

теплофікації, що забезпечує максимальне використання вторинних енергоресурсів і скорочення споживання води теплофікації від ТЕЦ і котелень.

2. У технологічних процесах виготовлення ТЗ витрачаються конструкційні і експлуатаційні матеріали, виділяються шкідливі речовини в об'ємах, які залежать від номенклатури і маси цих матеріалів в конструкції, а також від величин оборотних і безповоротних втрат матеріалів при виготовленні деталей, збірці вузлів і агрегатів. Основними джерелами забруднень повітря є металургійні цехи, внутрішньозаводський автотранспорт, пости випробувань і обкатки двигунів, а також фарбувальні ділянки.

Для управління впливом на довкілля на етапі виготовлення та ремонту ТЗ необхідно передбачити:

– скорочення об'ємів споживання природних ресурсів: скорочення оборотних і безповоротних втрат, застосування прогресивного прокату (фасонні і спеціальні профілі), підвищення міцносних характеристик матеріалів, використання антикорозійних покриттів, вдосконалення конструкції, застосування метало замінників, зниження необґрунтованих запасів міцності деталей; використання перспективних технологічних методів зміцнення поверхні деталей; підвищення стабільності і якості технологічних процесів; зменшення витрати запасних частин, повторне використання виробів;

– заходи по зниженню викидів і енерговитрат: переведення заводської теплоелектростанції з мазуту на газ і установка систем нейтралізації оксидів азоту; застосування однофазних дугових електропечей; відміна ціанідів в гальванічному виробництві; отримання твердих осадів гальванічних стоків; використання фільтрів при очищенні мастил і охолоджувальних рідин, в механічних цехах;

– заходи по зниженню енергетичних забруднень, що виникають при роботі технологічного устаткування: екранування за допомогою захисних пристроїв (звукоізоляція і звукопоглинання); віброізоляція; демпфування.

Методика оцінки ЖЦ транспортних засобів дає можливість більш комплексно розглядати вплив на довкілля ТЗ і диференціювати вклад окремих етапів ЖЦ в загальні обсяги енергоспоживання та забруднюючих викидів.

МІНЕРАЛІЗАЦІЯ ПОВЕРХНЕВИХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ПОКАЗНИК ЇХ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ЗРОШУВАННІ ҐРУНТІВ

*Доповідач – Вербова А.С., маґ.,
Науковий керівник – Сафранов Т.А., д. г.-м. н., проф.,
Одеський державний екологічний університет, Україна
verbova_alona@mail.ru*

Зрошення є одним з основних напрямків водоспоживання в сільському господарстві. Для іригаційних цілей використовують поверхневі і підземні

води, а також зворотні води після очищення. Якість цих вод прийнято оцінювати за кількістю завислих речовин, мінералізацією (M), вмістом головних іонів, температурою тощо. Оцінку якості іригаційних вод проводять за чотирма критеріями: загальна мінералізація; співвідношення головних іонів (в основному, Na^+ до Mg^{2+} і Ca^{2+}); концентрація токсичних елементів, які можуть негативно вплинути на сільськогосподарські рослини і в цілому, на стан довкілля; концентрація поживних компонентів (іригаційні води можуть містити NO_3^- , PO_4^{3-} у значних кількостях).

Метою даної роботи є оцінка мінералізації поверхневих вод окремих водних об'єктів Одеської області як показників придатності їх для використання з метою іригації.

За значеннями загальної мінералізації та за іригаційними коефіцієнтами, які ураховують мінералізацію природних вод, надається оцінка придатності деяких водних об'єктів одеської області (водосховище Сасик, річки Дунай і Дністер) для іригаційних цілей у теплі періоди року за даними спостережень 2007-2017 рр.

Небезпека засолення ґрунтів, виходячи із загальної мінералізації зрошувальної води, за А.М. Костяковим (1960) оцінюється таким чином: 1) до $1,0 \text{ г/дм}^3$ – придатна для зрошення; 2) від $1,0$ до $1,5 \text{ г/дм}^3$ – обережне зрошення; 3) від $1,5$ до $3,0 \text{ г/дм}^3$ – необхідне проведення аналізу хімічного складу солей; 4) понад 3 г/дм^3 – не придатна для зрошення.

У США використовується така класифікація іригаційних вод за ступенем загальної мінералізації: 1) $\leq 0,20 \text{ г/дм}^3$ – вода низької мінералізації, придатна для зрошення більшості культур на більшості ґрунтів; 2) від $0,20$ до $0,50 \text{ г/дм}^3$ – вода середньої мінералізації, яку використовують в умовах помірного вилуговування для культур середньої солестійкості, не застосовуючи заходів для боротьби з засоленням; 3) від $0,50$ до $1,00 \text{ г/дм}^3$ – вода високої мінералізації, навіть при гарному дренажі можуть знадобитися заходи щодо боротьби з засоленням, культури слід вибирати з високим рівнем солестійкості; 4) від $1,00$ до $3,00 \text{ г/дм}^3$ – вода дуже високої мінералізації, непридатна для зрошення в звичайних умовах, полив можливий лише при умовах високої проникності ґрунтів, дуже гарному дренажу та солестійкості сільськогосподарських культур.

В класифікації С.Я. Бездніної (2013) поряд з мінералізацією вод також враховується відсоткове співвідношення іонів натрію і суми катіонів. Класи в рамках цієї класифікації мають такі характеристики придатності води для використання у зрошенні: I – води цілком придатні для зрошення всіх типів ґрунтів; II – води придатні для зрошення більшості типів ґрунтів; III – води обмежено придатні (III₁₋₅ – потребують покращання розводженням, III₆₋₇ – потребують хімічної меліорації, III₈₋₁₂ – потребують розводження та хімічної меліорації); IV – води умовно придатні (IV₁ – потребують хімічної меліорації, IV₂₋₄ – потребують розбавлення та хімічної меліорації); V – води не придатні для зрошення.

Оцінку зрошувальних вод за рівнем небезпеки осолонцювання І.М. Антипов-Каратаєв і Г.М. Кадер (2014) запропонували виконувати за таким

співвідношенням: $K = (Ca^{2+} + Mg^{2+}) / Na^+ \geq 0,23M$, де M – загальна мінералізація води, г/дм³; Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ – концентрація катіонів, ммоль/дм³. За вказаними параметрами можна розрахувати відношення катіонів, при яких кількість поглинення натрію досягає 10% від ємності катіонного обміну (ЄКО) ґрунту. Вважається, що критичне співвідношення катіонів $[(Ca^{2+} + Mg^{2+}) / Na^+]_{10}$, при якому кількість поглиненого натрію досягає 10% від ємності ЄКО ґрунту $\geq 0,23M$. Тому, при $K < 0,23M$ вода непридатна для зрошування ґрунтів і можуть початися процеси їх осолонцювання.

В іригаційній практиці США та інших країн оцінку якості зрошувальної води в натрій-адсорбційному відношенні (SAR – *Sodium Adsorption Ratio*) розраховують за формулою: $SAR = rNa^+ / [(rCa^{2+} + rMg^{2+}) / 2]^{0,5}$, де rNa^+ , rCa^{2+} , rMg^{2+} – концентрація катіонів солей, мг-екв/дм³. Якщо значення $SAR \leq 10$ – вода доброї якості (низька небезпека осолонцювання ґрунтів); $10 < SAR \leq 18$ – вода середньої якості (середня небезпека осолонцювання ґрунтів); $18 < SAR \leq 25$ – вода незадовільної якості (висока небезпека осолонцювання ґрунтів); $SAR > 25$ – вода дуже незадовільної якості (дуже висока небезпека осолонцювання ґрунтів).

Л.А. Ричардс (США) на підставі експериментальних даних показав, що при досить низькій мінералізації зрошувальних вод (< 1 г/дм³) і незначній загрозі засолення ґрунтів, іригаційні води можуть бути причиною високої небезпеки їх осолонцювання: 1) $M < 1$ г/дм³ – низька небезпека засолення ґрунту; 2) $1 < M < 2$ г/дм³ – середня небезпека засолення ґрунту; 3) $2 < M < 3$ г/дм³ – висока небезпека засолення ґрунту; 4) $M > 3$ г/дм³ – дуже висока небезпека засолення ґрунту.

Мінералізація вод Сасику (в теплий період року) в районі с. Трапівка складає, в середньому, 1,65 г/дм³ при діапазоні коливань від 0,94 до 2,26 г/дм³. Аналіз її статистичного розподілу показав, що тільки у 5-10% від усіх розглянутих випадків вода може бути з мінералізацією ≤ 1 г/дм³, що відповідає 2 категорії за класифікацією А.М. Костякова. У більшості (90-95%) випадках досліджень вміст солей знаходиться в межах $1 < M < 3$ г/дм³ та за цією класифікацією води даного діапазону відносяться до вод з «підвищеною небезпечністю» (категорія 3), за класифікацією, прийнятою у США, за рівнем загальної мінералізації, вода з «дуже високою» солоністю. При використанні вод Сасику для поливу є ризик засолення ґрунту. Зазвичай такі води непридатні для зрошення, однак полив можливий за таких умов: доброї проникності ґрунтів; наявності дренажу; солестійкості культур. Для вод позначеної мінералізації (від 1 до 3 г/дм³) за рекомендацією А.М. Костякова (1960) необхідний аналіз сольового складу. За мінералізацією і концентрацією токсичних солей (іонів) води Сасику можна використовувати тільки для поливу легких, добре проникних та дренажних ґрунтів. Для безпечного використання вод Сасику в іригаційних цілях з звичайних умов необхідне проведення хімічної меліорації і розбавлення їх водою з низькою мінералізацією.

Мінералізація води р. Дунай (Кілійський рукав, м. Вилкове) в теплий період року складає, в середньому, $0,303 \text{ г/дм}^3$. У 100% результатів спостережень мінералізація знаходиться в діапазоні до $0,40 \text{ г/дм}^3$ (за класифікацією А.М. Костякова придатна для зрошення). За класифікацію С.Я. Бездніної, яка поряд з мінералізацією враховує відсоткове співвідношення іонів натрію і суми катіонів (17%), вода р. Дунай відноситься до I класу (води цілком придатні для зрошення всіх типів ґрунтів). За І.М. Антиповим-Каратаєвим і Г.М. Кадером з ймовірністю $p = 100\%$ коефіцієнт K (середнє значення дорівнює 2,51) більш $0,23M$ (0,07), тобто вода придатна для зрошення. Згідно класифікації, що прийнята у США, загальна мінералізація вод р. Дунай ($0,303 \text{ г/дм}^3$) відноситься до середньої з $p = 100\%$ (такі води використовують в умовах помірного вилуговування). При цьому культури середньої солестійкості можна вирощувати, не вдаючись до заходів боротьби із засоленням).

В За середнім значенням SAR (0,52) вода р. Дунай доброї якості та низького рівня небезпеки осолонцювання ґрунтів. При загальній мінералізації менш за 1 г/дм^3 небезпека осолонцювання за Л.А. Ричардсом також оцінюється як низька.

Мінералізація води р. Дністер (м. Біляївка) за теплого періоду року складає, в середньому, $0,452 \text{ г/дм}^3$. У 28,2% випадків результатів спостережень мінералізація знаходиться в діапазоні до $0,40 \text{ г/дм}^3$, тобто вода придатна для зрошення, а у 71,8% результатів – в діапазоні $0,40 < M < 1,0 \text{ г/дм}^3$ вона придатна для обережного зрошення за класифікацією А.М. Костякова. За класифікацію С.Я. Бездніної, яка поряд з мінералізацією враховує відсоткове співвідношення іонів натрію і суми катіонів, вода р. Дністер відноситься до I класу – води цілком придатні для зрошення всіх типів ґрунтів (з ймовірністю $p = 71,8\%$), та II класу – води придатні для зрошення більшості типів ґрунтів ($p = 28,2\%$). За І.М. Антиповим-Каратаєвим і Г.М. Кадером вода р. Дністер придатна для зрошення з ймовірністю 100%. Згідно класифікації, що прийнята у США, загальна мінералізація вод р. Дністер з $p = 71,8\%$ відноситься до середньої (такі води використовують в умовах помірного вилуговування). Культури середньої солестійкості при цьому можна вирощувати, не застосовуючи заходів для боротьби із засоленням). За значенням показника SAR (середнє значення - 0,85) вода р. Дністер доброї якості та низької небезпеки осолонцювання ґрунтів. За Л.А. Ричардсом, при загальній мінералізації менше 1 г/дм^3 , небезпека осолонцювання оцінюється як низька.

Таким чином, мінералізація, а також іригаційні коефіцієнти, що ураховують цей параметр, є важливими критеріями якості іригаційних вод, а тому доцільно продовжувати подальші дослідження інших водних об'єктів Одеської області з метою оцінювання їх іригаційних властивостей.