## Зертханалық жұмыс 4

## Табиғи су қоймалардың ластануынан туындаған

## экономикалық залалды есептеу

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың өзенге, көлге немесе тоғанға жіберілген ақаба сулары табиғи кешендерге орасан қатер алып келеді. Ол үшін залал бірнеше кезеңдер арқылы анықталады (кесте 4).

Кәсіпорын, елді мекен және басқа да объекті арқылы су шаруашылық учаскеге ластаушы қоспалардың жылдық шығарындысынан болған залал келесі формуламен есептеледі:

ш=400 ·Кэ ·М, шартты тенге/жылына (5)

мұнда 400 – орташа меншікті залал, тенге/шартты т ;

Кэ – экологиялық жағдай коэффициенті;

М – берілген ластаушы көз арқылы қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына.

Кесте 4

# Су ресурстарына шығынды есептеу алгоритмі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операция нөмірі | Негізгі есеп | Формула  (Ақпарат көзі) |
| 1 | Ластаушы заттардың салыстырмалы экологиялық-экономикалық қауіптілігін анықтау | Формула 8 |
| 2 | Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасын анықтау | Формула 6 |
| 3 | Су ресурстарына келтірілген шығынды анықтау | Формула 5 |

Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы келесі формуламен анықталады:

*N*

*M*   *Ai*  *M ôi*

*i* 1

, шартты Т/жылына (6)

Мұнда М – ластаушы заттардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына:

*Mнi*

 *Ci*  *Q*

, (7)

мұнда *Мнi* - i қоспаның жылдық шығарындысының нақты массасы, т/жылына (г/сағаттан ауыстыру қажет);

*Ci* – ақаба судағы i қоспаның концентрациясы, г/м3 ;

*Q* – ақаба судың өтімі, м3/сағ;

*Ai* - i ластаушы заттың салыстырмалы қауіптілігі, шартты т/т, келесідей анықталады:

*Ai* 

1

*ШРКi*

, шартты Т/Т

(8)

Мұнда *ШРКi* – i заттың су қоймасындағы шекті рұқсатты концентрациясы (кесте 5).

Кесте 5

# Значения допустимых показателей качества очищенных производственных сточных вод при сбросе в водоемы хозяйственно- питьевого (ХП) и рыбохозяйственного (РХ) водопользований

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | Допустимая величина показателя, мг/л | |
| **Спдк в водоемах** | |
| **ХП** | **РХ** |
| 1 | 3 | 4 |
| **Взвешенные вещества** | 10 либо фон реки | 10 либо фон реки |
| **БПК** | 6 | 3 |
| **ХПК** | 15(30 для КБ) | 15 |
| **Акриловая кислота** | 0,5 | 0.5 |
| **Анилин** | 0,1 | 0,0001 |
| **Алюминий** | — | — |
| **Ацетон** | по БПК | отсут. |
| **Барий** | 0,1 | отсут. |
| **Бутилацетат** | 0,1 | отсут. |
| **Бутиловый спирт** | 1 | 0,03 |
| **Бутилбензол** | 0,1 | 0,1 |
| **Ванадий** | 0,1 | — |
| **Висмут трехвалентный** | 0,5 | — |
| **Висмут пятивалентный** | 0,1 | — |
| **Гидрохинон** | 0,1 | — |
| **Гексахлорбензол** | 0,05 | отсут. |
| **Глицерин** | — | отсут. |
| **Диэтиламин** | 2 | отсут. |
| **Диэтиленгликоль** | 1 | — |

Окончание табл. 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Диэтаноламин** | 0,8 | отсут. |
| **Железо** | 0,5 | отсут. |
| **Жиры** | по БПК | — |
| **Изобутиловый спирт** | 1 | отсут. |
| **Кадмий** | 0,001 | 0,005 |
| **Кобальт** | 1 | 0,01 |
| **Крезол** | 0,004 | отсут. |
| **Капролактам** | 1 | отсут. |
| **Ксилол** | 0,05 | отсут. |
| **Карбофос** | 0,05 | отсут. |
| **Метанол** | 3 | 0,1 |
| **Молибден** | 0,5 | — |
| **Моноэтаноламин** | 0,5 | 0,1 |
| **Мышьяк** | 0,05 | 0,05 |
| **Медь** | 1 | 0,001 |
| **Масляная,молочная,**  **муравьиная кислоты** | по БПК | — |
| **Марганец** | — | отсут. |
| **Никель** | 0,2 | 0,01 |
| **Нитробензол** | 0,2 | — |
| **Нефтепродукты** | 0,3 | 0,05 |
| **Пропиловый спирт** | 0,25 | — |
| **ПАА** | — | 2 |
| **Ртуть** | 0,005 | — |
| **Свинец** | 0,1 | 0,1 |
| **Селен** | 0,001 | отсут. |
| **Сероуглерод** | 1,0 | 1,0 |
| **Стронций** | 2 | отсут. |
| **Сурьма** | 0,05 | отсут |
| **Стирол** | 0,1 | 0,1 |
| **Сульфаты(анион)** | 400 | 100 |
| **Сульфиды** | отсут. | отсут. |
| **СПАВ анионные** | 0,5 | — |
| **СПАВ неионогенные** | 0,1 | — |
| **Титан** | 0,1 | — |
| **Толуол** | 0,5 | 0,5 |
| **Триэтаноламин** | 1,4 | — |
| **Трилон Б** | 0,5 | — |
| **Фториды** | 1,5 | 0,75 |
| **Формальдегид** | 0,05 | 0,05 |
| **Фенол** | 0,001 | — |
| **Хром трехвалентный** | 0,5 | отсут. |
| **Хром шестивалентный** | 0,1 | отсут. |
| **Хлориды (анион)** | 350 | 300 |
| **Цианиды** | 0,1 | 0,05 |
| **Цинк** | 1 | 0,01 |
| **Этиленгликоль** | 1 | отсут. |

***КБ – мәдени-тұрмыстық (культурно-бытовое) қолданыстағы су айдыны***

Нұра өзені үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 9,6мг/л – 20мг/л шегінде тербеледі, Теңіз көлі үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 21мг/л-ге жетіп жығылады.

Экологиялық шығын көлемін есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер анықталды. Сарысу өзенінің жағалауында орналасқан кәсіпорынды мысалға алып қарастырайық. Аталған кәсіпорын өзенге жыл сайын 200 млн. м3  ақаба су төгеді. Ағындарды тазартуға дейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (*Ci*) қалқыма заттар бойынша (ҚЗ) 250 мг/л, сульфаттар бойынша – 1500 мг/л, беттік белсенді заттар (ББЗ) – 200 мг/л. Қалқыма заттар бойынша су қойманың фоны 20 мг/л құрайды.

Ағындарды тазартудан кейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (тазартуға дейінгі Ci): ҚЗ бойынша 240 мг/л дейін, сульфаттар бойынша 1400 мг/л дейін, ББЗ бойынша 10 мг/л дейін қысқарады. Кәсіпорын арқылы ақаба суларды тазартусыз (У2) және тазарта отырып (У1) келтірілген залалды, сондай-ақ беті қайтарылған залалды (Уi) есептеу қажет. .

У*i* = У2 – У1 , тенге (9)

Егер У2 – У1 0-ден төмен кем болса, жобада қабылданған шаралар су қойманың қосымша ластануына алып келетіндіктен, қанағаттанарлық деңгейде деп танылмайды. У2 – У1 = 0 жағдайында шаралар тиімсіз, және тек У2 – У 1 0-ден артық мәнді көрсеткенде ғана оңды экологиялық тиімділік жөнінде айтуға болады.

## Зертханалық жұмыс 4

## Табиғи су қоймалардың ластануынан туындаған

## экономикалық залалды есептеу

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың өзенге, көлге немесе тоғанға жіберілген ақаба сулары табиғи кешендерге орасан қатер алып келеді. Ол үшін залал бірнеше кезеңдер арқылы анықталады (кесте 4).

Кәсіпорын, елді мекен және басқа да объекті арқылы су шаруашылық учаскеге ластаушы қоспалардың жылдық шығарындысынан болған залал келесі формуламен есептеледі:

ш=400 ·Кэ ·М, шартты тенге/жылына (5)

мұнда 400 – орташа меншікті залал, тенге/шартты т ;

Кэ – экологиялық жағдай коэффициенті;

М – берілген ластаушы көз арқылы қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына.

Кесте 4

# Су ресурстарына шығынды есептеу алгоритмі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операция нөмірі | Негізгі есеп | Формула  (Ақпарат көзі) |
| 1 | Ластаушы заттардың салыстырмалы экологиялық-экономикалық қауіптілігін анықтау | Формула 8 |
| 2 | Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасын анықтау | Формула 6 |
| 3 | Су ресурстарына келтірілген шығынды анықтау | Формула 5 |

Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы келесі формуламен анықталады:

*N*

*M*   *Ai*  *M ôi*

*i* 1

, шартты Т/жылына (6)

Мұнда М – ластаушы заттардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына:

*Mнi*

 *Ci*  *Q*

, (7)

мұнда *Мнi* - i қоспаның жылдық шығарындысының нақты массасы, т/жылына (г/сағаттан ауыстыру қажет);

*Ci* – ақаба судағы i қоспаның концентрациясы, г/м3 ;

*Q* – ақаба судың өтімі, м3/сағ;

*Ai* - i ластаушы заттың салыстырмалы қауіптілігі, шартты т/т, келесідей анықталады:

*Ai* 

1

*ШРКi*

, шартты Т/Т

(8)

Мұнда *ШРКi* – i заттың су қоймасындағы шекті рұқсатты концентрациясы (кесте 5).

Кесте 5

# Значения допустимых показателей качества очищенных производственных сточных вод при сбросе в водоемы хозяйственно- питьевого (ХП) и рыбохозяйственного (РХ) водопользований

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | Допустимая величина показателя, мг/л | |
| **Спдк в водоемах** | |
| **ХП** | **РХ** |
| 1 | 3 | 4 |
| **Взвешенные вещества** | 10 либо фон реки | 10 либо фон реки |
| **БПК** | 6 | 3 |
| **ХПК** | 15(30 для КБ) | 15 |
| **Акриловая кислота** | 0,5 | 0.5 |
| **Анилин** | 0,1 | 0,0001 |
| **Алюминий** | — | — |
| **Ацетон** | по БПК | отсут. |
| **Барий** | 0,1 | отсут. |
| **Бутилацетат** | 0,1 | отсут. |
| **Бутиловый спирт** | 1 | 0,03 |
| **Бутилбензол** | 0,1 | 0,1 |
| **Ванадий** | 0,1 | — |
| **Висмут трехвалентный** | 0,5 | — |
| **Висмут пятивалентный** | 0,1 | — |
| **Гидрохинон** | 0,1 | — |
| **Гексахлорбензол** | 0,05 | отсут. |
| **Глицерин** | — | отсут. |
| **Диэтиламин** | 2 | отсут. |
| **Диэтиленгликоль** | 1 | — |

Окончание табл. 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Диэтаноламин** | 0,8 | отсут. |
| **Железо** | 0,5 | отсут. |
| **Жиры** | по БПК | — |
| **Изобутиловый спирт** | 1 | отсут. |
| **Кадмий** | 0,001 | 0,005 |
| **Кобальт** | 1 | 0,01 |
| **Крезол** | 0,004 | отсут. |
| **Капролактам** | 1 | отсут. |
| **Ксилол** | 0,05 | отсут. |
| **Карбофос** | 0,05 | отсут. |
| **Метанол** | 3 | 0,1 |
| **Молибден** | 0,5 | — |
| **Моноэтаноламин** | 0,5 | 0,1 |
| **Мышьяк** | 0,05 | 0,05 |
| **Медь** | 1 | 0,001 |
| **Масляная,молочная,**  **муравьиная кислоты** | по БПК | — |
| **Марганец** | — | отсут. |
| **Никель** | 0,2 | 0,01 |
| **Нитробензол** | 0,2 | — |
| **Нефтепродукты** | 0,3 | 0,05 |
| **Пропиловый спирт** | 0,25 | — |
| **ПАА** | — | 2 |
| **Ртуть** | 0,005 | — |
| **Свинец** | 0,1 | 0,1 |
| **Селен** | 0,001 | отсут. |
| **Сероуглерод** | 1,0 | 1,0 |
| **Стронций** | 2 | отсут. |
| **Сурьма** | 0,05 | отсут |
| **Стирол** | 0,1 | 0,1 |
| **Сульфаты(анион)** | 400 | 100 |
| **Сульфиды** | отсут. | отсут. |
| **СПАВ анионные** | 0,5 | — |
| **СПАВ неионогенные** | 0,1 | — |
| **Титан** | 0,1 | — |
| **Толуол** | 0,5 | 0,5 |
| **Триэтаноламин** | 1,4 | — |
| **Трилон Б** | 0,5 | — |
| **Фториды** | 1,5 | 0,75 |
| **Формальдегид** | 0,05 | 0,05 |
| **Фенол** | 0,001 | — |
| **Хром трехвалентный** | 0,5 | отсут. |
| **Хром шестивалентный** | 0,1 | отсут. |
| **Хлориды (анион)** | 350 | 300 |
| **Цианиды** | 0,1 | 0,05 |
| **Цинк** | 1 | 0,01 |
| **Этиленгликоль** | 1 | отсут. |

***КБ – мәдени-тұрмыстық (культурно-бытовое) қолданыстағы су айдыны***

Нұра өзені үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 9,6мг/л – 20мг/л шегінде тербеледі, Теңіз көлі үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 21мг/л-ге жетіп жығылады.

Экологиялық шығын көлемін есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер анықталды. Сарысу өзенінің жағалауында орналасқан кәсіпорынды мысалға алып қарастырайық. Аталған кәсіпорын өзенге жыл сайын 300 млн. м3  ақаба су төгеді. Ағындарды тазартуға дейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (*Ci*) қалқыма заттар бойынша (ҚЗ) 400 мг/л, сульфаттар бойынша – 1600 мг/л, беттік белсенді заттар (ББЗ) – 400 мг/л. Қалқыма заттар бойынша су қойманың фоны 60 мг/л құрайды.

Ағындарды тазартудан кейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (тазартуға дейінгі Ci): ҚЗ бойынша 350 мг/л дейін, сульфаттар бойынша 1500 мг/л дейін, ББЗ бойынша 50 мг/л дейін қысқарады. Кәсіпорын арқылы ақаба суларды тазартусыз (У2) және тазарта отырып (У1) келтірілген залалды, сондай-ақ беті қайтарылған залалды (Уi) есептеу қажет. .

У*i* = У2 – У1 , тенге (9)

Егер У2 – У1 0-ден төмен кем болса, жобада қабылданған шаралар су қойманың қосымша ластануына алып келетіндіктен, қанағаттанарлық деңгейде деп танылмайды. У2 – У1 = 0 жағдайында шаралар тиімсіз, және тек У2 – У 1 0-ден артық мәнді көрсеткенде ғана оңды экологиялық тиімділік жөнінде айтуға болады.

## Зертханалық жұмыс 4

## Табиғи су қоймалардың ластануынан туындаған

## экономикалық залалды есептеу

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың өзенге, көлге немесе тоғанға жіберілген ақаба сулары табиғи кешендерге орасан қатер алып келеді. Ол үшін залал бірнеше кезеңдер арқылы анықталады (кесте 4).

Кәсіпорын, елді мекен және басқа да объекті арқылы су шаруашылық учаскеге ластаушы қоспалардың жылдық шығарындысынан болған залал келесі формуламен есептеледі:

ш=400 ·Кэ ·М, шартты тенге/жылына (5)

мұнда 400 – орташа меншікті залал, тенге/шартты т ;

Кэ – экологиялық жағдай коэффициенті;

М – берілген ластаушы көз арқылы қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына.

Кесте 4

# Су ресурстарына шығынды есептеу алгоритмі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операция нөмірі | Негізгі есеп | Формула  (Ақпарат көзі) |
| 1 | Ластаушы заттардың салыстырмалы экологиялық-экономикалық қауіптілігін анықтау | Формула 8 |
| 2 | Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасын анықтау | Формула 6 |
| 3 | Су ресурстарына келтірілген шығынды анықтау | Формула 5 |

Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы келесі формуламен анықталады:

*N*

*M*   *Ai*  *M ôi*

*i* 1

, шартты Т/жылына (6)

Мұнда М – ластаушы заттардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына:

*Mнi*

 *Ci*  *Q*

, (7)

мұнда *Мнi* - i қоспаның жылдық шығарындысының нақты массасы, т/жылына (г/сағаттан ауыстыру қажет);

*Ci* – ақаба судағы i қоспаның концентрациясы, г/м3 ;

*Q* – ақаба судың өтімі, м3/сағ;

*Ai* - i ластаушы заттың салыстырмалы қауіптілігі, шартты т/т, келесідей анықталады:

*Ai* 

1

*ШРКi*

, шартты Т/Т

(8)

Мұнда *ШРКi* – i заттың су қоймасындағы шекті рұқсатты концентрациясы (кесте 5).

Кесте 5

# Значения допустимых показателей качества очищенных производственных сточных вод при сбросе в водоемы хозяйственно- питьевого (ХП) и рыбохозяйственного (РХ) водопользований

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | Допустимая величина показателя, мг/л | |
| **Спдк в водоемах** | |
| **ХП** | **РХ** |
| 1 | 3 | 4 |
| **Взвешенные вещества** | 10 либо фон реки | 10 либо фон реки |
| **БПК** | 6 | 3 |
| **ХПК** | 15(30 для КБ) | 15 |
| **Акриловая кислота** | 0,5 | 0.5 |
| **Анилин** | 0,1 | 0,0001 |
| **Алюминий** | — | — |
| **Ацетон** | по БПК | отсут. |
| **Барий** | 0,1 | отсут. |
| **Бутилацетат** | 0,1 | отсут. |
| **Бутиловый спирт** | 1 | 0,03 |
| **Бутилбензол** | 0,1 | 0,1 |
| **Ванадий** | 0,1 | — |
| **Висмут трехвалентный** | 0,5 | — |
| **Висмут пятивалентный** | 0,1 | — |
| **Гидрохинон** | 0,1 | — |
| **Гексахлорбензол** | 0,05 | отсут. |
| **Глицерин** | — | отсут. |
| **Диэтиламин** | 2 | отсут. |
| **Диэтиленгликоль** | 1 | — |

Окончание табл. 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Диэтаноламин** | 0,8 | отсут. |
| **Железо** | 0,5 | отсут. |
| **Жиры** | по БПК | — |
| **Изобутиловый спирт** | 1 | отсут. |
| **Кадмий** | 0,001 | 0,005 |
| **Кобальт** | 1 | 0,01 |
| **Крезол** | 0,004 | отсут. |
| **Капролактам** | 1 | отсут. |
| **Ксилол** | 0,05 | отсут. |
| **Карбофос** | 0,05 | отсут. |
| **Метанол** | 3 | 0,1 |
| **Молибден** | 0,5 | — |
| **Моноэтаноламин** | 0,5 | 0,1 |
| **Мышьяк** | 0,05 | 0,05 |
| **Медь** | 1 | 0,001 |
| **Масляная,молочная,**  **муравьиная кислоты** | по БПК | — |
| **Марганец** | — | отсут. |
| **Никель** | 0,2 | 0,01 |
| **Нитробензол** | 0,2 | — |
| **Нефтепродукты** | 0,3 | 0,05 |
| **Пропиловый спирт** | 0,25 | — |
| **ПАА** | — | 2 |
| **Ртуть** | 0,005 | — |
| **Свинец** | 0,1 | 0,1 |
| **Селен** | 0,001 | отсут. |
| **Сероуглерод** | 1,0 | 1,0 |
| **Стронций** | 2 | отсут. |
| **Сурьма** | 0,05 | отсут |
| **Стирол** | 0,1 | 0,1 |
| **Сульфаты(анион)** | 400 | 100 |
| **Сульфиды** | отсут. | отсут. |
| **СПАВ анионные** | 0,5 | — |
| **СПАВ неионогенные** | 0,1 | — |
| **Титан** | 0,1 | — |
| **Толуол** | 0,5 | 0,5 |
| **Триэтаноламин** | 1,4 | — |
| **Трилон Б** | 0,5 | — |
| **Фториды** | 1,5 | 0,75 |
| **Формальдегид** | 0,05 | 0,05 |
| **Фенол** | 0,001 | — |
| **Хром трехвалентный** | 0,5 | отсут. |
| **Хром шестивалентный** | 0,1 | отсут. |
| **Хлориды (анион)** | 350 | 300 |
| **Цианиды** | 0,1 | 0,05 |
| **Цинк** | 1 | 0,01 |
| **Этиленгликоль** | 1 | отсут. |

***КБ – мәдени-тұрмыстық (культурно-бытовое) қолданыстағы су айдыны***

Нұра өзені үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 9,6мг/л – 20мг/л шегінде тербеледі, Теңіз көлі үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 21мг/л-ге жетіп жығылады.

Экологиялық шығын көлемін есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер анықталды. Сарысу өзенінің жағалауында орналасқан кәсіпорынды мысалға алып қарастырайық. Аталған кәсіпорын өзенге жыл сайын 150 млн. м3  ақаба су төгеді. Ағындарды тазартуға дейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (*Ci*) қалқыма заттар бойынша (ҚЗ) 200 мг/л, сульфаттар бойынша – 1800 мг/л, беттік белсенді заттар (ББЗ) – 400 мг/л. Қалқыма заттар бойынша су қойманың фоны 30 мг/л құрайды.

Ағындарды тазартудан кейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (тазартуға дейінгі Ci): ҚЗ бойынша 190 мг/л дейін, сульфаттар бойынша 1300 мг/л дейін, ББЗ бойынша 8 мг/л дейін қысқарады. Кәсіпорын арқылы ақаба суларды тазартусыз (У2) және тазарта отырып (У1) келтірілген залалды, сондай-ақ беті қайтарылған залалды (Уi) есептеу қажет. .

У*i* = У2 – У1 , тенге (9)

Егер У2 – У1 0-ден төмен кем болса, жобада қабылданған шаралар су қойманың қосымша ластануына алып келетіндіктен, қанағаттанарлық деңгейде деп танылмайды. У2 – У1 = 0 жағдайында шаралар тиімсіз, және тек У2 – У 1 0-ден артық мәнді көрсеткенде ғана оңды экологиялық тиімділік жөнінде айтуға болады.

## Зертханалық жұмыс 4

## Табиғи су қоймалардың ластануынан туындаған

## экономикалық залалды есептеу

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың өзенге, көлге немесе тоғанға жіберілген ақаба сулары табиғи кешендерге орасан қатер алып келеді. Ол үшін залал бірнеше кезеңдер арқылы анықталады (кесте 4).

Кәсіпорын, елді мекен және басқа да объекті арқылы су шаруашылық учаскеге ластаушы қоспалардың жылдық шығарындысынан болған залал келесі формуламен есептеледі:

ш=400 ·Кэ ·М, шартты тенге/жылына (5)

мұнда 400 – орташа меншікті залал, тенге/шартты т ;

Кэ – экологиялық жағдай коэффициенті;

М – берілген ластаушы көз арқылы қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына.

Кесте 4

# Су ресурстарына шығынды есептеу алгоритмі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операция нөмірі | Негізгі есеп | Формула  (Ақпарат көзі) |
| 1 | Ластаушы заттардың салыстырмалы экологиялық-экономикалық қауіптілігін анықтау | Формула 8 |
| 2 | Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасын анықтау | Формула 6 |
| 3 | Су ресурстарына келтірілген шығынды анықтау | Формула 5 |

Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы келесі формуламен анықталады:

*N*

*M*   *Ai*  *M ôi*

*i* 1

, шартты Т/жылына (6)

Мұнда М – ластаушы заттардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына:

*Mнi*

 *Ci*  *Q*

, (7)

мұнда *Мнi* - i қоспаның жылдық шығарындысының нақты массасы, т/жылына (г/сағаттан ауыстыру қажет);

*Ci* – ақаба судағы i қоспаның концентрациясы, г/м3 ;

*Q* – ақаба судың өтімі, м3/сағ;

*Ai* - i ластаушы заттың салыстырмалы қауіптілігі, шартты т/т, келесідей анықталады:

*Ai* 

1

*ШРКi*

, шартты Т/Т

(8)

Мұнда *ШРКi* – i заттың су қоймасындағы шекті рұқсатты концентрациясы (кесте 5).

Кесте 5

# Значения допустимых показателей качества очищенных производственных сточных вод при сбросе в водоемы хозяйственно- питьевого (ХП) и рыбохозяйственного (РХ) водопользований

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | Допустимая величина показателя, мг/л | |
| **Спдк в водоемах** | |
| **ХП** | **РХ** |
| 1 | 3 | 4 |
| **Взвешенные вещества** | 10 либо фон реки | 10 либо фон реки |
| **БПК** | 6 | 3 |
| **ХПК** | 15(30 для КБ) | 15 |
| **Акриловая кислота** | 0,5 | 0.5 |
| **Анилин** | 0,1 | 0,0001 |
| **Алюминий** | — | — |
| **Ацетон** | по БПК | отсут. |
| **Барий** | 0,1 | отсут. |
| **Бутилацетат** | 0,1 | отсут. |
| **Бутиловый спирт** | 1 | 0,03 |
| **Бутилбензол** | 0,1 | 0,1 |
| **Ванадий** | 0,1 | — |
| **Висмут трехвалентный** | 0,5 | — |
| **Висмут пятивалентный** | 0,1 | — |
| **Гидрохинон** | 0,1 | — |
| **Гексахлорбензол** | 0,05 | отсут. |
| **Глицерин** | — | отсут. |
| **Диэтиламин** | 2 | отсут. |
| **Диэтиленгликоль** | 1 | — |

Окончание табл. 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Диэтаноламин** | 0,8 | отсут. |
| **Железо** | 0,5 | отсут. |
| **Жиры** | по БПК | — |
| **Изобутиловый спирт** | 1 | отсут. |
| **Кадмий** | 0,001 | 0,005 |
| **Кобальт** | 1 | 0,01 |
| **Крезол** | 0,004 | отсут. |
| **Капролактам** | 1 | отсут. |
| **Ксилол** | 0,05 | отсут. |
| **Карбофос** | 0,05 | отсут. |
| **Метанол** | 3 | 0,1 |
| **Молибден** | 0,5 | — |
| **Моноэтаноламин** | 0,5 | 0,1 |
| **Мышьяк** | 0,05 | 0,05 |
| **Медь** | 1 | 0,001 |
| **Масляная,молочная,**  **муравьиная кислоты** | по БПК | — |
| **Марганец** | — | отсут. |
| **Никель** | 0,2 | 0,01 |
| **Нитробензол** | 0,2 | — |
| **Нефтепродукты** | 0,3 | 0,05 |
| **Пропиловый спирт** | 0,25 | — |
| **ПАА** | — | 2 |
| **Ртуть** | 0,005 | — |
| **Свинец** | 0,1 | 0,1 |
| **Селен** | 0,001 | отсут. |
| **Сероуглерод** | 1,0 | 1,0 |
| **Стронций** | 2 | отсут. |
| **Сурьма** | 0,05 | отсут |
| **Стирол** | 0,1 | 0,1 |
| **Сульфаты(анион)** | 400 | 100 |
| **Сульфиды** | отсут. | отсут. |
| **СПАВ анионные** | 0,5 | — |
| **СПАВ неионогенные** | 0,1 | — |
| **Титан** | 0,1 | — |
| **Толуол** | 0,5 | 0,5 |
| **Триэтаноламин** | 1,4 | — |
| **Трилон Б** | 0,5 | — |
| **Фториды** | 1,5 | 0,75 |
| **Формальдегид** | 0,05 | 0,05 |
| **Фенол** | 0,001 | — |
| **Хром трехвалентный** | 0,5 | отсут. |
| **Хром шестивалентный** | 0,1 | отсут. |
| **Хлориды (анион)** | 350 | 300 |
| **Цианиды** | 0,1 | 0,05 |
| **Цинк** | 1 | 0,01 |
| **Этиленгликоль** | 1 | отсут. |

***КБ – мәдени-тұрмыстық (культурно-бытовое) қолданыстағы су айдыны***

Нұра өзені үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 9,6мг/л – 20мг/л шегінде тербеледі, Теңіз көлі үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 21мг/л-ге жетіп жығылады.

Экологиялық шығын көлемін есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер анықталды. Сарысу өзенінің жағалауында орналасқан кәсіпорынды мысалға алып қарастырайық. Аталған кәсіпорын өзенге жыл сайын 100 млн. м3  ақаба су төгеді. Ағындарды тазартуға дейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (*Ci*) қалқыма заттар бойынша (ҚЗ) 400 мг/л, сульфаттар бойынша – 1700 мг/л, беттік белсенді заттар (ББЗ) – 300 мг/л. Қалқыма заттар бойынша су қойманың фоны 25 мг/л құрайды.

Ағындарды тазартудан кейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (тазартуға дейінгі Ci): ҚЗ бойынша 250 мг/л дейін, сульфаттар бойынша 1500 мг/л дейін, ББЗ бойынша 50 мг/л дейін қысқарады. Кәсіпорын арқылы ақаба суларды тазартусыз (У2) және тазарта отырып (У1) келтірілген залалды, сондай-ақ беті қайтарылған залалды (Уi) есептеу қажет. .

У*i* = У2 – У1 , тенге (9)

Егер У2 – У1 0-ден төмен кем болса, жобада қабылданған шаралар су қойманың қосымша ластануына алып келетіндіктен, қанағаттанарлық деңгейде деп танылмайды. У2 – У1 = 0 жағдайында шаралар тиімсіз, және тек У2 – У 1 0-ден артық мәнді көрсеткенде ғана оңды экологиялық тиімділік жөнінде айтуға болады.

## Зертханалық жұмыс 4

## Табиғи су қоймалардың ластануынан туындаған

## экономикалық залалды есептеу

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың өзенге, көлге немесе тоғанға жіберілген ақаба сулары табиғи кешендерге орасан қатер алып келеді. Ол үшін залал бірнеше кезеңдер арқылы анықталады (кесте 4).

Кәсіпорын, елді мекен және басқа да объекті арқылы су шаруашылық учаскеге ластаушы қоспалардың жылдық шығарындысынан болған залал келесі формуламен есептеледі:

ш=400 ·Кэ ·М, шартты тенге/жылына (5)

мұнда 400 – орташа меншікті залал, тенге/шартты т ;

Кэ – экологиялық жағдай коэффициенті;

М – берілген ластаушы көз арқылы қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына.

Кесте 4

# Су ресурстарына шығынды есептеу алгоритмі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операция нөмірі | Негізгі есеп | Формула  (Ақпарат көзі) |
| 1 | Ластаушы заттардың салыстырмалы экологиялық-экономикалық қауіптілігін анықтау | Формула 8 |
| 2 | Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасын анықтау | Формула 6 |
| 3 | Су ресурстарына келтірілген шығынды анықтау | Формула 5 |

Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы келесі формуламен анықталады:

*N*

*M*   *Ai*  *M ôi*

*i* 1

, шартты Т/жылына (6)

Мұнда М – ластаушы заттардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына:

*Mнi*

 *Ci*  *Q*

, (7)

мұнда *Мнi* - i қоспаның жылдық шығарындысының нақты массасы, т/жылына (г/сағаттан ауыстыру қажет);

*Ci* – ақаба судағы i қоспаның концентрациясы, г/м3 ;

*Q* – ақаба судың өтімі, м3/сағ;

*Ai* - i ластаушы заттың салыстырмалы қауіптілігі, шартты т/т, келесідей анықталады:

*Ai* 

1

*ШРКi*

, шартты Т/Т

(8)

Мұнда *ШРКi* – i заттың су қоймасындағы шекті рұқсатты концентрациясы (кесте 5).

Кесте 5

# Значения допустимых показателей качества очищенных производственных сточных вод при сбросе в водоемы хозяйственно- питьевого (ХП) и рыбохозяйственного (РХ) водопользований

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | Допустимая величина показателя, мг/л | |
| **Спдк в водоемах** | |
| **ХП** | **РХ** |
| 1 | 3 | 4 |
| **Взвешенные вещества** | 10 либо фон реки | 10 либо фон реки |
| **БПК** | 6 | 3 |
| **ХПК** | 15(30 для КБ) | 15 |
| **Акриловая кислота** | 0,5 | 0.5 |
| **Анилин** | 0,1 | 0,0001 |
| **Алюминий** | — | — |
| **Ацетон** | по БПК | отсут. |
| **Барий** | 0,1 | отсут. |
| **Бутилацетат** | 0,1 | отсут. |
| **Бутиловый спирт** | 1 | 0,03 |
| **Бутилбензол** | 0,1 | 0,1 |
| **Ванадий** | 0,1 | — |
| **Висмут трехвалентный** | 0,5 | — |
| **Висмут пятивалентный** | 0,1 | — |
| **Гидрохинон** | 0,1 | — |
| **Гексахлорбензол** | 0,05 | отсут. |
| **Глицерин** | — | отсут. |
| **Диэтиламин** | 2 | отсут. |
| **Диэтиленгликоль** | 1 | — |

Окончание табл. 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Диэтаноламин** | 0,8 | отсут. |
| **Железо** | 0,5 | отсут. |
| **Жиры** | по БПК | — |
| **Изобутиловый спирт** | 1 | отсут. |
| **Кадмий** | 0,001 | 0,005 |
| **Кобальт** | 1 | 0,01 |
| **Крезол** | 0,004 | отсут. |
| **Капролактам** | 1 | отсут. |
| **Ксилол** | 0,05 | отсут. |
| **Карбофос** | 0,05 | отсут. |
| **Метанол** | 3 | 0,1 |
| **Молибден** | 0,5 | — |
| **Моноэтаноламин** | 0,5 | 0,1 |
| **Мышьяк** | 0,05 | 0,05 |
| **Медь** | 1 | 0,001 |
| **Масляная,молочная,**  **муравьиная кислоты** | по БПК | — |
| **Марганец** | — | отсут. |
| **Никель** | 0,2 | 0,01 |
| **Нитробензол** | 0,2 | — |
| **Нефтепродукты** | 0,3 | 0,05 |
| **Пропиловый спирт** | 0,25 | — |
| **ПАА** | — | 2 |
| **Ртуть** | 0,005 | — |
| **Свинец** | 0,1 | 0,1 |
| **Селен** | 0,001 | отсут. |
| **Сероуглерод** | 1,0 | 1,0 |
| **Стронций** | 2 | отсут. |
| **Сурьма** | 0,05 | отсут |
| **Стирол** | 0,1 | 0,1 |
| **Сульфаты(анион)** | 400 | 100 |
| **Сульфиды** | отсут. | отсут. |
| **СПАВ анионные** | 0,5 | — |
| **СПАВ неионогенные** | 0,1 | — |
| **Титан** | 0,1 | — |
| **Толуол** | 0,5 | 0,5 |
| **Триэтаноламин** | 1,4 | — |
| **Трилон Б** | 0,5 | — |
| **Фториды** | 1,5 | 0,75 |
| **Формальдегид** | 0,05 | 0,05 |
| **Фенол** | 0,001 | — |
| **Хром трехвалентный** | 0,5 | отсут. |
| **Хром шестивалентный** | 0,1 | отсут. |
| **Хлориды (анион)** | 350 | 300 |
| **Цианиды** | 0,1 | 0,05 |
| **Цинк** | 1 | 0,01 |
| **Этиленгликоль** | 1 | отсут. |

***КБ – мәдени-тұрмыстық (культурно-бытовое) қолданыстағы су айдыны***

Нұра өзені үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 9,6мг/л – 20мг/л шегінде тербеледі, Теңіз көлі үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 21мг/л-ге жетіп жығылады.

Экологиялық шығын көлемін есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер анықталды. Сарысу өзенінің жағалауында орналасқан кәсіпорынды мысалға алып қарастырайық. Аталған кәсіпорын өзенге жыл сайын 150 млн. м3  ақаба су төгеді. Ағындарды тазартуға дейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (*Ci*) қалқыма заттар бойынша (ҚЗ) 225 мг/л, сульфаттар бойынша – 1400 мг/л, беттік белсенді заттар (ББЗ) – 300 мг/л. Қалқыма заттар бойынша су қойманың фоны 30 мг/л құрайды.

Ағындарды тазартудан кейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (тазартуға дейінгі Ci): ҚЗ бойынша 200 мг/л дейін, сульфаттар бойынша 1250 мг/л дейін, ББЗ бойынша 6 мг/л дейін қысқарады. Кәсіпорын арқылы ақаба суларды тазартусыз (У2) және тазарта отырып (У1) келтірілген залалды, сондай-ақ беті қайтарылған залалды (Уi) есептеу қажет. .

У*i* = У2 – У1 , тенге (9)

Егер У2 – У1 0-ден төмен кем болса, жобада қабылданған шаралар су қойманың қосымша ластануына алып келетіндіктен, қанағаттанарлық деңгейде деп танылмайды. У2 – У1 = 0 жағдайында шаралар тиімсіз, және тек У2 – У 1 0-ден артық мәнді көрсеткенде ғана оңды экологиялық тиімділік жөнінде айтуға болады.

## Зертханалық жұмыс 4

## Табиғи су қоймалардың ластануынан туындаған

## экономикалық залалды есептеу

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың өзенге, көлге немесе тоғанға жіберілген ақаба сулары табиғи кешендерге орасан қатер алып келеді. Ол үшін залал бірнеше кезеңдер арқылы анықталады (кесте 4).

Кәсіпорын, елді мекен және басқа да объекті арқылы су шаруашылық учаскеге ластаушы қоспалардың жылдық шығарындысынан болған залал келесі формуламен есептеледі:

ш=400 ·Кэ ·М, шартты тенге/жылына (5)

мұнда 400 – орташа меншікті залал, тенге/шартты т ;

Кэ – экологиялық жағдай коэффициенті;

М – берілген ластаушы көз арқылы қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына.

Кесте 4

# Су ресурстарына шығынды есептеу алгоритмі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операция нөмірі | Негізгі есеп | Формула  (Ақпарат көзі) |
| 1 | Ластаушы заттардың салыстырмалы экологиялық-экономикалық қауіптілігін анықтау | Формула 8 |
| 2 | Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасын анықтау | Формула 6 |
| 3 | Су ресурстарына келтірілген шығынды анықтау | Формула 5 |

Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы келесі формуламен анықталады:

*N*

*M*   *Ai*  *M ôi*

*i* 1

, шартты Т/жылына (6)

Мұнда М – ластаушы заттардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына:

*Mнi*

 *Ci*  *Q*

, (7)

мұнда *Мнi* - i қоспаның жылдық шығарындысының нақты массасы, т/жылына (г/сағаттан ауыстыру қажет);

*Ci* – ақаба судағы i қоспаның концентрациясы, г/м3 ;

*Q* – ақаба судың өтімі, м3/сағ;

*Ai* - i ластаушы заттың салыстырмалы қауіптілігі, шартты т/т, келесідей анықталады:

*Ai* 

1

*ШРКi*

, шартты Т/Т

(8)

Мұнда *ШРКi* – i заттың су қоймасындағы шекті рұқсатты концентрациясы (кесте 5).

Кесте 5

# Значения допустимых показателей качества очищенных производственных сточных вод при сбросе в водоемы хозяйственно- питьевого (ХП) и рыбохозяйственного (РХ) водопользований

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | Допустимая величина показателя, мг/л | |
| **Спдк в водоемах** | |
| **ХП** | **РХ** |
| 1 | 3 | 4 |
| **Взвешенные вещества** | 10 либо фон реки | 10 либо фон реки |
| **БПК** | 6 | 3 |
| **ХПК** | 15(30 для КБ) | 15 |
| **Акриловая кислота** | 0,5 | 0.5 |
| **Анилин** | 0,1 | 0,0001 |
| **Алюминий** | — | — |
| **Ацетон** | по БПК | отсут. |
| **Барий** | 0,1 | отсут. |
| **Бутилацетат** | 0,1 | отсут. |
| **Бутиловый спирт** | 1 | 0,03 |
| **Бутилбензол** | 0,1 | 0,1 |
| **Ванадий** | 0,1 | — |
| **Висмут трехвалентный** | 0,5 | — |
| **Висмут пятивалентный** | 0,1 | — |
| **Гидрохинон** | 0,1 | — |
| **Гексахлорбензол** | 0,05 | отсут. |
| **Глицерин** | — | отсут. |
| **Диэтиламин** | 2 | отсут. |
| **Диэтиленгликоль** | 1 | — |

Окончание табл. 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Диэтаноламин** | 0,8 | отсут. |
| **Железо** | 0,5 | отсут. |
| **Жиры** | по БПК | — |
| **Изобутиловый спирт** | 1 | отсут. |
| **Кадмий** | 0,001 | 0,005 |
| **Кобальт** | 1 | 0,01 |
| **Крезол** | 0,004 | отсут. |
| **Капролактам** | 1 | отсут. |
| **Ксилол** | 0,05 | отсут. |
| **Карбофос** | 0,05 | отсут. |
| **Метанол** | 3 | 0,1 |
| **Молибден** | 0,5 | — |
| **Моноэтаноламин** | 0,5 | 0,1 |
| **Мышьяк** | 0,05 | 0,05 |
| **Медь** | 1 | 0,001 |
| **Масляная,молочная,**  **муравьиная кислоты** | по БПК | — |
| **Марганец** | — | отсут. |
| **Никель** | 0,2 | 0,01 |
| **Нитробензол** | 0,2 | — |
| **Нефтепродукты** | 0,3 | 0,05 |
| **Пропиловый спирт** | 0,25 | — |
| **ПАА** | — | 2 |
| **Ртуть** | 0,005 | — |
| **Свинец** | 0,1 | 0,1 |
| **Селен** | 0,001 | отсут. |
| **Сероуглерод** | 1,0 | 1,0 |
| **Стронций** | 2 | отсут. |
| **Сурьма** | 0,05 | отсут |
| **Стирол** | 0,1 | 0,1 |
| **Сульфаты(анион)** | 400 | 100 |
| **Сульфиды** | отсут. | отсут. |
| **СПАВ анионные** | 0,5 | — |
| **СПАВ неионогенные** | 0,1 | — |
| **Титан** | 0,1 | — |
| **Толуол** | 0,5 | 0,5 |
| **Триэтаноламин** | 1,4 | — |
| **Трилон Б** | 0,5 | — |
| **Фториды** | 1,5 | 0,75 |
| **Формальдегид** | 0,05 | 0,05 |
| **Фенол** | 0,001 | — |
| **Хром трехвалентный** | 0,5 | отсут. |
| **Хром шестивалентный** | 0,1 | отсут. |
| **Хлориды (анион)** | 350 | 300 |
| **Цианиды** | 0,1 | 0,05 |
| **Цинк** | 1 | 0,01 |
| **Этиленгликоль** | 1 | отсут. |

***КБ – мәдени-тұрмыстық (культурно-бытовое) қолданыстағы су айдыны***

Нұра өзені үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 9,6мг/л – 20мг/л шегінде тербеледі, Теңіз көлі үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 21мг/л-ге жетіп жығылады.

Экологиялық шығын көлемін есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер анықталды. Сарысу өзенінің жағалауында орналасқан кәсіпорынды мысалға алып қарастырайық. Аталған кәсіпорын өзенге жыл сайын 200 млн. м3  ақаба су төгеді. Ағындарды тазартуға дейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (*Ci*) қалқыма заттар бойынша (ҚЗ) 200 мг/л, сульфаттар бойынша – 1100 мг/л, беттік белсенді заттар (ББЗ) – 315 мг/л. Қалқыма заттар бойынша су қойманың фоны 20 мг/л құрайды.

Ағындарды тазартудан кейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (тазартуға дейінгі Ci): ҚЗ бойынша 150 мг/л дейін, сульфаттар бойынша 1000 мг/л дейін, ББЗ бойынша 4 мг/л дейін қысқарады. Кәсіпорын арқылы ақаба суларды тазартусыз (У2) және тазарта отырып (У1) келтірілген залалды, сондай-ақ беті қайтарылған залалды (Уi) есептеу қажет. .

У*i* = У2 – У1 , тенге (9)

Егер У2 – У1 0-ден төмен кем болса, жобада қабылданған шаралар су қойманың қосымша ластануына алып келетіндіктен, қанағаттанарлық деңгейде деп танылмайды. У2 – У1 = 0 жағдайында шаралар тиімсіз, және тек У2 – У 1 0-ден артық мәнді көрсеткенде ғана оңды экологиялық тиімділік жөнінде айтуға болады.

## Зертханалық жұмыс 4

## Табиғи су қоймалардың ластануынан туындаған

## экономикалық залалды есептеу

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың өзенге, көлге немесе тоғанға жіберілген ақаба сулары табиғи кешендерге орасан қатер алып келеді. Ол үшін залал бірнеше кезеңдер арқылы анықталады (кесте 4).

Кәсіпорын, елді мекен және басқа да объекті арқылы су шаруашылық учаскеге ластаушы қоспалардың жылдық шығарындысынан болған залал келесі формуламен есептеледі:

ш=400 ·Кэ ·М, шартты тенге/жылына (5)

мұнда 400 – орташа меншікті залал, тенге/шартты т ;

Кэ – экологиялық жағдай коэффициенті;

М – берілген ластаушы көз арқылы қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына.

Кесте 4

# Су ресурстарына шығынды есептеу алгоритмі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операция нөмірі | Негізгі есеп | Формула  (Ақпарат көзі) |
| 1 | Ластаушы заттардың салыстырмалы экологиялық-экономикалық қауіптілігін анықтау | Формула 8 |
| 2 | Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасын анықтау | Формула 6 |
| 3 | Су ресурстарына келтірілген шығынды анықтау | Формула 5 |

Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы келесі формуламен анықталады:

*N*

*M*   *Ai*  *M ôi*

*i* 1

, шартты Т/жылына (6)

Мұнда М – ластаушы заттардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына:

*Mнi*

 *Ci*  *Q*

, (7)

мұнда *Мнi* - i қоспаның жылдық шығарындысының нақты массасы, т/жылына (г/сағаттан ауыстыру қажет);

*Ci* – ақаба судағы i қоспаның концентрациясы, г/м3 ;

*Q* – ақаба судың өтімі, м3/сағ;

*Ai* - i ластаушы заттың салыстырмалы қауіптілігі, шартты т/т, келесідей анықталады:

*Ai* 

1

*ШРКi*

, шартты Т/Т

(8)

Мұнда *ШРКi* – i заттың су қоймасындағы шекті рұқсатты концентрациясы (кесте 5).

Кесте 5

# Значения допустимых показателей качества очищенных производственных сточных вод при сбросе в водоемы хозяйственно- питьевого (ХП) и рыбохозяйственного (РХ) водопользований

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | Допустимая величина показателя, мг/л | |
| **Спдк в водоемах** | |
| **ХП** | **РХ** |
| 1 | 3 | 4 |
| **Взвешенные вещества** | 10 либо фон реки | 10 либо фон реки |
| **БПК** | 6 | 3 |
| **ХПК** | 15(30 для КБ) | 15 |
| **Акриловая кислота** | 0,5 | 0.5 |
| **Анилин** | 0,1 | 0,0001 |
| **Алюминий** | — | — |
| **Ацетон** | по БПК | отсут. |
| **Барий** | 0,1 | отсут. |
| **Бутилацетат** | 0,1 | отсут. |
| **Бутиловый спирт** | 1 | 0,03 |
| **Бутилбензол** | 0,1 | 0,1 |
| **Ванадий** | 0,1 | — |
| **Висмут трехвалентный** | 0,5 | — |
| **Висмут пятивалентный** | 0,1 | — |
| **Гидрохинон** | 0,1 | — |
| **Гексахлорбензол** | 0,05 | отсут. |
| **Глицерин** | — | отсут. |
| **Диэтиламин** | 2 | отсут. |
| **Диэтиленгликоль** | 1 | — |

Окончание табл. 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Диэтаноламин** | 0,8 | отсут. |
| **Железо** | 0,5 | отсут. |
| **Жиры** | по БПК | — |
| **Изобутиловый спирт** | 1 | отсут. |
| **Кадмий** | 0,001 | 0,005 |
| **Кобальт** | 1 | 0,01 |
| **Крезол** | 0,004 | отсут. |
| **Капролактам** | 1 | отсут. |
| **Ксилол** | 0,05 | отсут. |
| **Карбофос** | 0,05 | отсут. |
| **Метанол** | 3 | 0,1 |
| **Молибден** | 0,5 | — |
| **Моноэтаноламин** | 0,5 | 0,1 |
| **Мышьяк** | 0,05 | 0,05 |
| **Медь** | 1 | 0,001 |
| **Масляная,молочная,**  **муравьиная кислоты** | по БПК | — |
| **Марганец** | — | отсут. |
| **Никель** | 0,2 | 0,01 |
| **Нитробензол** | 0,2 | — |
| **Нефтепродукты** | 0,3 | 0,05 |
| **Пропиловый спирт** | 0,25 | — |
| **ПАА** | — | 2 |
| **Ртуть** | 0,005 | — |
| **Свинец** | 0,1 | 0,1 |
| **Селен** | 0,001 | отсут. |
| **Сероуглерод** | 1,0 | 1,0 |
| **Стронций** | 2 | отсут. |
| **Сурьма** | 0,05 | отсут |
| **Стирол** | 0,1 | 0,1 |
| **Сульфаты(анион)** | 400 | 100 |
| **Сульфиды** | отсут. | отсут. |
| **СПАВ анионные** | 0,5 | — |
| **СПАВ неионогенные** | 0,1 | — |
| **Титан** | 0,1 | — |
| **Толуол** | 0,5 | 0,5 |
| **Триэтаноламин** | 1,4 | — |
| **Трилон Б** | 0,5 | — |
| **Фториды** | 1,5 | 0,75 |
| **Формальдегид** | 0,05 | 0,05 |
| **Фенол** | 0,001 | — |
| **Хром трехвалентный** | 0,5 | отсут. |
| **Хром шестивалентный** | 0,1 | отсут. |
| **Хлориды (анион)** | 350 | 300 |
| **Цианиды** | 0,1 | 0,05 |
| **Цинк** | 1 | 0,01 |
| **Этиленгликоль** | 1 | отсут. |

***КБ – мәдени-тұрмыстық (культурно-бытовое) қолданыстағы су айдыны***

Нұра өзені үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 9,6мг/л – 20мг/л шегінде тербеледі, Теңіз көлі үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 21мг/л-ге жетіп жығылады.

Экологиялық шығын көлемін есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер анықталды. Сарысу өзенінің жағалауында орналасқан кәсіпорынды мысалға алып қарастырайық. Аталған кәсіпорын өзенге жыл сайын 150 млн. м3  ақаба су төгеді. Ағындарды тазартуға дейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (*Ci*) қалқыма заттар бойынша (ҚЗ) 230 мг/л, сульфаттар бойынша – 1200 мг/л, беттік белсенді заттар (ББЗ) – 340 мг/л. Қалқыма заттар бойынша су қойманың фоны 30 мг/л құрайды.

Ағындарды тазартудан кейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (тазартуға дейінгі Ci): ҚЗ бойынша 170 мг/л дейін, сульфаттар бойынша 900 мг/л дейін, ББЗ бойынша 5 мг/л дейін қысқарады. Кәсіпорын арқылы ақаба суларды тазартусыз (У2) және тазарта отырып (У1) келтірілген залалды, сондай-ақ беті қайтарылған залалды (Уi) есептеу қажет. .

У*i* = У2 – У1 , тенге (9)

Егер У2 – У1 0-ден төмен кем болса, жобада қабылданған шаралар су қойманың қосымша ластануына алып келетіндіктен, қанағаттанарлық деңгейде деп танылмайды. У2 – У1 = 0 жағдайында шаралар тиімсіз, және тек У2 – У 1 0-ден артық мәнді көрсеткенде ғана оңды экологиялық тиімділік жөнінде айтуға болады.

## Зертханалық жұмыс 4

## Табиғи су қоймалардың ластануынан туындаған

## экономикалық залалды есептеу

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың өзенге, көлге немесе тоғанға жіберілген ақаба сулары табиғи кешендерге орасан қатер алып келеді. Ол үшін залал бірнеше кезеңдер арқылы анықталады (кесте 4).

Кәсіпорын, елді мекен және басқа да объекті арқылы су шаруашылық учаскеге ластаушы қоспалардың жылдық шығарындысынан болған залал келесі формуламен есептеледі:

ш=400 ·Кэ ·М, шартты тенге/жылына (5)

мұнда 400 – орташа меншікті залал, тенге/шартты т ;

Кэ – экологиялық жағдай коэффициенті;

М – берілген ластаушы көз арқылы қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына.

Кесте 4

# Су ресурстарына шығынды есептеу алгоритмі

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Операция нөмірі | Негізгі есеп | Формула  (Ақпарат көзі) |
| 1 | Ластаушы заттардың салыстырмалы экологиялық-экономикалық қауіптілігін анықтау | Формула 8 |
| 2 | Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасын анықтау | Формула 6 |
| 3 | Су ресурстарына келтірілген шығынды анықтау | Формула 5 |

Қоспалардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы келесі формуламен анықталады:

*N*

*M*   *Ai*  *M ôi*

*i* 1

, шартты Т/жылына (6)

Мұнда М – ластаушы заттардың жылдық шығарындысының келтірілген массасы, шартты т/жылына:

*Mнi*

 *Ci*  *Q*

, (7)

мұнда *Мнi* - i қоспаның жылдық шығарындысының нақты массасы, т/жылына (г/сағаттан ауыстыру қажет);

*Ci* – ақаба судағы i қоспаның концентрациясы, г/м3 ;

*Q* – ақаба судың өтімі, м3/сағ;

*Ai* - i ластаушы заттың салыстырмалы қауіптілігі, шартты т/т, келесідей анықталады:

*Ai* 

1

*ШРКi*

, шартты Т/Т

(8)

Мұнда *ШРКi* – i заттың су қоймасындағы шекті рұқсатты концентрациясы (кесте 5).

Кесте 5

# Значения допустимых показателей качества очищенных производственных сточных вод при сбросе в водоемы хозяйственно- питьевого (ХП) и рыбохозяйственного (РХ) водопользований

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | Допустимая величина показателя, мг/л | |
| **Спдк в водоемах** | |
| **ХП** | **РХ** |
| 1 | 3 | 4 |
| **Взвешенные вещества** | 10 либо фон реки | 10 либо фон реки |
| **БПК** | 6 | 3 |
| **ХПК** | 15(30 для КБ) | 15 |
| **Акриловая кислота** | 0,5 | 0.5 |
| **Анилин** | 0,1 | 0,0001 |
| **Алюминий** | — | — |
| **Ацетон** | по БПК | отсут. |
| **Барий** | 0,1 | отсут. |
| **Бутилацетат** | 0,1 | отсут. |
| **Бутиловый спирт** | 1 | 0,03 |
| **Бутилбензол** | 0,1 | 0,1 |
| **Ванадий** | 0,1 | — |
| **Висмут трехвалентный** | 0,5 | — |
| **Висмут пятивалентный** | 0,1 | — |
| **Гидрохинон** | 0,1 | — |
| **Гексахлорбензол** | 0,05 | отсут. |
| **Глицерин** | — | отсут. |
| **Диэтиламин** | 2 | отсут. |
| **Диэтиленгликоль** | 1 | — |

Окончание табл. 5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Диэтаноламин** | 0,8 | отсут. |
| **Железо** | 0,5 | отсут. |
| **Жиры** | по БПК | — |
| **Изобутиловый спирт** | 1 | отсут. |
| **Кадмий** | 0,001 | 0,005 |
| **Кобальт** | 1 | 0,01 |
| **Крезол** | 0,004 | отсут. |
| **Капролактам** | 1 | отсут. |
| **Ксилол** | 0,05 | отсут. |
| **Карбофос** | 0,05 | отсут. |
| **Метанол** | 3 | 0,1 |
| **Молибден** | 0,5 | — |
| **Моноэтаноламин** | 0,5 | 0,1 |
| **Мышьяк** | 0,05 | 0,05 |
| **Медь** | 1 | 0,001 |
| **Масляная,молочная,**  **муравьиная кислоты** | по БПК | — |
| **Марганец** | — | отсут. |
| **Никель** | 0,2 | 0,01 |
| **Нитробензол** | 0,2 | — |
| **Нефтепродукты** | 0,3 | 0,05 |
| **Пропиловый спирт** | 0,25 | — |
| **ПАА** | — | 2 |
| **Ртуть** | 0,005 | — |
| **Свинец** | 0,1 | 0,1 |
| **Селен** | 0,001 | отсут. |
| **Сероуглерод** | 1,0 | 1,0 |
| **Стронций** | 2 | отсут. |
| **Сурьма** | 0,05 | отсут |
| **Стирол** | 0,1 | 0,1 |
| **Сульфаты(анион)** | 400 | 100 |
| **Сульфиды** | отсут. | отсут. |
| **СПАВ анионные** | 0,5 | — |
| **СПАВ неионогенные** | 0,1 | — |
| **Титан** | 0,1 | — |
| **Толуол** | 0,5 | 0,5 |
| **Триэтаноламин** | 1,4 | — |
| **Трилон Б** | 0,5 | — |
| **Фториды** | 1,5 | 0,75 |
| **Формальдегид** | 0,05 | 0,05 |
| **Фенол** | 0,001 | — |
| **Хром трехвалентный** | 0,5 | отсут. |
| **Хром шестивалентный** | 0,1 | отсут. |
| **Хлориды (анион)** | 350 | 300 |
| **Цианиды** | 0,1 | 0,05 |
| **Цинк** | 1 | 0,01 |
| **Этиленгликоль** | 1 | отсут. |

***КБ – мәдени-тұрмыстық (культурно-бытовое) қолданыстағы су айдыны***

Нұра өзені үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 9,6мг/л – 20мг/л шегінде тербеледі, Теңіз көлі үшін қалқыма заттар бойынша фондық концентрация 21мг/л-ге жетіп жығылады.

Экологиялық шығын көлемін есептеуге қажетті бастапқы мәліметтер анықталды. Сарысу өзенінің жағалауында орналасқан кәсіпорынды мысалға алып қарастырайық. Аталған кәсіпорын өзенге жыл сайын 300 млн. м3  ақаба су төгеді. Ағындарды тазартуға дейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (*Ci*) қалқыма заттар бойынша (ҚЗ) 200 мг/л, сульфаттар бойынша – 1100 мг/л, беттік белсенді заттар (ББЗ) – 315 мг/л. Қалқыма заттар бойынша су қойманың фоны 30 мг/л құрайды.

Ағындарды тазартудан кейінгі ластаушы заттардың концентрациясы (тазартуға дейінгі Ci): ҚЗ бойынша 150 мг/л дейін, сульфаттар бойынша 1000 мг/л дейін, ББЗ бойынша 9 мг/л дейін қысқарады. Кәсіпорын арқылы ақаба суларды тазартусыз (У2) және тазарта отырып (У1) келтірілген залалды, сондай-ақ беті қайтарылған залалды (Уi) есептеу қажет. .

У*i* = У2 – У1 , тенге (9)

Егер У2 – У1 0-ден төмен кем болса, жобада қабылданған шаралар су қойманың қосымша ластануына алып келетіндіктен, қанағаттанарлық деңгейде деп танылмайды. У2 – У1 = 0 жағдайында шаралар тиімсіз, және тек У2 – У 1 0-ден артық мәнді көрсеткенде ғана оңды экологиялық тиімділік жөнінде айтуға болады.