға – периодтық жүйенің қалған барлық химиялық элементтері. Металлургиялық материалдарда, инерттік газдар мен трансурандық элементтерді алмағанда, периодтық жүйенің барлық топтарындағы химиялық элементтердің аз үлесінен он мыңдаған ppm (г/т материалдың) мөлшеріне дейін болатыны белгіленген.

Шикіқұрамдық материалдар мен газдар құрамында металлургиялық қайта өңдеуге түсетін, макро- және микроэлементтер өте алады:

1. Металлургиялық өндірістің дайын өнімдеріне, оның ішінде темірден жасалған бұйымдарға да, қосалқы өнімдерге де, мысалы, металлургиялық қождарға немесе коксохимиялық өндіріс процесінде алынатын материалдарға және т.б.

2. Қазіргі уақытта іріктелместен, күл-шламжинағыштарға түсетін өндіріс қалдықтарына өте алады (негізінен ЖЭС күлдері мен шламдарына, сонымен қатар болат балқыту қождары мен шламдарына).

3. Металлургиялық агрегаттарда гарнисаж, настылдер және т.б. жинақталады.

4. Газ тазарту процесінде шламға, қаққа және агломерациялық процесте (доналық процесте де, конвертерлікте де және т.б.) осы материалдарды кәдеге асыру кезінде металлургиялық циклдің ішінде айналу контурын қалыптастырудың басқа материалдарына өтеді.

5. Тазарту құрылғыларымен тұтылмайтын газдар немесе айдамалар түрінде қоршаған ортаға (атмосфераға) шығады.

Микроэлементтер үшін айналу контурларында жиналу мүмкіндіктері де болады. Ол металлургиялық агрегаттың ішкі кеңістігінде элементтерді жоғары температураларда айдау және ары қарай төменгі температураларда конденсаттау нәтижесінде қалыптасады оторые.

Металлургиялық технологиялық операциялар сатысында элементағынының параметрлерін анықтаудың негізі болып негізгі металлургиялық материалдар қозғалысының сұлбасы табылады.

Темір металлургиясында микроэлементтердің ролі туралы қазіргі көзқарас

Жиырмамыншы ғасырдың соңғы онжылдығында дамыған индустриалды елдердің металлургиясында, әртүрлі қоспалардың мөлшері бойынша ерекше таза материалдар өндіру тиімді екені айқындалды.

Бұл жартылай өнім өндірісіне де (мысалы, шойынның, ферроқорытпаның, сұйық болаттың), сонымен қатар кейбір микроқоспаларының мөлшері 1-50 г/т

материал шегінде шектелетін дайын өнімге де (прокатка, арнайы болаттарға, тауарлық шойынға) қатысты болады. Мұндай микроқоспаларға никель, мыс, ванадий, хром, қорғасы, мышьяк, бор және басқалары, және де теллур, селен, висмут және т.б. жатады. Бүгінгі күні ерекше таза металлургиялық материалдардың бағасы дүниежүзілік нарықта қатардағы өнімнің құнынан 1,5-2 есеге артық. Келтірілген тенденцияға сәйкес металлургиялық шикізат өндіруші елдердің таукен кешендері дамыды, олар шикізатты балқытуға дайындау құрылымын жетілдірді, сұйық металды арнайы өңдеп тазарту технологияларын енгізді (мысалы, күкіртсіздендіру, кремнисіздендіру, фосфорсыздандыру және т.б.). Осы жағдайларды жан-жақты қарастырып көрейік.

Химиялық және минералогиялық құрамына және бастапқы шикікұрамдық материалдарды термиялық өңдеу барысына, металлургиялық қайта өңдеу өнімдеріне тәуелді, микроэлементтер шойын мен болатта қатты ерітіндіде, ликвация өнімдері түрінде, балқымадан кристалдану немесе қатты ерітіндіден бөліну және т.б. түрлерде бола алады. Микроқоспалардың металл қасиетіне маңызды әсер етуі, олардың кристалдар аралық ликвация процестерінің өтуімен анықталатын, түйіршіктер шекарасында болуымен байланысты. Болат пен шойындағы микроэлементтердің тепе-теңдік концентрациясы өте аз болуына қарамастан, ликвация нәтижесінде түйір аралық және фазалар аралық шекараларда ол бірнеше ондаған, жүздеген, тіпті мыңдаған есеге жоғары бола алады. Теориялық тұрғыда кристалдық түйірдің диаметрі 30 мкм және жергілікті микроэлементтің концентрациясы 10 г/т болғанда, түйірдің бүкіл шекарасы жабық болуы мүмкін (қалыңдығы бір атом қабатпен).

Түйірлер шекарасының деформациялар мен жарықшақтардың дамуына кедергі келтіретіні, беріктік пен тұтқырлық беретіні бұрыннан белгілі, дегенмен екінші жағынан, материалдардың жалпы құрылымының ең әлсіз жері де осы болып табылады. Сондықтан кристалл аралық ликвация түйірлер шекарасының морттығының, кристалдар аралық коррозияның себепкері болады, соның нәтижесінде бұйымның беріктігі төмендейді.

Көрші түйірлердің тістесу беріктігінің төмендеу механизмін, яғни шекараларда қоспалы микроэлементтердің болуынан түйірлер арасындағы байланыстың нашарлауын сатылы көрсетуге болады:

- қоспа атомдары арасындағы және оның атомдарымен қоршалған темірдің тістесу күші нашарлайды;

- темір атомдары мен қоспа арасындағы күшті коваленттік байланыс темірдің көрші атомдары арасындағы байланыстың әлсізденуіне келтіреді;

- түйірлер шекараларында негіздің элементтері мен қосылыстарынан механикалық қасиеттері бойынша ерекшелікті болатын, фазалар активті түрде қалыптасады (оксидтер, карбидтер, нитридтер, сульфидтер, интерметаллидтер).

Мысалы, микроқоспалар элементтері қалайының, сурьманың және мышьяқтың кейбір легирленген болаттың беріктігіне күшті әсер ететіні белгілі. Мұндай болаттардың сапасын жоғарылату проблемасы бірқатар шараларды жүзеге асыру арқылы шешілді. Бұл шаралар шикізатты өте қатаң тәртіппен таңдау және болатты пештен тыс өңдеуді қолданудан тұрды, нәтижесінде

микроқоспалар мөлшерінің келесідей деңгейіне жетуге мүмкіндік туды: қалайы - 20 г/т болат төмен, мышьяк - 40 г/т болат төмен, ал сурьма - 7 г/т болат төмен.

"Қаңғыма элементтердің" проблемасы да ерекше орын алады. "Қаңғыма элементтер" металлургиялық термині америкалық-ағылшын тілінен келді (мақсатсыз кезіп жүретін қаңғыбастар барлық уақытта керексіз қонақ болып саналады). Отандық арнайы әдебиетте кейде «айналымдағы элементтер» термині қолданылады. Ең маңызды қаңғыма элементтер болып саналатындар Си, Sn, Zn, Pb, Bi, Sb, Ni, Cr, Mo, V. Жалпы жағдайда қоспалық элемент не микролегирлеуші, немесе қаңғыма болады, бұл оның мөлшерімен және өндірілетін металдың жалпы құрамымен анықталады. Арнайы әдебиеттерде қаңғыма, микроқоспалық немесе «ізді» элементтер деп нақты бөлінген ұғымдар жоқ екенін айта кету керек. Металдық немесе металдық емес болатын, ізді элементтер металдарда соншалықты аз концентрацияда болатыны, және болаттың сапасына зиянды әсер етпейтіні, ал қаңғыма элементтер металл сапасына тек зиянды әсер етіп қоймайды, сонымен қатар оларды жеңіл аластау мүмкіндігі жоқ екені және сондықтан олар болат-металлолом-болат айналымында барлық уақытта тұрақты жиналатыны туралы пікірлер бар.

Қоспалар бойынша таза материалдар өндірісінің концепциясының дамуы нәтижесінде, ЕЭС елдерінде 1999 жылы негізгі қаңғыма (айналымдағы) элементтер мөлшері бойынша болаттың сыныпталуы қабылданды, бұл элементтер: мыс, молибден, қалайы және хром.

Микроэлементтердің темірден жасалған бұйымдарда болу проблемасына жаңа көзқарас аз уақыттан бері ғана қалыптасты. Болат пен шойынды тазартудың (металл тазалығын жоғарылату үшін) жаңа технологиясын әзірлеумен байланысты тереңдете зерттеулер процесінде, бұрын зиянды деп есептелетін, микроқоспалар композициясын металлургиялық бұйымдардың сапасын жоғарылатуда тиімді қолдану мүмкіндігіне көңіл аударылды. Мұндай композицияларға жататындар сульфидтер, оксидтер, фосфидтер, нитридтер, боридтер, галогенидтер, арсенидтер, карбидтер, алюминий қосылыстары және басқ. Мысалы, қазіргі кезде дәлелденді:

- конвертерлік болатта бор микроқоспаларын нитридте байланыстыру пайдалылығы, бұл металда 50 г/т мет. төмен мөлшерде азоттың болуымен қамтамасыз етіледі, дегенмен көптеген сертификаттармен болаттағы азоттың мөлшері 40-тан, тіпті кейде 20 г/т төмен болуы ұсынылады;

- мысқұрамды болатты фосформен микролегирлеу тиімділігі, мұның мақсаты беттік қатпарлану процесін баяулату және т.б.

Осының нәтижесінде зерттеу жұмыстары жаңа бағыт алды: микроэлементтердің металда біркелкі таралуына жету және бұйымның сапалық сипаттамасын жоғарылататын микроэлементтер композициясын іздеу. Бұл фактінің металлургия тарихынан алынатын деректермен керемет келісімді екенін айта кету керек – темірден жасалған ең жақсы бұйымдар, ерте кезде де, Орта ғасырда да, одан кейінгі жылдарда да, құрамында қоспалы және микроқоспалы элементтер болатын композиттер болғаны белгілі.

Домналық балқытудың шикіқұрамдық материалдарының қоспалы құрамын тереңдете зерттеу көптеген зерттеушілерді қызықтырғаны белгілі. Екі жүз жыл бұрын шведтің белгілі химигі және минерологі Йенс Якоб Берцелиус айтқан: "шикіқұрамды құру алынатын темірдің сапасына қатысты үлкен маңызды мәселе болып табылады. Темір өндірісі өте табысты болар еді, егер шикіқұрамдық материалдарды, жай әуестік үшін жасалатын талдаулар сияқты жоғары дәлдікті талдаулардан өткізсе... Экономикалық есептеулер нағыз ғалымның ізденістерін сирек басқаратындықтан..., біз нағыз металлургтер осы бағытқа уақыты мен қаражатты тиімді жұмсаса пайдалы болар еді деген үміттеміз ". Ұлы ғалымның цитатасын түсіндіріп жатудың қажеті жоқ, екі жүз жыл бұрын айтылған тұжырым, өзінің өзектілігін әлде де жо, алтқан жоқ.

XX ғасырдың аяғында шойындар мен болаттардағы микроэлементтердің ерекше спецификалық қасиеттері туралы айқын көрініс байқалды. Бұл әсіресе ластаушы қатарға (Сi, Sb, Sn, As, Pb және басқ.) және айналымдағы қаңғыма элементтерге (Сi, Zn, Sn, Cr, Mo және басқ.) қатысты болды, олармен күресу үшін, қазіргі кезде олардың морфологиясын өзгерту технологиялары белсенді әзірленуде, ең бастысы бұл шойын мен болатқа микролегируші элементтерді енгізу арқылы жүргізілмек.

Осыған байланысты, металлургиялық қайта өңдеудің бүкіл циклі бойынша бастапқы шикіқұрамдық металлургиялық материалдардағы микроэлементтердің мөлшері тұрақты және толық бақылаудан өткізетін кәсіпорындар, жақын уақытта, бәсекелестік қабілеті бар өндіріске айналатыны болжануда. Жаңа ғасырдың күн тәртібінде, ең басты мәселелердің бірі – микроэлементтер ағынын басқару , әсіресе металлургиялық материалдар мен өнімдерде өндірістік және ғалами рециклинг шеңберінде айналымда болатын микроқоспалар.

Темірден алынатын өнімді өндіру кезіндегі микроэлементтер көздері

Микроэлементтер қара металлургия кәсіпорындарында қолданылатын барлық материалдар құрамында бар, - темір және марганец кендерінде, көмірдің барлық түрлерінде, флюстерде, ферроқорытпаларда, отқа төзімділерде, металлоломда, сонымен қатар теміоден жасалған бұйымдар мен басқаларға қаптамалар жалату үшін қолданылатын материалдарда.

Әдебиет: 2 нег. [219-288]

Бақылау сұрақтары:

1. Техноаясы мен техногендік ресурстарға анықтама беріңіз.
2. Элементтердің қозғалу сұлбасын құрудың негізгі принциптерін нақты мысалмен түсіндіріңіз.
3. Микроэлементтердің ролі туралы қазіргі уақыттың тұжырымдары, мысалы темір металлургиясында.
4. Темірден жасалатын өнімді өндіру кезіндегі микроэлементтер көзі.
5. Микроэлементтердің металлургиялық процестердің негізгі фазалары арасындағы бөлінуі қалай жүреді?

№ 11 дәріс. Элемент ағындары және техногендік кен орындарының қалыптасуы

Жүргізілген есептеулер ААҚ "Северсталь" жұмыс істеп бастағаннан бері, өзінің және соған жақын территорияда, қуаты бойынша полиметалдық шикізаттың ірі кен орынымен салыстыруға болатын, жаңа антропогендік түзілістің қалыптасқанын көрсетті. Мұндай түзілістер *"техногендік кен орындары"* деп атала алады. Череповецкінің техногендік "кен орыны" 200 мың т аса түсті және сирек металдардан, 18 мың т жуық мышьяктан және 3,5 мың т дейін фтордан тұрады.

ААҚ "Северстальді" салыстырмалы жас кәсіпорындарға жатқызуға болады. Ендеше, әсіресе 50-60 жылдай жұмыс істеп келе жатқан, басқа ірі металлургиялық, химиялық, машина жасау және басқада кешендердің территорияларында өте үлкен кендік және кенді емес материалдардың техногендік "кен орындары" қалыптаса алады. Мысалы, болжалды есептеулер бойынша, Магнитогорскі, Ново-Липецкі, Нижне-Тагильскі металлургиялық комбинаттарының территорияларында техногендік "кен орындардың" көлемі әрқайсысында 1 млн т асатын түсті және сирек металдардан тұрады.

Техногендік "кен орыны" құрамы бойынша барынша әртекті және ең аз зерттелген техногендік ресурстың түрі болып табылады. Техногендік "кен орынын" құрайтын материалдар, физикалық, химиялық, механикалық және басқа сипаттамалардың кең спектрімен ерекшеленеді. Бұл "кен орындардың" кадастрін құрастыру тіпті ең мүдделі болған жағдайда да, көптеген жылдарға созылады және мұндай «кен орындарының» сыныптамасы бірнеше нысанда құрастыры алады. Мысалы, ЕЭС мәліметтері бойынша, XX ғасырдың 90-шы жылдарының бірінші жартысында ынтымақтастық елдерінде жыл сайын 2 млрд. т аса техногендік материалдар (қалдықтар) түзіліп отырды, оның ішінде (млн. т есептеледі):

- қатты тіршілік қалдықтары - 150;
- өнеркәсіп қалдықтары - 330;
- ауылшаруашылығы қалдықтары - 700;
- тау-кен өндірісінің қалдықтары - 360;
- әртүрлі шламдар - 620;
- құрылыс ластары - 260;
- тасылған жер топырақтары - 50;
- күл қож қалдықтары - 30.

ЕЭС елдері негізгі энергетикалық және материалдық ресурстарды өндіруші региондармен салыстырғанда әлдеқайда салыстырмалы жақсы жағдайларда екенін айта кетейік. Көптеген елдерде, оның ішінде Ресейде бар, так-кен және энергетикалық кешендердің қалдықтарының жиналған көлемі ынтымақтастық елдеріндегі олардың көлемдерінен айтарлықтай жоғары. Дегенмен, келтірілген сандар талданып отырған проблеманың маңыздылығын бағалауға мүмкіндік береді.

Техногендік «кен орындарының» әртүрлі болуына қарамастан, олардың бірқатар жалпыға ортақ белгілерін бөліп қарауға болады. Техногендік "кен орындары" табиғи кен орындарынан ерекше, «жоспарланбаған» өнім ретінде

пайда болған, және олардың қоры күтпеген жерде қалыптасқан. Халық шаруашылығы саласына бастапқы (табиғи) шикізатты пайдалану тиімді болды, ал техногендік кен орындарының талдауымен ешкім айналысқан жоқ. Техногендік қалдықтарды – бұл "не үшін қажетті екені белгісіз шикізат", сырьё "келешегі жоқ" шикізат деп айтуға болады. Сондықтан, табиғи қазбалардан айрықшаланатын, техногендік шикізаттың негізгі ерекшеліктерін бөліп көрсетейік.

1. Техногендік кен орыны – «жылдам жетілу» өнімі, олардың өміршеңдік кезеңі – табиғи кен орындарының миллион жылдарымен салыстырғанда ондаған жылдар болады. Одан өзге, техногендік кен орындарының қоры «жаңа» қалдықтар есебінен тұрақты түрде толығып отырады.

2. Техногендік кен орынының өміршеңдік мерзімінің аз болуы, оның біртектілігінің төменгі деңгейде болуымен, қасиеттерінің аудан бойынша таралып кетуімен және жатысының тереңде болуымен анықталады.

3. Техногендік кен орынының "жетілуі" техногендік шикізат қасиеттерінің уақыт бойында өзгерісін және олардың қасиеттері мен өзгеру жылдамдықтарының қоршаған орта (климат, жел бағыты, ылғалдылықтың өзгерісі және т.б.) параметрлеріне күшті тәуелділігін көрсетеді.

4. Техногендік қалдықтарда қауіпті компоненттер бола алады, оларды "деактивациялауға" табиғатта миллиондаған жылдар қажет болады.

5. Техногендік шикізатта, қағидаға сай, жер қыртысында мөлшері өте аз болатын элементтердің жоғарғы концентрациясы шоғырлана алады. Осы тұрғыдан қарағанда, техногендік материалдар – бұл байыту сатысынан іткен біріншілікті шикізат.

6. Техногендік шикізаттың сапасын (стандарттарын) анықтау үшін, табиғи шикізаттың қасиеттерін бақылау үшін қолданылатын әдістерді пайдалануға болмайды. Техногендік шикізаттың сапасын сипаттайтын қасиеттерінің жиынтығын жаңадан анықтау қажет, олардың бірқатары тіпті жаңа болады (қасиеттердің өзгеру жылдамдығы, табиғи катализдеқатысуы, мысалы тотықтыру процестерінде, қасиеттерінің біртектілігі, тотыққан компоненттер үлесі және басқ.). Сапаның бұл көрсеткіштері техногендік шикізаттың барлық түрлерінде бақылануы қажет. Сонымен қатар, техногендік шикізаттың оларды өңдеу үшін таңдалған әдісінде маңызды болатын қасиеттерін бағалау керек.

Айтылған мәселені қорытындыласақ, техногендік шикізат табиғи шикізаттан жаман немесе жақсы деп бағалау дұрыс емес, ол өзінше – басқа шикізат.

Әдебиет: 2 нег. [288-290].

Бақылау сұрақтары:

1. Техногендік кен орыны анықтамасын түсіндіріңіз.
2. Техногендік кен орындар табиғидан қалай ерекшеленеді?
3. Техногендік кен орындарының қандай ерекшеліктері бар?
4. Техногендік шикізаттың сапасын анықтау.
5. Техногендік кен орынының қалыптасуы.

12 дәріс. Техногендік ресурстар.

Техногендік ресурстар сыныптамасы

Адамзат қоғамы, өзінің тіршілік тұрмысында тек қана қалдықтар шығарады десек болады. Табиғи ресурстардың сарқылуына байланысты өркениеттіліктің келешегі олардың өздері өндірген материалдарды қалай қолданғанына тәуелді болады: материалдар, қоршаған табиғи ортаны ластаушы, пайдасыз қалдықтар категориясында қалады ма, әлде техногендік ресурстар разрядына өтеді ме.

Барлық техногендік ресурстарды екі топқа бөлуге болады:

- техногендік материалдар;

- техногендік энергия тасығыштар, немесе қайтарма энергоресурстар (ҚЭР).

Өз кезегінде, *техногендік материалдар* бөлінеді:

- тау кен, металлургиялық, энергетикалық, химиялық және басқа индустриалдық кешендердің техногендік кен орындарына;

- техногендік шикізат. Техногендік шикізат – бұл, өңделуі технологиялық қамтамасыз етілген және экономикалық тұрғыда қолданбалы болатын техногендік кен орынының түрі. Техногендік шикізат категориясы А + В кен орындарының шикізаттарынан жер астынан алынатын аналогы болып табылады;

- қайтарма материалдар. Негізінен қолданыстан шығып қалған дайын өніммен көрсетіледі. Өнеркәсіптік өнімнің жартылай фабрикаттық аналогы болады. Қайтарма материалдардың типтік түбірі қара, түсті, сирек және бағалы металдардың сынықтары бола алады;

- қатты тұрмыстық қалдықтар (ҚТҚ);

- ақаба суды тұндыру;

- орын алмастырған грунттар;

- аршылған жыныстар.

Қайтарма энергетикалық ресурстар (ҚЭР) қатарына өнеркәсіптік агрегаттардан артықша қысыммен шығатын энергетикалық өнеркәсіптік газдардың, газтәріздес және сұйық агенттердің кең спектрі, термиялық өндірістердің жартылай өнімдері мен өнімдерінің жасырын жылулары және т.б. жатады. ҚЭР-дың басым көпшілігін қолданудың ерекшеліктері, оларды «процеспен қарқынды» кәдеге асыру қажеттігі болады, өйткені процесс өнімдерінің жылуын немесе артықша қысымын шоғырландыру энергияның үлкен шығынына келтіреді. Пайдалануға қолайлы және басқа ҚЭР-ға қарағанда тиімді болатындар: энергетикалық газдар (мысалы, коксохимиялық немесе металлургиялық өндірістердің), олардың химиялық энергиясы өндірілгеннен кейін де ұзақ мерзімдерге қажетті бола алады (әрине, оларды арнайы ғимараттарда, экономикалық тиімді түрде сақтаған жағдайларда – жинағыштарда).

Басқа техногендік ресурстарға қарағанда, адам өзінің тіршілігінде, басқалардан ертерек қайтарма материалдарды қолдана бастады.

Қайтарма материалдар мен металдар қолдану барысында өзінің тұтынушылық сапалық сипаттарын біршама дәрежеде жоғалтқан және қарапайым экономикалық тұрғыдан тиімді және экологиялық таза технологияны қолдану нәтижесінде тауарлық өнім нысанында немесе тауарлық өнімнің жаңа

формасында түрлене алатын, адамның техногендік іс әрекетінің өнімін көрсетеді. Қайтарма металдарға қандай да бір кезеңде өзінің қолданылу қасиеттерін жоғалтқан барлық бағалы (алтын, күміс, платиноидтар), көптеген сирек және шашыранды металдарды жатқызуға болады. Бірқатар сирек металдар үшін, мысалы медицинада, құрал-аспап жасауда, дәлдікті машина жасауда және т.б. қолданылатын, алдымен тұтынушылық қасиеттерін қалпына келтіретін технологиялар әзірленетінін атап айту керек. Соның нәтижесінде, табиғи ресурспен аз ғана дәрежеде «толықтырылған» металдың немесе материалдың техногендік айналымы пайда болады.

Қайтарма материалдардың екінші бір мысалдары болатындар:

- қысымдар жүйелерінде, арынды және суытқыш агрегаттарда және т.б. жұмысшы дене ретінде қолданылатын сұйықтар мен газдар;
- аккумуляторлық сұйықтар мен электролиттер;
- улаушы ерітінділер;
- пластмассалардың кейбір түрлері (әсіресе сұйық термопласттар);
- кейбір көп рет қолданылатын (сәйкес қалпына келтіру өңдеуінен өткеннен соң) әрлеу және декоративтік материалдар және т.б.

Металлолом

Металдың сынықтары заманауи өркениетте ең маңызды техногендік ресурстардың бірі болып табылады. Бағалы және сирек металдардың сынықтары, дүниежүзінің индустриалды дамыған елдерінде, ұлттық стратегиялық резерв ретінде қарастырылады. Қазіргі уақытта дүниежүзінде алынатын қорғасынның 30 % дерлік, ал алюминидің 25 % дейінгі шамасы сынықтардан өндіріледі. Болат металлоломы ерекше орын алады. Болат металлоломының рециклинг деңгейі 1995-1999 жылдары орташа есеппен 40-43 % жетсе, ал жеке алынған елдерде (Жапонияда, АҚШ-та) темірден өндірілетін өнімнің жалпы көлемінің 50 % артты.

Металлоломды айналымды, металл өңдеу сынықтары және амортизациялық деп бөлу қарастырылған.

Айналымды сынықтар (скрап) металлургиялық кәсіпорындарда болат илектерін және басқа да болаттың шала өнімдерінің түрлерін өндіру барысында, қалдықтар түрінде түзіледі. Айналымды сынықтар тәжірибе жүзінде, өндірістік рециклинг шеңберінде толығымен кәдеге асырылады, оның мөлшері, болатты өндірудің жаңа әдістерін өндіріске енгізуге байланысты, үздіксіз төмендеуде. Айналымды сынықтардың түзілуінің ең маңызды төмендеуі (орташа есеппен 250-ден 100 кг скрап/т илекке дейін) 1960-1980 жылдары илектің болат дайындамаларын үздіксіз құю технологиясын белсенді енгізу нәтижесінде алынды.

Металл өңдеу сынықтары болат илекті өнімге (тұтыну тауарына) өңдеу процестерінде түзіледі. Сынықтардың бұл түрінің пайда болу көлемін үздіксіз төмендету, металды өңдеу процестерін жетілдіру есебінен алынады.

Амортизациялық сынықтар қолданылу мерзімі өткен (қолданылу мерзімі өткеннен соң есептен шығарылған) болаттан, шойыннан, темір өнімдерінен тұрады. Амортизациялық сынықтардың спектрі барынша кең, ол металдан жасалған құрал-аспаптарды, автомобильдерді, металдық тараларды,

электрқұралдарын және т.б. қамтиды. Амортизациялық сынықтардың химиялық құрамы оның тегі мен өңдеу әдісіне тәуелді әртүрлі болады. Дамыған индустриалдық елдерде болат конструкциялардың жұмыс істеуінің орташа мерзімі 15 жыл, ал автомобильдер мен электржабдықтардікі 3-5 жыл деп бағаланады. Сондықтан амортизациялық сынықтардың мөлшері үздіксіз артуда.

1998 ж. дүниежүзінде сынықтардан, оның өндірісінің жалпы деңгейі 775,5 млн. т болғанда, 334 млн. т болат алынды.

Бұл кезде сынықтарды өңдеу қуаттары толығымен іске қосылмағандығын атап айту керек. Қазіргі кезеңде олар жылына жуық шамамен 420 млн. т бағаланады және негізінен ЕЭС елдерінде, Жапонияда және АҚШ-та шоғырланған. Бұл елдерде соңғы жылдары темірден өнім алу өндірісі тұрақтандырылған және осыған байланысты қара металлургияда әлде де іске қосылмаған қуаттар табылады.

Ресейде темір сынықтарын дайындау көлемі 1991 жылдан соң ұзақ уақыт төмендеді, тек 1998-1999 жылдары бұл негативті тенденция артта қалды.

Дегенмен отандық сынықтардың маңызды бөлігі – дайындамалардың жалпы көлемінің 40 % дейінгі шамасы – экспортқа шығарылады, басты жіберілетін елдер Италия, Германия, Түркия, Греция, АҚШ, Скандинавия мен Балтық жағалауы елдері. Нәтижесінде соңғы жылдары болат өндірісіне берілетін шойын шығыны төмендеп қалған жоқ (бұл алдыңғы шептегі индустриалдық елдерде байқалады), ал керісінше, біршама жоғарылады – 615 кг/т болаттан 1991 ж. 748 кг/т дейін.

Металл қоры және темірдің техногендік ресурстары

Металл қоры деп бұйымдар, машиналар, құрылғылар, ғимараттар, үймереттер, коммуникация және т.б. түінде мемлекет территориясында жиналған, нақты металдың жалпы мөлшері түсіндіріледі. Тау кен-металлургия региондарының техногендік қыртыстарында жиналған металмен бірге, металл қоры металдың техногендік ресурсын көрсетеді.

Металл қордың төмендеуінің негізгі себептері, металдың коррозия процестері нәтижесінде (тот басу) және пайдалану процесінде машиналар мен агрегаттардағы металдан жасалған бөлшектердің үйкелісінен металдың қайтымсыз жоғалымдары болып табылады. Дегенмен жалпы, қазіргі кезде металдың жалпы техногендік ресурстары да, және оның жалпы металлофонды да үздіксіз артуда. Құрастырылған дүниежүзілік темір балансында осыны растайды.

Темірдің техногендік ресурстарын *активті бөлімге*, бұл дайындауға аз шығынмен қолданыла алатын және қолданылып жүрген бөлігі және *потенциалдық ресурстарға*, бұл темірді бөліп алуға болатын жаңа технологияларды қолданумен келешекте пайдалану мүмкіндігі болатын бөлігі, бөлуге болады.

Темірдің техногендік ресурстарының активті бөлігіне жататындар:

- сақтағыштарда және полигондарда жиналған металлалом;
- машиналар, агрегаттар, тұрмыс аспап-құралдары және т.б.;
- жеңіл бір жерден екінші жерге көшіріле алатын темір құрылыс

конструкциялары.

Темірдің потенциалдық ресурстарына жататындар:

- арнайы құрылыстық конструкциялар құрамалары (мысалы, темірбетондық конструкциялардағы темір);

- тау кен-металлургиялық региондардағы техногендік темірқұрамды жет қыртыстары, ондағы темірдің өте төменгі мөлшері, дәл қазіргі кезде экономикалық тұрғыда тиімді бөліп алуға мүмкіндік бермейді.

Орташа есеппен өндірілген болат бұйымдардың 70 %, оларды өндіргеннен кейін 20 жылдан соң, материалдық циклге қайта оралатыны белгілі. Қалған 30 % негізінен болаттың тот басуынан жоғалады. Мысалы, амортизациялық сынықтардың түзілуінің әлемдік көлемі 1994 жылы 272 млн. т құрады, бұл 1974 жылы өндірілген болаттан жасалған тауарлы өнімдердің 70 % болды. Дегенмен, кейбір заттар оларды өндірісімен көп ұзамастан қайтадан өңдеуге түседі және осылай өндірістік циклге қайта оралады.

АҚШ-тағы қазіргі кездегі темір металлофонды 3,5 млрд. т, Жапонияда - 1,3 млрд. т деңгейінде бағаланады. Бұл кездегі жыл сайын кәдеге асырылатын сынықтар шығысы АҚШ-та жуық шамамен 1,5 %, ал Жапонияда – 2,6-2,8 % құрайды.

Қазіргі металлургиядағы маңызды проблема, бұл – амортизациялық сынықтарда қоспалы микроэлементтердің болуы. Соңғы зерттеулермен индустриалды дамыған елдерде металлоломдағы микроқоспалар мөлшері, амортизациялық сынықтардың түзілу деңгейі және халық пайдаланатын болаттан жасалған тауарлардың өміршеңдік циклі арасында күрделі өзара байланыстың бар екендігі белгіленді. Жапониялық ғалымдар 1967-1997 жылдар арасындағы статистикалық ақпаратты өңдеді.

Олар, қазіргі деңгейдегі металлоломның қоспалық микроэлементтермен ластануынан 2015 жылға 300 млн. т дейін амортизациялық болат сынықтарының жиналатынын белгіледі, Оларды темірден жасалған бұйымдардың сапасына қойылатын талаптардың қазіргі деңгейі сақталған жағдайда тауарлық өнімге өңдеу мүмкін болмайды. Мұндай металлоломды қалдықтар ретінде тастауға тура келеді (дәлірек айтсақ, ол потенциалдық техногендік ресурстар категориясына өтеді). Өңделетін металлоломдағы түзілістер мен шоғырлануды болдырмау үшін 2015 жылға болат сынықтарынан бөліп алу дәрежесін жеткізу қажет (өңдеудің жаңа технологияларын енгізу есебінен): мысты 55 % дейін және қалайыны 30 % дейін, немесе қоспалық микроэлементтерінің мөлшері жоғары темірден сапалы өнім өндірудің жаңа технологияларын әзірлеу қажет.

Ресейдің металл қоры 1998 жылдағы күйінде 1,55 млрд. т темірмен бағаланды. Оның ішінде 47 % ғимараттар мен коммуникациялар конструкциясы түрінде (әртүрлі құбырлар түрінде), 53 % жабдықтар, машиналар, тұрмыстық техникалар, құрал-аспаптар және т.б. үлесіне келеді. Ауыр индустриядағы жабдықтардың қызмет етуінің орташа мерзімі 28 жылдан асады (нормативтен 2,3 есеге жоғары), ал тозу деңгейі 45 % жетеді. Жуық шамамен 50 % қолма-қол негізгі қорлар пайдаланудан шығарылған және олар тәжірибе жүзінде, жұмыс орындарындағы металлолом қоймасын көрсетеді.

Осыған байланысты амортизациялық сынықтардың жылдық ресурсы бағаланады:

- 2001-2005 жж. жағдайы үшін 40-45 млн. т (жыл сайын);
- 2006-2010 жж. жағдайы үшін 50-60 млн. т (жыл сайын).

Ары қарай, елдегі амортизациялық сынықтардың потенциалдық ресурстары жылына 30 млн. т деңгейінде тұрақтануы қажет, бұл жиналған металл қорының қарапайым өңделуін қамтамасыз етеді.

Отандық зерттеушілердің бағалауы бойынша, жыл сайынғы темірдің коррозиядан қайтымсыз жоғалуы металл қорының 0,6 % құрайды, одан өзге машиналар мен агрегаттардың үйкелісті торабтарында болат беттіктердің үйкелуінен 0,4 % жоғалым болады.

Әдебиет: 2 нег. [290-312].

Бақылау сұрақтары:

1. Техногендік ресурстар сыныптамасы.
2. Техногендік материалдар сыныптамасы.
3. Техногендік энерготасығыштардың, қайтарма энергоресурстардың (ҚЭР) сыныптамасы.
4. Заманауи өркениеттің маңызды техногендік ресурстарының бірі – металл сынықтары.
5. Металл қоры және темірдің техногендік ресурстары.

№ 13 дәріс. Жобалық және технологиялық шешімдердің экологиялық тиімділігін бағалау

Жобалық және технологиялық шешімдердің экологиялық тиімділігін бағалау үшін әртүрлі тәсілдемелер қолданылады.

Бұл мәселелер, адамның (кәсіпорынның) қандай да бір шаруашылықты әрекеттерінің *қоршаған ортаға әсер етуін бағалау* (ҚОӘБ) кезінде ең толық ескеріледі. Шаруашылықты әрекеттер субъектісі оның жүзеге асырылуының альтернативті нысандарын тұжырымдайды және ҚОӘБ негізінде жүзеге асырылуы экономикалық тиімді және экологиялық қолданбалы нысанды таңдайды. ҚОӘБ әзірлеу техникалық құжаттарды дайындау сатысында жүргізіледі. Оның негізгі функциялары әсер ету көздерін айқындау, мүмкіндікті экологиялық салдарды анықтау және шекті ұйғарынды лақтырындыны/тастандыны (ШҰЛ/ШҰТ) нормалау болып табылады. ҚОӘБ ескерумен жүргізілген есептеулер техникалық шешімдерді жүзеге асыру шығындарының артатынын, бірқатар жағдайларда өте жоғары көтерілетінін көрсетеді. Бұл шығындар автоматты түрде келешектегі өнімнің өзіндік құнына кіретін болғандықтан, кез келген әрекеттің экономикалық тиімділігі жобалық және технологиялық шешімдердің «экологиялығына» тәуелді болады.

Сонымен, ҚОӘБ мақсаты қандай да бір лақтырындыларды, тастандыларды және қалдықтарды болдырмау емес, оларды әрекет ететін территорияның экологиялық жағдайына қарай, соған сәйкесті нормалау болып табылады. Бұл кезде кәсіпорын қоршаған ортаны нақтылы ластағаны үшін төлем төлеуге міндетті болады.

Қоршаған ортаны ластау төлемі

Қоршаған ортаны ластағаны үшін төлем төлеу мемлекеттік органдармен орнықтырылады. Кейбір ластаушы заттардың лақтырындылары мен тастандылары үшін төлем төлеу нормативі мен өндірістің қалдықтарын орналастыру нормативтері ОӘК-нің қосымшасында келтірілген. Қосымша экологиялық факторларды ескеретін коэффициенттер қолданылады.

Ластағаны үшін төлем төлеу қоршаған табиғи ортаны ластаушы заттардың лақтырындылары мен тастандыларынан келетін экономикалық зиянның орынын толтыру нысанын көрсетеді. Төлемді анықтау үшін кәсіпорын атмосфералық ауаны, су объектілерін және жер қыртысын ластағаны үшін төленетін төлемнің жалпы шамасын есептеуі қажет (теңге/жылына).

$$P_{\text{Общ}} = P_{\text{атм}} + P_{\text{су}} + P_{\text{жер}} \quad (5)$$

$P_{\text{атм}}$ атмосфералық ауаны ластау төлемі келесі теңдеумен анықталады:

$$P_{\text{атм}} = k_{\text{атм}} (P_{\text{н}} + P_{\text{л}} + P_{\text{сл}}) = k_{\text{атм}} [\sum V_{\text{ни}} P_{\text{ни}} + \sum (V_{\text{ни}} - V_{\text{ли}}) P_{\text{ли}} + \sum (V_{\text{ли}} - V_{\text{сли}}) P_{\text{сли}}] \quad (6)$$

мұндағы $P_{\text{ни}}$ – ШҰЛ мөлшеріндегі ластаушы заттың лақтырындысы үшін төлем нормативі, теңге/т;

$P_{\text{ли}}$ – белгіленген лимит шектеуіндегі ластаушы заттың лақтырындысы үшін төлем, теңге/т;

$P_{\text{сли}}$ – ластаушы заттың лимиттен артық лақтырындысы үшін төлем, теңге/т;

V_i – i -ші түрдегі ластаушы заттың жылдық лақтырындысы, т/жыл.

$k_{\text{атм}}$ – атмосфералық ауа күйін ескеретін коэффициент, оның мөлшері әртүрлі экономикалық аудандар үшін 1-ден 2 дейін, ал қалалар үшін қосымша коэффициент 1,2 қабылданады.

Су объектілерін ластағаны үшін төленетін төлем де тура осылай есептеледі $P_{\text{су}}$. Су объектілері күйін ескеретін коэффициенттер де, 1-ден 2 дейін қабылданады (теңіздер мен өзендер бассейндері үшін).

Шекті ұйғарынды нормадан асқаны үшін төлем алудың прогрессивтік формасы бар:

$$P_{\text{сл}} = 5P_{\text{л}} = 25P_{\text{н}}. \quad (7)$$

Өндіріс қалдықтарын орналастыру төлемінің нормативі қалдықтың қоршаған орта үшін қауіпті болуының класына және арнайы полигондар мен өнеркәсіптік алаңдардың болуына тәуелді болады:

$$P_{\text{жер}} = k_{\text{жер}} (P_{1\text{н}} \sum V_{i1} + P_{2\text{н}} \sum V_{i2} + \dots) \quad (8)$$

мұндағы $P_{1\text{н}}$, $P_{2\text{н}}$... – қауіптілік класы бойынша қалдықтарды орналастыру төлемінің нормативі, теңге/т;

V_{i1} , V_{i2} ... – I , II ... V кластық қауіптілікті қалдықтар, т/жыл;

$K_{\text{жер}}$ – жер қыртысының күйін ескеретін коэффициент, әртүрлі экономикалық аудандар үшін мәні 1,1-ден 2 дейін қабылданады.

Егер қалдықтар жыл ішінде кәдеге асырылса, онда оларды орналастырғаны үшін төлем алынбайды. Қалдықтарды, белгіленген талаптарған сәйкес жабдықталған және өнеркәсіптік аймақ шегінде орналасқан, арнайыландырылған полигондар мен өнеркәсіптік алаңдарда жайғастыру

кезінде қосымша коэффициент қолданылады, ол 0,3 тең, яғни бұл қалдықтарды орналастыру төлемі 3 есеге төмендейді.

Қоршаған ортаны ластағаны үшін төлем ұғымымен қатар, экологиялық залал ұғымы да қолданылады. Оның шамасы қоршаған ортаны ластау төлемімен бірдей болмауы да мүмкін.

Экологиялық зиянды бағалау

Экологиялық зиян деп қоршаған ортаны ластаумен негізделетін және ақшалай түрде көрсетілетін, табиғаттағы нақты немесе мүмкіндікті жоғалымдар, залал немесе теріс өзгерістер аталады.

Экологиялық зиянның ең маңызды экономикалық көрсеткіші болатын шығындар:

- қоршаған ортаны ластаудың тері салдарының орынын толтыру шығыны;
- қоршаған ортаға лақтырындыны төмендету үшін қажетті шығындар;
- лақтырындылармен жоғалатын шикізат пен өнімдердің орынын толтыру шығындары.

Регионалдық деңгейде осы және басқа факторлардың кешенді есепке алынуы (жайғасқан орынының типі, тұрғындар саны, орман және ауылшаруашылығы кеңістіктері, лақтырындылардың таралу сипаты және т.б.) компьютерлік модельдеуді қолданумен жүргізіледі. Нақты жобалық және технологиялық шешімдерді бағалау кезінде экологиялық зиянды есептеу үшін барынша қарапайым әдістерді қолдануға болады.

Металлургиялық кәсіпорынмен қоршаған ортаға берілетін экологиялық зиян $Y_{\text{ко}}$ жеңілдетілген түрде, атмосфераға $Y_{\text{атм}}$, су қоймаларына $Y_{\text{су}}$ және жер қыртысына $Y_{\text{жер}}$ келтірілетін зияндарды қоса отырып, бағалауға болады:

$$Y_{\text{ко}} = Y_{\text{атм}} + Y_{\text{су}} + Y_{\text{жер}} \quad (9)$$

Атмосфераға келтірілетін экологиялық зиянды келесі теңдеумен есептеуге болады (теңге/жылына)

$$Y_{\text{атм}} = N_{\text{y(атм)}} k_p k_m m_{\text{ст}} \sum (B_i A_i), \quad (10)$$

мұндағы $N_{\text{y(атм)}}$ – зиянның нормативтік коэффициенті, теңге/шарт. т лақтырындыға;

$k_p = k_1 k_2$ – қоспаның таралу сипатын ескеруші коэффициент, атмосфераға k_1 және лақтырынды биіктігіне k_2 (берілген жылдамдықта шөгетін бөлшектер үшін 1-20 см/с, $k_1 = 0,89-4$, < 1 см/с $k_1 = 1-0,8$; $k_2 = 1$ биіктігі 60 м кезде);

k_m – лақтырынды көзі орналасқан жерді ескеруші коэффициент, қалалар үшін $k_m = 0,1$ n , мұндағы n – лақтырынды әсер ететін аймақтағы халықтың тығыздығы (адам/га), курорттар үшін $k_m = 10$, демалыс орындары үшін - $k_m = 8$, орман-тоғай үшін $k_m = 0,2-0,025$;

$m_{\text{бол}}$ – шығарылатын өнімнің жылдық өнімділігі, т/жылына;

B_i – i -ші түрдегі заттың меншікті лақтырындысы, т/т болат;

A_i – i -ші түрдегі заттың салыстырмалы қауіптілігі (агрессивтігі) коэффициенті, шарт.т/т лақтырындыға (әншейінде СО үшін 1 тең деп қабылданады, басқа заттар үшін СО-ға келтіріледі).

Экологиялық зиянды бағалау кезінде шекті ұйғарынды нормативтерден асатын лақтырындылар үшін 5 коэффициенті қабылданады, және уақытша келісілген мәннен артқаны үшін 25 коэффициенті қабылданады.

Ластаушылардың меншікті келтірілген массасының мәні $M_{\text{менш.}}$. Келесі теңдеумен анықталады (шарт.т/т өнім), ал жылдық көлемінің шамасы келесі теңдеумен (шарт.т/жылына):

$$M_{\text{менш.}} = \sum(B_i A_i), \quad (11)$$

Жылдық көлемнің шамасының теңдеуі:

$$M_{\text{год}} = m_{\text{ст}} \sum(B_i A_i), \quad (12)$$

Заттардың салыстырмалы қауіптілігінің көрсеткіші A_i нормативті құжаттар бойынша анықталады немесе төменгі әдістердің бірімен есептеледі:

- *теңдеу бойынша*

$$A_i = a_i \alpha_i \delta_i \lambda_i \quad (13)$$

мұндағы: a_i – адам жұтатын ауадағы қоспаның болуының салыстырмалы қауіптілік көрсеткіші;

α_i – қоршаған орта компоненттерінде және тамақтаны тізбегінде қайтарма ластаушылардың қатысуын ескеретін түзету, сонымен қатар қоспаның адам ағзасына ингаляциялық жолмен емес түсуі;

δ_i – адамнан өзге, әртүрлі реципиенттерге қоспаның әсерін ескеретін түзету;

λ_i – қоспалардың беттіктерде шөккеннен кейін атмосфераға қайтара лақтырылу ықтималдығына түзету;

- *теңдеу бойынша*

$$A_i = 1/\text{ШҰК}_i \quad (14)$$

мұндағы ШҰК_{*i*} – *i*-ші түрдегі заттың орташа тәуліктік шекті ұйғарынды концентрациясы.

Су объектілеріне келетін зиянда осылай анықталады

$$Y_{\text{cy}} = N_{\text{y(cy)}} k_{\text{м}} m_{\text{ст}} \sum(C_i A_i), \quad (15)$$

Үлкен өзен бассейні үшін $k_{\text{м}} = 1,06-1,41$ тасталатын орынға байланысты, Краснодар өлкесінің өзендері үшін $k_{\text{м}} = 2,2$

Жер қыртысына келтірілетін зиян

$$Y_{\text{жер}} = k_{\text{м}} m_{\text{ст}} \sum M_{\text{п } i} N_{\text{y(жер)}} i \quad (16)$$

мұндағы $M_{\text{п } i}$ – *i*-ші қауіптілік класты қалдықтар массасы, т/т болат;

$k_{\text{м}} = 3$ ауылшаруашылығы кеңістігі үшін, 1,5 – қара топырақты жерлер үшін, 0,7 – орманды жерлер үшін, 0,5 – тоғайлы жағалаулар үшін;

$N_{\text{y(жер)}} i$ – *i*-ші түрдегі ластаушының 1 т-нан жер қыртысына келетін меншікті зиян, теңге/т.

$N_{\text{y(атм)}}$, $N_{\text{y(cy)}}$ және $N_{\text{y(жер)}}$ коэффициенттері қоғамның пікіріне тәуелді өзгереді: егер қоғам таза табиғи ортаны қажет етсе, олардың мәні барынша жоғары болады, керісінше жағдайларда – төмен және өндірістің өсуі қоршаған орта сапасына зиянды жүргізіледі. Бұл коэффициенттерді сәйкес заңдық

құжаттардан табуға болады немесе 1-3 қосымшаларда келтірілген нормативтік төлемдерді қолданып есептеуге болады.

Экологиялық зиян нақты (есептелген), мүмкіндікті және болдырылмайтын болып бөліне алады.

Нақты зиян – іс әрекеттегі кәсіпорынмен (бөлімшемен, цехпен, технологиямен), жаңа кәсіпорынмен немесе табиғатты қорғау шараларын енгізгеннен кейінгі кәсіпорынмен қоршаған ортаның ластануы нәтижесінде қоғамға келтірілетін нақты залал.

Мүмкіндікті зиян – табиғатты қорғау шаралары болмаған кезде келтіріле алатын зиян.

Болдырылмайтын зиян – уақыттың белгілі бір кезеңіндегі, мүмкіндікті мен нақты зияндар арасындағы айырма.

Болдырылмайтын зиян ΔU айырма бойынша анықталады (теңге/жыл):

$$\Delta U = U_0 - U_j \quad (17)$$

мұндағы U_0 және U_j – базалық нұсқаға және ұсынылатын *j-шы* нұсқаға қатысты.

Жаңа құрылыс жағдайында базалық нұсқа ретінде жобаланатынға ұқсас әрекеттегі бөлімше (кәсіпорын, цех, агрегат) қабылданады, реконструкция кезінде – реконструкцияға дейінгі бөлімше, жаңа технологияларды бағалау кезінде базалық ретінде ескі технология (қолданыстағы) қабылданады.

Қазіргі уақытта қолданыстағы және әзірленетін жобалардың (технологиялардың) экологиялық және эколого-экономикалық тиімділігін бағалауда бірыңғай тәсілдеме жоқ. Төменде жеке экологиялық сипаттамаларды – қоршаған ортаның зиянын, ластағаны үшін төлемді, табиғатты қорғау шараларына күрделі және қолданысты қаржы жұмсалымды есептеудің кейбір әдістемелері келтірілген.

Табиғатты қорғау шараларының эколого-экономикалық тиімділігі

- Жобаланатын табиғатты қорғау шараларын енгізуден алынатын *эколого-экономикалық тиімділік* қарастырылатын кезеңнің аяғында қол жеткізген жетістіктері және динамикада қарастырылған жобаны жүзеге асыру үшін жұмсалған шығын арасындағы айырма ретінде анықталады, яғни нақты уақыт кезеңіндегі (нақты ақша ағыны әдісі бойынша таза ағыныд бағаны анықтау әдісі).

- *Табиғатты қорғау шараларын жүзеге асырудың экономикалық тиімділігін* бағалаудың кәсіпорындағы жалпы түрдегі теңдеуі келесі түрде жазылады (теңге):

$$\text{Эр} = \sum_{t=1}^{\tau} \frac{(P_{\text{пп}} + \Delta\Pi \pm \text{Э}_{\text{тех}} + \Delta Z_{\text{отх}} \pm \Delta T_{\text{р}} - Z_{\text{тек}} + \text{Ам})}{(1+r)^t} - K\tau \quad (18)$$

мұндағы $P_{\text{пп}}$ – табиғатты қорғау шарасын енгізу нәтижесінде алынған, ақшалай көрсетілген қосалқы өнімнің жылдық көлемі, теңге/жыл;

$\Delta\Pi$ – қоршаған ортаны ластағаны үшін, қалдықтарды сақтау үшін, қоршаған ортаны қайтара ластағаны үшін төлемдердің қысқаруы, серіктес салаларда төлемінің қысқаруы, теңге/жыл;

$\text{Э}_{\text{тех}}$ – табиғатты қорғау шарасын енгізу нәтижесінде негізінен металлургиялық өндірісте алынатын экономикалық тиімділік, теңге/жыл;

$\Delta Z_{\text{кал}}$ – табиғатты қорғау шараларын енгізуге негізделген, қалдықтарды жинау және сақтауға жұмсалған ағынды және күрделі жұмсалымның өзгерісі, теңге/жыл;

$\Delta T_{\text{шығ}}$ – тасымалдау шығынының қысқаруы (артуы), теңге/жыл;

$Z_{\text{ағын}}$ – табиғатты қорғау кешенін пайдаланудың жылдық ағынды шығындары, теңге/жыл;

$K\tau$ – уақыт кезеңінде табиғатты қорғау шараларына жұмсалатын күрделі қаржы τ , теңге;

A_m – табиғатты қорғау кешеніне есептелетін амортизация, теңге/жылына;

$t = \tau$ – жоба есептелген уақыт кезеңі, жыл;

r – егер қаржы несиеге алынса, банкінің есептік мөлшерлемесі.

Жұмсалым бөлігі табиғатты қорғау шараларын жүзеге асырудың күрделі және ағынды пайдалану шығындарын қарастырады. Күрделі қаржы жұмсалым ретінде өзінің меншікті қаржысы да, және жалға алған да (мысалы, коммерциялық банкі несие, мемлекеттік несие және т.б.) көрсетіле алады. Бұл салыстырмалы экономикалық тиімділік көрсеткішін есептеу кезінде және салыстырмалы экономикалық тиімділік коэффициенті шамасын негіздеуде ескерілуі қажет.

Экономикалық тиімділік табиғатты қорғау кешенінің негізгі металлургиялық өндіріс жұмысының техника-экономикалық көрсеткіштеріне тікелей әсерін айқындайды.

• Табиғатты қорғау шараларын енгізуден алынатын *жылдық экономикалық нәтиже* мына теңдеумен есептеледі:

$$\text{Эр} = \sum_{i=1}^m \text{Оппі} \text{Цппі} \pm \sum_{i=1}^l \Delta\Pi_i \pm \sum_{i=1}^k \Delta Z_{\text{кал}i} \pm \sum_{i=1}^p \text{Этехі} \quad (19)$$

мұндағы Оппі – табиғатты қорғау шараларын енгізу нәтижесінде алынған, i -ші түрдегі қосалқы өнімнің жылдық көлемі, m^3 , т, дана/жылына;

Цппі – i -ші түрдегі қосалқы өнім бірлігінің құны, теңге/м, теңге/т, теңге/дана;

$\Delta\Pi_i$ – i -ші түрдегі затпен қоршаған ортаның ластануына төленген төлем айырмасы, теңге/жылына;

$\Delta Z_{\text{кал}i}$ – табиғатты қорғау шараларын енгізуге негізделген, i -ші түрдегі қалдықтарды жинау және сақтауға жұмсалған ағынды және күрделі жұмсалымның өзгерісі, теңге/жылына;

m – қосалқы өнім атауының саны;

l – қоршаған ортаның ластануына төленген төлемнің қысқару бойынша ингредиенттер саны;

k – сақтауды талап ететін қалдықтар түрлерінің саны.

Өрнектегі (19) соңғы қосынды негізінен, табиғатты қорғау шараларын енгізумен байланысты, металлургиялық өндірістегі экономикалық тиімділікті (+) немесе қосымша шығындарды (-) көрсетеді, мысалы, электрэнергиясының, электродтардың және т.б. шығындарының төмендеуінен алынатын үнемділік.

• *Жеңілдетілген нысанда жылдық экономикалық нәтижені* келесі түрде жазуға болады:

$$\mathcal{E}_n = \sum P_{\text{тк}} - \sum Z_{\text{тк}}, \quad (20)$$

мұндағы $\sum Z_{\text{тк}}$ – табиғатты қорғау шығындарының сомасы, теңге/жыл;

$\sum P_{\text{тк}}$ – табиғатты қорғау шараларын енгізуден алынған нәтижелер сомасы, теңге/жыл.

Табиғатты қорғау шығындарын келесі түрде көрсетуге болады:

$$Z_{\text{тк}} = Z_{\text{ағ}} + EK_{\text{тк}} + Y, \quad (21)$$

мұндағы $Z_{\text{ағ}}$ – табиғатты қорғау кешеніне қызмет көрсетудің жылдық шығындары (пайдаланудың ағынды шығыны), теңге;

$K_{\text{тк}}$ – табиғатты қорғау шараларына жұмсалатын күрделі шығындар, теңге;

E – салыстырмалы экономикалық тиімділік коэффициенті;

Y – қоршаған ортаға келтірілген зиян төлемі, теңге.

Табиғатты қорғау әрекетінің нәтижесі беті қайтарылған зияннан және қосалқы өнімді өткізуден түскен қосымша табыстан тұрады (теңге/жыл)

$$P_{\text{тк}} = \Delta Y + D_{\text{өк}} \rightarrow \max. \quad (22)$$

• Егер табиғатты қорғау шаралары нәтижесінде өндірістік көрсеткіштер жақсаратын болса, онда *табиғатты қорғау шараларының экономикалық нәтижесі* өрнекке (22) ұқсас келесі теңдеумен анықталады:

$$P = \Delta Y + D, \quad (23)$$

мұндағы D – өндірістік нәтижелерді жақсартудың қосымша табысы, теңге/жыл.

• *Жоғары сапалы өнімді өндірудің экологиялық тиімділігі*

Өнімнің бүкіл өміршеңдік циклі бойында ең тиімді өндірістік процестерді енгізу, ең таза технологияларды қолдану, қалдықтардың болмауына немесе олардың көлемін ең минимумға жеткізуге келтіреді. Бұл қоршаған ортаны тиімді пайдалануға және табиғи ресурстарды үнемдеуге мүмкіндік береді.

Жоғары сапалы өнім шығару да өндіріске тартылатын табиғи ресурстарды үнемдеуге мүмкіндік береді. Өнімнің сапасын жоғарылату, тапшы материалдар мен энергияны қолдануды төмендету сияқты, өндірістің эколого-экономикалық көрсеткіштері бола алады. Осыған байланысты, жұмыс істеу мерзімі арттырылған жоғары сапалы болатқа сұраныстың ұлғаятынын күтуге болады. Олардың бәсекелестік қабілеттілігін технологияның экологиясы мен экономикасы тұрғысынан ең тиімді әзірleme қамтамасыз етеді, оған өндірістің барлық сатысы, пайдаланылуы және рециклинг кіреді.

Әртүрлі технологияларды қолданумен алынатын өнімнің сапасын салыстыру кезінде, олардың бәсекелестік қабілеттілігі бағаланады.

j -технология бойынша өндірілетін өнімнің *бәсекелестік қабілеттілігі критерийі*, келесі теңдеумен анықталады:

$$K_{.j} = k_{.j} / I_{u,j}, \quad (24)$$

мұндағы $k_{.j}$ – j -әдіспен алынған өнімнің сапа көрсеткіші;
 $I_{u,j}$ – осы өнімнің экономикалық бағалық көрсеткіші.

j -әдіспен алынған өнімнің сапа көрсеткішін анықтау үшін, мына өрнек қолданылады:

$$K_i = \sum(\alpha_j q_j / q^{\text{эт}}) \quad (25)$$

мұндағы α_j – сапаның i -ші көрсеткішінің мәнділік коэффициенті;
 q_j – сапаның нақты жеке көрсеткіші;
 $q^{\text{эт}}$ – сапаның эталондық көрсеткіші.

Өнімнің негізгі тұтынушылық қасиеттерін сипаттайтын сапалық көрсеткіштері бағаланады, мысалы, қаттылық, ыстыққа тұрақтылық және т.б. Өнімнің әртүрлі түрлері үшін (әртүрлі әдіспен алынған) оларды салыстыра отырып, эталон ретінде осы көрсеткіштердің ең жақсысын таңдайды. Бұл көрсеткіштердің мәнділік коэффициенттері, аталған өнімнің қандай жерде қандай жағдайларда қолданылуына тәуелді болады.

Өнімнің *экологиялық сипаттамасы үшін* келесідей көрсеткіштердің үлкен мәні бар: жұмыс істеу (қызмет көрсету) мерзімі, тапшы материалдардың шығыны, қалдықтардың түзілуі, қолданылуы кезінде қоршаған ортаға әсер етуі.

Ұсынылған есептеу теңдеулері дипломдық жобалар мен жұмыстардың экологиялық бөлігінде, табиғатты қорғау технологиялары мен шараларын таңдауды негіздеу үшін пайдаланыла алады.

Әдебиет: 3 нег. [5-17]

Бақылау сұрақтары:

1. Қоршаған ортаға әсерді бағалауды (ҚОӘБ) әзірлеу.
2. Қоршаған ортаны ластағаны үшін төленетін төлемді есептеу.
3. Экологиялық зиянды бағалау есептеуі.
4. Табиғатты қорғау шараларының эколого-экономикалық тиімділігін есептеу.
5. Өнімнің бәсекелестік қабілеттілігінің критериясы анықтау.

№ 14 дәріс. Экологиялық мониторинг жүйесі.

Экологиялық мониторингтің негізгі міндеттері

Жаңа және реконструкцияланатын кәсіпорындарды, ғимараттарды орналастыру, жобалау, тұрғызу және пайдалануға беру кезінде, осы объектілердің қоршаған ортаға мүмкіндікті әсерін талдау және бақылау қажет. Қазіргі уақытта әрбір елдерде, экологиялық қауіпсіз өнеркәсіптік объектілерді құрудың сәйкестендірілген принциптері әзірленуде, олар пайдалануға беру процедурасын бақылауға және қолданылатын технологиялардың экологиялық талаптарға сәйкестігін бақылауға мүмкіндік береді.

Экологиялық мониторинг - бұл табиғи процестер фондында өзгерістердің антропогендік құрамдастарын айқындау мақсатында, қоршаған ортаның күйіндегі өзгерістерді бағалау және болжау, бақылаудың ақпараттық жүйесі.

Металлургиялық объектілер мен маңайындағы территориялардың күйінің объективті сипатын көрсететін экологиялық мониторинг, қоршаған ортаның

өзгерісіндегі ең байсалды тенденцияларды және себептері мен мүмкіндікті салдарларын дер кезінде болдырмау мүмкіндігін береді.

Металлургиялық өндірістің экологиялық мониторинг жүйесі экологиялық мониторингтің жалпы жүйесіне кіреді және оның негізгі міндеттері келесі ақпараттарды жинау, жүйеге келтіру және талдау болып табылады:

- қоршаған орта күйі туралы;
- бақыланатын және ықтималды өзгеріс себептері туралы (яғни әсер ету көздері мен факторлары туралы);
- жалпы ортаға өзгерістің және күш түсудің ұйғарылуы туралы;
- биосфераның қолданыстағы резервтері туралы.

Келтірілген анықтамаларға және жүйеге жүктелетін функцияларға сәйкес, мониторинг қызметтің үш негізгі бағытын қамтиды:

- әсер етуші факторлар мен орта күйін бақылау;
- ортаның нақты күйін бағалау;
- қоршаған табиғи ортаның күйін болжау және болжанатын күйді бағалау.

Мониторинг жүйесінің өзіне ортаның сапасын басқару бойынша қызмет кірмейді, бірақ экологиялық дұрыс шешімді қабылдау үшін қажетті ақпарат көзі және экологиялық бақылаудың жалпы жүйесінің бөлігі болып табылады.

Экологиялық мониторинг сыныптамасы

Мониторинг сыныптамасына әртүрлі тәсілдемелер бар (бақылау жүргізілетін шешілетін міндеттер сипаты бойынша, ұйымның деңгейі бойынша, табиғи орталар бойынша). Төмендегі 20 кестеде көрсетілген сыныптама экологиялық мониторингтің бүкіл блогін қамтиды, биосфераның өзгертін абиотикалық құрамасын бақылау және осы өзгерістерге экожүйенің сәйкесті реакциясын бақылау.

20 кесте

Экологиялық мониторингтің сыныптамасы

Әсер ету көздерінің мониторингі	<i>Әсер ету көздері</i>		
Әсер ету факторларының мониторингі	<i>Әсер ету факторлары</i>		
	физикалық	биологиялық	химиялық
Биосфера күйінің мониторингі	<i>Табиғи орталар</i>		
	Атмосфера	Мұхит	Өзен, көлдер мен жер беті, жер асты сулары
	Геофизикалық мониторинг		Биологиялық мониторинг

Мониторинг жүйесі бірнеше деңгейлерде жүзеге асырылады, оларға арнайы әзірленген бағдарламалар сәйкес келеді:

- импактты (күшті әсерлерді жергілікті (локальді) масштабта зерттеу);
- регионалды (ластаушы заттардың миграциялық және трансформация-

лық проблемалары);

- фондық (биосфералық қорықтар базасында).

Металлургиялық кәсіпорынның лақтырындылары мен тастандыларын зерттеу мен бақылауды импактты мониторинг бағдарламасына кіргізеді.

Регионалдық деңгейде экологиялық мониторинг әртүрлі мемлекеттік қызметтердің міндеттілігіне жүктеледі, сонымен қатар кәсіпорындардың да (өздерінің лақтырындылары мен тастандыларын бақылау үшін).

импактты мониторингтің міндеті ластаушы нақты көздер және олардың қоршаған ортаға тікелей әсері туралы жан-жақты ақпарат алу болғанымен, Қазақстан Республикасындағы қазіргі жағдайларда бұл мәліметтер көбінесе не жасырын түрде қалады, не болмаса орташаландырылған түрде беріледі. Олар көбінесе кәсіпорынның өзінің берген ақпаратына негізделеді, ал кәсіпорын ақпараттың басқа жерге кеткенін қаламайтыны белгілі.

Бақылау бағдарламалары приоритеттік (бірінші кезекте анықталуды қажет ететін) ластаушы заттарды таңдау принципі бойынша қалаптастырылады. Мониторинг жүйесін ұйымдастыру кезінде приоритеттерді анықтау нақты бағдарламалардың мақсаттары мен міндеттеріне тәуелді болады: мысалы, ортаға қатысты бақылауда бірінші кезекті бақылау атмосфералық ауа мен тұщы сулардың қоймаларына бағытталады.

Ингредиенттердің приоритеттілігі келесідей айқындаушы критерияларды ескерумен анықталады: ластаушы заттардың улылық қасиеттері, олардың қоршаған ортаға түсетін көлемі, олардың трансформациялану ерекшеліктері, адам мен биотаға әсер ету жиілігі мен шамасы, оларды өлшеуді ұйымдастыру мүмкіншілігі және басқа да факторлар.

Мемлекеттік қызметтермен алынған деректерді тиімді қолдану үшін, олардың әрқайсысының экологиялық мониторинг саласындағы функцияларын білу қажет.

Әсер ету көздеріне қойылатын талаптар, *ғылыми-техникалық нормативтерде* көрсетіледі. Ғылыми-техникалық нормативтерге жататындар: зиянды заттардың лақтырындылары мен тастандыларының нормативтері (ШҰЛ және ШҰТ), сонымен қатар технологиялық, құрылыстық, қала тұрғызушылық нормалары мен ережелері, олар қоршаған табиғи ортаны қорғау бойынша қойылатын талаптарды қамтиды. Кәсіпорынның ғылыми-техникалық нормативтері кез келген қоспаның судағы, ауадағы және жердегі мөлшерінің санитарлық-гигиеналық нормалау талаптарын қанағаттандыру принциптері негізіне құрастырылған.

Ғылыми-техникалық нормалау қоршаған ортаны ластауға қатысты шаруашылықты объектілердің іс әрекетін шектеуді енгізуді болжайды, басқаша айтқанда, ауаға, суға және жер қыртысына әсер етуші көздерден келе алатын зиянды заттардың шекті ұйғарынды ағынын анықтайды. Осылай, кәсіпорыннан қандай да бір ШҰК-ны қамтамасыз ету ғана талап етілмейді, ал объект үшін жалпы белгіленген зиянды заттардың немесе оның құрамына кіретін нақты көздердің лақтырындылары мен тастандыларының шектерін сақтау талап етіледі. Қоршаған ортада ШҰК-ның тіркелген шамасының артық болуы кәсіпорын тарапынан қарағанда өздігінен тәртіп бұзу емес сияқты, дегенмен

осы белгіленген ғылыми-техникалық нормативтердің орындалмауының белгісі болып табылады (немесе оларды қайта қарау қажеттігін көрсетеді).

Ауа сапасының нормативтерімен зиянды заттардың ұйғарынды шектері елді мекендердің *өндірістік те* (өнеркәсіптік кәсіпорындарды, ғылыми-зерттеу институттардың тәжірибелік бөлімшелерін және т.б. орналастыруға арналған), *селитебтік те* (тұрғын үйлерді, қоғамдық үймереттер мен ғимараттарды жайғастыруға арналған) аймақтарымен анықталады.

Жұмысшы аймақтың ауасындағы зиянды заттардың шекті ұйғарынды концентрациясы (ШҰК_{рз}) еңбек заңымен белгіленген, уақыт кезеңінің ішінде елдің ересек жұмыс істеу қабілеттілікті бөлігіне зиянды заттардың әсерін шектеуші нормативті көрсетеді. Селитебтік аймақтың ластану деңгейін белгіленген ПДК_{рз} тіпті де салыстыруға болмайды, сонымен қатар қандай норматив туралы сөз болатынын анықтамай жатып, ауадағы ШҰК туралы да айта алмаймыз.

Максимал бір реттік шекті ұйғарынды концентрация (ШҰК_{м.бр}) – елді мекендердің ауасындағы адам ағзасына 20 минут дем алған кезде рефлекторлық (оның ішінде, субсенсорлық) реакция бермейтін зиянды заттардың концентрациясы.

Орташа тәуліктік шекті ұйғарынды концентрация (ШҰК_{от}) – бұл адамға шексіз дем алған кезде (жылдар бойына) тікелей немесе жанама зиянды әсер етпейтін, елді мекеннің ауасындағы зиянды заттар концентрациясы. Сонымен, ШҰК_{от} елді мекеннің барлық топтарына және анықталмаған ұзақ кезеңдік әсер етуге есептелген, демек, ауалы ортадағы зиянды заттардың концентрациясын орнықтыратын ең қатаң санитарлық-гигиеналық норматив болып табылады. Осы ШҰК_{от} шамасы селитебтік аймақтағы ауалы ортаның сапасын бағалау кезінде «эталон» ретінде алына алады.

Төменгі 21 кестеде металлургиялық кәсіпорынмен ауаға тасталатын кейбір заттар үшін ауадағы ШҰК әртүрлі түрінің қатынастары келтірілген.

21 кесте

Кейбір заттар үшін ауадағы ШҰК әртүрлі түрінің қатынастары, мг/м³

Зат	ПДК _{от}	ПДК _{мбр}	ПДК _{жз}
Азот оксиді NO	0,06	0,6	5
Азот диоксиді NO ₂	0,04	0,085	2
Күкіртті ангидрид SO ₂	0,05	0,5	10
Көміртегі оксиді CO	3,0	5,0	20

ШҰК_{м.р} ұғымы ластаушы заттардың шекті ұйғарынды лақтырындыларының ғылыми-техникалық нормативтерін белгілеу кезінде пайдаланылады. Кәсіпорынның санитарлық – қорғау аймағының шекарасындағы оңтайсыз метеорологиялық жағдайлар кезінде ауадағы қоспаның таралуы нәтижесінде, зиянды заттардың концентрациясы кез-келген уақыт кезеңінде ШҰК_{м.р} аспауы керек.

Атмосфераның ластануының кешендік индексіні (АЛИ) ШҰК_{СС} бойынша нормаланған және әртүрлі заттардың орташа мөлшерін күкірт диоксиді концентрациясына келтірілген қосындысы ретінде есептейді:

$$Y = \sum U_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{q_{\text{ср}i}}{\text{ПДК}_{\text{cci}}} \right)^{C_i},$$

U_i – i -ші зат үшін ластанудың бірлік индексі;

$q_{\text{орт}i}$ – i -ші заттың орташа концентрациясы;

$\text{ШҰК}_{\text{от}}$ – i -ші зат үшін ШҰК_{от};

C_i – ластаушы заттың қандай қауіптілік класына жататынына байланысты, күкірт диоксидінің зияндылығына келтірілген i -ші заттың зияндылық дәрежесіне келтірілген мөлшерсіз тұрақтысы:

Қауіптілік сыныптары.....	1	2	3	4
с тұрақтысы.....	1,7	1,3	1,0	0,9

Әртүрлі территорияның атмосферасын бірнеше заттармен ластанғаны туралы мәліметтерді салыстыру үшін, атмосфераның ластануының кешендік индексіні бірдей мөлшердегі (n) қоспалар үшін есептедік (осы мәндер ең үлкен бес зат үшін, шаңды қосқанда).

Мониторинг объектілері мен әдістемелері

Алдын ала алынған мәліметтерді талдау негізінде приоритеттер анықталады – мониторинг объектілері мен параметрлері (мысалы, электрболат балқыту өндірісінде –диоксиндермен, азот оксидтерімен, цианисті қосылыстармен, шаңмен ластану).

Мониторинг барысында кері байланыс механизмі жүзеге асырылады, ол бағдарламаға түзетулер енгізуге, олардың әлсіз орындарын айқындауға мүмкіндік береді. Аяқталушы сатысында алынған деректерді талдау және мүдделі топтар мен ұйымдар үшін ұсыныстар әзірлеу жүргізіледі. Экологиялық мониторинг жүйесін әзірлеу және металлургиялық зауыттардағы зиянды заттардың тасталуын төмендету бойынша ұсыныстар әзірлеу қазіргі уақыттың талабы болады.

Экологиялық мониторинг құрылымында, мысалы болат балқыту өндірісінде, экологиялық жүйелердің күйінің ғалами болжалуы жүзеге асырылғанына қарамастан, болжаудың кейбір элементтері жергілікті деңгейде қолданыла алады. Барлық металлургиялық кәсіпорындар әсер етудің бірдей көздерімен жұмыс істейтіндіктен міндеттер жеңілденеді және экологиялық мониторинг жүйесін сәйкестендіру мүмкіндігі бар. Дегенмен, олардың әрқайсысының белгілі бір географиялық аймақта орналасуы, олардың жайғасқан жерін ескере отырып, негативті әсер ету сияптын талдауды талап етеді.

Соңғы жылдары атмосфералық жауын-шашын мен қар жабындысын бақылау негізінде табиғи ортаның ластану деңгейін бақылау әдісі даму алды. Атмосфералық жауын-шашында барлық уақытта ауада болатын еріген қоспалар мөлшері болады, сондықтан жауын-шашындағы қоспалар концентрациясы атмосфераның ластануының табиғи көрсеткіші болып табылады. Бұл тәсілдеме

құнды, мысалы, ауадағы суперэкоксиканттар (токсиндер) мөлшерін анықтау кезінде, өйткені ауаның үлкен мөлшерінде сынамалар алу қажеттігінен босауға мүмкіндік береді.

Белгілі немесе потенциалдық көздерден шығатын лақтырындылар мен тастандылардың мониторингін жоспарлау кезінде, тек лақтырындылар мөлшері ғана емес, сонымен қатар олардың уақыт бойындағы флуктуациясы да үлкен мәнге ие болатынын айта кету қажет. Бақылау жүйесі осы флуктуацияларды тіркегеніне көз жеткізу керек (бұл әсіресе атмосфералық ауаның ластануы мониторингісінде өте маңызды, өйткені бұл ортадағы ластаушы заттардың концентрациясы өте жылдам өзгере алады).

Сынама алатын орынды (бақылайтын) анықтағаннан соң, далалық операциялар (сол орында жүргізілетін өлшеулер, сынама алу, сынаманы өңдеу және консервациялау, сәйкестендіру және зертханаға жеткізу) мен зертханалық өлшеулерден (бақылаулардан) тұратын өлшеулер мен бақылаулар сатылары басталады – ластаушы заттардың концентрацияларын өлшеу, зертханалық жағдайларда биотесттерді пайдалану және т.б. зертханалық талдаулар мен далалық өлшеулер қолданылатын әдістемелерге сілтеме жасаумен және статистикалық әдістерді қолдану ұсыныстарымен, шифрланған сынамаларды талдауды орындаумен және т.б. жүргізілуі керек.

Инструменталдық әдістерді таңдау көптеген жағдайлармен анықталады: атап айтсақ, әдістеменің жарамдылығы, қажетті жабдықтардың қол жетерлігі, талдаудың бағасы, өлшеу мен сынама алудың сезімталдығы мен қажетті ұзақтығы және талдау барысына кедергі келтіретін мүмкіндікті факторлардың әсері. Мемлекеттік қызметтің материалдарымен салыстыру үшін, қолданылып отырған құралдар мен әдістер аттестатталған және нормативті құжаттардың әрекетіне енгізілген болуы қажет. Өлшеу әдістемелері ҚР Мемлекеттік стандартымен, және де министрліктермен және ведомстволармен бекітілген және қолдануға рұқсат берілген болуы керек.

Дәл осы кезеңде мүдделі емес материал сынамасының, негізгі зерттелетін компонентті анықтауға кедергі келтіретін әсерін болдырмау үшін, талдаудың *селективті және спецификалық* әдістемелерін қолданады. Бұл кезде берілген зат үшін спецификалық – ол басқа заттар тарапынан кедергі келтіретін әсерге түспеген, шектелген селективті әдіс болады

Бірқатар жағдайларда, компоненттердің көптеген санын анықтауға мүмкіндік беретін, көпкомпонентті әдістердің маңызы зор болады (мысалы, атомдық-эмиссиондық және рентгендік спектралдық талдау, хроматография). Барлық теңдей жағдайларда, тікелей талдау әдісі басым қолданылады, яғни сынаманың химиялық дайындығымен байланыссыз, дегенмен көбінесе мұндай дайындықтар қажет. Кейде зерттелетін компонентті алдын ала шоғырландыру қажет, бұл оның аз концентрациясын да анықтауға, компоненттің сынамада гомогенді емес таралуымен және салыстыру үлгілерінің болмауымен байланысты қиындықтарды болдырмауға мүмкіндік береді. Үлкен жоғалымдардың болмауы үшін сүзу, экстракция, айдау сатыларының ең аз саны болатын, бір ыдыстан екінші ыдысқа алмастыру мейлінше аз болатын, жоғары температуралар әсері және т.б. аз талап ететін әдістемелер таңдалады (әдістеме

талдауды орындау үшін жеткілікті сезімталдықты және селективті болуы қажет).

Табиғи орта құрамының күрделілігі, бір заттың концентрациясын өлшеу кезінде екінші заттардың болуынан туындайтын ауытқулар үлкен қателікке әкелуінің себепкері бола алады. Көптеген стандартты әдістемелер осындай проблемалардан және оны болдырмау әдістерінен тұрады (22 кесте).

22 кесте

Рекогносцирлік зерттеу үшін жарамды жабдықтар

Аспаптың типі	Мүмкіндікті қолдану аймақтары
Кондуктометр немесе сулы ерітінділердің кедергісін өлшеуге арналған аспап	Судың минералдануын бағалау, электролиттердің (тұздардың, сілтілердің, қышқылдардың) тасталу көздерін тұйықтау
pH-метр, иономер	Ионоселективті электродтарды қолдану кезінде сутегілі көрсеткішті (pH) анықтау – нитраттардың, хлоридтердің және басқа иондардың болуын анықтау
УГ-2 немесе «Пчелка» типті газталдағыш	Атмосфералық ауада жиі кездесетін зиянды қоспалардың жартылай мөлшерлігін анықтау
Фотоэлектроколориметр	Түсті реакцияларды жүргізуге негізделген көптеген параметрлерді өлшеу; сынаманың сәйкес дайындалуымен ауа, су, жер, биологиялық ткань құрамын талдауда қолдануға болады
Газдық хроматограф (оның ішінде алып жүруге болатын)	Атмосфералық ауа мен су құрамындағы органикалық қоспаларды анықтау

Негізгі проблема қоршаған ортаның күйі және бұрын алынған (мемлекеттік және үкіметтік емес ұйымдардан) материалдардан да, жеке бақылау жүргізуден алынған материалдан да әсер ету көздерін бөліп алу туралы дұрыс ақпарат алудан тұрады.

Аналитикалық ақпараттың сенімділігі, талдау нәтижелерінің сапасын қамтамасыз ететін спецификалық құралдардың қолданылуына тәуелді (мысалы, градуирлеуші стандарттар мен зертханалар аралық зерттеулер). Жалпы түрде, химиялық талдау нәтижелерінің сапасын бақылау келесі жағдайларды қамтамасыздандыруы керек:

- кездейсоқ қателерді бақылау (қайта көрсету);
- жүйелі қателерді бақылау (растығы);
- қайта көрсетуге, растығына және дәлдігіне қатысты матрицалық эффектін бақылау;
- бір серия шегіндегі ауытқуды бақылау;
- ауытқу себептерін табу және болдырмау.

Жалпы экологиялық мониторинг бағдаламасы болуы керек:

- ғылыми негізделген;

- жеткілікті икемді, алынған нәтижелер негізінде міндеттер мен тәсілдемелерді қайта қарауға болатын;
- мәнді нәтижелер беруі, яғни ары қарай өңдеуге болатын дұрыс ақпараттарды;
- үнемді болуы, материалдық және уақытша шектеу тұрғысынан толығымен басқарылатын және бақыланатын.

Жалпы жағдайларда, болдау міндеттері көптеген жылдардың мәліметтері мен әртүрлі математикалық модельдерді қолданудың маңызды массивін қалыптастыруды қарастырады.

Әдебиет: 1 нег. [108-117].

Бақылау сұрақтары:

1. Экологиялық мониторинг анықтамасы, металлургиядағы міндеті.
2. Экологиялық мониторинг сыныптамасы
3. ШҰК түрлері.
4. Мониторинг объектілері мен әдістемелері.
5. Экологиялық мониторинг бағдарламасы.

№ 15 дәріс. Экологиялық менеджмент жүйесі.

Экологиялық сертификаттау

Қазіргі уақытта бүкіл дүниежүзінде барлық кәсіпорындар мен ұйымдар қоршаған ортаны қорғау мәселесіне көп көңіл бөледі. Бұл, бір жағынан, табиғатты қорғау заңдарының қатаң талаптар қоюына байланысты, ал екінші жағынан – экономиканы ғаламдандыруға, сапа, қоршаған ортаны қорғау және еңбек қауіпсіздігі салаларында халықаралық стандарттар талаптарына сәйкес болу қажеттілігіне және тұтынушылардың, жалпы қоғамның экологиямен байланысты мәселелерге көп алаңдаушылық білдіруімен байланысты.

Алдыңғы қатарлы дүниежүзілік компаниялар экологиялық мәселелерді өндірістік әрекеттерінің бөлінбес бөлігі ретінде қарастырады, және экологиялық менеджмент жүйесін (ЭМЖ) енгізу өндірістің дамуының өзекті мәселесі болады. ЭМЖ негізгі мақсаты өндірістің қоршаған ортаға негативті әсерін төмендету, сонымен қатар қоғамды кәсіпорынның қойған мақсаттары мен алған нәтижелері туралы ақпараттандыру болып табылады.

Бұл жағдайларда шетелдік серіктестерге қойылатын өнімнің, халықаралық ынтымақтастықта қабылданған талаптарға сәйкестігі туралы сұрақ туындайды. Сонымен қатар, көңіл аудару тек соңғы өнімнің сапасына емес, және де жалпы процестің сапасына аударылады, оның ішінде олардың экологиялық сипаттамасына да.

Осыған байланысты отандық кәсіпорындарда экологиялық менеджменттің стандартталған жүйесін енгізу, бәсекелестік қабілеттілікті қамтамасыздандыруда және жалпы металлургиялық саланың дамуында ең бір өзекті бағыт болып тұр. Мұндай жүйелер кәсіпорынның басқа жүйелерімен интегралдануы мүмкін, мысалы өнім сапасын басқару немесе еңбек қауіпсіздігі жүйелерімен, және табиғатты қорғау ісін барлық жағынан қамтуы керек.

ISO 14000 стандарттары серияларының негізгі ережелері

Қазіргі уақытта ең кең тараған ISO 14000 экологиялық стандарттар сериясы, атап айтсақ, ISO 14001 стандарты, оның құрамына стандарттау бойынша Халықаралық ұйым [(International Standard Organization for Standartization (ISO))] әзірлеген және 1996 жылы қабылданған, экологиялық менеджмент жүйесінің негізгі талаптары кіреді.

Осы серияға кіретін құжаттарды, үш негізгі топтарға бөлуге болады:

- экологиялық менеджмент жүйесін құру және қолдану принциптері;
- экологиялық бақылау және бағалау құралдары;
- өнімге бағдарланған стандарттар.

Аталған үш салада 23 кестеде келтірілген құжаттар әзірленген және әзірленуде.

23 кесте

ISO-да әзірленген құжаттар

Экологиялық менеджмент принциптері		ҚР қабылданған
ISO 14001	Экологиялық менеджмент жүйесі (EMS) – пайдалану бойынша спецификация және жетекшілік	+
ISO 14004	EMS - Принциптер, жүйелер және әдістер бойынша жалпы жетекшілік	+
ISO 14014	Кәсіпорынның экологиялық тиімділігінің «бастапқы деңгейін» анықтаудың жетекшілігі. Экологиялық менеджмент жүйесінің формалды құрылу алдында қолданылуы керек	
Экологиялық бақылау құралдары және бағалау		
ISO 14010	Экологиялық аудит бойынша жетекшілік – экологиялық аудиттің жалпы принциптері	+
ISO 14011/1	Экологиялық аудит бойынша жетекшілік - аудит процедурасы	+
ISO 14012	Экологиялық аудит бойынша жетекшілік - экологических аудиторлардың біліктілік критериялары	+
ISO 14031	Ұйым жұмысының экологиялық көрсеткіштерін бағалау бойынша жетекшілік	
Өнімге бағытталған стандарттар		
ISO 14020 <i>Құжаттар сериясы документов</i>	Өнімді экологиялық маркалау принциптері	
ISO 14040 <i>Құжаттар сериясы</i>	«Өміршеңдік циклді бағалау» әдістемесі - өнімнің өміршеңдік циклінің барлық сатысындағы экологиялық әсерді бағалау	
ISO 14050	Глоссарий	+
ISO 14060	Өнім стандартындағы экологиялық аспектілерді тіркеу бойынша жетекшілік	

ISO 14000 сериясының өзекті ұңымы – ұйымдағы (кәсіпорындағы немесе компаниядағы) *экологиялық менеджмент жүйесі* ұғымы. Сондықтан стандарттың орталық құжаты ISO 14001 - «Экологиялық менеджмент жүйесін қолдану бойынша спецификация мен жетекшілік» болып саналады. Басқа құжаттармен салыстырғанда, бұл құжаттың барлық талаптары «аудитталатын» болып табылады – олардың нақты ұйымға сәйкес келуі немесе сәйкес келмеуі анықтаудың жоғарғы дәрежесімен белгіленуі болжанады. ISO 14001 стандартына сәйкес келуі ғана формальді сертификаттау мәселесі бола алады.

Қалған басқа барлық құжаттар қосымша құжаттар ретінде қарастырылады; мысалы, ISO 14004 экологиялық менеджмент жүйесін құру бойынша жан-жақты кеңейтілген жетекшілікті қарастырады, 14010 сериясының құжаттары ЭМЖ-нің аудит принциптерін анықтайды. Серия 14040 «өміршеңдік циклін бағалау» әдістемесін анықтайды, бұл ұйымның өнімімен байланысты экологиялық ықпалдарды бағалау кезінде қолданыла алады (мұндай бағалау ISO 14001 стандартымен талап етіледі).

Кейбір отандық кәсіпорындар өз жолын ISO 14001 бойынша сертификаттау бағытында енді ғана бастап келеді. Осының негізінде аталған стандарттың кәсіпорындарға қоятын талаптарына жан-жақты тоқталайық.

ISO 14001 қоятын негізгі талаптарына сай, кәсіпорында қоршаған ортаны қорғауды басқару жүйесінің осы стандартқа сәйкес екені келесі жағдайлармен белгіленеді:

1. Кәсіпорын *экологиялық саясатты* жолға қоюы керек – бұл ұйымның әрекеті үшін және экологиялық мақсаттар мен міндеттерді анықтау үшін негіз болатын, ұйымның ниеті мен принциптері туралы арнайы құжат. Экологиялық саясат компанияның жұмысымен, өнімдерімен және көрсететін қызметтерімен жасалатын масштабқа, табиғатына және экологиялық ықпалдарына сәйкес болуы керек. Экологиялық саясат, басқалардың ішінде, нормативтерге сәйкес болуға ұмтылу, сонымен қатар «тұрақты жақсару» (continual improvement) және «ластауды болдырмау» (pollution prevention) туралы жарияламалы болуы қажет. құжат ұйымның барлық қызметкерлеріне жеткізілуі және қоғамдық жұртқа қол жетерліктей болуы керек.

2. Кәсіпорын *қоршаған ортаға маңызды әсер етуді* анықтауға арналған процедураны әзірлеуі және сақтауы қажет (бұл жерде және ары қарай стандарт тек кәсіпорынның жұмысымен байланысты әсерлер туралы ғана емес, сонымен қатар оның өнімдері мен көрсететін қызметтерінің әсері туралы да айтатынын ескеру қажет). Ол оның қызметінің, өнімінің және көрсететін қызметінің экологиялық аспектілерімен байланысты барлық заңдық талаптарды, және басқада талаптарды (мысалы, салалық кодекстерді) жүйелі ескеруі қажет.

3. Заңдық және басқада талаптардың маңызды экологиялық әсерлерін ескерумен, кәсіпорын *экологиялық мақсаттар мен міндеттерді* әзірлеуі қажет. Мақсаттар мен міндеттер мүмкіндігінше мөлшерлі болуы керек. Олар экологиялық саясатқа негізделген (ластануды болдырмау қажеттігін және сол бағыт үшін) және ұйымның әрбір функциясы (жұмыс істеу саласы) мен деңгейі үшін анықталуы керек. Оларды тұжырымдау кезінде «мүдделі жақтардың» көзқарасы ескерілуі қажет (олар кәсіпорын қызметінің экологиялық

аспектілерін қарауға мүдделі кез-келген топтың).

4. Қойылған мақсаттарға жету үшін кәсіпорын *экологиялық менеджмент* бағдарламасын әзірлеуі қажет. Бағдарлама осы мақсаттар мен міндеттерді орындауға қажетті жауапкершілікті кісілерді, құралдарды және мерзімін анықтауы керек.

5. Кәсіпорында сәйкес *жауапкершілік құрылымы* анықталуы керек. Бұл жүйенің жұмысын қамтамасыз ету үшін жеткілікті *адами, технологиялық және қаржылық ресурстар* бөлінуі тиіс. *Экологиялық менеджмент жүйесінің* ұйымның деңгейіндегі жұмысы үшін жауапкер тағайындалуы қажет, оның міндетіне жетекшілерге ЭМЖ-нің жұмысы туралы кезеңді баяндап тұру кіреді.

6. *Персоналдарды оқыту* бойынша, сонымен қатар штаттан тыс жағдайларға дайындық бойынша бірқатар талаптар орындалуы керек.

7. Кәсіпорын қоршаған ортаға үлкен әсер ете алатын жұмысының негізгі параметрлеріне *мониторинг немесе өлшеу* жүргізуі. Әрекеттегі заңға және басқада талаптарға сәйкестігін кезеңді тексеруге арналған процедуралар орынқтырылуы керек.

8. Ұйыммен белгіленген критерияларға және де ISO 14001 стандартының талаптарына сәйкестігін, одан өзге оның енгізілуі мен дұрыс жұмыс істеуін айқындау мақсатында *экологиялық менеджмент жүйесінің кезеңді аудиті* жүргізілуі керек. Аудитті компанияның өзі де, сырт жақтан шақыру арқылы да жүргізіле алады. Аудит нәтижелері кәсіпорын жетекшілеріне баяндалады.

9. Кәсіпорын жетекшілері *экологиялық менеджмент жүйесінің жұмысын кезеңді* қарастырып отыруы керек, бұл оның адекваттылығы мен тиімділігі тұрғысынан қарастырылады. Міндетті түрде экологиялық саясаттағы қажетті өзгерістер, мақсаттар мен ЭМЖ-нің басқа да элементтері туралы мәселелер қарастырылуы қажет. Бұл кезде аудиттің нәтижелері, өзгерген жағдайлар және «тұрақты жақсаруға» ұмтылу бағыттар ескерілуі керек. Стандарттың қоятын талабының негізінде ашық цикл жатады: *жоспар – жүзеге асыру – тексеру – жоспарды қайта қарау*.

Барлық процедуралар, олардың нәтижелері, мониторинг мәліметтері және т.б. міндетті түрде құжаттандырылуы керек.

Экологиялық менеджмент жүйесінің ұйымды басқарудың жалпы жүйесімен интегралданғаны стандартпен түсіндіріледі. ЭМЖ-нің жұмысы үшін жауапкер тұлғалардың басқа міндеттерінің болмауын, немесе экологиялық менеджментпен байланысты құжаттардың құжат айналымының арнайы жүйесіне бөлінуін стандарт талап етпейді.

Экологиялық менеджмент жүйесінің негізгі принципі – тұрақты түрде бірізді жақсарту.

Іс әрекеттің сыртқы нормаларға және жағдайларға толығымен сәйкес екенін тез арада декларациялау, өндірістің максималды экологиялық тиімділігі міндетті қойылатын талаптар болмайды. Көптеген жағдайларда мұндай жариялаулар, егер олар жасалатын болса, олар тек жариялама болып қала береді.

Қарастырылатын жұмыстарға қатысты, барлық заңдық және нормативтік талаптарды бір жерде жинақтау қажет, дамудың потенциалдық мүмкіндіктерін

анықтау керек, ұжымдастармен және бәсекелестермен осы проблемалардың шешуші мысалдарын таңдау және бағалау керек. Қойылатын талаптарға сәйкес болуыға ұмтылу және мақсаттарға сатылап жақындау, нақты мақсаттарды және оларға жету уақытты таңдау барынша тиімді және нәтижелі болады, әсіресе қазіргі үздіксіз өзгертін заңдар мен тұрақсыз экономикалық жағдайларда.

Аталған стандарттың негізгі жетекшілікке алынатын принциптері тиімді процедураларды жасауды, жауапкершілікті бөлуді және өндіріс пен өнімнің қоршаған ортаға негативті әсерлерін қысқартудың механизмдерін қарастырады. Оған жататындар:

- экологиялық саясат;
- жоспарлау;
- енгізу және жұмыс істеуі;
- тексеру және түзету әрекеттерін жүргізу;
- жетекшілер тарапынан талдау.

Тәжірибе жүзінде аталған жетекшілік принциптерін енгізу, ЭМЖ-ін жасау үшін кәсіпорынға қажет екенін белгілейді:

- қоршаған ортаға әсер етуші барлық өндірістік процестер мен операциялардың жүйелі түрде бағалануын жүзеге асыру;
- өзінің іс әрекетінің экологиялық аспектілерін анықтау;
- қоршаған ортаға әсер етуді минимал шамаға жеткізу мақсатында экологиялық аспектілерді басқарудың жүйесін әзірлеу. Бұл жүйеге экологиялық мақсаттарды анықтау, қызметкерлерді оқыту, нәтижелерді өлшеу мен аудит кіреді;
- белгіленген процедураларды түзету үшін, әзірленген жүйенің барлық элементтерінің арасындағы өзара әрекеттесуді қамтамасыздандыру.

ISO 14000 стандарттарына сәйкес сертификаттау

ISO 14000 сериялы стандарттарға сәйкес сертификаттау – бұл көбінесе ұзақ уақытты, үлкен еңбекті және қомақты қаржыны қажет ететін процедура. Оның үстіне, ол өз еркінше жүргізіледі. Кәсіпорынға ол не үшін керек?

ISO 14000 стандарттарына сәйкестілікті кәсіпорын, бірінші кезекте, өзінің клиенттері мен жұртшылыққа өзінің экологиялық менеджмент жүйесінің қазіргі уақыттың талабына сай екенін көрсету үшін қолдана алады. ISO 14003 стандарттарына сәйкес экологиялық менеджмент жүйесін құру басқа да артықшылықтар мен басымдылық береді.

Экологиялық менеджмент жүйесі кәсіпорынға құрылымын өзгертуге, бірізді жақсаруға бағытталған барлық процесті бірыңғай байланыстыруға мүмкіндік береді, бұл кезде қажетті дәрежені кәсіпорынның өзі, экономикалық және басқа жағдайларына тәуелді, анықтайды.

Кәсіпорын ISO 14000 стандарттарын *ішкі қажеттіліктеріне* қолдана алады. Мұндай жүйені құру кәсіпорынға тиімді құрал береді, оның көмегімен қоршаған ортаға өзінің тигізетін әсерін басқара алады. Стандарттар *сыртқы қажеттіліктер* үшін де қолданыла алады – клиенттері мен жалпы жұртшылыққа өзінің экологиялық менеджмент жүйесінің қазіргі уақыттың талабына сай екенін көрсету үшін. Ақырында, кәсіпорын формальді сертификаттауды үшінші жақ тарапынан (тәуелсіз жақ) ала алады.

Өз еркінше екеніне қарамастан, ISO/TC 207 эксперттерінің (ISO әзірлеуші техникалық комиссия) пікірі бойынша стандарттардың қолданылуы, үлкен компанияларда (трансұлттық компанияларды қосқанда) 10 жылдан соң 90-нан 100 % дейін жетеді, олар ISO 14000 сәйкес сертификатталады.

Кәсіпорынға сертификаттың қажет болуы немесе EMS енгізілу себептерінің арасынан келесілерді бөліп көрсетуге болады:

- кәсіпорынның табиғатты қорғау талаптарын орындау саласында жақсаруы (оның ішінде табиғатты қорғау заңы бойынша);
- энергия мен ресурстарды үнемдеу, оның ішінде табиғатты қорғау шараларына бағытталған;
- кәсіпорынның негізгі қорларының бағалық құнын арттыру;
- кәсіпорынның басқару жүйесін жақсарту;
- жоғары білікті жұмыс күшін тартуға қызықтыру.

Әдебиет: 1 нег. [117-127].

Бақылау сұрақтары:

1. ISO 14000 стандарттар сериясының негізгі ережелері.
2. Экологиялық менеджмент жүйесі (ЭМЖ).
3. Қоршаған ортаны қорғауды басқару жүйесі (ҚОҚБ).
4. ISO 14000 стандарттарына сәйкес келу сертификаты.
5. ЭМС жасау үшін кәсіпорынға не керек?

2.3 Тәжірибелік сабақтар жоспарлары

№ 1 тәжірибелік сабақ. Конвертерлік газды кәдеге асыру нұсқаларын экологиялық-экономикалық бағалау

Тапсырма. Конвертерлік газдың шығарылуы мен кәдеге асырылуының ұсынылған сұлбаларының эколого-экономикалық тиімділігін бағалау (24 кесте):

1. Тазарту, бөлшекті жағу және газды атмосфераға тастау.
2. Құрғақ тазарту, газгольдерде жинау және газды тұтынушыға беру.
3. Сулы тазарту, газгольдерде жинау және газды тұтынушыға беру.

Алғашқы мәліметтер

Кәдеге асырылатын газдардың жылдық көлемі, млн. м³ - 1700.

Болатты өндірудің жылдық көлемі, мың т - 8000.

Конвертерлік газдың құны, тенге/1000 м³ - 120.

Шығару және тазарту қондырғыларының жұмыс істеу мерзімі 10 жылға есептелген, олардың құрылысына қажетті қаражат банктен несиеге алынады (банктің пайыздық мөлшерлемесі - 20 %).

Азот оксидтерінің салыстырмалы қауіптілік көрсеткіші (агрессивтігі) 86,7 құрайды, көміртегі монооксидінікі - 1 шарт.т/т лақтырындыға, конвертерлік шаңдікі - 179.

Кәсіпорынның орналасқан жерін және лақтырындылардың атмосферада таралу сипатын ескеретін көрсеткішті 1 тең деп қабылдаймыз.

Атмосфераның ластануынан алынатын меншікті экологиялық залал мөлшері 0,6 теңге/шарт.т лақтырындыға, индексациялық коэффициент шамасы – 1,1 (2004 ж.).

Әдістемелік ұсыныстар

1. Атмосфераға тасталатын шаңданған газдың лақтырындысынан келетін экологиялық зиянды есептеу:

1 сұлба

Тасталатын шаңның мөлшері:

$$V_{\text{шаң}} = 100 \times 10^{-9} \times 1700 \times 10^6 = 170 \text{ т/жыл.}$$

Тасталатын азот оксидінің мөлшері:

$$V_{\text{NOX}} = 0,0072 \times 10^{-6} \times 1700 \times 10^6 = 12,24 \text{ т/жыл.}$$

Тасталатын көміртегі оксидінің мөлшері:

$$V_{\text{CO}} = 280 \times 10^{-6} \times 8000 \times 10^3 = 2240 \text{ т/жыл.}$$

24 кесте

Газдың шығарылуы мен тазартылу сұлбаларының көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Сұлбалар		
	1	2	3
Газдың шаңдануы, мг/ м ³	100	8	50
Азот оксидтері азота, г/ м ³	0,0072	-	-
Көміртегі оксидтері, г/т болат	280	-	-
Шығару және тазарту жүйесіне күрделі жұмсалым, млн. теңге	50	106	75
Газды шығару және тазартудың ағынды қолданысты шығыны, теңге/т болат	16	20	25

Лақтырындылардың келтірілген массасы

$$M_{\text{кел}} = \sum V_i A_i = 170 \times 179,04 + 12,24 \times 86,7 + 2240 \times 1 = 33738,01 \text{ шарт.т/ж.}$$

Атмосфераға тасталатын шаңданған газдың лақтырындысынан келетін жылдық экологиялық зиянның қосындысы (6 теңдеуді қараңыз):

$$Y_1 = 0,6 \times 1,1 \times 1 \times 1 \times 33738,01 = 22267,31 \text{ теңге/жыл.}$$

2 сұлба

Тасталатын шаңның мөлшері:

$$V_{\text{шаң}} = 8 \times 10^{-9} \times 1700 \times 10^6 = 13,6 \text{ т/жыл.}$$

Тасталатын азот оксидінің мөлшері:

$$V_{\text{NOX}} = 0 \text{ т/жыл.}$$

Тасталатын көміртегі оксидінің мөлшері:

$$V_{\text{CO}} = 0 \text{ т/жыл.}$$

Атмосфераға тасталатын шаңданған газдан келетін жылдық қосынды экологиялық зияны

$$Y_2 = 0,6 \times 1,1 \times 1 \times 1 \times 13,6 \times 179,04 = 1607,63 \text{ теңге/жыл.}$$

3 сұлба

Тасталатын шаңның мөлшері:

$$V_{\text{шаң}} = 50 \times 10^{-9} \times 1700 \times 10^6 = 85,0 \text{ т/жыл.}$$

Тасталатын азот оксидінің мөлшері:

$$V_{\text{NOX}} = 0 \text{ т/жыл.}$$

Тасталатын көміртегі оксидінің мөлшері:

$$B_{co} = 0 \text{ т/жыл.}$$

Атмосфераға тасталатын шаңданған газдан келетін жылдық экологиялық зиянның қосынды шамасы:

$$U_3 = 0,6 \times 1,1 \times 1 \times 1 \times 85,0 \times 179,04 = 10065,14 \text{ теңге/гжыл.}$$

Егер базалық ретінде 1 сұлба қабылданса, онда *болдырылмаған зиян*:

$$DU_1 = 0 \text{ теңге/жыл,}$$

$$AU_2 = 22267,31 - 1607,63 = 20659,68 \text{ теңге/жыл,}$$

$$DU_3 = 22267,31 - 10065,12 = 12188,31 \text{ теңге/жыл.}$$

2. Табиғатты қорғау шараларын жүргізудің шығындары келесі теңдеулермен анықталады:

$$3. Z = (Z_{ағын} + Y) \sum_{t=1}^{\tau} 1/(1+r)^t + K$$

$\tau = 10$ кезінде, $r = 0,02$ (20 %) дисконтирлеу коэффициенті

$$D = \sum_{t=1}^{\tau} 1/(1+r)^t = \sum_{t=1}^{\tau} 1/(1+0,02)^t = \sum_{t=1}^{\tau} 1/(1+0,02)^1 + \sum_{t=1}^{\tau} 1/(1+0,02)^2 + \dots + \sum_{t=1}^{\tau} 1/(1+0,02)^{10} = 4,19.$$

τ – газдың шығарылуы мен тазартылуы бойынша қолданылатын жабдықтардың жұмыс істеу мерзімі, жыл;

r – банктің пайыздық мөлшерлемесі, үлеспен;

K – шығару мен тазарту жүйесіне салынатын күрделі қаржы, теңге;

$Z_{ағын}$ – ағынды пайдалану шығындары, теңге/жыл;

Y – атмосфераға тасталатын шаңданған газдан келетін жылдық экологиялық зиянның қосынды шамасы, теңге/жыл.

1 сұлба

$$Z_{10(1)} = (16 \times 8000 \times 10^3 + 22267,31) 4,19 + 50 \times 10^6 = 586,413 \text{ млн теңге}$$

2 сұлба

$$Z_{10(2)} = (20 \times 8000 \times 10^3 + 1607,63) 4,19 + 106 \times 10^6 = 776,407 \text{ млн теңге}$$

3 сұлба

$$Z_{10(3)} = (25 \times 8000 \times 10^3 + 10065,14) 4,19 + 75 \times 10^6 = 913,042 \text{ млн теңге}$$

3. Конвертерлік газды өткізуден түсетін ақша (табыс):

1 сұлба

$$D_{10(1)} = 0$$

2,3 сұлба

$$D_{10(2,3)} = \sum_{t=1}^{10} 120 \times 1700000 \times (1+0,02)^{-t} = 854,76 \text{ млн теңге}$$

4. Дисконттауды ескерумен болдырылмаған зиян:

$$\Delta U_{10(1)} = 0$$

$$\Delta U_{10(2)} = 20659,68 \times 4,19 = 0,0866 \text{ млн теңге}$$

$$\Delta U_{10(3)} = 12188,31 \times 4,19 = 0,0511 \text{ млн теңге}$$

5. Үнемдеу табыс ($D + \Delta U$) пен шығындар Z арасындағы айырымға тең:

$$\mathcal{E}_{10} = \Delta U_{10} + D_{10} - Z_{10}$$

1 сұлба

$$\mathcal{E}_{10(1)} = - 586,413 \text{ млн теңге}$$

2 сұлба

$$\mathcal{E}_{10(2)} = 0,087 + 854,76 - 776,407 = 78,440 \text{ млн теңге}$$

3 сұлба

$$\mathcal{E}_{10(3)} = 0,051 + 854,76 - 913,042 = - 58,333 \text{ млн теңге}$$

Газдарды тазарту сұлбасын бағалау нәтижелері (25 кесте), 2 сұлбаның экономикалық және экологиялық тұрғыдан тиімді екенін көрсетеді және енгізуге қабылдана алады.

Әдебиет: 3 нег. [17-20]

Бақылау сұрақтары:

1. Атмосфераға шанданған газды тастаудан келетін экологиялық зиян қалай есептеледі?
2. Табиғатты қорғау шараларын жүргізу шығындары қалай анықталады?
3. Конвертерлік газды өткізуден түсетін табыс неге тең?
4. Экологиялық зиянның жылдық қосындысы, оның есептелуі.
5. Дисконттау, оның есептеуі.

25 кесте

Есептеу нәтижелері

Көрсеткіштер	Шығару және кәлеге асыру сұлбасы		
	1	2	3
Лақтырынды мөлшері, т/жыл: шаңда B_{NOx} B_{CO}	170 12,24 2240	13,6 - -	85,0 - -
Лақтырындының келтірілген массасы, M_m , VOLT	33738,01	2434,94	15,218
Зиян, У, теңге/жыл	22267,31	1607,63	10065,14
Болдырылмаған зиян, ΔU_{10} , млн. теңге	0	0.0866	0,0511
Шығындар, 310, млн. теңге	586,43	776,407	913,042
Табыс, Д10, млн. теңге	0	854,76	854,76
Үнем. $\mathcal{E}_{10} = \Delta U_{10} + Д10 - 310$ млн. теңге	-586.413	78.440	-58.333

№ 2 тәжірибелік сабақ. Газды тазарту нұсқаларының эколого-экономикалық тиімділігін есептеу

Тапсырма

Болат балқыту цехінің газдарын тазартудың екі нұсқасының эколого-экономикалық тиімділігін бағалау.

Бастапқы мәліметтер

Болатты шығару көлемі жылына 9 млн. т құрайды. Цех 10 жылдан бері жұмыс істеуде деп алайық. Банктің есептік мөлшерлемесі 20 % (қаржы несиеге алынады). Лақтырындылардың таралатын жері мен сипатын ескеретін көрсеткіш 10 тең. Шаң тастаудың салыстырмалы қауіптілігі құрайды 179,0; SO₂ - 66,7; CO - 1,0; NO₂- 86,7 шарт.т/т лақтырынды. Атмосфераға тасталатын лақтырындының меншікті экологиялық зиянының нормативі 0,6 теңге/шарт.т лақтырынды құрайды, индексация коэффициенті-1,1 (2004 ж.).

Нұсқалар бойынша келтірілген тазарту көрсеткіштері 26 кестеде келтірілген.

26 кесте

Тазарту нұсқалары мен көрсеткіштері

Тазарту көрсеткіштері	Тазартуға дейін	Тазартудан кейін	
		1	2
Тасталатын заттар, кг/т болат:			
шан	27,0	4,3	2,7
NO _t	0,4	0,1	0,01
SO ₂	0,03	0,01	0,001
CO	0,75	0,04	0,001
Тазарту жүйесін қолдану шығынын есептеумен өздік құн, теңге/т болат	2400	2415	2420
Күрделі қаржы жұмсалым, млн. теңге	-	191,6	198,6

Әдістемелік ұсыныстар

1. Газдардың атмосфераға тасталуының экологиялық зияны:

$$Y = \sum K_{инд} K_{мкр} m_{ст} M_{кел}$$

Лақтырындының келтірілген массасы:

$$M_{кел} = \sum B_i A_i$$

$M_{кел(дейін)} = (27 \times 179 + 0,4 \times 86,7 + 0,03 \times 66,7 + 0,75 \times 1) 10^{-3} \times 9 \times 10^6 = 43833,88$ мың шарт.т /жыл,

$M_{кел1} = (4,3 \times 179 + 0,1 \times 86,7 + 0,01 \times 66,7 + 0,4 \times 1) 10^{-3} \times 9 \times 10^6 = 7014,93$ мың шарт.т /жыл,

$M_{кел2} = (2,7 \times 179 + 0,01 \times 86,7 + 0,001 \times 66,7 + 0,001 \times 1) 10^{-3} \times 9 \times 10^6 = 4357,51$ мың шарт.т /жыл.

Атмосфераға тасталатын шанданған газдан келетін жылдық экологиялық зиянның қосынды шамасы:

$$Y_{дейін} = 0,6 \times 1,1 \times 10 \times 43833,88 = 289,304 \text{ млн. теңге/жыл,}$$

$$Y_{1 кейін} = 0,6 \times 1,1 \times 10 \times 7014,93 = 46,299 \text{ млн. теңге/жыл,}$$

$$Y_{2 кейін} = 0,6 \times 1,1 \times 10 \times 4357,51 = 28,760 \text{ млн. теңге/жыл.}$$

2. Қайтарылған зиян:

$$\Delta Y_1 = Y_{дейін} - Y_{1 кейін} = 289,304 - 46,299 = 243,005 \text{ млн. теңге/жыл,}$$

$$\Delta Y_2 = Y_{дейін} - Y_{2 кейін} = 289,304 - 28,760 = 260,544 \text{ млн. теңге/жыл.}$$

3. Эколого-экономикалық тиімділік

$$ЭЭФ_1 = \frac{[243,0 \times 10^6 - (2415 - 2400) \times 9 \times 10^6] \sum_{t=0}^{10} (1 + 0,2)^{-t}}{191,6 \times 10^6} = 2,36 \text{ теңге/теңге}$$

$$ЭЭФ_2 = \frac{[260,54 \times 10^6 - (2420 - 2400) \times 9 \times 10^6] \sum_{t=0}^{10} (1 + 0,2)^{-t}}{198,6 \times 10^6} = 1,70 \text{ теңге/теңге}$$

$$D = \sum 1/(1+r)^t = \sum 1/(1+0,2)^t = 4,19$$

Экологиялық көрсеткіштердің екінші нұсқада жоғары болғанына қарамастан, бірінші нұсқа экономикалық тұрғыдан тиімдірек болады және енгізуге қабылдана алады. Шаңның лақтырындысының 0,5 кг/тболатқа дейін төмендеуі кезінің өзінде де, екінші нұсқа тиімсіз болады, өйткені ЭЭФ₂ бірінші нұсқадағыға қарағанда төмен. Бұл жағдайда $M_{кел2} = 813,92$ шарт.т/т лақтырынды, $У_2 = 5,37$ млн. теңге/жыл, $\Delta У_2 - 283,93$ млн. теңге/жыл, $ЭЭФ_2 = 2,19$ теңге/теңге салымға. Тереңдете экономикалық талдау жүргізу үшін, экономикалық жағдайдың өзгеруі кезінде қабылданған шешімнің мүмкіндікті ықпалын ескеру қажет: тазартудың жобалық көрсеткіштеріне жету (шаңның қалдықты мөлшері), меншікті экологиялық зиянның регламенттелген нормативін, болаттың өзіндік құнын, күрделі қаржы жұмсалымды, банкінің есептелген мөлшерлемесін және т.б.

Әдебиет: 3 нег. [20-22]

Бақылау сұрақтары:

1. Атмосфераға тасталатын шаңданған газдан келетін экологиялық зиян қалай есептеледі?
2. Атмосфераға тасталатын шаңданған газдан келетін зиянның бетін қайтару есептеуі.
3. Атмосфераға тасталатын шаңданған газдың эколого-экономикалық тиімділігін есептеу.
4. Лақтырындылардың келтірілген массасын есептеу.
5. Шаңданған газды тастаудың қосынды жылдық зиянын есептеу.

№ 3 тәжірибелік сабақ. Металлургия шаңының агрессивтік коэффициентін есептеу.

Тапсырма: Әртүрлі агрегаттардың металлургиялық шаңының салыстырмалы қауіптілік коэффициентін бағалау.

Бастапқы мәліметтер: Әртүрлі агрегаттар үшін шаңның құрамы 27 кестеде (4, 6 және 8 бағанала) көрсетілген. Келтірілген зиян үшін төленген төлем мөлшерлемесі және агрессивтік коэффициенттерінің есептелген мәндері (2 және 3 бағаналар) бастапқы мәліметтер болып табылады.

Меншікті лақтырындының келтірілген массасы жеке ингредиенттерінің улылығына тәуелді және теңдеумен анықталады:

$$M_{кел} = \sum V_j A_j$$

мұндағы V_j - j -ші ингредиенттің лақтырындысы, кг/т өндірілетін өнімнің;

A_j - j -ші ингредиенттің салыстырмалы агрессивтік коэффициенті, шарт. т/т лақтырындыға.

Әртүрлі агрегат үшін $A_{шаң}$ есептеу (шаңның құрамын 100 % келтіру қажет) келесі теңдеу бойынша жүргізіледі:

$$A_{шаң} = \sum A_i b_i,$$

мұндағы A_i - шаңның i -ші компонентінің салыстырмалы қауіптілік коэффициенті;

b_i - шаң құрамындағы j -ші оксидінің үлесі.

Әдістемелік ұсыныстар:

Мартендік, конвертерлік және электрболат балқыту шаңының салыстырмалы қауіптілік (агрессивтік) коэффициентін анықтау үшін 5, 7 және 9 бағаналарды қосу керек:

27 кесте

Шаңның химиялық құрамы және салыстырмалы қауіптілік коэффициенті Аі

Зат	Зиян төлемінің мөлшерлемесі тенге/т лақтырынды	Аі шарт.т/т лақтырынды	Шаңның химиялық құрамы, %					
			МП		ОК		ЭП	
			100 bi	Aibi	100 bi	Aibi	100 bi	Aibi
CO	0,6	1	-	-	-		-	
Fe ₂ O ₃	52	86,7	86,77	75,2296	57,14	49,5404	52,65	45,6476
FeO	52	86,7	1,76	1,52592	20,36	17,6521	0	0
CaO	7.5	12,5	0,87	0,10875	12,93	1,61625	3,11	0.38875
SiO ₂	41	68,3	1,56	1,06548	2,26	1,54358	7.04	4,80832
Al ₂ O ₃	52	86,7	0,29	0,25143	0,26	0,22542	1,55	1,34385
MgO	41	68,3	4,39	2,99837	1,62	1,10646	12,33	8,42139
K ₂ O	21	35	0,87	0,3045	0,22	0,077	1,98	0.693
Na ₂ O	205	341,7	0,57	1,94769	0,21	0,71757	0,14	0,47838
TiO ₂	5	8,3	0.026	0,00216	0,02	0,00166	0,26	0,02158
MnO	41	68,3	0.81	0,55323	2,19	1,49577	5.14	3,51062
MnCb	2050	3416,7	0	0	0	0	0	0
P ₂ O ₅	683	1138,3	0,095	1,08139	0,219	2,49288	0,07	0,79681
Cr ₂ O ₃	1025	1708,3	0.26	4,44158	0,05	0,85415	12,25	209,267
Cr ¹⁶	1366	2276,7	0	0	0	0	0	0
V ₂ O ₅	1025	1708,3	0.0095	0,16229	0,0066	0,11275	0,058	0,99081
BaO	7,5	12,5	0,0095	0,00119	0,021	0,00263	0	0
N ₂ O	1366	2276.7	0,063	1,43432	0,0033	0,07513	0,07	1,59369
CuO	1025	1708,3	0,22	3,75826	0,099	1,69122	0.3	5,1249
ZnO	41	68,3	0,0084	0,00574	2,09	1,42747	2.40	1.68018
PbO	6833	11388,3	1,08	122.994	0.2	22,7766	0.39	44,4 !44
MoO*	7,5	12,5	0,0053	0,00066	0,0055	0,00069	0,057	0.00713
Sb ₂ O ₅	683	1138,3	0,021	0,23904	0,044	0,50085	0,016	0,18213
As ₂ O ₅	683	1138.3	0,21	2,39043	0,0088	0.10017	0,049	0.55777
CoO	2050	3416,7	0.03	1.02501	0,0008	0,02733	0,0042	0,1435
HgO	6833	11388.3	0,0!	1.13883	0,002	0,22777	0,0002	0,02278
MOx	7,5	12,5	0.0053	0,00066	0,0055	0,00069	0,057	0,00713
SrO	5	8,3	0,0193	0,0016	0,02	0,00166	0,016	0,00133
Bi ₂ Ox	683	1138,3	0,02	0,22766	0,01	0,11383	0.0009	0,01024
Барлығы			100	222,889	100	104,382	100	330,133

МП – мартен пеші, ОК – оттегілі конвертер, ЭП – доғалы электр пеші.

$A_{\text{шаң}}(\text{МП}) = \sum A_i b_i = 220$, 9 шарт. т/т лақтырындыға;

$A_{\text{шаң}}(\text{ОК}) = \sum A_i b_i = 104,4$ шарт. т/т лақтырындыға;

$A_{\text{шаң}}(\text{ЭП}) = \sum A_i b_i = 330$, 1 шарт. т/т лақтырындыға;

Қарастырылған құрамдар үшін ең агрессивті ЭП-нің шаңы болып табылады. Шаңның құрамы, оның агрессивтігі балқытылатын болаттың сортаментіне, қолданылатын материалдарға және балқыту технологиясына тәуелді болады. Жоғары легирленген болатты балқыту үшін, немесе шикіқұрамда амортизациялық сынықтарды қолдануда, әсіресе, автомобильдік, шаңның агрессивтік коэффициенті 1000 шарт. т/т лақтырындыға жете алады.

Әдебиет: 3 нег. [22-24]

Бақылау сұрақтары:

1. Мартен пеші шаңының салыстырмалы қауіптілік (агрессивтік) коэффициенті қалай анықталады?
2. Конвертерлік шаңның салыстырмалы қауіптілік (агрессивтік) коэффициенті қалай анықталады?
3. Электрболат балқыту шаңының салыстырмалы қауіптілік (агрессивтік) коэффициенті қалай анықталады?
4. Салыстырмалы қауіптілік коэффициентіне анықтама беріңіз.
5. Меншікті лақтырындының келтірілген массасының есептелуі.

№ 4 тәжірибелік сабақ. Шаңды өндеудің тиімділігін бағалау

Тапсырма: Болат өндірісінде түзілетін шаңдарды тұтудан және кәдеге асырудан алынатын үнемді бағалау.

Бастапқы мәліметтер: конвертелік болаттың жылдық көлемі 4 млн. т жетеді. Тасталатын шаң құрайды: тазартуға дейін – 20, кейін 0,6 кг/т болатқа.

Шаңды тұтуға және кәдеге асыруға жұмсалатын күрделі қаржының көлемі – 90 млн. теңге, пайдалану шығындары – 18 теңге/т шаңға. Жабдықтардың жұмыс істеу мерзімі 10 жыл, қаражат банктен алынады, оның пайыздық коэффициенті 30 % жылына. Шаңның атмосферадағы жайғасу және таралу коэффициенттері, сәйкесті 1 және 2 тең, шаңның салыстырмалы қауіптілігі – 104 шарт. т/т шаңға. Өткізілетін шаңның бағасы тоннасына 360 теңгені құрайды. Экологиялық зиянның нормативтік коэффициенті 0,6 теңге /шарт.т лақтырындыға, индексациялау коэффициенті – 1,1 (2004).

Әдістемелік ұсыныстар:

1. Шаңды атмосфераға тастаудан тұтуға дейінгі және кейінгі келетін зиян

$$Y_{\text{дейін}} = 0,66 \times 1 \times 2 \times 104 \times 20 \times 4 \times 10^6 \times 10^{-3} = 10,982 \text{ млн. теңге/жыл}$$

$$Y_{\text{кейін}} = 0,66 \times 1 \times 2 \times 104 \times 0,6 \times 4 \times 10^6 \times 10^{-3} = 0,329 \text{ млн. теңге/жыл}$$

2. Жабдықтың бүкіл кезеңіндегі шаң тұтуға кеткен шығын анықталады:

$$Z = (Z_{\text{ағын}} + Y) \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+r)^t} + K = \sum_{t=1}^{10} [(18 \times 20 \times 10^{-3} \times 4 + 0,329)(1+0,3)^{-t}] + 90] \times 10^6 = 95,466 \times 10^6 \text{ теңге.}$$

3. Осы кезеңде шаңды өткізуден түскен табыс:

$$D_{10} = \sum [360 \times (20 - 0,6) \times 10^{-3} (1+0,3)^{-t}] \times 4 \times 10^6 = 86,322 \times 10^6 \text{ теңге.}$$

4. Беті қайтарылған зиян

$$\Delta Y_{10} = \sum [(Y_{\text{дейін}} - Y_{\text{кейін}}) (1+0,3)^{-t}] = 32,918 \times 10^6 \text{ теңге.}$$

5. Үнемдеу құрайды:

$$\Theta_{10} = \Delta Y_{10} + D_{10} - Z_{10} = 23,774 \times 10^6 \text{ теңге.}$$

Сонымен, жабдықтың 10 жыл жұмыс істеген кезеңіндегі үнем 24 млн. теңгені құрайды.

Егер шаңның агрессивтік коэффициенті, мысалы 330 шарт.т/т шаңға тең, онда басқа теңдей жағдайларда:

$$Y_{\text{дейін}} = 34,847 \text{ млн. теңге/жыл,}$$

$$Y_{\text{кейін}} = 1,044 \text{ млн. теңге/жыл,}$$

$$\Delta Y_{10} = 104,452 \text{ млн. теңге,}$$

$$D_{10} = 86,322 \cdot 10^6 \text{ теңге,}$$

$$Z_{10} = 97,676 \text{ млн. теңге,}$$

$$\Theta_{10} = 104,452 + 86,322 - 97,676 = 93,1 \text{ млн. теңге.}$$

Бұл жағдайда үнемделген қаржы жуық шамамен 93 млн. теңгені құрайды және шаңды өңдеу тиімдірек болады, өйткені ол беті қайтарылған зияннан жоғары.

Егер беті қайтарылған зиянды ескермесе, ал тек қана тікелей шыққан шығындар мен табысты ескеретін болса, онда бірінші де, екінші де жағдайда шаңды өңдеу тиімсіз болады. Қоршаған ортаны ластағаны үшін төлем төлеуді белгілегенде, мемлекеттік органдар кәсіпорынның шаңды тұтуларын ғана ынталандырмайды, сонымен қатар шаңды өткізуді де қарастырады.

Әдебиет: 3 нег. [25-27]

Бақылау сұрақтары:

1. Тұтуға дейінгі және кейінгі шаңның атмосфераға тасталуынан келетін зиянды есептеу.
2. Шаңды тұтудың шығындарын есептеу.
3. Шаңды өткізуден түскен табысты есептеу.
4. Беті қайтарылған зиянды есептеу.
5. Шаңды тұтудан және кәдеге асырудан алынған үнемді есептеу.

№ 5 тәжірибелік сабақ. Түсті металл құрамды шаңды өңдеудің үнемділігін бағалау.

Шаңды өңдеудің және кәдеге асырудың үнемділігін екі сұлба бойынша бағалау:

1. Алдын-ала өңдеусіз шаңды тұту және сату.

2. Шаңды өңдеу және оны ары қарай мырыш пен қорғасынды бөліп алу мақсатында өңдеу.

Бастапқы мәліметтер

Кәсіпорынның өнімділігі жылына 8 млн. т құрайды, шаңды өңдеуші жабдықтардың қызмет атқару мерзімі 10 жыл, банктің пайыздық мөлшерлемесі 12 %, таралу және орналасу коэффициенттері - 1, 2004 жылдың индексациясымен санағанда зияндылықтың нормативтік коэффициенті құрайды - 0,66 теңге/шарт.т лақтырындыға. Шаңның құрамы, %: ZnO - 30, PbO - 3,0. Өндірістің күрделі қаржы жұмсалымы мен шығындары 28 кестеде келтірілген.

Есептеу үшін берілген қосымша деректер:

Шаңдағы компоненттер мөлшері, %:

ZnO	30
PbO	3,0
FeO	67,0

28 кесте

Өндірістің күрделі қаржы жұмсалымы мен шығындары

Көрсеткіштер	1 сұлба	2 сұлба
Лақтырындылар, кг/т болатқа		
тұтуға дейінгі	10	10
тұтудан кейінгі	0,5	0,5
Шығындар, теңге/т шаңға:		
шанды тұтуға және дайындауға	750	2500
тасымалдауға	15	30
өндіріс шығындары	200	550
Күрделі жұмсалым, млн. теңге	500	1000

Салыстырмалы агрессивтік коэффициенті, шарт.т/т затқа:

ZnO	41
PbO	6833
FeO	52

Өңделген шаңдағы бөліп алынған металдың бағасы, теңге/т:

Zn	30000
Pb	20000
Fe	3000

Өңделмеген шаңның бағасы, теңге/т:

ZnO + PbO	1000
FeO	1500

Молекулярлық масса:

Pb	207,19
Zn	65,38

Әдістемелік ұсыныстар:

Алдыңғы шығарылған есепке ұқсас шешіледі. Дегенмен экологиялық зиян мен шаңды өткізуден түскен табысты есептеу кезінде шаңның құрамын міндетті түрде ескеру қажет.

1. Атмосфераға тасталған лақтырындының жылдық зияны

1 және 2 сұлба бойынша

$$U_{\text{дейін}} = 0,66 \times 1 \times 1 \sum V_j A_j = 0,66(41 \times 0,3 + 6833 \times 0,03 + 52 \times 0,67) \times 8 \times 10^6 \times 10 \times 10^{-3} = 13,31 \text{ млн. теңге/жыл}$$

$$U_{\text{кейін}} = 0,67 \text{ млн. теңге /жыл}$$

Беті қайтарылған зиянның жылдық мөлшері

$$\Delta U = U_{\text{дейін}} - U_{\text{кейін}} = 12,65 \text{ млн. теңге/жыл, 10 жыл ішінде}$$

$$\Delta U_{10} = \sum \Delta U \times (1 + 0,12)^{-t} = 12,65 \times 5,65 = 71,47 \text{ млн. теңге/жыл.}$$

2. 10 жыл ішіндегі шаңды өткізуден түскен табыс

1 сұлба

$$D_{10} = \sum [(0,3 + 0,030 \times 10000 + 0,67 \times 1500)] (10 - 0,5) 10^{-3} \times 8 \times 10^6 (1 + 0,12)^{-t} = 1848,567$$

млн. теңге

2 сұлба

$$D_{10} = \sum [(0,3 \times 30000 \times 65,38 / (65,38 + 16) + 0,03 \times 20000 \times (207,19 / 207,19 + 16) \times 0,67 \times 3000 (55,85 / (55,85 + 16) (10 - 0,5) 10^{-3} \times 8 \times 10^6)] (1 + 0,12)^{-t} = 4014,852 \text{ млн. теңге}$$

3. 10 жыл ішіндегі шаңды өңдеуге кеткен шығын

1 және 2 сұлбалар

$Z_{10} = \sum [U_{\text{кейін}} + (Z_{\text{ул}} + Z_{\text{тр}} + Z_{\text{ағ}})] (1 + 0,12)^{-t} + K$. есептеу нәтижелері 29 кестеде келтірілген.

29 кесте

Есептеу нәтижелері

Көрсеткіштер	1 сұлба	2 сұлба
<i>Шаң лақтырындысы, мың т/жыл</i>		
тазартуға дейін $V_{\text{дейін}}$	80,0	80,0
тазартудан кейін $V_{\text{кейін}}$	4,0	4,0
<i>Зиян, млн. теңге/жыл:</i>		
тазартуға дейін $U_{\text{дейін}}$	13,3	13,3
тазартудан кейін $U_{\text{кейін}}$	0,67	0,67
<i>Беті қайтарылған зиян ΔU_{10}</i>	72	72
<i>Шығындар Z_{10}, млн. теңге.</i>	647	1770
<i>Шаңды өткізудің табысы</i>	1849	4015

D_{10} , млн. теңге

Экономия Δ_{10} , млн. теңге 1270 2320

Сонымен, 2 сұлба 1-шімен салыстырғанда тиімдірек және жүзеге асыру үшін ұсыныла алады.

Бастапқы мәліметтер өзгерген жағдайда (мысалы, түсті металдар бағасының, шаңның меншікті лақтырындысының және басқ. өзгеруі) есептеу нәтижелеріде өзгереді. Мырыштың құны 2001 жылы 1025 долл./т құрады, қорғасынның - 774, темірдің - 100. 2005 жылдың екі айының ішінде (ақпан-наурыз) мырыш пен қорғасын бағасының ауытқуы сәйкесті 1250-1450 және 950-1050 долл./т құрады.

Әдебиет: 3 нег. [26-29]

Бақылау сұрақтары:

1. Шаңды өткізу табысын есептеу.
2. Болдырылмаған зиян мен үнемнің есептеуі.
3. Атмосфераға тасталған лақтырындының жылдық зиянын есептеу.
4. Шаңды өңдеу шығындарын есептеу.
5. Есептеу бойынша алынатын жалпы үнем.

№ 6 тәжірибелік сабақ. Электрболатбалқыту цехін қайта құрудан кейін зиянды болдырмауды бағалау

Тапсырма: Электрболатбалқыту цехының (ЭББЦ) қайта құруға дейін және қайта құрудан кейінгі лақтырындыларының қоршаған ортаға келтіретін экологиялық зиянын анықтау. Беті қайтарылған зиянды бағалау.

Бастапқы мәліметтер

Электрболатбалқыту цехының құрамына сыйымдылығы 100 т болатын екі доғалы электрпеші кіреді. Электрболаты өндірісінің көлемі жылына 750 мың т құрайды.

Зиянды заттардың жалпы лақтырындысы мен олардың агрессивтік коэффициенттері 30 кестеде келтірілген.

30 кесте

Есептеудің бастапқы мәліметтері мен нәтижелері (қайта құруға дейінгі және кейінгі)

Ластаушы заттар	Агрессивтік коэффициенті, шарт. т/т лақтырындыға	Жалпы лақтырынды, т/жылына		Келтірілген лақтырынды, шарт. т/жылына	
		дейін	кейін	дейін	кейін
Көміртегі оксиді	1	3791,8	2166,17		2166,17
Азот оксидтері	8 М	1365,4	1122,3	118380,2	97303,41
Күкірт диоксиді	66,7	146,3	152,6	9758,21	10178,42
Цианды сутегі	341,7	28,8	19,4	9840,96	6628,98
Фторлы сутегі	683,3	17,1	33,94	11684,43	23191,20
Шаң S/O ₂ <20 %	22,8	2963,9	1470,3	67576,92	33522,84
Барлығы		8313,3	4964,71	221032,52	372991,02
Экологиялық зиян, теңге/жыл				145881,46	114174,07
Қайтарылған зиян, теңге/жыл				31707,39	

Зиянның нормативтік коэффициентін $N_{y(атм)}$ 0,66 теңге/шарт.т лақтырындыға (2004 ж.) тең деп қабылдаймыз, экологиялық жағдайды ескеретін коэффициенттер, 1 тең. Лақтырындылар шекті ұйғарынды нормаларға сәйкес деп болжанады.

Әдістемелік ұсыныстар

Атмосферадағы экологиялық зиян келесі теңдеумен анықталады:

$$Y_{атм} = N_{y(атм)} \sum V_j A_j$$

- реконструкцияға дейінгі (кестені қараңыз)

$$Y_{атм (дейін)} = 0,66 \sum V_j A_j = 0,66(3791,8 \times 1 + 1365,4 \times 86,7 + 146,3 \times 66,7 + 28,8 \times 341,7 + 17,1 \times 683,3 + 2963,9 \times 22,8) = 145881,46 \text{ теңге/жыл,}$$

- реконструкциядан кейінгі

$$Y_{атм(кейін)} = 0,66 \times 172991,02 = 114174,07 \text{ теңге/жыл.}$$

Беті қайтарылған зиян құрайды:

$$\Delta Y = 138564,7 - 99651,9 - 31707,39 \text{ теңге/жыл.}$$

Егер кәсіпорын, мысалы солтүстік-батыс экономикалық ауданында жайғасқан болса, онда алынған нәтижелерді 1,5 есеге арттыру қажет, өйткені осы регион үшін ауаның күйін ескеретін коэффициенттің мөлшері 1,5 тең.

Әдебиет: 3 нег. [34-35]

Бақылау сұрақтары:

1. Атмосферадағы экологиялық зиянды есептеу.
2. Беті қайтарылған зиянды есептеу.
3. Зиянның нормативті коэффициентіне анықтама беріңіз.
4. Агрессивтік коэффициенті, оның анықтамасы, өлшеу бірлігі.
5. лақтырындының шекті ұйғарынды нормалары.

№ 7 тәжірибелік сабақ. Атмосфералық ауаны ластағаны үшін ақы төлеуді есептеу

Тапсырма: ЭББЦ реконструкцияға дейінгі және кейінгі лақтырындысының қоршаған ортаны ластағаны үшін төлейтін төлемін есептеу.

Бастапқы мәліметтер: Электрболатбалқыту цехының құрамына сыйымдылығы 100 т болатын екі доғалы электрпеші кіреді. Электрболаты өндірісінің көлемі жылына 750 мың т құрайды (алдыңғы есепке қараңыз).

31 кестеде ЭББЦ реконструкцияға дейінгі және кейінгі атмосфераға тастайтын зиянды заттарының жалпы лақтырындысы бойынша, сонымен қатар шекті ұйғарынды (ШҰЛ) және уақытша келісілген лақтырындылар (УКЛ) бойынша мәліметтер келтірілген.

Белгіленген ШҰЛдан аспайтын мөлшердегі ластаушы заттар лақтырындысы үшін төлем, сәйкес мөлшерлемелерді ластау шамасына көбейтумен және алынған көбейтінділерді ластаушы заттар түрлері бойынша қосумен анықталады.

31 кесте

Реконструкцияға дейінгі және кейінгі атмосфераға тастайтын ластаушы заттардың лақтырындылары

Зиянды заттар	Дейінгі, тыс.т/год			Кейінгі, тыс.т/год		
	нақты	ШҰЛ	УКЛ	нақты	ШҰЛ	УКЛ
Шаң $StO_2 < 20\%$	2,963	1,260	2,500	1,470	1,260	1,500
Көміртегі оксиді	3,792	1,356	2,200	2,166	1,356	1,500
Азот оксидтері	1,365	1,034	1,100	1,122	1,034	1,100
Күкірт диоксиді	0,146	0,270	-	0,153	0,270	—
Цианды сутегі	0,03	0,0023	0,0050	0,02	0,0023	0,0050
Барлығы	7,9353			5,0733		

УКЛ-дың белгіленген лимиттері шегіндегі ластаушы заттар лақтырындысы үшін төлем, ластаушы заттардың лимиттелген және шекті ұйғарынды лақтырындылары арасындағы айырма төлемінің сәйкес мөлшерлемелерін және ластаушы заттардың ластау шамасына көбейтумен және

алынған көбейтінділерді ластаушы заттардың түрлері бойынша қосумен анықталады.

Әдістемелік ұсыныстар: Экологиялық жағдайдың коэффициенті 1,5 тең болғанда, шаңның бір тонна лақтырындысының бағасы, CO, NO_x, SO₂ және HCN сәйкес 13,7, 0,6, 52, 40 және 205 теңге; ШҰЛ-ның мөлшерінен аспайтын і-ші түрдегі ластаушы заттың лақтырындысы үшін төлемнің мөлшері, келесідей белгіленген (32 және 33 кестелер):

$$\begin{aligned}
 P_{\text{H атм(шаң)}} &= 13,7 \times 1,5 = 20,55 \text{ теңге/т,} \\
 P_{\text{H атм (co)}} &= 0,6 \times 1,5 = 0,9 \text{ теңге/т,} \\
 P_{\text{H атм (nox)}} &= 52 \times 1,5 = 78 \text{ теңге/т,} \\
 P_{\text{H атм (so}_x)} &= 40 \times 1,5 = 60 \text{ теңге/т,} \\
 P_{\text{H атм (hcn)}} &= 205 \times 1,5 = 307,5 \text{ теңге/т.}
 \end{aligned}$$

32 кесте

Реконструкцияға дейінгі атмосфераға тасталған ластаушы заттардың лақтырындылары үшін төлем

Вф, мың.т	Пн тең/т	1,5Пн	ШҰЛ, мың.т	Айырма Вф- ШҰЛ	УКЛ, мың.т	Айырма Вф- УКЛ, мың.т	Айырма УКЛ- ШҰЛ, мың.т	ШҰЛ шегінде төлеу, мың.т	УКЛ артық төлеу, мың.т	УКЛ- ШҰЛ үшін төлеу, мың.теңге
2,963	13,7	20,55	1,26	1,703	2,5	0,463	1,24	25,89	237,86	127,41
3,792	0,6	0,9	1,356	2,436	2,2	1,592	0,844	1,22	35,82	3,80
1,365	52	78	1,034	0,331	1,1	0,265	0,066	80,65	516,75	25,74
0,146	40	60	0,27	0	0	0,146	0	8,76	219,0	0
0,03	205	307,5	0,0023	0,0277	0,005	0,025	0,0027	0,71	192,18	4,151
Барлығы								117,23	1 201,61	161,10
Қосынды төлем, мың теңге/жыл								1479,94		

33 кесте

Реконструкциядан кейінгі атмосфераға тасталған ластаушы заттардың лақтырындылары үшін төлем

Вф, мың.т	Пн тең/т	1,5Пн	ШҰЛ, мың.т	Айырма Вф- ШҰЛ	УКЛ, мың.т	Айырма Вф- УКЛ, мың.т	Айырма УКЛ- ШҰЛ, мың.т	ШҰЛ шегінде төлеу, мың.т	УКЛ артық төлеу, мың.т	УКЛ- ШҰЛ үшін төлеу, мың.теңге
1,47	13,7	20,55	1,26	0,21	1,5	0	0,24	25,89	0	24,66
2,166	0,6	0,9	1,356	0,81	1,5	0,666	0,144	1,22	14,985	0,648
1,122	52	78	1,034	0,088	1,1	0,022	0,066	80,65	42,9	25,74
0,153	40	60	0,27	-0,117	0	0	0	9,18	0	0
0,02	205	307,5	0,0023	0,0177	0,005	0,015	0,0027	0,71	115,31	4,151
Барлығы								117,65	173,20	55,20
Қосынды төлем, мың теңге/жыл								346,05		

ШҰЛ-ның мөлшері өзгермейтін болғандықтан, қолданыстағы және ұсынылатын технологиялардың атмосфераға лақтырындыларының шекті

ұйғарынды концентрациялары бірдей және нормативтік төлемі де бірдей. Уақытша келісілген лақтырындылар реконструкциядан соң төмендейді, өйткені жаңа технология атмосфераға түсетін лақтырындыны азайтуға бағытталған, сол арқылы, оларды шекті ұйғарынды мөлшеріне жақындатады.

Белгіленген лимиттер шектеріндегі ($ШҰЛ > Вф < УКЛ$) төлемді есептеу кезінде коэффициенттер 5 есеге артады.

Лимиттен артықша лақтырындылар төлемі ($Вф > УКЛ$) тағы бес есеге жоғарылайды (базалық – 25 ретпен салыстырғанда).

Жалпы лақтырындылар мен келтірілген зиян үшін төлемнің мөлшері жылына 2,86 мың т және 1133, 89 мың тенгені сәйкесті құрайды.

Әдебиет: 3 нег. [35-37]

Бақылау сұрақтары:

1. Белгіленген лимиттер шектеріндегі ластаушы заттардың төлемін есептеу.
2. Лимиттен артықша лақтырындылар үшін ластаушы заттардың төлемін есептеу.
3. Экологиялық жағдайлар коэффициенті.
4. Ұйғарынды концентрациялар шегіндегі атмосфераға кететін лақтырындылар үшін нормативтік төлем.
5. Шекті ұйғарынды лақтырындылар ($ШҰЛ$) және уақытша келісілген лақтырындылар ($УКЛ$).

№ 8 тәжірибелік сабақ. Табиғатты пайдалану төлемін өтеуді есептеу

Тапсырма: 2001 және 2004 жылдары табиғатты пайдалану үшін төленетін төлемдерді, қоршаған ортаны ластағаны үшін төлемнің өзгеруін ескеріп, салыстыру.

Бастапқы мәліметтер

ЭББЦ-ның құбырлы зауытында жылына 1,1 млн т болат өндіріледі. Атмосфераға кететін шаңдыгазды лақтырындылар 4215,313 т/жылына құрайды. 2001 жылы ЭББЦ-ғы лақтырынды үшін төлеген төлемнің орташаландырылған нормативі 0,23 теңге/т құрайды, индексацияның федералдық коэффициенті 100,3 болады. Атмосфералық ауа күйін ескеретін, ауа күйі коэффициенті 1,1; экологиялық мәнділік коэффициенті 2,28.

Қалдықтардың мөлшерлері туралы мәліметтер 34 кестеде келтірілген.

34 кесте

Қауіптілік кластары бойынша қалдықтар мөлшері

Қауіптілік кластары	Қалдықтар мөлшері, т(м ³)		Төлем нормативі, теңге/т (м ³)		Орналасу орыны коэффициенті	Экологиялық мәнділік коэффициенті
	2-ші	жылына	2001	2004		
3	7	28	4	4000	0	1,9
4	4470	17880	2	2000	0	1,9
Улы емес	341	1484	0,12	115	1	1,9

Әдістемелік ұсыныстар

1. Атмосфераны ластағаны үшін төлем

2001 жылы атмосфераны ластағаны үшін төлем құрады:

$$P_{\text{атм}}(2001) = 4215,313 \times 0,23 \times 100,3 \times 1,1 \times 2,28 = 243156,12 \text{ теңге.}$$

2003 жылы жаңа жарлық күшіне енді, онда төлемнің орташаландырылған нормативі белгіленбеген. Қолданылатын деректер, бұл атмосфераға нақты лақтырынды – 7,5 мың т/жылына, ШҰЛ шектеріндегі төлем 117 мың теңгені құрайды. Демек, төлемнің орташаландырылған нормативін 15,6 теңге/т құрайды деп қабылдаймыз.

Онда 2004 жылғы төлем құрады:

$$P_{\text{атм}}(2004) = 4215,313 \times 15,6 \times 1,1 \times 2,28 = 164923,28 \text{ теңге,}$$

индексация коэффициентін 1,1 ескерсек:

$$P_{\text{атм}}(2004) = 181415,61 \text{ теңге, 2001 ж. салыстырғанда 1,3 есеге төмен.}$$

2. Қалдықтарды орналастыру төлемі

$$P_{\text{жер}}(2001) = 1484 \times 0,12 \times 1,9 \times 100 = 33835,2 \text{ теңге,}$$

$$P_{\text{жер}}(2004) = 1484 \times 115 \times 1,9 = 324254 \text{ теңге,}$$

индексация коэффициентін 1,1 ескерсек:

$$P_{\text{жер}}(2004) = 356679,4 \text{ теңге., бұл 2001 жылмен салыстырғанда 10 есеге}$$

жоғары.

3. Қосынды төлем құрайды:

$$P(2001) = 243156,12 + 33835,2 = 276991,32 \text{ теңге.,}$$

$$P(2004) = 181415,61 + 356679,4 = 538095,01 \text{ теңге.}$$

2004 жылы қосынды төлем қалдықтарды орналастыру төлемінің артуына байланысты екі есеге жоғарылады.

Әдебиет: 3 нег. [36-38]

Бақылау сұрақтары:

1. Атмосфераны ластаудың төлемін есептеу.

2. Қалдықтарды орналастыру төлемін есептеу.

3. Орналастыру орынының коэффициенті.

4. Экологиялық мәнділік коэффициенті.

5. Лақтырынды төлемінің орташаландырылған нормативі.

2.4 Оқытушы жетекшілігімен студенттің өздік жұмысы шеңберінде өтетін сабақтар жоспары (СОӨЖ)

35 кесте

Оқытушы жетекшілігімен студенттің өздік жұмысы шеңберінде өтетін сабақтар жоспары (СОӨЖ)

№	Тапсырма	Жүргізу нысаны	Әдістемелік ұсыныстар	Әдебиет
1	Ресурсты және қоршаған ортаны басқаруды келісу заңы	Тренинг	Материалдық ресурстарды басқару теориясының негізін қолдану	2 нег.[321]
2	«Шагренді тері» заңы	Тренинг	Материалдық ресурстарды басқару теориясының негізін қолдану	2 нег. [315 - 316]

35 кестенің жалғасы

№	Тапсырма	Жүргізу нысаны	Әдістемелік ұсыныстар	Әдебиет
3	Ресурстарды немесе интегралдық ресурстарды қосу заңы	Тренинг	Аддитивтік ережесін қолдану	2 нег.[319]
4	Лимиттеуші ресурстың заңы	Тренинг	Белгіленген лимиттер шектеріндегі ластаушы заттардың төлемін есептеуді қолдану.	2 нег.[320]
5	Азаймалы қайырым заңы заңы	Тренинг	Материалдық ресурстарды басқару теориясының негізін қолдану	2 нег.[314]
6	Әлеуметтік-экологиялық тепе-теңдік ережесі	Тренинг	Материалдық ресурстарды басқару теориясының негізін қолдану	2 нег.[316]
7	Коммонердің «заңдар тәжі»	Тренинг	Энергия сақтау көрсеткіштерін қолдану	2 нег.[320-323]
8	Табиғат жүйесін түрлендіру шарттарының ережесі	Тренинг	Материалдық ресурстарды басқару теориясының негізін қолдану	2 нег.[318]
9	Ресурстарды қосу проблемалары мен ережелері	Тренинг	Аддитивтік ережесін қолдану	2 нег.[323]
10	Бұйымның өміршеңдік циклі	Тренинг	Материалдық ресурстарды басқару теориясының негізін қолдану	2 нег [339-341]
11	Өркениеттің ғалами дағдарысы	Тренинг	Демографиялық, әлеуметтік, энергетикалық кризистер туралы ақпаратты қолдану.	2 нег.[45-58]
12	Экобалансты құруға арналған принципалды есептеу сұлбасы мен бастапқы ақпарат	Тренинг	Принципалдық есептеу сұлбасын және бастапқы ақпаратты қолдану	2 нег.[341-381]
13	Экобалансты құру мысалдары	Тренинг	Экобалансты есептеу әдістемесін қолдану	2 нег.[341-381]
14	Материалды сақтау және рециклинг	Тренинг	Экологиялық таза өндіріс әдістемесін қолдану	2 нег.[446-459]
15	Қоршаған ортаға лақтырындыны бағалау	Тренинг	Зиянның есептеу тендеулерін қолдану	2 нег.[459-468]

2.5 Студенттердің өздік жұмыс шеңберіндегі сабақ жоспарлары (СӨЖ)

36 кесте

Студенттердің өздік жұмыс шеңберіндегі сабақ жоспарлары (СӨЖ)

№	Тапсырма	Әдістемелік ұсыныстар	Әдебиет
1	«Тұрақты даму және оның стратегиясы» тақырыбына жеке тапсырма орындау.	Стратегияның жалпы тәсімделерін қолдану	2 нег.[58-62]

36 кестенің жалғасы

№	Тапсырма	Әдістемелік ұсыныстар	Әдебиет
2	«Биосфералық ресурс» тақырыбына жеке тапсырма орындау.	Ресурс-экологиялық әдістің мәнін қолдану	2 нег.[68-71]
3	«Минералдық ресурстар. Металдар ресурстары» тақырыбына жеке тапсырма орындау.	Ресурстар сыныптамасы мен металдар ресурстары туралы ақпаратты қолдану	2 нег.[180-199]
4	«Отын-энергетикалық ресурстар. Уран» тақырыбына жеке тапсырма орындау.	Мұнай, табиғи газ, көмір мен уран туралы ақпаратты қолдану	2 нег.[199-219]
5	ӨЖ 1 бойынша жеке тапсырма орындау: Табиғи ресурстардың шектелу (сарқылу) заңы («Мальтус заңы»)	Мальтус заңын қолдану	2 нег.[14-21]
6	№ 1 бақылау жұмысына дайындалу (Б1)	№ 1-7 дәрістер материалын қолдану	3 нег. [10-30]
7	№ 1 аралық бақылауға дайындалу (АБ1)	№ 1-7 дәрістер материалын қолдану	1 нег. [3-42], 2 нег. [219-247]
8	«Ресурстар сыныптамасы» тақырыбына жеке тапсырма орындау.	Табиғи ресурстардың «таусылмас» ұғымын қолдану	2 нег.[172-180]
9	«Ресурстарды бәсекелесті қолдану ережелері» тақырыбына жеке тапсырма орындау.	Материалдық ресурстарды басқару теориясының негізін қолдану	2 нег.[313-314]
10	«Азаймалы қайырым заңы» тақырыбына жеке тапсырма орындау.	Материалдық ресурстарды басқару теориясының негізін қолдану	2 нег.[314-315]
11	«Табиғи-ресурстар потенциалының құлдырау заңы» тақырыбына жеке тапсырма орындау.	Материалдық ресурстарды басқару теориясының негізін қолдану	2 нег.[315-316]
12	ӨЖ 2 бойынша жеке тапсырма орындау: «қалдықтардың және/немесе өндірістің қосалқы әсерлерінің жойылмау заңы»	Материалдық ресурстарды басқару теориясының негізін қолдану	2 нег.[316-318]
13	№ 2 бақылау жұмысына дайындалу (Б2)	№ 7-15 дәрістер материалын қолдану	3 нег. [30-47]
14	№ 2 аралық бақылауға дайындалу (АБ2)	№ 7-15 дәрістер материалын қолдану	1 нег. [42-68], 2 нег. [247-310]
15	Емтиханға дайындық	Негізгі және қосымша әдебиеттерді қолдану және дәріс сабақтарының конспектілерін пайдалану	1 нег. [2-68], 2 нег. [8-310] 4 нег. [2-46]

2.6 Өздік бақылауға арналған тесттік тапсырмалар мен олардың жауаптары

1. Аккумуляция коэффициенті, бұл:

А) ортадағы немесе тірі организмдегі зиянды зат концентрациясының осы заттың көрші ортадағы немесе тепе-теңдік күйдегі тамақтағы концентрациясына қатынасы;

В) ортадағы немесе тамақтағы концентрациясы олардың мөлшерінен артықша болатын зиянды заттардың, ортамен немесе тірі организммен қабылдануы;

С) заттың экожүйеге қойылымынан кейінгі, осы заттың түрленуге, ыдырауға, ұшуға немесе бастапқы күйде қалған үлесін есептеу (% немесе массалық үлесте);

Д) ҚО немесе ішетін тамақтан қабылдауы нәтижесінде организмнің химиялық затпен баюы;

Е) заттардың улы заттардың түзілуіне келтіретін биологиялық түрленуі.

2. Аккумуляция:

А) ортадағы немесе тірі организмдегі зиянды зат концентрациясының осы заттың көрші ортадағы немесе тепе-теңдік күйдегі тамақтағы концентрациясына қатынасы;

В) ортадағы немесе тамақтағы концентрациясы олардың мөлшерінен артықша болатын зиянды заттардың, ортамен немесе тірі организммен қабылдануы;

С) заттың экожүйеге қойылымынан кейінгі, осы заттың түрленуге, ыдырауға, ұшуға немесе бастапқы күйде қалған үлесін есептеу (% немесе массалық үлесте);

Д) ҚО немесе ішетін тамақтан қабылдауы нәтижесінде организмнің химиялық затпен баюы;

Е) заттардың улы заттардың түзілуіне келтіретін биологиялық түрленуі.

3. Балансты анықтау, бұл:

А) ортадағы немесе тірі организмдегі зиянды зат концентрациясының осы заттың көрші ортадағы немесе тепе-теңдік күйдегі тамақтағы концентрациясына қатынасы;

В) ортадағы немесе тамақтағы концентрациясы олардың мөлшерінен артықша болатын зиянды заттардың, ортамен немесе тірі организммен қабылдануы;

С) заттың экожүйеге қойылымынан кейінгі, осы заттың түрленуге, ыдырауға, ұшуға немесе бастапқы күйде қалған үлесін есептеу (% немесе массалық үлесте);

Д) ҚО немесе ішетін тамақтан қабылдауы нәтижесінде организмнің химиялық затпен баюы;

Е) заттардың улы заттардың түзілуіне келтіретін биологиялық түрленуі.

4. Биоаккумуляция, бұл:

А) ортадағы немесе тірі организмдегі зиянды зат концентрациясының осы заттың көрші ортадағы немесе тепе-теңдік күйдегі тамақтағы концентрациясына қатынасы;

В) ортадағы немесе тамақтағы концентрациясы олардың мөлшерінен артықша болатын зиянды заттардың, ортамен немесе тірі организммен қабылдануы;

С) заттың экожүйеге қойылымынан кейінгі, осы заттың түрленуге, ыдырауға, ұшуға немесе бастапқы күйде қалған үлесін есептеу (% немесе массалық үлесте);

Д) ҚО немесе ішетін тамақтан қабылдауы нәтижесінде организмнің химиялық затпен баюы;

Е) заттардың улы заттардың түзілуіне келтіретін биологиялық түрленуі.

5. Биологиялық активтену:

А) ортадағы немесе тірі организмдегі зиянды зат концентрациясының осы заттың көрші ортадағы немесе тепе-теңдік күйдегі тамақтағы концентрациясына қатынасы;

В) ортадағы немесе тамақтағы концентрациясы олардың мөлшерінен артықша болатын зиянды заттардың, ортамен немесе тірі организммен қабылдануы;

С) заттың экожүйеге қойылымынан кейінгі, осы заттың түрленуге, ыдырауға, ұшуға немесе бастапқы күйде қалған үлесін есептеу (% немесе массалық үлесте);

Д) ҚО немесе ішетін тамақтан қабылдауы нәтижесінде организмнің химиялық затпен баюы;

Е) заттардың улы заттардың түзілуіне келтіретін биологиялық түрленуі.

6. Биотоп, бұл:

А) өсімдіктер мен жануарлар жиынтығы алатын, ортаның біртекті жағдайлары болатын жер бетінің (құрғақ немесе сулы) бөлігі;

В) тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтардан алынған ең құнды материалдарды қайта қолдану;

С) жердің сулы қабаты;

Д) адсорбция мен десорбцияның изотермалар айырмашылығының адсорбция процесі үшін сипатты құбылысы;

Е) қышқылдар мен негіздерде ерімейтін және топырақтың бейорганикалық фракцияларымен қатты кешендер түзетін гумус компоненті.

7. Қалдықтарды қайтарма қолдану:

А) өсімдіктер мен жануарлар жиынтығы алатын, ортаның біртекті жағдайлары болатын жер бетінің (құрғақ немесе сулы) бөлігі;

В) тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтардан алынған ең құнды материалдарды қайта қолдану;

С) жердің сулы қабаты;

D) адсорбция мен десорбцияның изотермалар айырмашылығының адсорбция процесі үшін сипатты құбылысы;

E) қышқылдар мен негіздерде ерімейтін және топырақтың бейорганикалық фракцияларымен қатты кешендер түзетін гумус компоненті.

8. Гидросфера:

A) өсімдіктер мен жануарлар жиынтығы алатын, ортаның біртепті жағдайлары болатын жер бетінің (құрғақ немесе сулы) бөлігі;

B) тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтардан алынған ең құнды материалдарды қайта қолдану;

C) жердің сулы қабаты;

D) адсорбция мен десорбцияның изотермалар айырмашылығының адсорбция процесі үшін сипатты құбылысы;

E) қышқылдар мен негіздерде ерімейтін және топырақтың бейорганикалық фракцияларымен қатты кешендер түзетін гумус компоненті.

9. Гистерезис:

A) өсімдіктер мен жануарлар жиынтығы алатын, ортаның біртепті жағдайлары болатын жер бетінің (құрғақ немесе сулы) бөлігі;

B) тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтардан алынған ең құнды материалдарды қайта қолдану;

C) жердің сулы қабаты;

D) адсорбция мен десорбцияның изотермалар айырмашылығының адсорбция процесі үшін сипатты құбылысы;

E) қышқылдар мен негіздерде ерімейтін және топырақтың бейорганикалық фракцияларымен қатты кешендер түзетін гумус компоненті.

10. Гуминдік заттар, бұл:

A) өсімдіктер мен жануарлар жиынтығы алатын, ортаның біртепті жағдайлары болатын жер бетінің (құрғақ немесе сулы) бөлігі;

B) тұрмыстық және өнеркәсіптік қалдықтардан алынған ең құнды материалдарды қайта қолдану;

C) жердің сулы қабаты;

D) адсорбция мен десорбцияның изотермалар айырмашылығының адсорбция процесі үшін сипатты құбылысы;

E) қышқылдар мен негіздерде ерімейтін және топырақтың бейорганикалық фракцияларымен қатты кешендер түзетін гумус компоненті.

11. Гумусқа анықтама беріңіз:

A) қоңыр немесе қара қоңыр түсті аморфтық коллоидтық заттардың барынша тұрақты кешенді қоспасы; органикалық қалдықтардың ыдырау өнімдерінің гумификациясы нәтижесінде түзіледі;

B) химиялық заттың адсорбцияланған күйден ерітіндіге немесе газдық фазаға өтуі;

C) химиялық заттың улылығы төмен қосылысқа биотикалық түрленуі;

D) зерттелетін заттың зиянын анықтау үшін бір немесе бірнеше түрлерімен, бірнеше айға дейінгі уақытқа есептелген зертханалық және табиғи сынақтары;

E) организмдармен немесе экожүйемен қоршаған ортадағы – судағы және атмосферадағы және оларға эмиссия көздерінен түскен зиянды заттардың қабылдануы.

12. Десорбция, бұл:

A) қоңыр немес қара қоңыр түсті аморфтық коллоидтық заттардың барынша тұрақты кешенді қоспасы; органикалық қалдықтардың ыдырау өнімдерінің гумификациясы нәтижесінде түзіледі;

B) химиялық заттың адсорбцияланған күйден ерітіндіге немесе газдық фазаға өтуі;

C) химиялық заттың улылығы төмен қосылысқа биотикалық түрленуі;

D) зерттелетін заттың зиянын анықтау үшін бір немесе бірнеше түрлерімен, бірнеше айға дейінгі уақытқа есептелген зертханалық және табиғи сынақтары;

E) организмдармен немесе экожүйемен қоршаған ортадағы – судағы және атмосферадағы және оларға эмиссия көздерінен түскен зиянды заттардың қабылдануы.

13. Детоксикация:

A) қоңыр немес қара қоңыр түсті аморфтық коллоидтық заттардың барынша тұрақты кешенді қоспасы; органикалық қалдықтардың ыдырау өнімдерінің гумификациясы нәтижесінде түзіледі;

B) химиялық заттың адсорбцияланған күйден ерітіндіге немесе газдық фазаға өтуі;

C) химиялық заттың улылығы төмен қосылысқа биотикалық түрленуі;

D) зерттелетін заттың зиянын анықтау үшін бір немесе бірнеше түрлерімен, бірнеше айға дейінгі уақытқа есептелген зертханалық және табиғи сынақтары;

E) организмдармен немесе экожүйемен қоршаған ортадағы – судағы және атмосферадағы және оларға эмиссия көздерінен түскен зиянды заттардың қабылдануы.

14. Ұзақ мерзімді тест:

A) қоңыр немес қара қоңыр түсті аморфтық коллоидтық заттардың барынша тұрақты кешенді қоспасы; органикалық қалдықтардың ыдырау өнімдерінің гумификациясы нәтижесінде түзіледі;

B) химиялық заттың адсорбцияланған күйден ерітіндіге немесе газдық фазаға өтуі;

C) химиялық заттың улылығы төмен қосылысқа биотикалық түрленуі;

D) зерттелетін заттың зиянын анықтау үшін бір немесе бірнеше түрлерімен, бірнеше айға дейінгі уақытқа есептелген зертханалық және табиғи сынақтары;

Е) организмдармен немесе экожүйемен қоршаған ортадағы – судағы және атмосферадағы және оларға эмиссия көздерінен түскен зиянды заттардың қабылдануы.

15. Имиссия:

А) қоңыр немес қара қоңыр түсті аморфтық коллоидтық заттардың барынша тұрақты кешенді қоспасы; органикалық қалдықтардың ыдырау өнімдерінің гумификациясы нәтижесінде түзіледі;

В) химиялық заттың адсорбцияланған күйден ерітіндіге немесе газдық фазаға өтуі;

С) химиялық заттың улылығы төмен қосылысқа биотикалық түрленуі;

Д) зерттелетін заттың зиянын анықтау үшін бір немесе бірнеше түрлерімен, бірнеше айға дейінгі уақытқа есептелген зертханалық және табиғи сынақтары;

Е) организмдармен немесе экожүйемен қоршаған ортадағы – судағы және атмосферадағы және оларға эмиссия көздерінен түскен зиянды заттардың қабылдануы.

16. ҚО компартменті, бұл:

А) ауаның, судың және жер қыртысының ҚО-ғы шектелген көлемі;

В) газдық фазадағы химиялық зат концентрациясының тепе-теңдік жағдайлардағы оның сулы ерітіндідегі концентрациясына қатынасы;

С) зиянды заттардың организмдер тканіндегі заттармен байланысы, мысалы, биополимерлерден конъюгаттары түзіледі;

Д) шектеулі араласатын сұйықтардың көлемдері арасындағы химиялық заттардың тепе-теңдікті концентрациясының қатынасы;

Е) адаммен дайындалған ҚО-ға бөтен зиянды заттар.

17. Генри константасы, бұл:

А) ауаның, судың және жер қыртысының ҚО-ғы шектелген көлемі;

В) газдық фазадағы химиялық зат концентрациясының тепе-теңдік жағдайлардағы оның сулы ерітіндідегі концентрациясына қатынасы;

С) зиянды заттардың организмдер тканіндегі заттармен байланысы, мысалы, биополимерлерден конъюгаттары түзіледі;

Д) шектеулі араласатын сұйықтардың көлемдері арасындағы химиялық заттардың тепе-теңдікті концентрациясының қатынасы;

Е) адаммен дайындалған ҚО-ға бөтен зиянды заттар.

18. Конъюгация, бұл:

А) ауаның, судың және жер қыртысының ҚО-ғы шектелген көлемі;

В) газдық фазадағы химиялық зат концентрациясының тепе-теңдік жағдайлардағы оның сулы ерітіндідегі концентрациясына қатынасы;

С) зиянды заттардың организмдер тканіндегі заттармен байланысы, мысалы, биополимерлерден конъюгаттары түзіледі;

- D) шектеулі араласатын сұйықтардың көлемдері арасындағы химиялық заттардың тепе-теңдікті концентрациясының қатынасы;
- E) адаммен дайындалған ҚО-ға бөтен зиянды заттар.

19. Таралу коэффициенті:

- A) ауаның, судың және жер қыртысының ҚО-ғы шектелген көлемі;
- B) газдық фазадағы химиялық зат концентрациясының тепе-теңдік жағдайлардағы оның сулы ерітіндідегі концентрациясына қатынасы;
- C) зиянды заттардың организмдер тканіндегі заттармен байланысы, мысалы, биополимерлерден конъюгаттары түзіледі;
- D) шектеулі араласатын сұйықтардың көлемдері арасындағы химиялық заттардың тепе-теңдікті концентрациясының қатынасы;
- E) адаммен дайындалған ҚО-ға бөтен зиянды заттар.

20. Ксенобиотиктер:

- A) ауаның, судың және жер қыртысының ҚО-ғы шектелген көлемі;
- B) газдық фазадағы химиялық зат концентрациясының тепе-теңдік жағдайлардағы оның сулы ерітіндідегі концентрациясына қатынасы;
- C) зиянды заттардың организмдер тканіндегі заттармен байланысы, мысалы, биополимерлерден конъюгаттары түзіледі;
- D) шектеулі араласатын сұйықтардың көлемдері арасындағы химиялық заттардың тепе-теңдікті концентрациясының қатынасы;
- E) адаммен дайындалған ҚО-ға бөтен зиянды заттар.

21. Мониторинг:

- A) бүкіл зерттелетін территориядағы химиялық ластанудың талдамалы бақылануы;
- B) заттың атмосферадан жер қыртысына, суға, басқа объектілер беттігіне өтуі;
- C) иесі үшін құндылығын жоғалтқан және белгіленген мемлекеттік ережелерге сәйкес жойылуы талап етілетін заттар, материалдар және бұйымдар. Қалдықтар қоқыс пен арнайы (өнеркәсіптік) қалдықтардан тұрады;
- D) (зиянды заттар, ксенобиотиктер) – белгілі бір концентрацияда тірі тіршілікке және адамның материалдық қоршаған ортасының сапасына зиян келтіретін, адам өндірген және ҚО-ға түсетін заттар;
- E) (радионуклеидтер) –радиоактивтік изотоптармен белгіленген модельдік химиялық заттар, олар ҚО әсер ететін концентрацияларда қолданылады.

22. Тұндыру:

- A) бүкіл зерттелетін территориядағы химиялық ластанудың талдамалы бақылануы;
- B) заттың атмосферадан жер қыртысына, суға, басқа объектілер беттігіне өтуі;

С) иесі үшін құндылығын жоғалтқан және белгіленген мемлекеттік ережелерге сәйкес жойылуы талап етілетін заттар, материалдар және бұйымдар. Қалдықтар қоқыс пен арнайы (өнеркәсіптік) қалдықтардан тұрады;

Д) (зиянды заттар, ксенобиотиктер) – белгілі бір концентрацияда тірі тіршілікке және адамның материалдық қоршаған ортасының сапасына зиян келтіретін, адам өндірген және ҚО-ға түсетін заттар;

Е) (радионуклеидтер) –радиоактивтік изотоптармен белгіленген модельдік химиялық заттар, олар ҚО әсер ететін концентрацияларда қолданылады.

23. Қалдықтар, бұл:

А) бүкіл зерттелетін территориядағы химиялық ластанудың талдамалы бақылануы;

В) заттың атмосферадан жер қыртысына, суға, басқа объектілер беттігіне өтуі;

С) иесі үшін құндылығын жоғалтқан және белгіленген мемлекеттік ережелерге сәйкес жойылуы талап етілетін заттар, материалдар және бұйымдар. Қалдықтар қоқыс пен арнайы (өнеркәсіптік) қалдықтардан тұрады;

Д) (зиянды заттар, ксенобиотиктер) – белгілі бір концентрацияда тірі тіршілікке және адамның материалдық қоршаған ортасының сапасына зиян келтіретін, адам өндірген және ҚО-ға түсетін заттар;

Е) (радионуклеидтер) –радиоактивтік изотоптармен белгіленген модельдік химиялық заттар, олар ҚО әсер ететін концентрацияларда қолданылады.

24. ҚО-ға бөтен химиялық өнімдер, бұл:

А) бүкіл зерттелетін территориядағы химиялық ластанудың талдамалы бақылануы;

В) заттың атмосферадан жер қыртысына, суға, басқа объектілер беттігіне өтуі;

С) иесі үшін құндылығын жоғалтқан және белгіленген мемлекеттік ережелерге сәйкес жойылуы талап етілетін заттар, материалдар және бұйымдар. Қалдықтар қоқыс пен арнайы (өнеркәсіптік) қалдықтардан тұрады;

Д) (зиянды заттар, ксенобиотиктер) – белгілі бір концентрацияда тірі тіршілікке және адамның материалдық қоршаған ортасының сапасына зиян келтіретін, адам өндірген және ҚО-ға түсетін заттар;

Е) (радионуклеидтер) –радиоактивтік изотоптармен белгіленген модельдік химиялық заттар, олар ҚО әсер ететін концентрацияларда қолданылады.

25. Радиоактивті препараттар:

А) бүкіл зерттелетін территориядағы химиялық ластанудың талдамалы бақылануы;

В) заттың атмосферадан жер қыртысына, суға, басқа объектілер беттігіне өтуі;

С) иесі үшін құндылығын жоғалтқан және белгіленген мемлекеттік ережелерге сәйкес жойылуы талап етілетін заттар, материалдар және бұйымдар. Қалдықтар қоқыс пен арнайы (өнеркәсіптік) қалдықтардан тұрады;

D) (зиянды заттар, ксенобиотиктер) – белгілі бір концентрацияда тірі тіршілікке және адамның материалдық қоршаған ортасының сапасына зиян келтіретін, адам өндірген және ҚО-ға түсетін заттар;

E) (радионуклеидтер) –радиоактивтік изотоптармен белгіленген модельдік химиялық заттар, олар ҚО әсер ететін концентрацияларда қолданылады.

26. Эмиссия, бұл:

A) ҚО-да бөлекше көрінетін заттардың, ластың, шудың немес жылу энергиясының тасымалданатын немесе қозғалмайтын көздеріне қатысты жинақталған термин;

B) химиялық қосылыстардың организмнің әртүрлі түріне зиянды әсерін зерттеумен айналысатын пән;

C) бір деңгейден екіншісіне (жоғарылауына) өту кезінде экожүйедегі зат концентрациясының артуы;

D) организмдер (биоценоз) және ҚО-ның (биотоп) функционалдық географиялық шектелген бірлігі;

E) ең маңызды құрылымдық және функционалдық белгілерді ескерумен зертханалық масштабта экожүйенің көрсетілуі.

27. Экотоксикология это:

A) ҚО-да бөлекше көрінетін заттардың, ластың, шудың немес жылу энергиясының тасымалданатын немесе қозғалмайтын көздеріне қатысты жинақталған термин;

B) химиялық қосылыстардың организмнің әртүрлі түріне зиянды әсерін зерттеумен айналысатын пән;

C) бір деңгейден екіншісіне (жоғарылауына) өту кезінде экожүйедегі зат концентрациясының артуы;

D) организмдер (биоценоз) және ҚО-ның (биотоп) функционалдық географиялық шектелген бірлігі;

E) ең маңызды құрылымдық және функционалдық белгілерді ескерумен зертханалық масштабта экожүйенің көрсетілуі.

28. Экологиялық көбею, бұл:

A) ҚО-да бөлекше көрінетін заттардың, ластың, шудың немес жылу энергиясының тасымалданатын немесе қозғалмайтын көздеріне қатысты жинақталған термин;

B) химиялық қосылыстардың организмнің әртүрлі түріне зиянды әсерін зерттеумен айналысатын пән;

C) бір деңгейден екіншісіне (жоғарылауына) өту кезінде экожүйедегі зат концентрациясының артуы;

D) организмдер (биоценоз) және ҚО-ның (биотоп) функционалдық географиялық шектелген бірлігі;

E) ең маңызды құрылымдық және функционалдық белгілерді ескерумен зертханалық масштабта экожүйенің көрсетілуі.

29. Экосистема, бұл:

А) ҚО-да бөлекше көрінетін заттардың, ластың, шудың немес жылу энергиясының тасымалданатын немесе қозғалмайтын көздеріне қатысты жинақталған термин;

В) химиялық қосылыстардың организмнің әртүрлі түріне зиянды әсерін зерттеумен айналысатын пән;

С) бір деңгейден екіншісіне (жоғарылауына) өту кезінде экожүйедегі зат концентрациясының артуы;

Д) организмдер (биоценоз) және ҚО-ның (биотоп) функционалдық географиялық шектелген бірлігі;

Е) ең маңызды құрылымдық және функционалдық белгілерді ескерумен зертханалық масштабта экожүйенің көрсетілуі.

30. Модельдік экосистема:

А) ҚО-да бөлекше көрінетін заттардың, ластың, шудың немес жылу энергиясының тасымалданатын немесе қозғалмайтын көздеріне қатысты жинақталған термин;

В) химиялық қосылыстардың организмнің әртүрлі түріне зиянды әсерін зерттеумен айналысатын пән;

С) бір деңгейден екіншісіне (жоғарылауына) өту кезінде экожүйедегі зат концентрациясының артуы;

Д) организмдер (биоценоз) және ҚО-ның (биотоп) функционалдық географиялық шектелген бірлігі;

Е) ең маңызды құрылымдық және функционалдық белгілерді ескерумен зертханалық масштабта экожүйенің көрсетілуі.

37 кесте

Дұрыс жауаптың кілті

Сұрақ нөмірі	Жауап нысаны	Сұрақ нөмірі	Жауап нысаны	Сұрақ нөмірі	Жауап нысаны
1	А	11	А	21	А
2	В	12	В	22	В
3	С	13	С	23	С
4	Д	14	Д	24	Д
5	Е	15	Е	25	Е
6	А	16	А	26	А
7	В	17	В	27	В
8	С	18	С	28	С
9	Д	19	Д	29	Д
10	Е	20	Е	30	Е

2.7 Емтихан сұрақтарының тізімі

1. Қалдықсыз технология ұғымы.

2. Қалдықсыз технология принциптері.

2. Түсті металлургия өнеркәсіптерінің ақаба суларын тазарту.

3. Қара және түсті металлургия қалдықтары.

4. Атмосфераның ластану мәселесімен күрес.
5. Дүниежүзілік металлургияның қазіргі экологиялық жағдайын сипаттаңыз.
6. Экологиялық қызмет жүйесі, құрылымы, тағайындалуы.
7. ҚР металлургиясының экологиялық күйін сипаттаңыз.
8. Қазіргі кездегі экологиялық жағдай.
9. ҚМ және ТМ кәсіпорындарынан атмосфераның ластануы.
10. ҚМ және ТМ кәсіпорындарынан су қоймаларының ластануы.
11. ҚМ және ТМ кәсіпорындарынан қатты қалдықтардың түзілуі.
12. ҚМ және ТМ кәсіпорындарынан жер қыртысының ластануы.
13. Табиғи ресурстарды пайдалануды төмендетудің негізгі жолдары.
14. Экологиялық шараны енгізу кезінде материалдар мен энергияның үнемделуі немен қорытындыланады?
15. Қайтарма ресурстарды пайдалану немен қорытындыланады?
16. Қайтарма энергетикалық ресурстарға жататындар.
17. Қазіргі өндірістің бірыңғай ресурс-экологиялық концепциясы қандай міндеттерді біріктіреді?
18. Металлургиялық өндірістің даму тенденциялары.
19. Мини-зауыттар, олардың толық циклді зауыттардан айырмашылығы.
20. Мини-зауыттардың артықшылығы мен кемшілігі.
21. Мини-зауыттар жұмысына мысалдар келтіріңіз.
22. Бірізді циклдер мүмкіндіктері.
23. Қоршаған орта сапасын жақсартудың (сақтаудың) жалпы принциптері.
24. «Өнеркәсіптік экожүйе» ұғымын түсіндіріңіз.
25. Өнеркәсіптегі материалдар ағынының сұлбасы, түсіндіріңіз.
26. Өнеркәсіптік экожүйедегі материалдар ағынының сұлбасы, түсіндіріңіз.
27. Жүйелік тәсілдеме және экологиялық стратегия, ұғымы, мақсаты және міндеттері.
28. Қалдықтардың түзілуінің стандартталған себептері.
29. Қалдықтардың түзілуін болдырмау әдістері.
30. Өндірістің тұрақты жақсаруына келтіретін екі негізгі тәсілдеме.
31. Экологиялық таза металлургиялық кәсіпорын (ЭТМК) жобасы, оның құрама элементтері.
32. 1 блок этаптары: Жоспарлау және ұйымдастыру.
33. 2 блок этаптары: Алдын ала бағалау және талдау.
34. 3 блок этаптары: Өндірістің жалпы экологиялық сипаттамасы.
35. 4 блок этаптары: Нұсқаларды әзірлеу және олардың орындалуын зерттеу.
36. 5 блок этаптары. Таңдалған нұсканы жүзеге асыру және ары қарай даму
37. Қоршаған ортаны қорғау стратегиясына мысал келтіріңіз.
38. Қоршаған ортаны қорғау технологиялары.
39. ҚО-ны қорғаудың жаңа технологияларына мысал келтіру.
40. *Badische Stahl Werke (BSW.)* мини-зауыты мысалында экологиялық мәселелерді шешу.
41. Жартылай үздіксіз процесс *Consteel*.

42. СББ мини зауыттарда қолдану.
43. ЭТМК жасаудың келешегі.
44. Техносфера және техногендік ресурстарға анықтама беріңіз.
45. Элементтер қозғалысының сұлбасын құрудың негізгі принциптерін анықтауды нақты мысалмен түсіндіріңіз.
46. Микроэлементтер ролі туралы қазіргі көрініс, мысалы темір металлургиясында.
 1. Темірден өнім өндірудегі микроэлементтер көздері.
48. Металлургиялық процестердің негізгі фазалары арасында микроэлементтердің бөлінуі.
49. Техногендік ресурстардың сыныптамасы.
50. Техногендік материалдардың сыныптамасы.
51. Техногендік энергия тасығыштар сыныптамасы, немесе қайтарма энергоресурстар (ҚЭР).
52. Қазіргі өркениеттің маңызды техногендік ресурстарының бірі металл сынықтары.
53. Металлофонд және темірдің техногендік ресурстары.
54. Қоршаған ортаға әсерді бағалауды (ҚОӘБ) әзірлеу.
55. Қоршаған ортаны ластағаны үшін төлемнің есебі.
56. Экологиялық зиянды бағалауды есептеу.
57. Табиғатты қорғау шараларының эколого-экономикалық тиімділігін есептеу.
58. Өнімнің бәсекеге қабілеттілігі критериясын анықтау.
59. Экологиялық мониторинг анықтамасы, оның металлургиядағы міндеті.
60. Экологиялық мониторинг сыныптамасы.
61. ШҰК түрлері.
62. Мониторинг объектілері мен әдістемесі.
63. Экологиялық мониторинг бағдарламасы.
64. ISO 14000 стандарттар сериясының негізгі ережелері.
65. Экологиялық менеджмент жүйесі (ЭМЖ).
66. Қоршаған ортаны қорғауды басқару жүйесі (ҚОБЖ).
67. ISO 14000 стандарттарына сәйкестік сертификаты.
68. ЭМЖ құру үшін кәсіпорынға не қажет?
69. Металлургиялық кәсіпорын жұмысынан атмосфераға келетін экологиялық зиянды есептеу.
70. Металлургиялық кәсіпорын жұмысының зиянын болдырмауды есептеу.
71. Металлургиялық кәсіпорын жұмысынан атмосфераға келетін лақтырындылардың жылдық зиянын есептеу.
72. Толық циклді металлургиялық зауыттар мен мини-зауыттардың салыстырмалы сипаттамасын келтіріңіз.
73. Экологиялық таза металлургиялық өндірісті құрудың негізгі принципі.
74. ЭТӨ жүзеге асырғанға дейінгі және кейінгі әртүрлі нұсқаларды экономикалық бағалау.
75. ҚМ және ТМ кәсіпорындарының жұмысынан қоршаған ортаны қорғау технологияларына мысал келтіру.

76. Шаңданған газдарды атмосфераға тастаудың экологиялық зиянын есептеу.

77. Шаңданған газдарды атмосфераға тастаудың зиянын болдырмау есебі.

78. Шаңданған газдарды атмосфераға тастаудың эколого-экономикалық тиімділігін есептеу.

79. Салыстырмалы қауіптілік (агрессивтік) коэффициентін есептеу.

80. ҚМ және ТМ кәсіпорындарының жұмысынан атмосфераның ластануының кешенді индексін есептеу.

ГЛОССАРИЙ

1. *Абиотикалық фактор* – организмге әсер ететін бейорганикалық жағдайлардың кешені.

2. *Адаптация* – организмнің және оның мүшелерінің құрылысы мен атқаратын қызметінің тарихи және дербес даму жолында тіршілік ортасының алуан түрлі жағдайына бейімделуі.

3. *Аменсализм* – популяциялар арасындағы өзара қатынас түрі. Бұл кезде популяцияның біреуі өзіне пайда (теріс әсерде) алмайды.

4. *Ареал* – қандай да бір түрдің мекен ететін жер бетінің бір бөлігі

5. *Атмосфера* - әртүрлі газ, су буы және ауа тозаңы бөлшектерінің қоспаларынан тұратын жердің газ тәріздес қабықшасы.

6. *Аутэкология* – биология түрлерінің қоршаған ортамен қарым-қатынысын зерттейтін экологияның бір саласы.

7. *Бентос* – белгілі тіршілік ететін өсімдіктер (фитобентос) жиынтығы және жануарлар (зообентос) жиынтығы.

8. *Биогенді зат* – тірі ағзалардың жиынтығынан пайда болатын және өңделетін тіршілік түрі (мысалы: мұнай, таскөмір, әктас т.б).

9. *Биохимиялық айналым* – тіршілікпен тығыз байланысты, негізінен көміртек, су, азот, фосфор, күкірт және биогенді катиондар сияқты химиялық заттардың алмасуы циклдерінен тұратын биологиялық айналымның бөлігі.

10. *Биокосты зат* – бір мезгілде атмосферадан тірі организмдермен және өлі табиғаттың әсерінен пайда болады, әр жүйенің динамикалық тепе-теңдігін көрсетеді (топырақ, үрлену қабыршақ, табиғи су, бұлардың қасиеттері жер бетіндегі тіршіліктің әрекеттерімен байланысты).

11. *Биом* – табиғи климаттық зона шегіндегі біріккен экожүйелер (тундра, тайга, дала, шөл дала, тропиктік ылғалды орман).

12. *Биосфера* – жер планетасының тірі организмдер жайылатын бөлігі, ең үлкен экожүйе.

13. *Биота* – қандай да бір нақты аумақты мекендейтін тірі организмдердің (өсімдіктердің, жануарлар мен микроорганизмдердің) тарихи қалыптасқан жиынтығы.

14. *Биотикалық (биологиялық) айналым* – экожүйедегі органикалық заттектердің синтезі мен ыдырауына сүйенген биогенді элементтердің айналымы.

15. *Биотикалық фактор* – бір организм тіршілігінің екінші организм тіршілігіне сондай-ақ өлі мекен ортасына тигізетін әсер ықпалының жиынтығы.

16. *Биотип* – экологиялық көзқарастан бірқалыпты, бір биоценозбен мекендеген жер бетінің бөлшегі (аумақ немесе акватории).

17. *Биоценоз* – биотопты мекендейтін продуценттердің, консументтердің және редуценттердің қауымдастығы, яғни осы тірі экологиялық құрауыштардың нақты тепе-теңдігімен сипатталатын жүйелі жиынтық.

18. *Гидросфера* – құрлықтағы (тереңдегі, топырақтағы, жер бетіндегі), мұхиттағы және атмосферадағы, яғни жер шарындағы барлық сулардың жиынтығы.

19. *Гумус* (қарашірік жиынтығы) – крахмал, целлюлоза, белок қосылыстарын ыдырататын микроорганизмдер әсерінен пайда болған өсімдіктекті мен жануартекті қалдықтар.

20. *Демэкология* – экологияның бір бөлігі, популяцияның ортамен тікелей және кері байланыстары мен ішкі популяциялық процестерін қарастырады.

21. *Детрит* – су ортасындағы органикалық тұнба мен организмдердің қалдықтары.

22. *Тірі зат* – В.И.Вернадский бойынша, қазіргі биосферадағы барлық тірі ағзалардың жиынтығы.

23. *Экология заңы* (Б.Коммонер): 1. Бәрі барлығымен байланысты. 2. Бәрі де бір жаққа жойылуы тиіс. 3. Табиғат бізден артық біледі. 4. Ештеңе құрдан-құр істелмейді.

24. *Конкуренция* - әрбір түр басқа бір тіршілік түріне кері әсерін көрсетеді, әрбір тіршілік түрі қорек үшін күрес жүргізеді. Мысалы: тағам, жататын орын және т.б.

25. *Коменсализм* – организмдердің қарым-қатынасы бір-біріне зақым келтірмей екі түрдің бірі екіншіден пайда көру жағдайы.

26. *Консумент* – бұлар гетеротрофты организмдер продуценттер немесе басқа консументтер өндірген органикалық заттектерді қорек көзі ретінде пайдаланатын, оларды жаңа түрге трансформациялайтын организмдер.

27. *Костық зат* (тірі емес заттар) – олардың түзілуіне биосферадағы тірі организмдердің қатынасы жоқ.

28. *Литосфера* – Жердің қатты бөлігінің сыртқы қабығы, ол біртіндеп заттектердің беріктілігі азаятын суларға өтеді және оның құрамына Жер қыртысы мен Жердің беткі мантиясы кіреді.

29. *Мутуализм* – организмдер арасындағы қарым-қатынастың басқа түрлерінің ішінде жұртқа жақсы таныс болып, организмдер арасындағы тиімді қатынас.

30. *Нейтрализм* – жалпы бір жерде мекендейтін бірнеше түрлердің бір-біріне байланыссыз қарым-қатынаста болуы.

31. *Паразитизм* - әртүрлі организмдер арасындағы арақатынас түрі. Организмдердің біреуі (паразит) екіншесінің (иесі) есебінен қоректенеді.

32. *Патоген* – организмде патологиялық жүйесін туғызатын агент.

33. *Биомасса пирамидасы* – продуценттер мен консументтердің арасындағы қатысты биомассалары бірлігімен график арқылы суреттеу.

34. *Ноосфера* – биосфераның дамуының ең жоғарғы сатысы – “сана сферасы”, мұнда негізгі дамуды анықтайтын фактор – саналы адам әрекеті.

35. *Сандық пирамида* – (сандық көрсеткіш) продуценттер мен консументтердің арасындағы әртүрлі сатылық қатынастарды график арқылы суреттеу, особьтардың (түрлердің) саны арқылы көрсетіледі.

36. *Экологиялық пирамида* – продуценттер мен консументтердің арасындағы әртүрлі сатылық қатынастарды график арқылы суреттеу, биомассалық бірлікпен көрсетіледі (биомасса пирамидасы), особьтар саны (сандық пирамида) не болмаса тіршіліктің массасындағы энергия (энергия пирамидасы).

37. *Энергия пирамидасы* – продуценттер мен консументтердің арасындағы әртүрлі сатылық қатынасты график арқылы суреттеу, тіршіліктердің массасының энергиялық бірлік көрсеткіші арқылы келтіріледі.

38. *Азық жолдары* – бұл организмдердің басқа бір түрлерге энергия беру механизмдері.

39. *Планктон* – пелагиялық организмдердің қоршаған орта жағдайына тез қалыптасаалмайтын түрлердің жиынтығы. Бұлар ұсақ организмдер – зоопланктондар мен өсімдіктер – соның ішінде судың ағысына төтеп бере алмайтын фитопланктондар.

40. *Популяция* – (түрлер) – организмнің белгілі бір түрлерінің қарапайым жиынтығы, олар қоршаған ортаның белгілі – бір жағдайында өздеріне тән осы түрдің қасиетін белгілі – бір уақытта сақтайды.

41. *Радионуклидтер* – тұрақсыз атом ядролары (нуклидтер) радиоактивтік ыдырауға ұшыраған радиоактивтік элементтердің жалпы атауы.

42. *Редуценттер* - өлі органикалық заттектермен қоректену, оларды ыдыратып қайтадан бейорганикалық қосылыстарға айналдыру. Өліктерді мекендеп, оларды біртіндеп ыдырататын микроорганизмдер (бактериялар, ашытқы микроорганизмдері, саңырауқұлақтар-сапрофиттер) жатады.

43. *Симбиоз* – екі түрдің бір-біріне пайдалы айырылмас қарым-қатынасы, міндетті түрде организмдердің тығыз байланысы болуы қажет, кей жағдайларды тіпті паразиттері де ортақ болуы мүмкін.

44. *Синэкология* – экологияның бөлімшесі, экожүйе мен қоғамбірлігінің арасындағы қарым-қатынастарды зерттейді. “Қарым-қатынас” – екі түрдің бірлік қоғам құруы. Бұл жағдай міндетті емес, өйткені әр түр өзімен-өзі өмір сүре алады, байланыссыз, қарым-қатынастық жағдайдағы өмір екеуіне де пайда береді.

45. *Сукцессия* – бір биоценоздың басқа биоценозға өту реті.

46. *Толеранттылық (төзімділік)* – организмнің белгілі бір орта факторының жағымсыз әсер ықпалына төзімділік қабілетін шыдамдылық (толеранттылық) дейді.

47. *Трофикалық байланыс* – (ағзалы қатынастар) – бұл тірі организмдердің басқа тірі организмдермен қоректенуінде байқалады немесе олардың қалдықтарымен және де тіршілік түрлерінің басқа да көздерімен қоректенуімен ерекшеленеді.

48. *Трофикалық деңгей* – (трофический уровень) әрбір тіршілік көзінің қоректену жолындағы өзінің ерекше орны.

49. *Фауна* – белгілі территорияда (аймақта) тіршілік ететін жануарлар түрлерінің жиынтығы.

50. *Фитофаги* – тірі өсімдіктердің ағзасымен қоректенетін жануарлар жиынтығы.

51. *Флора* – белгілі аймақта тіршілік ететін өсімдіктер түрлерінің жиынтығы.

52. *Экология* – организмдердің тіршілік ету жағдайларын және организмдер мен олардың тіршілік ету ортасы арасындағы өзара байланысты зерттейтін ғылым.

53. *Экосистема* – тірі организмдер жиынтығының қоректену, өсу және ұрпақ беру мақсатында белгілі бір тіршілік ету кеңістігін бірлесе пайдалануының тарихи қалыптасқан жүйесі.

МАЗМҰНЫ

1.	ПӘННІҢ ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ – SYLLABUS	3
1.1.	Оқытушылар туралы мәліметтер	3
1.2	Пән туралы мәліметтер	3
1.3	Пререквизиттері	3
1.4	Постреквизиттері	3
1.5	Пәннің мақсаты мен міндеттері	3
1.6	Тапсырмалар тізімі мен түрлері және оларды орындау кестесі	4
1.7	Ұсынылатын әдебиеттер тізімі	5
1.7.1	Негізгі әдебиеттер	5
1.7.2	Қосымша әдебиеттер	5
1.8	Білімді бақылау және бағалау	6
1.9	Курстың саясаты мен процедурасы (оқытушының оқушы студентке қоятын талабы)	8
2.	НЕГІЗГІ ТАРАТЫЛАТЫН МАТЕРИАЛДАР МАЗМҰНЫ	9
2.1	Курстың тақырыптық жоспары	9
2.2	Дәрістік сабақ конспектілері	9
2.3	Тәжірибелік сабақтардың жоспары	105
2.4	Оқытушы жетекшілігімен студенттің өздік жұмысы шеңберінде өтетін сабақтар жоспары (СОӨЖ)	120
2.5	Студенттердің өздік жұмысы шеңберінде өтетін сабақтар жоспары (СӨЖ)	121
2.6	Өздік бақылауға арналған тесттік тапсырмалар мен олардың жауаптары	123
2.7	Оқылған курс бойынша емтихан сұрақтарының тізімі	131
	ГЛОССАРИЙ	134

Гюльнара Джалаловна Гусейнова

Марат Агибаевич Өтегенов

МЕТАЛЛУРГИЯДАҒЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҮЙЛЕСІМДІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Пәннің оқу-әдістемелік кешені
(5B070900 – Металлургия мамандығына арналған)

Редактор
Техн. редактор

«Металлургиялық процестер, жылу техникасы және арнайы материалдардың технологиялары» кафедрасының № 5 мәжілісінің хаттамасы, «07» желтоқсан 2011 ж.

«Тау кен-металлургии» институтының ОӘК мәжілісінің № 3 хаттамасы «04» қаңтар 2012 ж.

Басуға қол қойылды 2012 ж.

Таралымы ... дана. Пішімі 60x84 1/16. Кітап-журнал қағазы № 1.
Көлемі ... ес. -б.т. Тапсырыс № ...

Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ баспа типографиясында басылған
Алматы қаласы, Ладыгин көшесі, 32